

新疆乌恰县膘尔托阔依河 水电规划

环境影响报告书

委托单位：乌恰县发展和改革委员会

编制单位：新疆天合环境技术咨询有限公司

2026 年 8 月

目 录

1. 总则	1
1.1. 任务由来	1
1.2 评价目的与原则	2
1.3 评价依据	3
1.4 评价范围及评价时段	8
1.5 评价内容与评价重点	11
1.6 评价标准	12
1.7 评价流程	17
2. 规划分析	19
2.1 规划背景	19
2.2 规划概述	36
2.3 规划协调性分析	61
3. 环境现状调查及评价	74
3.1 流域概况	74
3.2 规划影响河段自然概况	75
3.3 生态环境调查及评价	85
3.4 水环境现状调查与评价	119
3.5 敏感区现状	121
3.6 资源利用现状	121
3.7 社会环境概况	122
3.8 环境影响回顾性评价	123
3.9 制约因素分析	132
4. 环境影响识别与评价指标体系	134
4.1 环境影响识别	134
4.2 环境目标与评价指标体系的建立	139
5. 环境影响预测与评价	143
5.1 预测情景设置	143
5.2 对水文情势的影响预测与评价	144
5.3 对地表水环境的影响预测与评价	175

5.4 对地下水环境的影响预测与评价	177
5.5 对陆生生态的影响预测与评价	178
5.6 对水生生态的影响预测与评价	184
5.7 资源环境承载状况评估	187
5.8 环境风险分析与评价	189
6. 规划方案环境合理性论证和优化调整建议	191
6.1 规划两方案影响预测结果分析与评价	191
6.2 规划方案环境合理性论证	192
6.3 规划优化调整建议	198
7. 环境影响减缓对策和措施	200
7.1 水环境保护对策措施	200
7.2 陆生生态保护对策措施	204
7.3 水生动植物保护措施	204
7.4 重大风险防范措施	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	210
8.1 环境影响跟踪评价计划	210
8.2 规划和建设项目环境影响评价要求	216
9. 公众参与和会商意见	217
10. 评价结论	218
10.1 规划背景	218
10.2 水电规划主要内容	218
10.3 环境现状级流域开发回顾分析结论	220
10.4 环境影响预测结论	225
10.5 规划方案环境合理性、优化调整建议与环境保护对策	227
10.6 公众参与	230
10.7 综合结论与建议	230

前 言

膘尔托阔依河（又称阿依嘎尔特河，以下简称膘河）属克孜勒苏河水系（以下简称克孜河）。位于克孜勒苏柯尔克孜自治州乌恰县境内，是克孜河右岸在前山地带的一条较大支流。该河发源于帕米尔高原北部的昆盖山中段北坡，西邻克孜河上游支流玛尔坎苏河，东南与盖孜河支流且木干河为邻，南部为昆盖山区，北部为克孜河，河与乌恰县城相望，膘河上游由库尔干库勒、牧古鲁加依洛、塔尔嘎拉克等支流汇集而成，流向大致由西南流向东北，河流出山口后向东南方向流程大约长1，在克孜河卡拉贝利水文站上游11km处汇入克孜河，膘河全长57km，流域汇水面积1427km²，河道平均坡降37.6‰，膘尔托阔依河汇入克孜河口的地理坐标为*。

膘河流域北、西、南三面高山环绕，流域地形总体上呈西南高、东北低之态势。流域内高山、盆地相间，南部山区最高点海拔高程5978m，河源高程约4100m。河流在注入克孜河汇合口以上绝大部分由山地和山间盆地组成，山前倾斜平原和冲洪积扇面积很小。膘尔托阔依河上源分南北2条支流，其中北支河段长度为31km，南支河段长度为35km，南北2支在阿依尕尔特村下游2km处汇合，始称膘尔托阔依河。根据干支流汇入、水文、地形、地貌和水能蕴藏量情况可将膘河分为三段：库玉克托阔依以上为上游段，河道长度约为21km，河道平均比降34.61‰，落差集中，且上游段未开发；库玉克托阔依至出山口为中游段，河道长度约为15km，河道平均比降18.40‰，中游段规划有阿依尕特中型水库、已建蓝天水电站（装机容量为2MW）；出山口以下至河口为下游段，河道长度约为10km，河道平均比降21.3‰，下游段已建设汉源水电站（装机容量共39MW）。

膘尔托阔依河流域降水较丰沛，冰川资源较为丰富，流域集水区冰川覆盖率约为8.5%，由于山区气温低，雪线以上降雨以永久积雪和冰川的形式积存，使高山成为河川径流丰富的补给地，山区是径流的形成区。膘尔托阔依河水量主要来自冰雪融水、暴雨及地下水。膘尔托阔依河有着丰富的水能资源，该河段水能理论蕴藏量达100MW，且开发条件良好。为充分开发利用水能资源，在对现场踏勘、收资分析的基础上，乌恰县泓源能源开发有限公司委托四川济源水利水电工程设计有限公司根据《河流水电规划编制规范》（NB/T11170-2023），于2026年1月份编制完成《新疆乌恰县膘尔托阔依河水电规划报告》，规划提出三级开

发和四级开发两个方案，本规划推荐方案为三级开发，三级水电站总装机容量61MW，其中一级水电站总装机容量52MW，为中型水电；二级、三级水电站总装机容量分别为6MW、3MW，为小（2）型水电。乌恰县膘尔托阔依河水电站已被列入2024年批复的《喀什噶尔河流域综合规划环境影响报告书》及2026年批复的《新疆喀什葛尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书》中的梯级水电站开发利用项目中，喀什噶尔河流域采用“6库26级”的开发方案，其中克孜河干流采用“2库8级”开发，“膘尔托阔依河为克孜河中游河段右岸支流，该河落差集中，具有开发引水式水电站的条件。本次规划根据河流特点，在膘尔托阔依河上设置膘尔托阔依水电站。电站采用引水式开发，初拟装机容量44MW。”。

本水电规划编制牵头单位为乌恰县发展和改革委员会。按照《中华人民共和国环境影响评价法》《规划环境影响评价条例》的相关要求，2024年12月委托我公司开展新疆乌恰县膘尔托阔依河水电规划报告环境影响评价工作，在开展本规划环评工作的过程中，委托开展了水质监测，本次评价购买了膘尔托阔依河2000年、2025年遥感影像卫片，进行了卫片判读和解译，开展了相应的生态环境现场调查工作；同时在以往工作基础上，委托新疆万生之源水工程生态研究中心开展了膘尔托阔依河水生生态现场调查和专项研究；并组织人员于2025年1月、2025年3月及2026年8月对膘尔托阔依河规划影响河段进行了实地踏勘，在现场踏勘过程中针对规划涉及的敏感目标做了现状调查、公众走访调查。在环境影响报告书初稿形成之后，将及时进行环境影响信息第二次公示及公众意见调查和处理。在以上工作的基础上，依据国家现行法律、规范，于2026年8月编制完成了本规划环境影响报告书。

由于推荐方案中二级、三级水电站总装机容量分别为6MW、3MW，为小（2）型水电。根据《关于加快推动小水电绿色转型高质量发展的指导意见》（水电〔2026〕48号），除巩固拓展脱贫攻坚成果、保障海岛边防等偏远地区和电网未覆盖地区供电安全，新建水源、引调水、航运枢纽等综合利用工程或利用不新增河流阻隔影响情况下的已有基础设施配套建设发电设施等情形外，原则上不再新建小水电站。因此本次环评建议规划的二级、三级水电站近期不实施，后续如符合巩固拓展脱贫攻坚成果、保障海岛边防等偏远地区和电网未覆盖地区供电安全等情形，可经论证后实施。

1. 总则

1.1. 任务由来

膘尔托阔依河流域降水较丰沛，冰川资源较为丰富，流域集水区冰川覆盖率约为8.5%，由于山区气温低，雪线以上降雨以永久积雪和冰川的形式积存，使高山成为河川径流丰富的补给地，山区是径流的形成区。膘尔托阔依河水量主要来自冰雪融水、暴雨及地下水。膘尔托阔依河有着丰富的水能资源，该河段水能理论蕴藏量达100MW，且开发条件良好。

为充分开发利用膘尔托阔依河水能资源，在对现场踏勘、收资分析的基础上，乌恰县泓源能源开发有限公司根据《河流水电规划编制规范》(NB/T11170-2023)，于2026年1月份编制完成《新疆乌恰县膘尔托阔依河水电规划报告》，乌恰县水利局组织了规划评审，专家出具了评审意见，根据规划，膘河南北2条支流选择起始开发河段原则为水头集中段，有一定的汇流面积。北支流在高程3085m以上河段比降较缓，约为10.31‰，3085m高程以下河段水头集中，为28.70‰；南支流在高程3081m以上河段比降较缓，约为9.26‰，高程3081m以下河段比降好，约为31.81‰；3081m以上河段汇流面积小，支流不发育，没有更多的开发价值，因此本次水电规划选择河段以高程3081m作为南北支流的起始开发河段，干流开发河段终止于已建汉源电站坝址。干支流开发河段总长为53km，开发河段利用落差1010m，河道比降20.3‰，北支段长度为16.6km（至南北支汇口），南支段长度为14.7km（至南北支汇口），干流开发河段长度为21.7km。上游开发河段总长43.3km，其中北支段长度为16.6km（至南北支汇口），南支段长度为14.7km（至南北支汇口）；南北支汇口～阿依尕特水库库尾（高程2285.00m）12km；阿依尕特水库下游～蓝天电站坝址开发河段长度为4.6km；蓝天电站厂址～汉源电站坝址开发河段长度为5.1km。本次河段阿依尕特水库仅在设计期间，还未开展环评等工作，汉源水电站于2014年12月30日取得克孜勒苏柯尔克孜自治州环境保护局克环评函〔2014〕121号，运行至今未开展验收工作；蓝天水电站无环评验收手续。

报告规划了两个方案，分别为三级开发（方案一）、四级开发（方案二），

均采用引水式开发。

方案一：为三级开发，自上而下依次为膘河1级水电站（52MW）、膘河2级水电站（6MW），膘河3级水电站（3MW）。三级电站共利用落差1010m，三级水电站总装机容量61MW，多年平均发电量27399万kW·h，总投资80582.14万元。。

方案二：为四级开发，在南北支汇口处增加一级电站，梯级电站自上而下依次为膘河1A水电站（32MW）、膘河1B水电站（22MW）、膘河2级水电站（6MW），膘河3级水电站（3MW）。四级电站共利用落差1010m，四级水电站总装机容量63MW，多年平均发电量28595万kW·h，总投资93142.07万元。

通过对两组方案的技术经济比较，推荐方案一的三级开发方案为膘尔托阔依河水电规划的开发方案。

按照《中华人民共和国环境影响评价法》《规划环境影响评价条例》的相关要求，乌恰县发展和改革委员会委托新疆天合环境技术咨询有限公司承担本次规划的环境影响评价工作。接受委托后，我公司在现状资料收集、现场监测、现场踏勘等工作的基础上，编制完成了《新疆乌恰县膘尔托阔依河水电规划环境影响报告书》，审查后的报告书将成为规划实施和项目建设的环境管理依据。

1.2 评价目的与原则

1.2.1 评价目的

以改善环境质量和保障生态安全为目的确定规划环境目标，构建评价指标体系，分析、预测和评价规划实施可能产生的资源、生态、环境影响，论证规划方案的环境合理性；从维护区域环境质量、加强生态功能保障、推动资源合理利用角度，提出规划优化调整建议，明确不良生态环境影响的减缓措施，提出生态环境保护建议和管控要求，为规划决策和实施过程中的生态环境管理提供依据。

1.2.2 评价原则

（1）适时介入、过程互动

在评价工作过程中，积极与规划编制单位沟通，从环境角度不断优化规划方案，提升规划内容的环境合理性。

收集利用相关资料，结合现场调查，识别规划影响区环境特征、资源承载状况及存在的问题，构建评价指标体系，开展规划环境影响分析、预测与评价，进行规划综合论证，提出规划方案优化调整建议 and 环境保护措施体系，预防和减缓可能造成的不利环境影响，提高规划方案的环境合理性。

（2）严守红线、强化管控

在规划环评过程中，充分衔接自治区、克孜勒苏柯尔克孜自治州生态环境分区成果，严守生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线要求，结合评价成果，从资源可承载、生态功能可维持、环境质量可维护的角度，提出规划影响区域环境保护需求，细化重点区域生态环境管控要求，指导后续阶段规划工程设计，实现规划环评和项目环评的系统衔接。

（3）统筹衔接、突出重点

科学统筹水陆以及流域上下游、左右岸、干支流生态环境保护和绿色发展，系统考虑流域开发、治理、利用、保护和管理任务与流域内各生态环境要素的关系，突出水电规划中各方案及其环境影响特点，重点关注规划实施对流域生态系统的整体性、累积性、叠加性影响。

（4）协调一致、科学系统

衔接本次规划成果，合理界定评价范围，在时间维度上包含整个规划期，在空间尺度上包括规划空间范围以及可能受到规划实施影响的周边区域，并兼顾生态系统的完整性、生态敏感区结构与功能的完整性。

评价内容和深度与规划协调一致，与规划涉及流域和区域的环境管理要求相适应，并从资源可承载、生态功能得以维持、环境质量可维护的角度，针对规划方案，提出优化调整建议以及具体的生态环境管理要求，加强流域整体性保护。

1.3 评价依据

1.3.1 相关法律

- （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）《中华人民共和国水法》（2016年7月）；

- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月）；
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月）；
- (6) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月）；
- (8) 《中华人民共和国防洪法》（2015年4月24日修订）；
- (9) 《中华人民共和国草原法》（2013年6月）；
- (10) 《中华人民共和国森林法》（2020年7月）；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年12月30日实施）；
- (12) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月）；
- (13) 《中华人民共和国防沙治沙法》（2018年10月）；
- (14) 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月）。
- (15) 《中华人民共和国生态环境法典》（2026年8月15日实施）
- (16) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月1日实施）

1.3.2 行政法规及规范性文件

- (1) 《规划环境影响评价条例》（2009年10月）；
- (2) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2020年7月）；
- (3) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月）；
- (4) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2017年10月）；
- (5) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月）；
- (6) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017年10月）；
- (7) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号，2015年4月）；
- (8) 《全国主体功能区规划》(国发〔2010〕46号，2010年12月)；
- (9) 《地下水管理条例》（2021年9月修订）。
- (10) 《环境影响评价公众参与管理办法》（生态环境部第4号令，2018年1月）；
- (11) 《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部办公厅2015年11月23日发）；

(12)《国家重点保护野生动物名录》(国家林业和草原局、农业农村部公告,2021年第3号)

(13)《国家重点保护野生植物名录》(国家林业和草原局、农业农村部公告,2021年第15号)

(14)《环境保护部、农业部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)

(15)《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);

(16)《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);

(17)《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);

(18)《关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142号,2022年8月);

(19)《水利部办公厅关于印发<流域规划环境影响评价技术指导意见>的通知》(办水总〔2013〕158号);

(20)《新疆维吾尔自治区环境保护条例》(新疆维吾尔自治区十二届人大常委会第25次会议第二次修订,2017年1月1日起施行);

(21)《新疆维吾尔自治区野生植物保护条例》(新疆维吾尔自治区人民代表大会常务委员会,2006年9月29日);

(22)《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录(修订)》(2022年9月)

(23)《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》(新政发〔2023〕63号)

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

(25)《新疆维吾尔自治区湿地保护条例》(2012年10月1日实施,2020年9月19日修改);

(26)《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);

- (27) 《新疆生态功能区划》（新疆维吾尔自治区环境保护厅，2005年7月14日）；
- (28) 《新疆水环境功能区划》（新疆维吾尔自治区环境保护厅，2003年10月）；
- (29) 《新疆维吾尔自治区主体功能区划》（新政发〔2012〕107号）；
- (30) 《新疆维吾尔自治区塔里木河流域水资源管理条例（修订）》（2014年11月）；
- (31) 《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》（新环环评发〔2024〕157号）；
- (32) 《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（2023年版）》（克政办发〔2024〕17号）”
- (33) 《新疆维吾尔自治区实施<中华人民共和国水污染防治法>办法》（新疆维吾尔自治区十四届人民代表大会常务委员会公告（第一号），2023年3月31日）；
- (34) 《新疆维吾尔自治区塔里木河流域水资源管理条例》（2025年10月15日自治区第十四届人民代表大会常务委员会第二十四次会议修正）
- (35) 《关于加快推动小水电绿色转型高质量发展的指导意见》（水电〔2026〕48号）

1.3.3 相关技术规范及技术导则

- (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 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ4.2-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ9-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 地下水环境，》（HJ610-2016）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《外来物种环境风险评估技术导则》（HJ624-2011）；

- (10) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；
- (11) 关于印发《区域生态质量评价办法（试行）》的通知（环监测〔2021〕99号，2021年11月18日）；
- (12) 《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南（试行）》（2017年12月）；
- (13) 《关于印发水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南(试行)的函》（环评函〔2006〕4号）；
- (14) 《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）。
- (15) 《水利水电工程生态流量计算与泄放设计规范》（SL/T820-2023）；
- (16) 《可持续水电评价导则》（NB/T 10350—2019）
- (17) 《河湖健康评估技术导则》（SL/T793-2020）
- (18) 《河流水电规划环境影响评价技术规范》（NB/T 35068—2015）
- (19) 《河流水电规划环境影响报告书技术审核要点》（环评估发〔2014〕81号）

1.3.4 相关技术文件

- (1) 环境影响评价委托书
- (2) 《新疆乌恰县膘尔托阔依河水电规划报告》（2026年1月）
- (3) 《新疆喀什噶尔河流域综合规划》及《新疆喀什噶尔河流域综合规划环境影响报告书》新环审〔2024〕57号。
- (4) 《新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划修编报告》（2026年3月）《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》新环审〔2026〕287号。

1.4 评价范围及评价时段

1.4.1 评价范围

1.4.1.1 资源承载力评价范围

本次水电规划主要开发利用山区河段水能资源，对河流水资源量无影响，且规划梯级布置对土地资源需求较小。因此，规划方案实施，不会受制于上述资源的限制。

区域生态承载力评价范围：主要针对评价河段内陆生生态系统，具体指区域内具有自然属性、以提供生态服务或生态产品为主体功能的国土空间，包括区域内分布的阔叶林、灌丛、草甸、草原、荒漠、河流、滩地、裸地等提供生态服务功能的主要区域，总面积38066hm²。

1.4.1.2 水文情势评价范围

根据《新疆乌恰县膘尔托阔依河水电规划报告》，本次水电规划拟定的方案一、方案二首级电站拦河坝及壅水区范围、末级电站厂房所在河道断面位置相同，因此两方案开发河段范围一致；两方案规划梯级电站均为引水式开发的径流式电站，无调节库容，完全依靠河道天然径流发电，不具备水量调蓄能力，工程仅在坝址至厂房区间形成减水河段，尾水全部回归原河道，对末级电站厂房尾水入河断面以下河段水量及水文情势无影响，因此，两方案实施后，对膘尔托阔依河水文情势影响范围相同，即为首级电站坝前壅水区末端至末级电站尾水入河断面间河段，对其下游的克孜河水文情势无影响。

本次规划实施水文情势评价范围具体为膘尔托阔依河南北支流的起始开发河段即高程3081m处，终止于已建的汉源水电站坝址，干支流开发河段总长为53km。其中北支段长度为16.6km，南支段长度为14.7km，南北支汇口至阿依尕特水库库尾（2285m），开发河段长度12km；阿依尕特水库下游～蓝天电站坝址，开发河段长度为4.6km；蓝天电站厂址～汉源电站坝址，开发河段长度为5.1km。

1.4.1.3 水环境评价范围

（1）地表水环境评价范围

①水温评价范围

本次水电规划拟定的方案一、方案二规划的梯级电站均为引水式开发的径流式电站，不会对河流水温产生影响。

②水质评价范围

本次规划工程均为生态影响类项目，工程本身不新增水污染物排放；规划实施对河流水质的影响，主要体现为水文情势改变引发的污染物迁移转化条件变化，以及入河污染源的叠加影响。

经现场实际调查和询问，本次评价范围膘尔托阔依河规划河段上游河段基本无城镇生活及工业点源污染，仅有零散的牧业面源污染源，在评价范围外1.1km处有乌恰县玛依喀克尔乡地表水1号水源地（本次三级电站下游1.1km位置）；膘尔托阔依河规划河段中下游分布有膘尔托阔依村，村落人口少，生活污染源不往河道排污，但规划河段存在零散的牧业面源污染源。规划实施后，影响河段水文情势变化可能引发河段水质发生变化根据《水电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》等要求，水质评价应完整覆盖水文情势影响及污染影响的联动范围，因此水质评价范围与水文情势评价范围保持一致。

（2）地下水

规划方案均为引水式开发的径流式电站，无调节能力，对末级电站厂房尾水入河断面以下河段水量及水文情势无影响。因此，受制规划方案梯级电站实施引发影响河段水文情势改变进而诱发地下水水位改变的河段同水文情势变化河段。另外，规划方案中拦河引水闸、发电引水系统、电站厂房等永久建筑物建设，可能会对占地区地下水流场产生影响。规划影响区域无集中式饮用水水源地、特殊地下水资源保护区等地下水环境敏感目标分布。

综上，本次地下水环境评价范围为受规划实施引发水文情势变化河段的河谷区以及各梯级电站永久建筑物占地区，重点关注水文情势变化河段河谷区地下水水位变化。

1.4.1.4 生态环境评价范围

本次水电规划拟定的方案一、方案二首级电站拦河坝及壅水区范围、末级电站厂房所在河道断面位置相同，因此两方案开发河段范围一致。方案一采用“三

级”开发方案；方案二为“四级”开发。

（1）陆生生态评价范围

经分析，由于两个方案实施后对规划河段水文情势的影响相差不大；各方案占地面积相差不大，且对占地范围分布的动植物、植被生物量、平均净生产力影响亦相差不大。由此，为了便于分析此次水电规划两方案的生态影响，从完整性的角度分析，将两方案陆生生态评价范围统一确定为：膘尔托阔依河水电规划影响区域，同时考虑生态单元的完整性，确定陆生生态评价范围为：上边界为规划的南北支枢纽前形成的雍水区，下边界终止于已建的汉源水电站坝址处，左右以膘尔托阔依河第一层山脊为界的范围，总面积约380.66km²。

（2）水生生态评价范围

2023年的《新疆喀什噶尔河流域综合规划环境影响报告书》，喀什噶尔河流域土著鱼类部分典型“三场”，尤其是克孜河土著鱼类“三场”均在膘尔托阔依河上无分布。2009年与2023年调查结果显示膘尔托阔依河土著鱼类“三场”下移至克孜河主河道。

本次水电规划两方案规划河段范围一致，水电站影响河段，自南、北支引水枢纽（本梯级电站起点）至膘尔托阔依河与克孜河汇合口（本梯级电站终点以下30km），完全覆盖本梯级级电站施工河段。

1.4.2 评价时段

根据规划，本次水电规划初步拟定规划基准年为2026年，规划水平年2030年。本次规划环评着眼于规划方案的环境适宜性，规划实施后资源、环境、生态的区域性、长期性、累积性影响与变化，故评价时段与规划水平年保持一致。

考虑到环境评价的实际需要，各要素现状评价数据基准年如下：

（1）地表水水质现状评价采用2025年2月现状水质监测成果，同时因膘尔托阔依河无国控、区控常规水质监测断面，本次还收集了克州水文局对膘尔托阔依河1989年实测的水质监测资料和2002年11月15日水质监测资料，对膘尔托阔依河的历史水质进行补充评价。

（2）地下水水质评价现状采用2025年现场监测成果；

（3）陆生生态对覆盖膘尔托阔依河流域2000年、2025年两期卫片进行解译，

以反映流域所处区域的生态环境质量变化趋势；

(4) 水生生态主要基于2024年5月、2025年1月（新疆万生之源水工程生态研究中心）两个时段的膘尔托阔依河流域水生态调查资料，对流域水生生态进行回顾分析及现状评价；2024年5月对水生生物及其生境现状全面调查，膘尔托阔依河坡降大、泥沙含量高、洪水经常漫过公路，为调查清楚鱼类栖息生境，2025年1月做了补充调查，其中2025年1月主河槽仍有河水流动，河水较清澈、水量较小方便观察河床形态。膘尔托阔依河土著鱼类全部为适应寒冷气候的冷水性鱼类。

(5) 规划实施后区域性、长期性、累积性的环境影响评价时段与规划水平年保持一致。

1.5 评价内容与评价重点

1.5.1 评价内容

评价主要包括规划分析、现状调查与评价、环境影响识别与评价指标体系构建、环境影响预测与评价、规划方案综合论证和优化调整建议、环境影响减缓对策和措施、环境影响跟踪评价、公众参与等内容。

(1) 明确规划与相关法律法规、政策的符合性，分析规划与上层位规划、区域生态环境分区管控要求的符合性，分析规划与同层位规划在关键资源利用和生态环境保护等方面的协调性，识别规划在空间布局、资源保护与利用、生态环境保护等方面的冲突和矛盾。

(2) 开展资源利用和生态环境现状调查、环境影响回顾性分析，明确评价区域资源利用水平和生态功能、环境质量现状、污染物排放状况，分析主要生态环境问题及成因，梳理规划实施的资源、生态、环境制约因素。

(3) 识别规划实施可能产生的资源、生态、环境影响，初步判断影响的性质、范围和程度，确定评价重点，明确环境目标，建立评价的指标体系。

(4) 针对环境影响识别出的资源、生态、环境要素，开展影响预测与评价，分析规划实施后能否满足环境目标要求，评估区域资源与环境承载能力。

(5) 以改善环境质量和保障生态安全为核心，综合环境影响预测与评价结果，论证规划规模、布局、结构等规划内容的环境合理性以及评价设定的环境目

标的可达性，分析判定规划实施的重大资源、生态、环境制约的程度、范围、方式等，提出规划方案的优化调整建议并推荐环境可行的规划方案。

(6) 针对评价推荐的规划方案实施后可能产生的不良环境影响，在充分评估规划方案中已明确的环境污染防治、生态保护等相关措施的基础上，提出环境保护方案和管控要求。

(7) 结合规划实施的主要生态环境影响，拟定跟踪评价计划，监测和调查规划实施对区域环境质量、生态功能、资源利用等的实际影响，以及不良生态环境影响减缓措施的有效性。

(8) 收集整理公众意见，并将公众意见纳入环境影响报告书中。

1.5.2 评价重点

结合本次规划的特点，确定本次评价重点为：

(1) 识别规划实施可能影响的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、珍稀动植物生境、历史文化遗迹等重要环境敏感区及其他资源环境制约因素。

(2) 分析规划与相关政策法规、全国主体功能区规划及其他相关功能区划等的符合性，识别规划在空间布局、资源保护与利用、生态环境保护等方面的冲突和矛盾。

(3) 预测规划实施可能对生态环境造成的直接、间接和累积性影响；提出预防或减轻不良环境影响的对策措施。

(4) 从环境保护角度论证流域水能资源开发方案的环境合理性和可行性，提出规划方案的优化调整建议并推荐环境可行的规划方案。

1.6 评价标准

1.6.1 环境功能区划

1.6.1.1 生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，规划范围所在区域为帕米尔—昆仑山—阿尔金山荒漠干旱草原生态区（V），帕米尔—喀喇昆仑山冰雪融水补给、生物多样性

保护生态亚区（V1），慕士塔格—公格尔、乔戈里峰高山景观保护生态功能区（73）。该区主要生态服务功能为水源补给、景观多样性和生物多样性维护；主要生态问题为土壤侵蚀、草原退化、偷猎野生动物、旱獭危害草场；主要生态敏感因子、敏感程度为生物多样性及其生境高度敏感；主要保护目标为：保护野生动物、保护自然景观；发展方向为进行水能开发，适度发展高山探险旅游。

1.6.1.2 地表水环境功能区划

对照《中国新疆水环境功能区划》，工程涉及塔里木河内流区膘尔托阔依河（别名阿依嘎尔特河）水质控制标准见表1.6-1。

根据该表，以目标水质作为工程建设涉及河段水质评价标准，即执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I类标准。

表 1.6-1 工程涉及河段水环境功能区划成果表

水系	水域范围	水质目标
塔里木河内流区	阿依嘎尔特河全域	I

1.6.2 环境质量标准

1.6.2.1 地表水环境质量标准

本次河流水质评价标准执行《地表水环境质量标准》（GB3095-2012）中的I类标准值，具体标准值见表 1.6-2。

表1.6-2 水质评价标准（摘录） 单位：mg/L

序号	水质参数	I 类	序号	水质参数	I 类
1	pH （无量纲）	6~9	13	汞 $\leq$	0.00005
2	溶解氧 $\geq$	饱和度 90%（或 7.5）	14	镉 $\leq$	0.001
3	高锰酸盐指数 $\leq$	2	15	铬（六价） $\leq$	0.01
4	五日生化需氧量 $\leq$	3	16	铅 $\leq$	0.01
5	化学耗氧量 $\leq$	15	17	氰化物 $\leq$	0.005
6	氨氮（NH ₃ -N） $\leq$	0.15	18	挥发酚 $\leq$	0.005
7	总磷（以 P 计） $\leq$	0.02	19	石油类 $\leq$	0.05
8	铜 $\leq$	0.01	20	硫化物 $\leq$	0.05

9	锌 $\leq$	0.05	21	阴离子表面活性剂 $\leq$	0.2
10	氟化物（以 F ⁻ 计） $\leq$	1	22	粪大肠菌群	200
11	硒 $\leq$	0.01	23	砷 $\leq$	0.05
12	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			

1.6.2.2 地下水环境质量标准

本次水电规划影响区地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，标准值见表 1.6-3。

表1.6-3 地表水水质评价标准（摘录） 单位：mg/L，pH除外

序号	水质参数	Ⅲ类	序号	水质参数	Ⅲ类
1	水温		11	氟化物 $\leq$	1.0
2	pH（无量纲）	6~9	12	硒 $\leq$	0.01
3	溶解氧 $\geq$	5	13	砷 $\leq$	0.05
4	高锰酸盐指数 $\leq$	6	14	汞 $\leq$	0.0001
5	化学需氧量 $\leq$	20	15	镉 $\leq$	0.005
6	五日生化需氧量 $\leq$	4	16	六价铬 $\leq$	0.05
7	氨氮 $\leq$	1	17	铅 $\leq$	0.05
8	总磷 $\leq$	0.2	18	氰化物 $\leq$	0.2
9	铜 $\leq$	1.0	19	石油类 $\leq$	0.05
10	锌 $\leq$	1.0	20	硫化物 $\leq$	0.2

1.6.2.3 生态环境质量标准

（1）生态环境以不降低区域生态系统功能和不破坏生态系统完整性为标准。

（2）评价区生态环境质量现状与变化，陆生生态环境地类采用《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）附录 A 二级类作为基础制图单位，采用一级类型进行趋势分析，分类详见表 1.6-4，数据采用 2025 年遥感解译成果；生态环境质量评价采用《区域生态质量评价办法（试行）》（环监测〔2021〕99 号）表 3 中生态质量分类标准，见表 1.6-5。

表1.6-4 陆生生态环境地类分类表（节选）

一级类型	二级类型	备注
林地	有林地	郁闭度>20%的天然林和人工林
	灌木林地	郁闭度>30%灌丛林地，灌木覆盖度>30%的林地
	疏林地	郁闭度为 10-20%的稀疏林地
草地	高覆盖度草地	覆盖度>50%的天然草地、改良草地和割草地
	中覆盖度草地	覆盖度在 20-50%的天然草地和改良草地
	低覆盖度草地	覆盖度在 5-20%的天然草地
河流湿地	河流（渠）	天然形成或人工开挖的线状水体
	滩涂湿地	海滩、河滩、湖滩、沼泽
建设用地	农村居民点	农村聚落用地
	其他建设用地	独立于城镇以外的厂矿以及交通道路、机场、码头及特殊用地
	裸土地	地表土质覆盖、植被覆盖度在 5%以下的土地
	裸岩石砾地	地表为岩石或石砾，植被覆盖度在 5%以下的土地

表1.6-5 陆生生态环境类型分类表

类别	一类	二类	三类	四类	五类
指数	$EQI \geq 70$	$55 \leq EQI < 70$	$40 \leq EQI < 55$	$30 \leq EQI < 40$	$EQI < 30$
描述	自然生态系统覆盖比例高、人类干扰强度低、生物多样性丰富、生态结构完整、系统稳定、生态功能完善	自然生态系统覆盖比例较高、人类干扰强度较低、生物多样性较丰富、生态结构完整、系统较稳定、生态功能较完善	自然生态系统覆盖比例一般、受到一定程度的人类活动干扰、生物多样性丰富度一般、生态结构完整性和稳定性一般、生态功能较完善	自然生态本底条件较差或人类干扰强度大，自然生态系统较脆弱，生态功能较低	自然生态本底条件差或人类干扰强度大，自然生态系统脆弱，生态功能低

（3）评价区土地利用类型，以《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）二级类为基础制图单位进行评价，详见表 1.6-6；植被类型按照《中国植被》分类体系，运用 3 个分类单位，植被型组、植被型、群系，数据采用 2025 年遥感解译成果。

表1.6-6 土地利用现状分类（节选）

一级类名称	二级类名称	含义
林地	乔木林地	指乔木郁闭度 ≥ 0.2 的林地，不包括森林沼泽
	灌木林地	指灌木覆盖度 $\geq 40\%$ 的林地，不包括灌丛沼泽
	其他林地	包括疏林地（树木郁闭度 ≥ 0.1 、 < 0.2 的林地）、未成林地、

一级类名称	二级类名称	含义
		迹地、苗圃等林地
草地	天然牧草地	指以天然草本植物为主，用于放牧或割草的草地，包括实施禁牧措施的草地，不包括沼泽草地
	其他草地	指树木郁闭度 <0.1 ，表层为土质，不用于放牧的草地
耕地	水浇地	指有水源保证和灌溉设施，在一般年景能正常灌溉，种植旱生农作物（含蔬菜）的耕地。包括种植蔬菜的非工厂化的大棚用地。
住宅用地	农村宅基地	指农村用于生活居住的宅基地
水域及水利设施用地	河流水面	指天然形成或人工开挖河流常水位岸线之间的水面，不包括被堤坝拦截后形成的水库区段水面。
	内陆滩涂	指河流、湖泊常水位至洪水位间的滩地；时令湖、河洪水位以下的滩地；水库、坑塘的正常蓄水位与洪水位间的滩地。包括海岛的内陆滩地。不包括已利用的滩地。
其他土地	裸土地	表层为土质，基本无植被覆盖的土地
	裸岩石砾地	表层为岩石或石砾，其覆盖面积 $\geq 70\%$ 的土地

（4）陆生生态系统参照《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》HJ1166 生态系统分类体系，以II级类型作为基础制图单位和评价单位，详见表 1.6-7，通过遥感卫片解译获取面积，生态系统完整性评价以 H•lieth 生物生产力经验公式测算本底值作为现状评价和影响预测的类比标准，生态系统结构、功能以 2025 年遥感卫星影像调查解译分析成果作为现状进行对照评价。

表1.6-7 全国生态系统分类体系表（节选）

I级分类	II级分类	分类依据
森林生态系统	针叶林	$H=3\sim 30m, C\geq 0.2$, 针叶
	阔叶林	$H=3\sim 30m, C\geq 0.2$, 阔叶
灌丛生态系统	落叶阔叶灌丛	$H=0.3\sim 5m, C\geq 0.2$, 阔叶
草地生态系统	草甸	$K\geq 1$, 土壤湿润, $H=0.3\sim 3m, C\geq 0.2$
	草原	$K< 1$, 土壤湿润, $H=0.3\sim 3m, C\geq 0.2$
	稀疏草地	$H=0.03\sim 3m, C=0.04\sim 0.2$
湿地生态系统	河流	自然水面流动
城镇生态系统	居住地	城市、镇、村等聚居区
	工矿交通	人工挖掘表面和人工硬表面，工矿用地、交通用地
其他	裸地	自然，松散表面或坚硬表面，壤质或石质， $C<0.04$
注：C：覆盖度/郁闭度；H：植被高度；K：湿润指数		

1.7 评价流程

1.7.1 工作流程

规划环境影响评价在规划编制的早期阶段介入，并与规划编制、论证及审定等关键环节和过程充分互动，互动内容一般包括：

（1）在规划前期阶段，同步开展规划环评工作。通过对规划内容的分析，收集与规划相关的法律法规、环境政策等，收集上层位规划和生态环境分区管控成果，对规划区域及可能受影响的区域进行现场踏勘，收集相关基础数据资料，初步调查环境敏感区情况，识别规划实施的主要环境影响，分析提出规划实施的资源、生态、环境等制约因素，反馈给规划编制机关。

（2）在规划方案编制阶段，完成现状调查与评价，提出环境影响评价指标体系，分析、预测和评价拟定规划方案实施的资源、生态、环境影响，并将评价结果和结论反馈给规划编制机关，作为方案比选和优化的参考和依据。

（3）在规划的审定阶段，进一步论证拟推荐的规划方案的环境合理性，形成必要的优化调整建议，反馈给规划编制机关。针对推荐的规划方案提出不良环境影响减缓措施和环境影响跟踪评价计划，编制环境影响报告书。

（4）规划环境影响报告书审查会后，应根据审查小组提出的修改意见和审查意见对报告书进行修改完善。

（5）在规划报送审批前，应将环境影响评价文件及其审查意见正式提交给规划编制机关。

1.7.2 技术流程

规划环境影响评价的技术流程见图1.7-1。

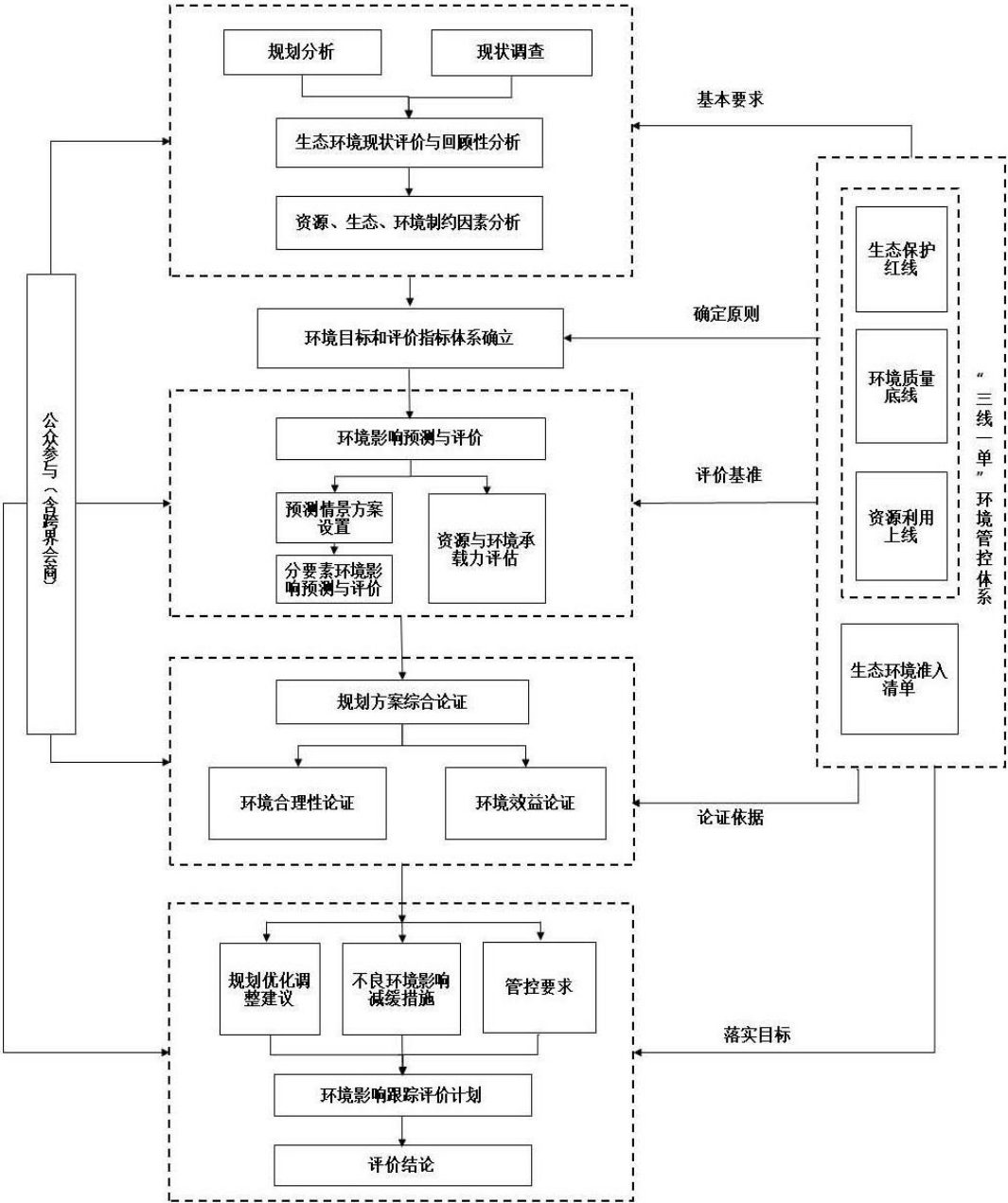


图1.7-1 规划环境影响评价技术流程图

2.规划分析

2.1 规划背景

2.1.1 流域规划概况

喀什噶尔河流域位于我国西部边陲新疆维吾尔自治区的西南部，东临塔里木盆地，西北与吉尔吉斯斯坦交界，西南以帕米尔高原东西分水岭为界，与塔吉克斯坦、阿富汗、巴基斯坦、印度相邻，南部、东南部与叶尔羌河流域接壤，北部以天山南脉分水岭为界与阿克苏地区托什干河上源阿克赛河相望。流域介于东经*，北纬*，流域面积6.97万km²，国内面积6.71km²。本次膘尔托阔依河（又称阿依嘎尔特河）属克孜勒苏河水系（以下简称克孜河）。位于克孜勒苏柯尔克孜自治州乌恰县境内，属于喀什噶尔河流域的一部分。

喀什噶尔河流域水系由克孜河、盖孜河、库山河、恰克马克河、布谷孜河和依格孜牙河6条主要河流及吐曼河等其他小河组成，是克孜勒苏柯尔克孜自治州乌恰县、阿克陶县、阿图什市，喀什地区喀什市、疏附县、疏勒县、英吉沙县、岳普湖县、伽师县，以及兵团第三师托云牧场、红旗农场、41团、42团、东风农场、伽师总场共计9个县市、6个农牧团场的供水水源。

2019年5月，新疆喀什噶尔河流域管理局委托新疆水利水电勘测设计研究院（现新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司）作为技术牵头单位，承担喀什噶尔河流域综合规划编制工作。2020年8月新疆水利水电勘测设计研究院编制完成了《新疆喀什噶尔河流域综合规划》（2020）。2023年4月《新疆喀什噶尔河流域综合规划》（2020）取得新疆水利水电规划设计管理局审查意见（新水规设〔2023〕18号）。规划范围为喀什噶尔河流域，包括克孜河（含吐曼河）、盖孜河、库山河、布谷孜河、恰克马克河和依格孜牙河，以及克孜河支流乌如克河、盖孜河支流且木干河和布谷孜河支流铁列克河，行政区划包括克孜勒苏柯尔克孜自治州（以下简称“克州”）的阿图什市、阿克陶县、乌恰县，喀什地区的喀什市、疏附县、疏勒县、英吉沙县、岳普湖县、伽师县、巴楚县，阿克苏地区的柯坪县、阿瓦提县以及第三师的托云牧场、红旗农场、41团、42团、44团、50团、51团、

52团、53团、东风农场、伽师总场、小海子水管处，第一师3团共12个县（市）、13个团（场）。

《新疆喀什噶尔河流域综合规划》（2020）中规划了克孜河支流将规划膘尔托阔依电站，开发方式为引水式，装机容量为44MW，保证出力4.3MW，多年平均年发电量3.77亿kW·h，装机利用小时数3542h。

2.1.2 规划河段概况

膘尔托阔依河上源分南北2条支流，其中北支河段长度为31km，南支河段长度为35km，南北2支在阿依尕尔特村下游2km处汇合，始称膘尔托阔依河（简称膘河）。根据干支流汇入、水文、地形、地貌和水能蕴藏量情况可将膘河分为三段：库玉克托阔依以上为上游段，河道长度约为21km，河道平均比降34.61‰，落差集中，且上游段未开发；库玉克托阔依至出山口为中游段，河道长度约为15km，河道平均比降18.40‰，中游段规划有阿依尕特Ⅲ等中型水库、已建蓝天水电站（装机容量为2MW）；出山口以下至河口为下游段，河道长度约为10km，河道平均比降21.3‰，下游段已建设汉源水电站（装机容量共39MW）。本次规划河段水电设施分布示意图见2.1-1。

（1）已建蓝天水电站概况

已建蓝天电站2MW，设计水头约60m，引用流量4m³/s，引水渠道长度为3.3km。坝址距离阿依尕特水库4.5km，厂址位于膘尔托阔依村。蓝天水电站为径流引水式，由取水枢纽、引水渠道、压力前池、压力管道、厂区枢纽组成。无环评验收等手续。

（2）已建汉源水电站概况

已建汉源水电站工程为膘尔托阔依河水电规划最末一级电站。汉源水电站包括上厂房和下厂房两个电站。工程采用引水式开发，由渠首、发电引水隧洞、尾水渠等组成。上厂房、下厂房、前池、总装机容量39MW，年发电量1.62亿kW·h，装机利用小时4518h，上厂房设计水头121.15m，下厂房设计水头74.10m，引水流量23.8m³/s。按照《水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》（SL252—2000），该枢纽为Ⅵ等小（1）型工程，主要建筑物渠首、隧洞、压力钢管、厂房等为4级建筑物，尾水渠为5级建筑物，其他建筑物列为5级。

汉源水电站上厂房总装机容量24MW，分二个厂房布置，厂房（1）尺寸14.07×11.0m（长×宽），安装1台4MW的混流式机组，水轮机安装高程1897.90，发电机层高程1899.54m，尾水高程1895.77，尾水注入玛依喀克灌溉渠。厂房（1）尾水在不灌溉时通过压力管道引入厂房（2）1MW机组发电。主厂房（2）尺寸60.0×13.5m（长×宽），安装1台4MW的混流式机组、1台1MW的混流式机组和2台7.5MW的混流式机组，其中1MW水轮机组安装高程1870.54、4MW机组水轮机安装高程1871.00，7.5MW机组水轮机安装高程1870.915m，厂房（2）发电机层高程1872.3，正常尾水高程1868.115m。

汉源水电站下厂房接上厂房尾水发电，下厂房总装机容量15MW，尺寸38.8×13m（长×宽），安装1台3MW和2台6MW混流式机组，其中2MW机组水轮机安装高程1793.77，5MW机组水轮机安装高程1794.03m，厂房发电机层高程1793.35，正常尾水高程1791.55m。

汉源水电站于2014年12月30日取得克孜勒苏柯尔克孜自治州环境保护局克环评函〔2014〕121号，运行至今未开展验收工作。环评批复阶段汉源水电站总装机容量36MW，上厂房引用流量15m/s，电站装机3台，共24MW，下厂房引用流量15m/s，电站装机3台，共12MW，多年平均发电量16265万kw/h。

（3）规划阿依尕特水库概况

2024年10月，长江勘测规划设计研究有限责任公司完成了《克州阿依尕特水库工程可行性研究报告》（咨询稿），目前该项目还在规划阶段，未开展环评等相关工作，根据可研，水库概况如下：

阿依尕特水库工程位于克孜勒苏河右岸支流阿依嘎尔特河中游，河床布置沥青混凝土心墙坝，右岸从岸坡到河床依次布置溢洪道、灌溉放水洞、泄洪冲沙洞兼导流洞，灌溉放水洞接输水管道。

阿依尕特水库在满足灌溉及供水保证率所需兴利库容为1650万m³，正常蓄水位以下库容为3850万m³，相应正常蓄水位为2279.5m。初拟校核阿依尕特水库设计洪水位为2279.5m，校核洪水位为2281m，对应水库总库容为4200万m³。

根据阿依尕特水库可研报告，阿依尕特水库上游以校核洪水2281.00m，加上浸没高度2m和安全超高，暂定以2285m作为开发电站尾水位。水库下游～蓝天电站坝址开发段、蓝天电站厂址～汉源电站坝址开发段需扣除灌溉用水量9494.3万

m^3 （包括膘尔托阔依村灌溉和玛依喀克灌区用水），水库下游规划电站可利用发电水量需减少 $1.96\text{m}^3/\text{s}$ 。

2035年，阿依尕特水库供水区农村供水人口2270人，规划年农村生活需水量为 7.9万m^3 ，西钨帕米尔酒庄年产葡萄酒5000万瓶，工业需水量为 28万m^3 ，设计灌溉面积为19.34万亩，灌溉需水量为 9494.3万m^3 。根据水资源供需平衡分析结果，供水区多年平均灌溉供水量为 2679.7万m^3 。2035年规划供水区缺水量 6850.6万m^3 ，其中：农村综合缺水量 35.9万m^3 ，农业灌溉缺水量 6814.7万m^3 。

根据42年径流调节计算成果表明：阿依尕特水库多年平均入库水量为 11088.3万m^3 ，下泄生态水量 2032.8万m^3 ，水库蓄量变化为 19.6万m^3 ，扣除水量损失 646.8万m^3 及弃水 1965.7万m^3 后，水库多年平均供水量为 6644.3万m^3 ，其中农村生活生产供水 35.9万m^3 ，农业灌溉供水 6608.4万m^3 ，水量利用率为59.6%。

阿依尕特水库供水破坏0个月，供水保证率为99.80%；农业灌溉缺水9年，灌溉保证率为76.74%，满足相关规范规定的供水、灌溉保证率要求。

2.1.3 流域规划环评概述

本次膘尔托阔依河已纳入2024年3月批复的《新疆喀什噶尔河流域综合规划环境影响书》及2026年7月批复的《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》中。

2.1.3.1 新疆喀什噶尔河流域综合规划环评

(1) 规划环评主要结论

2020年12月7日，喀管局委托原水利部新疆维吾尔自治区水利水电勘测设计研究院（现新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司）承担新疆喀什噶尔河流域综合规划环境影响评价工作；新疆维吾尔自治区水利水电勘测设计研究院于2023年10月完成了《新疆喀什噶尔河流域综合规划环境影响书》；2024年3月新疆维吾尔自治区生态环境厅以“新环审（2024）57号”文出具了“关于《新疆喀什噶尔河流域综合规划环境影响报告书》的审查意见”。

①对水资源配置与水文情势的影响

——对水资源配置的影响

现状年流域实际供水量为62.5亿m³，其中地表水供水量44.21亿m³，地下水供水量为18.25亿m³，其他水源供水量为0.04亿m³。

规划2030年，流域配置水量为42.32亿m³，较现状年流域实际供水减少20.18亿m³，其中地表水配置水量为36.47亿m³，较现状地表水实际供水减少7.74亿m³；地下水配置水量4.57亿m³，较现状地下水实际开采量减少13.68亿m³；其他水源配置水量0.29亿m³，较现状增加0.26亿m³。规划2040年，流域配置水量为42.24亿m³，较现状年流域实际供水减少20.26亿m³，其中地表水配置水量为36.48亿m³，较现状地表水实际供水减少7.73亿m³；地下水配置水量4.57亿m³，较现状地下水实际开采量减少13.68亿m³；其他水源配置水量0.44亿m³，较现状增加0.4亿m³。各规划水平年流域用水总量不超过流域的水资源开发利用上线。

喀什噶尔河流域现状年水资源开发利用率高达111.93%，其中地表水开发利用84.5%，地下水开采率141.27%。规划实施后，喀什噶尔河流域水资源利用率逐步降低，2030年、2040年流域水资源开发利用率分别下降至74.69%、74.64%，地表水开发利用率下降至70.93%、70.88%，地下水开采率下降至35.4%。

——对水文情势的影响

a:水文情势变化分析

2030年,因灌区引水量减少,使得喀什噶尔河流域各河下泄总水量增加,相对而言,克孜河、库山河、盖孜河和依格孜牙河增幅较大,布谷孜河增幅较小,恰克马克河基本不变。从年内各月流量过程来看,修建玛尔坎恰提水利枢纽工程、库尔干水利枢纽工程、托帕水库等后,对径流进行了重新分配,山区段河流水文情势总体上表现为汛期水量减少、枯期水量增加;平原段河流冬季11月~次年2月,因生活、工业水量增加,大部分断面下泄流量减少,其余各月基本上断面下泄流量增加或不变。因灌区引水及已建引水式电站发电运行,各河流仍形成距离不等的减、脱水河段,但因灌区引水量的减少,总体来看各河流减、脱水河段长度及断流时段都有不同程度的缩短。

2040年,与近期水平年2030年相比,因灌区农业用水量及总用水量均略减少,各河流下泄总水量略微变化;克孜河、盖孜河和库山河因多座水电站工程建设将新增减水河段170.4km,减水河段水文情势受水电站发电引水影响,除洪水期外,其他时期可能仅下泄生态流量。

——主要控制断面生态流量满足程度情况

规划实施后,各规划水平年克孜河、盖孜河、库山河、布谷孜河、恰克马克河主要控制断面不同保证率下生态流量均得到满足,后续规划实施过程中,流域需加强水资源统一管理和调度,严格控制地表水引水量,保证各河流各控制断面生态流量下泄。

②对水环境的影响

——对水温的影响

a: 克孜河

玛尔坎恰提水库水温结构属于分层型,库区坝前水体年内10月~次年2月坝前水体呈逆温分布,4月、9月基本为同温状态,6~8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。水库下泄水温与天然水温有一定差异,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℃(P=50%)、2.8℃(P=75%)、2.8℃(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℃,均出现在10月。

卡拉贝利水库水温结构属于过渡型，库区坝前水体年内10月～次年2月呈逆温分布，4月、9月基本为同温状态，6～8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。水库下泄水温与天然水温有一定差异，不同来水保证率下，1～3月现状下泄水温低于2030年水库下泄水温，最大温差为1.3℃（P=50%）；4～11月现状下泄水温高于2030年水库下泄水温，最大温差为3.4℃（P=50%）。

总体上，近期规划年2030年，玛尔坎恰提水库与卡拉贝利水库联合运行对比卡拉贝利水库单独运行，喀什大一级闸址断面冬季10月～次年3月水温变幅绝对值在1℃以内；4月～9月由于卡拉贝利水库的入库水温较天然低，卡拉贝利水库下泄的水温也较低，温差最大为95%来水情况下，喀什大一级闸址断面6月的平均水温差为3.6℃。喀什大一级闸址以下，克孜河河水被大量引入灌区，水温有较快恢复。

位于克孜河支流乌如克河上的乔诺水库库区水温结构属于分层型，库区坝前水体水温分层受库水位影响，具有明显的季节特性：全年坝前水温结构中，11月～次年2月呈逆温分层；随着气温逐渐升高，5～9月出现分层现象；3、4、10月份水温分层现象不明显。不同来水保证率下，4～9月下泄水温低于天然水温，最大温差分别为4.4℃（P=50%）、4.3℃（P=75%）、4.2℃（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2.5℃，均出现在1月。

b: 库山河

库尔干水库建成运行后，存在季节性分层现象，4～5月水温分层现象明显，其余月份水温分层不明显。

c: 恰克马克河

托帕水库下泄水温与天然水温有一定差异，水库下泄水温在春夏两季低于水库上游来水水温，在秋冬两季则高于上游来水水温；3～8月水库下泄水温均低于建库前天然水温，温差0.05℃～1.7℃，最大温差出现在4月。由现状年水温沿程恢复情况可以推断，托帕水库运行后，其下泄低温水在经45km河道沿程恢复后，基本可恢复至天然水温。

d: 其他规划水库

规划在依格孜牙河、盖孜河支流且木干河、布谷孜河支流铁列克河各规划1

座水库，分别为英吉沙东风水库（中型）、阿合奇水库（小型）和铁列克水库（小型），经前文环境影响识别，3座水库库区水温结构均为稳定分层型，受限于规划设计深度，本次环评未进行上述3座水库的水温预测工作，建议单项工程阶段开展相应水温预测工作。

——对水质的影响

a: 对水质的影响

预测水平年各评价水质因子浓度均能满足水功能区划、水环境质量底线对水质的要求，因此规划实施不会对流域水体水质带来不利影响。

b: 供水区城市污水出路的影响

现状年，工程供水区城市目前污水处理规模基本满足社会经济发展需求，部分县市处理工艺落后、部分排水水质不满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）要求的问题；根据流域规划，至2030年，流域各县市污水处理厂规模能够与城市发展规模相匹配；至2040年，仅克州阿克陶县、喀什地区喀什市和岳普湖县污水处理厂规模能够满足污水处理要求外，其它各县市污水处理厂规模不能满足经济发展和环保的要求，需扩大污水处理规模。

本次环评提出，应根据流域规划及相关规划尽快完成流域内污水处理厂的改扩建及提标改造工作，使其能满足2030年的污水处理要求。对于2040年污水处理规模不能满足社会经济发展需要和环保要求的县市，尽快制定相应规划，完善城区供水配套污水收集处理系统的建设，使其能够满足2040年污水处理要求。

③对地下水环境的影响

规划实施后，地下水开发利用量大幅减少，地下水资源量有所增加；流域规划工程均属非污染类项目，规划方案不涉及城镇、工业开发等，因此，规划实施对流域地下水水质基本无影响。规划水平年流域水资源开发利用及水资源配置发生变化，地下水开采量逐年下降，未来20年地下水位整体呈上升趋势。

④对生态环境的影响

——对生态完整性影响

规划实施后，流域整体仍属于最低生产力的生态系统，流域生态系统结构和功能基本维系现状年水平。

——对动、植物的影响

流域规划工程占地区的植物种类以常见的各类荒漠植物为主,规划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一定的生物量损失,由于这些植物在流域或新疆其他区域广泛分布,不会对其种类产生较大的影响。规划实施将对部分保护植物种群数量造成影响,但规划工程布置区并非保护植物的集中分布区,且均为新疆常见种,规划工程占用天然植被的范围有限,不会对保护植物的种质资源构成威胁。

规划工程实施对建设区及周围影响区内野生动物会产生一定影响,但影响程度及范围均较小,不会对野生动物的种群及数量产生较大影响,建设单位应加强对施工人员环境保护宣传教育工作,重视野生保护动物普法宣传,严禁猎捕野生动物。规划工程所处区域分布的保护鸟类主要为一些活动范围广泛的隼型目鸟类,保护级兽类主要有盘羊、鹅喉羚、赤狐、塔里木兔等,规划工程占地主要使分布于周围的保护动物觅食场所相应减少,规划工程占地面积相对较小,且流域周边类似生境广阔,对保护动物觅食的影响不大。规划工程施工活动对保护动物的惊扰、驱赶作用不会造成其种群数量的改变,影响会随着施工的结束而消失。

——对水生生态的影响

随着规划的实施,克孜河、盖孜河、库山河等中上游河段水电梯级不断建设,库区及减水河段等人类改造后的水域生境条件将逐渐替代适宜鱼类生存的天然水生生境条件,这种变化将直接导致克孜河、盖孜河、库山河等鱼类资源量有所下降,进而导致整个流域鱼类资源将进一步下降,尤其是裂腹鱼类,其分布范围也将进一步萎缩,逐渐退缩至河流上游未开发水域。

