

喀什噶尔河流域盖孜河中游河段水电规划（修编）

环境影响报告书

（征求意见稿）

规划单位：阿克陶县发展和改革委员会

编制单位：新疆博衍水利水电环境科技有限公司

2026 年 8 月 20 日

目 录

前 言.....	5
1. 总 则.....	11
1.1 编制目的	11
1.2 编制依据	11
1.3 评价要素及范围	15
1.4 评价标准	18
1.5 评价时段	21
2. 规划概况	22
2.1 规划背景	22
2.2 规划方案	26
2.3 规划各方案占地	54
2.4 规划移民安置初步方案	58
2.5 规划实施安排	60
2.6 规划调度运行原则	61
3. 规划分析	65
3.1 与相关法律法规的符合性	65
3.2 与产业政策的符合性	错误!未定义书签。
3.3 与上层规划的符合性	83
3.4 与新疆维吾尔自治区生态管控分区的符合性分析	65
3.5 与国土空间规划的符合性分析	错误!未定义书签。
3.6 与生态功能区划符合性分析	74
4. 环境现状调查与评价.....	92
4.1 流域环境概况	92
4.2 规划影响区自然环境概况	95
4.3 生态环境现状调查与评价	105
4.4 环境敏感区	146
4.5 环境质量现状及评价	149
5. 上一轮规划实施环境影响回顾性评价.....	154
5.1 流域水利水电开发主要历程回顾	154
5.2 环境影响回顾分析	162
5.3 现存主要环境问题	175
5.4 针对现有环境问题的应对措施	175
5.5 规划实施的资源、生态与环境制约因素分析	176

6. 环境影响识别与评价指标体系	179
6.1 规划环境影响识别	179
6.2 环境目标与评价指标体系	183
7. 环境影响预测	187
7.1 预测情景设置	187
7.2 环境影响预测	189
7.3 环境风险分析与评价	251
7.4 资源与环境承载状况评估	252
8. 规划方案综合论证及优化调整建议	254
8.1 规划方案综合论证	254
8.2 规划方案的环境效益	269
8.3 规划方案优化调整建议	269
9. 环境保护措施方案	272
9.1 水环境保护措施	272
9.2 地下水环境保护措施	274
9.3 陆生生态保护措施	274
9.4 水生生态保护措施	276
9.5 环境风险防范对策	280
10. 环境影响跟踪评价计划	282
10.1 环境监测计划	282
10.2 跟踪评价计划	286
10.3 下阶段工程环评要求	287

前 言

盖孜河为喀什噶尔河水系的第二大河，全长约360km，上游由两个源流组成，即南源的康西瓦河（当地也称“喀拉库里河”）和西北源的木吉河。康西瓦河发源于号称“冰川之父”的慕士塔格山东侧的可可里冰川区，从河源到喀拉库里水文站（康西瓦河上、与木吉河汇合口附近）河长71km，集水面积2542km²，多年平均径流量3.94亿m³，约占盖孜河总径流量的三分之一；西北源的木吉河发源于帕米尔高原的萨雷阔勒岭，从河源到与康西瓦河交汇处，全长140km，集水面积5820km²，多年平均径流量1.68亿m³；两源流汇合口区域为一天然盆地——布仑口盆地，此区域河床宽阔，纵坡很小，是优良的库盘地形，目前盖孜河流域唯一的控制性工程即利用该盆地成库，在两源流汇合口下游2km筑坝，形成具有不完全多年调节性能的布仑口水库；布仑口水库坝址以上河段为盖孜河上游段，全长约157km，布仑口水库坝址断面多年平均径流量5.88亿m³。两源流汇合口～出山口之间为中游河段，全长77.6km，出山口断面多年平均径流量12.78亿m³，此河段水系呈不对称羽状分布，右岸支流汇入较多，但大多短小，集水面积不大，左岸支流汇入较少，但集水面积较大，出山口以上10.2km处左岸汇入的维他克河是中游河段最大的支流，河长约34.9km，多年平均径流量1.75亿m³（维他克水文站断面）；干流段天然落差1610m，河道平均坡降20.7‰，水能资源较丰富，理论蕴藏量420.2MW，约占盖孜河流域水能理论蕴藏量的68.0%；该河段现有水资源利用活动以水能开发为主，仅有极少量的生活引用水需求。出山口以下为下游段，全长约125.4km，此区段进入平原区，海拔在1600m以下，是盖孜河流域主要的农牧业生产区，属喀什噶尔绿洲的一部分；区域地势平坦，上世纪六十年代在出山口处建设第一道拦河引水闸（塔什米力克渠首），之后在其下游陆续建设了三道桥、合理、风口等引水闸逐级引水灌溉，在三道桥闸（出山口下游约29km）以下河段基本渠化、河道断流，最终在岳普湖县以东的沙漠中完全散失。从行政区划上来看，盖孜河上游段及绝大部分中游段位于克州阿克陶县境内，出山口附近河道左岸及下游河段为喀什地区疏附县辖区。

为指导盖孜河水能资源开发，2008年4月喀什噶尔河流域管理处组织开展盖孜河中游河段水电规划编制工作，2009年5月原新疆水利水电勘测设计研究院编制完成《新疆喀什噶尔河流域盖孜河中游河段水电规划报告》（以下简称“原

水电规划”），2011年6月获得自治区发改委批准。原水电规划明确：在不影响布仑口水库灌溉、防洪等综合开发任务的前提下开发中游河段水能资源；推荐“一库五级”开发方案：布仑口-公格尔（混合式、控制性水利枢纽）+盖孜（引水式）+托尕依（有闸、引水式）+乌依塔克（有闸、混合式）+吐木休克（有闸、引水式），总装机容量600MW；各电站均接入喀克电网。规划编制阶段同步开展了规划环评工作，同年11月原自治区环境保护厅以“新环自函2010[775]号”文印发了《新疆喀什噶尔河流域盖孜河中游河段水电规划环境影响报告书审查意见》。截至目前，盖孜河中游河段已建成布仑口-公格尔电站和盖孜水电站，托尕依水电站正在开展前期设计。其中，布仑口-公格尔水电站采用混合式开发，自布仑口水库引水，利用约18.5km的引水发电系统发电；盖孜水电站采用引水式开发，直接接公格尔电站厂房尾水发电，未设拦河引水闸。两电站在喀克电网中均承担系统调峰任务。

2020年，喀什噶尔河流域管理局组织编制了《新疆喀什噶尔河流域综合规划》（以下简称“流域综合规划”），2024年1月自治区生态环境厅以“新环审[2024]57号”号文印发了规划环评审查意见，2024年底自治区人民政府以“新政函（2024）189号”文对流域综合规划予以批准实施。盖孜河属于流域规划范围，其水能开发的任务及目标为：以已建的布仑口水库为龙头水库，承担灌区灌溉、防洪兼顾发电等综合利用任务；下游水能开发利用水库调蓄能力，在满足河段生态用水需求的前提下发电；总装机容量547MW，多年平均发电量17.02亿kW·h。推荐方案不对已建布仑口-公格尔电站、盖孜电站规模、工程布局等进行调整，但规划环评从流域水生态安全角度提出了提高布仑口-公格尔电站坝址断面的生态水量的要求，由2005年获批的《布仑口-公格尔水电站环境影响评价报告书》要求的不低于 $1\text{m}^3/\text{s}$ ，提高至4~9月下泄流量不低于坝址断面多年平均流量的30%（ $5.59\text{m}^3/\text{s}$ ）、10月~次年3月下泄流量不低于坝址断面多年平均流量的10%（ $1.86\text{m}^3/\text{s}$ ），其他调度运行原则不变。由于原水电规划至今已实施近十五年，开发方案梯级布局、开发规模、调度约束等内容与现阶段水资源管控、新型电力系统建设、双碳目标推进以及生态环境分区管控等新要求不相适应，加之上位规划流域综合规划的实施，2026年7月阿克陶县发展和改革委员会正式启动《喀什噶尔河流域盖孜河中游河段水电规划》的修编工作（以下简称“本次水电规划”），指导后续开发；同步开展规划环评工作，旨在通过重新优化水电开发的布局、规模与实施时序，以

确保水电开发符合绿色发展与生态文明建设的要求。

本次水电规划修编，仍以布仑口水库为控制性龙头水库，承担灌区灌溉、防洪兼顾发电等综合利用任务，且不改变公格尔水电站和盖孜水电站的调峰运行方式，重点研究盖孜水电站下游河段的水能资源开发利用方案；同时落实《喀什噶尔河流域综合规划》对盖孜河水能开发的总体目标和要求，以及流域规划环评提出的增加布仑口水库生态流量下泄和拟开发河段生态用水保障要求；此外，已建成的盖孜水电站在实际开发建设中未依据原水电规划要求配套建设反调节池，为降低上游梯级电站调峰运行所导致的日内不均匀流量下泄对下游用水户取水及水生生态系统的不利影响，本次规划修编统筹考虑下游电站实施反调节措施，以缓解已开发梯级调峰运行引发的上述不利影响；在此基础上，规划拟定了五组开发方案。其中，方案一、方案三均拟充分利用支流维塔克河水能资源，方案一将托尔依厂址及乌依塔克拦河引水闸布设于支流维塔克，方案三托尔依梯级规划设计采用其可研阶段成果，并在方案一的基础上将乌依塔克梯级拆分为两级开发（即乌依塔克一级和乌依塔克二级）；方案二、方案四和方案五各梯级均布设在盖孜河中游干流，且托尔依梯级规划设计均采用其可研阶段成果，主要通过对托尔依水电站以下梯级进行拆分、合并，最终形成这三个方案；规划综合考虑施工难度、经济指标等因素，最终推荐方案二“一库五级”开发方案，即布仑口—公格尔（混合式，控制性枢纽工程，已建）+盖孜（引水式，已建）+托尔依（引水式）+吐木休克（引水式），总装机容量607MW，多年平均年发电量19.58亿kW·h。

2026年7月，阿克陶县发改委同步委托我公司开展盖孜河中游河段水电规划（修编）的规划环评工作。我公司在盖孜河流域积累了丰富的历史成果和资料，其中包括原水电规划环评、布伦口-公格尔水电站和盖孜水电站单项环评以及工程竣工环境保护验收调查报告等，以及在开展前期工作的托尔依水电站单项环评，为本次环评提供了良好的工作基础。本次环评与规划工作同步开展，坚持早期介入、过程互动原则，与规划编制单位及设计范围保持沟通，及时反馈环境制约性因素和优化建议。在此基础上结合本次水电规划设计方案，依据《规划环境影响评价技术导则 总纲》等技术规范，构建环境影响评价的技术思路和确定评价重点：①根据水电规划实施对生态环境的影响特点，本次环评围绕地表水环境、地下水环境、生态环境等环境要素开展现状调查与评价；②系统回顾上一轮水电规划实施产生的实际环境影响，识别已建梯级存在的生态环境问题和保护措施欠账，

并基于评价结论提出补救措施及后续运行管理要求；③系统识别新生态文明制度框架下对流域水电开发的约束，全面梳理上位规划环评针对盖孜河生态保护的具体要求；④重点关注规划拟定的不同开发方案，在流域资源、环境、生态方面的制约性因素，识别各方案的新增和累积影响，论证资源、环境、生态对规划实施的承载能力，以及不同开发方案对已有环境问题的影响，从环境角度提出推荐方案；⑤根据现行环境保护要求，结合影响预测分析结果，提出后续规划实施的优化调整建议、环保措施要求、跟踪评价计划及单项工程环评要求等，为规划实施的环境管理提供依据。

在以上评价思路的指导下，本次环评坚持早期介入、过程互动原则，与规划工作同步开展。接受委托后，我公司全面收集与深入研读盖孜河流域的历史资料、文献，组织现场实地勘查；整理龙头水库布仑口-公格尔和盖孜电站自运行以来的运行数据及运行期环境监测成果；委托新疆绿格洁瑞环境检测技术有限公司开展规划影响区河流水质和地下水水质监测；购买规划影响区2005年（规划实施前）、2015年（布仑口-公格尔建成投运，盖孜电站未建设）、现状年（2025年）的遥感影像卫片，并进行判读和解译。环评工作阶段与规划编制单位及设计单位保持沟通，及时反馈环境制约性因素和优化建议，并配合规划编制机关开展环境影响评价公众参与工作。在此基础上编制完成了《喀什噶尔河流域盖孜河中游河段水电规划（修编）环境影响报告书》（送审稿）。

经回顾分析，原水电规划已建梯级在布仑口～盖孜厂房之间形成34.5km河段水，造成减水河段鱼类资源下降；电站调峰运行导致盖孜电站以下河段在调峰时段日内水量变化显著，水流条件频繁波动，对水生生态系统的稳定性和鱼类资源量产生一定不利影响，本次规划各方案均落实了流域综合环评提出的提高布仑口水库生态水量下泄，且各方案均考虑了已建电站调峰运行的不利影响，确定托尔依梯级承担上游梯级调峰发电反调节任务，可在一定程度上恢复上述减水河段鱼类资源和提高鱼类生境的适宜性。

经叠图分析，规划拟定的五组开发方案中，托尔依水电站拦河闸及闸前壅水区、前端发电引水线路均涉及占用帕米尔-昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线；在托尔依水电站可研设计阶段，针对该问题已经编制完成了《托尔依水电站工程建设项目节约集约用地论证分析专章》，2026年5月自治区自然资源厅组织审查并出具了《关于<托尔依水电站工程建设项目节约集约用地论证分