⑤对环境敏感区的影响

——对叶尔羌河中下游湿地省级(兵团)自然保护区影响

流域规划克孜河上游玛尔坎恰提水利枢纽工程、喀什噶尔河河道整治工程实施后,结合流域水资源配置调整,将对规划玛尔坎恰提水利枢纽工程以下至永安坝水库河段径流过程产生影响,使喀什噶尔河地表水能下泄至永安坝水库北库,改善永安坝北库与喀什噶尔河多年无水力联系状况,进而对该保护区内永安坝水库北库及其周边湿地水源条件产生一定积极作用。

——对国家湿地公园影响

流域规划大桥渠首下游左岸护岸工程、疏勒县巴仁乡护岸工程、塔孜洪乡护

岸工程距离新疆疏勒香妃湖国家湿地公园规划北边界范围最近距离约550m，要做好施工期施工区域及影响区防护工作；新疆疏勒香妃湖国家湿地公园人工补水要求，本次规划已在水资源配置工作疏勒县指标水量中统筹考虑，不会影响引克济勒渠给该湿地公园人工补水量。新疆疏勒香妃湖国家湿地公园水分条件仍能维持现状。

流域规划已建萨罕水库清淤，英其力克闸下游左右岸护岸工程部分位于英吉沙国家湿地公园内该湿地公园内，下阶段应在取得保护区管理部门同意的前提下，开展相关前期设计工作，并做好施工期及运行期的施工区域及影响区保护工作。规划实施后，英吉沙国家湿地公园内各平原水库调度运行方式和蓄满率相较于现状未发生明显变化；根据地下水预测结果，该湿地公园地下水埋深较现状年略有抬升，该湿地公园植被水分条件依然与现状相似。

——对新疆巴楚胡杨林国家级森林公园影响

规划实施可提高喀什噶尔河布哈拉渠首至永安坝水库段河道输水能力，使地表水能流至永安坝水库，改善新疆巴楚胡杨林国家级森林公园多年与喀什噶尔河无水力联系状态，增强区域地表与地下水水力联系，进而对该森林公园林草植被水分条件产生一定积极作用。

——对国家沙化土地封禁保护区、沙漠公园影响

a: 规划实施将对规划玛尔坎恰提水利枢纽工程以下至永安坝水库河段径流过程产生影响，使喀什噶尔河地表水能流至永安坝水库北库，增强区域地表与地下水水力联系，进而对永安坝水库下游该国家沙化土地封禁保护区区域地下水水位埋深产生微弱影响，该国家沙化土地封禁保护区内林草水分条件基本维持现状。

b: 经对照，盖孜河尾间部分位于新疆岳普湖国家沙漠公园规划范围内。规划实施后，盖孜河下游河道下泄水量增加，最终流至其尾间水量将有所增加；根据地下水预测结果，规划水平年该沙漠公园地下水水位埋深较现状年略有抬升，有利于维系该沙漠公园植被水分条件。

——对重点河岸林草的影响

规划实施后，由于流域水资源配置调整及河流水文情势变化，50%来水保证率下，克孜河山区段、盖孜河下游、恰克马克河下游、布谷孜河下游、依格孜牙河下游河道年下泄水量均大于河岸林草年需水量，可满足其生态需水要求，同时，

规划实施也基本未改变上述水系河岸林草生态需水的供水方式，整体看，规划实施对河岸林草的生态系统结构和功能影响有限。对于喀什噶尔河平原区段布哈拉渠首至永安坝水库段河岸林草，流域规划克孜河上游玛尔坎恰提水利枢纽工程、喀什噶尔河河道整治工程实施后，结合流域水资源配置调整，将对规划玛尔坎恰提水利枢纽工程以下至永安坝水库河段径流过程产生影响，使喀什噶尔河地表水能下泄至永安坝水库北库，改善该河段多年断流状况，将增强该河段地表水对地下水的补给作用，对提升河岸林草区地下水水位和维持地下水水位的稳定具有积极的意义，该段河岸林草供水保证率将提高，供水条件改善。对喀什噶尔河永安坝以下河段河岸林草，地下水水位埋深较现状年略微抬升，有利于维系该河段河岸林草区地下水位的稳定，该河段河岸林草水分条件基本还是维持现状。

——对尾间植被的影响

从流域盖孜河、库山河、依格孜牙河尾间植被来看，规划实施后，由于流域减少保灌面积、加强灌区节水、按现行环保要求调整加大部分已建工程下泄的生态流量，河道下泄尾间植被区水量皆较现状年有所增加，地表水量增加，对尾间区的灌草植被形成一定的补充灌溉，同时将增强该河段地表水对地下水的补给作用，有利于植被的生境条件维持与改善。

(2) 规划主要审查意见及落实情况

流域规划环评主要审查意见落实情况具体见表 2.1-2。

表 2.1-2 喀什噶尔河流域规划审查意见落实情况

序号	审查意见	落实情况
1	坚持生态优先、绿色发展，加强喀什尔河流域整体性保护。进一步完善近、远期环境目标，流域后续各类开发活动应依法避让生态保护红线、自然保护区、湿地公园、森林公园、饮用水水源保护区、鱼类栖息地等各类环境敏感区，将生态环境分区生态环境分区管控要求，作为《规划》实施的硬约束，并纳入相关河长履职情况督察、考核重要内容。严守生态保护空间、严控流域、河段行业污染物总量，严格环境准入要求，优化规划水力发电、供水、灌溉等各项开发任务，推进改善流域生态环境质量和生态环境保护，满足生态保护红线的管控要求。	已落实
2	严格保护生态空间，落实环境准入清单，进一步优化《规划》空间布局。落实优先保护水域、重点保护水域以及陆域生态空间的保护与管控要求。对流域不同生态空间，	卡拉贝利水利枢纽已建设升鱼机过鱼设施。玛尔坎恰提水利枢纽：

	进一步严格禁止和限制开发要求。针对部分河段水电梯级开发密度较大、形成长距离减水河段对流域水生生态产生不利影响，以及减水河段鱼类栖息生存条件恶化的现状，同意《报告书》提出的取消且木干、阿其克和木华里水电梯级，减缓工程建设对流域水生生态的不利影响。合理设定鱼类栖息地保护水域，并长期开展水质、鱼类和水生生物等生态环境监测，常年禁止一切渔业活动，严禁布设单项工程特别是拦河工程。进一步优化康苏、卡拉贝利二级、吐木秀克、托尔依等水电站开发设计方案，确保满足生态环境分区管控要求。严格落实生态流量下泄、过鱼设施、人工增殖放流等措施，加强渔政管理力量，扩大宣传力度，严格执法，禁止禁渔区内任何渔业生产活动，特别是要禁止电鱼、炸鱼、毒鱼等违法捕鱼行为，确保工程建设对水生生态尤其是鱼类的不利影响降至最低。平原区规划各小水电工程应严格利用灌区引水量发电，禁止从河道上新增引水用于发电。加强施工期环境保护等措施和要求，降低施工活动对周边环境的影响	玛尔坎恰提水利枢纽将建设永久性拦河闸坝，坝高为55.3m，宜采用适用于坝高的过鱼设施，本次规划环评建议采用设置鱼道或升鱼机，在下一阶段开展单项设计时，根据设计成果具体落实过鱼设施类型。
3	严格限制流域开发强度，优化开发方案，严格控制水资源开发强度，确保满足用水总量控制、用水效率控制、水功能区水质达标率三项控制指标达到“三条红线”要求。规划应严格控制社会经济用水规模，合理的水量调度方案，对流域水资源进行统一调度，切实强化灌区各引水口取水管理，对各引水渠首引水量进行总量控制，杜绝超引水。合理分配灌区用水避免流域社会经济用水所占份额过大挤占生态用水，以保证生态用水。按照“三条红线”管理水资源利用要求，严格控制地下水资源的开采，尤其是禁止开采流域深层地下水。在生态流量控制断面下游布设在线监测系统，进行水文实时在线监控，严禁超额引水，保证生态流量足额下泄；运行期应开展长期跟踪监测，并根据监测效果进行评估，根据评估结论及时调整或补充采取保护措施。	正在落实
4	强化流域水环境综合整治，切实改善流域水环境质量：保障饮用水安全。统筹推进流域总磷、总氮控制，加强水环境治理，确保饮用水水源保护区水质达标和改善。结合《新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案》(新政发〔2016〕21号)，根据水环境承载能力、水环境容量和污染物总量控制要求，加强流域生产生活废水的综合治理，严禁建设工业、城镇等入河排污口，确保流域水质满足水环境功能要求	已落实

5	全面推进河长制管理，加强流域综合管理，健全长效机制。落实干支流生态保护、污染防治与河道治理等任务。加强生态用水被挤占、土地荒漠化或沙化、水生生态、物种入侵、灌区局部区域土壤盐渍化程度加重等环境风险管控，确保环境生态安全。建立健全水文、水环境、生态流量、陆生生态和水生生态等监测体系，根据动态监测情况，落实和完善环境保护对策措施在《规划》实施过程中，适时开展环境影响跟踪评价。《规划》修编时应重新编制环境影响报告书	已落实
---	--	-----

2.1.3.2 新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环评

（1）规划环评主要结论

2024年11月，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修编的环境影响评价工作。新疆盛源祥和环保工程有限公司编制完成了《新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划修编环境影响报告书》，2026年6月新疆维吾尔自治区生态环境厅以“新环审〔2026〕287号”文出具了“关于《新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划修编环境影响报告书》的审查意见”。

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50.8km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。

②对水质的影响

在现状入河污染源调查的基础上，根据2035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。

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2035年, 由于玛尔坎恰提水库的建设, 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4-8月有低温水, 其中7月水温相差最大, 比卡拉贝利天然水温低1.6℃。水电规划报告中, 2035年、2040年上游引水、用水基本一致, 且塔日勒嘎库容小, 水库水温完全混合, 故规划电站的建设对水温基本无影响。

④对生态环境的影响

——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288.28g/m²·a减少为280.47g/m²·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他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。

——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。

——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。

——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。

——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。

(2) 规划主要审查意见及落实情况

流域规划环评主要审查意见落实情况具体见表 2.1-3。

表 2.1-3 新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划审查意见落实情况

序号	审查意见	落实情况
1	坚持生态优先，强化整体保护。将环境保护目标和生态环境分区分管控要求作为《规划》实施的硬约束，纳入河长制履职	待落实

	考核。严守生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，严格环境准入，根据优化调整建议合理控制开发规模。	
2	对已建设塔日勒嘎水电站补建过鱼设施，对待建玛尔坎恰提水利枢纽同步建设过鱼设施，恢复河流连通性，减缓对流域鱼类生殖洄游的阻隔影响。同时，配套建设鱼类增殖站，开展人工增殖放流，并对已建的卡拉贝利鱼类增殖放流站相关设施进行维修和改造。	待落实
3	实行最严格的水资源管理和调配制度。在保护生态环境的前提下，合理分配灌区用水，避免社会经济用水挤占生态用水，加强对流域植被的保护。	已落实
4	完善卡拉贝利水利枢纽水温监测体系，在坝前、坝下配套安装水温在线监控系统，对库区分层水温及下泄水温开展实时监控。	待落实
5	严格保护生态空间，优化规划布局。1.将生境原始、水量稳定、土著鱼类资源丰富的克孜河玛尔坎恰提水利枢纽库尾以上干流河段划定为鱼类栖息地保护水域，常年禁止一切渔业活动，对土著鱼类实施就地保护。2.规划待建的卡拉贝利二级水电站引水口占用乌恰县水源涵养生态保护红线区，必须进行选址调整，避让生态保护红线。若项目确无法避让，不得纳入本次规划实施计划，应在规划期内暂缓其建设任务，确保生态保护红线功能不降低、面积不减少、性质不改变。3.规划工程布局及下阶段施工布置应最大限度避让生态保护红线、饮用水水源保护区等各类环境敏感区。	待落实
6	控制开发强度，落实生态流量底线。规划实施将形成约 50.8 千米减水河段，占规划河段比例较大，应加强水生生态保护，落实过鱼设施和增殖放流措施。各主要控制断面下泄生态流量丰水期（4 月-9 月）不少于断面多年平均天然流量的 30%，枯水期（10 月-次年 3 月）不小于断面多年平均流量的 10%。在单项工程环评中，应详细论证下游生态用水和水生生态需水，科学确定生态流量。在生态流量控制断面下游布设在线监测系统，进行水文实时在线监控，严禁超额引水。	待落实
7	建立健全监测体系，实施适应性管理。统筹建立水资源、水环境、水生态和陆生生态监测体系，强化重点控制断面的生态流量及过程监测。根据监测结果，适时优化调度方案，落实生态环境保护适应性管理。	待落实

2.1.4 流域规划中水力发电规划与本次专项水电规划情况对比

2.1.4.1 规划方案对比

《新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划修编环境影响报告书》及

《新疆喀什噶尔河流域综合规划环境影响书》-水力发电规划中，规划了克孜河支流将规划膘尔托阔依电站，开发方式为引水式，装机容量为 44MW，保证出力 4.3MW，多年平均年发电量 3.77 亿 kW·h，装机利用小时数 3542h。流域规划阶段未明确为几级开发。

本次水电专项规划推荐方案中，流域水电站采用三级开发，自上而下依次为膘河 1 级水电站、膘河 2 级水电站，膘河 3 级水电站。三级电站共利用落差 1010m，三级水电站总装机容量 61MW，多年平均发电量 2.74 亿 kW·h，装机利用小时数 4419h。经与流域规划中水力规划比较，本次专项水力发电规划中，规划单位调查期间，发现存在膘尔托阔依电站实际流量比按理论分析成果偏大的情况，为更好利用流域水资源，尤其是充分利用洪水期流量，规划编地勘测发现河道实际流量高于理论测算值，为充分利用汛期来水，扩容装机；梯级分段拦河引水，完整利用全部河道落差，大幅提升水能资源开发量。

2.1.4.2 环境影响对比

由于流域规划阶段只提及装机容量和开发方式，未明确厂址的选择及为几级开发，因此无法进行详细的环境影响对比。两者均改变了天然水文过程，本次规划对汛期来水的利用更充分，水文情势的调节能力更强，本次专项规划中，三级电站站址距离乌恰县玛依喀克尔乡地表水 1 号水源地最近距离 1.1km，已有汉源电站的坝址及厂房均不在水源地范围，位置仅部分管线穿越二级保护区范围，其中汉源水电站坝址位于水源地上游 500m 位置，下坝址位于水源地下游 75m，电厂上厂房位于水源地下游 300m，下厂房位于水源地下游约 8km 位置。该水源地划分为 2016 年，批复文号为新政函〔2016〕355 号，汉源水电站于 2014 年 12 月 30 日取得克孜勒苏柯尔克孜自治州环境保护局克环评函〔2014〕121 号。水源地批复在项目建设之后。考虑水源地上游已有汉源水电站坝址，若本次三级电站实施，河道缓冲距离短，水体自净空间不足，对下游水源地会产生一定的影响，同时综合考虑《关于加快推动小水电绿色转型高质量发展的指导意见》（水电〔2026〕48 号）的文件精神，本次规划环评建议规划的二级、三级水电站近期不实施，后续如符合巩固拓展脱贫攻坚成果、保障海岛边防等偏远地区和电网未覆盖地区供电安全等情形，可经论证后实施。

2.2 规划概述

2.2.1 规划范围

本次水电规划选择河段以高程3081m作为南北支流的起始开发河段，干流开发河段终止于已建汉源电站坝址。干支流开发河段总长为53km，开发河段利用落差1010m，河道比降20.3‰。上游开发河段总长43.3km，其中北支段长度为16.6km（至南北支汇口），南支段长度为14.7km（至南北支汇口）；南北支汇口～阿依尕特水库库尾（高程2285.00m）12km；阿依尕特水库下游～蓝天电站坝址开发河段长度为4.6km；蓝天电站厂址～汉源电站坝址开发河段长度为5.1km。

2.2.2 规划水平年

根据《河流水电规划编制规范》（NB/T11170-2023）的规定，结合本次规划的目的和任务，并考虑与国民经济和社会发展规划相衔接，确定本次规划水平年如下：

规划基准年：2026年；

规划水平年：2030年。

2.2.3 综合利用与开发任务

（1）综合利用

乌恰县膘尔托阔依水电站已被列入2024年批复的《喀什噶尔河流域综合规划环境影响报告书》及2026年批复的《新疆喀什葛尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书》中的梯级水电站开发利用项目中，喀什噶尔河流域采用“6库26级”的开发方案，其中克孜河干流采用“2库8级”开发，“膘尔托阔依河为克孜河中游河段右岸支流，该河落差集中，具有开发引水式水电站的条件。本次规划根据河流特点，在膘尔托阔依河上设置膘尔托阔依水电站。电站采用引水式开发，初拟装机容量44MW”。膘尔托阔依水电站工程的开发任务为发电，同时需满足流域的生态用水要求。

因此，膘尔托阔依水电站的开发任务是在满足流域的生态用水要求的条件

下发电，为克州电网提供清洁的电力和电量。

(2) 开发任务

经调查分析，规划河段不存在防洪、航运、漂木、排涝、水产养殖、旅游等其他综合利用要求。规划河段用水主要为规划中的阿依尕特水库用水需求。本次规划各梯级电站均采用引水式，需下泄足够的生态环境用水流量，满足电站建设产生的减水河段生态环境用水要求。

因此，本次水电规划河段的开发任务为在满足下游生态环境用水及阿依尕特水库用水的基础上引水发电。

2.2.4 规划梯级开发方案

2.2.4.1 规划梯级布置原则

为了膘尔托阔依河流域自然生态环境平衡，促进国民经济和社会可持续发展。根据本地区资源的构成特点，满足流域的生态用水要求的条件下，适宜地段兼顾水能开发，为当地经济社会发展提供电力电量，支援本地区及区外经济建设。

本次规划按《河流水电规划编制规范》(NB/T 11170-2023)要求，根据河流自然特性，结合《喀什噶尔河流域综合规划》进行开发方案的拟定，方案拟定原则如下：

(1) 认真贯彻实施中央国务院关于实施西部大开发的战略，坚持可持续发展，结合流域水资源（水量、水能、水质、水域）等情况，综合利用，充分发挥小水电的“开发、利用、治理、配置、节约和保护”的作用。开发与保护并重，发展与环保并重。使地方水电的开发有利于生态环境的保护，有利于农村脱贫致富。

(2) 为避免灌区单位用水矛盾，按照自治区2011年21号文件，遵循电调服从水调，电调、水调服从防洪调度。

(3) 适应地区经济发展新形势的需要。

(4) 采用合理的开发方式，因地制宜先易后难，适当集中开发，使上、下游阶梯水电站装机容量合理、协调，既充分利用落差，又充分利用水量。

(5) 在地形、地质和水源条件允许的条件下修建引水工程，合理引用汛期水量，增加汛期发电量，提高水量利用率。

(6) 尽量保护植被，少占耕地、草地，尽量不要淹没和影响边防公路。避免重要场地及人口居住区的淹没。

2.2.4.2 规划梯级开发方案

根据电站开方案拟定的原则、规划河段水力资源特点、南北支交汇口为规划范围的实际径流节点、规划河段的平面走向以及河道敏感性控制点、已建、规划的涉水工程的要求，结合对规划河段的实地勘察，规划的开发方案的各级电站引水系统均采用压力管道，拟定了如下方案：

中上游河段：上游以高程3081m作为南北支流的起始开发河段～南北支流汇口～阿依尕特水库库尾。中上游开发河段总长43.3km，利用总落差796m。其中北支段长度为16.6km（至南北支汇口），利用落差481m；南支段长度为14.7km（至南北支汇口），利用落差481m；南北支汇口～水库库尾（高程2285.00m）12km，利用落差315m。北支坝址控制集水面积250km²，多年平均流量2.84m³/s；南支坝址控制集水面积200km²，多年平均流量2.52m³/s。南北支汇口控制集水面积655km²，多年平均流量5.52m³/s。

阿依尕特水库下游～蓝天电站坝址：开发河段长度为4.6km，河道比降约17.4%，坝址控制集水面积910km²，多年平均流量7.64m³/s。利用阿依尕特大坝枢纽，水库取水塔不同高程设置了7层取水管，在2240m高程新设置1根 ϕ 1.7m取水管接电站压力管道，引水防沙均利用水库大坝枢纽。

蓝天电站厂址～汉源电站坝址：开发河段长度为5.1km，河道比降约12.2%；坝址控制集水面积986km²，多年平均流量8.24m³/s。

根据《新疆乌恰县膘尔托阔依河水电规划》，结合膘尔托阔依河道特性、水文水资源条件、地形地质条件及对外交通条件以及开发情况等规划了两个方案，各方案如下：

(1) 方案一（推荐方案）

为三级开发，自上而下依次为膘河1级水电站、膘河2级水电站，膘河3级水电站。三级电站共利用落差1010m，三级水电站总装机容量61MW，多年平均发电量27399万kW·h，总投资80582.14万元。经济指标见表2.2-1。三级开发方案平面布置见附图1。

1级电站总装机为52.0MW：以高程3081m作为南北支流的起始开发河段～阿

依尔托特水库库尾。开发河段总长43.3km，利用总落差796m。北支引水系统采用全压力钢管引水方式，北支引水系统总长为28.6km，装机容量28.0MW。南支引水系统采用压力钢管引水方式，引水系统总长为26.7km，装机容量24.0MW。

2级水电站：阿依尔托特水库下游～蓝天电站坝址，需扣除阿依尔托特水库灌溉西钨帕米尔葡萄园及酒庄用水，根据阿依尔托特水库可研报告，葡萄园用水量为6175万m³，换算成流量为1.96m³/s。因此下游2、3级电站可利用发电水量需减少1.96m³/s。开发河段长度为4.6km，利用落差140m（阿依尔托特正常蓄水位2280m算），全压力管道引水，长度4.6km，管径1.7m，装机容量6MW。

3级水电站，蓝天水电站厂址～汉源电站坝址，开发河段长度为5.1km，利用落差74m，全压力管道引水，长度5.1km，管径1.7m，装机容量3MW。

（2）方案二

为四级开发，在南北支汇口处增加一级电站，梯级电站自上而下依次为膘河1A水电站、膘河1B水电站、膘河2级水电站，膘河3级水电站。四级电站共利用落差1010m，四级水电站总装机容量63MW，多年平均发电量28595万kW·h，总投资93142.07万元。能量指标见表3.5-3、表3.5-2。三级开发方案平面布置见附图。

1A级电站总装机为32.0MW：以高程3081m作为南北支流的起始开发河段～南北支汇口。南北支利用总落差481m。北支引水系统采用全压力钢管引水方式，北支引水系统总长为16.6km，装机容量次17.0MW。南支引水系统采用压力钢管引水方式，引水系统总长为14.7km，装机容量15.0MW。

1B级电站总装机为22.0MW：南北支汇口～阿依尔托特水库库尾。南北支利用总落差315m。引水系统采用全压力钢管引水方式，引水系统总长为12.2km，装机容量次22.0MW。经济指标见表2.2-2。四级开发方案平面布置见附图。膘河2级、3级水电站开发河段短，且受制于已建电站和拟建水库的影响，没有更好的比较方案，故开发方式同方案一。

通过对两组方案的技术经济比较，推荐方案一的三级开发方案为膘尔托阔依河的开发方案。

表2.2-1 方案一经济指标一览表

梯级名称	单位	方案一（推荐）			
		膘河 1 级电站北支	膘河 1 级电站南支	膘河 2 级电站	膘河 3 级电站
坝址以上流域面积	km ²	250	200	910	986
多年平均流量	m ³ /s	2.84	2.52	7.64	8.24
多年平均径流量	10 ⁴ m ³	8956	7947	24093	25986
开发方式	/	引水式	引水式	引水式	引水式
坝址河床高程	m	3076	307	2220	2073
正常蓄水位	m	3081	3081	2280	2078
正常蓄水位相应库容	万 m ³	0.71	0.46	3850	20.12
正常蓄水位水库面积	m ²	7098	6133	1170000	77400
正常尾水位	m	2285.00	2285.00	2140	2004
最大坝高	m	8	6	66	8.5
调节能力	/	无	无	季调节	无
利用落差	m	796	796	140	74
最大水头	m	721	727	125	60
引水流量	m ³ /s	4.7	4.0	5.8	6.0
额定流量	m ³ /s	4.7	4.0	5.8	6.0
回水	m	78	60	4421	516
引水线路长	m	28.6	26.7	4.6	5.1
装机容量	MW	28	24	6	3
多年平均年发电量	万 kW·h	12547	10968	2592	1292
		23515			
装机年利用小时数	h	4481	4570	4320	4306
总工期	月	36		23	23
工程静态总投资	万元	69348.6		6664.7	4568.84

表2.2-2 方案二经济指标一览表

梯级名称	单位	方案二				
		膘河 1A 级电站北支	膘河 1A 级电站南支	膘河 1B 级电站	膘河 2 级电站	膘河 3 级电站
坝址以上流域面积	km ²	250	200	655	910	986
多年平均流量	m ³ /s	2.84	2.52	5.52	7.64	8.24
多年平均径流量	10 ⁴ m ³	8956	7947	17408	24093	25986
开发方式	/	引水式	引水式	引水式	引水式	引水式
坝址河床高程	m	3076	3076	2599	2220	2073
正常蓄水位	m	3081	3081	2600	2280	2078
正常蓄水位相应库容	万 m ³	0.71	0.46	0.16	3850	20.12
正常蓄水位水库面积	m ²	7098	6133	3200	1170000	77400
正常尾水位	m	2285.00	2285.00	2285.00	2140	2004
最大坝高	m	8	6	60	66	8.5
调节能力	/	无	无	无	季调节	无
利用落差	m	796	796	315	140	74
最大水头	m	721	727	290	125	60
引水流量	m ³ /s	4.7	4.0	9.2	5.8	6.0
额定流量	m ³ /s	4.7	4.0	9.2	5.8	6.0
回水	m	78	60	30	4421	516
引水线路长	m	16.6	14.7	12.2	4.6	5.1
装机容量	MW	17	15	22	6	3
多年平均年发电量	万 kW·h	7618	6855	9904	2592	1292
		24711				
装机年利用小时数	h	4481	4570	4502	4320	4306
总工期	月				23	23
工程静态总投资	万元	81908.53			6664.7	4568.84

2.2.5 规划各个方案工程占地及移民安置初步方案

2.2.5.1 规划各方案工程占地

(1) 方案一（推荐方案）

膘尔托阔依河1级电站枢纽工程占地的范围包括溢流坝、进水口、厂区、压力管道等。本工程建设征地总面积为1455.37亩，其中永久占地204.82亩，临时用地1250.5592亩；其中永久占用天然牧草地124.48亩，永久占用河道80.34亩；临时占用天然牧草地1250.55亩。

膘尔托阔依河2级电站枢纽工程占地的范围包括进水口、厂区、压力管道等。本工程建设征地总面积为179.48亩，其中永久占地23.63亩，临时用地155.85亩；永久占用天然牧草地14.36亩，永久占用河道9.27亩；临时占用天然牧草地155.85亩。

膘尔托阔依河3级电站枢纽工程占地的范围包括溢流坝、进水口、厂区、压力管道等。本工程建设征地总面积为97.17亩，其中永久占地11.82亩，临时用地85.35亩；永久占用天然牧草地7.18亩，永久占用河道4.64亩；临时占用天然牧草地85.35亩。

规划方案一占地情况见表2.2-5。

表2.2-5 膘尔托阔依河水电规划方案一占地情况表 单位：亩

占地类型	方案一（推荐）								
	1级电站枢纽			2级电站枢纽			3级电站枢纽		
	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计
天人牧草地	124.48	1250.55	1375.03	14.36	155.85	170.21	7.18	85.35	92.53
水域及水利设施	80.34	0	80.34	9.27	0	9.27	4.64	0	4.64
合计	204.82	1250.55	1455.37	23.63	155.85	179.48	11.82	85.35	97.17

(2) 方案二

膘尔托阔依河1级A电站枢纽工程占地的范围包括溢流坝、进水口、厂区、

压力管道等。本工程建设征地总面积为1135.19亩，其中永久占地159.76亩，临时用地975.43亩；其中永久占用天然牧草地97.09亩，永久占用河道62.67亩；临时占用天然牧草地975.43亩。

膘尔托阔依河1级B电站枢纽工程占地的范围包括溢流坝、进水口、厂区、压力管道等。本工程建设征地总面积为1455.37亩，其中永久占地204.82亩，临时用地1250.5592亩；其中永久占用天然牧草地52.25亩，永久占用河道33.74亩；临时占用天然牧草地525.23亩。

膘尔托阔依河2级电站枢纽工程占地、膘尔托阔依河3级电站枢纽工程占地的情况同方案一。

规划方案二占地情况见表2.2-6。两方案占地情况汇总见表2.2-7。

表2.2-7 膘尔托阔依河水电规划（调整）各方案总占地汇总表 单位：亩

占地类型	方案一（推荐）			方案二		
	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计
天然牧草地	146.02	1491.75	1637.77	170.88	1741.86	1912.74
水域及水利设施	94.25	0	94.25	110.32	0	110.32
合计	240.27	1491.75	1732.02	281.2	1741.86	2023.06

表2.2-6 膘尔托阔依河水电规划方案二占地情况表 单位：亩

占地类型	方案二（推荐）											
	1A 级			1B 级			2 级			3 级		
	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地	合计
天人牧草地	97.09	975.43	1072.52	52.25	525.23	577.48	14.36	155.85	170.21	7.18	85.35	92.53
水域及水利设施	62.67	0	62.67	33.74	0	33.74	9.27	0	9.27	4.64	0	4.64
合计	159.76	975.43	1135.19	85.99	525.23	611.22	23.63	155.85	179.48	11.82	85.35	97.17

2.2.5.2 移民安置初步方案

本次建设规划的水电站位于高山峡谷地段，膘尔托阔依河水电规划不淹没水田、旱地，坝址附近无人居住，电站不涉及移民搬迁，只淹没河流水面、滩涂和裸土地，方案中均不涉及居民搬迁，且淹没区内暂未发现文物古迹和重要的矿产资源。

2.2.6 规划梯级调度运行原则

膘河干支流开发河段总长为53km，开发河段利用落差1077m，河道平均比降20.3%。河床天然坡降较陡且变化不大；开发河段河谷均开阔平缓，河谷覆盖层相对较厚；沿线草地分布较广，边防公路沿河布置，人类活动较多，总体上建坝成库条件较差。综合环境影响、水库淹没、地形地质条件、河流水文特性、水能利用等方面，规划河段不宜修建调节水库，总体上宜采用低闸引水式开发，满足引水防沙即可。

阿依尕特水库下游开发河段，保证灌溉用水的前提下，可以有限调节。

本次开发的电站均为径流引水式开发电站，生态基流的留取依据《河湖生态环境需水计算规划》（SL/T 712-2021）中，为保证河道正常的河道基本功能，设计水平年预留生态基流。根据《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[2006]11号）规定，维持水生生态系统稳定所需的最小水量一般不应小于河道控制断面多年平均流量的10%，汛期下泄多年平均流量的30%。即1级北支引水枢纽下放生态流量枯期为0.28m³/s（汛期为0.85m³/s），南支引水枢纽下放生态流量枯期为0.25m³/s（汛期为0.76m³/s）；2级站下放生态流量枯期为0.56m³/s（汛期为1.69m³/s）；3级站下放生态流量枯期为0.63m³/s（汛期为1.88m³/s）。

规划各方案梯级电站生态流量泄放方案详见表2.2-8。规划各方案不同频率逐月河道来水量、发电引水量及河道下泄水量过程见表2.2-9-2.2-10。

表 2.2-8 规划两方案梯级电站生态流量泄放方案 单位: m³/s

规划方案	断面	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
方案一（推荐方案）	1 级水电站坝址（北支）	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28
	1 级水电站坝址（南支）	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25
	2 级水电站坝址	0.56	0.56	0.56	0.56	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	0.56	0.56
	3 级水电站坝址	0.63	0.63	0.63	0.63	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	0.63	0.63
方案二	1A 级水电站坝址（北支）	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28
	1A 级水电站坝址（南支）	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25
	1B 级水电站坝址	0.55	0.55	0.55	0.55	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	0.55	0.55
	2 级水电站坝址	0.56	0.56	0.56	0.56	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	0.56	0.56
	3 级水电站坝址	0.63	0.63	0.63	0.63	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	0.63	0.63

表 2.2-9 规划梯级水电站不同频率典型年逐月调度运行过程（方案一推荐方案） 单位: m³/s

电站	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	年水量
膘河 1 级水电站（北支）	10%	河道来水量	1.86	1.52	1.43	4.90	5.05	4.50	6.49	4.10	4.88	3.72	2.48	2.26	3.60
		发电引水量	1.58	1.24	1.15	4.62	4.20	3.65	4.70	3.25	4.03	2.87	2.20	1.98	
		河道下泄水量	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	1.79	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	
	25%	河道来水量	1.65	1.35	1.27	4.34	4.47	3.99	5.75	3.64	4.33	3.30	2.20	2.00	3.19
		发电引水量	1.37	1.07	0.99	4.06	3.62	3.14	4.90	2.79	3.48	2.45	1.92	1.72	
		河道下泄水量	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	
	50%	河道来水量	1.44	1.18	1.10	3.79	3.90	3.48	5.01	3.17	3.77	2.88	1.92	1.74	2.78
		发电引水量	1.16	0.90	0.82	3.51	3.05	2.63	4.16	2.32	2.92	2.03	1.64	1.46	
		河道下泄水量	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	
	75%	河道来水量	1.26	1.03	0.97	3.31	3.41	3.04	4.38	2.77	3.30	2.52	1.68	1.53	2.43
		发电引水量	0.98	0.75	0.69	3.03	2.56	2.19	3.53	1.92	2.45	1.67	1.40	1.25	
		河道下泄水量	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	

	90%	河道来水量	1.12	0.92	0.86	2.95	3.03	2.70	3.90	2.47	2.94	2.24	1.49	1.36	2.17
		发电引水量	0.84	0.64	0.58	2.67	2.18	1.85	3.05	1.62	2.09	1.39	1.21	1.08	
		河道下泄水量	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	
膘河 1 级水 电站 (南 支)	10%	河道来水量	1.65	1.35	1.27	4.34	4.47	3.99	5.75	3.64	4.33	3.30	2.20	2.00	3.19
		发电引水量	1.40	1.10	1.02	4.00	3.71	3.23	4.00	2.88	3.57	2.54	1.95	1.75	
		河道下泄水量	0.25	0.25	0.25	0.34	0.76	0.76	1.75	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25	
	25%	河道来水量	1.46	1.20	1.12	3.86	3.97	3.54	5.10	3.23	3.84	2.93	1.95	1.78	2.83
		发电引水量	1.21	0.95	0.87	3.61	3.21	2.78	4.00	2.47	3.08	2.17	1.70	1.53	
		河道下泄水量	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	1.10	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25	
	50%	河道来水量	1.28	1.05	0.98	3.37	3.47	3.09	4.46	2.82	3.36	2.56	1.70	1.55	2.47
		发电引水量	1.03	0.80	0.73	3.12	2.71	2.33	3.70	2.06	2.60	1.80	1.45	1.30	
		河道下泄水量	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25	
	75%	河道来水量	1.12	0.92	0.86	2.96	3.05	2.72	3.92	2.48	2.95	2.25	1.50	1.36	2.17
		发电引水量	0.87	0.67	0.61	2.71	2.29	1.96	3.16	1.72	2.19	1.49	1.25	1.11	
		河道下泄水量	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25	
	90%	河道来水量	0.99	0.81	0.76	2.61	2.68	2.39	3.45	2.18	2.60	1.98	1.32	1.20	1.91
		发电引水量	0.74	0.56	0.51	2.36	1.92	1.63	2.69	1.42	1.84	1.22	1.07	0.95	
		河道下泄水量	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25	
膘河 2 级水 电站	10%	河道来水量	3.02	2.12	1.87	11.20	11.59	10.12	15.53	9.05	11.16	8.04	4.70	4.09	7.71
		发电引水量	2.46	1.56	1.31	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	4.14	3.53	
		河道下泄水量	0.56	0.56	0.56	5.40	5.79	4.32	9.73	3.25	5.36	2.24	0.56	0.56	
	25%	河道来水量	2.45	1.65	1.42	9.69	10.04	8.73	13.44	7.79	9.65	6.88	3.94	3.40	6.59
		发电引水量	1.89	1.09	0.00	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.19	3.38	2.84	
		河道下泄水量	0.56	0.56	1.42	3.89	4.24	2.93	7.64	1.99	3.85	1.69	0.56	0.56	
	50%	河道来水量	1.90	1.19	0.99	8.23	8.52	7.38	11.52	6.56	8.19	5.77	3.19	2.72	5.51

膘河 3 级水 电站	75%	发电引水量	1.34	0.00	0.00	5.80	5.80	5.69	5.80	4.87	5.80	4.08	2.63	2.16	
		河道下泄水量	0.56	1.19	0.99	2.43	2.72	1.69	5.72	1.69	2.39	1.69	0.56	0.56	
		河道来水量	1.41	0.80	0.62	6.94	7.20	6.20	9.83	5.48	6.91	4.80	2.54	2.13	4.57
		发电引水量	0.00	0.00	0.00	5.80	5.51	4.51	5.80	3.79	5.22	3.11	1.98	1.57	
		河道下泄水量	1.41	0.80	0.62	1.14	1.69	1.69	4.03	1.69	1.69	1.69	0.56	0.56	
		河道来水量	1.02	0.48	0.33	5.93	6.16	5.27	8.48	4.63	5.90	4.02	2.02	1.66	3.83
	90%	发电引水量	0.00	0.00	0.00	5.37	4.47	3.58	5.80	2.94	4.21	2.33	1.46	1.10	
		河道下泄水量	1.02	0.48	0.33	0.56	1.69	1.69	2.68	1.69	1.69	1.69	0.56	0.56	
		河道来水量	3.44	2.46	2.19	12.31	12.73	11.13	16.99	9.97	12.26	8.87	5.26	4.60	8.52
	10%	发电引水量	2.81	1.83	1.56	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	4.63	3.97	
		河道下泄水量	0.63	0.63	0.63	6.31	6.73	5.13	10.99	3.97	6.26	2.87	0.63	0.63	
		河道来水量	2.82	1.95	1.71	10.66	11.04	9.63	14.73	8.60	10.62	7.62	4.43	3.85	7.31
	25%	发电引水量	2.19	1.32	1.08	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	5.74	3.80	3.22	
		河道下泄水量	0.63	0.63	0.63	4.66	5.04	3.63	8.73	2.60	4.62	1.88	0.63	0.63	
		河道来水量	2.22	1.45	1.24	9.08	9.40	8.17	12.65	7.28	9.04	6.42	3.62	3.11	6.14
	50%	发电引水量	1.59	0.82	0.61	6.00	6.00	6.00	6.00	5.40	6.00	4.54	2.99	2.48	
		河道下泄水量	0.63	0.63	0.63	3.08	3.40	2.17	6.65	1.88	3.04	1.88	0.63	0.63	
		河道来水量	1.69	1.03	0.83	7.68	7.97	6.89	10.82	6.10	7.65	5.37	2.91	2.48	5.12
	75%	发电引水量	1.06	0.00	0.00	6.00	6.00	5.01	6.00	4.22	5.77	3.49	2.28	1.85	
		河道下泄水量	0.63	1.03	0.83	1.68	1.97	1.88	4.82	1.88	1.88	1.88	0.63	0.63	
		河道来水量	1.27	0.68	0.52	6.59	6.84	5.88	9.35	5.19	6.56	4.52	2.36	1.96	4.31
	90%	发电引水量	0.00	0.00	0.00	5.96	4.96	4.00	6.00	3.31	4.68	2.64	1.73	1.33	
		河道下泄水量	1.27	0.68	0.52	0.63	1.88	1.88	3.35	1.88	1.88	1.88	0.63	0.63	

表 2.2-9 规划梯级水电站不同频率典型年逐月调度运行过程（方案二） 单位：m³/s

电站	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	年水量
膘河 1A 水 电站 （北 支）	10%	河道来水量	1.86	1.52	1.43	4.90	5.05	4.50	6.49	4.10	4.88	3.72	2.48	2.26	3.60
		发电引水量	1.58	1.24	1.15	4.62	4.20	3.65	4.70	3.25	4.03	2.87	2.20	1.98	
		河道下泄水量	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	1.79	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	
	25%	河道来水量	1.65	1.35	1.27	4.34	4.47	3.99	5.75	3.64	4.33	3.30	2.20	2.00	3.19
		发电引水量	1.37	1.07	0.99	4.06	3.62	3.14	4.90	2.79	3.48	2.45	1.92	1.72	
		河道下泄水量	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	
	50%	河道来水量	1.44	1.18	1.10	3.79	3.90	3.48	5.01	3.17	3.77	2.88	1.92	1.74	2.78
		发电引水量	1.16	0.90	0.82	3.51	3.05	2.63	4.16	2.32	2.92	2.03	1.64	1.46	
		河道下泄水量	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	
	75%	河道来水量	1.26	1.03	0.97	3.31	3.41	3.04	4.38	2.77	3.30	2.52	1.68	1.53	2.43
		发电引水量	0.98	0.75	0.69	3.03	2.56	2.19	3.53	1.92	2.45	1.67	1.40	1.25	
		河道下泄水量	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	
	90%	河道来水量	1.12	0.92	0.86	2.95	3.03	2.70	3.90	2.47	2.94	2.24	1.49	1.36	2.17
		发电引水量	0.84	0.64	0.58	2.67	2.18	1.85	3.05	1.62	2.09	1.39	1.21	1.08	
		河道下泄水量	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	
膘河 1A 水 电站 （南 支）	10%	河道来水量	1.65	1.35	1.27	4.34	4.47	3.99	5.75	3.64	4.33	3.30	2.20	2.00	3.19
		发电引水量	1.40	1.10	1.02	4.00	3.71	3.23	4.00	2.88	3.57	2.54	1.95	1.75	
		河道下泄水量	0.25	0.25	0.25	0.34	0.76	0.76	1.75	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25	
	25%	河道来水量	1.46	1.20	1.12	3.86	3.97	3.54	5.10	3.23	3.84	2.93	1.95	1.78	2.83
		发电引水量	1.21	0.95	0.87	3.61	3.21	2.78	4.00	2.47	3.08	2.17	1.70	1.53	
		河道下泄水量	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	1.10	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25	
	50%	河道来水量	1.28	1.05	0.98	3.37	3.47	3.09	4.46	2.82	3.36	2.56	1.70	1.55	2.47
		发电引水量	1.03	0.80	0.73	3.12	2.71	2.33	3.70	2.06	2.60	1.80	1.45	1.30	

		河道下泄水量	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25		
	75%	河道来水量	1.12	0.92	0.86	2.96	3.05	2.72	3.92	2.48	2.95	2.25	1.50	1.36	2.17	
		发电引水量	0.87	0.67	0.61	2.71	2.29	1.96	3.16	1.72	2.19	1.49	1.25	1.11		
		河道下泄水量	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25		
		90%	河道来水量	0.99	0.81	0.76	2.61	2.68	2.39	3.45	2.18	2.60	1.98	1.32	1.20	1.91
	发电引水量		0.74	0.56	0.51	2.36	1.92	1.63	2.69	1.42	1.84	1.22	1.07	0.95		
	河道下泄水量		0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25		
	膘河 1B 水 电站		10%	河道来水量	3.6	2.95	2.77	9.49	9.77	8.71	12.6	7.94	9.46	7.21	4.81	4.37
		发电引水量		3.05	2.40	2.22	4.00	8.12	7.06	4.00	6.29	7.81	5.56	4.26	3.82	
		河道下泄水量		0.55	0.55	0.55	0.55	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	0.55	0.55	
		25%	河道来水量	3.19	2.61	2.45	8.4	8.65	7.71	11.1	7.03	8.37	6.38	4.26	3.87	6.17
			发电引水量	2.64	2.06	1.90	7.85	7.00	6.06	4.00	5.38	6.72	4.73	3.71	3.32	
河道下泄水量			0.55	0.55	0.55	0.55	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	0.55	0.55		
50%		河道来水量	2.79	2.28	2.14	7.35	7.56	6.74	9.72	6.15	7.32	5.58	3.72	3.38	5.39	
		发电引水量	2.24	1.73	1.59	6.80	5.91	5.09	8.07	4.50	5.67	3.93	3.17	2.83		
		河道下泄水量	0.55	0.55	0.55	0.55	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	0.55	0.55		
75%		河道来水量	2.44	2	1.87	6.42	6.61	5.89	8.5	5.37	6.4	4.88	3.25	2.96	4.72	
		发电引水量	1.89	1.45	1.32	5.87	4.96	4.24	6.85	3.72	4.75	3.23	2.70	2.41		
		河道下泄水量	0.55	0.55	0.55	0.55	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	0.55	0.55		
90%		河道来水量	2.16	1.77	1.66	5.69	5.86	5.22	7.53	4.76	5.67	4.32	2.88	2.62	4.18	
		发电引水量	1.61	1.22	1.11	5.14	4.21	3.57	5.88	3.11	4.02	2.67	2.33	2.07		
		河道下泄水量	0.55	0.55	0.55	0.55	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	0.55	0.55		
膘河 2 级水 电站	10%	河道来水量	3.02	2.12	1.87	11.20	11.59	10.12	15.53	9.05	11.16	8.04	4.70	4.09	7.71	
		发电引水量	2.46	1.56	1.31	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	4.14	3.53		
		河道下泄水量	0.56	0.56	0.56	5.40	5.79	4.32	9.73	3.25	5.36	2.24	0.56	0.56		

膘河 3 级水 电站	25%	河道来水量	2.45	1.65	1.42	9.69	10.04	8.73	13.44	7.79	9.65	6.88	3.94	3.40	6.59
		发电引水量	1.89	1.09	0.00	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.19	3.38	2.84	
		河道下泄水量	0.56	0.56	1.42	3.89	4.24	2.93	7.64	1.99	3.85	1.69	0.56	0.56	
	50%	河道来水量	1.90	1.19	0.99	8.23	8.52	7.38	11.52	6.56	8.19	5.77	3.19	2.72	5.51
		发电引水量	1.34	0.00	0.00	5.80	5.80	5.69	5.80	4.87	5.80	4.08	2.63	2.16	
		河道下泄水量	0.56	1.19	0.99	2.43	2.72	1.69	5.72	1.69	2.39	1.69	0.56	0.56	
	75%	河道来水量	1.41	0.80	0.62	6.94	7.20	6.20	9.83	5.48	6.91	4.80	2.54	2.13	4.57
		发电引水量	0.00	0.00	0.00	5.80	5.51	4.51	5.80	3.79	5.22	3.11	1.98	1.57	
		河道下泄水量	1.41	0.80	0.62	1.14	1.69	1.69	4.03	1.69	1.69	1.69	0.56	0.56	
	90%	河道来水量	1.02	0.48	0.33	5.93	6.16	5.27	8.48	4.63	5.90	4.02	2.02	1.66	3.83
		发电引水量	0.00	0.00	0.00	5.37	4.47	3.58	5.80	2.94	4.21	2.33	1.46	1.10	
		河道下泄水量	1.02	0.48	0.33	0.56	1.69	1.69	2.68	1.69	1.69	1.69	0.56	0.56	
	10%	河道来水量	3.44	2.46	2.19	12.31	12.73	11.13	16.99	9.97	12.26	8.87	5.26	4.60	8.52
		发电引水量	2.81	1.83	1.56	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	4.63	3.97	
		河道下泄水量	0.63	0.63	0.63	6.31	6.73	5.13	10.99	3.97	6.26	2.87	0.63	0.63	
	25%	河道来水量	2.82	1.95	1.71	10.66	11.04	9.63	14.73	8.60	10.62	7.62	4.43	3.85	7.31
		发电引水量	2.19	1.32	1.08	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	5.74	3.80	3.22	
		河道下泄水量	0.63	0.63	0.63	4.66	5.04	3.63	8.73	2.60	4.62	1.88	0.63	0.63	
	50%	河道来水量	2.22	1.45	1.24	9.08	9.40	8.17	12.65	7.28	9.04	6.42	3.62	3.11	6.14
		发电引水量	1.59	0.82	0.61	6.00	6.00	6.00	6.00	5.40	6.00	4.54	2.99	2.48	
		河道下泄水量	0.63	0.63	0.63	3.08	3.40	2.17	6.65	1.88	3.04	1.88	0.63	0.63	
	75%	河道来水量	1.69	1.03	0.83	7.68	7.97	6.89	10.82	6.10	7.65	5.37	2.91	2.48	5.12
		发电引水量	1.06	0.00	0.00	6.00	6.00	5.01	6.00	4.22	5.77	3.49	2.28	1.85	
		河道下泄水量	0.63	1.03	0.83	1.68	1.97	1.88	4.82	1.88	1.88	1.88	0.63	0.63	
	90%	河道来水量	1.27	0.68	0.52	6.59	6.84	5.88	9.35	5.19	6.56	4.52	2.36	1.96	4.31

	发电引水量	0.00	0.00	0.00	5.96	4.96	4.00	6.00	3.31	4.68	2.64	1.73	1.33	
	河道下泄水量	1.27	0.68	0.52	0.63	1.88	1.88	3.35	1.88	1.88	1.88	0.63	0.63	

2.2.7 规划梯级开发推荐方案概况

2.2.7.1 规划方案选择结论

通过对各开发方案的综合利用要求、水能资源利用程度和动能指标、地形地质条件、建设征地和移民安置难度、环境影响、工程布置与施工、运行管理以及工程投资及经济指标的综合比较分析，本次开发电站拟定的两组方案中，在满足综合利用要求、地形地质条件等方面无明显优劣；从建设征地和移民安置难度方面和环境影响程度比较，方案一比方案二少一级厂房，占地更少，对生态环境影响更小，工程投资上也相应减少；从运行管理方面比较，方案一比方案二少一级厂房，运行管理上更为方便，同时管理成本较低；从工程布置与施工分析，方案一比方案二少一座厂房，在工程布置上更为简单，且建筑物数量较少，工程布置相对简单；从工程投资及经济指标分析来看，方案一投资较小，投资内部收益率较高，方案经济合理，经济指标相对较优。因此，本次设计推荐方案一（三级开发方案）。

2.2.7.2 规划推荐梯级电站概况

根据《新疆乌恰县膘尔托阔依河水电规划》，膘尔托阔依河水电规划推荐方案为三级开发，自上而下依次为膘河1级水电站、膘河2级水电站，膘河3级水电站。本次开发的梯级电站均采用引水式开发方式，推荐方案梯级工程简述如下：

（1）膘河1级电站

本电站为长压力管道引水方案。电站组成为：北支+南支两个取水管共用一个厂房的电站。北支引水管线总长28.6km，设计引水流量4.7m³/s，南支引水管线总长26.7km，设计引水流量4.0m³/s。电站总装机为52MW。

①工程等别、设计标准

膘尔托阔依河1级水电站装机容量52.0MW，设计流量8.7m³/s，设计水头721m(北支)/727(南支)。正常蓄水位3081m，尾水位2285m，利用落差796m。根据《防洪标准》（GB50201—2014）及《水利水电工程等级划分及洪水标准（SL252-2017）》规定，本工程为III等中型工程。主要建筑物首部枢纽、引水暗渠、压力钢管、厂房等为3级建筑物；考虑到发电建筑物自身规模和失事后的后

果等因素，其他建筑物列为4级。

根据枢纽工程布置，参照《水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》(SL252-2017)，按山区、丘陵区水电枢纽工程永久性壅水、泄水建筑物及消能防冲建筑物的洪水设计标准，首部枢纽设计洪水标准为50年一遇，校核洪水标准为200年一遇；电站为引水式地面厂房，按山区、丘陵区水电站厂房的洪水设计标准，厂房及进厂交通等3级建筑物设计洪水标准为50年一遇，校核洪水标准为200年一遇。消能防冲建筑物设计洪水标准为30年一遇。

②首部枢纽

A.北支枢纽

北支枢纽位于膘尔托阔依河北支上游17.0km处，正常蓄水位3081.00m，设计洪水位3081.10m，校核洪水位3081.91m。枢纽坝轴线总长85m，从左至右依次布置夏季进水闸、冬季进水闸、冲沙闸、泄冲闸、及溢流坝，其中夏季进水闸段长6m，夏季进水闸段长4m，冲沙闸段长4.4m，泄冲闸段长7m，溢流坝段长50m。

夏季进水闸2孔，单孔宽度2m，闸底板高程3078.0m，闸顶高程3083.0m；冬季进水闸1孔，单孔宽度2m，闸底板高程3076.0m，闸顶高程3083.0m；冲沙闸1孔，单孔宽度2.5m，闸底板高程3074.0m，闸顶高程3083.0m；泄冲闸共1孔，单孔宽度4m，闸底板工程3078.0m，闸顶高程3083.0m；溢流堰长50m，堰顶高程3081.0m，上游最大挡水高度3m。

B.南支枢纽

南支枢纽位于膘尔托阔依河南支上游16km处，正常蓄水位3081.00m，设计洪水位3081.05m，校核洪水位3081.80m。枢纽坝轴线总长85m，从左至右依次布置夏季进水闸、冬季进水闸、冲沙闸、泄冲闸、及溢流坝，其中夏季进水闸段长6m，夏季进水闸段长4m，冲沙闸段长4.4m，泄冲闸段长6m，溢流坝段长50m。

夏季进水闸2孔，单孔宽度2m，闸底板高程3078.0m，闸顶高程3083.0m；冬季进水闸1孔，单孔宽度2m，闸底板高程3076.0m，闸顶高程3083.0m；冲沙闸1孔，单孔宽度2.5m，闸底板高程3074.0m，闸顶高程3083.0m；泄冲闸共1孔，单孔宽度4m，闸底板工程3078.0m，闸顶高程3083.0m；溢流堰长50m，堰顶高程3081.0m，上游最大挡水高度3m。

③引水发电建筑物

电站采用左岸引水、地面式厂房的布置方式,从有利于施工和减少投资考虑,引水线路所经过区域主要为I级、II级阶地与河岸,输水建筑物全部为压力钢管。主要由进水口、引水管线、沉沙池及压力前池组成。

A.北支进水口

北支进水口布置在泄冲闸左侧,与泄洪冲沙闸成 26° 夹角,夏季进水建筑物从上游至下游依次布置拦沙坎、拦污栅、进水闸、沉沙池及压力前池,冬季进水口从上游至下游依次布置拦污栅、进水闸及引水压力钢管。

夏季进水拦沙坎最大高度6m,拦沙坎顶高程3080.0m,夏季进水闸2孔,单孔宽度2m,沉沙池布置在枢纽进水后的左岸阶地上,紧邻河道。沉沙池主要由进口渐变段、池厢、泄水排沙放空管、出口溢流堰等部分组成,总长92m。冲沙排空闸位于沉沙池末端,主要功能为沉沙池冲沙和放空,共1孔,设计冲沙流量为 $1.5\text{m}^3/\text{s}$,最大冲沙流量为 $9.8\text{m}^3/\text{s}$ 。压力前池布置在枢纽沉沙池后的左岸阶地上,紧邻河道。压力前池主要由前池进水渠、压力前池等部分组成,总长35.0m,压力前池末端接DN1500引水压力钢管。前池紧邻沉沙池末端布置,总长35m,由斜坡段和池身段组成,溢流侧堰布置在前池右侧,堰长12m,排沙闸布置在溢流侧堰末端,闸体中心线与前池中心线成 90° 夹角,主要起排沙的作用,当前池需要检修时兼放空前池的作用。

B.南支进水口

南支进水闸布置在泄冲闸左侧,与泄冲闸成 30° 夹角,基本符合正向排沙、侧向引水的设计思路。夏季进水口从上游至下游依次布置拦沙坎、拦污栅、进水闸、沉沙池及压力前池,冬季进水口从上游至下游依次布置拦污栅、进水闸及引水压力钢管。

夏季进水拦沙坎最大高度6m,拦沙坎顶高程3080.0m,夏季进水闸2孔,单孔宽度2m,冬季进水闸1孔,单孔宽度2m,沉沙池布置在枢纽进水后的左岸阶地上,紧邻河道。沉沙池主要由进口渐变段、池厢、泄水排沙放空管、出口溢流堰等部分组成,总长92m。冲沙排空闸位于沉沙池末端,主要功能为沉沙池冲沙和放空,共1孔,压力前池布置在枢纽沉沙池后的左岸阶地上,紧邻河道。压力前池主要由前池进水渠、压力前池等部分组成,总长35.0m,压力前池末端接DN1500引水压力钢管。前池紧邻沉沙池末端布置,总长35m,由斜坡段和池身段组成,

溢流侧堰布置在前池右侧，堰长12m，排沙闸布置在溢流侧堰末端，闸体中心线与前池中心线成90°夹角，主要起排沙的作用，当前池需要检修时兼放空前池的作用。

C.引水管道

北支引水管道起点位于北支枢纽压力前池末端，终点位于电站厂房，沿河道左岸I、II级阶地布置，总长28.6km，引水管道总体上自西北向东南引水，通过重力流自压方式通过管道将水输送至电站，设计流量4.7m³/s，管径DN1500。河道左岸地势较右岸平坦，且沿线有乡村公路通过，便于布置管线，施工方便。

南支引水管道起点位于南支枢纽压力前池末端，终点位于电站厂房，沿河道左岸I、II级阶地布置，总长26.7km，引水管道总体上自西北向东南引水，通过重力流自压方式通过管道将水输送至一级电站，设计流量4.0m³/s，管径DN1500。河道左岸地势较右岸平坦，且沿线有乡村公路通过，便于布置管线，施工方便。

④厂区布置

结合地形条件，电站厂区呈不规则形状布置，厂区地坪高程2285.80m，发电厂房布置在厂区西北侧，尾水渠东南方向沿河道右岸汇入河道，升压站布置在厂区北侧台地，地坪高程2285.80m，管理房布置在东南侧，厂区大门布置在东南角，进厂道路沿河道右岸布置，由东南侧进入厂区。

厂区建筑物主要有：主机间、安装间、副厂房、主变场及出线场、尾水渠、防护堤及进厂交通等。主厂房基础置于密实砂砾石层上，厂轴线方向为N25°E，膘河下游至上游依此布置安装间、主机间、副厂房、主变场及出线场，进厂交通布置于厂房下游侧，尾水渠垂直于厂房布置。其中，主厂房（安装间、主机间）长74.27m，宽20.60m，高29.95m；副厂房基础置于块碎石和卵砾石层上，长36.00m，宽7.00m，高21.35 m；主变场及出线场基础置于块碎石和卵砾石层上，长32.30m，宽36.40m，机组安装高程2284.80m；尾水渠总长36.72m。因厂区建筑物均处在河滩上，为避免洪水期洪水对厂区建筑基础的淘刷，在厂区范围的膘河河边设防护堤。

（2）膘河2级电站总体布置

2级站利用阿依尕特大坝枢纽，水库取水塔不同高程设置了7层取水管，在2240m高程新设置1根φ1.7m取水管接电站压力管道，引水防沙均利用水库大坝枢

组。水库正常蓄水位2280m，校核洪水位2281m。2级电站装机容量为6MW。

①工程等别、设计标准

2级水电站装机容量6MW，设计流量 $5.8\text{m}^3/\text{s}$ ，设计水头124m。根据《防洪标准》（GB50201—2014）及《水利水电工程等级划分及洪水标准（SL252-2017）》规定V等小（2）型工程。主要建筑物首部枢纽、压力钢管、厂房等为5级建筑物；考虑到发电建筑物自身规模和失事后的后果等因素，其他建筑物列为5级。洪水标准以阿依尕特水库为准。

②引水发电建筑物

电站采用右岸引水、地面式厂房的布置方式，从有利于施工和减少投资考虑，引水线路所经过区域主要为I级、II级阶地与河岸，输水建筑物全部为压力钢管，进入厂房，沿线地形开阔，无地质制约因素，沿线通过地带为深厚覆盖层，压力钢管主管长度4602.48m，主管直径1.7m，岔管Y型对称分布进入厂房，支管长度27.8m，支管直径1.1m，主管流速 2.56m/s ，支管流速 3.37m/s 。

根据地形沿不同底坡管沟敷设，以适应地形起伏，减少明挖工程量及管沟边坡高度。压力管道全段均为埋入地下，管道外壁由三油三毡作防水处理。管顶土方覆盖厚度不少于2m，管道跨膘河段外包0.3m厚的混凝土，起加固防冲作用。在管道平面、立面转弯处，为了防止管道抖动及稳定性，管道全线共设置43个镇墩。月牙肋内加强Y形岔管分岔角 60° ，其后两条支管管径1.1m，在进厂房前主阀连接。

③厂区布置

厂区枢纽布置于蓝天电站坝址上游0.5km处I级阶地。地面高程2140~2145m，地形较平坦。厂房地基为漂卵砾石层，结构稍密~中密，具有修建地面式厂房条件。根据厂区地形地质条件，2级水电站厂房按地面式布置，厂区建筑物主要由主厂房、副厂房、升压站等建筑物组成，副厂房、升压站位于主厂房下游侧，与主厂房成“一”型布置。

主厂房内安装两台HLA575C-WJ-72、SFW3000-6/1730、一台25t/5t单小车桥式起重机，装机容量 $2\times 3\text{MW}$ ，主厂房全长33.50m，宽14.70m，高18.22m，安装高程2138.50m，安装间、进厂大门位于主厂房左侧。

副厂房与升压站联合布置，副厂房尺寸为 $24.50\text{m}\times 14.70\text{m}$ （长×宽）。副厂

房分为两部分：中控室和发电机配电室，中控室与主厂房相临，发电机配电室在中控室右侧，升压站在副厂房下游侧，35kV为架空出线，靠公路侧距墙3.25m布置一台8000KVA的变压器。升压站紧靠布置在高压配电室下游侧，平面尺寸:13.50m×14.70m（长×宽），地面高程2142.60m。站内布置一台主变以及出线构架等。厂房尾水渠蓝天电站库区相接，尾水排入膘河，尾水渠总长约16m，渠道底坡0.005，尺寸为（宽×高）3.40×2.20m。

（3）膘河3级站总体布置

3级水电站装机容量6MW，设计流量6.0m³/s，设计水头60m，正常蓄水位2078.00m，尾水位2004m，利用落差74m。根据《防洪标准》（GB50201—2014）及《水利水电工程等级划分及洪水标准（SL252-2017）》规定本工程为V等小（2）型工程，主要水工建筑物为5级，次要水工建筑物级别为5级，临时性水工建筑物级别为5级。确定本工程首部枢纽水工建筑物的设计洪水标准为30年一遇，校核洪水标准为100年一遇，消能防冲建筑物的设计洪水标准为10年一遇。厂房建筑物的设计防洪标准为30年一遇，校核防洪标准为50年一遇。

①首部枢纽

首部枢纽由泄洪闸、冲沙闸、左、右岸挡水坝及进水口等建筑物组成。引水系统的进水口布置在左岸，取水角为36°，在主河床布置2孔泄洪闸，左岸紧靠进水口布置一孔冲沙闸，构成“正向冲沙、泄洪，侧向取水”的引水防沙和泄洪的枢纽体系。

泄洪闸和冲沙闸采用同一底板高程及布置形式，根据河道的冲淤特征及地形地质条件确定为2070.00m，与枯期平均河床高程相当。经泄洪消能计算确定闸孔尺寸为：泄洪冲沙闸3孔，为胸墙式，胸墙底高程2074.00m。单孔宽度4.00m，高度4.00m；冲沙闸与泄洪闸建于密实砂卵石层上。闸室总长18.00m，正常蓄水位2078.00m，设计洪水位2075.16m，闸顶高程2079.00m，闸底板厚度2.00m，最大闸高11.50m。闸墩厚度2.00m，顺水流方向长度15.00m。泄洪冲沙闸每孔各设一扇平板工作闸门，共用一扇平板检修闸门。泄洪闸和冲沙闸的工作闸门由固定式启闭机操纵，平板检修闸门共用一台移动式启闭机。

泄洪闸、冲沙闸上游钢筋混凝土水平铺盖长为10.00m。为确保进水口“门前清”，冲砂、泄洪闸在汛期大排大泄。闸室下游设长20.00m的钢筋混凝土护坦，

后抛填大卵石。护坦底板上设排水孔，纵横间距 $2.0\times 2.0\text{m}$ ，按梅花形布置；护坦底部设反滤层。

进水口位于河床右岸，与拦河闸轴线呈 36° 交角。进水口宽度按引用流量及过栅流速确定为 4.00m ，拦污栅闸底板高程 2072.00m ，比冲沙闸底板高 2.00m 。进水口设置带胸墙闸门，胸墙底高程 2073.00m ，孔口尺寸为 $4.00\text{m}\times 3.00\text{m}$ (宽 $\times$ 高)，闸墩厚 1.50m ，孔口内设置拦污栅一道。进水闸后接长 10.00m 的渐变段。

拦河闸左、右岸均为混凝土挡水坝(非溢流坝)，左岸非溢流坝长度为 37.35m ，右岸非溢流坝长度为 34.71m ，坝顶高程 2079.00m ，迎水面直坡，背水坡比为 $1:0.75$ ，基础置于覆盖层上，最大堤高 11.50m 。

河床范围采用混凝土防渗墙，左右岸基岩部分采用帷幕灌浆。

②引水发电建筑物

电站采用右岸引水、地面式厂房的布置方式，从有利于施工和减少投资考虑，引水线路所经过区域主要为I级、II级阶地与河岸，输水建筑物全部为压力钢管，进入厂房，沿线地形开阔，无地质制约因素，沿线通过地带为深厚覆盖层，压力钢管主管长度 5098.47m ，主管直径 1.7m ，岔管Y型对称分布进入厂房，支管长度 23.6m ，支管直径 1.1m ，主管流速 2.64m/s ，支管流速 3.58m/s 。

根据地形沿不同底坡管沟敷设，以适应地形起伏，减少明挖工程量及管沟边坡高度。压力管道全段均为埋入地下，管道外壁由三油三毡作防水处理。管顶土方覆盖厚度不少于 2m ，管道跨膘河河段外包 0.3m 厚的混凝土，起加固防冲作用。在管道平面、立面转弯处，为了防止管道抖动及稳定性，管道全线共设置52个镇墩。月牙肋内加强Y形岔管分岔角 60° ，其后两条支管管径 1.1m ，在进厂房前主阀连接。

③厂区布置

厂区枢纽布置于汉源电站坝址上游 0.6km 处I级阶地。地面高程 $2005\sim 2010\text{m}$ ，地形平坦。厂房地基为漂卵砾石层，结构稍密~中密，具有修建地面式厂房条件。

根据厂区地形地质条件，2级水电站厂房按地面式布置，厂区建筑物主要由主厂房、副厂房、升压站等建筑物组成，副厂房、升压站位于主厂房下游侧，与主厂房成“一”型布置。

主厂房内安装两台HLA743-WJ-75、SFW1500-8/1730、一台 $25\text{t}/5\text{t}$ 单小车桥式

起重 机，装机容量 $2\times 1.5\text{MW}$ ，主厂房全长 32.30m ，宽 14.10m ，高 17.40m ，安装高程 2002.86m ，安装间、进厂大门位于主厂房右侧。

副厂房与升压站联合布置，副厂房尺寸为 $24.50\text{m}\times 14.10\text{m}$ （长 $\times$ 宽）。副厂房分为两部分：中控室和发电机配电室，中控室与主厂房相临，发电机配电室在中控室右侧，升压站在副厂房下游侧， 35kV 为架空出线，靠公路侧距墙 3.25m 布置一台 5000KVA 的变压器。升压站紧靠布置在高压配电室下游侧，平面尺寸： $13.50\text{m}\times 14.70\text{m}$ （长 $\times$ 宽），地面高程 2006.72m 。站内布置一台主变以及出线构架等。

厂房尾水渠汉源电站库区相接，尾水排入膘河，尾水渠总长约 23.1m ，渠道底坡 0.005 ，尺寸为（宽 $\times$ 高） $3.40\times 2.20\text{m}$ 。

2.2.7.3 近期工程选择

膘河水电规划推荐方案为“三级”开发，梯级电站自上而下依次为膘河 1 级水电站、膘河 2 级水电站，膘河 3 级水电站。三级电站共利用落差 1010m ，三级水电站总装机容量 61MW ，多年平均发电量 27399 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

关于膘河水电梯级开发近期工程选择的依据及条件主要有以下 3 点：

工程地质条件、交通条件相对较好，且较易实施；

动能指标及技术、经济指标相对较优；

不仅对梯级滚动开发具有显著的拉动作用，而且还具有骨干作用。

近期工程选择考虑的主要因素有：环境影响小、工程地质条件简单、工程无重大技术问题、影响上下游开发格局、经济指标较优、有利于带动电站开发、适当市场需要的电源点。本规划经过分析，确定膘河水电规划总装机规模为 61MW ，其中 1 级站 52MW ，绝对比重占 85% 。

从环境影响方面分析，膘尔托阔依河 1 级水电站无影响电站开发的环境敏感因素；从工程地质方面考虑，需同时对水电站进行地灾评价；从经济指标方面考虑，水电站单位千瓦投资和单位电度投资都较低。由于膘河 1 级水电站压力管线较长，地处偏远西部冰川脚下，施工难度较大。综合考虑开发河段水电开发的开发条件、电站的经济指标、效益回收、装机容量规模等因素，推荐膘河 1 级水电站作为近期工程。膘河水电规划为“三级”开发，开发顺序为 1 级 $\rightarrow$ 2 级 $\rightarrow$ 3 级。

2.3 规划协调性分析

2.3.1 产业政策、能源政策、法规等符合性

（1）与产业政策的符合性

新疆乌恰县膘尔托阔依河水电规划的任务为发电，根据国家发展和改革委员会2023年12月27日发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本次规划属于第一类（鼓励类）中的“四、电力”——“2、电力基础设施建设”中的项目类别，其规划建设符合国家产业政策要求。

（2）与能源政策的符合性分析

新疆是一个资源富集区，“九大煤田”“九大风区”“三大油田”以及“十八条大河”中蕴藏着丰富的能源资源，其储量丰富、品质优良，为发展新疆能源工业创造了良好条件，也为新疆的开发建设提供了雄厚的物质基础。

“十四五”是新疆深化改革、加快转变经济发展方式，能源产业发展转型升级的重要战略机遇期。要实现新疆2025 年非化石能源占一次能源消费比重达到18%的目标，水电、风电、光电等可再生能源的开发利用量需达到4218 万吨标准煤以上，需进一步加大可再生能源尤其是具有调节能力、电能质量稳定电源建设。新疆水力资源理论蕴藏量38178.7MW；技术可开发量16564.9MW，主要集中在伊犁河流域、叶尔羌河流域、额尔齐斯河流域、和田河流域、喀什噶尔河流域、阿克苏河流域、开都河流域、渭干河流域和玛纳斯河流域。

水电是可再生、无污染的清洁能源，应该首先开发利用。目前，新疆水电开发容量仅占技术开发容量的40%左右，水电开发效率较低，水能开发潜力巨大。

《新疆“十四五”能源发展规划》提出“十四五”期间要进一步做好河流水电规划工作，按照流域综合规划总体布局，适时开展河流水电规划调整及开发方案优化工作；重点开发南疆阿克苏河、叶尔羌河、开都河等流域水力资源。现状年新疆电网水电装机比例不到10%，水电比重偏低，电网调峰困难，需要加大水电开发力度。

膘尔托阔依河属克孜勒苏河水系，是克孜河右岸在前山地带的一条较大支流。本次水电规划推荐方案总装机容量61MW，可优化地区电源结构、改善电网运行条件、保障电力系统安全稳定运行，符合“十四五”能源政策相关要求。

(3)与《关于加快推动小水电绿色转型高质量发展的指导意见》(水电〔2026〕48号)的符合性分析

根据《关于加快推动小水电绿色转型高质量发展的指导意见》(水电〔2026〕48号)，二、严格控制开发建设小水电

(一)严控新建项目。严禁在生态保护红线、自然保护地、禁止开发河段新建小水电。除巩固拓展脱贫攻坚成果、保障海岛边防等偏远地区和电网未覆盖地区供电安全，新建水源、引调水、航运枢纽等综合利用工程或利用不新增河流阻隔影响情况下的已有基础设施配套建设发电设施等情形外，原则上不再新建小水电站。严禁未批先建，新建、在建项目要依法严格落实质量、安全和生态环境保护措施。

(二)科学开展扩容改造。结合国家水网建设规划、流域规划、区域规划和能源规划，在生态保护红线外，对原设计存在缺陷、水资源条件发生重大变化、水能资源利用率不高或具备电网柔性调节潜力的电站，在符合流域相关规划要求，并确保生态安全、工程安全和运行安全的前提下，有序推动扩容改造。涉及自然保护地、水产种质资源保护区的，要严格评估，按要求落实生态流量、野生动物通道、过鱼设施等措施。

(三)引导老旧电站有序退出。鼓励装机容量小、运行管理和本质安全水平低、设施设备老化失修且改造不经济、不符合国土空间规划等规划、不符合取用水管控、不符合生态环保和水生生物资源养护要求、长时间停运的电站自愿退出。各地可以因地制宜出台政策，引导老旧电站有序退出。退出电站应按照有关技术标准，严格落实安全管控措施和必要的生态修复措施。

本次水电规划不涉及生态保护红线、自然保护地、禁止开发河段，规划符合《新疆喀什噶尔河流域综合规划》。规划推荐方案为三级开发，三级水电站总装机容量61MW，其中一级水电站总装机容量52MW，为中型水电；二级、三级水电站总装机容量分别为6MW、3MW，为小(2)型水电。因此，规划的二级、三级水电站属于小水电，原则上应按《关于加快推动小水电绿色转型高质量发展的指导意见》(水电〔2026〕48号)不再实施。后续如符合巩固拓展脱贫攻坚成果、保障海岛边防等偏远地区和电网未覆盖地区供电安全，新建水源、引调水、航运枢纽等综合利用工程或利用不新增河流阻隔影响情况下的已有基础设施配

套建设发电设施等情形，可经论证后实施。

(4) 与《新疆维吾尔自治区塔里木河流域水资源管理条例》的符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区塔里木河流域水资源管理条例》第十五条 在塔里木河流域利用、节约、保护、管理水资源和防治水害，应当服从统一的流域规划和区域规划。源流流域规划应当服从塔里木河流域规划，区域规划应当服从流域规划，专业规划应当服从综合规划。

流域内州（地）、兵团师的国民经济和社会发展规划以及城市总体规划、土地利用总体规划等应当与流域综合规划相互衔接。……

第二十一条 流域内利用水能资源建设发电项目的，应当与防洪、供水、灌溉、生态和环境保护等统筹协调。发电企业应当按照“电调服从水调”的原则，合理安排发电计划，确保防洪、供水、灌溉和生态安全；建设单位应当建立水量调度管理系统，接受流域管理机构或者水行政主管部门的水资源统一调度和管理。

本规划为膘尔托阔依河水电规划，属于《喀什噶尔河流域综合规划》中的规划水电项目。本次规划方案在开发方式上与《新疆喀什噶尔河流域综合规划》一致，装机容量比《新疆喀什噶尔河流域综合规划》中的规划装机容量大17MW，基本符合《新疆喀什噶尔河流域综合规划》，本次水电规划是在保证满足流域的生态用水要求的前提下，对膘尔托阔依河河段进行水电开发，不消耗水资源，开发过程严格遵循“电调服从水调”的原则，合理安排发电计划，确保防洪、供水、灌溉和生态安全。符合《新疆维吾尔自治区塔里木河流域水资源管理条例》的相关要求。

2.3.2 与上位规划的符合性分析

2.3.2.1 与《新疆喀什噶尔河流域综合规划》的符合性分析

《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。该流域规划确定克孜河支流采用“2 级”开发，建设玛尔坎苏电站、膘尔托阔依电站，其中膘尔托阔依电站开发方式为引水式，装机容量为 44MW，保证处理 4.3MW，多年平均年发电量 3.77 亿 kW·h，装机利用小时数 3542h。

本次规划膘尔托阔依河水电规划工程的开发任务为发电，同时需满足流域的

生态用水要求。因此，膘尔托阔依河水电规划的开发任务是在满足流域的生态用水要求的条件下发电，为克州电网提供清洁的电力和电量。规划推荐膘尔托阔依河采用引水式进行水电梯级开发，开发方案总装机容量61MW，多年平均发电量27399万kw.h，平均装机年利用小时数为4492h。

综上所述可以看出，本次规划方案在开发方式上与《新疆喀什噶尔河流域综合规划》一致，装机容量比《新疆喀什噶尔河流域综合规划》中的规划装机容量大17MW，建议水电建设项目在充分实施前，应在满足流域的生态用水和规划的水库用水要求下，合理论证水电站的装机容量，同时对《新疆喀什噶尔河流域综合规划》关于进行膘尔托阔依电站装机容量等参数进行修编。

2.3.2.2 《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。

本规划为膘尔托阔依河水电规划，属于《喀什噶尔河流域综合规划》中的规划水电项目。规划推荐膘尔托阔依河采用引水式进行水电梯级开发，开发方案总装机容量61MW，多年平均发电量27399万kw.h，平均装机年利用小时数为4492h。本次规划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。

2.3.2.3 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。

本规划为膘尔托阔依河水电规划，属于《喀什噶尔河流域综合规划》中的规划水电项目。本次规划项目为水能清洁能源供应工程，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。

2.3.2.4 与新疆十四五水安全保障规划的协调性分析

《新疆“十四五”水安全保障规划报告》的指导思想是：紧密结合水利现状和特点，以节水为优先方向，突出健康河流、幸福河流需求，科学高效配置水资源；着眼于水利改革发展中不平衡不充分的矛盾和问题，着眼于供给侧结构性改革和高质量发展对水利基础设施网络建设需求，着眼于生态文明建设对水治理体系和治理能力建设需求，着眼于人民日益增长的美好生活需要对水资源水生态水环境的需求，着眼于经济高质量发展对水资源的需求，以规划目标为引领，以重大水利行动和项目作为突破口，初步构建水安全保障基础设施网络体系、河湖生态健康安全保障体系、现代化的水治理能力与管理体系，为新疆维护社会稳定提供坚强水利支撑。

本次水电规划是在保证满足流域的生态用水要求的前提下，对膘尔托阔依河河段进行水电开发，不消耗水资源。本次环评工作针对规划实施对水环境、生态环境的累积影响开展了细致全面的分析评价，并提出了相应的环境保护对策措施，可在很大程度上减缓对环境的不利影响。因此，规划实施在落实相应的环境保护

对策措施与《新疆“十四五”水安全保障规划报告》的基本原则、目标是可协调一致的。

2.3.2.5 与生态环境保护“十四五规划”的符合性分析

(1) 与《新疆生态环境保护“十四五”规划》的协调性分析

《新疆生态环境保护“十四五”规划》的基本原则之一为“坚持绿色引领。充分发挥生态环境保护对经济发展的优化促进作用，深入实施可持续发展战略，优化调整产业结构、能源结构及交通运输结构，形成节约资源和保护环境的生产生活方式，推进碳达峰、碳中和，以生态环境高水平保护推动经济社会发展全面绿色转型”。规划目标之一为：“生产生活方式绿色转型效果显著。国土空间开发保护格局得到优化，能源开发利用效率大幅提升，能耗和水资源消耗、建设用地、碳排放强度得到有效控制，简约适度、绿色低碳的生活方式加快形成”。

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。

膘尔托阔依河水电规划属于开发利用清洁能源，是目前电力行业中鼓励类产业。本次规划是在保证满足流域的生态用水要求的前提下，对膘尔托阔依河中游河段进行水电开发。本次环评工作针对规划实施对水环境、生态环境的累积影响开展了细致全面的分析评价，并提出了相应的环境保护对策措施，可在很大程度上减缓对环境的不利影响。因此，规划实施在落实相应的环境保护对策措施与《新疆生态环境保护“十四五”规划》的基本原则、目标是可协调一致的。

(2) 与《克州生态环境保护“十四五”规划》的协调性分析

《克州生态环境保护“十四五”规划》中提出：克州还存在着农业面源污染问题依然突出，草场超载、草地退化、土地荒漠化趋势未得到有效遏制等问题，要实施最严格的生态保护制度，严格落实自治州生态环境分区生态环境分区管控

方案，守住生态保护红线、环境质量底线和自然资源利用上线，落实生态环境准入清单。严格实行区域水资源消耗总量和强度双控，严守水资源开发利用控制、用水效率控制；严格河湖生态流量管理，保障河湖生态流量。

膘尔托阔依河水电规划（调整）任务为开发水电，属于绿色清洁能源，可为地区推进绿色低碳发展提供绿色能源。本次规划是在保证满足流域的生态用水要求的前提下，对膘尔托阔依河中游河段进行水电开发，水力发电项目以生态影响为主，位于人烟稀少的山区，仅施工期排放少量扬尘、噪声、生活污水等污染物，在采取相应治理措施后，不会造成区域环境质量功能下降，对地区污染防治影响小。规划河段不涉及生态保护红线、鱼类栖息保护河段等，规划梯级采用引水式开发，占地范围有限，其影响河段未发现集中分布的河谷林草，鱼类种群数量稀少，且规划梯级运行原则优先考虑了生态流量，因此规划实施对区域生态安全格局无明显不利影响。

综上分析，本次水电规划开发任务、布局、梯级运行原则等符合《克州生态环境保护“十四五”规划》的管控要求。规划建设项目实施过程中应按现行环保要求，开展环境影响评价，针对不利影响，采取有效措施，减缓控制规划实施产生的不利环境影响，落实《克州生态环境保护“十四五”规划》提升环境治理能力和治理水平要求。

2.3.2.6 与国土空间规划（2021-2035）的协调性分析

（1）与《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021-2035）》的协调性分析

《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021-2035）》提出：加强生态空间保护和管控，筑牢山体安全屏障，保育天山、阿尔泰山、昆仑山-阿尔金山自然山地生态系统，加强对冰川、重要水源涵养区、各类生物栖息地的保护，提升山区水源涵养、水土保持、生物多样性维护等生态系统服务功能……。落实塔里木河荒漠化防治生态功能区治理要求，采取封育措施保护绿洲边缘荒漠林，严格控制土地开发、放牧、地下水开采、优化用水结构等举措开展准噶尔南缘绿洲荒漠带的防沙固沙带生态治理，推动风沙源生态修复和退化林修复，防止天然绿洲过度人工化，严格控制人工绿洲无序扩张，稳定现有天然植被，控制和减少土地沙化趋势，防止沙漠合拢。

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，本规划采用引水式开发方式发电，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。规划符合《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021-2035）》的相关要求。

（2）与克孜勒苏柯尔克孜自治州国土空间规划（2021-2035）的协调性分析

《克孜勒苏柯尔克孜自治州国土空间规划（2021-2035）》中提出牢固树立“绿水青山就是金山银山”理念，充分挖掘水能、光伏与风电等清洁能源发展潜力，积极推进水能、光伏、风能、天然气等能源项目，借助对口援疆省份和社会力量共同推进清洁能源产业发展，促进南北联网、提高供电质量。

膘尔托阔依河水电规划属于开发利用清洁能源，是目前电力行业中鼓励类产业。本次规划是在保证满足流域的生态用水要求的前提下，对膘尔托阔依河中游河段进行水电开发。本规划的实施与《克孜勒苏柯尔克孜自治州国土空间规划（2021-2035）》的目标是相符的。

2.3.3 与功能区划的协调性分析

2.3.3.1 与主体功能区划的协调性分析

主体功能区划秉持自然条件适宜性开发、区分主体功能、根据资源环境承载能力开发、控制开发强度、调整空间结构、提供生态产品的理念，坚持以人为本，把提高全体人民的生活质量、增强可持续发展能力作为基本原则，确定了国土空间优化开发、重点开发、限制开发、禁止开发四类主体功能区。

（1）全国主体功能区划

根据《全国主体功能区规划》（国务院2010年12月颁布），膘尔托阔依河流域位于限制开发区，不涉及禁止开发区。

表2.3-1 规划涉及的全国主体功能区划统计表

类型	名称	涉及范围	功能定位	发展方向
限制开发区 (重点生态功能区)	塔里木河荒漠化防治生态功能区	岳普湖县、伽师县、巴楚县、英吉沙县、阿克陶县、乌恰县、图木舒克市	保障国家生态安全的重要区域，人与自然和谐相处的示范区	转变畜牧业生产方式，实行禁牧休牧，推行舍饲圈养，以草定畜，严格控制载畜量。加大退耕还林、退牧还草力度，恢复草原植被。加强对内陆河流的规划和管理，保护沙区湿地，禁止发展高耗水工业。对主要沙尘源区、沙尘暴频发区实行封禁管理

(2) 新疆维吾尔自治区主体功能区划

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区划》，膘尔托阔依河位于限制开发区域：塔里木河荒漠化防治生态功能区；其功能定位、管制原则具体见表2.3-2。

表2.3-2 规划涉及的新疆主体功能区划

类型	名称	涉及范围	功能定位/类型	开发管制原则
限制开发区域	重点生态功能区：塔里木河荒漠化防治生态功能区	克州阿克陶县、乌恰县；喀什英吉沙县、岳普湖县、伽师县、巴楚县；阿克苏阿瓦提县；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，胡杨木等天然植被退化严重，绿色走廊受到威胁	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

(3) 与主体功能区划的符合性分析

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，本规划采用引水式开发方式发电，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。

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《全国主体功能区规划》《新疆主体功能区规划》新疆主体功能区规划要求。

2.3.3.2 与生态功能区划的协调性分析

根据《新疆生态功能区划（修订稿）》，规划范围所在区域为帕米尔—昆仑山—阿尔金山荒漠干旱草原生态区（V），帕米尔—喀喇昆仑山冰雪融水补给、生物多样性保护生态亚区（V1），慕士塔格—公格尔、乔戈里峰高山景观保护生态功能区（73）。

表2.3-3 规划涉及到的新疆生态功能区划统计表

生态功能区	主要生态服务功能	主要生态环境问题	生态敏感因子敏感程度	主要保护目标	发展方向	涉及水系
慕士塔格-公格尔、乔戈里峰高山景观保护生态功能区	水源补给、景观多样性和生态多样性维护	土壤侵蚀、草原退化、偷猎野生动物、旱獭危害草场	生物多样性及其生境高度敏感	保护野生动物、保护自然景观	进行水能开发，适度发展高山探险旅游	克孜河、盖孜河、依格孜牙河、库山河

本规划为膘尔托阔依河水电规划，是在保证满足流域的生态用水要求的前提下，对膘尔托阔依河中游河段进行水电开发，符合《新疆生态功能区划（修订稿）》提出的发展方向。本次环评工作针对规划实施对水环境、生态环境的累积影响开展了细致全面的分析评价，并提出了相应的环境保护对策措施，可在很大程度上减缓对环境的不利影响。因此，规划实施在落实相应的环境保护对策措施与《新疆生态功能区划（修订稿）》相符。

2.3.3.3 与水环境功能区划的符合性分析

2002年11月16日，新疆维吾尔自治区人民政府以新政函【2002】194号文同意实施《中国新疆水环境功能区划》。

《中国新疆水环境功能区划》未对膘尔托阔依河进行水环境功能划分，其所汇入的克孜河，根据《中国新疆水环境功能区划》，克孜河中游河段为源头水自

然保护区，水质目标为Ⅰ类；综合以上情况，本次新疆乌恰县膘尔托阔依河水电规划河段水质目标执行Ⅰ类水质标准。

本规划为水电规划，其规划工程属非污染类项目，工程自身不排放污染物，在加强规划梯级电站施工期和运行期环境管理后，不会对区域水环境产生不利影响。在落实规划梯级电站施工期和运行期各项污染源控制措施后，流域污染总负荷基本维持现状水平，规划实施不会对膘尔托阔依河水质产生明显不利影响。

2.3.4 生态环境分区管控相符性分析

2.3.4.1 与生态保护红线符合性分析

新疆生态保护红线包括各类自然保护地及生态服务功能极重要区和生态环境极敏感脆弱区。其中自然保护地主要包括国家公园、自然保护区、森林自然公园、风景名胜区、地质自然公园、世界自然遗产、湿地自然公园、沙漠自然公园、水产种质自然公园、冰川自然公园、草原自然公园等；生态服务功能极重要区和生态环境极敏感脆弱区，根据生态服务功能和生态环境敏感脆弱性，划分为水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、土地沙化防控、水土流失防控共6个类型。

经核实，规划梯级布置区不占用生态红线，但生态评价范围内涉及红线，本次规划的三级电站距离帕米尔-昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区最近距离350m，规划范围与生态保护红线位置关系图见2.3-2。

2.3.4.2 与水环境质量底线符合性分析

《新疆维吾尔自治区生态环境分区生态环境分区管控动态更新成果》（新环环评发〔2024〕157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（2023年版）》（克政办发〔2024〕17号），膘尔托阔依河无直接区划成果，其所汇入的克孜河，根据《中国新疆水环境功能区划》，克孜河中游河段为源头水自然保护区，水质目标为Ⅰ类；综合以上情况，本次新疆乌恰县膘尔托阔依河水电规划河段水质目标执行Ⅰ类水质标准。

根据现场调查，膘尔托阔依河中游河段无工业、农业用水，亦无入河排污口

分布，流域入河污染源主要为牲畜粪便等分散排放污染物。根据膘尔托阔依河规划河段2025年2月新疆新能源（集团）环境检测有限公司对规划河段进行的水质监测成果，本次各监测断面除氨氮、总磷、总氮超标外，北支引水枢纽上游在第一次监测结果出现锌超标，其他各项水质指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅰ类标准。氨氮、总磷、总氮超标主要是因为区域牲畜放牧产生的粪便影响；锌非本规划特征污染物，在监测期内仅出现一次超标，超标数据值明显比未超标数据的监测值的平均值高出很多，综合判断，锌超标的原因可能是样品受污染或分析过程中人为因素造成的，为偶发性结果。规划实施对涉及河段水质影响不大，本次评价提出了明确的生态流量下泄要求，生态流量包含满足下游水环境质量的水量；在落实规划梯级电站各项污染源控制措施、强化水环境管理的前提下，规划涉及河段水质能满足自治区生态环境分区中“水环境质量底线”确定的水环境质量控制目标。

因此，本水电规划实施与“水环境质量底线”管控要求相符。

2.3.4.3 与水资源利用上线符合性分析

本规划为水能资源开发，不消耗水资源，且膘尔托阔依河无水资源开发利用需求，膘尔托阔依河水电开发规划与“生态环境分区管控方案”中水资源利用上线的相关管控要求不冲突。

2.3.4.4 与生态环境分区管控方案符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区生态环境分区生态环境分区管控动态更新成果》（新环环评发〔2024〕157号）和《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（2023年版）》（克政办发〔2024〕17号），克孜勒苏柯尔克孜自治州共划定管控单元46个，优先保护单元31个，重点管控单元11个，一般管控单元4个。本次水电规划范围主要涉及的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）。

本规划与克孜勒苏柯尔克孜自治州生态环境准入清单符合性分析见表2.3-4。

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

管控单元编码	总体管控要求		规划情况	符合性
乌恰县一般生态空间（管控单元编码：ZH65302410009）	空间布局约束	执行优先保护单元中一般生态空间总体管控要求，对应相关属性执行水土保持型功能极重要和重要区、防风固沙型功能极重要和重要区、生物多样性维护型功能极重要和重要区、水源涵养型功能极重要和重要区、水土流失预防型极敏感和敏感区、土地沙化预防型极敏感和敏感区、生态公益林关于空间布局约束的准入要求。	本项目为水电规划项目，仅利用高差水能，规划提高膘河的水资源开发利用，提高水资源利用率。 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，本规划工程采用引水式发电，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。	相符
乌恰县一般管控单元（管控单元编码：ZH65302430001）	空间布局约束	执行自治州总体管控要求、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	本项目为水电规划项目，仅利用高差水能，规划提高膘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。不属于畜禽养殖项目。	
	污染物排放管控	1.执行自治州总体管控要求、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。 2.露天矿山开采应按照《黄金行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0314-2018）要求，采用剥离-排土-造地-复垦一体化技术。	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。 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。	
	环境风险防控	执行自治州总体管控要求、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。	本项目为膘河水电规划项目，仅利用高差水能，规划提高膘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	相符

			学品仓储等设施。	
	资源利用效率	执行自治州总体管控要求、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。	本项目为膘河水电规划项目，仅利用高差水能，规划提高膘河的水资源开发利用，提高水资源利用率；不涉及地下水的开采。	相符

3.环境现状调查及评价

3.1 流域概况

膘尔托阔依河，又称阿依嘎尔特河（简称膘河），属克孜勒苏河水系（以下简称克孜河），位于克孜勒苏柯尔克孜自治州乌恰县境内，是克孜河右岸在前山地带的一条较大支流。膘河发源于帕米尔高原北部的昆盖山中段北坡，上游由库尔干库勒、牧古鲁加依洛、塔尔嘎拉克等支流汇集而成，流向大致由西南流向东北，河流出山口后向东南方向流程大约长11km，在克孜河卡拉贝利水文站上游1km处汇入克孜河，膘河全长57km，流域汇水面积1427km²，河道平均坡降37.6‰，流域形态呈对称型树枝状；该河流西邻克孜河上游支流玛尔坎苏河，东南与盖孜河支流且木干河为邻，南部为昆盖山区，北部为克孜河，隔河与乌恰县城相望。膘河流域北、西、南三面高山环绕，流域地形总体上呈西南高、东北低之态势。流域内高山、盆地相间，南部山区最高点海拔高程5978m，河源高程约4100m。河流在注入克孜河汇合口以上绝大部分由山地和山间盆地组成，山前倾斜平原和冲洪积扇面积很小。

膘尔托阔依河上源分南北2条支流，其中北支河段长度为31km，南支河段长度为35km，南北2支在阿依尕尔特村下游2km处汇合，始称膘尔托阔依河（简称膘河）。根据干支流汇入、水文、地形、地貌和水能蕴藏量情况可将膘河分为三段：库玉克托阔依以上为上游段，河道长度约为21km，河道平均比降34.61‰，落差集中，且上游段未开发；库玉克托阔依至出山口为中游段，河道长度约为15km，河道平均比降18.40‰，中游段规划有阿依尕特Ⅲ等中型水库、已建蓝天水电站（装机容量为2MW）；出山口以下

至河口为下游段，河道长度约为10km，河道平均比降21.3‰，下游段已建设汉源水电站（装机容量共39MW）。

膘河在库玉克托阔依以上分布有少量植被，库玉克托阔依至出山口段左岸膘尔托阔依草料基地1.5万亩，右岸植被稀疏；出山口以下右岸玛依喀克牧草料基地面积5万亩，左岸为戈壁滩，基本无植被。由于膘河发源地独特的地理条件和干旱少雨的气候影响，膘河的产流区基本集中在山地间，出山口以下则为径流耗散区，膘尔托阔依河流域山区，高山巍峨，峰峦叠嶂，降水较丰沛，冰川资源较为丰富。据中国冰川目录统计，该河上游山区分布有39条冰川，冰川总面积121.34km²，冰储量达11.828km³，流域集水区冰川覆盖率约为8.5%。

本次规划河段为膘河高程3081m处至已建汉源电站坝址。

膘河流域生态系统构成及其与水资源的关系见表3.1-1。

表3.1-1 膘尔托阔依河流域生态系统空间结构与水资源的关系

生态单元	分布范围及主要植被	与水资源关系
高山冰雪带	发源于帕米尔高原北部的昆盖山中段北坡海拔4100~4500m以上区域，该区终年冰雪覆盖，雪线附近植被稀疏，生长着地衣、苔藓以及风毛菊、红景天、垂	水资源产生汇集区，产流区、径流形成区。本次河段位于海拔2000-4000的中高山段
高山草甸带	分布范围有限，主要分布于海拔2500~4500m阳坡，生长有嵩草、	
中高山荒漠化草原带	分布范围相对广泛，海拔2300~4000m的中高山区均有分布，生长有冷蒿、冰草、芨芨草、早熟禾、锦鸡儿等植物，植被覆盖度5~30%	
中山片状灌丛	分布范围小，海拔2500~3500m之间的阴坡谷地，植被覆盖度10~30%	
河流	河流在注入克孜河汇合口以上绝大部分由山地和山间盆地组成，山前倾斜平原和冲洪积扇面积很小。根据干支流汇入、水文、地形、地貌和水能蕴藏量情况可将膘河分为三段：库玉克托阔依以上为上游段、库玉克托阔依至出山口为中游段、出山口以下至河口为下游段。河流在克孜河卡拉贝利水文站上游12km处汇入克孜河。	径流输送通道

3.2 规划影响河段自然概况

3.2.1 地理位置

膘尔托阔依河行政区划隶属于新疆维吾尔自治区克孜勒苏柯尔克孜自治州乌恰县，

是克孜河右岸在前山地带的一条较大支流。该河发源于帕米尔高原北部的昆盖山中段北坡，西邻克孜河上游支流玛尔坎苏河，东南与盖孜河支流且木干河为邻，南部为昆盖山区，北部为克孜河，隔河与乌恰县城相望。膘尔托阔依河汇入克孜河口的地理坐标为*。

河流在注入克孜河汇合口以上绝大部分由山地和山间盆地组成，山前倾斜平原和冲洪积扇面积很小。膘尔托阔依河上源分南北2条支流，其中北支河段长度为31km，南支河段长度为35km，南北2支在阿依尕尔特村下游2km处汇合，始称膘尔托阔依河（简称膘河）。根据干支流汇入、水文、地形、地貌和水能蕴藏量情况可将膘河分为三段：库玉克托阔依以上为上游段，河道长度约为21km，河道平均比降34.61‰，落差集中，且上游段未开发；库玉克托阔依至出山口为中游段，河道长度约为15km，河道平均比降18.40‰，中游段规划有阿依尕特Ⅲ等中型水库、已建蓝天水电站（装机容量为2MW）；出山口以下至河口为下游段，河道长度约为10km，河道平均比降21.3‰，下游段已建设汉源水电站（装机容量共39MW）。

本次水电规划河段为高程3081m处至已建的汉源水电站坝址。本次规划地理位置示意图见图3.2-1。

3.2.2 地形地貌

膘河流域北、西、南三面高山环绕，流域地形总体上呈西南高、东北低之态势。流域内高山、盆地相间，南部山区最高点海拔高程5978m，河源高程约4100m。河流在注入克孜河汇合口以上绝大部分由山地和山间盆地组成，山前倾斜平原和冲洪积扇面积很小。膘尔托阔依河河道平均坡降37.6‰，两岸无居民点及灌木，淹没损失较小。目前膘尔托阔依河中上游未进行过水能开发利用，具备引水式水能开发条件，本次拟定开发的电站为出山口以上河段，该河段总长为53km。

第一段：膘尔托阔依河上源南北2条支流，其中北支河段长度为31km，河道比降约28.70‰，南支河段长度为35km，河道比降约31.81‰；南北2支在阿依尕尔特村下游2km处汇合，汇口高程约为2600m，始称膘尔托阔依河（简称膘河）。北支河源高程约4000～4500m。该段河谷相对狭窄，河道顺直，流向由西至东，谷宽约100～200m。南支河源高程约5000～5500m。该段河谷相对狭窄，河道顺直，流向由南至东，谷宽约150～250m。南北支两岸冲洪积I级阶地连续分布，宽10～40m不等。南北支两岸均山体雄厚，拔河高差约200m以上，岸坡度一般20°～40°，局部有陡坡，整体呈宽“U”型河谷形态。

第二段：南北支流汇口～阿依尕特水库库尾，长约12km，河道比降约26.25‰。该段河谷相对开阔，最宽处约0.7km，其间心滩密布，呈辫状河流形态。谷内漫滩、阶地陆续、大片分布，I、II级阶地拔河高差50～100米左右。河道顺直，流向由西转东，平面上展布为弧度舒缓的“一”形。两岸山顶海拔一般3000～3500m。两岸山体雄厚较完整，两岸冲沟切割宽浅，且沟道数量较少。

第三段：阿依尕特水库下游～蓝天电站坝址，开发河段长度为4.6km，河道比降约17.4‰；该段河谷相对开阔，最宽处约0.8km，其间心滩密布，呈辫状河流形态。谷内漫滩、阶地陆续、大片分布，I、II级阶地拔河高差50～100米左右。河道顺直，流向由西转东，平面上展布为弧度舒缓的“弓”形。两岸山顶海拔一般2500～3000m。两岸山体雄厚较完整，两岸冲沟切割宽浅，且沟道数量较少。第四段：蓝天电站厂址～汉源电站坝址，开发河段长度为5.1km，河道比降约12.2‰；该段河谷相对开阔，最宽处约1.5km，其间心滩密布，呈辫状河流形态。谷内漫滩、阶地陆续、大片分布，I、II级阶地拔河高差50～100米左右。河道顺直，流向由西转东，平面上展布为弧度舒缓的“弓”形。两岸山顶海拔一般2000～2500m。两岸山体雄厚较完整，两岸冲沟切割宽浅，且沟道数量较少。

3.2.3 气候气象

膘尔托阔依河流域内陆腹地，远离海洋，三面高山环绕又受塔里木盆地影响，阻挡了西、北两面冷空气入侵，同时也使西印度洋暖湿空气难以进入，除高山区外，流域内降水稀少而蒸发强烈，属温带大陆性气候。其主要气候特征是，干燥少雨，多风沙、多浮尘天气，四季气候悬殊，冬、夏季漫长，春秋季节短暂，并有春季升温快，秋季降温迅速等特点。因受地形影响，流域内气候差异较大，气温、降水、蒸发量的垂直地带性变化规律比较显著。

高山区年平均气温低，年平均气温一般在 0°C 以下。全年只分为冷暖两季，冷季严寒漫长，山峰终年积雪部分地区有大量冰川，并常有大风出现；暖季温和短促，多有降雨，降水量在 $235\sim 800\text{mm}$ 左右（设在帕米尔高原公格尔山地北坡的亚高孜委托雨量站，高程 3500m ，1982年实测降水量达 808.6mm ），但处在本流域山体的背风坡，降水量相对较少，多以降雪为主。

中低山区年平均气温较低，年平均气温一般在 $6\sim 10^{\circ}\text{C}$ ，四季不明显，冬季漫长而不寒冷，夏季短促气候凉爽，降水量相对偏大，有时可出现暴雨，春季和秋季不明显。年降水量 $115\sim 165\text{mm}$ ，水面蒸发能力 1500mm 左右（已换算为E601值）。

平原区年平均气温可达 10°C 以上，年降水量都在 100mm 以下，而水面蒸发量超过 1500mm 。据有关资料反映：帕米尔高原降水量的垂直递增率达 $16\text{mm}/100\text{m}$ 。

膘尔托阔依河流域没有气象观测站网，拟建电站工程区距乌恰县气象站较近，其次，流域内膘河与干流克孜勒河平行发源于昆盖山中段北坡，距克孜勒苏河卡拉贝利水文站直线距离仅为十几公里，海拔基本一样，其流域气候特性等较相似，故以乌恰县气象站及卡拉贝利水文站作为气象资料代表。见表3.2-1。乌恰县气象站气象要素特征值统计详见表3.2-2。

表3.2-1 乌恰县气象站、卡拉贝利水文站气象观测信息一览表

站名	地理位置		海拔高程（m）	本次统计年限（年）	气象观测项目
	东经	北纬			
卡拉贝利水文站	*	*	1700.0	1959年-2018年	气温、降水、蒸发
乌恰气象站	*	*	2136.7	1956年-2012年	气象要素

表3.2-2 乌恰县气象站历年各月气象要素统计表

项目	单位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均气温	$^{\circ}\text{C}$	-8.8	-4.5	3.2	9.6	13.9	18.4	20.1	18.9	14.3	8.3	1.4	-6.5	7.5
$\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温	$^{\circ}\text{C}$													3196

≥0℃天数	D													244
≥10℃积温	℃													2506
≥0℃天数	D													146
无霜期天数	D													150
降水	mm	3.2	6.9	13.3	14.2	27.2	24.5	24.5	31.1	19.4	8.4	3.6	2.3	178.6
蒸发 (E601)	mm	27.1	34.8	84.2	159.1	212.8	246.2	260.1	224	159.1	105.6	55.9	30.6	1599.7
日照时数	h	177	171.9	213.	214.	255.5	301	301	284.	251.	244.	210	182	2789
最大冻土层	m	1.5	0.06	0.45							0.04	0.22	0.44	1.5
平均风速	m/s	1.5	1.8	24	3.1	3.4	33	3.7	2.2	2	1.9	1.7	1.4	2.3
最大风速	m/s	10	19	16	30	20	26	20	15	17	18	8	30	30

3.2.4 水文水资源

3.2.4.1 水文测站情况

膘尔托阔依河全长57km，流域汇水面积1427km²，南部山区最高点海拔高程 5978m，河源高程约5978m。膘尔托阔依河系克孜河前山带右岸的一级支流，流域集水面积占克孜河卡拉贝利水文站控制面积的10.4%，膘河流域内未设立过国家水文站网。克孜勒苏水文水资源局曾于1989年4月～1990年3月在该河的出山口以下，距汇入克孜河汇合口以上11km处设立专用站（本报告简称膘河专用站），进行了为期一年（水文年）的水位、流量、悬移质泥沙、水化学测验；该专用站控制流域面积1400km²。2023年～2024年5月，克孜勒苏水文水资源勘测局在膘河上游南、北支流河段及中游河段先后进行了数次流量测验，本次电站项目将膘河专用水文站一年实测资料及近期施测的流量资料用于水文分析计算。为满足工程水文分析计算对水文基本资料的要求，本次还选取并采用了同一气候区内国家级水文站和一些邻近水文站作为参证站进行分析比较。选取的水文测站主要有维他克河维他克水文站、卡浪沟吕克河吕克水文站、盖孜河克勒克水文站、克孜河卡拉贝利水文站及库山河沙曼水文站等，各测站均为国家基本测站水文资料均经过新疆水文水资源局审查，按部颁资料整编标准的技术要求审定刊布和载入国家二级水文数据库，资料精度较高。各站的基本情况见表3.2-4

表3.2-4 选取水文站基本情况分布一览表

河名	站名	地理位置		集水面积 (km ²)	观测项目	设站年限	资料收集年限
		东经	北纬				
维他克河	维他克站	*	*	511	水位、流量、悬沙、降水、蒸发、气温、	1956 年至今	1956-2015

					水温、水情、水化学		
卡浪沟吕克河	卡浪沟吕克站	*	*	1954	水位、流量、悬沙、降水、蒸发、气温、水温、水情、水化学	1959 年至今	1959-2018
克孜河	卡拉贝利站	*	*	13700	水位、流量、悬沙、降水、蒸发、气温、水温、水情、水化学	1959 年至今	1959-2018
盖孜河	克勒克站	*	*	9753	水位、流量、悬沙、降水、蒸发、气温、水温、水情、水化学	1958 年至今	1959-2020
膘尔托阔依河	膘尔托阔依专用站	*	*	1400	水位、流量、悬移质泥沙、水化学	1989.3-1990.4	1989-1990

3.2.4.2 径流

(1) 径流特性

膘尔托阔依河发源于帕米尔高原北部的昆盖山中段北坡，全长57km，流域汇水面积1427km²，河道平均坡降37.6‰。

膘尔托阔依河水量主要来自冰雪融水、暴雨及地下水。春季以冰雪融水补给为主；夏季遇暴雨时，流量日变化较大；秋、冬季以地下水补给为主，流量日变化较小，河水和地下水转换较频繁。由于雨雪混合补给占比较大，径流季节分布较为集中，径流的年际和年内变化较大。河流多年平均径流量为 $1.71 \times 10^8 \text{m}^3$ ，实测最大流量为116m³/s，实测最小流量为1.87m³/s，多年平均流量为5.5m³/s。

膘尔托阔依河径流的年内分配比较均匀，最大四个月径流量出现在7-10月，占年径流量的44.79%，7月经流量最大占年径流量的15.26%，最小月份出现在2月，其月经流量占年径流量的12.93%。

(2) 径流设计年径流

本阶段推荐使用比值法计算径流成果作为计算依据，膘尔托阔依河中游河段多年年平均流量采用5.52m³/s；上游南北支流枢纽河段年径流根据克孜勒苏水文水资源勘测局2023年1月～2024年5月间在中游及上游南、北支流河段施测的数次流量资料来确定，经计算南支流多年年平均流量为2.54m³/s，北支流多年年平均流量为2.98m³/s。

(3) 设计年径流年内分配

径流量的年内分配主要与径流的补给和流域调蓄能力有关。

膘尔托阔依河项目区设计年径流量的年内分配计算，主要采取了两种方法：一是以维他克站为参证站，用水文比拟法确定；二是利用膘尔托阔依站1989年在出山口处的实测资料为典型，按实测年份各月经流占年径流量的百分比进行分配。

①水文比拟法结果：年内变化较大，最大四个月水量集中在 5-8 月，占年径流量的 70.0%以上，最大月在7月份，占年径流量的20.0%以上，最小月在2月份，不足年径流量的2.0%；多年平均情况下四季水量的分配是：春季（3-5）占17.6%；夏季（6~8月）占60.9%；秋季（9~11 月）占16.3%；冬季（12~2月）占5.2%。

②实测典型年百分比分配结果：膘尔托阔依河径流的年内分配比较均匀，最大四个月径流量出现在7-10月，占年径流量的44.79%，7月经流量最大占年径流量的15.26%，最小月份出现在2月，其月经流量占年径流量的12.93%。年径流的四季分配是：春季（3-5月）径流占26.39%，夏季（6-8月）占35.15%；秋季（9-11 月）径流占25.53%；冬季（12-2月）径流占12.93%。

两种方法计算年内分配为何有如此大的不同，经分析其主要原因：

——与径流组成与补给源有关。从成因上分析喀什噶尔河流域各主要河流年径流量补给源是两类三型。两类以有无冰川区分，三型为冰雪融水型、雨雪混合型和地下水型。维他克河以冰雪融水补给为主，约占65.0%左右，故年内变化大，水量集中在夏季。而膘尔托阔依河流程短，源流发源于4100m的冰川区，以冰川融水补给为主，而支流源头较低，靠雨水和季节性积雪补给，同时地下水（含泉水补给）补给比重大，该河属冰雪融水、降雨和地下水的混合补给型，径流补给的互补性强，因此年内水量变化平稳。

——膘尔托阔依河水量不是很大，而流域集水面积较大，流域内部各地径流的不同期性比较显著，说明了流域的调蓄能力强。

鉴于此，对设计年内分配成果的应用上，建议在工程任务与规模的确定上根据膘河的径流特性合理选用。

3.2.4.3 洪水

膘尔托阔依河的洪水从成因上分析，主要有冰雪消融型洪水(含季节性积雪)和暴雨型洪水及混合型洪水三大类。

(1)冰雪消融型洪水(含季节性积雪)主要是由于气温上升使该河上游大量冰雪融化而产生洪水。洪水大小与高山冰川积雪量相关，并受气温日变化影响较大，一日一峰，呈锯齿状，洪水发生时间集中在4~9月，初汛一般发生在4月中旬，个别年份4月初开始发生洪水，9月中旬以后洪水基本消退，少数年份延续到9月底。融雪型洪水水量的季节变化很大，70%以上的水量集中在洪水期（6~9月），一般在7月中旬~8月下旬出现较强的洪峰。洪水水量与气温等热力学指标有明显的正相关关系，与降水量呈负相关；洪水过程有明显的日变化，洪水历时较长，一般5~10d左右，涨洪平缓，峰型多为复式，

呈每日一峰一谷；洪水波沿程衰减率减小，衰减水平与其他几类洪水相比较低；洪水的坦化程度与洪水的基流有关，基流越厚其坦化程度越低，大洪峰流量年际过程相对平缓。

(2) 暴雨型洪水发生时间较集中，较大暴雨洪水几乎全部发生在6~8月，其中以7、8月份发生暴雨洪水的次数居多。这是由降雨的季节性所决定。暴雨型洪水洪峰较大，洪量较小，洪水过程单一，陡涨陡落，洪水历时短。暴雨洪水冲刷能力强，含沙量较大。每次暴雨洪水都会给沿途造成一定经济损失，尤其是1999年大洪水，给沿途造成了较大的经济损失。

(3) 混合型洪水是由冰雪消融过程中产生较大降雨，造成两种洪水叠加而形成的洪水，洪水大小与前期消融洪水量级、降雨强度、降水量有密切关系。在消融型洪水之上若出现降水天气，就会在较平稳的锯齿之间出现一个陡涨陡落的尖峰，形成混合型洪水，这种洪水发生频次较低。混合型洪水在5~8月均有发生；峰值不高，但量大，历时长。

3.2.4.4 泥沙

膘河发源于帕米尔高原北部的昆盖山中段北坡，山区既是径流的形成区也是泥沙侵蚀源区。河流以冰川融雪补给为主，高山区河道陡峻，冰物丰富，冷冻剥蚀风化严重；水期，融雪或暴雨将大量泥沙冲入河道，河流含沙量大量增加；前山丘陵区，植被稀疏，多有风积沙土覆盖，河流水量大，为主要产沙区，出山口附近，水量和输沙量均达最大值，出山口以后为山前倾斜平原堆积区，河道纵坡减缓，河水大量渗漏，水量逐渐减小。膘河专用站断面多年平均悬移质输沙量为 $126.1 \times 10^4 \text{t}$ ，多年平均推移质输沙量为 $31.53 \times 10^4 \text{t}$ ，全沙输沙量为 $157.63 \times 10^4 \text{t}$ 。

3.2.5 冰情

冰情受制于大地气温的季节性变化，气温变化对膘尔托阔依河的冰情动态起着决定性作用。

据卡拉贝利站多年统计资料：最早开始结冰日期11月6日（1964年），最晚开始结冰日期01月01（1961年），最早全部融冰日期2月16日（1971年），最晚全部融冰日期3月21日（1976年）。

膘河11月下旬开始封冻，次年3月上旬解冻，封冻期间5个月，由于河谷将形成最大的冰体，对渠首的破坏力极大，设计应加设防护措施，流冰对灌区不造成危害。

3.2.6 土壤

本次规划影响河段海拔介于2328m~3126m之间，最低位于二级电站处，最高为南枢纽位置。评价区范围内分布的土壤主要为棕钙土，仅在靠近南枢纽位置分布少量亚高山草原土。

棕钙土：发育在温带草原化荒漠生物气候条件下，其成土过程是由生物累积和碳酸钙移动两个主要成土过程中形成的地带性土壤。组成棕钙土的母质主要是冲积-坡积-残积物，其剖面形态一般具有三个基本层次，即腐殖质层、钙积层与母质层。由于棕钙土干旱程度增加，荒漠化作用增强，导致土壤腐殖质层浅薄，有机质含量较低，天山南坡的棕钙土，腐殖质层不足20cm，钙积层出现部位高，一般出现在15~20cm处；母质层一般质地较粗，结构不明显，在底土层有数量不等的石膏聚集和可溶性盐类淀积。本次规划的主要工程范围均分布为棕钙土。

亚高山草原土：发育在亚高山的生物气候地带，在天山南坡平均分布海拔在2400~2600m之间。其成土母质多为冰碛物或残积-坡积物，土壤剖面发育稍好，成土过程与亚高山草甸土基本相似，一般有生草层，有机质层、钙积层和母质层。天山南坡亚高山草原土分布区气温较高，降水量较多，土壤生草化和有机质积累过程强，有机质层比较深厚，土壤有机质含量高，表层多有10~20cm的淋溶层，钙积层多出现在10cm以下。本次规划方案靠近南枢纽位置分布少量亚高山草原土。

3.3 环境敏感目标

据调查，规划梯级布置区及影响区不涉及自然保护区、风景名胜区、湿地公园等特殊生态敏感区。规划梯级布置区不占用生态红线，但生态评价范围内涉及红线，本次规划的三级电站距离帕米尔-昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区最近距离350m，本次规划的三级电站站址距离乌恰县玛依喀克尔乡地表水1号水源地最近距离1.1km。根据2023年的《新疆喀什噶尔河流域综合规划环境影响报告书》，喀什噶尔河流域土著鱼类部分典型“三场”，尤其是克孜河土著鱼类“三场”均在膘尔托阔依河上无分布。2009年与2023年调查结果显示膘尔托阔依河土著鱼类“三场”下移至克孜河主河道，根据《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》及其审查意见：将生境较为原始、水量较稳定、生境异质性较高、土著鱼类资源较为丰富的**克孜河玛尔坎恰提水利枢纽库尾以上干流河段**划定为**鱼类栖息地保护水域**，因此规划两方案各梯级布置区均不涉及划定的鱼类栖息地保护水域保护河段，规划涉及的生态敏感区见

表3.3-1。环境保护目标及鱼类栖息地分布见图3.3-1及3.3-2。

表3.3-1 规划影响范围生态敏感目标分布情况表

名称	区位关系位置	功能	保护要求
帕米尔-昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	规划梯级布置区不占用生态红线，但生态评价范围内涉及红线，本次规划的三级电站距离帕米尔-昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区最近距离350m，	其生态主导功能为水源涵养	维护区域主导生态功能，并适当提高保护要求
乌恰县玛依喀克尔乡地表水1号水源地	本次规划三级电站站址距离乌恰县玛依喀克尔乡地表水1号水源地最近距离1.1km，已有汉源电站的坝址及厂房均不在水源地范围，位置仅部分管线穿越二级保护区范围，其中汉源水电站坝址位于水源地上游500m位置，下坝址位于水源地下游75m，电厂上厂房位于水源地下游300m，下厂房位于水源地下游约8km	地表水水源地	严格落实饮用水水源保护区分级管控法规要求，本次规划工程内容虽不在保护区内，但由于临近，杜绝废水直排、防止污染物向下游水源保护区迁移，保障水源地水质稳定达标。
公益林	地方公益林：南支枢纽供水管线部分临时占用国家公益林；	地方公益林	保证现有与河道有水力联系公益林等生态供水量，优化供水方式，防止植被因规划实施出现衰败
基本农田	规划的三级输水管线涉及临时占用基本农田	膘尔托阔依乡基本农田	保证现有与河道有水力联系保证农田灌溉等生态供水量

根据现场调查及结合卫星影像和林地调查数据，膘尔托阔依河下游河道两侧分布有一定数量的国家级重点公益林和地方公益林，本次规划管线会临时占用部分地方公益林。公益林优势种主要为怪柳等荒漠植被，常见的植被有锦鸡儿、多枝怪柳、疏叶骆驼刺、芨芨草、碱蓬、盐爪爪等。山地荒漠广泛分布于海拔1400~2100m之间的低山丘陵带及山麓洪积扇，该区降水量较少，气候干旱，植物组成以芨芨草、怪柳、圆叶盐爪爪、骆驼刺、琵琶柴、盐生草等为主，群落盖度10%、一般株高10~35cm。