析专章>的审查意见》。审查意见认为：“该项目属边境地区符合国土空间规划的涉边基础设施项目，可按照生态保护红线内允许有限人为活动进行管理...，项目选址已合理避让生态保护红线，确实难以避让生态保护红线区域，合理布局辅助配套设施，尽量减少对生态环境的扰动”。因此，规划推荐方案（方案二）的托尔依水电站布局满足生态保护红线管控要求。推荐方案的末级梯级吐木休克水电站拦河闸和前端约0.3km引水线路亦处于帕米尔-昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线内，该生态保护红线依托阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区一级保护区划定，工程占用不符合《中华人民共和国生态环境法典》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中“禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目”的要求。其他方案不涉及上述饮用水水源地一级保护区。

本次环评落实了流域综合规划环评提出的划定鱼类栖息地、建设鱼类增殖站、布设过鱼设施等的要求。各开发案中拟定的新建梯级均采用引水式开发，此开发方式最为突出环境影响为引发河道长距离减水，及尤其引发的水环境、河谷生态影响，经预测，规划各方案实施后各梯级发电引水断面以下河段基本剩余维持河谷生态基本生境需求的最小流量，但结合各方案梯级布局，方案一、方案三梯级布局涉及盖孜河中游干流和支流维塔克河，新增减水河段的长度分别为45.7km、399.9km；方案二、方案四和方案五各梯级布局仅涉及盖孜河中游干流河段，规划新建梯级新增减水河段的长度分别34km、37.4km和37.4km；故各方案对评价区水文情势影响程度为：方案一>方案三>方案四和方案五>方案二。各方案实施均不会对影响河段水质、水温新增影响。规划各方案梯级淹没、占地面积有限，实施均不会对评价区生态系统结构和功能产生明显不利影响；且由于盖孜河流域整体处于干旱区，河谷区植被总体不发育，仅在局部冲沟汇入口附近漫滩区分布有小片荒漠河岸林草，河谷坡面多为裸露基岩与荒漠植被，规划实施后长距离减水河段的形成对河谷生态影响有限；各方案相比对区域陆生生态的影响无明显差异。不同规划方案对评价河段水生生态的影响主要体现在新增阻隔、发电引水水量减少两方面，其中方案一将在盖孜河中游及支流维塔克河各新增一道阻隔，且该方案各梯级拦河工程未考虑布设过鱼设施，加之其产生的减水河段长度最大，该方案对水生生态的影响最大；方案二~方案五除托尔依梯级未考虑布设过鱼设施外，其他梯级均考虑了过鱼需求布设仿生鱼道，产生的阻隔影响差异不大，故

各方案对水生生态的影响程度主要取决于河段减水长度对鱼类资源量的影响，其中方案三影响程度仅次于方案一，方案四和方案五差异不大，方案二最小。经综合比选，本次环评同意规划将方案二作为推荐方案。

考虑到推荐方案吐木休克存在“涉及饮用水水源地一级保护区”不符合相关管控要求，下阶段应进一步开展吐木梯克梯级布局优化调整，尽可能避让一级保护区；若确需占用应依法开展水源地保护区调整、报批工作，待水源地调整获批后方可开展该梯级前期工作。此外，推荐方案二虽然相对其他开发方案环境影响相对最小，但总体来看，该方案实施后累计减水河段的长度将占盖孜河中游总长度的88.27%，长距离河段减水将使得鱼类生境适宜性显著下降，考虑到干旱区山地河流生境类型有限，水生生态系统抗干扰能力偏弱，当前对中游河段高密度的水电梯级开发，对水生生态尤其是鱼类的影响较为突出。从长期水生态安全角度考虑，需尽可能降低流域整体开发扰动强度，本次环评从避免多梯级同步集中开发引发水生生态累积性生态风险的角度，提出采用分阶段、梯度式的开发模式，即：建议优先开发生态影响可控、无显著环境制约因素的托尔依梯级；同时在满足相关管控要求的前提下，开发吐木休克梯级，并通过保障流域基本生态用水，划定鱼类栖息地，恢复河流连通性、开展增殖放流等措施以缓解规划实施后带来的生态环境不利影响。待上述两梯级建成并稳定运行后，持续开展生态环境监测，系统评估中游河段四级水电梯级开发后流域生态系统变化趋势与区域环境承载力剩余空间；基于长期监测成果与生态评估结论，研判流域生态系统能否承受新增工程带来的叠加影响，进而从生态环境保护角度进一步论证乌依塔克梯级开发的环境可行性及开发建设的必要性。

1.总 则

1.1 评价目的

（1）系统识别本次水电规划各方案的环境制约性因素，将生态环境保护置于规划决策前端，推动构建生态友好的水电开发空间格局。

（2）从流域层面系统识别、预测和评估规划实施可能产生的区域性、累积性、长期性环境影响与生态风险，科学划定可开发与禁止开发的边界。

（3）以改善环境质量和保障生态安全为目标，论证规划方案的生态环境合理性与环境效益，通过多方案比选，优化梯级布局、开发规模和建设时序，提出推荐方案与优化调整建议。

（4）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与管控要求，为规划决策和规划实施过程中的生态环境管理提供依据。

（5）提出规划实施全周期环境管理要求，为下一层次项目环评提供指导。

1.2 评价原则

（1）早期介入、过程互动。评价应在规划编制的早期阶段介入，在规划前期研究和方案编制、论证、审定等关键环节和过程中充分互动，不断优化规划方案，提高环境合理性。

（2）统筹衔接、突出重点。科学统筹区域生态环境保护和绿色发展，系统考虑水电开发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。

（3）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。

（4）客观评价、结论科学。依据现有知识水平和技术条件对规划实施可能产生的不良环境影响的范围和程度进行客观分析，评价方法应成熟可靠，数据资料应完整可信，结论建议应具体明确且具有可操作性。

1.3 编制依据

1.3.1 相关法律

（1）《中华人民共和国生态环境法典》（第十四届全国人民代表大会第四

次会议，2026年8月15日实施）；

- (2) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修正）；
- (3) 《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日修订）；
- (4) 《中华人民共和国草原法》（2021年4月29日修正）；
- (5) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日修正）；
- (6) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正）；
- (8) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年12月30日修订）；
- (9) 《中华人民共和国河道管理条例》（2026年1月30日修订）；
- (10) 《规划环境影响评价条例》（2009年10月1日起施行）；
- (11) 《地下水管理条例》（2021年9月修订）；
- (12) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018年3月修订）；
- (13) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日修订）；
- (14) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日修订）；
- (15) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）；

1.3.2 法规、规章及规范性文件

- (1) 《全国生态功能区划（修编版）》（公告2015年第61号）；
- (2) 《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）；
- (3) 《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发〔2012〕3号，2012年1月12日）；
- (4) 《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16日）；
- (5) 《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）；
- (6) 《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》（环办〔2012〕4号）；
- (7) 《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，2013年8月5日）；
- (8) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环

评〔2016〕150号）；

（9）《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（生态环境部，环生态〔2022〕13号，2023年1月1日施行）；

（10）《关于加强生态环境分区管控的意见》（中办发〔2024〕22号）；

（11）《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）；

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

（13）《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）；

（14）《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（国家林草局公告，2024年1月1日）；

（15）《国家重点保护野生植物名录》（国林草公告〔2021〕15号）；

（16）《国家重点保护水生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（农业部公告，2018年1月1日）

（17）《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（2018年9月21日修正）；

（18）《新疆维吾尔自治区野生植物保护条例》（2018年9月21日修正）。

（19）《新疆生态功能区划》（2003年9月）；

（20）《新疆维吾尔自治区国家级公益林管护办法》（新林规〔2021〕3号）；

（21）《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》（2024年1月18日发布、实施）；

（22）《关于发布新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）的通知》（新政发〔2022〕75号）；

（23）自治区自然资源厅、生态环境厅、林草局三部门联合印发《关于加强自治区生态保护红线管理的通知（试行）》（2024年实施）

（24）《关于印发〈新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案〉的通知》（新政发〔2021〕18号）；

（25）《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）；

（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）《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）；

（28）《关于加强自治区生态保护红线管理的通知（试行）》（新自然资发〔2024〕56号）；

（29）《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》（新政发〔2021〕18号）；

（30）《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求（2021版）》（新环环评发〔2021〕162号）；

（31）《克孜勒苏柯尔克孜自治州“三线一单”生态环境分区管控方案》（克政办发〔2021〕13号）；

（32）《喀什地区“三线一单”生态环境分区管控方案（2023年版）修改单》（喀署办发〔2021〕56号）。

1.3.3 技术规程、规范

（1）《规划环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 130-2019）；

（2）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

（4）《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T 88-2003）；

（5）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（9）《河流水电规划环境影响评价技术规范》（NB/T 35068—2015）；

（10）《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）；

（11）《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）；

（12）《水电工程水生生态调查与评价技术规范》（NB/T 10079-2018）；

（13）《水电工程陆生生态调查与评价技术规范》（NB/T 10080-2018）；

（14）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）；

（15）《水电工程生态流量计算规范》（NB/T 35091-2016）；

(16) 《水利水电工程生态流量计算与泄放设计规范 (SLT 820-2023)》。

1.3.4 设计文件

(1) 《新疆喀什噶尔河流域综合规划》(2024年12月)及其批复(新政函〔2024〕189号)；

(2) 《新疆喀什噶尔河流域综合规划环境影响报告书》(2014年1月)及其审查意见(新环审〔2024〕57号)；

(3) 《新疆喀什噶尔河流域盖孜河中游河段水电规划(修编)》(2026年7月)；

(4) 《布伦口—公格尔水电站工程可行性研究报告》(2005年)；

(5) 《布伦口—公格尔水电站工程环境影响报告书》及其批复文件(新环自函[2006]65号)；

(6) 《布伦口—公格尔水电站工程竣工环境保护验收调查报告》(2016年)；

(7) 《新疆盖孜河盖孜水电站工程可行性研究报告》(2011年)；

(8) 《新疆盖孜河盖孜水电站工程环境影响报告书》及其批复(新环自函[2011]32号)；

(9) 《新疆盖孜河盖孜水电站工程竣工环境保护验收调查报告》(2019年)。

1.4 评价要素及范围

本次水电规划的范围为盖孜河中游河段。规划共拟定五组开发方案；各方案均考虑原水电规划包含的第一、二梯级(布伦口-公格尔水电站、盖孜水电站)已建成投运的实际，仍以布伦口水库为控制性龙头水库，承担灌区灌溉、防洪兼顾发电等综合利用任务，且不改变公格尔水电站和盖孜水电站的调峰运行方式，仅依据流域规划环评相关要求提高布伦口水库坝址断面生态流量；并在盖孜水电站以下河段规划新建梯级。其中，方案一、方案三均拟充分利用支流维塔克河水能资源，方案一将托尔依厂址及乌依塔克拦河引水闸布设于支流维塔克，方案三托尔依梯级规划设计采用其可研阶段成果，并在方案一的基础上将乌依塔克梯级拆分为两级开发(即乌依塔克一级和乌依塔克二级)；方案二、方案四和方案五各梯级均布设在盖孜河中游干流，且托尔依梯级规划设计均采用其可研阶段成果，主要通过对托尔依水电站以下梯级进行拆分、合并，最终形成这三组方案。此外，已建成的盖孜水电站在实际开发建设中未依据原水电规划要求配套建设反调节

池,为降低上游梯级电站调峰运行所导致的日内不均匀流量下泄对下游用水户取水及水生生态系统的不利影响,本次规划修编均考虑反调节需求,规划托尔依梯级承担上游电站调峰发电反调节任务。

基于水电规划实施对生态环境的影响特征,本环境影响评价围绕水文情势、地表水环境、地下水环境及生态环境四个核心要素开展。结合五组规划方案梯级布局,确定各环境要素评价范围如下:

1.4.1 水文情势评价范围

根据规划方案及布局,盖孜水电站尾水以上 34.5km 河段规划的布仑口-公格尔、盖孜 2 座水电梯级已建成运行多年,本次规划各规划方案均按照流域综合规划环评要求提高布仑口-公格尔电站坝址断面的生态水量的要求,由 2005 年获批的《布仑口-公格尔水电站环境影响评价报告书》要求的不低于 $1\text{m}^3/\text{s}$,提高至 4~9 月下泄流量不低于坝址断面多年平均流量的 30% ($5.59\text{m}^3/\text{s}$)、10 月~次年 3 月下泄流量不低于坝址断面多年平均流量的 10% ($1.86\text{m}^3/\text{s}$),其他调度运行原则不变;使得河段水量较现状增加。

规划各方案中,方案一和方案三拟新建梯级涉及盖孜河中游干流河段及支流维他克河,方案二、方案四和方案五仅涉及盖孜河中游干流河段。规划实施后,规划新建梯级均采用引水式开发,将在各梯级坝/闸址前形成壅水区、坝/闸址~电站厂房尾水投入点间河段形成减水河段;规划新建梯级调度运行不会改变下游河段年内逐月径流过程,但托尔依水电站将承担上游已建电站的反调节任务,将布仑口-公格尔、盖孜 2 座水电梯级同步调峰运行下泄的日内不均匀流量过程调控为均匀下泄,从而改变下游河段的日内径流过程。结合下游已建灌区控制性渠首塔什米力克渠首以下河段建设多级灌区引水枢纽,灌区引水造成河段减水、渠首下游 29km 三道桥闸以下河段基本渠化、断流,灌区引水是下游河段水文情势发生变化的主要因素等实际情况,本次水文情势评价下边界确定为已建塔什米力克渠首断面。

综上,本次水文情势评价范围与规划河段范围相同,其中重点评价范围为本次规划拟新建各梯级影响河段,具体详见下表 1.4-1。

表 1.4-1 水文情势评价范围表

方案	河流	水文情势评价范围	长度 (km)	其中本次规划新建梯级新增减水河段长度 (km)
----	----	----------	------------	-------------------------

方案一	盖孜河干流	布仑口-公格尔电站坝址至塔什米力克渠首	77.60	41.70
	维他克河	乌依塔克水电站壅水区-汇入盖孜河	4.80	4.00
	合计		82.40	45.70
方案二	盖孜河干流	布仑口-公格尔电站坝址至塔什米力克渠首	77.60	34.00
方案三	盖孜河干流	布仑口-公格尔电站坝址至塔什米力克渠首	77.60	37.40
	维他克河	乌依塔克二级水电站壅水区-汇入盖孜河	3.10	2.50
	合计		80.70	39.90
方案四	盖孜河干流	布仑口-公格尔电站坝址至塔什米力克渠首	77.60	37.40
方案五	盖孜河干流	布仑口-公格尔电站坝址至塔什米力克渠首	77.60	37.40

1.4.2 水环境评价范围

规划拟新建梯级均采用引水式开发，且各梯级拦河引水枢纽无调节能力，对河流水温基本无影响。

规划影响河段基本位于出山口以上，现状入河污染源仅为极少量牧业面源；规划水平年，规划影响河段入河污染负荷仍为少量牧业面源。规划实施后，各规划梯级调度运行将使得规划影响河段水文情势发生变化，进而对河段河流水质产生影响，因此水质评价范围同水文情势评价范围，详见表 1.4-1。

1.4.3 地下水环境

不同规划方案实施后，受各方案梯级发电引水河段水文情势变化的影响，可能引发水文情势变化河段河谷区地表水、地下水两水补给关系、补给量发生改变，进而对河谷区地下水位产生影响，因此各方案地下水环境影响评价范围为河流水文情势变化范围的河谷区，参见表 1.4-1。

1.4.4 生态环境

(1) 陆生生态

本次水电规划各方案实施梯级布置均在盖孜河中游河道左右 6km、维他克河左右岸 2km 范围内，影响河段范围基本相同，根据规划各方案布局与环境影响特征，确定规划各方案生态结构与功能、生物多样性影响范围一致，采用景观生态学的方法、生态系统评价方法以及生态机理分析方法，以分析规划实施后区域生态系统系统结构与功能、生物多样性变化。

评价区内无自然保护区、世界遗产和重要物种的天然集中分布区及栖息地等重要生境，各方案占地区内均分布有“帕米尔—昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线”，除此之外，规划影响范围内零星分布有河岸林草，且局部已

被划定为地方公益林。

基于以上确定本次陆生生态评价评价对象范围，详见表 1.4-2。

表 1.4-2 陆生生态环境评价范围表

评价对象	评价范围
生态系统结构与功能	①本次规划各方案中拟建梯级新增占地及受水文情势变化影响的河谷生态区均位于盖孜河中游，综合考虑各规划方案布局及生态系统的完整性，将生态系统结构与功能、生物多样性的评价范围确定为盖孜河中游河段河谷区。具体为：以布仑口坝址～塔什米力克渠首间盖孜河干流为中心线外扩 5km、以支流维他克河为中心线外扩 2km，总面积为 1166.69km ² 。 ②考虑到布仑口水库位于盖孜河上游河段，公格尔水电站和盖孜电站占地及河段减水对河谷生态的影响范围位于中游河段。本次环评综合已开发梯级实际影响范围，确定回顾性评价范围为：布仑口-公格尔水电站库区，以及以布仑口-公格尔水电站坝址～塔什米力克渠首间盖孜河干流为中心线外扩 5km 范围、支流维他克河从哪为起点为中心线外扩 2km，总面积为 1253.01km ² 。
生物多样性	
生态敏感区	经调查，规划影响范围内不涉及自然保护区、世界遗产、重要物种的天然集中分布区及栖息地等重要生境，各方案均涉及帕米尔—昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。除此之外，规划影响范围内在盖孜河干流局部两岸冲沟汇入口区域，水分条件较好，零星分布有荒漠河岸林草，总面积约 59.45hm ² ；其中盖孜水电站厂房以下 27.45~34.33km 范围内局部河岸林草已被划定为地方公益林，面积约 30.44hm ² 。规划实施可能对其水源条件产生影响。
重要物种	规划实施影响盖孜河中游河谷区分布的珍稀保护动植物，包括 3 种保护植物（国家二级保护植物黑果枸杞、中麻黄和自治区二级保护植物新疆琵琶柴，）和可能在该区域出现的 13 种保护动物（国家 I 级保护动物 3 种，国家 II 级保护动物 9 种，自治区 II 级保护动物 1 种）。

（2）水生生态

原水电规划实施中，在盖孜河出山口以上河段建设了唯一的拦河工程（布仑口-公格尔电站），库区回水淹没上游部分河段，并因布仑口-公格尔和盖孜两级电站发电引水在布仑口-公格尔坝下已形成长约 34.5km 的减水河段。本次水电规划各方案将在布仑口坝址～塔什米力克渠首间增加拦河引水工程及减水河段，进一步加剧阻隔及生境压缩影响。综合考虑水生生态完整性及各梯级开发的累积性影响，评价范围纵向延伸至盖孜河上游源流，故评价范围为整个盖孜河上、中游河段，总河长约 234.6km。

1.5 评价标准

1.5.1 地表水环境

根据《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》(新政发〔2021〕18 号) 及其动态更新成果, 规划影响的盖孜河干流河段水质控制断面为盖孜断面, 水质目标为Ⅱ类; 对于支流维他克河, 《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》(新政发〔2021〕18 号) 及其动态更新成果、《新疆水环境功能区划》均未提出水质目标, 根据维他克河现状水质及其汇入的盖孜河干流河段水质目标, 本次提出规划影响的支流维他克河水质也按Ⅱ类水质进行控制。

地表水水质评价采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002), 矿化度采用《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021) 全盐量指标值。具体标准值见表1.5-1。

表 1.5-1 水质评价标准 (摘录)

序号	水质参数	分类标准 (mg/L)	序号	水质参数	分类标准 (mg/L)
		Ⅱ类			Ⅱ类
1	pH (无量纲)	6~9	13	汞≤	0.00005
2	溶解氧≥	6	14	铅≤	0.01
3	高锰酸盐指数≤	4	15	镉≤	0.005
4	化学需氧量 (COD) ≤	15	16	铬 (六价) ≤	0.05
5	五日需氧量 (BOD ₅) ≤	3	17	氰化物≤	0.05
6	氨氮 (NH ₃ -N) ≤	0.5	18	硫化物≤	0.1
7	总磷 (以 P 计) ≤	0.1 (湖、库 0.025)	19	挥发酚≤	0.002
8	铜≤	1	20	石油类≤	0.05
9	锌≤	1	21	阴离子表面活性剂≤	0.2
10	氟化物(以 F ⁻ 计)≤	1	22	粪大肠菌群 (个/L) ≤	2000
11	硒≤	0.01	23	全盐量≤	非盐碱土地区 ≤ 1000, 盐碱土地区 ≤ 2000
12	砷≤	0.05			

1.5.2 地下水环境

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

表 1.5-2 地下水环境质量标准 (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
感官性状及一般化学指标			微生物指标		
1	pH	6.5≤pH≤8.5	14	总大肠菌群 (/100mL)	≤3.0
2	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	≤450	毒理学指标 (常规)		
3	溶解性总固体	≤1000	15	亚硝酸盐 (以 N 计)	≤1.00
4	硫酸盐	≤250	16	硝酸盐 (以 N 计)	≤20.0
5	氯化物	≤250	17	氰化物	≤0.05
6	铁	≤0.3	18	氟化物	≤1.0
7	锰	≤0.10	19	汞	≤0.001

8	铜	≤1.00	20	砷	≤0.01
9	锌	≤1.00	21	硒	≤0.01
10	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002	22	铬（六价）	≤0.05
11	阴离子表面活性剂	≤0.3	23	铅	≤0.01
12	氨氮	≤0.50	毒理学指标（非常规）		
13	硫化物	≤0.02	24	镍	≤0.02

1.5.3 生态环境

（1）生态环境质量现状与变化。生态环境类型采用《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，数据采用 2000 年、2015 年和 2025 年遥感解译成果，采用二级类型进行趋势分析，分类详见表 1.5-3；生态环境质量评价、变化采用《区域生态质量评价办法（试行）》（环监测[2021]99 号）表 3、表 4 中生态质量分类标准、生态质量变化幅度分级，见表 1.5-4、表 1.5-5。

表 1.5-3 陆生生态环境类型分类表（摘录）

一级类型	二级类型	备注
耕地	水田	有水源保证及灌溉设施、种植水稻莲藕
	旱地	靠天然降水耕地；能正常灌溉耕地、园地
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
	湖泊（库）	天然或人工形成的面状水体
	滩涂湿地	海滩、河滩、湖滩、沼泽
	永久性冰川积雪	雪线以上永久性冰川积雪
建设用地	城镇建设用地	大城市、中等城市、小城市及县镇以上的建成区用地
	农村居民点	农村聚落用地
	其它建设用地	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
未利用地	沙地	地表为沙覆盖、植被覆盖度在 5%以下的土地
	盐碱地	地表盐碱聚集植被稀少
	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
	其它未利用地	高寒荒漠、戈壁

（2）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，并进行分析评价；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；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，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 1.5-4 生态质量分类表

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

表 1.5-5 生态质量变化幅度分级

变化等级	变好			基本稳定	变差		
	轻微变好	一般变好	明显变好		轻微变差	一般变差	明显变差
ΔEQI 阈值	$1 \leq \Delta EQI < 2$	$2 \leq \Delta EQI < 4$	$\Delta EQI \geq 4$	$-1 < \Delta EQI < 1$	$-2 < \Delta EQI \leq -1$	$-2 < \Delta EQI \leq -4$	$\Delta EQI \leq -4$

(3) 生物多样性评价采用《区域生物多样性评价标准》(HJ623-2011) 表 3 生物多样性状况分级标准，见表 1.5-6。

表 1.5-6 生物多样性状况分级标准

生物多样性等级	生物多样性指数	生物多样性状况
高	$BI \geq 60$	物种高度丰富，特有属、种多，生态系统丰富多样
中	$30 \leq BI < 60$	物种较丰富，特有属、种较多，生态系统类型较多，局部地区生物多样性高度丰富
一般	$20 \leq BI < 30$	物种较少，特有属、种不多，局部地区生物多样性较丰富，但生物多样性总体水平一般
低	$BI < 20$	物种贫乏，生态系统类型单一、脆弱，生物多样性极低

1.6 评价时段

本水电规划现状基准年为 2024 年，规划水平年为 2035 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、累积性影响与变化，故评价时段与规划水平年保持一致。

2.规划概况

2.1 规划背景

2.1.1原水电规划概况

2.1.1.1原水电规划编制背景

盖孜河全长360km，流域总面积18543km²，出山口断面多年平均年径流量12.78亿m³，河流山区段总落差5889.8m，水能资源理论蕴藏量600.1MW，其中中游天然落差1610m，河道平均坡降20.7‰，水能资源较丰富，理论蕴藏量420.2MW，约占盖孜河流域水能理论蕴藏量的70%。

1993 年自治区水利厅和喀什地区组织编制了《喀什噶尔河流域规划要点报告》，并于 2000 年获批。规划报告确定盖孜河山区控制性工程为布仑口—公格尔水电站工程，该工程由布仑口水库和水库坝址下游 20.4km 的公格尔水电站组成，其中布仑口水库为龙头控制性水库，公格尔水电站通过自库区引出的 18.5km 发电引水系统发电。《喀什噶尔河流域规划要点报告》推荐的盖孜河山区水电梯级开发方案为 1 库 7 级，即：布仑口—公格尔水电站、盖孜水电站、克勒麦拉克水电站、托尕依水电站、博孜尤勒滚水电站、亚勒马水电站和吐木休克水电站，均位于中游河段。为进一步指导流域水能资源开发，2008 年 4 月，喀什噶尔河流域管理处组织开展盖孜河中游河段水力发电规划工作，2009 年 5 月底原水利部新疆维吾尔自治区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盖孜河中游河段水电规划报告》，2011 年 6 月，自治区发展和改革委员会以“新发改能源〔2011〕1744 号”文下发《关于喀什噶尔河流域盖孜河中游河段水电规划报告的批复》，基本同意控制性工程布仑口-公格尔承担灌溉、发电兼顾防洪、生态任务等综合任务，规划河段盖孜河中游（布仑口至出山口吐木休克）布仑口-公格尔以下梯级开发任务为水力发电，基本同意盖孜河中游 1 库 5 级的开发方案。规划成果如下。

2.1.1.2规划成果

规划水平年：现状水平年 2007；近期水平年 2020 年，远期水平年 2030 年。

规划范围：盖孜河中游自布仑口水库至出山口吐木休克的 77.6km 河段。

该规划编制时，布仑口-公格尔已开工建设。在此条件下，水电规划以布仑口

水库为龙头水库，提出了包括布伦口-公格尔水电站在内的三个梯级开发方案；最终推荐“1库5级”开发方案，推荐方案梯级布局为：布伦口-公格尔水电站（混合式）+盖孜水电站（引水式）+托尕依水电站（引水式）+乌依塔克水电站（混合式）+吐木休克水电站（引水式）；其中，盖孜水电站衔接布伦口-公格尔电站尾水发电，与布伦口-公格尔电站同步承担调峰任务，并建设反调节池，缓解两级电站调峰导致的下游河道水量日内变化较大对区间社会经济供水及水生生态的影响；托尕依梯级衔接盖孜电站尾水发电，厂房选址于支流维塔克河右岸；乌依塔克梯级采用混合式开发，坝址位于维他克河上托尕依电站尾水下游约 1km，发电尾水投入盖孜河干流；末级梯级吐木秀克衔接乌依塔克电站尾水发电；梯级总体布局详见图 2.1-1。推荐方案总装机容量 600MW，年发电量 20.89 亿 kW·h。原水电规划推荐开发方案及发电动能指标详见表 2.1-1。