减水河段河谷区植被呈点状、片状、带状，不连续分布。分布的植被以锦鸡儿、怪柳、沙棘组成的灌木林为主，伴生有白刺、野蔷薇、绣线菊、忍冬、罗布麻、芨芨草、芦苇等，植株高度1~2m，群落盖度10~15%。。河道下游段乔木林以杨树为建群种，主要为中幼林型和过熟林，林高8m~12m，郁闭度在0.1~0.3之间。主要在近老河道两侧区域成局部点块状分布。河道上游段乔木以昆仑方枝柏为主，林高3m~5m，郁闭度在0.2~0.3之间。

3.4 生态环境调查及评价

3.4.1 陆生生态环境调查及评价

3.4.1.1 陆生植物调查概况

本次水电站位置位于喀什噶尔河流域克孜河主河道以南山区段西南部分布有帕米尔高原，帕米尔高原西边与塔什库尔干宽谷相邻。塔什库尔干宽谷以西植被垂直带谱发育不完整，自上而下 4500~6000m 主要分布高山稀疏植被；4000~4500m 分布灌木荒漠；3500~4000m 分布高寒荒漠。宽谷以东植被垂直带发育完整，自上而下 4600~7000m 常年积雪，无植被；3800~4600m 主要分布高山稀疏植被，高山垫状植被；2800~3800m 混交分布有高寒草甸，山地针叶林及高寒草原；2500~3300m 主要分布荒漠草原，真草原；1300~2600m 主要分布山地荒漠；此外在沿河流狭长高山河谷区局部分布有沼泽草甸。

接受本次水电开发规划环境影响评价工作后，我单位于2025年1月、4月对规划影响区域进行了陆生植物调查。

(1) 调查方法

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，植物样地设置应结合调查范围、调查对象、地形地貌开展调查，涵盖评价区不同的植被类型和生境类型，山地区域还应结合海拔段、坡位、坡向进行布设。

本次评价针对每种植被类型典型分布区域各设置植物调查样方至少布设3处。对于同种植被类型，应选择物种组成、地形地貌特征发生显著变化的不同区域设置样方，样方间距以1km以上为宜。在各典型工程区域，针对其主要植被类型增设植物调查样方1~2个。

本次植物调查是以野外现场勘察为基础，采用统计和样地调查收割法，在水电规划河段拟建水电站的附近，敏感生态保护目标内设置野外观测断面，并考虑植被类型的代表性，设置乔木、灌木、草类的样方，对样方内的植被类型，植被属性进行调查和分类整理，同时采集观测样方的地理坐标和高程信息。布设天然植被调查样方的方法和记录内容如下所述：

A. 乔木（河谷林）：依据样点的地形，布设10m×10m的样方若干，统计样方内的乔木种类、株数，测量胸径、冠幅、株高，测定覆盖度。同时记录GPS坐标，拍摄样方

照片、环境照片。

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

C. 草类：布设若干1m×1m的样方，统计样方内的草本种类、数量，观测长势，估测覆盖度，测定地上生物量，并室内风干称干草重量。同时记录GPS坐标，拍摄样方照片、环境照片。

在野外实地考察的基础上，大量参阅前人的调查工作及相关专业书籍，特别是相关部门专业人员的调查工作，结合《新疆植被及其利用》、《新疆草地资源及其利用》、《国家重点保护野生植物名录》（修订）、《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录（修订）》（2022年9月）以及《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录》（新疆维吾尔自治区林业和草原局，2024年1月18日）等资料。

结合本次环评陆生生态影响范围、影响方式和敏感区分布情况，根据植物群落类型收集了多次调查样地，参照《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）二级评价相关要求进行整理。调查过程中共实测和记录样方23个（其中林地样方5个，灌丛样方8个，草甸样方10个涵盖个评价区所有植被类型），主要样方照片情况见表3.4-1。根据样方内外记录结合以往有关研究等资料进行分析，由此乌恰县膘尔托阔依河影响区域的植被及植物资源状况获得初步的认识。

根据调查结果评价区内植被类型以锦鸡儿灌丛、沙棘、骆驼蓬、粉苞菊、芨芨草等为主，在评价区广泛分布，占比约70%；其次为蒿草类及其他杂草类，主要分布于沿线河流的河滩，占比约20%左右；仅在南北枢纽的高山草甸段分布针叶林，占比约6%左右，农作物、杨柳等人工林的面积相对较小，占比均不足评价区的4%。

表3.4-1 水电开发规划影响区调查情况统计表

序号	调查点位	调查点坐标	海拔高度（m）	植被概况
1	汉源电站下厂房附近（1）	*	H：1806m	植被以荒漠草地为主，群落稀疏、覆盖度低，主要植物种类有骆驼蓬、芨芨草、怪柳、琵琶柴、盐生草等为主，群落盖度 20%左右。
2	汉源电站下厂房附近（2）	*	H：1784m	
3	汉源电站下厂房附近（3）	*	H：1802m	
4	三级电站厂房附近（1）	*	H：1986m	植被以荒漠草地为主，群落稀疏、覆盖度低，主要植物种类有骆驼蓬、刺旋花、怪柳、琵琶柴、盐生草等为主，群落盖度 15%左右。
5	三级电站厂房附近（2）	*	H：2033m	
6	三级电站厂房附近（3）	*	H：2035m	
7	三级电站厂房附近（4）	*	H：2029m	

8	三级电站厂房附近 (5)	*	H: 2039m	
9	二级电站厂房附近 (1)	*	H: 2179m	植被以荒漠草地为主, 群落稀疏、覆盖度低, 主要植物种类有驼绒藜、圆叶盐爪爪、盐生草等为主, 群落盖度 20%左右。
10	二级电站厂房附近 (2)	*	H: 2180m	
11	二级电站厂房附近 (3)	*	H: 2184m	
12	一级电站厂房附近 (1)	*	H: 2342m	植被以荒漠草地为主, 植物种类有锦鸡儿、芨芨草、苔草、羊茅、狗尾草、野蔷薇等。零星分布有密叶杨, 植被盖度 10%左右。
13	一级电站厂房附近 (2)	*	H: 2332m	
14	一级电站厂房附近 (3)	*	H: 2346m	
15	南支枢纽 (1)	*	H: 2929m	植被以苔草、羊茅、高山娟蒿类为主, 阴坡有昆仑方枝柏及少量山杨、圆柏等。植被盖度 15%-20%左右
16	南支枢纽 (2)	*	H: 2936m	
17	南支枢纽 (3)	*	H: 2939m	
18	北支枢纽 (1)	*	H: 3016m	植被以苔草、羊茅、高山娟蒿类为主, 阴坡有昆仑方枝柏及少量山杨、圆柏等。植被盖度 15%-20%左右。
19	北支枢纽 (2)	*	H: 3025m	
20	北支枢纽 (3)	*	H: 3018m	
21	蓝天电站附近 (1)	*	H: 2111m	植被以荒漠草地为主, 群落稀疏、覆盖度低, 主要植物种类有驼绒藜、圆叶盐爪爪、柽柳、盐生草等为主, 群落盖度 20%左右。
22	蓝天电站附近 (2)	*	H: 2108m	
23	蓝天电站附近 (3)	*	H: 2118m	

(2) 植被、植物概况

A、植物区系

本次膘尔托阔依河流域位于南天山西段与帕米尔高原北缘过渡带, 在中国植被区划上属于蒙新干草原和荒漠区, 温带荒漠区域, 天山南麓西昆仑山地半荒漠、草原区。水电规划评价区的植物以禾本科、菊科、藜科、豆科等少数几个科种类较多。

B、植被类型

按照《新疆植被及其利用》中自然植被的分类系统, 划分出不同的植被类型, 本次规划河段项目沿线植被除栽培植被外, 天然植被主要由昆仑方枝柏、新疆杨构成的天然乔木林和以锦鸡儿、多枝柽柳、沙棘、骆驼刺等天然灌丛构成; 草原主要由芨芨草、碱蓬、蛛丝蓬等构成, 主要植被型有 5 个: 针叶林, 阔叶林, 灌木、半灌木荒漠, 荒漠草原, 草甸草原和栽培植被。

自然植被共分为 5 个植被型组, 5 个植被型 7 个群系, 植被分布及名录具体见表 3.3-3 及表 3.3-4。植被类型及植被覆盖度见图 3.4-1 及 3.4-2。

表 3.4-3 规划河段植被分类系统

植被型组		植被型	群系	拉丁名
自	森林	I 针叶林	1. 昆仑方枝柏群系	<i>Juniperus pseudosabina</i> Fisch
		I 落叶阔叶林	2 新疆杨群系	Form. <i>Populus densa</i>

然 植 被	灌丛	II落叶阔叶灌丛	3.锦鸡儿群系	Form. <i>Caragana sinica</i>
			4.多枝怪柳群系	Form. <i>Tamarix ramosissima</i>
			5.沙棘群系	Form. <i>Hippophae rhamnoides</i>
	草甸	III低地、河漫滩草甸	6.芨芨草群系	Form. <i>Achnatherum splendens</i>
	草原	IV真草原	7.针茅群系	Form. <i>Stipa capillata</i>
栽培植被			主要为规划河段靠近蓝天电站沿线的基本农田及人工林	

表 3.3-4 规划河段植物名录

序号	中文名	拉丁名	科名	属名	保护级别	分布带
一、裸子植物						
1	膜果麻黄	<i>Ephedra przewalskii</i>	麻黄科	麻黄属	自治区一级	荒漠带（优势种）
2	新疆方枝柏（昆仑方枝柏）	<i>Sabina pseudosabina</i> (<i>Juniperus pseudosabina</i>)	柏科	圆柏属	自治区一级	阴坡 2800-3800m 疏林
二、双子叶植物						
5	驼绒藜	<i>Ceratoides latens</i>	藜科	驼绒藜属	无	荒漠带
6	木地肤	<i>Kochia prostrata</i>	藜科	地肤属	无	荒漠带
7	盐爪爪	<i>Kalidium foliatum</i>	藜科	盐爪爪属	无	荒漠带
8	合头草	<i>Sympegma regelii</i>	藜科	合头草属	无	荒漠带
9	盐生草	<i>Halogeton glomeratus</i>	藜科	盐生草属	无	荒漠带
10	天山猪毛菜	<i>Salsola yunatovii</i>	藜科	猪毛菜属	无	荒漠带
11	小蓬	<i>Nanophyton erinaceum</i>	藜科	小蓬属	无	荒漠带
12	琵琶柴（红砂）	<i>Reaumuria soongorica</i>	怪柳科	红砂属	无	荒漠带
13	多枝怪柳	<i>Tamarix ramosissima</i>	怪柳科	怪柳属	无	荒漠带 / 河谷
14	疏穗怪柳	<i>Tamarix laxa</i>	怪柳科	怪柳属	无	荒漠带 / 河谷
15	泡泡刺	<i>Nitraria sibirica</i>	蒺藜科	白刺属	无	荒漠带
16	骆驼蓬	<i>Peganum harmala</i>	蒺藜科	骆驼蓬属	无	荒漠带
17	刺锦鸡儿	<i>Caragana spinosa</i>	豆科	锦鸡儿属	无	荒漠带 / 低山灌丛
18	疏叶骆驼刺	<i>Alhagi sparsifolia</i>	豆科	骆驼刺属	无	荒漠带 / 河谷
19	黑果小檗	<i>Berberis heteropoda</i>	小檗科	小檗属	无	山地灌丛带

20	红果小檗	<i>Berberis nummularia</i>	小檗科	小檗属	无	山地灌丛带
21	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides</i>	胡颓子科	沙棘属	无	河谷灌丛带
22	疏花蔷薇	<i>Rosa laxa</i>	蔷薇科	蔷薇属	无	山地灌丛带
23	珠芽蓼	<i>Polygonum viviparum</i>	蓼科	蓼属	无	亚高山草甸带
24	东方铁线莲	<i>Clematis orientalis</i>	毛茛科	铁线莲属	无	山地灌丛 / 草甸带
25	毛托毛茛	<i>Ranunculus trautvetterianus</i>	毛茛科	毛茛属	无	亚高山草甸带
26	长叶碱毛茛	<i>Halerpestes ruthenica</i>	毛茛科	碱毛茛属	无	河谷 / 草甸湿地
27	矮沙冬青	<i>Ammopiptanthus nanus</i> (M. Pop.) Cheng f.	豆科	沙冬青属	国家二级	
28	美丽棘豆	<i>Oxytropis bella</i>	豆科	棘豆属	无	亚高山草甸带
29	毛序棘豆	<i>Oxytropis trichosphaera</i>	豆科	棘豆属	无	亚高山草甸带
30	异齿黄芪	<i>Astragalus heterodontus</i>	豆科	黄芪属	无	亚高山草甸带
31	轮叶黄芪	<i>Astragalus myriophyllus</i>	豆科	黄芪属	无	亚高山草甸带
32	广布野豌豆	<i>Vicia cracca</i>	豆科	野豌豆属	无	山地草甸带
33	新疆鼠尾草	<i>Salvia deserta</i>	唇形科	鼠尾草属	无	山地草甸带
34	亚洲薄荷	<i>Mentha haplocalyx</i>	唇形科	薄荷属	无	河谷 / 草甸湿地
35	灌木紫菀木	<i>Asterothamnus fruticosus</i>	菊科	紫菀木属	无	荒漠 / 低山带
36	花花柴	<i>Karelinia caspica</i>	菊科	花花柴属	无	荒漠 / 河谷盐碱带
37	矮火绒草	<i>Leontopodium nanum</i>	菊科	火绒草属	无	亚高山草甸带
38	冷蒿	<i>Artemisia frigida</i>	菊科	蒿属	无	荒漠 / 草甸带
39	高山绢蒿	<i>Seriphidium rhodanthum</i>	菊科	绢蒿属	无	亚高山草甸带
40	多裂蒲公英	<i>Taraxacum dissectum</i>	菊科	蒲公英属	无	草甸 / 河谷带
41	黑果枸杞	<i>Lycium ruthenicum</i>	茄科	枸杞属	国家二级	荒漠带/河谷
三. 单子叶植物						
42	荒漠胎生早熟禾	<i>Poa bactrinana</i>	禾本科	早熟禾属	无	荒漠 / 草甸带
43	雪地早熟禾	<i>Poa rangklensis</i>	禾本科	早熟禾属	无	亚高山草甸带
44	冰草	<i>Agropyron cristatum</i>	禾本科	冰草属	无	荒漠 / 草甸带
45	老芒麦	<i>Elymus sibiricus</i>	禾本科	披碱草属	无	山地草甸带
46	披碱草	<i>Elymus excelsus</i>	禾本科	披碱草属	无	山地草甸带

47	布顿大麦草	<i>Hordeum bogdanii</i>	禾本科	大麦属	无	河谷 / 草甸湿地
48	短芒大麦草	<i>Hordeum brevisubulatum</i>	禾本科	大麦属	无	河谷 / 草甸湿地
49	羊草	<i>Leymus chinensis</i>	禾本科	赖草属	无	草甸 / 河谷带
50	洽草	<i>Koeleria cristata</i>	禾本科	洽草属	无	亚高山草甸带
51	穗发草	<i>Deschampsia koelerioides</i>	禾本科	发草属	无	亚高山草甸带
52	长芒草	<i>Stipa bungeana</i>	禾本科	针茅属	无	荒漠 / 草甸带
53	针茅	<i>Stipa capillata</i>	禾本科	针茅属	无	荒漠 / 草甸带
54	细叶针茅	<i>Stipa lessingiana</i>	禾本科	针茅属	无	荒漠 / 草甸带
55	红针茅	<i>Stipa zalesskii</i>	禾本科	针茅属	无	亚高山草甸带
56	芨芨草	<i>Achnatherum splendens</i>	禾本科	芨芨草属	无	河谷 / 荒漠带
57	细柄茅	<i>Ptilagrostis mongholica</i>	禾本科	细柄茅属	无	亚高山草甸带
58	短柄苔草	<i>Carex pediformis</i>	莎草科	苔草属	无	亚高山草甸带
59	丛生苔草	<i>Carex caespitosa</i>	莎草科	苔草属	无	亚高山草甸带 / 湿地
60	针叶苔草	<i>Carex stenophylloides</i>	莎草科	苔草属	无	亚高山草甸带

C、植被分布

根据现场调查，规划评价河段植被以山地荒漠为主，山地荒漠广泛分布于海拔1400~2100m之间的低山丘陵带及山麓洪积扇，该区降水量较少，气候干旱，植物组成以芨芨草、怪柳、圆叶盐爪爪、骆驼刺、、琵琶柴、盐生草等为主，群落盖度10、一般株高10~35cm。

减水河段河谷区植被呈点状、片状、带状，不连续分布。分布的植被以锦鸡儿、怪柳、沙棘组成的灌木林为主，伴生有白刺、野蔷薇、绣线菊、忍冬、罗布麻、芨芨草、芦苇等，植株高度1~2m，群落盖度10~15%。

由于气候影响，区域植物种类贫乏，大多为短生植物，植株矮小，植物盖度低。同时，分布在本区域的植被亦为膘尔托阔依河流域和南疆地区广布种。

D、珍稀保护植物

根据本次野外实地调查结果和查阅历史资料，规划影响区分布有国家二级保护植物2种，为黑果枸杞（*Lycium ruthenicum*）和矮沙冬青（*Ammopiptanthus nanus*），分布有自治区一级保护植物2种，分别为昆仑方枝柏（*Juniperus pseudosabina Fisch*）、膜果麻黄（*Ephedra przewalskii*），规划河段用地范围内不涉及其主要生境。

表3.4-5 规划河段沿线重点野生植物调查结果

序号	物种名称 (中文名/拉丁名)	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	极小种群 野生植物 (是/否)	分布区域	工程占用情况 (是/否)
1	黑果枸杞 (<i>Lycium ruthenicum</i>)	国家二级	LC	否	否	规划河段沿线河谷地带	不占用其主要生境
2	矮沙冬青 (<i>Ammopiptanthus nanus</i>)	国家二级	/	否	否	规划河段沿线河谷地带	不占用其主要生境
3	昆仑方枝柏 (<i>Juniperus jarkendensis</i>)	自治区一级	LC	否	否	高山地带阴坡和沟谷处	不占用其主要生境
4	膜果麻黄 (<i>Ephedra przewalskii</i>)	自治区一级	/	否	否	规划河段沿线河谷地带	不占用其主要生境

3.4.1.2 陆生动物调查概况

(1) 野生动物区系

本河段所在区域属位于古北界中亚亚界、蒙新区天山山地亚区的帕米尔高原小区。

(2) 区域野生动物现状

本次针对规划调查区进行了访谈调查，并通过内业查阅了大量的资料和文献，初步获得了调查区野生动物的分布情况。评价区分布有野生陆生动物136种，其中以鸟类和兽类为主，爬行类和两栖类动物物种较少。评价区内分布的陆生重要野生动物有24种，其中国家重点保护野生动物22种，自治区重点保护野生动物2种。评价区有7种陆生脊椎动物被列入《中国生物多样性红色名录》中濒危（EN）、易危（VU），均已被列入上述国家和自治区重点保护野生动物中，无被列入极危（CR）的物种。本次现场调查期间未见以上保护动物，规划所在区域内野生动物名录见表3.4-6~3.4-9。

表3.4-6 规划所在区域内爬行类动物名录

序号	目	科	中文名	学名	分布型	RLCB	保护等级
1	有鳞目 SQUAMATA	蜥蜴科 Lacertidae	密点麻蜥	<i>Eremias multiocellata</i>	D	LC	-
2		蝰科 Viperidae	东方蝰	<i>Vipera renardi</i>	D	EN	II
3			中介蝮	<i>Gloydius intermedius</i>	D	NT	ii
注：RLCB-《中国生物多样性红色名录》：分布型：D. 中亚型；濒危等级：LC. 无危 保护等级：II. 国家二级重点保护野生动物，ii. 自治区二级重点保护野生动物。							

表3.4-7 规划所在区域内爬行类动物名录

序号	目	科	中文名	学名	分布型	RLCB	保护等级
----	---	---	-----	----	-----	------	------

1	无尾目 ANURAN	蟾蜍科 Bufonidae	塔里木蟾蜍	<i>Bufo viridis</i>	D	LC	-
2	有鳞目	鬣蜥科	南疆沙蜥	<i>Phrynocephalus forsythi</i>	D	LC	-
3	有鳞目	蜥蜴科	密点麻蜥	<i>Eremias multiocellata yarkandensis</i>	D	LC	-
4	有鳞目	蜥蜴科	荒漠麻蜥	<i>Eremias przewalskii</i>	D	LC	-
5	有鳞目	蜥蜴科	快步麻蜥	<i>Eremias velox</i>	D	LC	-

注：RLCB-《中国生物多样性红色名录》：分布型：D. 中亚型；濒危等级：LC. 无危。

表3.4-8 评规划所在区域内兽类动物名录

序号	目	科	中文名	学名	分布型	保护等级	RL CB
1	翼手目 CHIROPTERA	蝙蝠科 Vespertilionidae	萨氏伏翼	<i>Hypsugo savii</i>	U	-	LC
2	食肉目 CARNIVORA	犬科 Canidae	狼	<i>Canis lupus</i>	C	II	V U
3	食肉目 CARNIVORA	犬科 Canidae	赤狐	<i>Vulpes vulpes</i>	C	II	NT
4	食肉目 CARNIVORA	熊科 Ursidae	棕熊	<i>Ursus arctos</i>	C	II	V U
5	食肉目 CARNIVORA	鼬科 Mustelidae	石貂	<i>Martes foina</i>	U	II	EN
6	食肉目 CARNIVORA	鼬科 Mustelidae	香鼬	<i>Mustela altaica</i>	O	ii	NT
7	食肉目 CARNIVORA	鼬科 Mustelidae	亚洲狗獾	<i>Meles leucurus</i>	U	-	NT
8	食肉目 CARNIVORA	猫科 Felidae	兔狲	<i>Otocolobus manul</i>	D	II	EN
9	食肉目 CARNIVORA	猫科 Felidae	猞猁	<i>Lynx lynx</i>	C	II	EN
10	食肉目 CARNIVORA	猫科 Felidae	雪豹	<i>Panthera uncia</i>	P	I	EN
11	偶蹄目 ARTIODACTYL A	猪科 Suidae	野猪	<i>Sus scrofa</i>	U	-	LC
12	偶蹄目 ARTIODACTYL A	牛科 Bovidae	北山羊	<i>Capra sibirica</i>	P	II	NT
13	偶蹄目 ARTIODACTYL A	牛科 Bovidae	天山盘羊	<i>Ovis karelini</i>	P	II	EN
14	偶蹄目 ARTIODACTYL A	牛科 Bovidae	鹅喉羚	<i>Gazella subgutturosa</i>	D	II	V U
15	啮齿目 RODENTIA	松鼠科 Sciuridae	灰旱獭	<i>Marmota baibacina</i>	D	-	LC
16	啮齿目 RODENTIA	跳鼠科 Dipodidae	五趾跳鼠	<i>Orientallactaga sibirica</i>	D	-	LC
17	啮齿目 RODENTIA	跳鼠科 Dipodidae	三趾跳鼠	<i>Dipus sagitta</i>	D	-	LC

1 8	啮齿目 RODENTIA	仓鼠科 Cricetidae	灰仓鼠	<i>Cricetulus migratorius</i>	D	-	LC
1 9	啮齿目 RODENTIA	仓鼠科 Cricetidae	鼯形田鼠	<i>Ellobius talpinus</i>	D	-	LC
2 0	啮齿目 RODENTIA	仓鼠科 Cricetidae	狭颅田鼠	<i>Microtus gregalis</i>	U	-	LC
2 1	啮齿目 RODENTIA	仓鼠科 Cricetidae	帕米尔松田鼠	<i>Neodon juldaschi</i>	H	-	LC
2 2	啮齿目 RODENTIA	仓鼠科 Cricetidae	银色高山鼯	<i>Alticola argentatus</i>	P	-	D D
2 3	啮齿目 RODENTIA	鼠科 Muridae	小林姬鼠	<i>Apodemus sylvaticus</i>	U	-	LC
2 4	兔形目 LAGOMORPHA	鼠兔科 Ochotonidae	大耳鼠兔	<i>Ochotona macrotis</i>	P	-	LC

注：RLCB-《中国生物多样性红色名录》（2015年）；

分布型：O. 不易归类的分布，U. 古北型，C. 全北型，P. 高地型，D. 中亚型，H. 喜马拉雅-横断山区型；

IUCN：EN. 濒危，VU. 易危，NT. 近危，DD. 数据缺乏，LC. 无危；

保护等级：I. 国家一级重点保护野生动物，II. 国家二级重点保护野生动物，i. 自治区一级重点保护野生动物，ii. 自治区二级重点保护野生动物。

表3.4-9 规划所在区域内鸟类动物名录

序号	目	科	中文名	学名	分布型	居留型	RLCB	保护等级
1	鸡形目 GALLIFORMES	雉科 Phasianidae	暗腹雪鸡	<i>Tetraogallus himalayensis</i>	P	R	NT	II
2		雉科 Phasianidae	石鸡	<i>Alectoris chukar</i>	D	R	LC	-
3		雉科 Phasianidae	斑翅山鹑	<i>Perdix dauurica</i>	D	R	LC	-
4		雉科 Phasianidae	环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>	O	R	LC	-
5	鸊鷉目 PODICIPEDIFORMES	鸊鷉科 Podicipedidae	凤头鸊鷉	<i>Podiceps cristatus</i>	U	P	LC	-
6	鸽形目 COLUMBIFORMES	鸠鸽科 Columbidae	原鸽	<i>Columba livia</i>	O	R	LC	-
7		鸠鸽科 Columbidae	岩鸽	<i>Columba rupestris</i>	O	R	LC	-
8		鸠鸽科 Columbidae	山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	O	S	LC	-
9		鸠鸽科 Columbidae	灰斑鸠	<i>Streptopelia decaocto</i>	O	R	LC	-
10	雨燕目 APODIFORMES	雨燕科 Apodidae	普通雨燕	<i>Apus apus</i>	O	S	LC	-
11	鹃形目 CUCULIFORMES	杜鹃科 Cuculidae	大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>	O	S	LC	-
12	鸨形目 CHARADRIIFORMES	鸨科 Charadriidae	凤头麦鸡	<i>Vanellus vanellus</i>	U	S	LC	-

	MES							
13	鹰形目 ACCIPITRIFORMES	鹰科 Accipitridae	胡兀鹫	<i>Gypaetus barbatus</i>	O	R	NT	I
14		鹰科 Accipitridae	白兀鹫	<i>Neophron percnopterus</i>	O	R	EN	I
15		鹰科 Accipitridae	高山兀鹫	<i>Gyps himalayensis</i>	O	R	NT	II
16		鹰科 Accipitridae	秃鹫	<i>Aegypius monachus</i>	O	R	NT	I
17		鹰科 Accipitridae	金雕	<i>Aquila chrysaetos</i>	C	R	VU	I
18		鹰科 Accipitridae	雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	U	R	LC	II
19		鹰科 Accipitridae	黑鸢	<i>Milvus migrans</i>	U	S	LC	II
20		鹰科 Accipitridae	大鵟	<i>Buteo hemilasius</i>	D	R	VU	II
21	鸱形目 STRIGIFORMES	鸱鸃科 Strigidae	纵纹腹小鸱	<i>Athene noctua</i>	U	R	LC	II
22	犀鸟目 BUCEROTIFORMES	戴胜科 Upupidae	戴胜	<i>Upupa epops</i>	O	S	LC	-
23	啄木鸟目 PICIFORMES	啄木鸟科 Picidae	大斑啄木鸟	<i>Dendrocopos major</i>	U	R	LC	-
24		啄木鸟科 Picidae	高山旋木雀	<i>Certhia himalayana</i>	P	R	LC	-
25	隼形目 FALCONIFORMES	隼科 Falconidae	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	O	R	LC	II
26	雀形目 PASSERIFORMES	伯劳科 Laniidae	荒漠伯劳	<i>Lanius isabellinus</i>	O	S	LC	-
27		鸦科 Corvidae	喜鹊	<i>Pica pica</i>	C	R	LC	-
28		鸦科 Corvidae	星鸦	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	U	R	LC	-
29		鸦科 Corvidae	红嘴山鸦	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	O	R	LC	-
30		鸦科 Corvidae	黄嘴山鸦	<i>Pyrrhocorax graculus</i>	O	R	LC	-
31		鸦科 Corvidae	寒鸦	<i>Coloeus monedula</i>	U	R	LC	-
32		鸦科 Corvidae	秃鼻乌鸦	<i>Corvus frugilegus</i>	U	W	LC	-
33		鸦科 Corvidae	小嘴乌鸦	<i>Corvus corone</i>	U	R	LC	-
34		鸦科 Corvidae	渡鸦	<i>Corvus corax</i>	C	R	LC	-
35		山雀科 Paridae	煤山雀	<i>Pariparus ater</i>	U	R	LC	-
36		山雀科 Paridae	褐头山雀	<i>Poecile montanus</i>	U	R	LC	-
37		山雀科 Paridae	灰蓝山雀	<i>Cyanistes cyanus</i>	U	R	LC	-
38		山雀科 Paridae	棕枕山雀	<i>Periparus rufonuchalis</i>	H	S	LC	-

39	山雀科 Paridae	欧亚大山雀	<i>Parus major</i>	O	R	-	-
40	百灵科 Alaudidae	凤头百灵	<i>Galerida cristata</i>	O	S	LC	-
41	百灵科 Alaudidae	大短趾百灵	<i>Calandrella brachydactyla</i>	D	S	LC	-
42	百灵科 Alaudidae	角百灵	<i>Eremophila alpestris</i>	C	R	LC	-
43	燕科 Hirundinidae	淡色崖沙燕	<i>Riparia diluta</i>	C	S	LC	-
44	燕科 Hirundinidae	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	C	S	LC	-
45	燕科 Hirundinidae	岩燕	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	C	S	LC	-
46	燕科 Hirundinidae	白腹毛脚燕	<i>Delichon urbicum</i>	U	S	LC	-
47	柳莺科 Phylloscopidae	灰柳莺	<i>Phylloscopus griseolus</i>	P	S	LC	-
48	柳莺科 Phylloscopidae	淡眉柳莺	<i>Phylloscopus humei</i>	U	S	LC	-
49	柳莺科 Phylloscopidae	东方叽喳柳莺	<i>Phylloscopus sindianus</i>	U	S	LC	-
50	柳莺科 Phylloscopidae	暗绿柳莺	<i>Phylloscopus trochiloides</i>	U	S	LC	-
51	长尾山雀科 Aegithalidae	花彩雀莺	<i>Leptopoecile sophiae</i>	P	R	LC	-
52	莺鹀科 Sylviidae	漠白喉林莺	<i>Sylvia minula</i>	O	S	LC	-
53	莺鹀科 Sylviidae	灰白喉林莺	<i>Sylvia communis</i>	O	S	LC	-
54	旋木雀科 Certhiidae	欧亚旋木雀	<i>Certhia familiaris</i>	C	R	LC	-
55	鹟鹛科 Troglodytidae	鹟鹛	<i>Troglodytes troglodytes</i>	C	R	LC	-
56	河乌科 Cinclidae	河乌	<i>Cinclus cinclus</i>	O	R	LC	-
57	棕鸟科 Sturnidae	紫翅棕鸟	<i>Sturnus vulgaris</i>	O	S	LC	-
58	棕鸟科 Sturnidae	粉红棕鸟	<i>Pastor roseus</i>	O	S	LC	-
59	鸫科 Turdidae	欧乌鸫	<i>Turdus merula</i>	O	R	-	-
60	鸫科 Turdidae	黑喉鸫	<i>Turdus atrogularis</i>	O	W	LC	-
61	鸫科 Turdidae	赤颈鸫	<i>Turdus ruficollis</i>	O	W	LC	-
62	鸫科 Turdidae	槲鸫	<i>Turdus viscivorus</i>	O	R	LC	-
63	鹎科 Muscicapidae	红背红尾鹎	<i>Phoenicurus erythronotus</i>	D	R	LC	-
64	鹎科 Muscicapidae	蓝头红尾鹎	<i>Phoenicurus coeruleocephala</i>	D	S	LC	-
65	鹎科 Muscicapidae	赭红尾鹎	<i>Phoenicurus ochruros</i>	O	S	LC	-
66	鹎科	红腹红	<i>Phoenicurus</i>	P	R	LC	-

		Muscicapidae	尾鸲	<i>erythrogastrus</i>				
67		鸲科 Muscicapidae	白顶溪鸲	<i>Chaimarrornis leucocephalus</i>	O	R	LC	-
68		鸲科 Muscicapidae	黑喉石鸲	<i>Saxicola maurus</i>	O	S	LC	-
69		鸲科 Muscicapidae	穗鸲	<i>Oenanthe oenanthe</i>	C	S	LC	-
70		鸲科 Muscicapidae	漠鸲	<i>Oenanthe deserti</i>	D	S	LC	-
71		鸲科 Muscicapidae	白顶鸲	<i>Oenanthe pleschanka</i>	D	S	LC	-
72		鸲科 Muscicapidae	沙鸲	<i>Oenanthe isabellina</i>	O	S	LC	-
73		鸲科 Muscicapidae	白背矶鸲	<i>Monticola saxatilis</i>	D	S	LC	-
74		岩鸲科 Prunellidae	褐岩鸲	<i>Prunella fulvescens</i>	P	R	LC	-
75		岩鸲科 Prunellidae	黑喉岩鸲	<i>Prunella atrogularis</i>	P	S	LC	-
76		鸲科 Sittidae	普通鸲	<i>Sitta europaea</i>	U	R	LC	-
77		雀科 Passeridae	家麻雀	<i>Passer domesticus</i>	O	R	LC	-
78		雀科 Passeridae	麻雀	<i>Passer montanus</i>	U	R	LC	-
79		雀科 Passeridae	石雀	<i>Petronia petronia</i>	O	R	LC	-
80		雀科 Passeridae	白斑翅雪雀	<i>Montifringilla nivalis</i>	P	R	LC	-
81		鹀科 Motacillidae	西黄鹀	<i>Motacilla flava</i>	U	S	-	-
82		鹀科 Motacillidae	黄头鹀	<i>Motacilla citreola</i>	U	S	LC	-
83		鹀科 Motacillidae	灰鹀	<i>Motacilla cinerea</i>	O	S	LC	-
84		鹀科 Motacillidae	白鹀	<i>Motacilla alba</i>	O	S	LC	-
85		鹀科 Motacillidae	林鹀	<i>Anthus trivialis</i>	U	S	LC	-
86		鹀科 Motacillidae	水鹀	<i>Anthus spinoletta</i>	U	S	LC	-
87		燕雀科 Fringillidae	林岭雀	<i>Leucosticte nemoricola</i>	P	R	LC	-
88		燕雀科 Fringillidae	高山岭雀	<i>Leucosticte brandti</i>	P	R	LC	-
89		燕雀科 Fringillidae	苍头燕雀	<i>Fringilla coelebs</i>	O	W	LC	-
90		燕雀科 Fringillidae	蒙古沙雀	<i>Rhodopechys mongolica</i>	U	R	LC	-
91		燕雀科 Fringillidae	巨嘴沙雀	<i>Rhodospiza obsoleta</i>	P	R	LC	-
92		燕雀科	大朱雀	<i>Carpodacus rubicilla</i>	P	R	LC	-

		Fringillidae						
93		燕雀科 Fringillidae	普通朱雀	<i>Carpodacus erythrinus</i>	U	S	LC	-
94		燕雀科 Fringillidae	红腰朱雀	<i>Carpodacus rhodochlamys</i>	C	R	LC	-
95		燕雀科 Fringillidae	喜山红腰朱雀	<i>Carpodacus episcopus</i>	P	R	LC	-
96		燕雀科 Fringillidae	黄嘴朱顶雀	<i>Linaria flavirostris</i>	U	R	LC	-
97		燕雀科 Fringillidae	赤胸朱顶雀	<i>Linaria cannabina</i>	O	R	LC	-
98		燕雀科 Fringillidae	红额金翅雀	<i>Carduelis carduelis</i>	O	R	LC	-
99		燕雀科 Fringillidae	金额丝雀	<i>Serinus pusillus</i>	O	R	LC	-
100		鹀科 Emberizidae	白头鹀	<i>Emberiza leucocephalos</i>	U	R	LC	-
101		鹀科 Emberizidae	灰颈鹀	<i>Emberiza buechanani</i>	D	S	LC	-
102		鹀科 Emberizidae	灰眉岩鹀	<i>Emberiza godlewskii</i>	O	S	LC	-
103		鹀科 Emberizidae	戈氏岩鹀	<i>Emberiza godlewskii</i>	O	R	LC	-
104		鹀科 Emberizidae	芦鹀	<i>Emberiza schoeniclus</i>	U	S	LC	-
注：RLCB-《中国生物多样性红色名录》； 分布型：O. 不易归类的分布，U. 古北型，C. 全北型，P. 高地型，D. 中亚型，H. 喜马拉雅-横断山区型； 居留型：S. 夏候鸟，W. 冬候鸟，R. 留鸟，P. 旅鸟； IUCN: VU. 易危，NT. 近危，NR. 未认可，LC. 无危； 保护等级：I. 国家一级重点保护野生动物，II. 国家二级重点保护野生动物。								

(2) 样线调查情况

按照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物（HJ710.3-2014）》《生物多样性观测技术导则鸟类（HJ710.4-2014）》《生物多样性观测技术导则爬行动物（HJ710.5-2014）》《生物多样性观测技术导则 两栖动物（HJ710.6-2014）》等确定的技术方法，对流域规划范围各类野生动物开展了调查。

野生动物调查主要采用样线法，样线法是指观测者在观测样地内沿着选定的一条线路记录一定空间范围内出现的物种相关信息的方法。本次规划在河流道路沿线设置4条样线，每条样线2km左右，样线调查采用越野车沿调查样线慢速（<20km/h）行驶及步行的方式，样线两侧可视宽度大于1km，调查时由车内两人以上分别对两侧利用目视和望远镜进行观察记录大型兽类的出现情况和活动分布，并对所观测到的鸟类进行记录和种类辨识；野生动物的分布采用访问调查和资料调查法，着重对近5年内有人见到某动物种或对于相关区域动物调查研究记录该区域有出现的，认为该物种在该调查样区内有分布。

本次调查发现了一些野生动物的粪便、足迹等。本次调查使用8倍双筒望远镜，观测到的主要为野生鸟类和爬行类。本次调查发现了一些野生动物的粪便、足迹等。本次调查使用8倍双筒望远镜，观测到的主要为野生鸟类和爬行类。涵盖了评价区的森林、灌丛、草甸和草原等所有植被类型，具体见表3.4-10。

表3.4-10 规划评价河段陆生动物调查样线设置情况表

编号	起始地点	样线海拔/m	样线长度/m	主要生境	目击动物种类
1	规划二级电站厂房（河道右岸）	2333~2351	1320m	灌丛、草甸	石鸡、星鸦、灰旱獭
2	规划一级电站厂房（河道右岸）	2625~2638	1010m	灌丛、草原	灰旱獭、喜鹊、麻雀
3	规划北枢纽（河道右岸）	3064~3125	2080m	森林、灌丛、草原、草甸	灰仓鼠、麻雀、乌鸦
4	规划南枢纽（河道左岸）	2850~2898	1190m	森林、灌丛、草原、草甸	密点麻蜥、麻雀、乌鸦

3.4.1.3 生态环境特征

（1）遥感调查概况

本次遥感调查工作采用 Landsat TM2000 年和 2025 年 2 期遥感影像作为基础资料，各期遥感影像的成像时间为 6~10 月，分辨率为 30m。

通过野外初步调查并结合访问调查和相关文献资料考证，取得了本区域野生植物种类、分布的有关数据。在此基础上，借助遥感技术进行室内分析、图件编绘等工作，取得了 2025 年评价范围内各个土地利用类型的面积。在土地利用解译成果的基础上提取植被专题图、土地利用图。

（2）土壤类型调查

根据现场实际调查，膘尔托阔依河水电规划影响区域土壤类型有棕钙土、石质土及棕漠土。其中一级电站及管线以棕钙土为主，二级电站以石质土为主，三级电站以棕漠土为主。见图 3.3-3。

（3）土地利用类型调查

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）体系，结合现场调查，评价区土地利用类型可以分为 14 个二级类，具体见表 3.4-11，土地利用类型图见图 3.4-4。

根据 2025 年遥感解译成果，现状水电规划评价区土地利用类型以草地为主，占评价区总面积的 73.3%，主要是天然牧草地，其次为未利用地和林地，占比分别为 16.05% 和 6.5%；耕地、建设用地和水域及水利设施用地占比均较小。根据上述数据初步判断，评价区土地利用类型受到一定程度的认为干扰，但人为活动干扰小。

表3.4-11 本次规划评价范围内土地利用类型一览表

序号	土地利用类型	面积（公顷）	占比
1	村庄	130.5582364	0.342978274
2	公路用地	106.3687163	0.279432074
3	灌木林地	290.1785471	0.762303015
4	果园	0.850318346	0.002233798
5	河流水面	602.0527639	1.581600851
6	裸地	6111.310259	16.0544957
7	内陆滩涂	213.1074237	0.559836119
8	其他草地	3495.093216	9.181657716
9	其他林地	2146.339422	5.63846304
10	人工牧草地	123.2764445	0.323848907
11	设施农用地	76.37193361	0.200630115
12	水浇地	439.8071122	1.155379304
13	天然牧草地	24292.71917	63.81730577
14	有林地	38.00335422	0.099835332
合计		38066.03692	100

（4）生态系统调查

①生态系统类型

根据《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》HJ1166生态系统分类体系，此次水电规划评价区内生态系统类型有6类，分别为草地生态系统、灌丛生态系统、荒漠生态系统、森林生态系统、湿地生态系统、农田生态系统及城镇系统。其中以草地生态系统为主要类型，占有所有类型的72.9%，其次为荒漠生态系统占比16.61%，森林生态系统占5.39%、湿地生态系统占2.06%，其余零星分布农田生态系统1.68%、灌丛生态系统0.76%及城镇生态系统0.6%。评价范围内生态系统类型见表3.4-12。见图3.4-5。

表3.4-12 本次规划评价范围内生态系统类型一览表

序号	生态系统类型	面积（公顷）	占比
1	草地生态系统	27787.81239	72.9
2	城镇生态系统	236.9269528	0.6
3	灌丛生态系统	290.1785471	0.76
4	荒漠生态系统	6324.417683	16.61
5	农田生态系统	640.3058087	1.68
6	森林生态系统	2184.342777	5.39
7	湿地生态系统	602.0527639	2.06
合计		38066.03692	100

由于各生态系统在以水为载体的物流、能流及物种流的传输过程中所发挥的作用不同，在整个系统中的功能也不尽相同。

——草地生态系统

规划范围内草地生态系统以多年生草本植物为优势，结构简单、层次少；耐旱、耐寒、生产力中等。主要分布于山地、河谷及亚高山带，具有涵养水源、保持水土、维持生物多样性、放牧功能，是区域重要的天然草场。

——荒漠生态系统

规划范围内干旱、少水、植被稀疏，荒漠生态系统以超旱生灌木、半灌木、肉质植物为主；结构简单、生产力低、生态脆弱、抗干扰能力差。分布广泛，具有防风固沙、维持干旱区生态平衡、保护珍稀荒漠物种功能，一旦破坏极难恢复。

——农田生态系统：主要由灌溉农业、林业、牧业及人工水库、灌渠、建筑子系统组成。平原区水土资源开发和近代农业的发展，形成了稳产的灌溉绿洲生态系统，其经济效益比自然状况有较大的提高。

——森林生态系统：规划范围内在靠近村场附近的森林系统以天然的乔木及人工种植林为主，层次分明、生物多样性高、稳定性强。分布于高海拔阴坡、河谷，以方枝柏为主；具有涵养水源、保持水土、调节气候、固碳释氧、维护生物多样性核心功能，是区域重要的生态屏障与基因库。

——湿地生态系统：膘尔托阔依河所经过山区河段是河流的产流区，进入平原区后，则是河流的消耗和转化区域。

——灌丛生态系统

规范范围内的灌丛生态系统以耐旱灌木、半灌木为优势，覆盖度中等、根系发达、耐旱耐贫瘠。分布于低山、河谷、坡地，具有防风固沙、涵养水源、保持水土、维护荒漠 — 绿洲过渡带稳定的重要作用，是干旱区关键生态屏障。

——城镇生态系统

规划内城镇生态系统主要为河流沿线分布的膘尔托阔依村，人工主导、以建筑、道路、绿地、人工植被为主；物种单一、结构简单、生态脆弱。主要功能为居住、生产、生活服务，环境承载力有限。

②生态系统本底的生产能力及稳定状况分析

从生态系统本底的生产能力及稳定状况、生态系统背景生产能力及稳定状况、区域环境功能状况三方面综合分析评价区域生态系统结构与功能状况。

在综合研究膘尔托阔依河流域地形地貌、土地覆盖、植被发育、气候气象及人类活动等主要景观要素的基础上，结合野外植被调查情况参考国家《生态环境遥感调查分类规范》（HJ192-2015），对流域生态系统进行景观分类，现状年分类结果见表3.4-13。

表3.4-13 现状年2025年规划评价区景观类型结果统计表

景观类型	土地类别	面积 (km ²)	占区域比例 (%)	景观比例 (%)
农田景观	水浇地	439.8071122	1.155379304	1.157613102
	果园	0.850318346	0.002233798	
林地景观	其他林地	2146.339422	5.63846304	6.500601387
	灌木林地	290.1785471	0.762303015	
	有林地	38.00335422	0.099835332	
草地景观	天然牧草地	24292.71917	63.81730577	73.32281239
	人工牧草地	123.2764445	0.323848907	
	其他草地	3495.093216	9.181657716	
水域景观	河流水面	602.0527639	1.581600851	2.14143697
	内陆滩涂	213.1074237	0.559836119	
建设用地景观	村庄	130.5582364	0.342978274	0.622410348
	公路用地	106.3687163	0.279432074	
	设施农用地	76.37193361	0.200630115	0.200630115
未利用地景观	裸地	6111.310259	16.0544957	16.0544957
合计		38066.03692	100	100

自然体系本底的生产能力是指自然体系在未受到任何人为干扰情况下的生产能力。这个值可通过测量当地的自然生产力本底值来衡量。

根据评价区域气候要素比较众多的数学模型后,本次评价依据Holieth的有关生物生产力的两个经验公式计算出该地区的土地自然生产力,计算公式如下:

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

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

y_1 ——根据年平均气温(t)估算的热量生产力($g/m^2 \cdot a$);

y_2 ——根据年平均降水量(p)估算的水分生产力($g/m^2 \cdot a$)。

采用年平均降水量来估算区域自然生产力本底值,计算结果见表3.4-14。

表3.4-14 膘尔托阔依河流域土地自然生产力本底值测算结果表

站名	年均温度 ℃	年均降水 mm	自然生产力本底值 (热量) $g/m^2 \cdot a$	自然生产力本底值 (水分) $g/m^2 \cdot a$
乌恰气象站	7.5	178.6	1187.76	335.49

根据年均气温和年均降水量计算得到的土地平均自然生产力分别是1187.76g/($m^2 \cdot a$)、335.49g/($m^2 \cdot a$),可见,评价范围内生物生产力主要受年均降水量的制约,所以本规划生态评价区的平均自然生产力按照年均降水量计算为335.49g/ $m^2 \cdot a$,即0.91g/ $m^2 \cdot d$ 。根据奥德姆(Odum, 1959)生态系统净生产力的划分标准,最低(小于

0.5g/m²·d)、较低(0.5~3.0g/m²·d)、较高(3~10g/m²·d)、最高(10~20g/m²·d)四个等级,规划影响区自然生态系统属于较低生产力生态系统。

评价区生产力水平相当于半干旱草原生态系统,属于较低等级,其恢复稳定性也低,说明喀拉玉尔滚河水电规划河段自然系统本底的恢复稳定性较低。水电规划评价范围内膘尔托阔依河两岸阶地不发育,加之区域降雨量稀少,河谷区水热条件相对较差,生态环境较差,发育的植被类型以荒漠植被为主,植被种类较少,这使得评价区植被的本底异质化程度较差。综合分析认为区域自然体系本底阻抗稳定性不高。

③生态系统背景的生产能力及稳定状况分析

——生态系统背景的生产能力

评价范围植被按其群落特征及生态、经济意义的不同,分为林地、草地、耕地、水域及未利用地植被5大类。区域背景净第一性生产力是在前述陆生植物现状调查并结合“3S”技术的植被类型现状分析基础之上计算获得的。

陆生植物现状调查的一项重要内容是测定各植被类型的生物量。野外调查的过程中主要对草甸、草原及荒漠当时的生物量值进行实测分析获得,森林、灌丛、河流、裸地等的生物量值参照非污染生态影响评价技术导则培训教材(国家环境保护总局自然生态保护司,2000年)。

在GIS技术和收集该地区已有科学考察成果及其它相关资料的基础上,用植被类型计算出的评价区现状平均净生产力及平均生物量见表3.4-15。

表3.4-15 区域背景净第一性生产力及平均生物量统计表

植被类型	面积 (km ²)	占区域比例 (%)	平均净生产力 (g/m ² ·a)	平均生物量 (kg/m ²)
林地	27.6469987	7.2	600	165.9
草原	279.1108883	73.4	194	541.5
栽培植被	4.406574305	1.2	640	28.16
河流、坑塘等	8.151601876	2.1	500	40.75
岩石、裸地等	61.11310259	16.1	3.3	2.01
合计	380.4291658	100	409.17	778.32

注:草甸及荒漠等的生物量值进行实测,阔叶林、灌丛、河流、裸地等的生物量值参照非污染生态影响评价技术导则培训教材。

由表3.3-15计算结果可知,评价区背景平均净生产力为409.17g/m²·a(折合1.09g/m²·d),相较区域本底生产力有所升高,仍属于较低生产力生态系统水平,这主要是由于评价区分布有栽培植被,使得区域背景生产力平均水平提高。

——生态系统背景的稳定状况分析

A、恢复稳定性

流域的背景恢复稳定性，可采用对植被生物量度量的方法进行判断，由表 3.3-10 可知，由于流域内生物量较大的栽培植被、灌丛林地等植被分布不均，且分布面积较少，而大面积分布的低覆盖度草地、荒漠植被、裸岩砾石地生物量较小，恢复力不强，其中的栽培植被还需要人工种植才能得以维持，说明流域自然系统的生物恢复力地区差异明显，总体来看，流域自然系统背景生物恢复稳定性较差。

另外，植被平均净第一性生产力偏离本底值越远，系统被改变后返回原来状态需要的时间越长，其恢复稳定性也就越低。由以上生物平均净生产力计算成果可知，受气象资料限制，评价区平均净生产能力与本底状况相比上升了 1.04，总体来看，评价区背景生态系统恢复稳定性一般。

B. 阻抗稳定性

阻抗稳定性与高亚稳定性元素的数量、空间分布及其异质化程度密切相关。由现状调查可知，规划评价区内无山地森林等高亚稳定性元素的分布，本底的异质化程度较低，近几年，受人类活动的干扰，流域栽培植被面积快速增长，自然植被受垦殖、过度放牧影响，面积减小、生态功能下降，生物组分异质化程度比本底略有降低，因此，流域自然系统的阻抗稳定性相对较差。

④区域环境功能现状评价

对水电规划评价区进行生态学研究，利用“3S”技术手段，分析并获取对区域生态过程评价有重要价值的生态学指标，即密度 (R_d)、频率 (R_f) 和景观比例 (L_p)。密度 (R_d)、频率 (R_f) 这两个参数对模地判定有较好的反映，景观比例 (L_p) 表达不够明确，但依据模地的判定步骤可以认为，当前两个标准的判定比较明确时，可以认为其中相对面积大、连通程度高的，即为具有生境质量调控能力的模地。规划评价区优势度值见表 3.4-16。

表3.4-16 现状年规划评价区域景观优势度计算结果统计表

景观类型	密度 $R_d(\%)$	频率 $R_f(\%)$	景观比例 $L_p(\%)$	优势度 $D_o(\%)$
林地景观	17.78	273.44	6.50	76.05
草地景观	61.67	84.48	73.00	73.04
耕地景观	8.91	529.56	1.68	135.46
建设用地景观	0.52	84.19	0.62	21.49
水域景观	5.44	344.04	1.58	88.16

未利用地景观	5.68	34.21	16.61	18.28
--------	------	-------	-------	-------

根据表 3.3-16 可以看出,规划评价范围内各类景观的优势度值在低水平上表现出一定差异,景观具有高度破碎的特征,但景观之间又存在一定差异。其中草地景观的优势度 D_o 值最高达 73.04%,景观比例值 L_p 为 73%,出现的频率为 84.48%,密度为 61.67%;其次是林地用地景观,再次为农田景观,此三类景观的优势度值只有草地的优势度值达到了达到了“模地”的标准值,可视为对区域生态环境质量有控制性作用的斑块,它在景观比例 L_p 、频率 R_f 等特征上,亦具有相对优势,表明在区域环境中占有相对重要的地位。由于草地景观、林地及农田景观具有很强的人为干扰性和次生性,其中低覆盖度草地占比较高,因此表明区域生态环境除自然环境条件本底值较低外,还受到人类活动的一定干扰,生态环境质量出现下降。

⑤生态环境质量

根据《区域生态环境质量现状评价方法》(环监测〔2121〕99),结合评价区域特征和资料情况,选取如下指标进行评价,计算结果详见表 3.4-17。

表3.4-17 水电规划评价区域生态质量评价指标体系

序号	一级指标	二级指标	三级指标	三级指标 计算结果	一级指标 评价结果
1	生态格局	生态组分	生态用地面积比指数	96.2	48.39
		生态结构	生态保护红线面积比指数	50.04	
			生境质量指数	12.65	
2	生态功能	-	-	-	-
3	生物多样性	生物保护	重点保护生物指数	13.21	3.95
4	生态胁迫	人为胁迫	陆域开发干扰指数	2.74	1.92
生态环境质量					54.6

现状年生态类型数据选取 2025 年卫片,参照 2020 年国家第三次土地利用调查 2m 分辨率卫星影像解译成果,解译形成,各指标计算方法详见《区域生态环境质量现状评价方法》(环监测〔2121〕99)。

生态质量指数(EQI)计算公式为:

$$EQI=0.36 \times \text{生态格局} + 0.35 \times \text{生态功能} + 0.19 \times \text{生物多样性} + 0.10 \times (100 - \text{生态胁迫})$$

由上述公式计算得到评价区的生态环境质量指数(EQI)为 54.6,根据《区域生态环境质量现状评价方法》根据生态质量指数值,将区域生态质量类型分为五类,即一类($EQI \geq 70$)、二类($55 \leq EQI < 70$)、三类($40 \leq EQI < 55$)、四类($30 \leq EQI < 40$)和五类($EQI < 30$)。

由上述区域生态质量类型可以判断评价区生态环境质量属于生态质量分类中的第三类，说明评价区自然生态系统覆盖比例一般、受到一定程度的人类活动干扰、生物多样性丰富度一般、生态结构完整性和稳定性一般、生态功能基本完善。

3.4.2 水生生态环境调查及评价

本次评价水生生态相关内容依据新疆万生之源水工程生态研究中心完成的膘尔托阔依河流域水生生态影响研究专题报告编写。

3.4.2.1 调查概况

接受委托后专题单位于 2024 年 5 月及 2025 年 1 月开展了乌恰县膘尔托阔依河梯级水电站影响河段，自南、北支引水枢纽（本梯级电站起点）至膘尔托阔依河与克孜河汇合口（本梯级电站终点以下 30km）水生生态现状调查。

（1）调查样点

调查断面设置如下：北支引水枢纽、北支减水河段、南支引水枢纽、南支减水河段、膘河一级电站厂房、膘河一级电站厂房下减水河段、膘河二级电站厂房、膘河二级电站厂房下减水河段、膘河三级电站厂房、膘河三级电站厂房下减水河段、膘尔托阔依河与克孜河汇合口共 11 个调查断面。水生生态现场调查结果。

表 3.4-18 规划河段水生生态调查断面

编号	调查断面	经纬度	调查内容
BZ-SN	北支引水枢纽	*	生境勘察，水生生物及鱼类样品采集
BZ-JS	北支减水河段	*	生境勘察
NZ-SN	南支引水枢纽	*	生境勘察，水生生物及鱼类样品采集
NZ-JS	南支减水河段	*	生境勘察
FDCF-1	膘河一级电站厂房	*	生境勘察，水生生物及鱼类样品采集
CF1-JS	膘河一级电站厂房下	*	生境勘察
FDCF-2	膘河二级电站厂房	*	生境勘察，水生生物及鱼类样品采集
CF2-JS	膘河二级电站厂房下	*	生境勘察
FDCF-3	膘河三级电站厂房	*	生境勘察，鱼类样品采集
CF3-JS	膘河三级电站厂房下	*	生境勘察
BK-HHK	膘尔托阔依河与克孜河汇合口	*	生境勘察，水生生物及鱼类样品采集

3.4.2.2 调查方法及内容

(1) 调查方法

本次调查方法严格遵循《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)、《水库渔业资源调查规范》(SL167-2014)、《内陆水域渔业自然资源调查手册》《淡水浮游生物研究方法》等规则进行调查、采样与检验。

(2) 调查内容

1) 水域生态环境

地理地貌、水域形态、河流流态, 水温水质等。

2) 水生生物

采集浮游植物定性样品用25号筛绢网采集, 浓缩液加1.5%鲁哥氏液固定, 作为种类鉴定使用; 采集定量样品则在采集点分层样或混合样1升, 用鲁哥氏液固定。1000毫升浮游植物定量水样沉淀48小时生浓缩至30毫升。计数时取0.1毫升于计数框中, 在显微镜(600和640倍)下观察100个或200个视野, 一般计数两片(如果两片的数值与其平均值之差大于 $\pm 15\%$, 需进行第三片计数)。计算出1000毫升水样中所含浮游植物的个数(单细胞以细胞计、丝状种类及群体为单位计); 并用目微尺实测藻体大小, 计算出体积, 依10的9次方(微米)3次方相当于1毫克的湿重, 换算成浮游植物量。

采集大型浮游动物定性样品用13号浮游生物网做水平拖曳过滤, 现场用波恩氏液固定, 小型浮动物采用1升定量水样中的标本; 采集定量样品用采水器采集的分层样或混合样, 现场用13号浮游生物网过滤浓缩, 并用波恩氏液固定, 作为轮虫、枝角类、桡足类等的定量样品。小型浮动物采用浮游植定量用的1升水样中的标本进行镜检分析, 大型浮游动物则采用现场过滤固定的水样进行测定。计数原生动物用0.1毫升浮游生物计数框, 从30毫升浓缩定量水样中取0.1毫升全查, 计数二片取其平均值。在计数的同时, 测量每个动物个体的大小, 按照有关的公式算出其体积值, 从而换算出生物量。

底栖动物定性时样品则在河道随机采集并用波恩氏液固定; 定量时用面积为1/16m²的彼得生采泥器采样, 每点采泥样一个, 样品经40目/吋2铜筛筛洗后按常规方法检查标本, 装瓶固定, 再将采集的样本在室内进行种类鉴定、记数及称重,

最后换算成密度和生物量。

采集水生植物要保证植物的完整，去掉表面的污物，及时拍照、固定。定量采集挺水植物是用镰刀刈0.5平方米面积中的全部水生植物，除去腐草，洗掉淤泥，装瓶固定。

3) 鱼类

鱼类的采样利用地笼网和抬网（一般水流较缓的河道内）的方法采集鱼类标本，在保持湿润情况下，经鉴定、称重等立即放回天然水域。

①鱼类区系：种属名称、分类地位、组成、分布及演变等。

②鱼类资源现状：鱼类群体结构，渔获物统计分析。

③主要鱼类生物学特性：

主要鱼类食性：主要食物种类和出现率，肠道充塞度；肥满度系数等。

主要鱼类的繁殖特性：性比、绝对怀卵量、相对怀卵量、繁殖季节、产卵类型、产卵时间、繁殖规模以及繁殖所需的环境条件。

④重要鱼类生境：重要鱼类的产卵场、索饵场、越冬场等的生境特点（水温、水深、流速、底质、水生植被等）。

3.4.2.3 调查河段生境现状

膘尔托阔依河发源于帕米尔高原北部的昆盖山中段北坡，上游由库尔干库勒、牧古鲁加依洛、塔尔嘎拉克等支流汇集而成，流向大致由西南流向东北，河流出山口后向东南方向流程大约长11km在克孜河卡拉贝利水文站上游12km处汇入克孜河，汇入口地理坐标为*，全长57km，流域汇水面积1427km²，河道平均坡降37.6‰，流域形态呈对称型树枝状；该河流西邻克孜河上游支流玛尔坎苏河，东南与盖孜河支流且木干河为邻，南部为昆盖山区，北部为克孜河，隔河与乌恰县城相望。

乌恰县膘尔托阔依河为典型的干旱区山间溪流，水温低、坡降大，水流急，丰水期泥沙含量很大。

3.4.3.4 水生生物现状调查结果与评价

(1) 浮游植物

经鉴定，调查河段检出硅藻门Bacillariophyta、蓝藻门Cyanophyta、绿藻门Chlorophyta3门24种属浮游植物。其中硅藻门最多为20种属，占83.3%；蓝藻门2

种属、绿藻门各2种属，各占8.3%。裸藻门、隐藻门、甲藻门、金藻门和黄藻门未检出。

据本次采集的样品鉴定，膘尔托阔依河调查河段浮游植物的平均数量为 $49.2 \times 104 \text{ ind/L}$ ，平均生物量为 0.601 mg/L 。

表3.4-19 膘尔托阔依河调查河段浮游植物种类名录

采样断面 种类	BZ-SN	NZ-SN	FDCF-1	FDCF-2	BK-HHK
硅藻门 Bacillariophyta					
针杆藻 <i>Synedra</i> sp.	+	+	+	+	+
肘状针杆藻 <i>S. ulna</i>	+	+	+	+	+
尖针杆藻 <i>S. acus</i>	+	+	+	+	+
尾针杆藻 <i>S. rumpens</i>	+				+
平片针杆藻 <i>S. tabulata</i>	+	+	+	+	+
尺骨针杆藻 <i>S. ulna</i>	+	+	+	+	+
脆杆藻 <i>Fragilaria</i> sp.		+	+	+	+
钝脆杆藻 <i>F. capucina</i>	+	+	+	+	+
钝脆杆藻中狭变种 <i>F. capucina</i> var. <i>mesolepta</i>					+
短壳缝藻 <i>Eunoria</i> sp.	+	+	+	+	+
桥弯藻 <i>Cymbella</i> spp.	+	+	+	+	+
膨胀桥弯藻 <i>C. tumida</i>	+	+	+	+	+
近缘桥弯藻 <i>C. affinis</i>	+				+
箱型桥弯藻 <i>C. cistula</i>			+	+	+
布纹藻 <i>Cymbella lunata</i>	+	+	+	+	+
舟形藻 <i>Navicula</i> spp.	+	+	+	+	+
喙头舟形藻 <i>N. rhynchocephala</i>		+	+	+	+
放射舟形藻 <i>N. radiosa</i>					+
菱形藻 <i>Nitzschia</i> spp.	+	+	+	+	+
曲壳藻 <i>Achnanthes</i> sp.	+	+	+	+	+
蓝藻门 Cyanophyta					
席藻 <i>Phorimidium</i> sp.					+
颤藻 <i>Oscillatoria</i> spp.					+
绿藻门 Chlorophyta					
转板藻 <i>Mougeotia</i> sp.					+
丝藻 <i>Ulothrix</i> spp.					+

(2) 浮游动物

经鉴定，本次调查河段共检出浮游动物 21 种（属）。轮虫种类数最多，11 种（属），占调查断面物种总数的 52.4%；原生动物 7 种，占浮游动物总物种数

的 33.3%；枝角类 1 种（属），占浮游动物总物种数的 4.8%；桡足类为 2 种（属），占浮游动物总物种数的 9.5%。

据本次采集的样品鉴定，轮虫是各断面主要的分布类群，优势类群主要有多肢轮虫和臂尾轮虫；膘尔托阔依河调查河段浮游动物的平均数量为 52.0ind/L，平均生物量为 0.006mg/L。

表 3.4-20 浮游动物种类名录

种类 \ 采样断面	BZ-SN	NZ-SN	FDCF-1	FDCF-2	BK-HHK
原生动物 Protozoa					
砂壳虫 <i>Diffugia</i> sp.	+	+	+	+	+
球砂壳虫 <i>Diffugia globulosa</i>	+	+	+	+	+
普通表壳虫 <i>Arcella vulgaris</i>	+	+	+	+	+
盘状表壳虫 <i>Arcella discoides</i>					+
刺胞虫 <i>Acanthocystis</i> sp.	+	+	+	+	+
急游虫 <i>Strombidium</i> sp.	+	+	+	+	+
斜板虫属 <i>Plagiocampa</i> sp.	+	+	+	+	+
轮虫 Rotifera					
萼花臂尾轮虫 <i>Brachionus calyciflorus</i>	+	+	+	+	+
壶状臂尾轮虫 <i>Brachionus urceus</i>	+	+	+	+	+
鬼轮虫 <i>Trichotria</i> sp.	+	+	+	+	+
台杯鬼轮虫 <i>Trichotria pocillum</i>					+
多肢轮虫 <i>Polyarthra</i> sp.	+	+	+	+	+
广生多枝轮虫 <i>Polyarthra Vulgaris</i>			+	+	+
单趾轮虫 <i>Monostyla</i> sp.	+	+	+	+	+
暗小异尾轮虫 <i>Trichocerca pusilla</i>	+	+	+	+	+
奇 异 异 尾 轮 虫 <i>Trichocerca taurocephala</i>			+	+	+
晶囊轮虫 <i>Asplanchna</i> sp.	+	+	+	+	+
前节晶囊轮虫 <i>Asplanchna priodonta</i>	+	+	+	+	+
枝角类 Cladocerans					
秀体溞 <i>Diaphanosoma</i> sp.					+
桡足类 Copepoda					
桡足幼体 Copepodite					+
某种剑水蚤 Cyclopinae					+

（3）底栖动物

膘尔托阔依河调查河段现有底栖动物 7 种属，水生昆虫 6 种，占 85.7%；软

环节动物 1 种，占 14.3%。底栖动物名录见下表。

表 3.4-21 膘尔托阔依河调查河段底栖动物名录

节肢动物门 Arthropoda
昆虫纲 Insecta
毛翅目 Trichoptera
纹石蚕 <i>Hydropsyche ornatula</i>
蜉蝣目 Ephemeroptera
扁蜉科一种 <i>Ecdyuridae sp.</i>
四节蜉 <i>Baetis thermicus</i>
双翅目 Diptera
粗腹摇蚊 <i>Pelopia</i>
长跗摇蚊 <i>Tanytarsus grncus</i>
突隐摇蚊 <i>Cryptochironomus digitatus</i>
环节动物门 ANNELIDA
毛足纲 Chaetopoda
淡水寡毛类 Freshwater oligochaeta
水丝蚓 <i>Limnodrilus sp.</i>

膘尔托阔依河调查水域由于常年水温较低、水流较急为一些常见广布种，如蜉蝣目的某些种类。

(4) 水生植物

经鉴定，调查水域均为水生植物常见种类，水生高等维管束植物主要为芦苇 *Phragmites australis*、蒲草 *Typha angustifolia* 等挺水植物，呈点状分布。总生物量极小，调查断面未见沉水植物。

(5) 鱼类

① 种类组成

经鉴定，膘尔托阔依河水电规划所在河段分布鱼类 4 种，隶属 1 目 2 科 3 属，全

部为土著鱼类，其中塔里木裂腹鱼和斑重唇鱼为国家Ⅱ级重点保护野生动物。

表 3.4-22 膘尔托阔依河河段鱼类名录

种类		备注
土著鱼类	鲤形目 Cypriniformes	/
	鲤科 Cyprinidae	/
	裂腹鱼亚科 Schizothoracinae	/
	裂腹鱼属 <i>Schizothorax</i>	/
	1、塔里木裂腹鱼 <i>Schizothorax biddulphi</i> Günther	国家Ⅱ级重点保护野生动物
	重唇鱼属 <i>Diptychus</i> Steindachner	/
	2、斑重唇鱼 <i>Diptychus maculatus</i> Steindachner	国家Ⅱ级重点保护野生动物
	鲇科 Cobitidae	/
	条鲇亚科 Nemacheilinae	/
	高原鲇属 <i>Triplophysa</i> Rendahl	/
	3、长身高原鲇 <i>Triplophysa (T.) strauchii</i> (Kessler)	土著鱼类
	4、斯氏高原鲇 <i>Triplophysa (T.) stoliczkae</i> (Steind.)	土著鱼类

膘尔托阔依河水电规划河段海拔高从北支引水枢纽～三级电站厂房海拔高度为 3116～2004m）、水温低、坡降大、水流急、泥沙含量大、饵料生物匮乏，鱼类种类少，资源量低。膘尔托阔依河所属的克孜河流域现有鱼类 18 种，其中土著鱼类 10 种，隶属 1 目 2 科 3 属。

表3.4-23 膘尔托阔依河所属的克孜河流域鱼类名录

土著鱼类	鲤形目 Cypriniformes
	鲤科 Cyprinidae
	裂腹鱼亚科 Schizothoracinae
	裂腹鱼属 <i>Schizothorax</i>
	1、塔里木裂腹鱼 <i>Schizothorax 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.maculatus</i> steindachner	
	鳅科 Cobitidae	
	条鳅亚科 Nemacheilinae	
	高原鳅属 <i>Triplophysa</i> Rendahl	
	6、叶尔羌高原鳅 <i>Triplophysa</i> (H.) yarkandensis (Day)	
	7、长身高原鳅 <i>T.(T.)strauchii</i> (Kessler)	
	8、隆额高原鳅 <i>T. (T.)bombifrons</i> (Herzenstein)	
	9、斯氏高原鳅 <i>T. (T.) stoliczkae</i> (Steind.)	
	10、未定种高原鳅 <i>Triplophysa</i> sp	
外来种	鲤科 Cyprinidae	11、鲤 <i>Cyprinus carpio</i>
		12、鲫 <i>Carassius auratus</i>
		13、草鱼 <i>Ctenophar yngodon idellus</i>
		14、鳊 <i>Hypophthalmichthys nobilis</i>
		15、麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>
	鳅科 Cobitidae	16、泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>
	虾虎鱼科 Eleotridae	17、褐吻虾虎鱼 <i>Rhinogobius buunneus</i>
		18、子陵吻虾虎鱼 <i>Rhinogobius giurinus</i>

②鱼类分布

膘尔托阔依河水电规划河段鱼类 4 种：塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼、长身高原鳅、斯氏高原鳅，全部为土著鱼类。

表 3.4-24 膘尔托阔依河水电规划河段土著鱼类在国内外分布状况

分布 种类	新疆区内	新疆区外	国外
塔里木裂腹鱼	塔里木河流域各支流和干流诸如木扎提河（克孜尔水库）、渭干河、库马里克河、托什干河、阿克苏河、玉龙喀什河、喀拉喀什河、和田河、叶尔羌河、盖孜河、克孜河、米兰	无	无

	河、车尔臣河。		
斑重唇鱼	新疆托什干河、叶尔羌河、塔什库尔干、叶城、皮山、墨玉、和田等塔里木河各支流上游水域。	西藏	巴基斯坦等中亚
长身高原鳅	是塔里木河水系的常见种。塔里木河水系各支流及干流中均有分布。开都河、托什干河、阿克苏河、车尔臣河、木扎提河、塔什库尔干河、普斯吉河、喀拉喀什河和大、小珠勒都斯河等水域，遍及南疆的和硕、焉耆、乌什、喀什、阿克苏、拜城、莎车、叶城、阿图什、乌恰、于田等地区。	我国的河西走廊甘肃省的黑河和疏勒河水系也有分布	无
斯氏高原鳅	塔里木河流域克孜尔河、喀什噶尔河等。	青藏高原各大河流——黄河、长江、澜沧江、怒江、雅鲁藏布江、印度河、塔里木河、柴达木河等河的上游干、支流，遍及青海、西藏、四川西部、甘肃河西走廊及甘南地区、新疆及其毗邻的宁夏和内蒙古等地。	克什米尔、巴基斯坦、阿富汗、伊朗东部及中亚与新疆毗连的伊犁河—巴尔喀什湖和额敏河—阿拉湖水系等及天山北坡水系等均有分布。

注：该资料引自《新疆鱼类志》（中国科学院动物研究所等）、《青藏高原鱼类》（武云飞 等）。

膘尔托阔依河所属的克孜河流域现有鱼类 18 种，其中土著鱼类 10 种，隶属 1 目 2 科 3 属。膘尔托阔依河汇入的克孜河汇合口河段，土著鱼类 9 种塔里木裂腹鱼、宽口裂腹鱼、厚唇裂腹鱼、重唇裂腹鱼、斑重唇鱼、长身高原鳅、斯氏高原鳅、叶尔羌高原鳅、隆额高原鳅；外来鱼类 1 种，鲫。

3.4.3.5 珍稀保护鱼类

膘尔托阔依河水电规划所处河段土著鱼类 4 种：塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼、长身高原鳅、斯氏高原鳅，其中塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼 2 种鱼类收录于《国家重点保护野生动物名录（2021 年）》，均为国家Ⅱ级保护动物。

塔里木裂腹鱼被收录在《中国濒危动物红皮书》（鱼类），等级为濒危。

表 3.4-25 膘尔托阔依河水电规划所处河段珍稀保护鱼类

物种	拉丁名	保护等级
----	-----	------

塔里木裂腹鱼	<i>Schiorhorax biddulphi</i> Günrher	国家II级
斑重唇鱼	<i>Schiorhorax maculates steindachner</i>	国家II级

特有鱼类：调查区内有我国特有鱼类 1 种：塔里木裂腹鱼，为塔里木河水系的广布种。

3.4.3.6 土著鱼类生物学特性

(1) 塔里木裂腹鱼

分类地位：鲤科，裂腹鱼亚科，裂腹鱼属。

曾用名：尖嘴鱼

地方名：新疆鱼，小白条

形态：体长形，稍侧扁。头锥形。吻部很尖。鼻孔近于眼。眼略小，侧上位，近于吻端。口下位，马蹄形或近似弧形。上颌长于下颌，下颌无角质缘。下唇窄，唇后沟中断。须 2 对，前须约达后须基，后须约达眼后缘下方。下咽骨窄。咽牙柱状，顶端尖，具钩。鳃盖膜连于峡部。腹膜黑褐色。

鳞小，排列整齐；胸部裸露或具鳞痕迹，臀鳞向前不达腹鳍基，肩鳞不明显，侧线鳞稍大。侧线完全，侧中位。

背鳍起点距吻端小于或等于距尾鳍基之间距，最后硬刺后缘有锯齿 20~30 枚，其长大于、等于或略小于头长。臀鳍不达或几乎达到尾鳍基部。胸鳍超过胸、腹鳍基之间距的 1/2。腹鳍长约占腹、臀鳍基之间距的 1/2；其起点位于背鳍起点的下方或稍后方。尾鳍叉形，上下两叶几乎等大。

栖息与分布：本种是塔里木河水系的特产鱼类，属中型鱼类，常栖息于河道或湖泊中。有在湖泊、水库栖息、越冬，繁殖季节溯河进行生殖洄游的习性。分布于塔里木河流域各支流和干流水域。分布海拔高程从 1000m 至 3000m 以上均有分布。由于水资源的开发利用，其生活区间已经由适宜生活的平原型河段向源河支流低水温、高海拔区转移，其生存水域环境渐趋恶劣。

生长：据资料，塔里木裂腹鱼生长缓慢，如：体长 33cm 左右，体重 500g 左右的个体，已生长 8 年之久。4 龄以前个体长度增长稍快，而以后各龄的生长速度基本相似且极慢，其体长的逐年增长值甚小。

生殖：从产卵习性上说，该鱼并非标准意义上的洄游鱼类，仅为了生殖才进行短距离的繁殖产卵洄游，每年 4~10 均出现性成熟的个体，河道水温升高和水位上涨是该鱼生殖产卵的信号，而一定时间的水流刺激是鱼类性腺由IV期向V期

快速转化的关键因素。成熟卵微粘性，卵径 1.7~1.8mm。鱼类繁殖时间及水温因水域不同而有所不同。在水温 14~16℃时，多数受精卵 7~8 天孵化出苗。初孵仔鱼全长约 7~8mm，仔鱼在混合性营养期向外源性营养期转化过程中就可摄取小型浮游动物，6 天后卵黄囊可基本被吸收完毕，能平游。

大个体的塔里木裂腹鱼绝对怀卵量变动幅度为 8169~188549 粒，平均为 78911 粒，河道中塔里木裂腹鱼体长一般在 20~30cm，体重为 30~150g 之间，绝对怀卵量仅 2000~5000 粒。224mm 的雄性个体即可成熟（V 期）。雌性最小性成熟年龄为 4+龄。

食性：塔里木裂腹鱼主要以水生昆虫的幼虫为食，偶尔兼食水生植物的种子和腐屑。植物性食物由高等维管束植物和低等藻类二部分组成，水生植物以金鱼藻、眼子菜和芦苇为主，低等藻类以硅藻为主；动物性食物由水生昆虫、枝角类、桡足类和轮虫为主。

资源：20 世纪 50 至 60 年代，该鱼曾是塔里木河流域主要经济鱼类，如在博斯腾湖，最高年产量达 500 吨以上，可占博斯腾湖渔产量的 80%。自 1963 年以来，该鱼占博斯腾湖的总渔产量的比例和个体规格呈下降趋势，后逐渐在该湖绝迹。目前，该鱼在博斯腾湖、塔里木河干流及低海拔河段基本灭绝，仅在塔里木河各主要支流有分布，其生活水域水温低、海拔高，生存条件日趋恶劣。多年调查研究分析认为，人为干扰、环境变化，尤其是水利工程建设是其自然资源快速衰退的主要原因。

保护：2003 年至今，开展了该鱼的人工繁殖技术研究工作并获得成功，该研究工作的开展，为保护塔里木裂腹鱼奠定了基础。

（2）斑重唇鱼

分类地位：鲤科，裂腹鱼亚科，重唇鱼属。

地方名：高原鱼

形态：体前部圆筒形，后部略侧扁。头钝锥形。吻突出。口下位，横直或略呈弧形；下颌具锐利的角质缘。下唇左右两叶狭窄，表面具粒状突起。唇后沟中断。须 1 对，粗短，短于或等于眼径。眼中等大，侧上位。咽牙柱状，顶端尖，具钩。下咽骨窄长。鳃 2 室，后室长于前室。腹膜黑色或褐色。

胸、腹部裸露无鳞，臀鳞及侧线鳞较大，体侧鳞在侧线上下排列成覆瓦状或很稀少。侧线完全，侧中位。背鳍无硬刺。腹鳍起点约与背鳍第 4~6 根分枝鳍条

相对。尾鳍叉形，下叶较上叶稍长。背侧绿褐色，腹部白色，奇鳍均具不规则褐色斑点。

分布：较其它裂腹鱼，斑重唇鱼分布海拔最高。据资料，该鱼主要种群最高可分布 3700m。

（3）长身高原鳅

分类地位：鳅科，条鳅亚科，高原鳅属。

地方名：狗鱼

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

无鳞。侧线侧中位。

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

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

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

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

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

（4）斯氏高原鳅

体延长，头后至背鳍基前稍隆起，圆粗，背鳍基后平直。尾柄较高，尾柄长是尾柄高的 3.5 倍以下，其厚度逐渐缩小，侧扁。头略扁平，头宽小于头高。口下位。上唇唇缘乳突较平坦，前端 1 列，口角处为 2 列或 3 列。下唇唇面皱褶浅

平，中沟浅，两侧较宽平。下颌平直，有薄而锐利的角质膜，上、下颌露出唇外。须 3 对，端吻须后延至下唇后缘；侧吻须后延至眼前缘或眼下缘；颌须后延至眼后缘或超越眼后缘。前后鼻孔相邻，为前鼻孔后缘皮膜相隔，位于眼的前方。眼侧上位。无鳞，皮肤光滑，侧线完全。

背鳍鳍缘平直，位于体中央偏后。胸鳍胸侧位，性成熟的雄体胸鳍外侧有 4~6 枚分枝鳍条变宽变硬，表面有绒毛状结节。第 4 枚分枝鳍条最长，胸鳍长约为胸、腹鳍基距的 55%。腹鳍基部起点与背鳍第 1 枚或第 2 枚分枝鳍条相对，后延超越肛门，有的接近臀鳍前基，腹鳍基部有一皮质腋突。尾鳍鳍缘微凹。

鳔前室为左右 2 室，包于骨质囊中，后室退化或残留很小的膜质室。胃“U”形。肠自胃后方向下延伸形成“8”字形，再从中折向下至肛门，多数排列紧密，成三环螺旋状；少数松弛，略呈“8”字状，肠长为体长的 0.89~1.14 倍，平均 1.06 倍。体腔膜灰褐色。

背及两侧为灰褐色或黄褐色，背部有 10~12 枚“工”形的斑块。体侧为不规则的小云状色斑，或浅或深；腹部为黄白色。背鳍、胸鳍和尾鳍均有黑色素组成整齐而规则的条纹；腹鳍、臀鳍明快色。

习性：栖息于河道及其支流中，为底栖山区冷水性小型鱼类。喜流水，耐低温。常以水生昆虫和寡毛类为主要食物，少量摄取硅藻、绿藻及植物碎屑。

繁殖时间 5 月~7 月。卵黄色，卵径约 0.7mm。

分布：分布于青藏高原各大河流——黄河、长江、澜沧江、怒江、雅鲁藏布江、印度河、塔里木河、柴达木河等河的上游干、支流，遍及青海、西藏、四川西部、甘肃河西走廊及甘南地区、新疆及其毗邻的宁夏和内蒙古等地。克什米尔、巴基斯坦、阿富汗、伊朗东部、及前苏联与新疆毗连的伊犁河——巴尔喀什湖和额敏河——阿拉湖水系等及天山北坡水系等均有分布。

表 3.4-26 膘尔托阔依河水电规划所处河段土著鱼类的生物学特性

物种	栖息	繁殖		食性
		生殖水温	平均怀卵量	
塔里木裂腹鱼	常栖息于水流较为平缓的卵石、砂砾质河道或静水湾。河湖型。生长水温小于 30℃。适温 15~25℃	繁殖水温 10~14℃	湖泊 8169~188549 粒；河道 2000~3000 粒。	底栖无脊椎动物及固着藻类
斑重唇鱼	栖息于河流、湖泊岸边草丛或石缝间隙，常见于冷			底栖动物、着生藻类

	泉附近。			
长身高原鳅	栖息于河道的支汊河岸边，好氧、急流。栖息水域为水温 0~25℃，适温为 10~21℃	繁殖水温 7~15℃	1125~1451 粒。	底栖动物、着生藻类
斯氏高原鳅	栖息于河道及其支流中，为底栖山区冷水性小型鱼类。喜流水，耐低温。		绝对怀卵量平均为 4623 粒	常以水生昆虫和寡毛类为主要食物，少量摄取硅藻、绿藻及植物碎屑。

注：以上资料引自近年来部分研究成果及《青藏高原鱼类》（武云飞 等）

3.4.3.7 土著鱼类“三场”

膘尔托阔依河水电规划所在河段为典型的山区溪流，水量较小、海拔高、水温低、坡降大、水流急、丰水期泥沙含量很大，饵料生物匮乏，鱼类种类少、种群数量低。膘尔托阔依河水电规划所在河段分布鱼类 4 种，隶属 1 目 2 科 3 属，全部为土著鱼类塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼、长身高原鳅、斯氏高原鳅。

最近的“三场”和鱼类栖息地在膘尔托阔依河与克孜河汇合口坐标*，距离本规划最近的工程为 15km。

（1）产卵场

膘尔托阔依河水电规划所在河段 4 种土著鱼类的繁殖期在春季和初夏，繁殖水温为 7~16℃，在底质为石砾的河道沿岸带产卵。

依据现场踏勘，调查河段海拔高（从北支引水枢纽~三级电站厂房海拔高度为 3116~2004m）、水温低、水流很急、丰水期泥沙含量极大，饵料生物匮乏，生境较为单一，结合塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼、长身高原鳅、斯氏高原鳅繁殖习性和鱼类早期资源情况，膘尔托阔依河段梯级水电站所在河段未发现界限清晰、鱼群集中、位置固定的土著产卵场。

（2）索饵场

膘尔托阔依河水电规划所处河段 4 种土著鱼类的食性均为杂食性，成鱼食物组成主要为着生藻类和底栖动物、腐殖质等构成，而着生藻类和底栖动物在整条河流基本都有分布，并不集中。因此这 9 种鱼类可在整条河流适宜的地方进行摄食活动，索饵场所极为分散，如河道洄水湾、沿岸带、汊流。

膘尔托阔依河水文特征与海洋、湖泊、大江大河不同，并无饵料生物特别丰

富、聚集的鱼类“饵料场”。因此，膘尔托阔依河水电规划所处河段无极限清晰、鱼群集中、位置固定的索饵场。

(3) 越冬场

秋末膘尔托阔依河水温逐渐下降，水量有所减少，鱼类活动区域缩至河道洄水湾、坑潭、卵石间隙及泉眼附近等具备活水区域，即不完全封冻或冰层下才有鱼类越冬的条件。膘尔托阔依河水电规划所处河段 4 种土著鱼类塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼、长身高原鳅、斯氏高原鳅均为冷水性鱼类，耐寒能力极强，越冬场地极为零散，无极限清晰、鱼群集中越冬场。依据 2025 年 1 月现场踏勘，膘尔托阔依河水电规划所处河段冬季河流岸边结冰、主河槽依然有流动的水体，见下图。

3.5 水环境现状调查与评价

3.5.1 地表水环境现状调查与评价

(1) 水质目标

膘尔托阔依河（别名阿依嘎尔特河）对照《中国新疆水环境功能区划》，水质目标为Ⅰ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅰ类标准。

(2) 评价标准及方法

水质评价标准执行《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》中的Ⅰ类标准，以河段水质目标作为分类评价标准，采用水质指数法对评价河段水质进行评价。

①一般性水质因子的指数计算公式：

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

式中： $S_{i,j}$ —评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ —评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} —评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

②对 pH 值的指数计算公式为：

$$\begin{aligned} \text{pH}_j \leq 7.0 \text{ 时;} \quad S_{\text{pH},j} &= \frac{\text{pH}_j - 7.0}{\text{pH}_{su} - 7.0} \\ \text{pH}_j > 7.0 \text{ 时;} \quad S_{\text{pH},j} &= \frac{7.0 - \text{pH}_j}{7.0 - \text{pH}_{sd}} \end{aligned}$$

S_{pH_j} ——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j ——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的下限值（6）；

pH_{su} ——评价标准中 pH 值的上限值（9）

（3）评价断面

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境质量现状评价应优先采用生态环境保护主管部门统一发布的水环境状况信息，当不能满足要求时，应开展必要的现状补充监测。

膘尔托阔依河无国控、区控水质监测站断面，为满足水质预测评价需要，本次评价委托新疆新能源（集团）环境检测有限公司于2025年2月对规划河段枢纽、1A级电站、1B级电站上下游断面分别进行了水质现状监测，规划评价河段各断面水质现状监测及评价结果见表3.4-1。

（4）监测及评价结果

由表3.4-1可知：本次各监测断面除氨氮、总磷、总氮超标外，北支引水枢纽上游在第一次监测结果出现锌超标，其他各项水质指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅰ类标准。氨氮、总磷、总氮超标主要是因为区域牲畜放牧产生的粪便影响；锌非本规划特征污染物，在监测期内仅出现一次超标，超标数据值明显比未超标数据的监测值的平均值高出很多，综合判断，锌超标的原因可能是样品受污染或分析过程中人为因素造成的，为偶发性结果。

3.5.2 地下水环境现状调查与评价

为了解此次水电规划评价区地下水环境质量现状，委托新疆新能源（集团）环境检测有限公司于2025年2月对评价区内地下水进行了监测，

（1）监测点位

本次评价在规划河段上游和下游分别布设2个地下水水质监测点。

（2）评价标准及评价方法

地下水水质评价采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。评价方法采用标准指数法。

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： P_i ——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度，mg/L；

C_{si} ——第 i 个水质因子的标准浓度，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}}, \quad pH \leq 7 \text{ 时};$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, \quad pH > 7 \text{ 时};$$

式中： P_{pH} — pH 的标准指数，无量纲；

pH — pH 监测值；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值；

pH_{su} —标准中 pH 的上限值。

（3）监测及评价因子

评价因子选取 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 pH 、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、氰化物、汞、镉、铬（六价）、砷、铅、总大肠菌群、菌落总数。

（4）监测结果及评价结果

监测值及评价结果见表3.5-2。从表中可以看出，在监测期间，规划河段各监测因子各项指标均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，地下水水质总体良好。

3.6 资源利用现状

3.6.1 水资源

膘尔托阔依河流域汇水面积1427km²，河流多年平均径流量为1.71亿m³，平均流量为5.52m³/s，目前膘尔托阔依河中上游河段未开发水电站，下游有蓝天水

电站和汉源水电站。

3.6.2 水能资源

膘尔托阔依河发源于帕米尔高原北部的昆盖山中段北坡，上游由库尔干库勒、牧古鲁加依洛、塔尔嘎拉克等支流汇集而成，在克孜河卡拉贝利水文站上游12km处汇入克孜河，南部山区最高点海拔高程5978m，河源高程约4100m，河流多年平均径流量为1.71亿m³，多年平均流量约为5.5m³/s，流域汇水面积1427km²，河道平均坡降37.6‰，该河段总的水力理论蕴藏量为53.53MW，其中北支河段的水力理论蕴藏量为19.15MW，南支河段的水力理论蕴藏量为17.0MW，汇合后干流的水力理论蕴藏量为19.15MW，水能资源较为丰富。

3.6.3 土地资源

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）体系，结合现场调查，评价区土地利用类型可以分为14个二级类，根据2025年遥感解译成果，现状水电规划评价区土地利用类型以草地为主，占评价区总面积的73.3%，主要是天然牧草地，其次为未利用地和林地，占比分别为16.05%和6.5%；耕地、建设用地和水域及水利设施用地占比均较小。说明评价区土地资源丰富，开发利用程度低。评价区内土地利用情况见表3.3-11。

3.7 社会环境概况

规划河段位于新疆乌恰县境内。乌恰县主要生产方式为农牧业，属典型的半农半牧山区。县辖8乡、3镇、35个行政村、7社区居民委员会。

2024年，全县实现地区生产总值(GDP)52.55亿元，按可比价格计算，比上年增长3.3%。

2024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%。

2024年，完成工业增加值20.71亿元，比上年增长0.3%。其中:规模以上工业

增加值增长0.03%。在规模以上工业中，分经济类型看，股份制企业下降4.0%，外商及港澳台商投资企业增长108.7%，其他经济类型企业下降58.5%；分工业门类看，采矿业下降1.2%，制造业增长5.6%，电力、热力、燃气及水的生产和供应业下降1.0%；分轻重工业看，重工业增长0.03%。

2024年，社会消费品零售总额7.33亿元，比上年增长20.0%。

2024年，新增个体工商户645户，比上年增长62.0%；从业人数0.11万人，比上年增长27.4%；注册资金0.69亿元，比上年增长103.9%。新增企业223户，比上年增长93.9%；从业人员0.28万人，比上年增长320.4%；注册资金7.79亿元，比上年增长下降39.1%。

2024年，共执行招商引资项目18个，实际引进区外到位资金40.02亿元，比上年增长31.3%。其中：新开工项目10个，实际到位资金20.07亿元，下降19.7%；续建项目8个，实际到位资金19.95亿元，增长209.8%。

3.8 环境影响回顾性评价

3.8.1 已建水电站工程回顾

本次规划河段已建水电工程包括汉源水电站及蓝天水电站，目前两个水电站环保手续均存在环保手续不完善、变更合规性佐证材料缺失、手续备案不齐全等突出问题。

3.8.1.1 汉源水电站

（1）建设情况

已建汉源水电站工程为膘尔托阔依河水电规划最末一级电站。汉源水电站包括上厂房和下厂房两个电站。工程采用引水式开发，由渠首、发电引水隧洞、尾水渠等组成。上厂房、下厂房、前池、总装机容量39MW，年发电量1.62亿kW·h，装机利用小时4518h，上厂房设计水头121.15m，下厂房设计水头74.10m，引水流量23.8m³/s。按照《水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》（SL252—2000），该枢纽为VI等小（1）型工程，主要建筑物渠首、隧洞、压力钢管、厂房等为4级建筑物，尾水渠为5级建筑物，其他建筑物列为5级。

汉源水电站上厂房总装机容量24MW，分二个厂房布置，厂房（1）尺寸14.07×11.0m（长×宽），安装1台4MW的混流式机组，水轮机安装高程1897.90，发电机层高程1899.54m，尾水高程1895.77，尾水注入玛依喀克灌溉渠。厂房（1）尾水在不灌溉时通过压力管道引入厂房（2）1MW机组发电。主厂房（2）尺寸60.0×13.5m（长×宽），安装1台4MW的混流式机组、1台1MW的混流式机组和2台7.5MW的混流式机组，其中1MW水轮机组安装高程1870.54、4MW机组水轮机安装高程1871.00，7.5MW机组水轮机安装高程1870.915m，厂房（2）发电机层高程1872.3，正常尾水高程1868.115m。

汉源水电站下厂房接上厂房尾水发电，下厂房总装机容量15MW，尺寸38.8×13m（长×宽），安装1台3MW和2台6MW混流式机组，其中2MW机组水轮机安装高程1793.77，5MW机组水轮机安装高程1794.03m，厂房发电机层高程1793.35，正常尾水高程1791.55m。

（2）环保手续

汉源水电站于2014年12月30日取得克孜勒苏柯尔克孜自治州环境保护局克环评函〔2014〕121号，环评批复阶段汉源水电站总装机容量36MW，上厂房引用流量15m/s，电站装机3台，共24MW，下厂房引用流量15m/s，电站装机3台，共12MW，多年平均发电量16265万kw/h。2016年投入运营。运行至今未开展验收工作。

2019年克州发展与改革委员会出具的《关于对乌恰县汉源水电站装机容量调整的批复》克发改字〔2019〕307号，上厂房电站装机容量24MW保持不变，下厂房装机由12MW调整为15MW，项目总装机调整为39MW。本次变更仅涉及下厂房单台机组装机容量上调，单机容量增幅达25%。依据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）附件《水电建设项目重大变动清单（试行）》相关规定，该变更幅度已达到“单台机组装机加大20%及以上”的重大变动数值阈值。经资料核查，目前未查询到该项目本次装机变更对应的环评重大变动界定、复核认定等官方文件。本次规划建议建设单位应针对本次装机容量调整工程，专项开展环境影响变动复核分析，重点对比变更前后项目水文情势、水生生态、水环境、陆生生态及噪声、固废排放的影响差

异，严格对照环办〔2015〕52号文件要求，明确本次装机上调是否造成不利环境影响显著加重，形成正式的项目变更环境影响复核报告及重大变动界定说明。

3.8.1.2 蓝天水电站

已建蓝天电站2MW，设计水头约60m，引用流量4m³/s，引水渠道长度为3.3km。坝址距离阿依尕特水库4.5km，厂址位于膘尔托阔依村。蓝天水电站为径流引水式，由取水枢纽、引水渠道、压力前池、压力管道、厂区枢纽组成。

该电站无环评验收等手续，目前正在委托单位补办相关手续。

3.8.1 水文情势回顾性分析

根据现场调查，规划河段除已建的蓝天水电站和汉源水电站已建设外，暂未开展其他建设活动。除蓝天水电站和汉源水电站因引水发电造成的减水河段外，其余河段河流水文情势基本处于天然状态。

已建的汉源水电站工程坝址处多年平均流量13m³/s，汛期和枯期分别预留20%和10%的生态用水，保证对应河段断面生态基流下泄，多水期下泄生态基流量1.1m³/s、少水期下泄生态基流量0.55m³/s。

3.8.2 地表水环境质量回顾性评价

膘尔托阔依河无国控、区控水质监测站断面，本次收集了克州水文局对膘尔托阔依河1989年实测的水质资料和2002年11月15日水质监测资料，对膘尔托阔依河的水质进行水质评价。

（1）评价标准及方法

水质评价标准执行《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》中的Ⅰ类标准，以河段水质目标作为分类评价标准。

（2）评价结果

根据表3.8-1，膘尔托阔依河在1989年监测的水质监测数据及2002年11月15日水质监测数据，膘尔托阔依河在1989年6月、1989年7月出现溶解氧超标、1989年7月出现氨氮超标《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》中的Ⅰ类标准，但均能满足《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》中的Ⅱ类标准；膘尔托阔

依河其余各监测因子在历史监测期间基本能满足《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》中的I类标准。

总体来说，膘尔托阔依河水质基本能满足《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》中的I类标准。

3.8.3 陆生生态环境回顾性分析

（1）评价区域土地利用、覆被动态变化

土地利用与土地覆被直接反映了区域生态环境状况和社会经济发展，揭示区域土地利用的时空变化特征和变化规律，探讨土地利用变化的趋势及其对生态环境可能的影响等，对于生态环境变化研究和评价显得尤为重要。

本次评价选择膘尔托阔依河规划范围评价区 2000 年、和 2025 年两期影像，以 Landsat 假彩色合成卫星影像为底图，采用目视解译的方法提取环境影响评价范围内土地利用/覆被矢量图，并制作其空间分布图。首先，利用 2025 年数据分别对评价区土地利用/覆被现状进行分析，其次，利用 2000 年和 2025 年两期数据进行对比分析，分析其变化特征。评价区域 2000 年和 2025 年土地利用图见附图。解译成果及土地变化情况见表 3.8-4。

表 3.8-4 评价区域 2000 年、2025 年土地利用面积表 单位：Km²

土地利用类型	面积		对比 2025 年	
	2000 年	2025 年	变化幅度	变化率(%)
耕地	2.38	4.41	2.03	85
建设用地	2.62	3.13	0.51	19
水体	8.57	8.15	-0.42	-5
草地	288.05	279.11	-8.94	-4
未利用地	64.29	61.12	-3.17	-5
林地	14.75	24.74	9.99	68
合计	38.66	38.66	/	/

从表 3.8-4 可以看出：

（2）土地利用、土地覆被面积变化

2000 年到 2025 年的 25 年间，评价区土地利用类型总体变化为：

膘尔托阔依河水电规划评价区耕地面积增加 2.03km²，增幅为 85%。就其原因主要是随着流域内人口的增加，耕地面积也在逐步增加，增加的耕地面积主要分布在河流两岸引水条件相对较好区域。林地面积增加了 9.99km²，增加的林地

主要为部分草地和水域转换为人工林，增加幅度为 68%。由于耕作、超载放牧、人工建筑物的建设等人为因素，使得草地等级下降，致使草地面积有所减小，减小幅度为 4%。

因流域内人口增加，城镇建设迅速发展，城市化建设进程在不断扩大，建设用地面积增加明显。水域面积略有增加，主要是修建了给类水库、坑塘、人工渠道修筑所致。未利用地面积有所减少，减水的原因是部分未利用地开垦为耕地。

(3) 陆生生态变化趋势分析

根据本次水电评价区 2000~2025 年土地利用变化情况分析，随着本次水电开发规划区沿线农业和社会经济的发展，水资源开发利用程度不断提高，作为人工生态系统组分的耕地和建设用地面积均显著增大，对部分裸地、林地等自然生态系统造成了一定破坏，评价区内陆生生态系统受人为因素干扰在加剧，但面积较整个区域面积来说整体变化较小，陆生生态系统总体上格局较为稳定。

(4) 生态环境质量变化

根据 2000 和 2025 年遥感解译成果，计算得到膘尔托阔依河水电规划评价区生态质量指数（EQI）变化情况，详见表 3.8-5 所示。

表 3.8-5 评价区 2000~2025 年生态质量指数变化统计表

生态质量指数（EQI）		ΔEQI
2010 年	2025 年	2000-2025 年
55.25	54.6	-0.65

《区域生态环境质量现状评价方法》根据生态质量指数与基准值的变化情况，将生态质量变化幅度分为三级七类。三级为“变好”“基本稳定”和“变差”；其中“变好”包括“轻微变好”“一般变好”和“明显变好”，“变差”包括“轻微变差”“一般变差”和“明显变差”，具体见表 1.6-4~表 1.6-5。

根据表 3.8-5 可以看出，20 余年来，膘尔托阔依河水电规划评价区生态环境质量（EQI）变化为-0.65，对比《区域生态环境质量现状评价方法》可知，变动属于生态质量轻微变差。其变化原因是随着社会经济快速发展，流域山区由于超载过牧，草地资源退化趋势明显；河谷区由于灌区面积的增加，导致了天然植被的大量减少，自然生态环境呈退化趋势；同时随着灌溉面积增加，流域人为活动增多，对自然生态系统造成了一定影响。因此，流域自然生态环境均呈退化趋势。

规划评价区生态环境质量维持在三类，评价区自然生态系统覆盖比例一般、

受到一定程度的人类活动干扰、生物多样性丰富度一般、生态结构完整性和稳定性一般、生态功能基本完善。

3.8.4 水生生态环境环境回顾性分析

膘尔托阔依河现有2个拦河式引水渠首，分别为玛依喀克引水渠工程和膘尔托卡依村渠首工程，未进行水生生态及鱼类研究，未实施针对水生生态及鱼类影响的减缓措施。

膘尔托阔依河现有2座引水式电站，已建：蓝天水电站（2MW）和汉源水电站（上、下厂房总装机容量为39MW），未实施针对水生生态及鱼类影响的减缓措施。

已建蓝天水电站概况：已建蓝天电站2MW，设计水头约60m，引用流量4m³/s，引水渠道长度为3.3km。坝址距离阿依尕特水库4.5km，厂址位于膘尔托阔依村。蓝天水电站为径流引水式，由取水枢纽、引水渠道、压力前池、压力管道、厂区枢纽组成。

已建汉源水电站概况：已建汉源水电站工程为膘尔托阔依河水电规划最末一级电站。总装机容量39MW，年发电量1.62亿kW·h，装机利用小时4518h，上厂房设计水头121.15m，下厂房设计水头74.10m，引用流量23.8m³/s。按照《水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》(SL252—2000)，该枢纽为VI等小（1）型工程，主要建筑物渠首、隧洞、压力钢管、厂房等为4级建筑物，尾水渠为5级建筑物，其他建筑物列为5级。渠首从右至左依次由引水闸坝段、冲沙闸坝段、自动溢流坝段、非溢流坝段。非溢流段顶部高程2004.00m，长20m，顶宽3.0m，最大高度8m。汉源水电站上厂房总装机容量24MW，分二个厂房布置，厂房（1）尺寸14.07×11.0m（长×宽），安装1台4MW的混流式机组，水轮机安装高程1897.90，发电机层高程 1899.54m，尾水高程1895.77，尾水注入玛依喀克灌溉渠。厂房（1）尾水在不灌溉时通过压力管道引入厂房（2）1MW 机组发电。主厂房（2）尺寸60.0×13.5m（长×宽），安装1台4MW的混流式机组、1台1MW的混流式机组和2台7.5MW的混流式机组，其中1MW水轮机组安装高程1870.54、4MW机组水轮机安装高程1871.00，7.5MW机组水轮机安装高程1870.915m，厂房（2）发电机层高程1872.3，正常尾水高程1868.115m。下厂房总装机容量15MW，尺寸38.8×13m

(长×宽)，安装1台3MW和2台6MW混流式机组，其中3MW机组水轮机安装高程1793.77，6MW机组水轮机安装高程1794.03m，厂房发电机层高程1793.35，正常尾水高程1791.55m。

规划阿依尕特水库概况：2024年10月，长江勘测规划设计研究有限责任公司完成了《克州阿依尕特水库工程可行性研究报告》。2035年，阿依尕特水库供水区农村供水人口2270人，规划年农村生活需水量为7.9万m³，西钨帕米尔酒庄年产葡萄酒5000万瓶，工业需水量为28万m³，设计灌溉面积为19.34万亩，灌溉需水量为9494.3万m³。根据水资源供需平衡分析结果，供水区多年平均灌溉供水量为2679.7万m³。2035年规划供水区缺水量6850.6万m³，其中：农村综合缺水量35.9万m³，农业灌溉缺水量6814.7万m³。根据42年径流调节计算成果表明：阿依尕特水库多年平均入库水量为11088.3万m³，下泄生态水量2032.8万m³，水库蓄量变化为19.6万m³，扣除水量损失646.8万m³及弃水1965.7万m³后，水库多年平均供水量为6644.3万m³，其中农村生活生产供水35.9万m³，农业灌溉供水6608.4万m³，水量利用率为59.6%。阿依尕特水库供水破坏0个月，供水保证率为99.80%；农业灌溉缺水9年，灌溉保证率为76.74%，满足相关规范规定的供水、灌溉保证率要求。阿依尕特水库满足灌溉及供水保证率所需兴利库容为1650万m³，正常蓄水位以下库容为3850万m³，相应正常蓄水位为2279.5m。初拟校核阿依尕特水库设计洪水位为2279.5m，校核洪水位为2281m，对应水库总库容为4200万m³。阿依尕特水库工程位于克孜勒苏河右岸支流阿依嘎尔特河中游，河床布置沥青混凝土心墙坝，右岸从岸坡到河床依次布置溢洪道、灌溉放水洞、泄洪冲沙洞兼导流洞，灌溉放水洞接输水管道。

膘尔托阔依河与克孜河汇合口以下约15km处已建卡拉贝利水利枢纽工程，卡拉贝利水利枢纽工程建成运营后，库区的鱼类组成将由流水性鱼类为主，逐渐转变成缓流水和静水鱼类为主。库区河段原来适应于流水环境中生活繁衍的鱼类如裂腹鱼、高原鳅等，逐渐移向干流库尾上游或进入支流，在库区的数量将减少，甚至消失。适应于缓流或静水环境生活的非土著鱼类如麦穗鱼、棒花鱼、鲤等，由于水库的环境条件适合其生长，可能出现并发展成库区的优势种。水库调度运行时，水位在正常蓄水位1770m与死水位1730m之间变化，水位变幅40m，影响鱼类产卵及鱼卵的孵化，幼鱼也会搁浅死亡，影响鱼类资源。另外，水位的频繁

涨落，不利于周丛生物、底栖生物等的生长、繁衍，影响鱼类，特别是以周丛生物、底栖生物为食的流水性鱼类的索饵肥育。

《新疆克孜河卡拉贝利水利枢纽工程水生生态环境影响评价专题报告》提出的保护措施：

(1) 过鱼措施，过鱼措施是缓解电站大坝对鱼类阻隔影响的有效措施。综合考虑，现阶段采用升鱼机过鱼方案。(2) 增殖放流 鱼类增殖放流是保护鱼类物种，增加鱼类种群数量的重要措施之一，在一定程度上可以缓解水利工程对鱼类资源的不利影响。保护对象中塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼可以作为重点优先增殖放流种类。长身高原鳅、斯氏高原鳅需要相关技术研究和攻关，可纳入中长期增殖放流对象，近期应加强收集、驯养、繁殖技术研究。鱼类增殖放流站应与卡拉贝利水电站建设同步进行，保证在卡拉贝利水电站初期蓄水前建成。(3) 就地保护，栖息地保护是保护鱼类自然资源的有效措施。卡拉贝利坝下保留的流水河段，河床弯曲多变，河道窄宽相间，潭滩交替出现，水态急流缓流交错，是克孜河流水鱼类的重要栖息地，对保护克孜河上游特有鱼类具有特殊的意义。建议将该河段划定为鱼类栖息地保护范围。此外克孜河喀拉提热克支流、卓尤勒汗苏支流、康苏支流、乌合沙鲁支流及库孜滚支流等地均有土著鱼类的栖息、繁殖、越冬场所，考虑到水量、地理条件等因素，优先保护的是喀拉提热克支流、卓尤勒汗苏支流、康苏支流、膘尔托阔依支流。(4) 制定科学的水库调度方案，电站的调节运行，使得坝下流水河段水文情势及水体理化性质均会发生变化。因此，需要在研究土著鱼类繁殖生物学的基础上，结合水库发电、防洪调度，合理利用水库的调蓄库容，根据鱼类的生态需求，科学制定调度方案，形成合适的水文过程，为鱼类繁殖和早期发育创造条件。(5) 强化渔政管理，建立健全渔政管理机构，强化渔政管理，扩大宣传力度，严格执法，禁止电鱼、炸鱼、毒鱼等违法捕鱼行为，实施禁渔区和禁渔期制度等保护鱼类资源。(6) 生态监测及科学研究。通过对水生态环境、鱼类种群动态、鱼类产卵场等的监测，可以为鱼类和水生生物多样性的保护及水库管理调度提供科学依据。水生态监测范围为大一级渠首以上至卡拉贝利回水以上干支流，其中重点监测卡拉贝利库区、支流和坝下流水河段。克孜河上游特殊的生态环境条件，表现强的生态脆弱性，该河段分布的鱼类种类不多，结构简单，生长缓慢，其资源一旦遭到破坏，恢复非常困难，且

这些鱼类基础生物学的研究非常薄弱。特别是卡拉贝利电站坝下保留的流水河段，对流域梯级开发后克孜河上游鱼类资源保护有着特殊的意义。因此，有必要开展相关研究，为鱼类保护提供技术支撑，以有效保护鱼类资源。

2023年的《新疆喀什噶尔河流域综合规划环境影响报告书》，喀什噶尔河流域土著鱼类部分典型“三场”，尤其是克孜河土著鱼类“三场”均在膘尔托阔依河上无分布。2009年与2023年调查结果显示膘尔托阔依河土著鱼类“三场”下移至克孜河主河道，主要原因是该河坡降大、水流急、泥沙含量很高，土著鱼类栖息空间减小，饵料来源匮乏。根据现场调查及查阅《新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划修编环境影响报告书》中克孜河的主要分布，具体分布情况见表3.8-1。

表3.8-1 克孜河流域土著鱼类“三场”分布（随着水文情势变化）

河流	产卵场	越冬场	索饵场
克孜河	塔日勒噶水库上游河段，夏特水电站厂房至卡拉贝利水库之间河段的浅滩、河流支汊、卡拉贝利水库库尾等。	塔日勒噶水库及库尾、卡拉贝利水库及库尾；河流深水区、支汊河湾、深潭、坑子。	土著鱼类为杂食性，索饵区域为浅滩、库湾、河汊以及缓流的砾石缝隙等，并不集中且有清晰明确的界限，如塔日勒噶水库、卡拉贝利水库等。

据历史资料：

- （一）、环评报告要求的过鱼设施已经招标，见下图。
- （二）、增殖放流工作已经按计划实施，增殖放流效果监测业主单位正在招标；增殖放流情况见上一小节，即塔日勒噶增殖放流的介绍。
- （三）、相关环保措施的效果分析

环境影响相关导则中未对鱼类遗传多样性提出要求，故卡拉贝利过鱼设施尚未及建成运行的影响难以做出判断。

2024年8月15日新疆卡拉贝利水利枢纽工程建设管理局和克州新隆能源开发有限公司向投放宽口裂腹鱼、塔里木裂腹鱼、重唇裂腹鱼、厚唇裂腹鱼、斑重唇鱼5种珍稀土著鱼苗60万尾，连续第七年开展克孜河珍稀土著鱼类增殖放流活动，累计投放各种珍稀土著鱼类达312万尾，对保护克孜河生物多样性，改善水域生态环境，促进克孜河流域生态可持续发展具有重要作用。

3.9 制约因素分析

3.9.1 水资源制约因素分析

新疆乌恰县膘尔托阔依河水电规划,只利用河段水能资源,不消耗水资源量,无水资源制约因素。

3.9.2 生态环境制约因素分析

新疆乌恰县膘尔托阔依河水电规划梯级布置不涉及各级自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要水源地以及重要湿地等自然保护地。规划河段分布有河岸林草、尾间灌草植被、土著鱼类、饮用水源保护区等环境敏感对象。评价区以草原植被所占面积较大,乔木类树种和数量较少,植被群落和生态系统抗干扰能力一般。而由于本身较差的自然环境条件,恢复能力也不强。

(1) 陆生生态环境问题

评价区以草原植被所占面积较大,乔木类树种和数量较少,植被群落和生态系统抗干扰能力一般。而由于本身较差的自然环境条件,恢复能力也不强。

(2) 水生生态环境问题

膘尔托阔依河发源于帕米尔高原北部的昆盖山中段北坡,本次规划河段为中上游河段,评价河段河流坡降大、流速快、水深浅、泥沙含量高、水温低,鱼类资源量与种类均匮乏,分布范围主要集中在下游河段,活动时间主要集中在产卵期5-6月。

(3) 环境敏感区保护

规划方案距离地表水饮用水源保护区1.1km,规划实施后应优先保证地表水饮用水源保护区的需水量,采取措施维持地表水饮用水源保护区的水质标准。

3.9.3 水环境制约因素分析

工程涉及塔里木河内流区膘尔托阔依河（别名阿依嘎尔特河），根据《中国新疆水环境功能区划》对膘尔托阔依河汇入的克孜河河段Ⅰ类水水质目标要求，膘尔托阔依河评价河段水质目标亦定为Ⅰ类。经调查评价，本次各监测断面除氨氮、总磷、总氮超标外，北支引水枢纽上游在第一日监测结果出现锌超标，其他各项水质指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅰ类标准。氨氮、总磷、总氮超标主要是因为区域牲畜放牧产生的粪便影响；锌非本规划特征污染物，在监测期内仅出现一次超标，超标数据值明显比未超标数据的监测值的平均值高出很多，综合判断，锌超标的原因可能是样品受污染或分析过程中人为因素造成的，为偶发性结果。

本次水电规划工程运营期间无生产、生活废水外排，不会直接向河道新增水污染物，但工程区位紧邻饮用水水源保护区，且引水式开发模式会改变河道水文条件，对区域水环境管控形成显著制约。本次规划三级电站站址距乌恰县玛依喀克尔乡地表水1号水源地最近距离仅1.1km，坝址至厂房之间形成减水河段，河道天然径流量减少，将在一定程度上削弱河段水体稀释、扩散与自净能力，会加剧流域现有面源污染累积影响。工程紧邻水源地的区位特性，叠加减水河段水环境承载力下降的不利条件，极易对玛依喀克尔乡地表水1号水源地水质安全及河段Ⅰ类水质保护目标造成不利影响，流域水环境管控标准严苛，需严格落实水源地保护相关管控要求，严格保障减水河段生态流量下泄，维持河道基本水环境容量与水体自净能力，切实保障水源地水质安全与河段Ⅰ类水质保护目标稳定达标。

4.环境影响识别与评价指标体系

4.1 环境影响识别

4.1.1 环境影响简要分析

膘尔托阔依河中游水电规划开发任务为发电，由此在规划河段提出了方案一“三级开发”、方案二“四级开发”、两个方案，两方案布置河段相同：以高程3081m作为南北支流的起始开发河段，干流开发河段终止于已建汉源电站坝址。两方案电站开发方式相同：均为引水式，方案二比方案一多一级电站，方案二总占地面积稍大于方案一。两方案水文水环境影响河段总长度相同，变化幅度差异不明显，方案二占地对陆生动植物和鱼类影响稍大。

规划实施后对环境的主要影响表现为：各梯级运行后引发河道的水文情势变化；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；规划梯级占地及淹没等引发的区域生态环境变化，进而会对陆生生态系统结构和服务功能产生影响；引水闸坝阻隔、水文情势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。

4.1.1.1 对水文情势的影响

(1) 水文情势变化

规划各梯级运行将对河流水文情势将产生影响。规划河段各梯级坝前将形成小范围壅水区及坝后减水河段，方案一各梯级电站发电尾水均将进入原河道，方案二中膘河1A级水电站发电尾水不入河，1B级电站直接接1A级电站发电尾水，其余与方案一一致。

本次评价将针对不同河流选取主要控制断面，建立模型模拟不同水平年规划实施后，主要控制断面选取 $P=10\%$ 、 $P=50\%$ 、 $P=90\%$ 来水频率下的水动力参数变化，以反映规划实施后水文情势的变化。

(2) 生态用水满足程度评价

本次环评提出各新建工程要按照“多水期工程断面下泄流量过程不小于断面

多年平均流量的30%、少水期下泄流量过程不小于断面多年平均流量的10%”的要求，足额下泄生态流量；同时，下阶段各新建工程实施过程中，需结合工程下泄生态保护目标要求，提出相应敏感期生态水量要求，并做好生态流量下泄保障措施及监测方案。

结合水文情势预测结果，本次评价还将分析流域生态用水的满足程度。

4.1.1.2 对地表水环境的影响

（1）对水温的影响

采用水利水电工程水文计算规范（SL278-2002）中 α 参数判断法对膘尔托阔依河水电规划的梯级工程水库的水温结构进行初步识别，对规划提出的不同方案各梯级壅水区的水温结构进行判别。

方案一膘河南支引水枢纽、北支引水枢纽、膘河2级电站、膘河3级电站壅水区的库容分别为0.46万 m^3 、0.71万 m^3 、3850万 m^3 、20.12万 m^3 ，各坝址断面处多年平均径流量分别为7947万 m^3 、8956万 m^3 、24093万 m^3 、25986万 m^3 。

方案二膘河南支引水枢纽、北支引水枢纽、膘河1B级电站、膘河2级电站、膘河3级电站壅水区的库容分别为0.46万 m^3 、0.71万 m^3 、0.16万 m^3 、3850万 m^3 、20.12万 m^3 ，坝址断面处多年平均径流量分别为7947万 m^3 、8956万 m^3 、17408万 m^3 、24093万 m^3 、25986万 m^3 。采用径流—库容比 α 指标判断：

$$\alpha = (\text{多年平均年入库径流量}) / (\text{总库容})$$

经计算，方案一和方案二中膘河2级电站壅水区（阿依尕特水库）的 α 值为6.75，其余各规划梯级电站壅水区的 α 值均远大于20。当 $\alpha \leq 10$ 时，为水温稳定分层型； $\alpha \geq 20$ 时，为混合型。说明本次规划方案中膘河2级电站壅水区（阿依尕特水库）的水温为稳定分层型，可能会导致坝址下游河道水温结构的改变，从而对河道水温产生的环境影响；其余各梯级电站壅水区水温均为混合型，不会导致坝址下游河道水温结构的改变，因此规划实施不会对河道水温产生的环境影响。

本次规划未规划水库（阿依尕特水库），仅膘河2级电站在水库实施后，利用水库多余的水进行引水发电，规划实施不会对河道水温产生的环境影响。因此本次规划暂不评价规划水库（阿依尕特水库）壅水区实施对水温的影响，该影响评价将包含在水库的环评中。