表 2.1-1 原水电规划开发方案发电动能指标表

项目	单位	梯级名称					
		布伦口—公格尔	盖孜	托尕依	乌依塔克	吐木休克	合计
开发方式		混合	引水	引水	混合	引水	
正常蓄水位（前池水位）	m	3290	2624	2255	1855	1750	
正常蓄水位相应库容	亿 m ³	5.267					
调节库容	亿 m ³	3.33					
调节性能		不完全多年	无	无	日	无	
装机容量	MW	200	114	170	61	55	600
保证出力	MW	66.7	33.52	40.07	13.48	12.19	165.96
多年平均年发电量	亿 kW·h	6.39	4.13	6.18	2.20	1.99	20.89

规划实施安排：推荐盖孜水电站和托尕依水电站为近期工程，开发顺序意见为先盖孜水电站、再托尕依水电站，乌依塔克水电站、吐木休克水电站为远期开发工程。

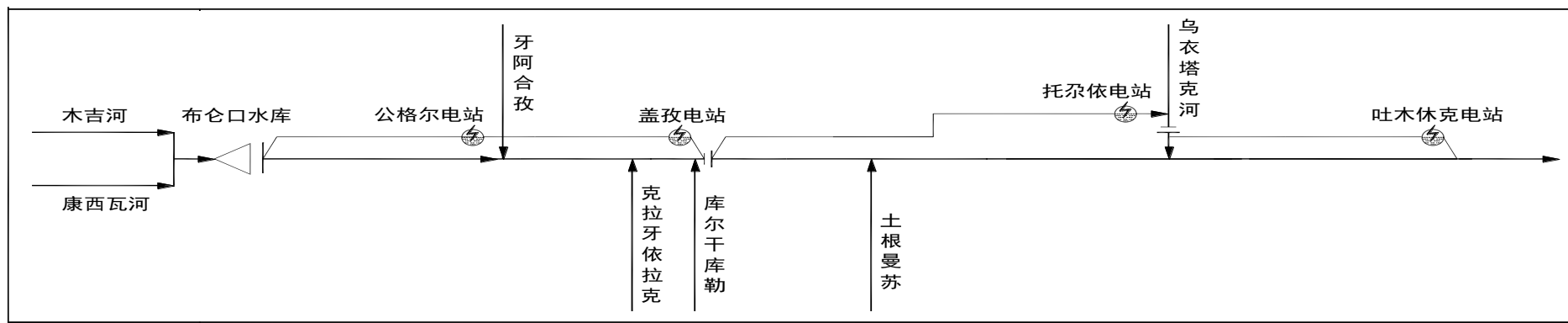


图 2.1-1 原水电规划梯级布局图

2.1.1.2原水电规划实施情况

（1）控制性工程开发情况

流域内的控制性工程布仑口-公格尔水利枢纽于2005年开启前期设计工作，2009年4月开工建设，已于2012年7月下闸蓄水。

（2）原规划各梯级开发情况

原水电规划推荐方案的五个梯级中，第一、二梯级布仑口-公格尔和盖孜水电站已完成开发建设，并投运多年；第三梯级托尕依水电站目前正在开展前期设计工作；第四、五梯级乌依塔克、吐木秀克目前尚未启动前期设计工作。

各梯级开发建设过程重要时间节点详见表2.1-2。

表2.1-2 原水电规划各梯级开发建设情况一览表

梯级名称	开发建设重要节点
布仑口-公格尔	2005 年开启前期设计工作； 2009 年开工建设； 2014 年 6 月三台机组一次性带负荷成功并入喀克电网； 2014 年 8 月原新疆维吾尔自治区环境保护厅以新环函[2014]998 号批复试运行； 2015 年 12 月工程竣工，全面投产。
盖孜	2010 年启动前期设计工作； 2012 年 5 月开工建设； 2016 年建成投运，2017 年底三台机组全部并网发电； 2019 年底完成工程竣工环境保护验收调查工作。
托尕依	正在开展可研阶段设计工作。
乌依塔克	尚未开展前期设计。
吐木休克	

2.1.2本次水电规划修编的背景

原水电规划于2011年批复实施，距今已近十五年。在此期间，国家及地方政策法规经历了多次修订与更新，生态保护红线与管控单元逐步划定，上位规划《喀什噶尔河流域综合规划》已于2024年编制完成并实施。原规划在梯级布局、开发规模、调度约束、综合利用目标等方面与现阶段水资源管控、新型电力系统建设、流域生态保护等新要求已不适配。根据《中华人民共和国能源法》（2025年1月1日施行）第二十四条，开发建设水电站应当符合流域综合规划，统筹兼顾防洪、

生态、供水、灌溉、航运等方面的需要，水电规划应当服从流域规划总体部署。为依法统筹流域水安全、水资源、水生态与水能开发，统一开发管控边界、优化梯级开发方案，依法有序推荐盖孜河水电开发进程，亟需对原水电规划进行修编。

本次水电规划修编对规划范围、布局、开发方式的确定重点考虑以下因素：

（1）《新疆喀什噶尔河流域综合规划》已于2024年12月22日获得自治区人民政府批复，本次水电规划修编须整体符合上位规划对盖孜河水电开发“不影响盖孜河防洪、灌溉等综合任务”以及“各梯级在满足生态水量的前提下发电”等的要求。

（2）原水电规划包含的布仑口-公格尔水电站和盖孜水电站已建成运行，故本次水电规划修编重点研究盖孜水电站尾水以下的中游河段。

（3）已建布仑口-公格尔电站在电力系统中承担调峰任务，原水电规划定位盖孜水电站作为其下一梯级电站，同步调峰的同时需承担公格尔电站的发电反调节任务，但盖孜水电站实施过程中因盖孜水电站未建设反调节池。为减少上游梯级电站调峰运行下泄日内不均匀流量对下游社会经济用水和水生生态的不利影响，本次规划修编在拟定梯级开发方案时需统筹考虑下游电站进行反调节，以减缓调峰运行对下游取用水和水生生态的影响作用。

（4）规划的梯级布局充分考虑已开展前期设计工作的托尔依水电站工程的设计深度。原水电规划包含的托尔依水电站前期设计工作已进入可研阶段。根据当前地质勘探成果，原规划方案布设的发电引水系统后段围岩条件差，施工难度和风险较大，且引发的河段减水长度较长，单项工程阶段已对托尔依电站工程布局进行了调整，整体缩短发电引水系统，避开围岩较差区域及不良构造段，将发电厂房位置由原规划初步选定的支流维塔克河右岸调整至盖孜河干流河道左岸。本次水电规划拟定的各方案中，除方案以外，其他各方案均依据托尔依梯级可研阶段设计成果进行布局调整。

（6）相较原水电规划需提高生态水量下泄要求，以满足根据现行环保要求。

2.2 规划方案

2.2.1 规划范围

本次水电规划的范围同原水电规划，为盖孜河中游河段，全长 77.6km。考虑到布仑口-公格尔水电站和盖孜水电站已建成运行，本次规划重点研究河段为盖

孜河中游河段盖孜电站以下河段，同时考虑充分利用中游最大支流维他克河水能资源。

2.2.2规划水平年

现状基准年2024年，规划水平年2035年。

2.2.3设计标准

电站设计保证率 $P=90\%$ ；生态供水保证率 $P=50\%$ （其中生态基流为100%）。

2.2.4规划任务

以流域控制性工程布仑口水库为龙头水库，承担灌区灌溉、防洪兼顾发电等综合利用任务，其余各梯级在满足规划河段生态用水的前提下发电。

2.2.5规划方案

2.2.5.1规划梯级布置原则

- （1）梯级布置方案应能够满足流域水资源总体配置方案的要求。
- （2）在满足河道生态要求的前提下，合理利用河道落差，开发河流的水能资源。
- （3）合理确定梯级的开发方式。由于盖孜河中游河段处于高地震地带，断层发育，地质构造复杂，且植被稀疏，泥石流地质灾害频发，应合理确定开发方式，确保电站运行安全。
- （4）因地制宜，讲求效益。结合区域地形、地质、水文条件，因地制宜，合理选择梯级开发型式，以节省工程投资。

2.2.5.2 规划方案

本次水电规划修编共拟定五组开发方案。各组开发方案均不对已建的第一、二梯级布仑口-公格尔电站、盖孜电站规模、工程布局等进行调整。

（1）方案一（1库5级）

①方案梯级布局

第三梯级托尕依水电站拦河引水闸选址于盖孜电站尾水上游约200m的河道上，区间径流通过拦河引水枢纽下游的“圆中环”沉沙池沉积后投入盖孜电站尾水渠；盖孜水电站尾水采用“清水不下河”的方式经引水埋涵引至调节池。同时考虑已建布仑口-公格尔电站、盖孜水电站的同步调峰运行特性，在托尕依水电站建设反调节池，承担前序调峰电站的发电反调节任务；本方案考虑充分利用支流维

他克河水能资源，将托尕依梯级厂房布设于支流维他克河右岸，电站尾水投入维他克河。

乌依塔克梯级仍采用引水式开发，在托尕依电站尾水下游约 1km 建设拦河引水闸，梯级充分利用托尕依电站发电尾水及维他克河支流，厂房选址于盖孜河左岸、维他克河汇入口下游约 2km 处。

吐木秀克梯级衔接乌依塔克电站尾水发电，不增设拦河引水闸。

本方案最终形成梯级布置为：布仑口-公格尔（混合式，控制性枢纽工程，已建）+盖孜（引水式，已建）+托尕依（引水式）+乌依塔克（引水式）+吐木休克（引水式）。方案一各梯级布局见图 2.2-1。

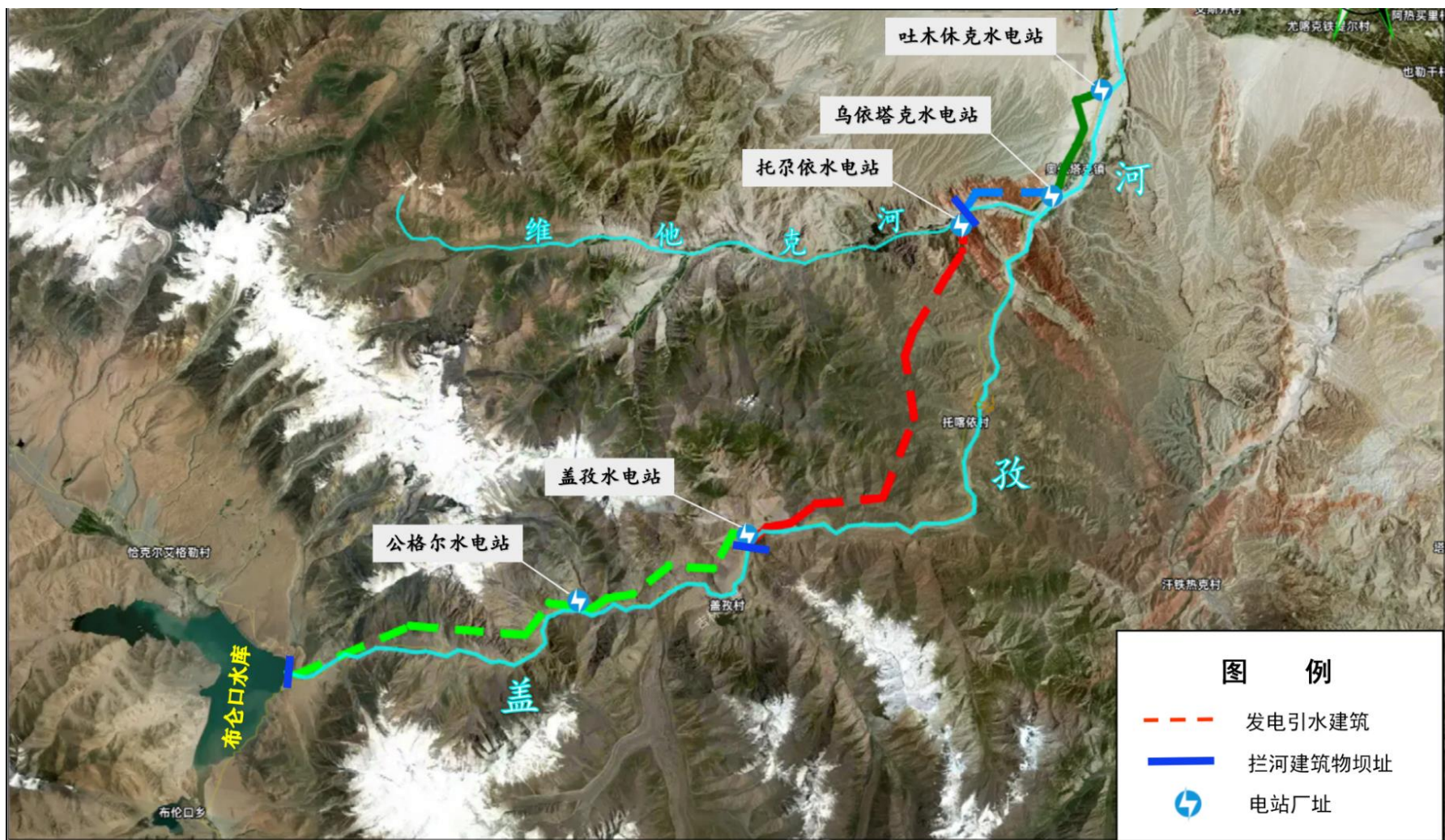


图2.2-1 规划方案一（1库5级）

②各梯级规划设计

A.布仑口—公格尔水电站（已建电站）

流域内已建的控制性工程，于 2009 年开工建设，2015 年建成试运行。承担灌区灌溉、防洪兼顾发电等综合利用任务，为二等大（2）型综合性水利枢纽。

采用混合式开发，主要由浇筑式沥青混凝土心墙坝、溢洪道、导流兼泄洪冲沙洞、发电引水系统和地面电站厂房等组成。坝址位于木吉河与康西瓦河汇合口下游 2km 处，控制流域面积 8741km²，坝址处多年平均流量 18.63m³/s，多年平均年径流量 5.88 亿 m³；左岸隧洞引水发电引水系统全长约 18km；电站位于坝址枢纽区下游约 18km 左岸 IV 级阶地上。水库总库容 7.02 亿 m³，正常蓄水位 3290m，相应库容 5.27 亿 m³，死水位 3283.00m，死库容 1.94 亿 m³，调节库容 3.33 亿 m³，具有不完全多年调节能力；水库汛限水位 3290.00m，防洪高水位 3290.80m，防洪库容 0.43 亿 m³。公格尔水电站装机容量 200MW（3×67MW），保证出力 66.7MW，设计引水流量 38.22m³/s（3×12.74m³/s），加权平均水头 637.1m，多年平均年发电量 6.60 亿 kW·h，装机年利用小时数 3300h，在电力系统中承担峰荷。