（2）对水质的影响

规划实施后，闸壅水区淹没及其水动力条件的变化，减水河段水文情势的变化以及入河污染源负荷变化，均会对规划河段水体水质产生影响。

4.1.1.3 对地下水环境的影响

膘尔托阔依河水电规划为水电专项规划，其规划各方案梯级工程仅利用水能发电，均属非污染类项目，因此，规划各方案实施均不会对流域内地下水水质产生影响。规划各梯级引水闸、引水管道修建，闸前壅水、闸下河段减水将对河流近岸区地下水位产生影响。

4.1.1.4 对生态环境的影响

（1）对陆生生态环境的影响

①对生态系统的影响

规划提出的梯级电站工程的实施，将引发区域土地利用格局发生变化，进而对区域生态系统完整性产生影响。

②对陆生保护动植物的影响

评价区分布有一定的保护动植物，针对水电规划实施后，各类工程占地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。

（2）对水生生态的影响

规划实施后，由于多级拦河建筑物的修建可能将对规划河段鱼类产生阻隔影响；规划河段水文情势改变，有可能改变水生生物的生境条件，并导致规划河段鱼类“三场”等发生变化，进而对规划影响河段水生生态产生影响，规划河段受自身条件限制鱼类资源匮乏，规划实施对水生生态影响小。

（3）对流域已有生态问题的影响趋势

经调查，流域现有生态问题主要为区域本身自然环境条件较差，恢复能力也不强。受自身生境条件限制，流域鱼类资源量和种类均匮乏。

应分析由于水电规划实施，水库淹没与各梯级占地对区域现有生态问题的影响。

（4）对环境敏感区的影响

据调查，规划梯级布置区及影响区不涉及自然保护区、风景名胜区、湿地公园等特殊生态敏感区。规划梯级布置区不占用生态红线，距离帕米尔-昆仑山水

源涵养与生物多样性维护生态保护红线区最近距离350m，规划两方案各梯级布置区均不涉及划定的鱼类栖息地保护水域保护河段。

4.1.1.5 规划方案综合论证

拟在以上评价工作基础上，从以下四方面开展水电规划综合论证：

（1）规划与区域发展的协调性

主要是根据膘尔托阔依河水电规划原则、规划任务、水能开发方案及梯级工程布局等，综合分析其与当前相关政策法规，能源开发利用与产业政策；与《喀什噶尔河流域综合规划》、《克州生态环境保护“十四五”规划》等上层规划协调性，与自治区主体功能规划、生态功能区划、水环境功能区划等的协调性。

（2）规划规模与布局的环境合理性

根据流域环境特点，结合生态环境分区管控要求，分析水电规划规模及布局与生态环境分区管控要求的相符性，以此分析规划规模及布局的环境合理性，结合规划实施后环境影响预测，提出相应的调整、优化建议。

（3）资源与环境承载力分析评价

膘尔托阔依河水电规划主要开发区域水能资源，不消耗水资源量，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开发区域及开发强度。

本次评价通过分析规划实施后水能资源、水环境、生态环境承载力状况变化，对水电规划开发活动布局、规模等进行分析评价，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。

（4）水电规划实施指标体系变化分析

根据膘尔托阔依河流域环境特点、水电规划实施后环境变化机理及主要变化因子，结合生态环境分区管控要求，选择水环境、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，以反映流域规划对环境的总体影响。

4.1.2 环境影响识别分析

本次主要在流域现状调查的基础上，参考《河流水电规划环境影响评价规范》（NB/T 35068-2015）附录E，对规划水电梯级的环境影响进行识别，见表4.1-1。

表4.1-1 河流水电规划环境影响分析识别矩阵

环境类别	环境要素	规划要素		影响性质			总体影响识别结果
		开发布局	开发规模	区域性	累积性	长期性	
水环境	水文情势	-2L	-2L	●	●	●	-2L
	泥沙	-1L	-1L	●	●	●	-1L
	水质	-1L	-1L	●	●	●	-2L
	地下水	±1R	±1R	○	○	●	±1R
水生生态	水生生境	-1L	-1L	●	●	●	-1L
	鱼类	-1L	-1L	●	●	●	-1L
	鱼类完成生活史的关键栖息地	0L	0L	○	○	○	0L
	其他水生生物	-1L	-1L	●	●	●	-1L
陆生生态	植被	-2L	-2L	○	●	●	-2L
	陆生植物	-2L	-2L	○	●	●	-2L
	陆生动物	-1R	-1R	●	●	●	-1R
	珍稀、濒危、重点保护	-1L	-1L	○	○	●	-1L
	土壤	-1L	-1L	○	●	●	-1L
环境敏感对象	生态保护红线	-2L	-1L	○	●	●	-2L
	重要鱼类				●	●	-1L

注：“影响性质”栏目中，●表示有此种性质影响；○表示无此种性质影响；“规划要素”“总体影响识别结果”使用“±阿拉伯数字”表示影响方向和程度；“+”表示有利影响，“-”表示不利影响，阿拉伯数字的“0、1、2、3”分别表示影响程度“忽略不计、小、中、大”；“规划要素”中“±阿拉伯数字”后用“L”表示不可逆影响，“R”表示可逆影响。

根据识别结果表明，膘尔托阔依河水能资源开发规划的实施对水环境、水生生态、陆生生态和环境敏感对象以不利影响为主。其中，受影响最大的为流域水文情势及水生生境的变化，导致的水环境影响和水生生态影响；其次为电站建设过程中对陆生植被的破坏，以及施工、运行过程中对陆生动物的干扰。

4.1.3 评价重点内容

通过以上环境影响分析及识别，筛选出以下方面作为本次水电规划环境影响评价的主要内容。

(1) 对水文情势影响分析；

①水文情势变化

②生态水量保障程度分析

- (2) 对水环境的影响
- (3) 对地下水环境的影响；
- (4) 对生态环境的影响
 - A.对生态系统结构与功能的影响；
 - B.对陆生动、植物的影响
 - C.对生物多样性影响
 - D.对水生生态及鱼类的影响
 - E.对环境敏感区的影响
 - F.对现有生态问题影响分析
- (5) 对资源环境承载力分析
- (6) 规划方案综合论证
 - ①规划任务的环境合理性
 - ②规划规模与建设时序的环境合理性；
 - ③规划布局环境合理性；
 - ④规划实施环境保护目标可达性分析；
- (7) 水电规划实施指标体系变化分析。

本次评价的重点内容为：对河流水文情势的影响、对水环境的影响、对陆生生态的影响、对水生生态的影响、对敏感区的影响以及规划方案综合论证。

4.2 环境目标与评价指标体系的建立

4.2.1 环境保护目标

根据膘尔托阔依河水电规划方案内容、项目组成、流域环境特点，确定本次工作的环境目标，见表4.2-1。本次规划与生态红线、公益林及基本农田分布的位置关系见图4.2-1至图4.2-3。

表4.2-1

膘尔托阔依河水电规划环境保护目标表

环境要素/ 影响因子	敏感因子	现状简述	与规划的关系	环境目标
水文	水文情势	天然状态，6~9月径流量占全年径流量的58%，12月~次年3月径流量仅占年径流总量的16.37%	受发电引水影响，规划河段河道径流量减小	维护河流健康，不因规划实施而断流
	生态水量	水资源开发利用程度低，可忽略不计	引水发电至电站尾水间河道水文情势变化，将出现减水河段	确保规划电站各引水断面生态基流下泄，保障下游生态用水量。
水环境	地表水水质	绝大部分指标可以满足水环境功能区划要求，氨氮、总磷、总氮因牧业面源超标	水文情势变化可能引发减水河段河流水质变化	维持和保护河流水环境功能区划功能
				保护河流水质达到新疆水环境功能区划提出的水质目标
生态环境	陆生生态	物种多样性不高，自然本底条件差、自然生态系统脆弱、生态功能较低。受人类活动的干扰小，生态环境质量维持良好	规划占地会损毁部分植物，惊扰占地区附近野生动物，改变区域局部土地利用现状与区域生物生产力	保护评价区河谷生态系统结构和功能，维持陆生生态系统稳定性；保护珍稀、濒危、重点保护动植物
	水生生态	受河流坡降大、流速大、水深浅、泥沙含量高、水温低等影响，鱼类资源量与种类匮乏，适宜生境有限，主要集中在下游	大坝阻隔，水文情势变化可能影响其生境	维护河流形态，保护和维持鱼类基本生境条件。保留一定比例天然生境，维持河流连通性，重点保护珍稀特有水生生物生境、重要鱼类三

生态敏感区	生态红线	帕米尔-昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区为水源涵养类生态红线，现状红线区人为活动干扰小，生态功能维护良好	规划梯级布置区不占用生态红线，但生态评价范围内涉及红线，本次规划的三级电站距离帕米尔-昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区最近距离 350m。	维护区域主导生态功能，并适当提高保护要求。
	农田	基本农田	规划的三级输水管线涉及占用基本农田	保证现有与河道有水力联系保证农田灌溉等生态供水量
	公益林	国家公益林	南支枢纽供水管线部分占用国家公益林	保证现有与河道有水力联系公益林等生态供水量，优化供水方式，防止植被因规划实施出现衰败。
		地方公益林	南北支部分输水管线占用地方公益林	
	现有生态问题	陆生生态	评价区本身自然环境条件较差，恢复能力一般	规划梯级占地将损毁占地区植被
	水生生态	适宜水生生境有限，鱼类资源量与种类匮乏	规划河段不涉及适宜的水生生境河段	维护河流形态，保护和维持鱼类基本生境条件。保留一定比例天然生境，维持河流通性

4.2.2 评价指标体系

膘尔托阔依河水电规划环境影响评价指标体系见表4.2-2。

表4.2-2 膘尔托阔依河水电规划评价指标体系表

环境要素		环境目标	评价指标
水文水资源	水文情势变化	维护河流健康	减脱水河段长度（或持续时间）变化 流量过程（或入湖水量）变异程度
	生态用水	保障生态用水	控制断面生态流量保障目标达标情况
水环境	水质	维持和保护河流水环境功能区划功能，达到生态环境分区水环境质量底线要求	以水环境质量底线为基础划定的管控分区水质达标率（%）
生态环境	生态红线	落实生态保护红线约束	规划方案占用生态红线的情况（占用、不占用）
	生态系统	维护流域生态系统结构和功能	·生产力（ $\text{g/m}^2\cdot\text{a}$ ）
	陆生生态	保护陆生动植物资源	·生物多样性
	水生生态	维持流域水生生境，功能不降低	·鱼类物种数
			·河流纵向联通指数
			·天然河道保有率
	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
	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

5.环境影响预测与评价

5.1 预测情景设置

本规划为水电专项规划，为分析论证水电规划的影响，在水电规划方案基础上，根据《规划环境影响评价技术导则—流域综合规划》要求，对水电规划主要内容进行多方案影响预测分析。

本次水电规划环境影响主要来自各方案梯级电站工程。围绕规划电站布置、规模、开发方式等，设置两个不同布置和规模的预测方案。各情景具体条件如下：

预测方案一（推荐）：三级开发方案，自上而下依次为膘河1级水电站、膘河2级水电站，膘河3级水电站。1级电站总装机为52.0MW：以高程3081m作为南北支流的起始开发河段～阿依尕特水库库尾。开发河段总长43.3km，利用总落差796m。北支引水系统采用全压力钢管引水方式，北支引水系统总长为28.6km，装机容量28.0MW。南支引水系统采用压力钢管引水方式，引水系统总长为26.7km，装机容量24.0MW。2级水电站：阿依尕特水库下游～蓝天电站坝址，需扣除阿依尕特水库灌溉西钨帕米尔葡萄园及酒庄用水，根据阿依尕特水库可研报告，葡萄园用水量为6175万 m^3 ，换算成流量为1.96 m^3/s 。因此下游2、3级电站可利用发电水量需减少1.96 m^3/s 。开发河段长度为4.6km，利用落差140m（阿依尕特正常蓄水位2280m算），全压力管道引水，长度4.6km，管径1.7m，装机容量6MW。3级水电站，蓝天水电站厂址～汉源电站坝址，开发河段长度为5.1km，利用落差74m，全压力管道引水，长度5.1km，管径1.7m，装机容量3MW。

三级电站共利用落差1010m，三级水电站总装机容量61MW，多年平均发电量27399万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，

预测方案二：四级开发方案，在南北支汇口处增加一级电站，梯级电站自上而下依次为膘河1A水电站、膘河1B水电站、膘河2级水电站，膘河3级水电站。1A级电站总装机为32.0MW：以高程3081m作为南北支流的起始开发河段～南北支汇口。南北支利用总落差481m。北支引水系统采用全压力钢管引水方式，北支引水系统总长为16.6km，装机容量次17.0MW。南支引水系统采用压力钢管引水方式，引水系统总长为14.7km，装机容量15.0MW。1B级电站总装机为

22.0MW：南北支汇口～阿依尕特水库库尾。南北支利用总落差315m。引水系统采用全压力钢管引水方式，引水系统总长为12.2km，装机容量次22.0MW。膘河2级水电站，膘河3级水电站布置同方案一，四级电站共利用落差1010m，四级水电站总装机容量63MW。

本章将根据两种规划方案，在规划方案的水文水资源、水环境、陆生生态、水生生态预测影响评价基础上，重点分析不同方案下规划实施对水文情势、水环境以及对减水段陆生生态与鱼类生境的影响。

5.2 对水文情势的影响预测与评价

5.2.1 闸前壅水区水文情势变化

规划各方案梯级水电站均为引水式电站，形成的水库规模均较小，加之河道坡降较陡，各梯级电站建成后对坝上河段影响距离很短。

方案一中，膘河1级水电站南支、北支坝前最大壅水深分别为1.5m和2m，膘河2级水电站，膘河3级水电站坝前最大壅水深分别为66m和5.2m，坝上游河段回水长度分别约为60m和78m、4421m和516m，随着坝上游河段河流形态的改变，水文情势亦发生相应的变化，壅水区水面面积、流速、水位等均发生变化。据推算，正常蓄水位时，水面面积较建设前分别扩大了0.54hm²和0.59hm²、109.48hm²和6.81hm²，水流流速略有减缓；拦河引水枢纽无调蓄能力。

方案二中，膘河1B水电站直接接膘河1A水电站的尾水，膘河1B水电站布置同方案一中的膘河1级水电站，膘河2级水电站，膘河3级水电站布置同方案一。因此较方案一，方案二仅多出膘河1B级坝前雍水区，膘河1B级坝前最大壅水深分别为1m，坝上游河段回水长度为30m，随着坝上游河段河流形态的改变，水文情势亦发生相应的变化，壅水区水面面积、流速、水位等均发生变化。据推算，正常蓄水位时，水面面积较建设前分别扩大了0.29hm²，水流流速略有减缓；拦河引水枢纽无调蓄能力。

因此两方案各坝前最大壅水深、各坝上游河段回水长度基本一致，随着坝上游河段河流形态的改变，水文情势亦发生相应的变化，壅水区水面面积、流速、水位等均发生变化。据推算，正常蓄水位时，水面面积较建设前扩大情况基本同

方案一，水流流速略有减缓；拦河引水枢纽无调蓄能力。

5.2.2 闸后减水河段水文情势变化

本次评价使用丹华水利环境技术有限公司河道水动力模型预测，采用数值模拟的方法建立河流一维水动力学模型，模拟了不同来水频率下的水文情势，选择流量、水位、水深、流速及水面宽作为主要的代表指标，在评价河段上选取具有水力学意义和生态意义的断面，对不同规划方案建设前、建设后P=10%、P=50%和P=90%不同保证率下各断面预测指标变化情况进行了预测计算，通过对比分析来说明规划实施后，不同预测断面水文情势变化情况。

5.2.1.1 计算模型

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：

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

其中：

Q—流量(m³/s)；

A—断面面积(m²)；

q—源汇项(m³/s)；

α—流速在垂向的分布系数；

h—水深(m)；

C—谢才系数；

R—水力半径(m)；

g—重力加速度(m²/s)；

h₁、q₁—边界水深（m）流量（m³/s）；

h₀、q₀—初始水深（m）和流量（m³/s）；

ζ—边界。

模型求解采用丹麦水力学研究所研制的MIKE11软件，MIKE11求解模型(1)采用显式有限差分格式。计算节点包括流量和水位，并且流量和水位节点交叉分布，如图5.2-1为MIKE11计算节点沿河流的分布示意图。其中，流量节点位于两个水位节点之间，水工建筑物被指定为流量节点。水位节点置于河流上相距剖分步长DX的各点上，有河流断面的点被设定为水位节点。MIKE11根据用户的要求自动生成这种计算节点。

对于支流的旁侧汇入，MIKE11将其处理作边界，只考虑旁侧入流在指定点处的入流量，并把它加到连续性方程中，而不考虑侧向入流的动量贡献。在MIKE11中支流河道1和支流河道2的水深 $h_1=h_2=h$ ，由此给出汇流口处河道1、河道2与河道3之间水深有如下关系式，

$$\left(\frac{h}{h_3}\right)^3 - (1 + 2\alpha F_3^2) \frac{h}{h_3} + 2\alpha \left\{ \left(\frac{Q_2}{Q_3}\right)^2 \frac{B_3}{B_2} \cos \theta_2 + \left(\frac{Q_1}{Q_3}\right)^2 \frac{B_3}{B_1} \cos \theta_1 \right\} F_3^2 = 0$$

α —动量校正系数；

h_3 —距汇入点D处河道3的河宽(m)；

Q —流量(m^3/s)；

θ —对于河道3、河道1与河道2的方向角(弧度)；

B —河宽(m)；

F_3 —河道3的弗劳德数， $F_3^2 = \frac{Q_3^2}{g B_3^2 h_3^3}$ 。

汇流口处的水位 H 可以表示为： $H = H_3 + \Delta h$ ， $\Delta h = h_3 \left(\frac{h}{h_3} - 1 \right)$ ， H_3 为距汇流口为 D 处的水位。

2) 模型参数率定与验证

水动力学模型中需率定的参数为河床糙率，即曼宁系数 n 。参数率定采用试算法，这种方法计算工作量大，但简单可靠。

根据规划中水文数据，其中南北支河床糙率选为0.055、干流床糙率选为0.045。

3) 计算工况

根据规划方案对影响河段的影响特征，设计了设计水平年乌恰县膘尔托阔依河水电规划建成前、建成后两种工况。

4) 计算断面的选取

本次各规划方案水文情势预测各选取了4~5个计算断面，设计了现状水平年和规划水平年，10%、50%和90%三种不同来水频率，进行该断面工程运行前后不同来水频率时流量、流速、水深、水面宽变化计算，以反映规划实施前后下游减水河段水文情势变化情况。

表5.2-1 减水断面水文情势断面概况

序号	情景	断面名称	水力学要素				计算工况	
							水平年	
			流量	水深	流速	水面宽	现状年	2035年
1	方案一 (推荐)	1级(北支)电站引水枢纽断面	√	√	√	√	√	√
2		1级(南支)电站引水枢纽断面	√	√	√	√	√	√
3		2级电站引水枢纽断面	√	√	√	√	√	√
4		3级电站引水枢纽断面	√	√	√	√	√	√
1	方案二	1A级(北支)电站引水枢纽断面	√	√	√	√	√	√
2		1A级(南支)电站引水枢纽断面	√	√	√	√	√	√
3		1B级电站引水枢纽断面						
4		2级干流电站引水枢纽断面	√	√	√	√	√	√
5		3级干流电站引水枢纽断面						

(4) 模型基础数据

①方案一(推荐方案)

共规划三座梯级电站，均为径流式电站，无调节能力，规划实施后，两梯级坝址断面河道天然来水扣除生态流量和水库灌溉用水后作为水电站的可供水量，按电站发电引水能力引水发电。

1级水电站坝址(北支)至南北支汇合口处将形成长约16.6km的减水河段，1级水电站坝址(南支)至南北支汇合口处将形成长约14.7km的减水河段，南北支汇合口至1级水电站厂房将形成12km的减水河段，发电尾水退回河道；2级水电站坝址至2级水电站厂房将形成4.6km的减水河段，发电尾水退回河道；3级水电站坝址至2级水电站厂房将形成5.1km的减水河段，发电尾水退回河道后，尾水断面以下河道水量基本不变。

不同来水保证率下，方案一三级水电站调度运行过程见表5.2-2。

②方案二

共规划四座梯级电站，均为径流式电站，无调节能力，规划实施后，梯级坝址断面河道天然来水扣除生态流量和水库灌溉用水后作为水电站的可供水量，按电站发电引水能力引水发电。

1A级水电站坝址（北支）至南北支汇合口处（1A水电站厂房）将形成长约16.6km的减水河段，1级水电站坝址（南支）至南北支汇合口处（1A水电站厂房）将形成长约14.7km的减水河段，发电尾水直接进入1B水电站取水口；1A级水电站尾水直接进入1B水电站取水口，从1A级水电站至1B水电站厂房将形成12km的减水河段，发电尾水退回河道；2级水电站坝址至2级水电站厂房将形成4.6km的减水河段，发电尾水退回河道；3级水电站坝址至2级水电站厂房将形成5.1km的减水河段，发电尾水退回河道后，尾水断面以下河道水量基本不变。

不同来水保证率下，梯级水电站调度运行过程见表5.2-3。

表5.2-2 规划梯级水电站不同频率典型年逐月调度运行过程（方案一推荐方案）

单位：m³/s、亿m³

电站	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	年水量
膘河1级水电站（北支）	10%	河道来水量	1.86	1.52	1.43	4.90	5.05	4.50	6.49	4.10	4.88	3.72	2.48	2.26	3.60
		发电引水量	1.58	1.24	1.15	4.62	4.20	3.65	4.70	3.25	4.03	2.87	2.20	1.98	
		河道下泄水量	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	1.79	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	
	25%	河道来水量	1.65	1.35	1.27	4.34	4.47	3.99	5.75	3.64	4.33	3.30	2.20	2.00	3.19
		发电引水量	1.37	1.07	0.99	4.06	3.62	3.14	4.90	2.79	3.48	2.45	1.92	1.72	
		河道下泄水量	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	
	50%	河道来水量	1.44	1.18	1.10	3.79	3.90	3.48	5.01	3.17	3.77	2.88	1.92	1.74	2.78
		发电引水量	1.16	0.90	0.82	3.51	3.05	2.63	4.16	2.32	2.92	2.03	1.64	1.46	
		河道下泄水量	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	
	75%	河道来水量	1.26	1.03	0.97	3.31	3.41	3.04	4.38	2.77	3.30	2.52	1.68	1.53	2.43
		发电引水量	0.98	0.75	0.69	3.03	2.56	2.19	3.53	1.92	2.45	1.67	1.40	1.25	
		河道下泄水量	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	
	90%	河道来水量	1.12	0.92	0.86	2.95	3.03	2.70	3.90	2.47	2.94	2.24	1.49	1.36	2.17
		发电引水量	0.84	0.64	0.58	2.67	2.18	1.85	3.05	1.62	2.09	1.39	1.21	1.08	
		河道下泄水量	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	
膘河1级水电站（南支）	10%	河道来水量	1.65	1.35	1.27	4.34	4.47	3.99	5.75	3.64	4.33	3.30	2.20	2.00	3.19
		发电引水量	1.40	1.10	1.02	4.00	3.71	3.23	4.00	2.88	3.57	2.54	1.95	1.75	
		河道下泄水量	0.25	0.25	0.25	0.34	0.76	0.76	1.75	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25	
	25%	河道来水量	1.46	1.20	1.12	3.86	3.97	3.54	5.10	3.23	3.84	2.93	1.95	1.78	2.83
		发电引水量	1.21	0.95	0.87	3.61	3.21	2.78	4.00	2.47	3.08	2.17	1.70	1.53	
		河道下泄水量	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	1.10	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25	
	50%	河道来水量	1.28	1.05	0.98	3.37	3.47	3.09	4.46	2.82	3.36	2.56	1.70	1.55	2.47
		发电引水量	1.03	0.80	0.73	3.12	2.71	2.33	3.70	2.06	2.60	1.80	1.45	1.30	

漂河 2 级水 电站	75%	河道下泄水量	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25		
		河道来水量	1.12	0.92	0.86	2.96	3.05	2.72	3.92	2.48	2.95	2.25	1.50	1.36	2.17	
		发电引水量	0.87	0.67	0.61	2.71	2.29	1.96	3.16	1.72	2.19	1.49	1.25	1.11		
		河道下泄水量	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25		
	90%	河道来水量	0.99	0.81	0.76	2.61	2.68	2.39	3.45	2.18	2.60	1.98	1.32	1.20	1.91	
		发电引水量	0.74	0.56	0.51	2.36	1.92	1.63	2.69	1.42	1.84	1.22	1.07	0.95		
		河道下泄水量	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25		
	10%	河道来水量	3.02	2.12	1.87	11.20	11.59	10.12	15.53	9.05	11.16	8.04	4.70	4.09	7.71	
		发电引水量	2.46	1.56	1.31	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	4.14	3.53		
		河道下泄水量	0.56	0.56	0.56	5.40	5.79	4.32	9.73	3.25	5.36	2.24	0.56	0.56		
		25%	河道来水量	2.45	1.65	1.42	9.69	10.04	8.73	13.44	7.79	9.65	6.88	3.94	3.40	6.59
			发电引水量	1.89	1.09	0.00	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.19	3.38	2.84	
			河道下泄水量	0.56	0.56	1.42	3.89	4.24	2.93	7.64	1.99	3.85	1.69	0.56	0.56	
		50%	河道来水量	1.90	1.19	0.99	8.23	8.52	7.38	11.52	6.56	8.19	5.77	3.19	2.72	5.51
			发电引水量	1.34	0.00	0.00	5.80	5.80	5.69	5.80	4.87	5.80	4.08	2.63	2.16	
			河道下泄水量	0.56	1.19	0.99	2.43	2.72	1.69	5.72	1.69	2.39	1.69	0.56	0.56	
75%		河道来水量	1.41	0.80	0.62	6.94	7.20	6.20	9.83	5.48	6.91	4.80	2.54	2.13	4.57	
		发电引水量	0.00	0.00	0.00	5.80	5.51	4.51	5.80	3.79	5.22	3.11	1.98	1.57		
		河道下泄水量	1.41	0.80	0.62	1.14	1.69	1.69	4.03	1.69	1.69	1.69	0.56	0.56		
90%	河道来水量	1.02	0.48	0.33	5.93	6.16	5.27	8.48	4.63	5.90	4.02	2.02	1.66	3.83		
	发电引水量	0.00	0.00	0.00	5.37	4.47	3.58	5.80	2.94	4.21	2.33	1.46	1.10			
	河道下泄水量	1.02	0.48	0.33	0.56	1.69	1.69	2.68	1.69	1.69	1.69	0.56	0.56			
漂河 3 级水 电站	10%	河道来水量	3.44	2.46	2.19	12.31	12.73	11.13	16.99	9.97	12.26	8.87	5.26	4.60	8.52	
		发电引水量	2.81	1.83	1.56	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	4.63	3.97		
		河道下泄水量	0.63	0.63	0.63	6.31	6.73	5.13	10.99	3.97	6.26	2.87	0.63	0.63		

	25%	河道来水量	2.82	1.95	1.71	10.66	11.04	9.63	14.73	8.60	10.62	7.62	4.43	3.85	7.31
		发电引水量	2.19	1.32	1.08	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	5.74	3.80	3.22	
		河道下泄水量	0.63	0.63	0.63	4.66	5.04	3.63	8.73	2.60	4.62	1.88	0.63	0.63	
	50%	河道来水量	2.22	1.45	1.24	9.08	9.40	8.17	12.65	7.28	9.04	6.42	3.62	3.11	6.14
		发电引水量	1.59	0.82	0.61	6.00	6.00	6.00	6.00	5.40	6.00	4.54	2.99	2.48	
		河道下泄水量	0.63	0.63	0.63	3.08	3.40	2.17	6.65	1.88	3.04	1.88	0.63	0.63	
	75%	河道来水量	1.69	1.03	0.83	7.68	7.97	6.89	10.82	6.10	7.65	5.37	2.91	2.48	5.12
		发电引水量	1.06	0.00	0.00	6.00	6.00	5.01	6.00	4.22	5.77	3.49	2.28	1.85	
		河道下泄水量	0.63	1.03	0.83	1.68	1.97	1.88	4.82	1.88	1.88	1.88	0.63	0.63	
	90%	河道来水量	1.27	0.68	0.52	6.59	6.84	5.88	9.35	5.19	6.56	4.52	2.36	1.96	4.31
		发电引水量	0.00	0.00	0.00	5.96	4.96	4.00	6.00	3.31	4.68	2.64	1.73	1.33	
		河道下泄水量	1.27	0.68	0.52	0.63	1.88	1.88	3.35	1.88	1.88	1.88	0.63	0.63	

表5.2-3规划梯级水电站不同频率典型年逐月调度运行过程（方案二）

单位：m³/s、亿m³

电站	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	年水量
膘河1A水电站（北支）	10%	河道来水量	1.86	1.52	1.43	4.90	5.05	4.50	6.49	4.10	4.88	3.72	2.48	2.26	3.60
		发电引水量	1.58	1.24	1.15	4.62	4.20	3.65	4.70	3.25	4.03	2.87	2.20	1.98	
		河道下泄水量	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	1.79	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	
	25%	河道来水量	1.65	1.35	1.27	4.34	4.47	3.99	5.75	3.64	4.33	3.30	2.20	2.00	3.19
		发电引水量	1.37	1.07	0.99	4.06	3.62	3.14	4.90	2.79	3.48	2.45	1.92	1.72	
		河道下泄水量	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	
	50%	河道来水量	1.44	1.18	1.10	3.79	3.90	3.48	5.01	3.17	3.77	2.88	1.92	1.74	2.78
		发电引水量	1.16	0.90	0.82	3.51	3.05	2.63	4.16	2.32	2.92	2.03	1.64	1.46	
		河道下泄水量	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	
	75%	河道来水量	1.26	1.03	0.97	3.31	3.41	3.04	4.38	2.77	3.30	2.52	1.68	1.53	2.43
		发电引水量	0.98	0.75	0.69	3.03	2.56	2.19	3.53	1.92	2.45	1.67	1.40	1.25	

	90%	河道下泄水量	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	
		河道来水量	1.12	0.92	0.86	2.95	3.03	2.70	3.90	2.47	2.94	2.24	1.49	1.36	2.17
		发电引水量	0.84	0.64	0.58	2.67	2.18	1.85	3.05	1.62	2.09	1.39	1.21	1.08	
		河道下泄水量	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	
膘河 1A 水 电站 (南 支)	10%	河道来水量	1.65	1.35	1.27	4.34	4.47	3.99	5.75	3.64	4.33	3.30	2.20	2.00	3.19
		发电引水量	1.40	1.10	1.02	4.00	3.71	3.23	4.00	2.88	3.57	2.54	1.95	1.75	
		河道下泄水量	0.25	0.25	0.25	0.34	0.76	0.76	1.75	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25	
	25%	河道来水量	1.46	1.20	1.12	3.86	3.97	3.54	5.10	3.23	3.84	2.93	1.95	1.78	2.83
		发电引水量	1.21	0.95	0.87	3.61	3.21	2.78	4.00	2.47	3.08	2.17	1.70	1.53	
		河道下泄水量	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	1.10	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25	
	50%	河道来水量	1.28	1.05	0.98	3.37	3.47	3.09	4.46	2.82	3.36	2.56	1.70	1.55	2.47
		发电引水量	1.03	0.80	0.73	3.12	2.71	2.33	3.70	2.06	2.60	1.80	1.45	1.30	
		河道下泄水量	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25	
	75%	河道来水量	1.12	0.92	0.86	2.96	3.05	2.72	3.92	2.48	2.95	2.25	1.50	1.36	2.17
		发电引水量	0.87	0.67	0.61	2.71	2.29	1.96	3.16	1.72	2.19	1.49	1.25	1.11	
		河道下泄水量	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25	
	90%	河道来水量	0.99	0.81	0.76	2.61	2.68	2.39	3.45	2.18	2.60	1.98	1.32	1.20	1.91
		发电引水量	0.74	0.56	0.51	2.36	1.92	1.63	2.69	1.42	1.84	1.22	1.07	0.95	
		河道下泄水量	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25	
膘河 1B 水 电站	10%	河道来水量	3.6	2.95	2.77	9.49	9.77	8.71	12.6	7.94	9.46	7.21	4.81	4.37	6.97
		发电引水量	3.05	2.40	2.22	4.00	8.12	7.06	4.00	6.29	7.81	5.56	4.26	3.82	
		河道下泄水量	0.55	0.55	0.55	0.55	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	0.55	0.55	
	25%	河道来水量	3.19	2.61	2.45	8.4	8.65	7.71	11.1	7.03	8.37	6.38	4.26	3.87	6.17
		发电引水量	2.64	2.06	1.90	7.85	7.00	6.06	4.00	5.38	6.72	4.73	3.71	3.32	
		河道下泄水量	0.55	0.55	0.55	0.55	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	0.55	0.55	

	50%	河道来水量	2.79	2.28	2.14	7.35	7.56	6.74	9.72	6.15	7.32	5.58	3.72	3.38	5.39
		发电引水量	2.24	1.73	1.59	6.80	5.91	5.09	8.07	4.50	5.67	3.93	3.17	2.83	
		河道下泄水量	0.55	0.55	0.55	0.55	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	0.55	0.55	
	75%	河道来水量	2.44	2	1.87	6.42	6.61	5.89	8.5	5.37	6.4	4.88	3.25	2.96	4.72
		发电引水量	1.89	1.45	1.32	5.87	4.96	4.24	6.85	3.72	4.75	3.23	2.70	2.41	
		河道下泄水量	0.55	0.55	0.55	0.55	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	0.55	0.55	
	90%	河道来水量	2.16	1.77	1.66	5.69	5.86	5.22	7.53	4.76	5.67	4.32	2.88	2.62	4.18
		发电引水量	1.61	1.22	1.11	5.14	4.21	3.57	5.88	3.11	4.02	2.67	2.33	2.07	
		河道下泄水量	0.55	0.55	0.55	0.55	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	0.55	0.55	
膘河 2 级水 电站	10%	河道来水量	3.02	2.12	1.87	11.20	11.59	10.12	15.53	9.05	11.16	8.04	4.70	4.09	7.71
		发电引水量	2.46	1.56	1.31	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	4.14	3.53	
		河道下泄水量	0.56	0.56	0.56	5.40	5.79	4.32	9.73	3.25	5.36	2.24	0.56	0.56	
	25%	河道来水量	2.45	1.65	1.42	9.69	10.04	8.73	13.44	7.79	9.65	6.88	3.94	3.40	6.59
		发电引水量	1.89	1.09	0.00	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.19	3.38	2.84	
		河道下泄水量	0.56	0.56	1.42	3.89	4.24	2.93	7.64	1.99	3.85	1.69	0.56	0.56	
	50%	河道来水量	1.90	1.19	0.99	8.23	8.52	7.38	11.52	6.56	8.19	5.77	3.19	2.72	5.51
		发电引水量	1.34	0.00	0.00	5.80	5.80	5.69	5.80	4.87	5.80	4.08	2.63	2.16	
		河道下泄水量	0.56	1.19	0.99	2.43	2.72	1.69	5.72	1.69	2.39	1.69	0.56	0.56	
	75%	河道来水量	1.41	0.80	0.62	6.94	7.20	6.20	9.83	5.48	6.91	4.80	2.54	2.13	4.57
		发电引水量	0.00	0.00	0.00	5.80	5.51	4.51	5.80	3.79	5.22	3.11	1.98	1.57	
		河道下泄水量	1.41	0.80	0.62	1.14	1.69	1.69	4.03	1.69	1.69	1.69	0.56	0.56	
	90%	河道来水量	1.02	0.48	0.33	5.93	6.16	5.27	8.48	4.63	5.90	4.02	2.02	1.66	3.83
		发电引水量	0.00	0.00	0.00	5.37	4.47	3.58	5.80	2.94	4.21	2.33	1.46	1.10	
		河道下泄水量	1.02	0.48	0.33	0.56	1.69	1.69	2.68	1.69	1.69	1.69	0.56	0.56	
膘河 3	10%	河道来水量	3.44	2.46	2.19	12.31	12.73	11.13	16.99	9.97	12.26	8.87	5.26	4.60	8.52

级水 电站		发电引水量	2.81	1.83	1.56	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	4.63	3.97	
		河道下泄水量	0.63	0.63	0.63	6.31	6.73	5.13	10.99	3.97	6.26	2.87	0.63	0.63	
	25%	河道来水量	2.82	1.95	1.71	10.66	11.04	9.63	14.73	8.60	10.62	7.62	4.43	3.85	7.31
		发电引水量	2.19	1.32	1.08	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	5.74	3.80	3.22	
		河道下泄水量	0.63	0.63	0.63	4.66	5.04	3.63	8.73	2.60	4.62	1.88	0.63	0.63	
	50%	河道来水量	2.22	1.45	1.24	9.08	9.40	8.17	12.65	7.28	9.04	6.42	3.62	3.11	6.14
		发电引水量	1.59	0.82	0.61	6.00	6.00	6.00	6.00	5.40	6.00	4.54	2.99	2.48	
		河道下泄水量	0.63	0.63	0.63	3.08	3.40	2.17	6.65	1.88	3.04	1.88	0.63	0.63	
	75%	河道来水量	1.69	1.03	0.83	7.68	7.97	6.89	10.82	6.10	7.65	5.37	2.91	2.48	5.12
		发电引水量	1.06	0.00	0.00	6.00	6.00	5.01	6.00	4.22	5.77	3.49	2.28	1.85	
		河道下泄水量	0.63	1.03	0.83	1.68	1.97	1.88	4.82	1.88	1.88	1.88	0.63	0.63	
	90%	河道来水量	1.27	0.68	0.52	6.59	6.84	5.88	9.35	5.19	6.56	4.52	2.36	1.96	4.31
		发电引水量	0.00	0.00	0.00	5.96	4.96	4.00	6.00	3.31	4.68	2.64	1.73	1.33	
		河道下泄水量	1.27	0.68	0.52	0.63	1.88	1.88	3.35	1.88	1.88	1.88	0.63	0.63	

5.2.1.2 预测结果及分析

(1) 方案一（推荐方案）

A. 流量变化分析

从表5.2-4～表5.2-7可以看出工程建成后， $P=10\%$ 、 $P=50\%$ 和 $P=90\%$ 不同来水频率下，工程减水河段下泄流量均有所减少，各月水量也均呈减少趋势。本规划分为1级（北支）电站引水枢纽断面、1级（南支）电站引水枢纽断面、2级干流电站引水枢纽断面、3级干流电站引水枢纽断面，具体情况为：

①1级（北支）电站引水枢纽断面

$P=10\%$ 保证率下，该断面各月均流量由现状的 $1.43\sim 6.49\text{m}^3/\text{s}$ 降至 $0.28\sim 1.79\text{m}^3/\text{s}$ ，减幅在 $72.42\%\sim 94.29\%$ ，最大减幅出现在4月。

$P=50\%$ 保证率下，该断面各月均流量由现状的 $1.10\sim 5.01\text{m}^3/\text{s}$ 降至 $0.28\sim 0.85\text{m}^3/\text{s}$ ，减幅在 $70.49\%\sim 92.61\%$ ，最大减幅出现在4月。

$P=90\%$ 保证率下，该断面各月均流量由现状的 $0.86\sim 3.90\text{m}^3/\text{s}$ 降至 $0.28\sim 0.85\text{m}^3/\text{s}$ ，减幅在 $62.05\%\sim 90.51\%$ ，最大减幅出现在4月。

②1级（南支）电站引水枢纽断面

$P=10\%$ 保证率下，该断面各月均流量由现状的 $1.27\sim 5.75\text{m}^3/\text{s}$ 降至 $0.25\sim 1.75\text{m}^3/\text{s}$ ，减幅在 $69.57\%\sim 92.17\%$ ，最大减幅出现在4月。

$P=50\%$ 保证率下，该断面各月均流量由现状的 $0.98\sim 4.46\text{m}^3/\text{s}$ 降至 $0.25\sim 0.76\text{m}^3/\text{s}$ ，减幅在 $70.31\%\sim 92.58\%$ ，最大减幅出现在4月。

$P=90\%$ 保证率下，该断面各月均流量由现状的 $0.76\sim 3.45\text{m}^3/\text{s}$ 降至 $0.25\sim 0.76\text{m}^3/\text{s}$ ，减幅在 $61.62\%\sim 90.42\%$ ，最大减幅出现在4月。

③2级干流电站引水枢纽断面

$P=10\%$ 保证率下，该断面各月均流量由现状的 $1.87\sim 15.53\text{m}^3/\text{s}$ 降至 $0.56\sim 9.73\text{m}^3/\text{s}$ ，减幅在 $37.35\%\sim 81.46\%$ ，最大减幅出现在1月。

$P=50\%$ 保证率下，该断面各月均流量由现状的 $0.99\sim 11.52\text{m}^3/\text{s}$ 降至 $0.56\sim 5.80\text{m}^3/\text{s}$ ，减幅在 $50.35\%\sim 77.10\%$ ，最大减幅出现在6月。

$P=90\%$ 保证率下，该断面各月均流量由现状的 $0.33\sim 8.48\text{m}^3/\text{s}$ 降至 $0.33\sim 5.80\text{m}^3/\text{s}$ ，减幅在 $57.96\%\sim 90.56\%$ ，最大减幅出现在4月。

④3级干流电站引水枢纽断面

工程运行后，受发电引水影响，

P=10%保证率下，该断面各月均流量由现状的 $2.19 \sim 16.99 \text{ m}^3/\text{s}$ 降至 $0.63 \sim 10.99 \text{ m}^3/\text{s}$ ，减幅在35.31%~81.69%，最大减幅出现在1月。

P=50%保证率下，该断面各月均流量由现状的 $1.24 \sim 12.65 \text{ m}^3/\text{s}$ 降至 $0.63 \sim 6.65 \text{ m}^3/\text{s}$ ，减幅在47.43%~73.44%，最大减幅出现在6月。

P=90%保证率下，该断面各月均流量由现状的 $0.52 \sim 9.35 \text{ m}^3/\text{s}$ 降至 $0.52 \sim 6.00 \text{ m}^3/\text{s}$ ，减幅在58.41%~90.44%，最大减幅出现在4月。

表 5.2-4

1 级（北支）电站引水枢纽断面流量变化表

单位: m³/s 亿 m³

时期	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	年均流量	年径流量
P=10%															
建设前	断面来流	1.86	1.52	1.43	4.90	5.05	4.50	6.49	4.10	4.88	3.72	2.48	2.26	0.04	1.14
建设后	发电等引水	1.58	1.24	1.15	4.62	4.20	3.65	4.70	3.25	4.03	2.87	2.20	1.98	0.03	0.93
	剩余流量	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	1.79	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	0.01	0.20
	变化幅度	-84.95%	-81.58%	-80.42%	-94.29%	-83.17%	-81.11%	-72.42%	-79.27%	-82.58%	-77.15%	-88.71%	-87.61%	-82.07%	-82.07%
P=50%															
建设前	断面来流	1.44	1.18	1.10	3.79	3.90	3.48	5.01	3.17	3.77	2.88	1.92	1.74	0.03	0.88
建设后	发电等引水	1.16	0.90	0.82	3.51	3.05	2.63	4.16	2.32	2.92	2.03	1.64	1.46	0.02	0.70
	剩余流量	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	0.01	0.18
	变化幅度	-80.56%	-76.27%	-74.55%	-92.61%	-78.21%	-75.57%	-83.03%	-73.19%	-77.45%	-70.49%	-85.42%	-83.91%	-79.66%	-79.66%
P=90%															
建设前	断面来流	1.12	0.92	0.86	2.95	3.03	2.70	3.90	2.47	2.94	2.24	1.49	1.36	0.02	0.68
建设后	发电等引水	0.84	0.64	0.58	2.67	2.18	1.85	3.05	1.62	2.09	1.39	1.21	1.08	0.02	0.51
	剩余流量	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	0.01	0.18
	变化幅度	-75.00%	-69.57%	-67.44%	-90.51%	-71.95%	-68.52%	-78.21%	-65.59%	-71.09%	-62.05%	-81.21%	-79.41%	-73.87%	-73.87%

表 5.2-5

1 级（南支）电站引水枢纽断面流量变化表

单位: m³/s 亿 m³

时期	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	年均流量	年径流量
P=10%															
建设前	断面来流	1.65	1.35	1.27	4.34	4.47	3.99	5.75	3.64	4.33	3.30	2.20	2.00	0.03	1.01

建设后	发电等引水	1.40	1.10	1.02	4.00	3.71	3.23	4.00	2.88	3.57	2.54	1.95	1.75	0.03	0.82
	剩余流量	0.25	0.25	0.25	0.34	0.76	0.76	1.75	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25	0.01	0.19
	变化幅度	-84.85%	-81.48%	-80.31%	-92.17%	-83.00%	-80.95%	-69.57%	-79.12%	-82.45%	-76.97%	-88.64%	-87.50%	-81.30%	-81.30%
P=50%															
建设前	断面来流	1.28	1.05	0.98	3.37	3.47	3.09	4.46	2.82	3.36	2.56	1.70	1.55	0.02	0.78
建设后	发电等引水	1.03	0.80	0.73	3.12	2.71	2.33	3.70	2.06	2.60	1.80	1.45	1.30	0.02	0.62
	剩余流量	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25	0.01	0.16
	变化幅度	-80.47%	-76.19%	-74.49%	-92.58%	-78.10%	-75.40%	-82.96%	-73.05%	-77.38%	-70.31%	-85.29%	-83.87%	-79.56%	-79.56%
P=90%															
建设前	断面来流	0.99	0.81	0.76	2.61	2.68	2.39	3.45	2.18	2.60	1.98	1.32	1.20	0.02	0.61
建设后	发电等引水	0.74	0.56	0.51	2.36	1.92	1.63	2.69	1.42	1.84	1.22	1.07	0.95	0.01	0.45
	剩余流量	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25	0.01	0.16
	变化幅度	-74.75%	-69.14%	-67.11%	-90.42%	-71.64%	-68.20%	-77.97%	-65.14%	-70.77%	-61.62%	-81.06%	-79.17%	-73.59%	-73.59%

表 5.2-6

2 级电站引水枢纽断面流量变化表

单位: m³/s 亿 m³

时期	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	年均流量	年径流量
P=10%															
建设前	断面来流	3.02	2.12	1.87	11.20	11.59	10.12	15.53	9.05	11.16	8.04	4.70	4.09	0.08	2.44
建设后	发电等引水	2.46	1.56	1.31	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	4.14	3.53	0.04	1.41
	剩余流量	0.56	0.56	0.56	5.40	5.79	4.32	9.73	3.25	5.36	2.24	0.56	0.56	0.03	1.03
	变化幅度	-81.46%	-73.58%	-70.05%	-51.79%	-50.04%	-57.31%	-37.35%	-64.09%	-51.97%	-72.14%	-88.09%	-86.31%	-57.92%	-57.92%
P=50%															

建设前	断面来流	1.90	1.19	0.99	8.23	8.52	7.38	11.52	6.56	8.19	5.77	3.19	2.72	0.06	1.75
建设后	发电等引水	1.34	0.00	0.00	5.80	5.80	5.69	5.80	4.87	5.80	4.08	2.63	2.16	0.04	1.16
	剩余流量	0.56	1.19	0.99	2.43	2.72	1.69	5.72	1.69	2.39	1.69	0.56	0.56	0.02	0.59
	变化幅度	-70.53%	0.00%	0.00%	-70.47%	-68.08%	-77.10%	-50.35%	-74.24%	-70.82%	-70.71%	-82.45%	-79.41%	-66.48%	-66.48%
P=90%															
建设前	断面来流	1.02	0.48	0.33	5.93	6.16	5.27	8.48	4.63	5.90	4.02	2.02	1.66	0.04	1.21
建设后	发电等引水	0.00	0.00	0.00	5.37	4.47	3.58	5.80	2.94	4.21	2.33	1.46	1.10	0.03	0.82
	剩余流量	1.02	0.48	0.33	0.56	1.69	1.69	2.68	1.69	1.69	1.69	0.56	0.56	0.01	0.39
	变化幅度	0.00%	0.00%	0.00%	-90.56%	-72.56%	-67.93%	-68.40%	-63.50%	-71.36%	-57.96%	-72.28%	-66.27%	-68.06%	-68.06%

表 5.2-7

3 级电站引水枢纽断面流量变化表

单位: m³/s 亿 m³

时期	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	年均流量	年径流量
P=10%															
建设前	断面来流	3.44	2.46	2.19	12.31	12.73	11.13	16.99	9.97	12.26	8.87	5.26	4.60	0.09	2.70
建设后	发电等引水	2.81	1.83	1.56	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	4.63	3.97	0.05	1.50
	剩余流量	0.63	0.63	0.63	6.31	6.73	5.13	10.99	3.97	6.26	2.87	0.63	0.63	0.04	1.20
	变化幅度	-81.69%	-74.39%	-71.23%	-48.74%	-47.13%	-53.91%	-35.31%	-60.18%	-48.94%	-67.64%	-88.02%	-86.30%	-55.53%	-55.53%
P=50%															
建设前	断面来流	2.22	1.45	1.24	9.08	9.40	8.17	12.65	7.28	9.04	6.42	3.62	3.11	0.06	1.94
建设后	发电等引水	1.59	0.82	0.61	6.00	6.00	6.00	6.00	5.40	6.00	4.54	2.99	2.48	0.04	1.28
	剩余流量	0.63	0.63	0.63	3.08	3.40	2.17	6.65	1.88	3.04	1.88	0.63	0.63	0.02	0.67

	变化幅度	-71.62%	-56.55%	-49.19%	-66.08%	-63.83%	-73.44%	-47.43%	-74.18%	-66.37%	-70.72%	-82.60%	-79.74%	-65.69%	-65.69%
P=90%															
建设前	断面来流	1.27	0.68	0.52	6.59	6.84	5.88	9.35	5.19	6.56	4.52	2.36	1.96	0.04	1.37
建设后	发电等引水	0.00	0.00	0.00	5.96	4.96	4.00	6.00	3.31	4.68	2.64	1.73	1.33	0.03	0.91
	剩余流量	1.27	0.68	0.52	0.63	1.88	1.88	3.35	1.88	1.88	1.88	0.63	0.63	0.01	0.45
	变化幅度	0.00%	0.00%	0.00%	-90.44%	-72.51%	-68.03%	-64.17%	-63.78%	-71.34%	-58.41%	-73.31%	-67.86%	-66.87%	-66.87%

B.流速变化分析

由表5.2-8~表5.2-11可以看出,工程建成后,P=10%、P=50%和P=90%不同来水频率下,本工程三级共4个电站的引水枢纽断面水体流速较现状均有所降低。

①1级(北支)电站引水枢纽断面

P=10%频率下,该电站引水枢纽断面年均流速降低了0.31m/s;现状河段水体流速在0.45~0.76m/s之间,工程建设后为0.25~0.49m/s,降低了0.21~0.45m/s。

P=50%频率下,该电站引水枢纽断面年均流速降低了0.25m/s;现状河段水体流速在0.41~0.70m/s之间,工程建设后为0.25~0.40m/s,降低了0.16~0.33m/s。

P=90%频率下,该电站引水枢纽断面年均流速降低了0.20m/s;现状河段水体流速在0.37~0.64m/s之间,工程建设后为0.25~0.37m/s,降低了0.13~0.28m/s。

②1级(南支)电站引水枢纽断面

P=10%频率下,该电站引水枢纽断面年均流速降低了0.28m/s;现状河段水体流速在0.47~0.77m/s之间,工程建设后为0.26~0.53m/s,降低了0.25~0.55m/s。

P=50%频率下,该电站引水枢纽断面年均流速降低了0.25m/s;现状河段水体流速在0.43~0.72m/s之间,工程建设后为0.26~0.39m/s,降低了0.17~0.32m/s。

P=90%频率下,该电站引水枢纽断面年均流速降低了0.20m/s;现状河段水体流速在0.39~0.66m/s之间,工程建设后为0.26~0.39m/s,降低了0.13~0.29m/s。

③2级电站引水枢纽断面

P=10%频率下,该电站引水枢纽断面年均流速降低了0.21m/s;现状河段水体流速在0.47~1.00m/s之间,工程建设后为0.29~0.85m/s,降低了0.15~0.36m/s。

P=50%频率下,该电站引水枢纽断面年均流速降低了0.23m/s;现状河段水体流速在0.37~0.90m/s之间,工程建设后为0.29~0.71m/s,降低了0.20~0.41m/s。

P=90%频率下,该电站引水枢纽断面年均流速降低了0.21m/s;现状河段水体流速在0.24~0.81m/s之间,工程建设后为0.24~0.54m/s,降低了0.15~0.28m/s。

④3级电站引水枢纽断面

P=10%频率下,该电站引水枢纽断面年均流速降低了0.21m/s;现状河段水体流速在0.50~1.03m/s之间,工程建设后为0.31~0.89m/s,降低了0.14~0.38m/s。

P=50%频率下,该电站引水枢纽断面年均流速降低了0.24m/s;现状河段水体流速在0.40~0.93m/s之间,工程建设后为0.31~0.75m/s,降低了0.19~0.31m/s。

P=90%频率下, 该电站引水枢纽断面年均流速降低了0.22m/s; 现状河段水体流速在0.29~0.84m/s之间, 工程建设后为0.29~0.58m/s, 降低了0.17~0.26m/s。

表 5.2-8 1 级（北支）电站引水枢纽断面流速变化表 单位: m/s

月份	P=10%			P=50%			P=90%		
	建设前	建设后	变化	建设前	建设后	变化	建设前	建设后	变化
1 月	0.50	0.25	-0.25	0.45	0.25	-0.21	0.41	0.25	-0.17
2 月	0.46	0.25	-0.22	0.42	0.25	-0.18	0.38	0.25	-0.14
3 月	0.45	0.25	-0.21	0.41	0.25	-0.17	0.37	0.25	-0.13
4 月	0.70	0.25	-0.45	0.64	0.25	-0.39	0.58	0.25	-0.34
5 月	0.70	0.37	-0.33	0.64	0.37	-0.27	0.59	0.37	-0.22
6 月	0.68	0.37	-0.30	0.62	0.37	-0.25	0.57	0.37	-0.19
7 月	0.76	0.49	-0.27	0.70	0.37	-0.33	0.64	0.37	-0.27
8 月	0.65	0.37	-0.28	0.60	0.37	-0.23	0.55	0.37	-0.18
9 月	0.69	0.37	-0.32	0.64	0.37	-0.26	0.58	0.37	-0.21
10 月	0.63	0.37	-0.26	0.58	0.37	-0.21	0.53	0.37	-0.16
11 月	0.55	0.25	-0.30	0.50	0.25	-0.26	0.46	0.25	-0.21
12 月	0.53	0.25	-0.29	0.48	0.25	-0.24	0.44	0.25	-0.20
年均	0.63	0.96	-0.31	0.57	0.32	-0.25	0.52	0.32	-0.20

表 5.2-9 1 级（南支）电站引水枢纽断面流速变化表 单位: m/s

月份	P=10%			P=50%			P=90%		
	建设前	建设后	变化	建设前	建设后	变化	建设前	建设后	变化
1 月	0.51	0.26	-0.25	0.47	0.26	-0.21	0.43	0.26	-0.17
2 月	0.48	0.26	-0.22	0.44	0.26	-0.18	0.40	0.26	-0.14
3 月	0.47	0.26	-0.21	0.43	0.26	-0.17	0.39	0.26	-0.13
4 月	0.71	0.29	-0.42	0.65	0.26	-0.39	0.60	0.26	-0.34
5 月	0.72	0.39	-0.32	0.66	0.39	-0.27	0.61	0.39	-0.21
6 月	0.69	0.39	-0.30	0.64	0.39	-0.24	0.58	0.39	-0.19
7 月	0.77	0.53	-0.25	0.72	0.39	-0.32	0.66	0.39	-0.27
8 月	0.67	0.39	-0.28	0.62	0.39	-0.22	0.57	0.39	-0.17
9 月	0.71	0.39	-0.32	0.65	0.39	-0.26	0.60	0.39	-0.21
10 月	0.65	0.39	-0.26	0.60	0.39	-0.21	0.55	0.39	-0.16
11 月	0.57	0.26	-0.31	0.52	0.26	-0.26	0.48	0.26	-0.22
12 月	0.55	0.26	-0.29	0.50	0.26	-0.24	0.46	0.26	-0.20
年均	0.64	0.36	-0.28	0.59	0.34	-0.25	0.54	0.34	-0.20

表 5.2-10 2 级电站引水枢纽断面流速变化表 单位: m/s

月份	P=10%			P=50%			P=90%		
	建设前	建设后	变化	建设前	建设后	变化	建设前	建设后	变化
1 月	0.56	0.29	-0.26	0.47	0.29	-0.18	0.37	0.37	0.00
2 月	0.49	0.29	-0.20	0.39	0.39	0.00	0.28	0.28	0.00
3 月	0.47	0.29	-0.17	0.37	0.37	0.00	0.24	0.24	0.00
4 月	0.90	0.69	-0.20	0.80	0.52	-0.29	0.72	0.29	-0.42
5 月	0.91	0.71	-0.20	0.81	0.54	-0.28	0.73	0.45	-0.28
6 月	0.86	0.64	-0.23	0.77	0.45	-0.32	0.69	0.45	-0.24
7 月	1.00	0.85	-0.15	0.90	0.71	-0.20	0.81	0.54	-0.28
8 月	0.83	0.58	-0.26	0.74	0.45	-0.29	0.65	0.45	-0.20
9 月	0.89	0.69	-0.20	0.80	0.51	-0.29	0.71	0.45	-0.26
10 月	0.80	0.50	-0.30	0.71	0.45	-0.26	0.62	0.45	-0.17

11月	0.66	0.29	-0.36	0.57	0.29	-0.28	0.48	0.29	-0.19
12月	0.63	0.29	-0.33	0.54	0.29	-0.24	0.45	0.29	-0.15
年均	0.79	0.58	-0.21	0.70	0.47	-0.23	0.61	0.40	-0.21

表 5.2-11 3 级电站引水枢纽断面流速变化表 单位: m/s

月份	P=10%			P=50%			P=90%		
	建设前	建设后	变化	建设前	建设后	变化	建设前	建设后	变化
1月	0.59	0.31	-0.28	0.50	0.31	-0.19	0.40	0.40	0.00
2月	0.52	0.31	-0.21	0.43	0.31	-0.12	0.32	0.32	0.00
3月	0.50	0.31	-0.19	0.40	0.31	-0.09	0.29	0.29	0.00
4月	0.93	0.73	-0.19	0.83	0.56	-0.27	0.74	0.31	-0.43
5月	0.94	0.75	-0.19	0.84	0.58	-0.26	0.75	0.47	-0.28
6月	0.89	0.68	-0.21	0.80	0.49	-0.31	0.71	0.47	-0.24
7月	1.03	0.89	-0.14	0.93	0.75	-0.19	0.84	0.58	-0.26
8月	0.86	0.62	-0.24	0.77	0.47	-0.30	0.68	0.47	-0.21
9月	0.92	0.73	-0.19	0.83	0.56	-0.27	0.74	0.47	-0.27
10月	0.83	0.55	-0.28	0.74	0.47	-0.27	0.65	0.47	-0.18
11月	0.69	0.31	-0.38	0.60	0.31	-0.29	0.51	0.31	-0.20
12月	0.65	0.31	-0.34	0.57	0.31	-0.26	0.48	0.31	-0.17
年均	0.82	0.61	-0.21	0.73	0.49	-0.24	0.64	0.42	-0.22

C.水深与水面宽变化分析

由表5.2-12~表2.1-15可以看出,工程建成后,P=10%、P=50%和P=90%不同来水频率下,与现状相比,本工程三级共4个电站的引水枢纽断面全年各月水深均有所降低、水面宽也均有所缩窄。

①1级(北支)电站引水枢纽断面

P=10%频率下,该电站引水枢纽断面河段现状水深在0.37~0.89m之间,水面宽度在9.28~11.11m之间;工程建设后该河段水深在0.14~0.42m之间,相比于建设前降低了0.23~0.62m,水面宽度在8.49~9.46m之间,相比于建设前减少了0.80~2.16m。

P=50%频率下,该电站引水枢纽断面河段现状水深在0.31~0.77m之间,水面宽度在9.10~10.68m之间;工程建设后该河段水深在0.14~0.30m之间,相比于建设前降低了0.17~0.47m,水面宽度在8.49~9.04m之间,相比于建设前减少了0.61~1.64m。

P=90%频率下,该电站引水枢纽断面河段现状水深在0.27~0.66m之间,水面宽度在8.95~10.32m之间;工程建设后该河段水深在0.14~0.27m之间,相比于建设前降低了0.13~0.39m,水面宽度在8.49~8.95m之间,相比于建设前减少了0.46~1.37m。

②1级(南支)电站引水枢纽断面

P=10%频率下, 该电站引水枢纽断面河段现状水深在0.40~0.97m之间, 水面宽度在7.41~9.38m之间; 工程建设后该河段水深在0.15~0.49m之间, 相比于建设前降低了0.25~0.64m, 水面宽度在6.54~7.70m之间, 相比于建设前减少了0.84~2.23m。

P=50%频率下, 该电站引水枢纽断面河段现状水深在0.35~0.84m之间, 水面宽度在7.21~8.92m之间; 工程建设后该河段水深在0.15~0.30m之间, 相比于建设前降低了0.19~0.54m, 水面宽度在6.54~7.04m之间, 相比于建设前减少了0.67~1.88m。

P=90%频率下, 该电站引水枢纽断面河段现状水深在0.30~0.61m之间, 水面宽度在7.04~8.52m之间; 工程建设后该河段水深在0.15~0.30m之间, 相比于建设前降低了0.14~0.46m, 水面宽度在6.54~7.04m之间, 相比于建设前减少了0.50~1.61m。

③2级电站引水枢纽断面

P=10%频率下, 该电站引水枢纽断面河段现状水深在0.32~1.11m之间, 水面宽度在13.11~15.89m之间; 工程建设后该河段水深在0.15~0.85m之间, 相比于建设前降低了0.16~0.34m, 水面宽度在12.54~14.96m之间, 相比于建设前减少了0.57~1.29m。

P=50%频率下, 该电站引水枢纽断面河段现状水深在0.22~0.93m之间, 水面宽度在12.76~15.27m之间; 工程建设后该河段水深在0.15~0.62m之间, 相比于建设前降低了0.24~0.42m, 水面宽度在12.54~14.17m之间, 相比于建设前减少了0.85~1.47m。

P=90%频率下, 该电站引水枢纽断面河段现状水深在0.11~0.78m之间, 水面宽度在12.39~14.73m之间; 工程建设后该河段水深在0.11~0.39m之间, 相比于建设前降低了0.14~0.48m, 水面宽度在12.39~13.38m之间, 相比于建设前减少了0.50~1.67m。

④3级电站引水枢纽断面

P=10%频率下, 该电站引水枢纽断面河段现状水深在0.35~1.17m之间, 水面宽度在13.22~16.10m之间; 工程建设后该河段水深在0.17~0.91m之间, 相比于建设前降低了0.18~0.34m, 水面宽度在12.58~15.18m之间, 相比于建设前减

少了0.64~1.26m。

P=50%频率下，该电站引水枢纽断面河段现状水深在0.25~0.99m之间，水面宽度在12.87~15.45m之间；工程建设后该河段水深在0.17~0.68m之间，相比于建设前降低了0.26~0.42m，水面宽度在12.58~14.37m之间，相比于建设前减少了0.93~1.46m。

P=90%频率下，该电站引水枢纽断面河段现状水深在0.15~0.83m之间，水面宽度在12.52~14.89m之间；工程建设后该河段水深在0.15~0.45m之间，相比于建设前降低了0.16~0.51m，水面宽度在12.52~13.58m之间，相比于建设前减少了0.56~1.77m。

表 5.2-12

1 级（北支）电站引水枢纽断面水深与水面宽变化表

单位：m

月份	P=10%						P=50%						P=90%					
	水深			水面宽			水深			水面宽			水深			水面宽		
	建前	建后	变化	建前	建后	变化	建前	建后	变化	建前	建后	变化	建前	建后	变化	建前	建后	变化
1 月	0.43	0.14	-0.29	9.50	8.49	-1.01	0.37	0.14	-0.23	9.29	8.49	-0.80	0.32	0.14	-0.18	9.11	8.49	-0.62
2 月	0.38	0.14	-0.24	9.33	8.49	-0.84	0.33	0.14	-0.19	9.14	8.49	-0.66	0.28	0.14	-0.14	8.99	8.49	-0.50
3 月	0.37	0.14	-0.23	9.28	8.49	-0.80	0.31	0.14	-0.17	9.10	8.49	-0.61	0.27	0.14	-0.13	8.95	8.49	-0.46
4 月	0.76	0.14	-0.62	10.65	8.49	-2.16	0.65	0.14	-0.51	10.28	8.49	-1.79	0.56	0.14	-0.42	9.97	8.49	-1.48
5 月	0.77	0.27	-0.50	10.69	8.94	-1.75	0.66	0.27	-0.39	10.32	8.94	-1.37	0.57	0.27	-0.30	10.00	8.94	-1.06
6 月	0.72	0.27	-0.45	10.52	8.94	-1.58	0.62	0.27	-0.35	10.17	8.94	-1.23	0.53	0.27	-0.26	9.87	8.94	-0.93
7 月	0.89	0.42	-0.47	11.11	9.46	-1.65	0.77	0.27	-0.50	10.68	8.94	-1.74	0.66	0.27	-0.39	10.32	8.94	-1.37
8 月	0.68	0.27	-0.41	10.38	8.94	-1.44	0.59	0.27	-0.32	10.05	8.94	-1.11	0.51	0.27	-0.24	9.77	8.94	-0.83
9 月	0.75	0.27	-0.49	10.64	8.94	-1.70	0.65	0.27	-0.38	10.27	8.94	-1.33	0.56	0.27	-0.29	9.96	8.94	-1.02
10 月	0.64	0.27	-0.37	10.25	8.94	-1.31	0.55	0.27	-0.29	9.94	8.94	-1.00	0.48	0.27	-0.21	9.67	8.94	-0.73
11 月	0.51	0.14	-0.37	9.78	8.49	-1.29	0.44	0.14	-0.30	9.53	8.49	-1.04	0.38	0.14	-0.24	9.31	8.49	-0.83
12 月	0.48	0.14	-0.34	9.68	8.49	-1.20	0.41	0.14	-0.27	9.44	8.49	-0.96	0.36	0.14	-0.22	9.24	8.49	-0.76
年均	0.63	0.23	-0.40	10.21	8.80	-1.41	0.54	0.21	-0.33	9.90	8.74	-1.16	0.47	0.21	-0.26	9.64	8.74	-0.90

表 5.2-13

1 级（南支）电站引水枢纽断面水深与水面宽变化表

单位：m

月份	P=10%						P=50%						P=90%					
	水深			水面宽			水深			水面宽			水深			水面宽		
	建前	建后	变化	建前	建后	变化	建前	建后	变化	建前	建后	变化	建前	建后	变化	建前	建后	变化
1 月	0.47	0.15	-0.32	7.65	6.54	-1.11	0.40	0.15	-0.25	7.42	6.54	-0.88	0.35	0.15	-0.19	7.22	6.54	-0.68
2 月	0.42	0.15	-0.26	7.46	6.54	-0.92	0.36	0.15	-0.21	7.26	6.54	-0.72	0.31	0.15	-0.16	7.08	6.54	-0.54
3 月	0.40	0.15	-0.25	7.41	6.54	-0.87	0.35	0.15	-0.19	7.21	6.54	-0.67	0.30	0.15	-0.14	7.04	6.54	-0.50
4 月	0.82	0.18	-0.64	8.88	6.65	-2.23	0.71	0.15	-0.56	8.49	6.54	-1.95	0.61	0.15	-0.46	8.15	6.54	-1.61
5 月	0.84	0.30	-0.54	8.93	7.04	-1.89	0.72	0.30	-0.43	8.53	7.04	-1.49	0.62	0.30	-0.33	8.18	7.04	-1.14
6 月	0.78	0.30	-0.49	8.74	7.04	-1.70	0.68	0.30	-0.38	8.37	7.04	-1.33	0.58	0.30	-0.29	8.04	7.04	-1.00
7 月	0.97	0.49	-0.48	9.38	7.70	-1.68	0.84	0.30	-0.54	8.92	7.04	-1.88	0.72	0.30	-0.42	8.52	7.04	-1.48
8 月	0.74	0.30	-0.45	8.60	7.04	-1.56	0.64	0.30	-0.34	8.25	7.04	-1.21	0.55	0.30	-0.26	7.94	7.04	-0.89
9 月	0.82	0.30	-0.52	8.88	7.04	-1.83	0.71	0.30	-0.41	8.49	7.04	-1.44	0.61	0.30	-0.31	8.14	7.04	-1.10
10 月	0.70	0.30	-0.41	8.46	7.04	-1.42	0.61	0.30	-0.31	8.13	7.04	-1.08	0.52	0.30	-0.23	7.83	7.04	-0.79
11 月	0.56	0.15	-0.40	7.95	6.54	-1.41	0.48	0.15	-0.32	7.67	6.54	-1.14	0.41	0.15	-0.26	7.44	6.54	-0.91
12 月	0.53	0.15	-0.37	7.84	6.54	-1.30	0.45	0.15	-0.30	7.59	6.54	-1.05	0.39	0.15	-0.24	7.36	6.54	-0.83
年均	0.69	0.26	-0.43	8.42	6.90	-1.51	0.60	0.23	-0.36	8.09	6.82	-1.27	0.51	0.23	-0.28	7.80	6.82	-0.98

表 5.2-14

2 级电站引水枢纽断面水深与水面宽变化表

单位: m

月份	P=10%						P=50%						P=90%					
	水深			水面宽			水深			水面宽			水深			水面宽		
	建前	建后	变化	建前	建后	变化	建前	建后	变化	建前	建后	变化	建前	建后	变化	建前	建后	变化
1 月	0.42	0.15	-0.27	13.48	12.54	-0.94	0.32	0.15	-0.17	13.12	12.54	-0.58	0.22	0.22	0.00	12.78	12.78	0.00
2 月	0.34	0.15	-0.19	13.20	12.54	-0.66	0.24	0.24	0.00	12.85	12.85	0.00	0.14	0.14	0.00	12.49	12.49	0.00
3 月	0.32	0.15	-0.16	13.11	12.54	-0.57	0.22	0.22	0.00	12.76	12.76	0.00	0.11	0.11	0.00	12.39	12.39	0.00
4 月	0.92	0.60	-0.32	15.22	14.09	-1.12	0.77	0.37	-0.39	14.68	13.30	-1.38	0.63	0.15	-0.48	14.21	12.54	-1.67
5 月	0.94	0.62	-0.31	15.28	14.18	-1.10	0.78	0.40	-0.38	14.74	13.39	-1.35	0.65	0.30	-0.35	14.26	13.05	-1.21
6 月	0.87	0.52	-0.34	15.03	13.83	-1.20	0.72	0.30	-0.42	14.52	13.05	-1.47	0.59	0.30	-0.29	14.06	13.05	-1.01
7 月	1.11	0.85	-0.27	15.89	14.96	-0.93	0.93	0.62	-0.32	15.27	14.17	-1.11	0.78	0.39	-0.39	14.73	13.38	-1.35
8 月	0.81	0.44	-0.37	14.84	13.55	-1.29	0.67	0.30	-0.37	14.35	13.05	-1.30	0.55	0.30	-0.25	13.91	13.05	-0.86
9 月	0.92	0.60	-0.32	15.21	14.08	-1.13	0.76	0.37	-0.40	14.68	13.29	-1.39	0.63	0.30	-0.33	14.21	13.05	-1.16
10 月	0.76	0.35	-0.40	14.65	13.24	-1.41	0.62	0.30	-0.32	14.18	13.05	-1.13	0.50	0.30	-0.20	13.76	13.05	-0.71
11 月	0.55	0.15	-0.40	13.93	12.54	-1.39	0.44	0.15	-0.28	13.53	12.54	-0.99	0.33	0.15	-0.18	13.17	12.54	-0.62
12 月	0.51	0.15	-0.35	13.77	12.54	-1.23	0.40	0.15	-0.24	13.39	12.54	-0.85	0.30	0.15	-0.14	13.04	12.54	-0.50
年均	0.74	0.44	-0.30	14.59	13.55	-1.04	0.61	0.32	-0.29	14.12	13.11	-1.01	0.49	0.25	-0.24	13.71	12.87	-0.84

表 5.2-15

3 级电站引水枢纽断面水深与水面宽变化表

单位: m

月份	P=10%						P=50%						P=90%					
	水深			水面宽			水深			水面宽			水深			水面宽		
	建前	建后	变化	建前	建后	变化	建前	建后	变化	建前	建后	变化	建前	建后	变化	建前	建后	变化
1 月	0.46	0.17	-0.29	13.60	12.58	-1.02	0.35	0.17	-0.19	13.23	12.58	-0.65	0.25	0.25	0.00	12.88	12.88	0.00
2 月	0.37	0.17	-0.21	13.31	12.58	-0.73	0.27	0.17	-0.11	12.96	12.58	-0.38	0.17	0.17	0.00	12.61	12.61	0.00
3 月	0.35	0.17	-0.18	13.22	12.58	-0.64	0.25	0.17	-0.08	12.87	12.58	-0.29	0.15	0.15	0.00	12.52	12.52	0.00
4 月	0.97	0.66	-0.32	15.40	14.29	-1.11	0.81	0.43	-0.38	14.84	13.50	-1.34	0.67	0.17	-0.51	14.35	12.58	-1.77
5 月	0.99	0.68	-0.31	15.47	14.38	-1.08	0.83	0.45	-0.37	14.90	13.59	-1.31	0.69	0.32	-0.37	14.41	13.12	-1.29
6 月	0.92	0.58	-0.34	15.20	14.03	-1.17	0.76	0.35	-0.42	14.67	13.22	-1.46	0.63	0.32	-0.31	14.20	13.12	-1.08
7 月	1.17	0.91	-0.26	16.10	15.18	-0.92	0.99	0.68	-0.31	15.45	14.37	-1.09	0.83	0.45	-0.38	14.89	13.58	-1.32
8 月	0.86	0.50	-0.36	15.00	13.74	-1.26	0.71	0.32	-0.39	14.50	13.12	-1.38	0.58	0.32	-0.26	14.04	13.12	-0.93
9 月	0.97	0.65	-0.32	15.39	14.28	-1.11	0.81	0.43	-0.39	14.84	13.49	-1.35	0.67	0.32	-0.35	14.35	13.12	-1.23
10 月	0.80	0.41	-0.39	14.80	13.44	-1.37	0.66	0.32	-0.34	14.32	13.12	-1.20	0.54	0.32	-0.22	13.88	13.12	-0.77
11 月	0.59	0.17	-0.42	14.06	12.58	-1.48	0.47	0.17	-0.31	13.65	12.58	-1.07	0.37	0.17	-0.20	13.28	12.58	-0.70
12 月	0.54	0.17	-0.38	13.90	12.58	-1.32	0.43	0.17	-0.26	13.51	12.58	-0.93	0.33	0.17	-0.16	13.15	12.58	-0.56
年均	0.78	0.49	-0.30	14.74	13.70	-1.05	0.65	0.34	-0.30	14.26	13.20	-1.06	0.52	0.27	-0.25	13.84	12.95	-0.88

(3) 方案二

A. 流量变化分析

① 1A 级（北支）电站引水枢纽断面

同方案一 1 级（北支）电站引水枢纽断面，其预测结果见表 5.2-4。

② 1A 级（南支）电站引水枢纽断面

同方案一 1 级（南支）电站引水枢纽断面，其预测结果见表 5.2-5。

③ 1B 级电站引水枢纽断面

规划实施后，受 1A 级电站发电引水影响，1B 级电站引水口断面年下泄水量 10%、50%和 90%频率下较现状分别减少 亿 m^3 、 亿 m^3 和 亿 m^3 ，月平均流量均发生变化。发电尾水返回河道后，尾水断面以下河道水量基本不变。

P=10%保证率下，该断面各月均流量由现状的 $2.77\sim 12.60\text{m}^3/\text{s}$ 降至 $0.55\sim 8.6\text{m}^3/\text{s}$ ，减幅在 42.15%~88.57%，最大减幅出现在 11 月。

P=50%保证率下，该断面各月均流量由现状的 $2.14\sim 7.56\text{m}^3/\text{s}$ 降至 $0.55\sim 1.65\text{m}^3/\text{s}$ ，减幅在 70.43%~92.52%，最大减幅出现在 11 月。

P=90%保证率下，该断面各月均流量由现状的 $1.66\sim 7.53\text{m}^3/\text{s}$ 降至 $0.55\sim 1.65\text{m}^3/\text{s}$ ，减幅在 61.81%~90.33%，最大减幅出现在 4 月。

预测结果详见表 5.2-16。

表5.2-16 2级电站引水枢纽断面流量变化表

单位: m³/s 亿m³

时期	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	年均流量	年径流量
P=10%															
建设前	断面来流	3.60	2.95	2.77	9.49	9.77	8.71	12.60	7.94	9.46	7.21	4.81	4.37	6.99	2.21
建设后	发电等引水	3.05	2.40	2.22	4.00	8.12	7.06	4.00	6.29	7.81	5.56	4.26	3.82	4.89	1.54
	剩余流量	0.55	0.55	0.55	5.49	1.65	1.65	8.60	1.65	1.65	1.65	0.55	0.55	2.10	0.66
	变化幅度	-84.72%	-81.36%	-80.14%	-42.15%	-83.11%	-81.06%	-31.75%	-79.22%	-82.56%	-77.12%	-88.57%	-87.41%	-69.96%	-69.96%
P=50%															
建设前	断面来流	2.79	2.28	2.14	7.35	7.56	6.74	9.72	6.15	7.32	5.58	3.72	3.38	5.41	1.71
建设后	发电等引水	2.24	1.73	1.59	6.80	5.91	5.09	8.07	4.50	5.67	3.93	3.17	2.83	4.31	1.36
	剩余流量	0.55	0.55	0.55	0.55	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	0.55	0.55	1.10	0.35
	变化幅度	-80.29%	-75.88%	-74.30%	-92.52%	-78.17%	-75.52%	-83.02%	-73.17%	-77.46%	-70.43%	-85.22%	-83.73%	-79.58%	-79.58%
P=90%															
建设前	断面来流	2.16	1.77	1.66	5.69	5.86	5.22	7.53	4.76	5.67	4.32	2.88	2.62	4.19	1.32
建设后	发电等引水	1.61	1.22	1.11	5.14	4.21	3.57	5.88	3.11	4.02	2.67	2.33	2.07	3.09	0.97
	剩余流量	0.55	0.55	0.55	0.55	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	0.55	0.55	1.10	0.35
	变化幅度	-74.54%	-68.93%	-66.87%	-90.33%	-71.84%	-68.39%	-78.09%	-65.34%	-70.90%	-61.81%	-80.90%	-79.01%	-73.64%	-73.64%

④2 级电站引水枢纽断面

同方案一，其预测结果见表 5.2-6。

⑤3 级电站引水枢纽断面

同方案一，其预测结果见表 5.2-7。

B.流速变化分析

规划方案二建成后，P=10%、P=50%和 P=90%不同来水频率下，规划方案二中的 5 个电站的引水枢纽断面水体流速较现状均有所降低。

①1A 级（北支）电站引水枢纽断面

同方案一 1 级（北支）电站引水枢纽断面，其预测结果见表 5.2-8。

②1A 级（南支）电站引水枢纽断面

同方案一 1 级（南支）电站引水枢纽断面，其预测结果见表 5.2-9。

③1B 级电站引水枢纽断面

P=10%频率下，该电站引水枢纽断面年均流速降低了 0.27m/s；现状河段水体流速在 0.54~0.93m/s 之间，工程建设后为 0.29~0.82m/s，降低了 0.12~0.41m/s。

P=50%频率下，该电站引水枢纽断面年均流速降低了 0.31m/s；现状河段水体流速在 0.49~0.85m/s 之间，工程建设后为 0.29~0.45m/s，降低了 0.20~0.48m/s。

P=90%频率下，该电站引水枢纽断面年均流速降低了 0.25m/s；现状河段水体流速在 0.49~0.71m/s 之间，工程建设后为 0.29~0.45m/s，降低了 0.15~0.41m/s。

预测结果详见表 5.2-17。

表 5.2-17 1B 级干流电站引水枢纽建设前后引水断面流速变化表 单位：m/s

月份	P=10%			P=50%			P=90%		
	建设前	建设后	变化	建设前	建设后	变化	建设前	建设后	变化
1 月	0.60	0.29	-0.30	0.54	0.29	-0.25	0.49	0.29	-0.20
2 月	0.55	0.29	-0.26	0.50	0.29	-0.21	0.46	0.29	-0.17
3 月	0.54	0.29	-0.25	0.49	0.29	-0.20	0.45	0.29	-0.15
4 月	0.85	0.70	-0.15	0.77	0.29	-0.48	0.71	0.29	-0.41
5 月	0.85	0.45	-0.41	0.78	0.45	-0.33	0.71	0.45	-0.27
6 月	0.82	0.45	-0.37	0.75	0.45	-0.30	0.68	0.45	-0.24
7 月	0.93	0.82	-0.12	0.85	0.45	-0.41	0.78	0.45	-0.33
8 月	0.79	0.45	-0.35	0.73	0.45	-0.28	0.66	0.45	-0.22
9 月	0.84	0.45	-0.40	0.77	0.45	-0.33	0.70	0.45	-0.26
10 月	0.77	0.45	-0.32	0.70	0.45	-0.25	0.64	0.45	-0.19
11 月	0.66	0.29	-0.37	0.60	0.29	-0.31	0.55	0.29	-0.26
12 月	0.64	0.29	-0.35	0.58	0.29	-0.29	0.53	0.29	-0.24
年均	0.76	0.49	-0.27	0.69	0.38	-0.31	0.63	0.38	-0.25

④2 级电站引水枢纽断面

同方案一，其预测结果见表 5.2-10。

⑤3 级电站引水枢纽断面

同方案一，其预测结果见表 5.2-11。

C.水深与水面宽变化分析

规划方案二实施后， $P=10\%$ 、 $P=50\%$ 和 $P=90\%$ 不同来水频率下，与现状相比，规划方案二共 5 个引水枢纽断面全年各月水深均有所降低、水面宽也均有所缩窄。

①1A 级（北支）电站引水枢纽断面

同方案一 1 级（北支）电站引水枢纽断面，其预测结果见表 5.2-12。

②1A 级（南支）电站引水枢纽断面

同方案一 1 级（南支）电站引水枢纽断面，其预测结果见表 5.2-13。

③1B 级电站引水枢纽断面

$P=10\%$ 频率下，该电站引水枢纽断面河段现状水深在 0.40~0.98m 之间，水面宽度在 13.41~15.45m 之间；工程建设后该河段水深在 0.15~0.79m 之间，相比于建设前降低了 0.20~0.54m，水面宽度在 12.54~14.75m 之间，相比于建设前减少了 0.69~1.88m。

$P=50\%$ 频率下，该电站引水枢纽断面河段现状水深在 0.34~0.85m 之间，水面宽度在 13.21~14.96m 之间；工程建设后该河段水深在 0.15~0.30m 之间，相比于建设前降低了 0.19~0.55m，水面宽度在 12.54~13.03m 之间，相比于建设前减少了 0.67~1.93m。

$P=90\%$ 频率下，该电站引水枢纽断面河段现状水深在 0.30~0.73m 之间，水面宽度在 13.04~14.55m 之间；工程建设后该河段水深在 0.15~0.30m 之间，相比于建设前降低了 0.14~0.46m，水面宽度在 12.54~13.03m 之间，相比于建设前减少了 0.50~1.62m。

预测结果详见表 5.2-18。

④2 级电站引水枢纽断面

同方案一，其预测结果见表 5.2-14。

⑤3 级电站引水枢纽断面

同方案一，其预测结果见表 5.2-15。

5.2.1.3 生态水量满足程度分析

规划两方案梯级电站生态流量下泄需求为：各梯级电站坝址断面下泄生态流量多水期 5~10 月不小于各断面多年平均天然流量的 30%、少水期 11 月~次年 4 月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。

规划实施后、不同来水频率下各方案梯级电站坝址断面下泄流量过程与生态流量进行对比，以判断生态流量满足程度，结果见表 5.2-19 和表 5.2-20。

表 5.2-19 规划实施后方案一梯级坝址断面生态流量满足程度 单位：m³/s

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
一级北支枢纽												
生态流量要求	10%	10%	10%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	10%	10%	10%
生态流量	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	0.28
10%下泄	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	1.79	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28
50%下泄	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28
90%下泄	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28
一级南支枢纽												
生态流量要求	10%	10%	10%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	10%	10%	10%
生态流量	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25	0.25
10%下泄	0.25	0.25	0.25	0.34	0.76	0.76	1.75	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25
50%下泄	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25
90%下泄	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25
二级枢纽												
生态流量要求	10%	10%	10%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	10%	10%	10%
生态流量	0.76	0.76	0.76	2.29	2.29	2.29	2.29	2.29	2.29	0.76	0.76	0.76
10%下泄	0.56	0.56	0.56	5.4	5.79	4.32	9.73	3.25	5.36	2.24	0.56	0.56
50%下泄	0.56	1.19	0.99	2.43	2.72	1.69	5.72	1.69	2.39	1.69	0.56	0.56
90%下泄	1.02	0.48	0.33	0.56	1.69	1.69	2.68	1.69	1.69	1.69	0.56	0.56
三级枢纽												
生态流量要求	10%	10%	10%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	10%	10%	10%
生态流量	0.82	0.82	0.82	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	0.82	0.82	0.82
10%下泄	0.63	0.63	0.63	6.31	6.73	5.13	10.99	3.97	6.26	2.87	0.63	0.63
50%下泄	0.63	0.63	0.63	3.08	3.4	2.17	6.65	1.88	3.04	1.88	0.63	0.63
90%下泄	1.27	0.68	0.52	0.63	1.88	1.88	3.35	1.88	1.88	1.88	0.63	0.63

表 5.2-20 规划实施后方案二梯级坝址断面生态流量满足程度 单位：m³/s

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
— A 级北支枢纽												
生态流量要求	10%	10%	10%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	10%	10%	10%
生态流量	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28	0.28
10%下泄	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	1.79	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28
50%下泄	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28

90%下泄	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28
— A 级南支枢纽												
生态流量要求	10%	10%	10%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	10%	10%	10%
生态流量	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25	0.25
10%下泄	0.25	0.25	0.25	0.34	0.76	0.76	1.75	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25
50%下泄	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25
90%下泄	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25
— B 级干流枢纽												
生态流量要求	10%	10%	10%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	10%	10%	10%
生态流量	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25	0.25
10%下泄	0.25	0.25	0.25	0.34	0.76	0.76	1.75	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25
50%下泄	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25
90%下泄	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25
二级干流枢纽												
生态流量要求	10%	10%	10%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	10%	10%	10%
生态流量	0.76	0.76	0.76	2.29	2.29	2.29	2.29	2.29	2.29	0.76	0.76	0.76
10%下泄	0.56	0.56	0.56	5.4	5.79	4.32	9.73	3.25	5.36	2.24	0.56	0.56
50%下泄	0.56	1.19	0.99	2.43	2.72	1.69	5.72	1.69	2.39	1.69	0.56	0.56
90%下泄	1.02	0.48	0.33	0.56	1.69	1.69	2.68	1.69	1.69	1.69	0.56	0.56
三级干流枢纽												
生态流量要求	10%	10%	10%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	10%	10%	10%
生态流量	0.82	0.82	0.82	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	0.82	0.82	0.82
10%下泄	0.63	0.63	0.63	6.31	6.73	5.13	10.99	3.97	6.26	2.87	0.63	0.63
50%下泄	0.63	0.63	0.63	3.08	3.4	2.17	6.65	1.88	3.04	1.88	0.63	0.63
90%下泄	1.27	0.68	0.52	0.63	1.88	1.88	3.35	1.88	1.88	1.88	0.63	0.63

从表5.2-19和表5.2-20可以看出，本次水电规划实施后，两方案梯级电站控制断面各月下泄流量能满足生态流量要求。

5.2.1.4 对洪水的影响

根据膘尔托阔依河水电站防洪调度运行方式，电站不设汛期防洪限制水位，汛期发生洪水时，受发电引水影响，洪水期下泄流量为生态流量、灌溉水量和发电弃水。电站洪水期间在扣除生态流量和灌溉水量后，小于额定引水流量的洪水将进入发电引水系统，超出额定引水流量部分将继续下泄河道。

根据规划的水文资料，水电站干流闸址断面洪峰流量为746m³/s，下泄流量为740m³/s，水电站运行对洪水的影响不大。

5.3 对地表水环境的影响预测与评价

规划各方案梯级电站均为径流式电站，各工程对河流水温无影响。

5.3.1 壅水区水质影响预测

根据现场调查,规划河段无工业企业和城镇生活污水入河排污口分布,亦无灌区退水,各方案梯级电站壅水区及其上游仅分布有少量牧业面源污染源,经降水冲刷或地下潜流方式汇入膘尔托阔依河,涉及河段水质状况基本良好,本次各监测断面除氨氮、总磷、总氮超标外,北支引水枢纽上游在第一日监测结果出现锌超标,其他各项水质指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅰ类标准。氨氮、总磷、总氮超标主要是因为区域牲畜放牧产生的粪便影响;锌非本规划特征污染物,在监测期内仅出现一次超标,超标数据值明显比未超标数据的监测值的平均值高出很多,综合判断,锌超标的原因可能是样品受污染或分析过程中人为因素造成的,为偶发性结果。

规划各方案梯级电站均无调节能力,上游来水除引入电站发电引水系统外,剩余水量通过生态流量下泄设施和泄洪冲沙闸向下游泄放。规划实施后,考虑到壅水区水体交换速度较快,分析认为规划实施后不会对壅水区水质产生明显不利影响。此外,规划实施后,各方案梯级电站壅水区范围内水体流动速度远小于天然河道,利于洪水期水体携带的悬浮物发生物理沉降,同时重金属多附着于颗粒物上,水体流速减缓,沉降作用增大,利于重金属析出。

考虑到汛期洪水可能携带大量枯枝树叶等漂浮物入库,影响水质和壅水区景观,除可通过溢流堰流出壅水区外,运行管理时还应配备打捞船只,进行必要的漂浮物打捞清理。在采取上述措施后,可避免库面漂浮物对壅水区水质产生影响。

总体来看,规划实施后各方案梯级电站壅水区水体水质浓度变化不大,基本能够满足水环境功能区划Ⅰ类水质目标要求。

5.3.2 对减水河段水质影响预测

规划实施后,对减水河段水质影响主要体现在水量减少可能造成河段水质变化,该河段水质变化主要受制于上游来水水质变化和规划河段污染负荷。规划各方案梯级减水河段为Ⅰ类水体,严禁新增排污口。根据现场调查,规划河段上游及减水河段无入河点污染源分布,仅分布少量牧业面源污染,污染负荷低,规划实施后减水河段水量减小,不会引发规划河段水质劣变。同时,根据现状水质监测结果显示,现状除氨氮和总磷、总氮、锌超标外,该河段总体水质较好,其余

各项水质指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I类标准。因此只要做好流域开发项目废水回用，禁止污水入河，不增加规划河段的污染负荷，减水河段水质不会发生大的变化。

5.3.3 小结

现状情况下，规划影响河段污染源主要为少量牧业面源污染，污染负荷较小。

根据水质预测分析结果，规划水平年不同规划方案实施后，对规划河段水质影响均较小，基本维持现状，因此规划两方案对河流水质影响差别不大。

5.4 对地下水环境的影响预测与评价

规划实施对地下水环境的影响，取决于补给源、补给量和地理、地形及气候和水文地质条件，由于规划实施前后区域气温、降雨和蒸发等气候特征在规划实施前后不会发生变化，因此河道补给总量、潜水蒸发量等不会发生较大的变化。

规划各方案梯级电站均采用引水式开发，主要利用水能发电，末级电站尾水以下河道流量未发生改变，河道排泄总量也不会发生变化，且规划实施后不改变区域地下水的补径排条件，因此，规划各方案实施后对膘尔托阔依河区域地下水环境基本无影响。

河谷区地下水类型主要为基岩裂隙潜水和第四系孔隙潜水，基岩裂隙潜水主要赋藏于两岸山体，补给源是融雪水和降水，无统一的地下水位，向河谷和基岩排泄；孔隙潜水埋藏于冲积砂卵砾石层和岸边崩坡积块碎石中，近河区埋深浅，与地表水联系密切。总体上，膘尔托阔依河为两岸地下水补给河水，河道为两地下水最终排泄通道，总体向下游径流。

从区域水文地质条件来看，规划实施后，未改变膘尔托阔依河两侧河谷区域的地下水补径排关系，对区域地下水环境基本无影响。受发电引水影响，各方案减水河段水量减少，水深和水位相应减少，则河滩地地下水排泄基准面随之降低，地下水临河坡降变大，同时减水河段两岸低阶地区地下水位略有降低，但两岸山区地下水继续补给河水，对河道两岸地下水位影响有限。

规划各方案梯级均为引水式电站，最显著的影响特征是产生减水河段，减水河段内流量减小会引起河流水位及河谷地区地下水位下降。由于本区域地下水和

地表水补给特征为两岸地下水补给地表水，因此河道水位的变化直接影响着地下水位的波动，同时，河道水位和地下水位呈一定正相关关系，并存在一定的滞后性。

综上，规划两方案实施对区域地下水位没有影响，对相应减水河段河道两侧地下水位影响有限。

5.5 对陆生生态的影响预测与评价

5.5.1 对生态系统完整性的影响分析

5.5.1.1 自然生态体系的生产能力变化

从整个评价范围来看，生产能力变化主要诱因为：规划各梯级水电站工程永久占地破坏林地、草地、耕地植被等方面。规划实施后两方案占地范围内土地利用方式的改变对评价区自然生态体系生物量及平均净生产能力造成的变化见表 5.5-1。

表 5.5-1 评价区土地利用方式改变时自然体系生产能力和生物量变化表

生产力和生物量 变化		方案一			方案二		
		永久占地面 积 (hm ²)	平均净生产 力 (g/m ² ·a)	平均生物量 (kg/m ²)	永久占地 面积(hm ²)	平均净生产 力 (g/m ² ·a)	平均生物量 (kg/m ²)
规划梯级电 站永久占地 降低的生产 能力	草地	9.73	194	1.89	11.39	194	2.21
	水域	6.29	500	3.15	7.35	500	3.68
规划实施前后变化		16.02	-0.04	-0.01	18.74	-0.05	-0.01
运行期自然体系的平均净生产能力 预测 (g/m ² ·a)		405.9			405.3		
平均生物量预测值 (kg/m ²)		5.04			5.04		

由表 5.5-1 可知：本次水电规划实施后，评价范围内由于各梯级电站永久建筑物占地，将影响一部分面积内植被的平均净生产力，造成评价区自然体系的平均净生产力略有减少，规划方案一实施后评价范围自然体系的平均净生产能力将由背景状况的 409.17g/m²·a 减少为 405.9g/m²·a；规划方案二实施后评价范围自然体系的平均净生产能力将由背景状况的 409.17g/m²·a 减少为 405.3g/m²·a；两方案平均净生产力变化微小，均不足 5.0/m²·a，规划评价区仍属于较低生产力生态系

统。

5.5.1.2 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的。总体上看，规划实施后，区域平均生物量仍然保持在同等水平，因此规划实施对评价范围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密切相关。异质性是指在一个区域里（景观或生态系统）对一个种或者更高级的生物组织的存在起决定作用的资源（或某种性状）在空间或时间上的变异程度（或强度）

①资源拼块变化分析

规划两个方案各梯级工程占地类型也多以草地为主，未占用完整的草地斑块，因此，规划实施不会对评价区资源拼块的数量、空间分布产生明显不利影响。

②景观异质性变化分析

规划对评价区景观异质性的影响主要表现为：规划梯级工程建设占地改变了局部区域地面景观拼块类型以及相关拼块的连通性和嵌套关系。由于规划各梯级建设征地按照“尽量少占地”的原则，因此规划两个方案永久征地面积占评价范围的比例，均 $<2\%$ ，对区域景观生态体系异质性的影响程度较小。

③阻抗稳定性变化分析

根据对评价区资源拼块变化分析与景观异质性变化分析，规划两方案不会对评价区资源拼块的数量和空间分布状况造成明显的影响，评价范围内景观生态体系的异质性也基本不会发生改变。在评价范围内，特别是规划征地范围内区域斑块比例和镶嵌格局的改变，不会影响评价范围内景观生态的稳定性，景观生态体系阻抗稳定性仍然维持原状。

5.5.1.3 对评价区生态体系综合质量的影响

本次膘尔托阔依河水电规划实施前后评价区各景观类型优势度值计算结果见表 5.5-2。

表 5.5-2 规划实施前后各景观类型优势度值对比表

	规划实施前	规划方案一实施后	规划方案二实施后
--	-------	----------	----------

景观类型	优势度值 (%)	优势度值 (%)	变化 (%)	优势度值 (%)	变化 (%)
林地景观	76.05	73.76	-2.29	72.25	-3.8
草地景观	73.04	71.57	-1.47	70.85	-2.19
耕地	135.46	132.7508	-2.7092	133.67	-1.79
建设用地景观	21.49	21.06	-0.43	20.89	-0.6
水域景观	88.16	86.40	-1.76	85.96	-2.2
未利用地景观	18.28	17.75	-0.53	17.64	-0.64

从规划实施前后各景观类型优势度值对比表可以看出,规划实施后,两方案评价区各类景观优势度值变化趋势、幅度相差不大,草地景观在区域环境中仍处于重要的地位,其模地的地位未发生变化,规划两方案实施对评价区景观质量影响均不大。

5.5.2 对生态系统结构与功能影响

5.5.2.1 生态系统组成变化

本次膘尔托阔依河水电规划实施前后评价区各类型生态系统面积情况见表 5.5-3。

表 5.5-3 规划实施建设前后各类型生态系统面积对比表

I级 分类	规划实施前	方案一实施后		方案二实施后	
	面积 (hm ²)	面积 (hm ²)	变化量	面积 (hm ²)	变化量
草地生态系统	27787.81239	39.33	-0.001	47.09	-0.002
城镇生态系统	236.9269528	-	-	-	-
灌丛生态系统	290.1785471	-	-	-	-
荒漠生态系统	6324.417683	14.07	-0.002	13.89	0.002
农田生态系统	640.3058087	2.61	-0.004	3.84	0.006
森林生态系统	2184.342777	11.59	-0.005	13.63	0.006
湿地生态系统	602.0527639	2.16	-0.004	2.24	0.004
合计	38066.03692	69.76	-0.002	80.69	0.002

由规划实施建设前后各类型生态系统面积对比表可以看出,规划实施以后,评价区主要生态系统草地生态系统、其它生态系统、森林生态系统、农田生态系统变化都较小;虽然湿地生态系统变化较大,但它们在规划前后,所占评价区的比例较小。因此,规划实施对评价区生态系统组成影响很小。

5.5.2.2 对生态系统功能影响

根据《新疆生态功能区划》，规划范围所在区域为帕米尔—昆仑山—阿尔金山荒漠干旱草原生态区（V），帕米尔—喀喇昆仑山冰雪融水补给、生物多样性保护生态亚区（V1），慕士塔格—公格尔、乔戈里峰高山景观保护生态功能区（73）。该区主要生态服务功能为水源补给、景观多样性和生物多样性维护；主要生态问题为土壤侵蚀、草原退化、偷猎野生动物、旱獭危害草场；主要生态敏感因子、敏感程度为生物多样性及其生境高度敏感；主要保护目标为：保护野生动物、保护自然景观；发展方向为进行水能开发，适度发展高山探险旅游。

规划实施前后，两个方案中对防风固沙有重要作用的森林生态系统基本无变化、草地生态系统变化率很小。因此，此次膘尔托阔依河水电规划实施对评价区生态系统功能影响较小。

5.5.3 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各梯级工程占地区。本次陆生生态调查过程中有针对性的对各梯级工程占地区域，进行了植被样方调查。调查结果显示，规划影响区分布有国家二级保护植物2种，为黑果枸杞（*Lycium ruthenicum*）和矮沙冬青（*Ammopiptanthus nanus*），分布有自治区一级保护植物2种，分别为昆仑方枝柏（*Juniperus pseudosabina Fisch*）、膜果麻黄（*Ephedra przewalskii*），但本次规划河段用地范围内不涉及其主要生境。

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级保护植物黑果枸杞分布，在新疆塔里木盆地、准噶尔盆地（北疆地区）是新疆黑果枸杞的

主要分布区，规划影响区不在其集中分布区内，规划的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，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黑果枸杞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

膘尔托阔依河水电规划工程永久占地区和水库淹没区膘尔托阔依河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，规划工程所处的膘尔托阔依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，此区域可能常出现的珍稀保护动物主要以鸟类为主。

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

①沿线地表径流阻隔对汇水区陆生植物的影响

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”。对于引出的膘尔托阔依河水，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。

膘尔托阔依河饮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178.6mm），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。

③渠道切割生境造成景观破碎化

膘尔托阔依河引水渠道所处的区域内，土地利用状况是以荒漠草原为主，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。

5.5.4 对生物多样性的影响

(1) 对陆生植物生物多样性的影响

两规划方案规划梯级工程枢纽及施工占地呈线状、点状分布在膘尔托阔依河河道两岸。工程占地范围内植被类型以锦鸡儿灌丛、多枝怪柳、沙棘、芨芨草为主，在评价区广泛分布，占比约 70%；其次为蒿草类及其他杂草类，主要分布于沿线河流的河滩，占比约 20%左右；仅在南北枢纽的高山草甸段分布针叶林，占比约 6%左右，农作物、杨柳等人工林的面积相对较小，占比均不足评价区的 4%。整体以荒漠植被为主，植物稀疏，盖度较低。，规划影响区分布有国家二级保护植物 2 种，为黑果枸杞(*Lycium ruthenicum*)和矮沙冬青(*Ammopiptanthus nanus*)，分布有自治区一级保护植物 2 种，分别为昆仑方枝柏(*Juniperus pseudosabina Fisch*)、膜果麻黄(*Ephedra przewalskii*)，规划河段用地范围内不涉及其主要生境，占地范围内可能会有保护植物黑果枸杞分布，规划电站工程占地不会导致某物种在评价区内消失，对区域物种多样性影响小。

另外，规划电站工程施工结束后，将对工程临时征用的区域进行植被恢复，植被物种选择以现状调查中占地区的植被种类为主。施工结束后，随着植物措施的实施、地表植被恢复，施工占地对天然植被的影响会逐步消失。

(2) 对陆生动物多样性影响

两规划方案规划梯级电站工程占地区以荒漠和未利用地类栖息生境为主，区

域分布的野生动物以小型动物为主，两栖类、爬行类较为少见，偶见密点麻蜥、快步麻蜥等，鸟类主要有苍鹰、红隼、麻雀等，兽类以狼、鹅喉羚、北山羊、蒙古兔、灰旱獭、灰仓鼠、草原兔尾鼠等生态幅广和较广的荒漠草原动物为主。

规划电站实施将占用区内部分鼠类、爬行类的洞穴，迫使其外迁，规划梯级工程施工活动及施工人员将对鸟类、其它兽类野生动物造成惊扰和驱赶，规划电站工程占地类型大部分为荒漠，工程区周围类似生境广泛，规划梯级工程建设影响程度及范围均较小，不会对野生动物的种群及数量产生较大影响。

两规划方案规划梯级工程施工期的影响是暂时性的，随着施工期的结束生境恢复，野生动物会重新找到栖息地，并逐渐恢复其种群数量，动物群落结构不会发生变化。运行期，工程对陆生动物影响较小。

5.5.5 对现有生态问题影响分析

膘尔托阔依河评价区生态问题主要为本身较差的自然环境条件，恢复能力也不强，本规划梯级工程以点状、线状占地为主，两方案占地范围均有限，因此规划实施对区域生态总体影响不大，在临时占地采用植被恢复措施后，不利影响可缓解和控制。

5.5.6 小结

规划两方案实施对评价区景观质量、生态系统功能、生态红线影响均不大，草地景观仍为评价区模地，以草地生态系统为主导的生态系统格局并未发生变化。规划两方案拟征占用的草地面积占评价范围的比例，不足 5%，对区域植物种类影响微小。规划实施将对梯级布置区野生动物形成惊扰，其中方案一、方案二发电引水工程以长距离线状明渠为主，将对渠道两岸爬行类、小型兽类迁移形成阻隔，建议对长距离的引水管道设置桥梁、涵洞、渡槽等多种形式的动物通道，以减免对动物的阻隔影响。

5.6 对水生生态的影响预测与评价

5.6.1 对天然生境的影响分析

规划水电梯级开发对流域水生天然生境的影响主要体现在规划电站大坝建

设将使天然河道连通性受阻，方案一将形成两道阻隔，方案二将形成一道阻隔。

规划电站发电引水将使坝址至电站厂房之间形成减水河段，天然生境将退缩，两方案实施后，膘尔托阔依河天然生境保有率减幅超过40%。

由水文预测成果可知，规划实施后，一级北支电站P=10%来水保证率，一级北支电站引水枢纽断面年径流量减少1.14亿m³，减幅79.69%，P=50%来水保证率，工程引水枢纽断面年径流量减少0.88亿m³，减幅79%，P=90%来水保证率，工程引水枢纽断面年径流量减少0.68亿m³，减幅73.62%，

一级南支电站P=10%来水保证率，一级北支电站引水枢纽断面年径流量减少1.01亿m³，减幅81.48%，P=50%来水保证率，工程引水枢纽断面年径流量减少0.78亿m³，减幅79.50%，P=90%来水保证率，工程引水枢纽断面年径流量减少0.61亿m³，减幅73.50%，二级干流电站P=10%来水保证率，一级北支电站引水枢纽断面年径流量减少2.21亿m³，减幅83.63%，P=50%来水保证率，工程引水枢纽断面年径流量减少0.78亿m³，减幅79.50%，P=90%来水保证率，工程引水枢纽断面年径流量减少1.32亿m³，减幅73.57%，二级电站尾水入河后，河道水量、水深、流速、水面宽基本不变。

5.6.2 对土著鱼类的影响分析

规划方案实施后，阻隔与发电引水形成的河段减水将对膘尔托阔依河流域土著鱼类种群数量产生一定不利影响。其中方案一两级开发方案将形成两道阻隔，不利影响相对明显，方案一、二形成的减水河段长度相差不大，两方案均在规划布置河段下游保留了天然河段。

膘尔托阔依河水电规划所在河段为典型的山区溪流，水量较小、海拔高、水温低、坡降大、水流急、丰水期泥沙含量很大，饵料生物匮乏，鱼类种类少、种群数量低。

膘尔托阔依河水电规划所在河段分布鱼类4种，隶属1目2科3属，全部为土著鱼类塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼、长身高原鳅、斯氏高原鳅。根据本次调查膘尔托阔依河水电规划所在河段未发现界限清晰、鱼群集中、位置固定的土著产卵场、索饵场及越冬场。依据2025年1月现场踏勘，膘尔托阔依河水电规划所处河段冬季河流岸边结冰、主河槽依然有流动的水体。

综上所述，膘尔托阔依河鱼类种群数量极少，规划实施对膘尔托阔依河土著

鱼类种群和数量影响较小。且本次膘尔托阔依河水电规划，两方案规划梯级均保留了天然河段，为繁殖期从土著鱼类保留了一定河段适宜生境，规划实施对膘尔托阔依河土著鱼类繁殖、生长影响小。

5.6.3 对浮游生物的影响分析

浮游生物包括浮游植物及浮游动物，其自身完全没有移动能力，或者有也非常弱，浮在水面生活。浮游生物是水域生产力的基础，浮游植物为第一营养级，植食性浮游动物摄食浮游植物为第二营养级；浮游植物的初级生产力决定着植食性浮游动物的次级生产力，并进一步决定着小型鱼类和大型鱼类的产量，形成了一套完整的生物链。

（1）对浮游植物的影响分析

浮游植物作为水域生态系统中最重要初级生产者，是水体中溶解氧的主要供应者，同时也是植食性和杂食性鱼类的重要饵料，其种类和数量与水温、流速、溶解氧、水质、透明度等都存在关系，能较好的反应水体的生态条件及营养状况。此次调查结果显示，喀拉玉尔滚河流域浮游植物主要优势种类是硅藻门的种类，硅藻门占绝对优势门类，是典型的冷水河流型生境。

规划实施后，规划水电工程引水口以下河段下泄流量减小，造成电站引水口以下河段浮游植物密度及生物量有所降低。

（2）对浮游动物影响分析

浮游动物是为异养型生物，本身不能制造有机物，是中上层水域中鱼类和其他经济动物的重要饵料。调查结果显示，本次膘尔托阔依河调查河段共检出浮游动物21种（属）。轮虫种类数最多，11种（属），占调查断面物种总数的52.4%。

规划实施后，水电工程引水口以下河段下泄流量减小，造成电站引水口以下河段浮游动物密度及生物量有所降低。

5.6.4 对底栖动物的影响分析

实地调查显示，本次水电规划河段的底栖动物多栖息于石块底部以及石块缝隙和埋没于细沙基底中，具有区域性、强、迁移能力弱等特点，对于环境污染及变化通常少有回避能力，其群落的破坏和重建需要相对较长的时间。调查结果显示，底栖动物以蜉蝣目扁蜉、四节蜉等为绝对优势种类。其作为鱼类等水生生物的重

要天然饵料，在水生生态、功能等研究中占有重要地位。

规划实施后，因电站引水发电，规划影响河段下泄流量减小，底栖生物栖息生境有所萎缩。

5.6.5 对水生维管束植物的影响分析

水生高等维管束植物主要为芦苇*Phragmites australis*、蒲草*Typha angustifolia*等挺水植物，呈点状分布。总生物量极小，调查断面未见沉水植物。挺水植物属于耐淹耐旱种能稳定存活，在保证足额下放生态流量，维持河岸浅滩常年湿润的情况下，影响可接收。

5.6.6 对鱼类的影响分析

膘尔托阔依河中游河段梯级水电站以引取膘尔托阔依干流和支流地表水作为发电水源，为低坝无调节引水式电站，电站取水主要取决于河流来水量，电站发电量直接受河流来水影响。本梯级水电站工程建成运行后将造成53.2km河道减水其间生活的浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类栖息空间缩减，减水河段鱼类等水生生物资源量将降低。

本次开发的梯级水电站是以发电为主的两级引水式电站，北支引水枢纽、南支引水枢纽、干流枢纽三座枢纽将进一步对膘尔托阔依河产生阻隔影响。

国内外研究结果揭示：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，将使各个种群受到不同程度的影响。种群数量较大的鱼类，群体间将出现遗传分化；种群数量较少的物种将逐步丧失遗传多样性，对物种长期生存与发展产生不利影响。

5.7 资源环境承载状况评估

5.7.1 水能资源承载状况评估

膘尔托阔依河流域降水较丰沛，冰川资源较为丰富，流域集水区冰川覆盖率约为8.5%，由于山区气温低，雪线以上降雨以永久积雪和冰川的形式积存，使高山成为河川径流丰富的补给地，山区是径流的形成区。膘尔托阔依河水量主要来自冰雪融水、暴雨及地下水。膘尔托阔依河有着丰富的水能资源，该河段水能理

论蕴藏量达100MW。

本次水电规划选择河段以高程3081m作为南北支流的起始开发河段，干流开发河段终止于已建汉源电站坝址。干支流开发河段总长为53km，开发河段利用落差1010m，河道比降20.3‰。上游开发河段总长43.3km，其中北支段长度为16.6km（至南北支汇口），南支段长度为14.7km（至南北支汇口）；南北支汇口～阿依尕特水库库尾（高程2285.00m）12km；阿依尕特水库下游～蓝天电站坝址开发河段长度为4.6km；蓝天电站厂址～汉源电站坝址开发河段长度为5.1km。

报告规划了两个方案，分别为三级开发（方案一）、四级开发（方案二），均采用引水式开发。

方案一：为三级开发，自上而下依次为膘河1级水电站（52MW）、膘河2级水电站（6MW），膘河3级水电站（3MW）。三级电站共利用落差1010m，三级水电站总装机容量61MW，多年平均发电量27399万kW·h，总投资80582.14万元。。

方案二：为四级开发，在南北支汇口处增加一级电站，梯级电站自上而下依次为膘河1A水电站（32MW）、膘河1B水电站（22MW）、膘河2级水电站（6MW），膘河3级水电站（3MW）。四级电站共利用落差1010m，四级水电站总装机容量63MW，多年平均发电量28595万kW·h，总投资93142.07万元。

两方案均将使规划河段水能资源得以充分开发利用，综上所述，流域水能资源可支撑本水电规划实施。

5.7.2 水环境承载状况评估

根据规划河流水环境现状评价及回顾性分析，膘尔托阔依河除氨氮、总磷、总氮、锌超标外，水质总体较好，基本满足水质目标要求。

经预测，规划水平年2030年，各方案实施后，规划影响河段各主要控制断面水环境质量基本维持现状。总体来看规划水平年河流水环境承载力可支撑本水电规划实施。

5.7.3 生态环境承载状况评估

（1）流域生态承载力现状

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

限度是生态承载力的指示。

流域本底净第一性生产力平均值为 $335.49\text{g/m}^2\cdot\text{a}$ ，即 $0.91\text{g/m}^2\cdot\text{d}$ ，属于较低生产力水平；由流域评价范围自然系统背景的平均生产能力计算成果（表4.2-38）可知，现状流域自然系统中背景第一性生产力 $409.17\text{g/m}^2\cdot\text{a}$ （折合 $1.09\text{g/m}^2\cdot\text{d}$ ），仍为较低生产力水平，该类型生态系统生产力阈值范围 $0.5\sim 3.0\text{g/m}^2\cdot\text{d}$ 。流域背景平均生产力水平接近阈值中值，不容易因退化发生质变，相对稳定。

由回顾可知，膘尔托阔依河流域人为活动干扰小，各类生态系统基本保持天然状态，近十年来流域林地、草地等资源性拼块面积略有增加，区域生态环境质量在稳定的基础上呈正向波动，以草原为主体的生态系统承载力稳中有升。

（2）对自然体系生态承载力影响分析

水电规划实施后，林、草植被面积因规划壅水淹没、工程永久占地造成的自然植被面积减少、平均净生产能力降低幅度有限，规划方案一、方案二平均净生产力变化均较小，减少为 $405.9\text{g/m}^2\cdot\text{a}$ （ $1.11\text{g/m}^2\cdot\text{d}$ ）、 $405.3\text{g/m}^2\cdot\text{a}$ （ $1.11\text{g/m}^2\cdot\text{d}$ ），规划评价区仍属于较低生产力生态系统，接近较低生产力生态系统阈值中值，自然体系生态承载力相对稳定，但区域自然体系本底条件较差，自然生态系统较脆弱，生态功能较低，需要严格管控，加强生态修复和保护。对于区域现有净生产能力较高的森林、灌丛、草甸等生态空间应实行严格的管控措施，禁止一切有损主导生态功能的、对生态环境敏感性特征产生加速影响的、对生态系统承载力造成明显影响和破坏的开发建设活动，允许适度的生态旅游、基础设施建设等活动；对于草原、荒漠等净生产能力较低的生态空间，应积极落实植被恢复措施，增加其植被覆盖度，提高其平均净生产能力；以促进区域自然体系生态环境继续向良性循环发展。

5.8 环境风险分析与评价

根据规划方案，各方案梯级电站工程均采用引水式进行水能资源开发利用，规划方案两方案实施后将形成总长约53m的减水河段。根据本水电规划设计，减水河段生态流量将通过生态流量下泄设施下泄，各方案规划梯级电站生态流量下泄需求为：各梯级电站坝址断面下泄生态流量多水期5~10月不小于各断面多年平均天然流量的30%、少水期11月~次年4月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。根据前文

水文情势预测结果，不同来水保证率下各方案控制断面下泄流量均满足以上要求。

规划实施后，若一味追求经济效益，不按上述要求执行，而将各控制断面来水多引甚至全部引走用于发电，则各控制断面生态流量将得不到保证，有造成河道断流的风险。若河道生态流量得不到保证，将对减水河段河流形态、水生生境等产生较大不利影响。

因此，规划实施后，建设单位应严格执行生态流量下泄调度制度；规划实施后不定期开展环境保护监督检查，以保证工程生态流量制度落到实处；开展控制断面水文监测，发现问题及时补救。

6.规划方案环境合理性论证和优化调整建议

6.1 规划两方案影响预测结果分析与评价

规划情景设定围绕规划“水电梯级”布局特点，共模拟了两个不同规模、布局的情景，在此基础上本次评价工作分别对不同情景条件开展了水文水资源、地表水环境、地下水环境、陆生生态及水生生态方面的影响预测。重点分析不同情景下，主要河段水文情势变化及其所带来的水环境影响，以及不同梯级规模、布局对减水段下游陆生植被与鱼类生境的影响。根据影响预测结果，对不同情景进行对比分析，详见表 6.1-1。

表6.1-1 规划两方案影响评价结果对比分析

预设情景	开发方式	引水规模 (m ³ /s)	环境影响				
			水文情势	地表水环境	地下水环境	陆生生态	水生生态
方案一	引水式	三梯级分别为南支4.7、北支4.0, 5.8 和 6.0	减水河段长53km, 对水文情势有一定影响, 可接受。	基本维持现状水平	有一定影响, 可接受	规划影响区植被类型和动植物种类相同, 珍稀保护动植物种类相同; 草地景观仍为评价区模地, 以草地生态系统为主导的生态系统格局并未发生变化, 对评价区生态系统功能、生物多样性影响均不大。	形成3道阻隔, 水文情势变化河段长53km, 对鱼类影响可接受。
方案二	引水式	四梯级分别为南支4.7、北支4.0, 南北支汇口9.2, 5.8 和 6.0	减水河段长53km, 对水文情势有一定影响, 可接受。	基本维持现状水平	有一定影响, 可接受	规划影响区植被类型和动植物种类相同, 珍稀保护动植物种类相同; 草地景观仍为评价区模地, 以草地生态系统为主导的生态系统格局并未发生变化, 对评价区生态系统功能、生物多样性影响均不大。	形成4道阻隔, 水文情势变化河段长53km, 对鱼类影响可接受。
比较结论	相同	相同	水文情势变化河段长度相当。	相当	相当	方案二稍大	基本相同