B.盖孜水电站（已建电站）

该电站于 2010 年启动前期设计工作；2012 年 5 月开工建设，2016 年建成投运，2017 年底三台机组全部并网发电。

工程采用“清水不下河的方式”衔接布仑口-公格尔电站尾水发电，在公格尔电站尾水埋涵末端（桩号尾0+109.800m）处设置进水闸及尾水节制退水闸，由进水闸将水引至引水调节池内；引水调节池位于布仑口—公格尔水电站尾水渠下游约140m处，正常水位为2625.670m，死水位为2622m；后接发电引水系统进口闸井，发电引水系统总长11.557km，电站厂房位于公格尔电站下游约11.73km的山前台上。建筑物全部布置于盖孜河左岸。工程任务为单一发电，为调峰点源点，在喀克电网内与布仑口—公格尔水电站同步调峰。电站装机容量 116MW，保证出力38.3MW，多年平均年发电量3.83亿kW·h，装机年利用小时数3308h，工程等别为III等工程，规模为中型。

C.托尕依水电站

采用引水式开发，首部建设拦河引水枢纽，承接上游已建盖孜水电站发电尾水，并引用布仑口水库坝址至首部拦河引水枢纽区间的径流发电。开发任务为发电及发电反调节。

a.工程组成与布置

主要由首部拦河引水枢纽、圆中环沉沙池、引水埋涵、调节池、引水隧洞、发电引水建筑物及电站厂房等主要建筑物组成。拦河引水枢纽位于盖孜电站尾水上游约 200m 的河道上，区间径流通过拦河引水枢纽下游的“圆中环”沉沙池沉积后进入盖孜电站尾水渠与盖孜电站尾水汇合，而后通过引水渠及埋涵段将水引至位于盖孜厂房下游约 2.4km 处的调节池内；发电引水系统布置在河道左岸，全长约 23.5km，电站厂房选址于支沟维他克河汇合口上游约 4.5km 处河道左岸。

b.主要建筑物

i.拦河引水枢纽

位于盖孜电站尾水上游约 200m 主河道上，主要建筑物包括取水口、泄洪冲沙闸、泄洪闸、生态基流放水管、左右岸连接段等建筑物。枢纽正常蓄水位 2259.50m，对应库容 8 万 m^3 ，设计洪水位 2259.50m，校核洪水位 2260.98m。闸顶高程 2262.50m，最大闸高 8.5m。

ii.沉沙池

沉沙池布置于引水闸下游，采用“圆中环”沉沙池。“圆中环”沉沙池由进口引渠、进水廊道、环形冲沙槽控制闸、“圆中环”室、冲沙廊道控制闸及冲沙廊道、排沙明渠、环形汇流槽引水闸、环形汇流槽、出口引渠段等组成；出口引渠段出水经消能后进入盖孜尾水渠。

iii.输水建筑物

主要由节制退水、引水闸、引水埋涵和调节池等组成。

节制退水、引水闸：位于盖孜电站尾水渠桩号尾 0+178.468m 处，节制退水闸过流能力同盖孜电站发电流量 $37.8\text{m}^3/\text{s}$ ，共两孔，底板高程 2251.466m；引水闸设计引水流量 $65.9\text{m}^3/\text{s}$ ，共两孔，底板高程 2251.726m。

引水埋涵：位于盖孜河左岸，全长约 2.5km，埋涵前 1.3km 线路平行于国道 314（南侧）布置，在 1.3km 处穿越国道，后段 1.2km（穿越国道 314 后），布置于巧去里沟冲洪积扇上，埋涵为无压流，断面尺寸为：4.0m×4.2m（宽×高）的方型，2 孔。

调节池：位于拦河引水枢纽下游约 2.7km 的洪积扇上，正常引水位 2251.60m，调节库容 75 万 m^3 ，库盘防渗需采用全库盘防渗型式。调节池池顶长度为

1078.58m。调节池最大池深为 29.70m。调节池调节盖孜水电站发电尾水和区间汇流，当前序电站在电网中承担电力调峰运行时，调节池水位在正常蓄水位和死水位之间运行，当丰水期盖孜水电站在基荷运行时，水位维持在正常蓄水位运行，高水位运行。

iii.发电引水建筑物

布置在左岸，全长 23.4km，由进口闸井段、埋涵段、引水隧洞段、调压井段、压力管道段组成。发电引用流量为 $65.9\text{m}^3/\text{s}$ ；进口闸井长 20m，底板高程为 2225.00m。塔内设有 2 孔拦污栅、检修门和 1 孔事故门。引水隧洞段总长约 19.94km，其中埋涵段长 100m，隧洞段长 19.84km，圆形断面，洞径为 5m，纵坡为 $i=1/500$ 、 $i=1/1000$ 。

压力管道段：长 3.413km，由明管段和埋管段组成，圆形断面直径 4m，采用钢管衬砌。

iv.厂房

引水式地面厂房，厂址处地面高程为 1872.60m。厂房由主厂房和副厂房组成。主厂房包括主机间和安装间两部分，安装间布置在主机间的右侧；主机间内共布置 3 台（2 大 1 小）水轮发电机组，大机单机容量为 84.0MW，小机单机容量为 41.0MW，总装机为 209.0MW。副厂房宽 14.0m，户内式开关站。厂房最低尾水位 1855.0m，尾水由尾水反坡经衔接段直接投至维他克河河床内。

D.乌依塔克水电站

采用引水式开发，主要承接托尕依水电站尾水和引用支沟维他克河径流发电。三等中型工程。

a.工程组成及布置

主要由拦河引水枢纽、发电引水系统及电站厂房等部分组成。拦河引水枢纽选址于支流维他克河主河床、托尕依电站厂房下游约 500m 处，枢纽自左岸至右岸依次为：发电引水闸、排漂排冰闸、泄洪冲沙闸、生态基流放水闸、右岸挡水坝段（重力坝）；发电引水系统布置在维他克河左岸，全长约 5.5km；电站厂房位于汇合口下游约 2km 处的盖孜河河道左岸，距坝轴线约 5.8km。

b.主要建筑物

i.拦河引水枢纽

采用闸坝结合的方式布置，泄洪冲沙系统及发电引水系统布置在左岸。

枢纽从左岸至右岸依次为发电引水闸、混凝土重力坝、排漂排冰闸、泄洪冲沙闸、生态基流放水管、混凝土重力坝等组成。

挡水坝：左、右岸挡水坝段采用混凝土重力坝，坝顶高程 1857.5m，最大坝高 18m，坝顶宽度 5m，左岸坝长 14m，右岸坝长 42m。坝基最低高程为 1839.50m。

排漂排冰闸：设置一孔排漂排冰闸，布置于左岸，紧邻左岸引水闸，以保障引水闸冬季正常运行。堰顶高程 1853.00m，低于正常引水位 2m，闸顶高程 1857.50m，设置一扇平板事故门和一扇舌瓣工作门，实用堰净宽 6m。

泄洪冲沙闸：紧邻排漂排冰闸布置在河床左岸，进口底板高程 1842.0m，闸顶高程 1857.5m，建基面高程 1839.5m，闸高 16m。泄洪冲沙闸设计下泄流量 $Q=390\text{m}^3/\text{s}$ ，校核下泄流量 $Q=696\text{m}^3/\text{s}$ ，每孔布置一道平板检修门、一道弧形工作门。泄洪冲沙闸下游采用底流消能。

生态基流放水管：生态基流放水管紧邻泄洪冲沙闸右侧布置，其主要任务是下泄生态水量，闸室进口闸底板高程 1842.00m，闸顶高程 1857.50m，设有一道平板检修门和一道弧形工作门，检修门孔口尺寸为 $2.0\text{m}\times 3.7\text{m}$ （宽 $\times$ 高），工作门孔口尺寸为 $2.0\text{m}\times 2.5\text{m}$ （宽 $\times$ 高）。

ii.发电引水系统

布置在左岸，全长 6.13km，由进口闸井段、引水隧洞段、调压井段、压力管道段组成。发电引水流量为 $75.5\text{m}^3/\text{s}$ 。进口闸井长 20m，底板高程为 1843m。塔内设有 2 孔拦污栅、挡水门和 1 孔事故检修门。引水隧洞段长约 5.34km，洞径为 5.4m，纵坡为 $i=1/1000$ 。在引水隧洞末端设置了调压井，直径 11m，洞底板高程 1837.663m，大井底板底高程 1841.963m。斜井及高压管道（含岔管）总长 759m，管径为 4.3m。

iii.电站厂房

电站厂房为引水式地面厂房，厂址处的地面高程为 1755.20m。厂房布置在距坝轴线约 5.8km 的左岸岸边。厂房由主厂房和副厂房组成。主厂房包括主机间和安装间两部分，安装间布置在主机间的右侧；副厂房布置于主厂房上游侧。主机间内共布置 3 台（2 大 1 小）水轮发电机组，大机单机容量为 26.0MW，小机单机容量为 12.0MW，总装机为 64.0MW。副厂房宽 14m，户内式开关站。厂房最低尾水位 1750.0m，尾水由尾水反坡经衔接段直接投至盖孜河河床内。

E.吐木休克水电站

为该方案规划河段布置梯级中的末级电站，采用引水式开发，直接接乌依塔克电站尾水发电，不布设拦河建筑物。三等中型工程。

a.工程布置

主要由引水建筑物及电站厂房等部分组成。进水水闸布置在乌依塔克电站尾水渠末端，节制退水闸与引水闸相邻布置；进水闸后接引水干渠，厂房布置在进水闸下游约7km处的盖孜河左岸岸边。

b.主要建筑物

i.引水建筑物

由进水闸、节制退水闸、引水干渠、前池、压力管道及泄水陡坡组成。

进水闸：位于盖孜河左岸，设计引水流量 $75.4\text{m}^3/\text{s}$ ，闸前正常水位 1750m。进水闸共 2 孔，进口底板高程 1746.00m，下游采用底流消能方式消能。

节制退水闸：位于进水闸邻侧，设计流量 $75.4\text{m}^3/\text{s}$ ，闸前正常水位 1750m。共 2 孔，单孔净宽 5.2m，进口底板高程 1746.00m。节制退水闸后接渐变段，由矩形断面渐变为梯形断面。

引水渠：长 5687m，梯形断面，底宽 5.0m，渠深 5.0m，纵坡 1/2000。渠线沿线穿越洪沟段采用渡槽形式。

压力前池：主要由连接段、前室、进水室、冲沙闸等建筑物组成。前池长 97m，正常水位为 1746.656m。

压力管道：水平距离全长 1.5km。岔管为明管，通过 1#岔管一分为二，再通过 2#岔管分为两个支管，接入主厂房水轮机。

泄水陡坡：泄水陡坡前设泄水排冰闸，闸底高程 1744.150m，共两孔，单孔净宽 7.7m。泄水陡坡采用侧堰，堰顶高程 1752.500m，堰宽 17.4m，泄水陡坡由宽 17.4m 渐变为 5m，陡坡槽宽 5m，纵坡 $i=1/500$ ，总长 85m；后接两级消力池。

ii.电站厂房

发电厂房为引水式地面厂房，厂址处的地面高程为 1674.90m。厂房布置在进水闸下游约 7km 处的左岸岸边。厂房由主厂房和副厂房组成。主厂房包括主机间和安装间两部分，安装间布置在主机间的右侧；主机间内共布置 3 台（2 大 1 小）水轮发电机组，大机单机容量为 22.0MW，小机单机容量为 10.0MW，总装机为 54.0MW。副厂房宽 14m，户内式开关站。厂房最低尾水位 1658.0m，尾水由尾水反坡段及尾水段投至盖孜河河床内。

(2) 方案二 (1 库 5 级, 规划推荐方案)

① 规划方案布局

本方案梯级布局全部在盖孜河中游干流河段, 不涉及支流维他克河。拟新建梯级均采用引水式开发。为便于各梯级可独立推进, 考虑各梯级均布设拦河引水设施, 开发可不受上一梯级开发的限制; 最终形成方案二, 方案梯级布置为: 布仑口-公格尔 (混合式, 控制性枢纽工程)+盖孜 (引水式)+托尕依 (引水式)+乌依塔克 (引水式)+吐木休克 (引水式)。此方案为规划推荐方案。

其中, 第三梯级托尕依水电站工程布局完全采用其可研阶段设计成果。工程闸址及拦河引水闸布置形式、沉砂池、发电引水系统埋涵段完全同方案一; 电站厂址选址于盖孜河干流左岸, 距离拦河引水闸河道距离为 17.5km。

第四级乌依塔克水电站拦河引水闸选址于托尕依电站下游约 4.5km, 电站厂房布置于盖孜河左岸、支流维他克河汇入口上游约 1.4km。

第五级吐木休克水电站拦河引水闸选址于乌依塔克电站下游约 3.4km, 电站厂房布置于盖孜河左岸、塔十米力克渠首上游约 1.4km。

各梯级布局见图 2.2-2。



图2.2-2 规划方案二（1库5级，推荐方案）

②各梯级规划设计

A.布仑口-公格尔水电站

已建，同方案一。

B.盖孜水电站

已建，同方案一。

C.托尔依水电站

径流式电站，采用引水式开发，承接盖孜水电站发电尾水和引用布仑口水库坝址至盖孜电站尾水断面区间径流发电。三等中型工程。开发任务为发电及发电反调节。

a.工程布置

主要由首部拦河引水枢纽、输水建筑物、发电引水建筑物及电站厂房等主要建筑物组成。拦河引水枢纽位于盖孜电站尾水上游约200m的河道上，区间径流通过拦河引水枢纽下游的“圆中环”沉沙池沉积后投入盖孜电站尾水，盖孜水电站尾水采用“清水不下河”的方式经引水埋涵引至调节池。发电引水建筑物布置在盖孜河左岸，全长约13.72km，采用一洞三机的布置型式，电站厂房位于拦河引水枢纽下游约17.5km的河道左岸，即G314国道桩号1+966m附近左岸河漫滩处。

b.主要建筑物

i.首部拦河引水枢纽

位于盖孜电站尾水上游约200m的河道上，主要建筑物包括取水口、沉沙池、泄洪冲沙闸、泄洪闸、生态基流放水管、左右岸连接段等建筑物。拦河引水枢纽正常蓄水位2259.50m，对应库容8万 m^3 ，设计洪水位2259.50m，校核洪水位2260.98m。闸顶高程2262.50m，最大闸高8.5m。

ii.输水建筑物

主要由引水闸、引水埋涵、调节池等组成。

节制退水、引水闸：位于盖孜电站尾水渠桩号尾0+178.468m处，节制退水闸过流能力同盖孜电站发电流量 $37.8\text{m}^3/\text{s}$ ，共两孔，底板高程2251.466m；引水闸设计引水流量 $63.9\text{m}^3/\text{s}$ ，共两孔，底板高程2251.726m。

引水埋涵：位于盖孜河左岸，全长约2.5km，埋涵前1.3km线路平行国道314（南侧）布置，在1.3km处穿越国道，后段1.2km（穿越国道314后），布置于巧去里沟冲洪积扇上，埋涵为无压流，2孔，断面尺寸为：4.0m×4.2m（宽×高）

的方型。

调节池:位于拦河引水枢纽下游约 2.7km 的洪积扇上,正常引水位 2251.60m,调节库容 75 万 m^3 ,库盘防渗需采用全库盘防渗型式。调节池池顶长度为 1078.58m。调节池最大池深为 29.70m,池顶上游侧不设防浪墙,设置防护栏杆,高 1.2m。调节池上游坝坡取为 1:2.25;下游坝坡 1:1.8。

iii.发电引水建筑物

布置在盖孜河左岸,主要由进水口、埋涵段、洞身段、调压井、压力管道、出口明管、岔管、支管段组成。采用一洞三机的布置型式,电站共设三台机组,设计引用流量 $63.9\text{m}^3/\text{s}$,额定水头 243.0m,发电引水系统总长 10.7km,其中进水塔长 20m,洞身段长 10.129km(含埋涵段),压力管道段长 433m,出口明管、岔管及支管段长 132.7m。

iv.厂房

为地面厂房,电站总装机140MW(2×55+1×30MW)。主要由主厂房、副厂房、尾水建筑物组成,尾水经梯形尾水渠投入盖孜河。主厂房内布置2台55MW、1台30MW水轮发电机组。尾水经尾水反坡后接扭面段,再通过梯形尾水明渠投入盖孜河。

D.乌依塔克水电站

径流式电站,采用引水式开发,主要承接托尔依水电站发电尾水和引用托尔依水电站闸址至本梯级闸址区间径流发电。三等中型工程。

a.工程布置

主要由拦河引水枢纽、泄水建筑物、发电引水系统及电站厂房等部分组成。工程闸址同方案二;发电引水系统布置在河道右岸,全长约10.4km;厂房位于维他克河汇合口上游约1.4km处的盖孜河干流右岸,距闸轴线约9.5km。

b.主要建筑物

拦河引水枢纽:拦河引水枢纽布置同方案二乌依塔克电站,详见前文。

发电引水系统:布置在右岸,全长 10.5km,由进口闸井段、引水隧洞段、调压井段、压力管道段组成。发电引用流量为 $71.7\text{m}^3/\text{s}$;进口闸井长 20m,底板高程为 1915m。塔内设有 2 孔拦污栅、工作门和 1 孔事故检修门。引水隧洞段长约 10km,采用钢筋混凝土圆形断面,洞径为 5.2m,纵坡为 $i=1/1000$ 。考虑到长隧洞、高水头,在引水隧洞末端设置了调压井,调压井型式采用阻抗式,直径 11m,

阻抗孔半径 1.3m，洞底板高程 1904.950m，大井底板底高程 1909.150m。斜井及高压管道（含岔管）总长 394m。岔管为明管，通过 1#岔管一分为二，再通过 2#岔管分为两个支管，接入主厂房水轮机。

厂房：为引水式地面厂房，布置在距闸轴线约9.5km的右岸岸边，地面高程 1803.5m。厂房由主厂房和副厂房组成。主厂房包括主机间和安装间两部分，安装间布置在主机间的右侧；副厂房布置于主厂房上游侧，与主厂房等长。主机间内共布置3台（2大1小）水轮发电机组，大机单机容量为35.0MW，小机单机容量为16.0MW，总装机为86.0MW。副厂房宽14m，户内式开关站。厂房最低尾水位1780.0m，尾水由尾水反坡经衔接段直接投至盖孜河河床内。

E.吐木休克水电站

为该方案规划河段布置梯级中的第 5 级电站，其上游为乌依塔克水电站。径流式电站，采用引水式开发。三等中型工程。

a.工程布置

主要由拦河引水枢纽、引水建筑物及电站厂房等部分组成。拦河引水枢纽布置于维他克河与盖孜河汇合口下游约2km处，发电引水闸后接引水干渠，厂房布置在进水闸下游约7km处左岸。

b.主要建筑物

i.拦河引水枢纽

采用闸坝结合的布置方式，泄洪冲沙系统及发电引水系统布置在左岸。从左岸至右岸依次为发电引水闸、排漂排冰闸、泄洪冲沙闸、生态基流放水闸、挡水坝等组成。1 孔排漂排冰闸、3 孔泄洪冲沙闸、1 孔生态基流放水闸依次布置在其右侧主河道处，生态基流放水闸右侧布置砂砾石坝，左坝肩布置鱼道出口水闸，坝后按地形沿河漫滩布置仿生态式鱼道。

挡水坝：采用土工膜斜墙砂砾石坝。右岸与鱼道连接，左岸与生态放水闸连接，坝体长 715m，坝顶高程 1759.5m，最大坝高 16.0m，坝顶宽度 5m。

排漂排冰闸：设置一孔排漂排冰闸，布置于左岸，紧邻左岸发电引水闸，保障引水闸冬季正常运行。堰顶高程为 1755.00m，低于正常引水位 2m，闸顶高程 1759.5m，设置一扇平板事故门和一扇舌瓣工作门。

泄洪冲沙闸：紧邻排漂排冰闸布置在河床左岸，进口底板高程 1746.0m，闸顶高程 1759.5m，建基面高程 1743.50m，闸高 16m。泄洪冲沙闸设计下泄流量 Q

=1063m³/s, 校核下泄流量 $Q=1861\text{m}^3/\text{s}$, 每孔布置一道平板检修门、一道弧形工作门。冲沙闸下游采用底流消能。

生态基流放水闸: 紧邻泄洪冲沙闸右侧布置, 闸室进口闸底板高程 1746.00m, 闸顶高程 1759.50m, 设有一道平板检修门和一道弧形工作门。

ii. 发电引水系统

由进水闸、引水干渠、前池、压力管道及泄水陡坡组成。

进水闸: 位于盖孜河左岸, 设计引水流量 $83.4\text{m}^3/\text{s}$, 闸前正常水位 1757m。进水闸共 2 孔, 单孔净宽 5.5m, 进口底板高程 1753.00m。下游采用底流消能。

引水渠: 引用流量 $83.4\text{m}^3/\text{s}$, 长约 6141m, 梯形断面, 底宽 5.0m, 渠深 5.0m, 纵坡 1/2000。渠道沿线穿越洪沟采用渡槽的形式与渠道连接。

压力前池: 主要由连接段、前室、进水室、冲沙闸等建筑物组成。前池总长 91m, 设计引水流量 $83.4\text{m}^3/\text{s}$, 前池水位为 1753.572m。

压力管道: 水平距离全长约 1498.2m, 前 674.7m 采用钢筋混凝土管, 管径 4.5m, 后 823.5m 采用压力钢管, 管径 4.5m。岔管为明管, 通过 1#岔管一分为二, 再通过 2#岔管分为两个支管, 接入主厂房水轮机。

泄水陡坡: 陡坡前设泄水排冰闸, 闸底高程 1750.950m, 共两孔, 单孔净宽 7.8m。泄水陡坡采用侧堰, 堰顶高程 1758.500m, 堰宽 17.6m; 后接两级消力池。

iii. 电站厂房

为引水式地面厂房, 厂房布置在进水闸下游约 7km 处的左岸岸边, 地面高程 1674.90m。厂房由主厂房和副厂房组成。主厂房包括主机间和安装间两部分, 安装间布置在主机间的右侧; 副厂房布置于主厂房上游侧, 与主厂房等长。主机间内共布置 3 台 (2 大 1 小) 水轮发电机组, 大机单机容量为 27.0MW, 小机单机容量为 11.0MW, 总装机为 65.0MW。副厂房宽 14m, 户内式开关站。厂房最低尾水位 1658.0m, 尾水由尾水反坡段及尾水段投至盖孜河河床内。

(3) 方案三 (1 库 6 级)

① 规划方案布局

本方托尔依梯级布局及规模完全同方案二。本方案在方案二的基础上, 充分考虑利用支流维他克河水能资源, 将方案二乌依塔克梯级拆分为两级, 即乌依塔克一级、乌依塔克二级。最终形成“1 库 6 级”开发方案。

梯级布置为: 布仑口-公格尔 (混合式, 控制性枢纽工程, 已建) + 盖孜 (引

水式，已建）+托尕依（引水式）+乌依塔克一级（引水式）+乌依塔克二级（引水式）+吐木休克（引水式）。

其中，乌依塔克一级拦河引水闸选址与方案二乌依塔克闸址相同，但厂房调整至支流维他克河右岸、入盖孜河汇合口上游约3km处；乌依塔克二级拦河闸位于乌依塔克一级厂房下游约0.3km处，厂房调整至盖孜河干流左岸、支流维塔克河汇入口下游约2km；吐木秀休梯级衔接上一级电站尾水发电，布设拦河引水设施，电站厂房选址同方案二吐木休克厂房。

方案三各梯级布局见图2.2-3。



图2.2-3 规划方案三（1库6级）

②各梯级规划设计

A.布仑口-公格尔水电站

已建梯级，同方案一。

B.盖孜水电站

已建梯级，同方案一。

C.托尔依水电站

同方案二。

D.乌依塔克一级水电站

径流式电站，采用引水式开发，主要引用托尔依水电站闸址至本工程闸址区间径流发电。三等中型工程。

a.工程布置

工程闸址同方案二乌依塔克闸址；发电引水系统布置在河道左岸，全长约12km，电站厂房位于支沟汇合口上游约2.8km处的维他克河右岸。

b.主要建筑物

主要建筑物由拦河引水枢纽、发电引水系统及电站厂房等部分组成。

i.拦河引水枢纽

采用闸坝结合的方式布置，泄洪冲沙系统及发电引水系统布置在右岸。从左岸至右岸依次为土工膜斜墙砂砾石坝、生态基流放水管、5孔泄洪冲沙闸、1孔排冰闸、发电引水闸等组成。在左坝肩布置鱼道出口水闸，坝后按地形沿河漫滩布置仿生态式鱼道。拦河引水枢纽正常引水位为1930.0m。

挡水坝：采用土工膜斜墙砂砾石坝。左岸与鱼道连接，右岸与生态放水闸连接，坝体长730m，坝顶高程1933.0m，最大坝高21.0m，坝顶宽度6m。

生态基流放水管：布置于右岸，主要任务是下泄生态水量，闸室进口闸底板高程1914.0m，闸顶高程1933.0m，设有一道平板检修门和一道弧形工作门，检修门孔口尺寸为2.0m×3.7m（宽×高），工作门孔口尺寸为2.0m×2.5m（宽×高）。

泄洪冲沙闸：共设5孔胸墙式水闸，底板高程均为1914.00m，闸顶高程1933.0m。泄洪冲沙闸下游采用底流消能。

排漂排冰闸：设置一孔排漂排冰闸，布置于右岸，紧邻右岸发电引水闸，来保障引水闸冬季正常运行。出于排冰效果的考虑，确定其堰顶高程为

1926.00m，低于正常引水位 4m，闸顶高程 1933.0m，设置一扇平板事故门和一扇舌瓣工作门，堰净宽 5m。

ii.发电引水系统

布置在左岸，全长 11.95km，由进口闸井段、引水隧洞段、调压井段、压力管道段组成；发电引用流量为 $72.0\text{m}^3/\text{s}$ 。进口闸井长 20m，底板高程为 1915.00m。引水隧洞段长约 11.29km，采用钢筋混凝土圆形断面，洞径为 5.2m，纵坡为 $i=1/1000$ 。隧洞末端设置调压井。斜井及高压管道（含岔管）总长 628m，岔管为明管，通过 1#岔管一分为二，再通过 2#岔管分为两个支管，接入主厂房水轮机。

iii.电站厂房

为引水式地面厂房，厂房布置在闸址下游约 13km 处的乌依塔克河右岸岸边，厂址处的地面高程 1850.30m。厂房由主厂房和副厂房组成。主厂房包括主机间和安装间两部分，安装间布置在主机间的右侧；副厂房布置于主厂房上游侧，与主厂房等长。主机间内共布置 3 台（2 大 1 小）水轮发电机组，大机单机容量为 24.5MW，小机单机容量为 11.0MW，总装机为 60.0MW。水轮机安装高程为 1820.80m，厂房最低尾水位 1823.0m，厂房尾水由尾水反坡经衔接段直接投至乌依塔克河河道内。