由表 6.1-1 可知，膘尔托阔依河水电规划两种预设情景中水电梯级开发方式相同，引水量相同。从水文情势角度看，两方案水文情势变化河段总长度相同，两方案减水河段的水量变化趋势基本相同。从地表水环境、地下水环境、水生生态影响来看，两方案实施后，不利影响基本相当，均较小，区域水环境基本维持现状。从陆生生态影响角度来看，生态系统影响方案二不利影响较方案一稍大，但陆生生态环境质量基本维持现状。

总体而言，方案一不利影响小于方案二，同意水力发电规划推荐的方案一，采用三级开发的方案。

6.2 规划方案环境合理性论证

6.2.1 规划开发任务的环境合理性分析

膘尔托阔依河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、生态环境分区管控等相关要求不冲突。

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。”膘尔托阔依河为山区性河流，属于克孜河右岸在前山地带的一条较大支流，河谷狭窄，滩多流急，坡度较陡，水能资源理论蕴藏量 100MW，水能蕴藏量丰富；此次水电规划评价区除阿依尕特水库灌溉西钨帕米尔葡萄园及酒庄用水和生活用水外，暂无其它水资源开发利用需求。

膘尔托阔依河水电规划开发任务在满足灌溉、生态保护等综合利用要求前提下，以发电为主。结合流域开发现状，评价认为：膘尔托阔依河水电规划开发任务为发电合理。

6.2.2 规划方案规模的环境合理性分析

6.2.2.1 基于水资源利用上线的规模合理性分析

本规划为水力发电规划，主要利用水能发电，无水资源开发利用需求。但随着本规划的实施，规划两方案各梯级电站均采用引水式开发，各方案梯级坝址断面以下将形成不同长度的减水河段，为保障减水河段河流形态以及维持水生生态需求，本次规划各方案梯级电站需通过调度运行满足生态流量下泄要求。规划各方案控制断面生态流量下泄要求及满足程度，详见前文章节5.2。

现状条件，膘尔托阔依河只进行了水能资源开发，生态流量基本可以得到保证。规划水平年规划实施后，膘尔托阔依河水电规划各梯级电站在严格落实灌溉用水和生态流量的前提下，各方案控制断面均能满足生态流量泄放要求。

6.2.2.2 基于环境质量底线的规模合理性分析

规划建设的电站工程为非污染型项目，其实施后产生的水污染物主要为施工生产、生活污水及工程的管理运行生活污水，上述水污染物排放量不大，通过有效的环保措施处理后对水环境的影响不大。

另外，据现场调查和收集相关资料，膘尔托阔依河规划影响河段污染源主要为少量牧业面源污染。综合来看，规划实施后，流域污染总负荷基本维持现状水平，不会增加河流水质受污染的风险。

在落实规划梯级电站施工期和运行期各项污染源控制措施后，流域污染总负荷基本维持现状水平，经预测，规划实施后，除氨氮、总磷、总氮、锌超标外，规划影响河段水体水质基本能满足水域环境功能区划、水环境质量底线的管控要求，不会对水环境保护目标和水环境质量产生明显不利影响。

综上，基于水环境质量底线的管控要求，规划方案的规模合理。

6.2.2.3 基于生态红线管控要求的规模合理性分析

本次膘尔托阔依河水电规划开发任务为在满足流域灌溉用水和生态用水的

前提下发电，主要利用水能资源，不影响流域水资源量，规划原则切实考虑规划河段生态保护需求，本水电规划两组方案工程布置均不涉及生态红线规划规模符合生态环境分区管控方案“守底线、优格局、提质量、保安全”的总体思路。

综上，基于生态保护红线管控要求，规划方案的规模合理。

6.2.3 规划布局的环境合理性分析

膘尔托阔依河水电规划布置区不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园等法定生态敏感区，避让了水源地，规划布局环境合理。

6.2.4 规划建设时序环境合理性

膘尔托阔依河梯级水电规划位于克州乌恰县，推荐方案初拟装机容量61W，规划水平年2030年，为克州电网提供清洁的电力和电量。

根据规划，推荐方案规划三级开发，开发顺序为1级→2级→3级，其中1级水电站规划装机规模52MW，为近期开发方案，后面2级开发根据规划水库建设情况、经济指标较优、有利于带动电站开发、适当市场需要等按序开发，本次规划水电梯级均采用引水式开发，规划实施后将形成53km河道减水。形成的减水河段流量明显减少，会对鱼类资源产生影响。根据水生生态调查报告，膘尔托阔依河中游河段规划河段海拔高、水温低、坡降大、水流急、泥沙含量大、饵料生物匮乏，鱼类种类少，资源量低，因此规划实施对鱼类影响并不明显。因此规划建设时序环境合理。

6.2.5 规划实施环境保护目标可达性分析

本次评价进行评价指标可达性分析具体见表6.2-1。

6.2.5.1 水文保护目标可达性

据前文相关分析内容，水文情势指标变化详见表6.2-1。

本水电规划实施后，膘尔托阔依河各方案控制断面各月均流量均有不同程度的减少，以P=50%频率为例，方案一中膘河1级（北支）电站引水枢纽断面各月

均流量由现状的 $1.10\sim 5.01\text{m}^3/\text{s}$ 降至 $0.28\sim 0.85\text{m}^3/\text{s}$ ，1级（南支）电站引水枢纽断面各月均流量由现状的 $0.98\sim 4.46\text{m}^3/\text{s}$ 降至 $0.25\sim 0.76\text{m}^3/\text{s}$ ，2级干流电站引水枢纽断面各月均流量由现状的 $0.99\sim 11.52\text{m}^3/\text{s}$ 降至 $0.56\sim 5.80\text{m}^3/\text{s}$ ，3级干流电站引水枢纽断面各月均流量由现状的 $1.24\sim 12.65\text{m}^3/\text{s}$ 降至 $0.63\sim 6.65\text{m}^3/\text{s}$ ；方案二中膘河1级（北支）电站引水枢纽断面、1级（南支）电站引水枢纽断面2级干流电站引水枢纽断面，3级干流电站引水枢纽断面各月均流量变化情况同方案一；膘河1B级电站引水枢纽断面各月均流量由现状的 $2.14\sim 7.56\text{m}^3/\text{s}$ 降至 $0.55\sim 1.65\text{m}^3/\text{s}$ 。

规划各方案梯级电站在优先考虑下游生态流量、灌溉用水的前提下引水发电，在下游生态流量得到保障加之减水河段支流及支沟水量的沿程汇入，总体上规划实施后喀膘尔托阔依河各方案控制断面均能满足生态流量泄放要求。水文保护目标可达，规划推荐的发电指标环境可行。

6.2.5.2 水环境目标可达性

规划各方案梯级电站均为径流式电站，各工程对河流水温无影响。

根据评价河段现状水质监测结果，除氨氮、总磷、总氮、锌超标外（初步判断氨氮、总磷、总氮为本底值超标、锌超标很可能是样品受污染或分析过程中人为因素造成的），其他各项水质指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I类标准，达标率约为90%。

规划实施后，在落实规划梯级电站各项污染源控制措施、强化水环境管理的前提下，各断面水质能够维持现状，基本能够满足“水环境质量底线”目标要求。

表6.2-1 膘尔托阔依河水电规划评价指标体系表

环境要素		环境目标	评价指标	方案一		方案二		可达性
				现状年	规划 2030 年	现状年	规划 2030 年	
水文水资源	水文情势变化	维护河流健康	典型断面流量	详见前文水文情势预测评价内容，现状年，膘尔托阔依河处于天然状态，规划实施后膘尔托阔依河各方案控制断面各月均流量均有不同程度的减少。				在下游生态流量得到保障加之各减水河段支流及支沟水量的沿程汇入的条件下，环境目标可达。
			减脱水河段长度	无	53.00km	无	53.00km	
	生态用水	保障生态用水	控制断面生态流量保障目标达标情况	现状河流开发利用规模较小，规划实施后，各方案梯级电站控制断面各月下泄流量仍能满足生态流量要求。				规划各方案梯级电站在优先考虑下游生态流量的前提下引水发电，总体上规划实施后膘尔托阔依河各方案控制断面均能满足生态流量泄放要求。
地表水环境	水质	维持现状，基本达到《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控方案》水环境质量底线要求	以水环境质量底线为基础划定的管控分区水质达标率（%）	不完全达标，90%	可维持现状，90%	不完全达标，90%	可维持现状，90%	在落实相应措施后，基本可达
生态环境	生态红线	落实生态保护红线约束	规划方案占用生态红线的情况（占用、不占用）	不占用	不占用	不占用	不占用	可达
	生态系统	维持流域生态系统结构和功能	生产力（g/m ² ·a）	409.17	405.9	109.17	405.3	仍为较低生产能力生态系统，可达
	陆生生态	保护陆生动植物资源	生物多样性	60 种植物/野生陆生动物 136 种	60 种植物/野生陆生动物 136 种	60 种植物/野生陆生动物 136 种	60 种植物/野生陆生动物 136 种	可达
	水生生态	维持流域水生生境，功能不降低	·鱼类物种数	4	4	4	4	可达
			河流纵向联通指数(个/km)	3	8/53	3	9/53	可达
			·天然河道保有率	96.6%	38.93%	96.6%	38.93%	可达
	敏感保护对象	保护水生生物资源	保护鱼类种数	4	4	4	4	可达
		/	/	/	/	/	/	可达

6.2.5.3 生态环境目标可达性

(1) 陆生生态环境目标可达性

规划实施后,两方案新建梯级电站淹没占用的土地面积占区域总面积的比例较小,引起的陆生生态系统的损失较小,不会对陆生生态系统产生根本性的影响,区域仍属于较低生产力的生态系统。规划电站工程新增占地不会对动植物种类、区系特征及分布产生显著影响,不会导致某一种植被和动物类型或珍稀物种消失。保护目标可达。

综上所述,规划实施后,在采取相应环保措施后,膘尔托阔依河的陆生生态环境目标是可达。

(2) 水生生态目标可达性

水生生物栖息地用栖息地人类活动影响指数表征,指流域内涉水自然保护地人类活动面积占保护地总面积的比例。根据调查,膘尔托阔依河现状无涉水的自然保护地,因此,规划实施前后对水生生物栖息地影响较小。

河流纵向连通性指单位河长闸坝数量(具有生态用水保障及有效过鱼设施的闸坝可不计入)。现状膘尔托阔依河水电规划评价河段已建拦河工程共计3处,为蓝天电站坝址、汉源电站上坝址、下坝址。本次规划推荐方案实施后新增4处拦河工程,分别为北支引水枢纽、南支引水枢纽、2级电站坝址、3级电站坝址。因此,本次水电规划实施后,新增拦河工程4处,规划河段天然生境河长将缩短,水生生境将被分成多个片段。但汉源电站尾水口以下河段至克孜河入口仍保持天然状态,另外规划梯级布置河段亦考虑下泄生态流量维持基本流水生境,斑重唇鱼等土著鱼类为小生境鱼类,产粘沉性卵,短距离洄游,规划影响河段在采取泄放生态流量、保留一定长度天然河道条件下,其完成生命史的基本生境能够维持,规划实施不会对膘尔托阔依河鱼类种类和组成产生明显不利影响,因此,膘尔托阔依河水生生态的保护目标是可达的。

6.3 规划优化调整建议

6.3.1 进一步优化调整建议

(1) 根据前文分析，本次规划与相关政策、法律法规相符，本次规划方案在开发方式与《新疆喀什噶尔河流域综合规划》一致，装机容量比《新疆喀什噶尔河流域综合规划》中的规划装机容量大17MW，建议水电建设项目在充分实施前，应在满足流域的生态用水要求下，合理论证水电站的装机容量，同时对《新疆喀什噶尔河流域综合规划》关于进行膘尔托阔依电站装机容量等参数进行修编。

(2) 本规划推荐方案为三级开发，三级水电站总装机容量61MW，其中一级水电站总装机容量52MW，为中型水电；二级、三级水电站总装机容量分别为6MW、3MW，为小（2）型水电。因此，规划的二级、三级水电站属于小水电，根据《关于加快推动小水电绿色转型高质量发展的指导意见》（水电〔2026〕48号），除巩固拓展脱贫攻坚成果、保障海岛边防等偏远地区和电网未覆盖地区供电安全，新建水源、引调水、航运枢纽等综合利用工程或利用不新增河流阻隔影响情况下的已有基础设施配套建设发电设施等情形外，原则上不再新建小水电站。因此本次环评建议规划的二级、三级水电站近期不实施，后续如符合巩固拓展脱贫攻坚成果、保障海岛边防等偏远地区和电网未覆盖地区供电安全等情形，可经论证后实施。

(3) 现状河段已建成蓝天水电站、汉源水电站，均存在环保手续不完善问题。结合《关于印发自治区小水电分类整改实施意见的通知》新水规〔2022〕3号文件精神，本次规划提出优化调整要求：

①启动综合评估工作，制定“一站一策”整改方案。对无法通过工程与管理措施消除生态影响、整改不具备可行性的水电站，建议纳入退出清单，适时关停、拆除拦挡建筑物，恢复河道连通性；可整改电站限期完成手续补办、生态流量设施建设与生态修复。

②是核定各断面生态流量，配套永久性生态下放设施与在线监测装置，消除河道脱水段生态风险；

③是优化电站运行方式，实施河道生态修复，完善水生生物保护措施，严格规范电站运维，不允许擅自扩容改造。

(3) 在具体建设项目环境影响评价中进一步论证水能资源的利用。在水能规划开发建设活动中, 积极采取各项措施和资金投入, 保护水环境质量, 加强膘尔托阔依河内水污染治理和监管, 满足达标排放和再利用, 保障膘尔托阔依河水水质满足水功能区划要求。

(4) 做好建设项目工程规划及施工组织设计, 尽量减少工程永久占地, 各梯级的渣料场及施工生产生活区规划布置尽可能做到上下游梯级共同利用, 减少工程临时占地, 并尽可能避让国家公益林。

(5) 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。

6.3.2 其它限制性开发建议

(1) 本次规划环评结合流域涉及的国家、自治区主体功能区划、各类生态功能区划、环境质量功能区划对流域空间管控、环境质量的相关要求, 初步提出流域开发的生态环境分区约束性要求。流域后续各类开发活动应按照“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束要求, 强化空间管制, 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。

(2) 规划方案的实施, 不可避免将对区域自然植被、景观、陆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, 减少占地对天然植被的影响, 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。

6.3.3 规划方案的环境效益

水电规划实施后, 将为当地提供水电清洁能源, 每年可减少煤的消耗量, 减少排放 CO_2 和 SO_2 , 有利于减轻环境污染, 保护生态平衡; 有利于维护新疆社会稳定及社会经济发展, 有利于新疆社会稳定和长治久安的总目标实现。

7.环境影响减缓对策和措施

7.1 水环境保护对策措施

7.1.1 生态流量保障措施

根据流域规划水文情势预测结果,在各规划水平年,各梯级控制断面生态基流均可得到满足。规划各方案梯级电站主要控制断面生态流量下泄要求见表7.1-1。

(1) 严格生态流量泄放

随着规划的实施,根据已建工程对水资源的调蓄特性,优化单项工程自身及各工程之间的调度与运行,加强膘尔托阔依河水资源的统一管理,加强河道生态流量泄放监管,工程引水枢纽进水闸在满足生态流量的前提下引水,杜绝超引水,确保枢纽断面下泄生态流量。运营期保证引水口断面生态流量;引水口对应河道断面生态流量按4~9月不少于断面多年平均流量的30%,10月~次年3月不少于断面多年平均流量的10%。使河流水文情势过程满足河流生态基流和各业用水。在单项工程设计中,应开展下泄生态基流设施设计工作,并建立下泄流量监控系统,采用非接触式超声波进行流量测算,适用于水、海水等可均匀传导超声波、流速在0~30m/s的液体。在线监测设备要求具有流量数据储存功能,并可与电脑进行数据备份传输与备份。一旦发现生态流量不足,需通过泄水渠道将上一级尾水投入河道。确保生态基流的泄放措施可行、可靠。

①完善生态流量监测设施,接入各级小水电生态流量等监管平台。

②持续强化生态流量监管,做好监测和预警工作,加强相关设施设备的运行管护,并做好与有关部门数据共享。

③实施生态调度,重点保障枯水期、沉水植物萌发期及鱼类繁殖期等敏感期下游基本生态用水需要,对枯水期河流水文情势影响大的要改变电站运行方式,推动季节性限制运行。

④统筹协调上下游水量蓄泄方式,提升流域生态用水调配和保障能力

(2) 推动恢复河流连通性

①开展电站坝下减脱水河段调查与评估,在受影响河段,科学论证、因地制

宜采取修建能保障河湖连通性的生态跌坎、生态堰坝、过鱼设施等生态修复措施，改善拦河闸坝下游河湖生境条件，为水生生物营造栖息环境

②造成鱼类洄游通道或生境阻隔的，应当组织专题论证，必要时采取修建过鱼设施、实施增殖放流、采用鱼类友好型水轮机等补救措施恢复河流连通性

表7.1-1 规划两方案梯级电站生态流量泄放方案 单位: m³/s

规划方案	断面	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
方案一（推荐方案）	1级水电站坝址（北支）	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28
	1级水电站坝址（南支）	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25
	2级水电站坝址	0.56	0.56	0.56	0.56	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	0.56	0.56
	3级水电站坝址	0.63	0.63	0.63	0.63	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	0.63	0.63
方案二	1A级水电站坝址（北支）	0.28	0.28	0.28	0.28	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.28	0.28
	1A级水电站坝址（南支）	0.25	0.25	0.25	0.25	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.25	0.25
	1B级水电站坝址	0.55	0.55	0.55	0.55	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	0.55	0.55
	2级水电站坝址	0.56	0.56	0.56	0.56	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	0.56	0.56
	3级水电站坝址	0.63	0.63	0.63	0.63	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	0.63	0.63

7.1.2 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，除氨氮、总磷、总氮、锌超标外，水质总体较好；但规划实施后仍需采取措施，加强管理，以保证膘尔托阔依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，亦无灌区退水，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膘尔托阔依河。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。针对以上问题采取以下措施：

膘尔托阔依河流域内以牧业面源污染为主，与流域内牧民散养的放牧方式有关。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壅水区及上游环境污染监督监察。

（3）规划的单项工程河流水质保护要求

规划涉及膘尔托阔依河河段水质目标为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；同时加强壅水区水质保护。

（4）规划的单项工程河流水质保护要求

规划涉及膘尔托阔依河河段水质目标为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。

7.2 陆生生态保护对策措施

7.2.1 陆生动植物保护措施

(1) 植物保护措施

规划电站工程应科学选址，合理布置，一地多能，综合利用，尽可能少占或者不占用林地或其他影响陆生植物的区域。

明确划定施工界限，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。施工结束后，充分考虑自然条件，因地制宜，制定生态修复方案。

(2) 野生动物保护措施

膘尔托阔依河流域内有多种国家级及省级重点保护陆生野生动物。规划电站工程均位于流域河谷地区，人类活动相对频繁。在项目实施的过程中，加强对野生动物的保护、宣传工作。

7.3 水生动植物保护措施

水生生态调查成果显示，膘尔托阔依河水电规划所在河段分布鱼类4种，隶属1目2科3属，全部为土著鱼类，其中塔里木裂腹鱼和斑重唇鱼为国家Ⅱ级重点保护野生动物，但规划梯级影响河段受地形、地貌、水源限制，鱼类栖息困难，无典型产卵场和索饵场分布，也没有大型越冬场，规划推荐方案采用三级开发，减水河段较长，规划实施对鱼阻隔类影响小，目前不考虑过鱼措施。但考虑到膘尔托阔依河下游具备土著鱼类栖息、繁殖条件，为维护该段鱼类栖息生境，保护膘尔托阔依河鱼类种群提出以下水生生态保护措施：

7.3.1 增殖放流

(1) 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。

（2）放流苗种数量和规格

综合考虑成活率及放流需求等因素，初步确定放流数量共5.5万尾：其中斑重唇鱼4.4万尾、塔里木裂腹鱼1.1万尾。

放流规格：体长3~5cm/尾，其中体长3cm的放流数量为5万尾，体长5cm的放流数量为0.5万尾。详见表7.2-1。

表 7.2-1 膘尔托阔依河水电规划工程濒危保护鱼类增殖放流方案

种类	数量（万尾）		备注
	体长 5cm	体长 3cm	
斑重唇鱼	0.4	4	近期放流
塔里木裂腹鱼	0.1	1	近期放流
长身高原鳅	/	/	后续依据监测结果优化调整放流种类、数量与规格
斯氏高原鳅	/	/	后续依据监测结果优化调整放流种类、数量与规格
小计	0.5	5	/

（5）增殖放流的时间和地点

放流时间选在每年的春季及秋季，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。

考虑到该河水量小、不同季节水量变化大，以及取水对水文情势对水量的影响，增殖放流地点为本梯级水电站工程南支引水枢纽、南支引水枢纽以上河段和二级厂房以下河段等。

（6）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，开展回捕并评价放流效果，提出方案优化调整放流种类、数量与规格

（7）苗种来源

方案一，自建人工繁殖放流站鉴于建设单位的性质、增殖站运行管理对技术人员的要求，建设单位需配备相关技术人员，进行鱼类增殖技术能力的建设。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。

方案二，通过招标采购苗种从塔里木河流域鱼类苗种供应单位招标采购塔里

木裂腹鱼、斑重唇鱼苗种，增殖放流地点不变。

方案比选：膘尔托阔依河水电规划工程规模小，放流数量较小，自建增殖站建设和运行难度较大，塔里木河流域鱼类苗种供应单位较多。经综合对比分析，推荐方案二，即通过招标采购苗种进行增殖放流。

（8）相关支撑技术的研究

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。

（9）本水电规划实施后，可根据评价河段鱼类资源监测结果，适当调整放流鱼类的种类、数量和比例等。

7.3.2 水生生态监测

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，优化水生生态保护措施的后续设计，确保各项保护措施落实及有效性。

针对评价区对水生生态和鱼类资源的影响，在编制工程环境评价的同时应重视相关的研究工作。针对水能开发对流域生态系统的影响，采用野外调查监测、实验生态学及模型分析等方法，开展相关科学研究，以有效保护流域生态环境和鱼类资源。

通过对浮游生物、底栖动物、固着类生物、周丛生物、水生维管束植物、鱼类种群动态、鱼类产卵场等进行监测，及时反映膘尔托阔依河水电规划工程建设和运行后膘尔托阔依河本梯级水电站工程所处河段水生生态环境变化趋势，提出规避对策，为鱼类和水生生物多样性的保护及水质科学管理，提供科学依据。监测方法：1）野外调查方法。取样和室内分析方法按《内陆水域渔业的自然资源调查试行规范》和《水库渔业资源调查规范》进行。2）室内分析和整理方法。室内分析和整理方法包括：本底资料调研；标本的鉴定和数据整理，进行浮游生物、着生藻类、底栖动物的室内镜检，水生维管束植物和鱼类的种类鉴定，水生生物数据的计算、分析和整理。

（1）监测范围

乌恰县膘尔托阔依河水电规划工程梯级引水式电站工程，重点监测范围：南、

北支引水枢纽至本膘尔托阔依河与克孜河汇合口。

(2) 监测断面

水生生态环境监测共设7个断面，具体见下表。

表 7.2-2 水生生态监测断面布设一览表

断面	监测项目
北支引水枢纽	生境勘察，水生生物及鱼类样品采集
北支减水河段	生境勘察，鱼类样品采集
南支引水枢纽	生境勘察，水生生物及鱼类样品采集
南支减水河段	生境勘察，鱼类样品采集
一级电站厂房	生境勘察，水生生物及鱼类样品采集
一级电站厂房下减水河段	生境勘察，鱼类样品采集
二级电站厂房	生境勘察，水生生物及鱼类样品采集
二级电站厂房下减水河段	生境勘察，鱼类样品采集
膘尔托阔依河与克孜河汇合口	生境勘察，水生生物及鱼类样品采集

(3) 监测时段

本工程施工期内每年开展2次监测，分别在鱼类繁殖期（5~7月）、肥育期（8~9月）。具体监测时段频次及要素构成随其建设和运行作相应调整。

(4) 监测方法

①野外调查方法

取样和室内分析方法按《内陆水域渔业的自然资源调查试行规范》和《水库渔业资源调查规范》进行。

②室内分析和整理方法

室内分析和整理方法包括：本底资料调研；标本的鉴定和数据整理，进行浮游生物、着生藻类、底栖动物的室内镜检，水生维管束植物和鱼类的种类鉴定，水生生物数据的计算、分析和整理。

7.3.3 制定科学的生态调度方案

由于规划的梯级水库的调节作用，坝下河段水文情势及水体理化性质均会发生一系列的变化，如水位涨落频繁、洪水过程弱化、清水下泄改变下游河床底质

等。同时，混合式电站和引水式电站形成了长距离的减水河段，需要泄放合适的生态流量。因此，需在研究下游鱼类繁殖生物学的基础上，协调好取水、发电、防洪和生态需水的关系，优化调度方案。特别是鱼类繁殖期间，需要根据鱼类繁殖的生态需求，人工调度形成合适的洪水过程，为鱼类繁殖创造条件。

7.3.4 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）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。根据渔业资源情况，限制作业渔船数量，并对各渔船作业范围加以规定，以避免部分河段捕捞能力过大，造成对渔业资源的破坏。

7.3.5 保护研究项目设计

针对水力发电规划对鱼类资源的影响，在编制水力发电规划的同时应重视相关的研究工作。采用野外调查监测、实验生态学及模型分析等方法，开展相关科学研究，以有效保护河段生态环境和鱼类资源。根据规划影响河段鱼类资源状况，提出以下主要研究内容：

- （1）特有保护鱼类人工驯养繁殖及放流技术研究；
- （2）水力发电规划实施后水生生物演替规律的研究；

- (3) 过鱼设施模型实验与规划设计；
- (4) 水库生态系统的发育及其生态特点；
- (5) 水库生态控制（增殖放流等）的生态学效应；

7.4 重大风险防范措施

对于生态用水被挤占风险，规划建设阶段，在坝后布设生态流量时时监控设施；规划实施后，建设单位应严格执行生态流量下泄调度制度；规划实施后不定期开展环境保护监督检查，以保证工程生态流量制度落到实处；开展控制断面水文监测，发现问题及时补救。

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 环境影响跟踪评价计划

跟踪评价是指对规划环境影响评价及提出建议的减缓措施,在规划实施过程中是否得到了有效地贯彻实施的跟踪调查评价。规划的实施一般历时较长,是个持续发展的过程,因此需在规划实施过程当中定期开展环境影响跟踪评价,从而有效地控制、掌握规划实施对环境的影响变化,及时提出对后续规划的调整意见、减轻不利环境影响的对策和措施。

本次环境影响评价工作,针对新疆乌恰县膘尔托阔依河水电规划水平年可能产生的环境影响进行了分析,关注了规划水平年对河段水电规划的总体目标、累积影响等,对相关影响做了趋势性分析,尽管如此,规划环评无法替代下一层次项目环评,仍有部分细部问题规划环评难以兼顾,因此在开展下一层次单项工程环境影响评价时,有的问题可做必要的简化,有的问题仍需重视和细化,在此初步提出以下要求:应关注各梯级生态流量泄放设施;进一步优化梯级布局,避让生态红线;做好水生生态保护措施。

根据《关于加快推动小水电绿色转型高质量发展的指导意见》水电〔2026〕48号要求:特有鱼类等敏感保护对象的,要组织专题论证,并持续跟踪观测,每5年左右评估生态流量泄放效果,根据评估结果提出生态流量泄放调整方案,并报原审批部门同意后开展适应性调整。因国家重大战略提出新要求需要调整的,水资源条件、工程任务、生态保护对象或者上下游生活、生态、生产用水需求发生重大变化的,经实践检验和充分论证生态流量管控指标不合理的,按照原程序及时调整生态流量

8.1.1 环境影响跟踪评价方案内容与目标

根据规划方案情况以及相应的调查监测结果开展跟踪评价。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，制定补救措施和阶段总结，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负面清单等对策措施的执行效果，并为后续规划实施、调整、修编，完善环境管理方案和加强相关建设项目环境管理等提供依据；

(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) 开展规划环境影响后评估。

8.1.2 环境跟踪评价范围

跟踪评价范围可参照本报告评价范围，根据环境影响预测结论，应重点关注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环境、陆生生态、水生生态的影响。

8.1.3 环境跟踪监测计划

8.1.3.1 监测目的

根据规划方案布局特点，结合流域环境现状，提出环境监测计划。

(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) 通过监测，掌握规划影响河段水质变化情况，保证供水水质，预防突发性事故对环境的危害。

(3) 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；

过鱼设施、增殖放流以及栖息地保护等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。

(4) 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。

(5) 流域规划环境监测方案的实施, 可为今后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。

8.1.3.2 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和代表性。

(3) 经济性与可操作性的原则

按照相关专业技术规范, 监测项目、频次、时段和方法以满足本监测方案主要监控任务和目的为前提, 尽量利用附近现有监测站网、监测机构、监测断面(点), 所布设监测断面(点)可操作性应强, 力求以较少的投入获得较完整的环境监测数据。

(4) 统一规划、分步实施的原则

监测系统从总体考虑, 统一规划, 根据规划方案、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。

8.1.3.3 地表水环境监测计划

规划各梯级均采用引水式开发, 不会对河道水温产生影响, 本次主要对水量(文)、水质进行监测。具体监测方案见表 8.1-1。

表 8.1-1 地表水监测方案

河流		膘尔托阔依河中上游河段						
项目	观测断面	北支引水枢纽下游 500m 处、南支引水枢纽下游 500m 处、2 级电站引水枢纽下游 500m 处、3 级电站引水枢纽下游 500m 处						
	观测因子	流量、流速、水位、水面宽度						
水质监测	监测频率与要求	依据水文监测规范进行。						
	监测断面	北支引水枢纽上游	北支引水枢纽下游	南支引水枢纽上游	南支引水枢纽下游	1 级电厂尾水	2 级电厂尾水	3 级电厂尾水
	监测因子	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、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、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰、悬浮物等						
水质监测	监测频率与要求	水质监测按丰、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，每次间隔大于 5d。						

8.1.3.4 地下水环境监测计划

掌握规划实施过程中及实施后，规划梯级水电站工程影响区地下水位的变化趋势，结合规划实施后水文情势变化，分析河道流量、水量变化与地下水位的关系，为环境监督、环境管理、环境保护措施调整优化提供依据。

(1) 监测内容

进一步查清流域地表水水情变化、地下水位变化。

(2) 监测方法

采用地面观测中定点观测的方法开展长期监测。在规划梯级水电站工程减水河段选择典型断面布设地下水动态观测井，进行水位、流量关系及地下水动态监测，同步开展地表水流量、水位等水情观测。观测井井深应低于地下水枯期水位 1m。

(3) 监测断面

分布在膘尔托阔依河中游河段的上游和下游分别设置地下水监测点。

(4) 监测频次

每年进行例行监测。地下水位监测应每旬进行一次，同步观测地表水水情，连续监测至相对稳定期，分析各断面水位、流量及与地下水位动态变化的关系，分析陆生植被生长状况与地下水位间的响应关系。

8.1.3.5 陆生生态环境监测计划

(1) 监测范围

陆生生态监测范围涵盖整个膘尔托阔依河流域。

(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 5a 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。

8.1.3.6 水生生态监测计划

(1) 监测范围

水生生态及鱼类监测范围以规划河段为重点，上游调查至膘尔托阔依河高程 3081m 处，下游至已建汉源水电站。

(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。主要包括流量、流速、水深、水温、透明度、溶解氧等指标。

②水生生物监测

调查水生生物种类组成、现存量（密度和生物量）、分布。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

规划梯级工程施工期：施工期开展 1~2 期现状监测。

规划梯级运行期：规划实施后，每 2 个水文年监测 1 次，规划实施 后期视情况调整监测周期或停止监测。

（4）监测方法

①生境描述

用文字对土著鱼类的生境进行描述，通常包括位置、地形地貌、河流宽度、水流状态、地质、生物背景（其他鱼类及浮游植物、浮游动物、底栖动物和水生植物等）、其他标志性特征等信息。生境描述还应综合历史资料、访问资料等。对同一生境进行多次调查时，只进行补充。生境描述需要图片资料。

②水质参数

气温和水温用水银温度计测量，溶氧用专业溶氧仪测量。

③水质、水位与水流速度

采用《渔业用水环境质量标准》（GB11607-1989）作为水质分类标准，水位涨落通过岸边标志估计，流速则通过表面漂浮物漂移速度估计。水文部门资料来源则是重要的参考。

④水生生物及鱼类

在各监测点采集水生生物及鱼类样本，依据调查手册进行水生生物样本的定性、定量分析，采用鱼类生物学调查方法，进行土著鱼类的生物学测量、解剖，获得土著鱼类的生长、摄食及繁殖等生物学资料，并汇总分析，形成年度监测报告，提交规划实施单位。

8.1.3.7 环境监测组织实施

由新疆喀什噶尔河流域管理局负责组织实施。参加监测工作的各有关单位，每年定期向新疆喀什噶尔河流域管理局上报各专业监测数据和报告，新疆喀什噶尔河流域管理局根据各有关单位的监测报告，进行分析和汇总，汇编形成喀什噶尔河流域环境监测报告或简报。

水环境监测工作由新疆喀什噶尔河流域管理局委托具有相关资质的监测单位承担。

河岸林、湿地监测委托当地林业部门负责实施完成,进行资料整编与分析后,将原始数据与监测报告一并上交新疆喀什噶尔河流域管理局。

河流水生生物调查及水生生态监测可委托水产部门承担监测。

委托其他相关部门实施监测,由监测实施单位进行资料整编与分析后,将原始数据与监测报告一并上交新疆喀什噶尔河流域管理局。

新疆喀什噶尔河流域管理局根据各相关单位的监测报告进行分析和汇总,汇编形成喀什噶尔河环境监测报告或简报,并提出有关流域开发治理的优化建议及问题,及时形成措施付诸实施。

8.2 规划和建设项目环境影响评价要求

建设项目环境影响评价文件应当遵守国家有关环境影响评价标准、技术规范等规定。规划的环境影响评价结论应当作为建设项目环境影响评价的重要依据,建设项目落实环境保护措施应依据规划环评报告及审查意见,确保实现规划的环境保护总体目标。

本次环境影响评价工作,针对膘尔托阔依河水电规划方案规划水平年可能产生的环境影响进行了分析,关注了规划水平年对河段水电规划的总体目标、累积影响等,对相关影响做了趋势性分析,尽管如此,规划环评无法替代下一层次项目环评,仍有部分细部问题规划环评难以兼顾,因此在开展下一层次单项工程环境影响评价时,有的问题可做必要的简化,有的问题仍需重视和细化,在此初步提出以下要求:应关注各梯级生态流量泄放设施;进一步优化梯级布局,避让水源地;做好水生生态保护措施。

9.公众参与和会商意见

接受委托 7 日内已发布一次公示，未收到反馈意见，本次开展第二次公示。

10.评价结论

10.1 规划背景

喀什噶尔河流域位于我国西部边陲新疆维吾尔自治区的西南部，东临塔里木盆地，西北与吉尔吉斯斯坦交界，西南以帕米尔高原东西分水岭为界，与塔吉克斯坦、阿富汗、巴基斯坦、印度相邻，南部、东南部与叶尔羌河流域接壤，北部以天山南脉分水岭为界与阿克苏地区托什干河上源阿克赛河相望。流域介于东经*，北纬*，流域面积6.97万km²，国内面积6.71km²。本次膘尔托阔依河（又称阿依嘎尔特河）属克孜勒苏河水系（以下简称克孜河）。位于克孜勒苏柯尔克孜自治州乌恰县境内，属于喀什噶尔河流域的一部分。

膘尔托阔依河流域降水较丰沛，冰川资源较为丰富，流域集水区冰川覆盖率约为8.5%，由于山区气温低，雪线以上降雨以永久积雪和冰川的形式积存，使高山成为河川径流丰富的补给地，山区是径流的形成区。膘尔托阔依河水量主要来自冰雪融水、暴雨及地下水。膘尔托阔依河有着丰富的水能资源，该河段水能理论蕴藏量达100MW，且开发条件良好。为充分开发利用水能资源，在对现场踏勘、收资分析的基础上，乌恰县泓源能源开发有限公司根据《河流水电规划编制规范》（NB/T11170-2023），于2026年1月份编制完成《新疆乌恰县膘尔托阔依河水电规划报告》。

10.2 水电规划主要内容

10.2.1 水电规划范围、水平年

根据规划，本次水电规划选择河段为中游河段，以高程3081m作为南北支流的起始开发河段，干流开发河段终止于已建汉源电站坝址。上游开发河段总长43.3km，其中北支段长度为16.6km（至南北支汇口），南支段长度为14.7km（至南北支汇口）；南北支汇口～水库库尾（高程2285.00m）12km；水库下游～蓝天电站坝址开发河段长度为4.6km；蓝天电站厂址～汉源电站坝址开发河段长度为5.1km。干支流开发河段总长为53km，开发河段利用落差1010m，河道比降

20.3‰。采用引水式开发，报告规划了两个方案，分别为三级开发（方案一）、四级开发（方案二）。

规划基准年为2021年，规划水平年2030年。

10.2.2 水电规划任务

本次规划河段用水主要为阿依尕特水库用水需求，因此，本次水电规划河段的开发任务为在满足下游生态环境用水及规划的阿依尕特水库用水的基础上进行引水发电。

10.2.3 水电规划开发方案

根据电站开方案拟定的原则、规划河段水力资源特点、南北支交汇口为规划范围的实际径流节点、规划河段的平面走向以及河道敏感性控制点、已建、规划的涉水工程的要求，结合对规划河段的实地勘察，规划的开发方案的各级电站引水系统均采用压力管道，拟定了如下方案：

中上游河段：上游以高程3081m作为南北支流的起始开发河段～南北支流汇口～阿依尕特水库库尾。中上游开发河段总长43.3km，利用总落差796m。其中北支段长度为16.6km（至南北支汇口），利用落差481m；南支段长度为14.7km（至南北支汇口），利用落差481m；南北支汇口～水库库尾（高程2285.00m）12km，利用落差315m。北支坝址控制集水面积250km²，多年平均流量2.84m³/s；南支坝址控制集水面积200km²，多年平均流量2.52m³/s。南北支汇口控制集水面积655km²，多年平均流量5.52m³/s。

阿依尕特水库下游～蓝天电站坝址：开发河段长度为4.6km，河道比降约17.4‰，坝址控制集水面积910km²，多年平均流量7.64m³/s。利用阿依尕特大坝枢纽，水库取水塔不同高程设置了7层取水管，在2240m高程新设置1根 Φ 1.7m取水管接电站压力管道，引水防沙均利用水库大坝枢纽。

蓝天电站厂址～汉源电站坝址：开发河段长度为5.1km，河道比降约12.2‰；坝址控制集水面积986km²，多年平均流量8.24m³/s。

根据《新疆乌恰县膘尔托阔依河水电规划》，结合膘尔托阔依河道特性、水文水资源条件、地形地质条件及对外交通条件以及开发情况等规划了两个方案，

各方案如下：

（1）方案一（推荐方案）

为三级开发，自上而下依次为膘河1级水电站、膘河2级水电站，膘河3级水电站。三级电站共利用落差1010m，三级水电站总装机容量61MW，多年平均发电量27399万kW·h，总投资80582.14万元。

（2）方案二

为四级开发，在南北支汇口处增加一级电站，梯级电站自上而下依次为膘河1A水电站、膘河1B水电站、膘河2级水电站，膘河3级水电站。四级电站共利用落差1010m，四级水电站总装机容量63MW，多年平均发电量28595万kW·h，总投资93142.07万元。

通过对两组方案的技术经济比较，推荐方案一的三级开发方案为膘尔托阔依河中游河段的开发方案。

10.3 环境现状级流域开发回顾分析结论

10.3.1 水环境现状

（1）地表水环境

根据现场调查及收集资料，本次规划河段无工业企业和城镇生活污水入河排污口分布，亦无灌区退水，流域污染源主要为零星牧业面源污染，经降水冲刷或地下潜流方式汇入膘尔托阔依河。

根据水质现状监测结果显示，现状膘尔托阔依河除氨氮、总磷、总氮、锌超标外，其他各项水质指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅰ类标准。氨氮、总磷、总氮超标主要是因为区域牲畜放牧产生的粪便影响，锌非本规划特征污染物，在监测期内仅出现一次超标，超标数据值明显比未超标数据的监测值的平均值高出很多，综合判断，锌超标的原因可能是样品受污染或分析过程中人为因素造成的，为偶发性结果。

（2）地下水环境

根据地下水水质现状监测结果，此次水电开发规划影响区域地下水监测项目中，在监测期间，规划河段各监测因子各项指标均可满足《地下水质量标准》

(GB/T14848-2017) III类标准,地下水水质总体良好。

10.3.2 生态环境现状

(1) 陆生植物

根据调查结果评价区内植被类型以锦鸡儿灌丛、多枝柽柳、沙棘、芨芨草为主,在评价区广泛分布,占比约70%;其次为蒿草类及其他杂草类,主要分布于沿线河流的河滩,占比约20%左右;仅在南北枢纽的高山草甸段分布针叶林,占比约6%左右,农作物、杨柳等人工林的面积相对较小,占比均不足评价区的4%。

本次膘尔托阔依河流域位于南天山西段与帕米尔高原北缘过渡带,在中国植被区划上属于蒙新干草原和荒漠区,温带荒漠区域,天山南麓西昆仑山地半荒漠、草原区。水电规划评价区的植物以禾本科、菊科、藜科、豆科等少数几个科种类较多。

按照《新疆植被及其利用》中自然植被的分类系统,划分出不同的植被类型,本次规划河段项目沿线植被除栽培植被外,天然植被主要由昆仑方枝柏、新疆杨构成的天然乔木林和以锦鸡儿、多枝柽柳、沙棘、骆驼刺等天然灌丛构成;草原主要由芨芨草、碱蓬、蛛丝蓬等构成,主要植被型有5个:针叶林,阔叶林,灌木、半灌木荒漠,荒漠草原,草甸草原和栽培植被。

规划影响区分布有国家二级保护植物2种,为黑果枸杞(*Lycium ruthenicum*)和矮沙冬青(*Ammopiptanthus nanus*),分布有自治区一级保护植物2种,分别为昆仑方枝柏(*Juniperus pseudosabina Fisch*)、膜果麻黄(*Ephedra przewalskii*),规划河段用地范围内不涉及其主要生境。

(2) 陆生动物

本河段所在区域属位于古北界中亚亚界、蒙新区天山山地亚区的帕米尔高原小区。评价区内分布的陆生重要野生动物有24种,其中国家重点保护野生动物22种,自治区重点保护野生动物2种。评价区有7种陆生脊椎动物被列入《中国生物多样性红色名录》中濒危(EN)、易危(VU),均已被列入上述国家和自治区重点保护野生动物中,无被列入极危(CR)的物种。本次现场调查期间未见以上保护动物。

(3) 水生生态

经鉴定,调查河段检出硅藻门Bacillariophyta、蓝藻门Cyanophyta、绿藻门Chlorophyta3门24种属浮游植物。其中硅藻门最多为20种属,占83.3%;蓝藻门2种属、绿藻门各2种属,各占8.3%。裸藻门、隐藻门、甲藻门、金藻门和黄藻门未检出。本次调查河段共检出浮游动物21种(属)。轮虫种类数最多,11种(属),占调查断面物种总数的52.4%;原生动物7种,占浮游动物总物种数的33.3%;枝角类1种(属),占浮游动物总物种数的4.8%;桡足类为2种(属),占浮游动物总物种数的9.5%。膘尔托阔依河调查河段现有底栖动物7种属,水生昆虫6种,占85.7%;软环节动物1种,占14.3%。调查水域均为水生植物常见种类,水生高等维管束植物主要为芦苇*Phragmites australis*、蒲草*Typha angustifolia*等挺水植物,呈点状分布。总生物量极小,调查断面未见沉水植物。

膘尔托阔依河水电规划所在河段分布鱼类4种,隶属1目2科3属,全部为土著鱼类,其中塔里木裂腹鱼和斑重唇鱼为国家Ⅱ级重点保护野生动物。

10.3.3 社会环境现状

规划河段位于新疆乌恰县境内。乌恰县主要生产方式为农牧业,属典型的半农半牧山区。县辖8乡、3镇、35个行政村、7社区居民委员会。

2024年,全县实现地区生产总值(GDP)52.55亿元,按可比价格计算,比上年增长3.3%。

2024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%。

2024年,完成工业增加值20.71亿元,比上年增长0.3%。其中:规模以上工业增加值增长0.03%。在规模以上工业中,分经济类型看,股份制企业下降4.0%,外商及港澳台商投资企业增长108.7%,其他经济类型企业下降58.5%;分工业门类看,采矿业下降1.2%,制造业增长5.6%,电力、热力、燃气及水的生产和供应业下降1.0%;分轻重工业看,重工业增长0.03%。

2024年,社会消费品零售总额7.33亿元,比上年增长20.0%。

2024年,新增个体工商户645户,比上年增长62.0%;从业人数0.11万人,比

上年增长27.4%；注册资金0.69亿元，比上年增长103.9%。新增企业223户，比上年增长93.9%；从业人员0.28万人，比上年增长320.4%；注册资金7.79亿元，比上年增长下降39.1%。

2024年，共执行招商引资项目18个，实际引进区外到位资金40.02亿元，比上年增长31.3%。其中:新开工项目10个，实际到位资金20.07亿元，下降19.7%；续建项目8个，实际到位资金19.95亿元，增长209.8%。

10.3.4 规划河段存在的主要环境问题

（1）水环境问题

规划河段部分指标水质不完全满足水环境功能中《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I类水质目标要求，其中氨氮、总磷、总氮超标可能是区域牲畜放牧产生的粪便影响。

（2）陆生生态环境问题

评价区以草原植被所占面积较大，乔木类树种和数量较少，植被群落和生态系统抗干扰能力一般。而由于本身较差的自然环境条件，恢复能力也不强。

（3）水生生态环境问题

膘尔托阔依河发源于帕米尔高原北部的昆盖山中段北坡，本次规划河段为中上游河段，评价河段河流坡降大、流速快、水深浅、泥沙含量高、水温低，鱼类资源量与种类均匮乏，分布范围主要集中在下游河段，活动时间主要集中在产卵期5-6月。

10.3.5 回顾性分析结论

10.3.5.1 水资源与水环境回顾

（1）水文情势回顾性分析

根据现场调查，规划河段除已建的蓝天水电站和汉源水电站已建设外，暂未开展其他建设活动。除蓝天水电站和汉源水电站因引水发电造成的减水河段外，其余河段河流水文情势基本处于天然状态。

（2）地表水环境质量回顾性评价

根据膘尔托阔依河在1989年监测的水质监测数据及2002年11月15日水质监测数据，膘尔托阔依河在1989年6月、1989年7月出现溶解氧超标、1989年7月出现氨氮超标《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》中的I类标准，但均能满足《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》中的II类标准；膘尔托阔依河其余各监测因子在历史监测期间基本能满足《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》中的I类标准。总体来说，膘尔托阔依河水质基本能满足《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》中的I类标准

10.3.5.2 陆生生态回顾结论

（2）土地利用、土地覆被面积变化

2000年到2025年的25年间，评价区土地利用类型总体变化为：膘尔托阔依河水电规划评价区耕地面积增加2.03km²，增幅为85%。就其原因主要是随着流域内人口的增加，耕地面积也在逐步增加，增加的耕地面积主要分布在河流两岸引水条件相对较好区域。林地面积增加了9.99km²，增加的林地主要为部分草地和水域转换为人工林，增加幅度为68%。由于耕作、超载放牧、人工建筑物的建设等人为因素，使得草地等级下降，致使草地面积有所减小，减小幅度为4%。

因流域内人口增加，城镇建设迅速发展，城市化建设进程在不断扩大，建设用地面积增加明显。水域面积略有增加，主要是修建了给类水库、坑塘、人工渠道修筑所致。未利用地面积有所减少，减水的原因是部分未利用地开垦为耕地。

随着本次水电开发规划区沿线农业和社会经济的发展，水资源开发利用程度不断提高，作为人工生态系统组分的耕地和建设用地面积均显著增大，对部分裸地、林地等自然生态系统造成了一定破坏，评价区内陆生生态系统受人为因素干扰在加剧，但面积较整个区域面积来说整体变化较小，陆生生态系统总体上格局较为稳定。

规划评价区生态环境质量维持在三类，评价区自然生态系统覆盖比例一般、受到一定程度的人类活动干扰、生物多样性丰富度一般、生态结构完整性和稳定性一般、生态功能基本完善。

10.3.5.3 水生生态回顾结论

膘尔托阔依河现有2个拦河式引水渠首，分别为玛依喀克引水渠工程和膘尔托卡依村渠首工程，未进行水生生态及鱼类研究，未实施针对水生生态及鱼类影响的减缓措施。

10.3.6 制约性因素分析

（1）陆生生态环境问题

评价区以草原植被所占面积较大，乔木类树种和数量较少，植被群落和生态系统抗干扰能力一般。而由于本身较差的自然环境条件，恢复能力也不强。

（2）水生生态环境问题

膘尔托阔依河发源于帕米尔高原北部的昆盖山中段北坡，本次规划河段为中上游河段，评价河段河流坡降大、流速快、水深浅、泥沙含量高、水温低，鱼类资源量与种类均匮乏，分布范围主要集中在下游河段，活动时间主要集中在产卵期5-6月。

10.4 环境影响预测结论

10.4.1 对水文情势的影响

根据水电规划报告，膘尔托阔依河水电规划共拟定了两组引水式开发方案，方案一采用“三级”开发，方案二采用“四级”开发。两规划方案对水文情势的影响均表现为形成数量不同的壅水区及长度不同的减水河段。

方案一中，膘河1级水电站南支、北支坝前最大壅水深分别为1.5m和2m，膘河2级水电站，膘河3级水电站坝前最大壅水深分别为66m和5.2m，坝上游河段回水长度分别约为60m和78m、4421m和516m，随着坝上游河段河流形态的改变，水文情势亦发生相应的变化，壅水区水面面积、流速、水位等均发生变化。据推算，正常蓄水位时，水面面积较建设前分别扩大了0.54hm²和0.59hm²、109.48hm²和6.81hm²，水流流速略有减缓；拦河引水枢纽无调蓄能力。

方案二中，膘河1B水电站直接接膘河1A水电站的尾水，膘河1B水电站布置

同方案一中的膘河1级水电站，膘河2级水电站，膘河3级水电站布置同方案一。因此较方案一，方案二仅多出膘河1B级坝前雍水区，膘河1B级坝前最大雍水深分别为1m，坝上游河段回水长度为30m，随着坝上游河段河流形态的改变，水文情势亦发生相应的变化，雍水区水面面积、流速、水位等均发生变化。据推算，正常蓄水位时，水面面积较建设前分别扩大了0.29hm²，水流流速略有减缓；拦河引水枢纽无调蓄能力。

综上，从水文情势变化角度来看，两方案水文情势变化河段总长度差别较小，变化趋势一致大。

10.4.2 对水环境的影响

（1）地表水环境

规划各方案梯级电站均为径流式电站，各工程对河流水温无影响。

现状情况下，规划影响河段污染源主要为少量牧业面源污染，污染负荷较小。根据水质预测分析结果，规划水平年不同规划方案实施后，对规划河段水质影响均较小，基本维持现状，因此规划两方案对河流水质影响差别不大。

（2）地下水环境

从区域水文地质条件来看，规划实施后，未改变膘尔托阔依河两侧河谷区域的地下水补径排关系，对区域地下水环境基本无影响。但受发电引水影响，各方案减水河段下泄水量较现状均降低，则河滩地地下水排泄基准面随之降低，地下水临河坡降变大，同时减水河段两岸低阶地区地下水位略有降低，但两岸山区地下水继续补给河水，对河道两岸地下水位影响有限。

通过类比法推测规划各方案减水河段地下水位变化可知，规划两方案实施对区域地下水位没有影响，对相应减水河段河道两侧地下水位影响有限。

10.4.3 对生态环境的影响

（1）陆生生态

规划两方案实施对评价区景观质量、生态系统功能、生态红线影响均不大，草地景观仍为评价区模地，以草地生态系统为主导的生态系统格局并未发生变化。规划两方案拟征占用的草地面积占评价范围的比例，不足5%，对区域植物种类

影响微小。规划实施将对梯级布置区野生动物形成惊扰，其中方案一、方案二发电引水工程以长距离线状明渠为主，将对渠道两岸爬行类、小型兽类迁移形成阻隔，建议对长距离的引水管道设置桥梁、涵洞、渡槽等多种形式的动物通道，以减免对动物的阻隔影响。

（2）水生生态

规划两方案实施将对膘尔托阔依河水生生境的影响主要是由于减水河段产生明显不利影响，规划两方案都将在规划河段形成3道阻隔和53km减水河段，会对膘尔托阔依河分布的土著鱼类种群数量产生不利影响，膘尔托阔依河鱼类种群数量极少，规划实施对膘尔托阔依河土著鱼类种群和数量影响较小。规划两方案实施对膘尔托阔依河土著鱼类、浮游植物、浮游动物、底栖动物影响均不大、差别亦不明显。

10.4.4 预设多情景影响预测结果分析与评价

膘尔托阔依河水电规划两种预设情景中水电梯级开发方式相同，引水量相同。从水文情势角度看，两方案水文情势变化河段总长度相同，两方案减水河段的水量变化趋势基本相同。从地表水环境、地下水环境、水生生态影响来看，两方案实施后，不利影响基本相当，均较小，区域水环境基本维持现状。从陆生生态影响角度来看，生态系统影响方案二不利影响较方案一稍大，但陆生生态环境质量基本维持现状。

总体而言，方案一不利影响小于方案二，同意水力发电规划推荐的方案一，采用三级开发的方案。

10.5 规划方案环境合理性、优化调整建议与环境保护对策

10.5.1 规划方案环境合理性

膘尔托阔依河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、生态环境分区管控等相关要求不冲突。

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。”膘尔托阔依河为山区性河流，属于克孜河右岸在前山地带的一条较大支流，河谷狭窄，滩多流急，坡度较陡，水能资源理论蕴藏量 100MW，水能蕴藏量丰富；此次水电规划评价区除阿依尕特水库灌溉西钨帕米尔葡萄园及酒庄用水和生活用水外，暂无其它水资源开发利用需求。

膘尔托阔依河水电规划开发任务在满足灌溉、生态保护等综合利用要求前提下，以发电为主。结合流域开发现状，评价认为：膘尔托阔依河水电规划开发任务为发电合理。

规划布局不涉及自然保护区等生态敏感区，避让了水源地，规划布局合理。

规划推荐采用三级开发方案，对鱼类影响并不明显，规划实施时序合理。规划实施后，水文保护目标、水环境保护目标、水生生态保护目标均可达，生态保护目标在采取相应避让、植被恢复等措施后可达。

10.5.2 规划方案优化调整建议

（1）根据前文分析，本次规划与相关政策、法律法规相符，本次规划方案在开发方式与《新疆喀什噶尔河流域综合规划》一致，装机容量比《新疆喀什噶尔河流域综合规划》中的规划装机容量大17MW，建议水电建设项目在充分实施前，应在满足流域的生态用水要求下，合理论证水电站的装机容量，同时对《新疆喀什噶尔河流域综合规划》关于进行膘尔托阔依电站装机容量等参数进行修编。

（2）本规划推荐方案为三级开发，三级水电站总装机容量61MW，其中一级水电站总装机容量52MW，为中型水电；二级、三级水电站总装机容量分别为6MW、3MW，为小（2）型水电。因此，规划的二级、三级水电站属于小水电，根据《关于加快推动小水电绿色转型高质量发展的指导意见》（水电〔2026〕48号），除巩固拓展脱贫攻坚成果、保障海岛边防等偏远地区和电网未覆盖地区供电安全，新建水源、引调水、航运枢纽等综合利用工程或利用不新增河流阻隔影响情况下的已有基础设施配套建设发电设施等情形外，原则上不再新建小水电站。因此本次环评建议规划的二级、三级水电站近期不实施，后续如符合巩固拓展脱

脱贫攻坚成果、保障海岛边防等偏远地区和电网未覆盖地区供电安全等情形，可经论证后实施。

(3) 现状河段已建成蓝天水电站、汉源水电站，均存在环保手续不完善问题。结合《关于印发自治区小水电分类整改工作实施意见的通知》新水规〔2022〕3 号文件精神，本次规划提出优化调整要求：

①启动综合评估工作，制定“一站一策”整改方案。对无法通过工程与管理措施消除生态影响、整改不具备可行性的水电站，建议纳入退出清单，适时关停、拆除拦挡建筑物，恢复河道连通性；可整改电站限期完成手续补办、生态流量设施建设与生态修复。

②是核定各断面生态流量，配套永久性生态下放设施与在线监测装置，消除河道脱水段生态风险；

③是优化电站运行方式，实施河道生态修复，完善水生生物保护措施，严格规范电站运维，不允许擅自扩容改造。

(4) 在具体建设项目环境影响评价中进一步论证水能资源的利用。在水能规划开发建设活动中，积极采取各项措施和资金投入，保护水环境质量，加强膘尔托阔依河内水污染治理和监管，满足达标排放和再利用，保障膘尔托阔依河水质满足水功能区划要求。

(5) 做好建设项目工程规划及施工组织设计，尽量减少工程永久占地，各梯级的渣料场及施工生产生活区规划布置尽可能做到上下游梯级共同利用，减少工程临时占地，并尽可能避让国家公益林。

(6) 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。

10.5.3 环境保护对策

10.5.3.1 水环境保护

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。

10.5.3.2 陆生生态保护对策措施

严格控制扰动范围，因地制宜及时恢复植被。加强野生动物保护、宣传工作。

10.5.3.3 水生生态保护措施

在电站发电引水洞口设置拦挡措施，避免鱼类进入电站厂房卷入水轮机组。保障减水河段生态流量，维持鱼类基本生境条件，定期开展水生生态调查。

10.6 公众参与

已发布一次公示，未收到反馈意见，本次开展二次公示。

10.7 综合结论与建议

10.7.1 综合评价结论

新疆乌恰县膘尔托阔依河水电规划是在满足生态流量的前提下发电，本次评价认为，新疆乌恰县膘尔托阔依河水电规划总体符合国家法律法规与国家、新疆维吾尔自治区相关政策要求及上层位规划，与同层位规划、生态环境分区管控方案等相关要求不冲突。在严格落实生态环境保护措施后，膘尔托阔依河水电站开发对生态环境造成的影响可得到有效控制，流域内生态系统的功能和稳定性可维持现状稳定状态。

从环境影响角度考虑，规划方案基本可行。

10.7.2 后续工作建议

为了做好膘尔托阔依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。

(1) 下阶段水电站单项工程应进一步论证电站装机规模和生态流量下泄以及灌溉用水情况，确保规划各梯级电站引水闸址断面不超额引水，确保生态基流下泄和灌溉用水需求。施工期应重点开展水环境、生态环境的评价工作。

(2) 长期进行生态跟踪观测，为流域环境保护提供技术支撑。结合流域环境管理信息和监测系统的建设，跟踪观测流域鱼类栖息环境和分布变化；动态观测增殖放流、生态修复措施实施的效果，根据监测结果调整增殖放流品种、数量及放流地点。

(3) 在本次环评的基础上，进一步开展流域环境现状和回顾性评价，尤其是鱼类资源的变化和生态景观的变化趋势，以便为准确评价生态影响、科学制定对策措施提供强有力的技术支持。