E.乌依塔克二级水电站

为该方案的第5级电站，引水式开发，其上游为乌依塔克一级水电站，下游为吐木休克水电站。径流式电站，采用引水式开发，主要承接乌依塔克一级电站发电尾水和引用支流维他克河径流发电。工程等别为IV等小（1）型。

a.工程布置

主要由拦河引水枢纽、泄水建筑物、发电引水系统及电站厂房等部分组成。闸址位于乌依塔克一级电站厂房下游约300m处，坝址断面多年平均流量 $5.54\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均年径流量 1.75亿m^3 ；发电引水系统布置在河道左岸，全长约4.3km，厂址同方案一的乌依塔克水电站厂址。

b.主要建筑物

i.拦河引水枢纽

采用闸坝结合的方式布置，泄洪冲沙系统及发电引水系统布置在左岸。从左岸至右岸依次为发电引水闸、排漂排冰闸、泄洪冲沙闸、生态基流放水闸、土工膜斜墙砂砾石坝等组成。根据闸址地形条件，发电引水闸轴线与泄洪冲沙闸轴线

呈 33° 交角，1 孔排漂排冰闸、3 孔泄洪冲沙闸、1 孔生态基流放水闸依次布置在其右侧主河道处，生态基流放水闸右侧布置土工膜斜墙砂砾石坝，在左坝肩布置鱼道出口水闸，坝后按地形沿河漫滩布置仿生态式鱼道。拦河引水枢纽正常引水位为 1823.0m。

挡水坝：挡水坝采用土工膜斜墙砂砾石坝。右岸与鱼道连接，左岸与生态放水闸连接，坝体长 350m，坝顶高程 1825.5m，最大坝高 16.0m，坝顶宽度 5m。

排漂排冰闸：一孔，布置于左岸，紧邻左岸发电引水闸，保障引水闸冬季正常运行。堰顶高程为 1821.00m，低于正常引水位 2m，闸顶高程 1825.50m，设置一扇平板事故门和一扇舌瓣工作门。堰净宽 6m。

泄洪冲沙闸：紧邻排漂排冰闸布置在河床左岸，进口底板高程 1812.0m，闸顶高程 1825.5m，闸高 16m。泄洪冲沙闸设计下泄流量 $Q=393\text{m}^3/\text{s}$ ，校核下泄流量 $Q=702\text{m}^3/\text{s}$ ，每孔布置一道平板检修门、一道弧形工作门。泄洪冲沙闸下游采用底流消能。

生态基流放水闸：紧邻泄洪冲沙闸右侧布置，其主要任务是下泄生态水量，闸室进口闸底板高程 1812.00m，闸顶高程 1825.50m，设有一道平板检修门和一道弧形工作门，检修门孔口尺寸为 $2.0\text{m}\times 3.7\text{m}$ （宽 $\times$ 高），工作门孔口尺寸为 $2.0\text{m}\times 2.5\text{m}$ （宽 $\times$ 高）。

ii.发电引水系统

布置在左岸，全长 4.27km，由进口闸井段、引水隧洞段、调压井段、压力管道段组成。发电引用流量为 $81.8\text{m}^3/\text{s}$ 。引水隧洞段长约 3.75km，采用钢筋混凝土圆形断面，洞径为 5.6m，纵坡为 $i=1/1000$ ；引水隧洞末端设置了调压井，调压井型式采用阻抗式，直径 11m；斜井及高压管道（含岔管）总长 485m；岔管为明管，通过 1#岔管一分为二，再通过 2#岔管分为两个支管，接入主厂房水轮机。

iii.电站厂房

引水式地面厂房，厂房布置在距坝轴线约 4km 的左岸岸边。厂址处的地面高程为 1776.0m。厂房由主厂房和副厂房组成。主厂房包括主机间和安装间两部分，副厂房布置于主厂房上游侧。主机间内共布置 3 台（2 大 1 小）水轮发电机组，大机单机容量为 20.0MW，小机单机容量为 8.0MW，总装机为 48.0MW。水轮机安装高程为 1746.60m，发电机层高程 1756.00m。厂房最低尾水位 1750.0m，厂房尾水由尾水反坡经衔接段直接投至盖孜河河床内。

F.吐木休克水电站

本方案中的末级电站，引水式开发，其上游为乌依塔克二级水电站，直接接乌依塔克水电站二级尾水发电。

a.工程布置

主要由引水建筑物及电站厂房等部分组成。进水闸布置在乌依塔克二级水电站尾水渠的末端，轴线与尾水渠轴线垂直；节制退水闸与引水闸相邻布置，轴线为乌依塔克二级电站厂房尾水渠轴线。进水闸后接引水干渠，厂房布置在进水闸下游约 7km 处的盖孜河左岸。

b.洪水设计标准

引水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。

电站厂房设计洪水标准为 50 年一遇；校核洪水标准为 200 年一遇。

c.主要建筑物

i.引水建筑物

由进水闸、节制退水闸、引水干渠、前池、压力管道及泄水陡坡组成。

进水闸：位于盖孜河左岸，设计引水流量 $82.2\text{m}^3/\text{s}$ ，闸前正常水位 1750m。进水闸共 2 孔，单孔净宽 5.5m，进口底板高程 1746.00m。闸室长 20.0m。下游采用底流消能方式。

节制退水闸：位于进水闸邻侧，设计流量 $82.2\text{m}^3/\text{s}$ ，闸前正常水位 1750m。共 2 孔，单孔净宽 5.5m，进口底板高程 1746.00m。闸室长 20.0m，节制退水闸后接渐变段，由矩形断面渐变为梯形断面。

引水渠：引水渠引用流量 $81.5\text{m}^3/\text{s}$ ，长 5687m，梯形断面，渠深 5.0m，纵坡 1/2000。渠线沿线穿越洪沟，采用渡槽的形式与渠道连接。

压力前池：主要由连接段、前室、进水室、冲沙闸等建筑物组成。前池总长 97m，设计引水流量 $82.2\text{m}^3/\text{s}$ ，正常水位为 1746.777m。

压力管道：水平距离全长 1.5km，前 837.4m 采用钢筋混凝土管，管径 4.5m，后 663m 采用压力钢管，管径 4.5m。岔管为明管，通过 1#岔管一分为二，再通过 2#岔管分为两个支管，接入主厂房水轮机。

泄水陡坡：陡坡前设泄水排冰闸，闸底高程 1744.150m，共两孔，单孔净宽 7.8m。泄水陡坡采用侧堰，堰顶高程 1752.500m，堰宽 17.6m，泄水陡坡由宽 17.6m 渐变为 5m，陡坡槽宽 5m，纵坡 $i=1/500$ ，总长 85m；后接两级消力池。

ii. 电站厂房

引水式地面厂房，布置在进水闸下游约 7km 处的左岸岸边，地面高程 1674.90m。由主厂房和副厂房组成；主厂房包括主机间和安装间两部分，安装间布置在主机间的右侧；副厂房布置于主厂房上游侧，与主厂房等长。主机间内共布置 3 台（2 大 1 小）水轮发电机组，大机单机容量为 25.0MW，小机单机容量为 9.0MW，总装机为 59.0MW。厂房最低尾水位 1658.0m，尾水由尾水反坡段及尾水段投至盖孜河河床内。

（4）方案四（1 库 5 级）

① 规划方案布局

本方案第三梯级托尕依水电站布局与方案二完全相同。本方案在方案二的基础上，对后续乌依塔克梯级和吐木秀克梯级进行调整，其中乌依塔克梯级拦河闸选址及布置形式均同方案二，发电引水系统由方案二的左岸布设调整右岸布设，电站厂房布置在盖孜河干流右岸、维他克河汇入口上游约 1.4km 处；吐木休克水电站直接接乌依塔克水电站尾水，发电引水系统均布置亦布置在盖孜河干流右岸，形成“1 库 5 级”开发方案。

方案梯级布置为：布仑口-公格尔（混合式，控制性枢纽工程，已建）+盖孜（引水式，已建）+托尕依（引水式）+乌依塔克（引水式）+吐木休克（引水式）。方案四各梯级布局见图 2.2-4。



图2.2-4 规划方案三（1库5级）

②各梯级规划设计

A.布仑口-公格尔水电站

已建，同方案一。

B.盖孜水电站

已建，同方案一。

C.托尕依水电站

同方案二。

D.乌依塔克水电站

同方案二乌依塔克梯级。

E.吐木休克水电站

径流式电站，采用引水式开发，衔接乌依塔克水电站尾水。三等中型工程。

a.工程布置

主要由引水闸、节制退水闸，引水调节池、发电引水系统、电站厂房及尾水建筑物组成。引水闸布置在乌依塔克水电站尾水渠的末端，节制退水闸与引水闸相邻布置，发电引水系统布置在盖孜河右岸，厂房布置在引水调节池下游约 10km 处的右岸。

b.洪水设计标准

引水调节池、退水建筑物设计洪水标准为50年一遇；校核洪水标准为300年一遇。

发电引水系统设计洪水标准为 50 年一遇；校核洪水标准为 300 年一遇。

电站厂房设计洪水标准为 50 年一遇；校核洪水标准为 200 年一遇。

c.主要建筑物

引水闸：位于乌依塔克水电站尾水渠下游，设计引水流量 $71.7\text{m}^3/\text{s}$ ，闸前正常水位 1780m，引水闸共 2 孔，单孔净宽 4.9m，进口底板高程 1776.00m。闸室长 20.0m。

节制退水闸：位于乌依塔克尾水渠上，与引水闸相邻布置。设计引水流量为 $71.7\text{m}^3/\text{s}$ ，闸前正常水位 1780m，引水闸共 2 孔，单孔净宽 4.9m，进口底板高程 1776.00m。闸室长 20.0m。节制退水闸后接渐变段，由矩形断面渐变为梯形断面。

引水调节池：池身段总长 150m，从引水闸闸前按明渠均匀流推至引水调节池，正常水位 1780.000m，主要由扩散段、平坡段、陡坡段及引水调节池段组成。

发电引水系统：布置在右岸，全长15km，由进口闸井段、引水隧洞段、调压井段、压力管道段组成。发电引用流量为71.7m³/s。进口闸井长20m，底板高程为1769m。塔内设有2孔拦污栅、工作门和1孔事故检修门。引水隧洞段长约14.7km，在引水隧洞末端设置了调压井，调压井型式采用阻抗式，直径11m，阻抗孔半径1.3m，洞底板高程1754.259m，大井底板底高程1758.459m。斜井及高压管道（含岔管）总长260m，管径为4.2m。岔管为明管，通过1#岔管一分为二，再通过2#岔管分为两个支管，接入主厂房水轮机。

厂房：为引水式地面厂房，厂房布置在引水调节池下游约10km处的右岸岸边。主要由主厂房、副厂房、尾水建筑物等组成。主机间内共布置3台（2大1小）水轮发电机组，大机单机容量为28.0MW，小机单机容量为12.0MW，总装机为68.0MW。副厂房平面尺寸为54.0m×14.0m（长×宽）；尾水自出水管出口通过尾水反坡、尾水明渠投入原河道。

（5）方案五（1库4级）

①规划方案布局

第三梯级托尕依水电站布置方案仍同方案二。并在方案四的基础上，将乌依塔克和吐木休克两级电站合并开发，形成“1库4级”开发方案。梯级布置为：布仑口-公格尔（混合式，控制性枢纽工程，已建）+盖孜（引水式，已建）+托尕依（引水式）+乌依塔克（引水式）。

方案五各梯级布局见图2.2-5。



图2.2-5 规划方案五（1库4级）

②各梯级规划设计

A.布仑口-公格尔水电站

同方案一。

B.盖孜水电站

同方案一。

C.托尔依水电站

同方案二。

D.乌依塔克水电站

径流式电站，采用引水式开发，主要承接托尔依水电站发电尾水和引用托尔依水电站坝址至本工程坝址区间径流发电，工程闸址同方案二。Ⅲ等中型工程。

a.工程布置

工程主要由拦河引水枢纽、泄水建筑物、发电引水系统及电站厂房等部分组成。工程闸址同方案二，发电引水系统布置在河道右岸，全长约 22.6km，电站厂址同方案二的吐木休克厂址。

b.主要建筑物

拦河引水枢纽布置同方案二乌依塔克水电站主要建筑物。

发电引水系统布置在右岸，全长 22.62km，由进口闸井段、引水隧洞段、调压井段、压力管道段组成。发电引用流量为 $71.5\text{m}^3/\text{s}$ ，引水隧洞段长约 20.46km，采用钢筋混凝土圆形断面，洞径为 5.2m，纵坡为 $i=1/1000$ 。斜井及高压管道（含岔管）总长 2.13km，管径为 4.2m。岔管为明管，通过岔管由 3 根支管接入主厂房水轮机。

厂房为引水式地面厂房，厂房布置在距闸轴线约 18km 的右岸岸边，地面高程为 1658.0m。厂房由主厂房和副厂房组成。主厂房包括主机间和安装间两部分，安装间布置在主机间的右侧；副厂房布置于主厂房上游侧，与主厂房等长。主机间内共布置 3 台（2 大 1 小）水轮发电机组，大机单机容量为 62.5MW，小机单机容量为 30.0MW，总装机为 155MW。副厂房宽 14m，户内式开关站。厂房最低尾水位 1658.0m，尾水由尾水反坡经衔接段直接投至盖孜河河床内。

（6）小结

各梯级方案规划方案布置参数见表 2.2-1。

表 2.2-1

各方案梯级开发方案特征指标表

开发方案	梯级名称	开发方式	正常蓄（引） 水位（m）	调节池/前池正常 高水位（m）	正常/平均尾 水位（m）	装机容量 （MW）	保证出力 （MW）	加权平均水 头（m）	额定流量 （m³/s）	多年平均年发电量 （亿 kW·h）	装机年利用小时 数（h）
方案一 （1库5级）	布仑口-公格尔（已建）	混合式	3290	-	2625.67	200	66.7	637.1	38.22	6.60	3300
	盖孜（已建）	引水式	2625.67	-	2254.06	116	39.1	367.1	37.8	3.25	2802
	托尕依（规划）	引水式	2259.5	2251.6	1855	209	47.5	382.4	65.9	6.96	3331
	乌依塔克（规划）	引水式	1855	-	1750	64	13.2	100.9	75.5	2.14	3339
	吐木休克（规划）	引水式	-	1750	1658	54	11.2	85.1	75.4	1.82	3376
	合计					643	177.7			20.77	
方案二 （1库5级， 推荐方案）	布仑口-公格尔	混合式	同方案一								
	盖孜	引水式	同方案一								
	托尕依	引水式	2259.5	2251.6	1987.79	140	26.4	249.7	63.8	4.70	3357
	乌依塔克	引水式	1930	-	1780	86	18.8	143	71.7	2.87	3332
	吐木休克	引水式	1757	1753.57	1658	65	12.5	91.8	83.4	2.168	3335
	合计					607				19.58	
方案三 （1库6级）	布仑口-公格尔	混合式	同方案一								
	盖孜	引水式	同方案一								
	托尕依	引水式	同方案二								
	乌依塔克一级	引水式	1930	-	1823	60	13.4	99.2	72.0	1.99	3311
	乌依塔克二级	引水式	1823	-	1750	48	9.6	69.6	81.8	1.60	3343
	吐木休克	引水式	-	1750	1658	59	11.7	85.3	82.2	1.97	3332
方案四 （1库5级）	布仑口-公格尔	混合式	同方案一								
	盖孜	引水式	同方案一								
	托尕依	引水式	同方案二								
	乌依塔克	引水式									
	吐木休克	引水式	-	1780	1658	68	15.2	113.1	71.7	2.27	3332
	合计					610				19.68	
方案五 （1库4级）	布仑口-公格尔	混合式	同方案一								
	盖孜	引水式	同方案一								
	托尕依	引水式	同方案二								
	乌依塔克	引水式	1930	-	1658	155	34.1	257.4	71.5	5.16	3329
	合计					611				19.71	

2.3 规划各方案占地

规划各方案占地情况详见表 2.3-1~2.3-5。

表 2.3-1

方案一占地情况统计表

序号	项目	单位	总计			托尕依水电站			乌依塔克水电站			吐木休克水电站		
			合计	永久用地	临时用地	合计	永久用地	临时用地	合计	永久用地	临时用地	合计	永久用地	临时用地
1	耕地	亩	30.74	30.74					14.96	14.96		15.78	15.78	
2	林地	亩	84.77	84.54	0.22	84.77	84.54	0.22						
3	草地	亩	2491.18	343.75	2147.43	1023.11	21.15	1001.96	356.56	13.17	343.39	1111.51	309.43	802.08
4	内陆滩涂	亩	2050.40	1165.15	885.25	1448.21	974.13	474.08	494.19	191.02	303.17	108.00		108.00
5	水域及水利设施用地	亩	93.39	72.73	20.66	60.64	39.98	20.66	22.69	22.69		10.07	10.07	
6	交通运输用地	亩	54.62	13.93	40.69	5.44		5.44	42.07	6.82	35.25	7.11	7.11	
7	公用设施用地	亩	1.73	1.73		1.73	1.73							
8	工矿仓储用地	亩	5.72		5.72	5.72		5.72						
9	其他土地（裸地）	亩	5726.25	2433.65	3292.60	2716.65	1011.01	1705.64	526.61	123.16	403.45	2482.99	1299.49	1183.51
合计		亩	10538.79	4146.22	6392.57	5346.26	2132.53	3213.73	1457.08	371.82	1085.26	3735.46	1641.87	2093.58

表 2.3-5

方案二占地情况统计表

序号	项目	单位	总计			托尕依水电站			乌依塔克水电站			吐木休克水电站		
			合计	永久用地	临时用地	合计	永久用地	临时用地	合计	永久用地	临时用地	合计	永久用地	临时用地
1	耕地	亩	208.24	208.24								208.24	208.24	
2	林地	亩	169.43	169.21	0.22	81.33	81.10	0.22					88.11	
3	草地	亩	2469.19	637.47	1831.72	209.27	209.27		1467.39	187.74	1279.64	792.53	240.46	552.08
4	内陆滩涂	亩	2208.11	1881.93	326.18	1040.84	965.16	75.69	142.50		142.50	1024.78	916.78	108.00
5	水域及水利设施用地	亩	285.48	264.82	20.66	68.96	48.30	20.66	43.00	43.00		173.52	173.52	
6	交通运输用地	亩	16.51	11.07	5.44	5.44		5.44	3.97	3.97		7.11	7.11	
7	公用设施用地	亩	1.73	1.73		1.73	1.73							
8	工矿仓储用地、建设用地	亩	12.14	6.62	5.72	5.72		5.72					6.62	
9	其他土地（裸地）	亩	6353.53	3598.84	2754.69	1850.09	667.96	1182.13	1640.45	1501.40	139.05	2862.99	1429.49	1433.51
合计		亩	11724.57	6779.94	4944.64	3263.38	1973.52	1289.86	3297.30	1736.10	1561.19	5163.90	3070.31	2093.58

表 2.3-3

方案三占地情况统计表

序号	项目	单位	总计			托尔依水电站			乌依塔克水电站			吐木休克水电站		
			合计	永久用地	临时用地	合计	永久用地	临时用地	合计	永久用地	临时用地	合计	永久用地	临时用地
1	耕地	亩												
2	林地	亩	81.33	81.10	0.22	81.33	81.10	0.22						
3	草地	亩	3215.35	514.54	2700.81	209.27	209.27		1467.39	187.74	1279.64	1538.70	117.53	1421.17
4	内陆滩涂	亩	1040.84	965.16	75.69	1040.84	965.16	75.69						
5	水域及水利设施用地	亩	111.96	91.30	20.66	68.96	48.30	20.66	43.00	43.00				
6	交通运输用地	亩	9.41	3.97	5.44	5.44		5.44	3.97	3.97				
7	公用设施用地	亩	1.73	1.73		1.73	1.73							
8	工矿仓储用地	亩	5.72		5.72	5.72		5.72						
9	其他土地（裸地）	亩	3490.54	2169.36	1321.18	1850.09	667.96	1182.13	1640.45	1501.40	139.05			
合计		亩	8099.37	3827.15	4272.22	3263.38	1973.52	1289.86	3297.30	1736.10	1561.19	1538.70	117.53	1421.17

表 2.3-4

方案四占地情况统计表

序号	项目	单位	总计			托尔依水电站			乌依塔克水电站		
			合计	永久用地	临时用地	合计	永久用地	临时用地	合计	永久用地	临时用地
1	耕地	亩									
2	林地	亩	81.33	81.10	0.22	81.33	81.10	0.22			
3	草地	亩	3646.95	412.67	3234.28	209.27	209.27		3437.68	203.40	3234.28
4	内陆滩涂	亩	1040.84	965.16	75.69	1040.84	965.16	75.69			
5	水域及水利设施用地	亩	111.96	91.30	20.66	68.96	48.30	20.66	43.00	43.00	
6	交通运输用地	亩	9.41	3.97	5.44	5.44		5.44	3.97	3.97	
7	公用设施用地	亩	1.73	1.73		1.73	1.73				
8	工矿仓储用地	亩	5.72		5.72	5.72		5.72			
9	其他土地（裸地）	亩	3345.85	2163.72	1182.13	1850.09	667.96	1182.13	1495.76	1495.76	
合计		亩	8243.79	3719.65	4524.15	3263.38	1973.52	1289.86	4980.41	1746.12	3234.28

表 2.3-2

方案五占地情况统计表

序号	项目	单位	总计			托孕依水电站			乌依塔克一级			乌依塔克二级			吐木休克水电站		
			合计	永久用地	临时用地	合计	永久用地	临时用地	合计	永久用地	临时用地	合计	永久用地	临时用地	合计	永久用地	临时用地
1	耕地	亩	45.13	45.13					1.80	1.80	0.00	27.55	27.55	0.00	15.78	15.78	
2	林地	亩	81.33	81.1	0.22	81.33	81.1	0.22	0.00			0.00	0.00	0.00			
3	草地	亩	1672	678.37	993.63	209.27	209.27		210.78	98.23	112.55	131.44	52.44	79.00	1111.51	309.43	802.08
4	内陆滩涂	亩	1695.84	1032.16	663.68	1040.84	965.16	75.69	300.00	0.00	300.00	247.00	67.00	180.00	108		108
5	水域及水利设施用地	亩	147.03	126.37	20.66	68.96	48.3	20.66	43.00	43.00	0.00	25.00	25.00	0.00	10.07	10.07	
6	交通运输用地	亩	19.31	13.87	5.44	5.44		5.44	3.97	3.97	0.00	2.80	2.80	0.00	7.11	7.11	
7	公用设施用地	亩	1.73	1.73		1.73	1.73		0.00	0.00	0.00						
8	工矿仓储用地	亩	5.72		5.72	5.72		5.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
9	其他土地（裸地）	亩	7818.6	3784.45	4034.15	1850.09	667.96	1182.13	2558.61	1570.62	987.99	935.90	255.38	680.52	2482.99	1299.49	1183.51
合计		亩	11486.69	5763.18	5723.51	3263.38	1973.52	1289.86	3118.16	1717.62	1400.54	1369.70	430.17	939.52	939.52	3735.46	1641.87

2.4 规划移民安置初步方案

本次水电规划各方案拟建电站淹没及占地涉及克州阿克陶县布仑口乡、奥依塔克镇和喀什地区疏附县塔什米里克乡。具体为：方案一、方案二、方案三淹没及占地均位于阿克陶县布仑口乡和奥依塔克镇境内；方案四、方案五各梯级主要位于阿克陶县布仑口乡和奥依塔克镇境内，仅末级梯级发电引水系统尾部及厂房采用右岸布置，涉及疏附县塔什米里克乡。

2.4.1 规划设计基准年和水平年

移民设计基准年为2025年，规划设计水平年为2031年。

2.4.2 移民安置

2.4.2.1 搬迁安置人口及安置方式

方案一～方案四建设征地征收房屋均为公有房屋及生产用房，不涉及搬迁人口。方案五涉及搬迁安置人口24人，本村内就近安置。

2.4.2.2 生产安置人口及安置方案

建设征地影响奥依塔克镇农户的主要生产要素为耕地，影响布仑口乡和塔什米里克乡的主要生产要素为天然牧草地；本规划涉及的其他草地均未承包给个人，不计列生产安置人口。经计算，方案一生产安置人口为15人；方案二生产安置人口为91人；方案三生产安置人口为15人；方案四生产安置人口为5人；方案五生产安置人口4人。均采取本村内自行调剂草场的方式安置。

生产安置人口涉及乡镇及安置数量详见表2.4-1。

盖孜河中游河段水电规划（修编）各规划方案拟建电站生产安置人口统计表
表2.4-1

方案	工程名称	所在县	所在乡（镇）	生产安置人口（人）		合计
				基准年	设计水平年	
方案一	托尕依水电站	阿克陶县	布仑口乡	1	1	15
	乌依塔克水电站		奥依塔克镇	7	7	
	吐木休克水电站		奥依塔克镇	7	7	
方案二	托尕依水电站	阿克陶县	布仑口乡	1	1	91
	乌依塔克水电站		布仑口乡	1	1	
	吐木休克水电站		奥依塔克镇	87	89	
方案三	托尕依水电站	阿克陶县	布仑口乡	1	1	15
	乌依塔克水电站		奥依塔克镇	1	1	
	吐木休克水电站		奥依塔克镇	12	13	
方案四	托尕依水电站	阿克陶县	布仑口乡	1	1	5
	乌依塔克水电站		布仑口乡	1	1	
	吐木休克水电站		布仑口乡	1	1	

		疏附县	塔什米里克乡	2	2	
方案五	托尔依水电站	阿克陶县	布仑口乡	1	1	4
	乌依塔克水电站	阿克陶县	布仑口乡	1	1	
		疏附县	塔什米里克乡	2	2	

2.4.2.3 专业设施

各规划方案拟建电站涉及的专业设施详见表2.4-2。

盖孜河中游河段水电规划（修编）各规划方案拟建电站涉及专业设施统计表2.4-2

序号	项 目	单位	方案一	方案二	方案三	方案四	方案五
1	交通运输工程						
	G314 国道（穿越）	处	3	4.00	3	3	3
	征占 G314 国道	km	0.29	0.29	1.19	0.9	0.9
	奥依塔克森林公园进场公路	km	0.66		0.26		
2	电力工程						
	①10kV 电力线	km	3.98	7.33	7.59	7.18	7.18
	②35kV 电力线	km	1.57	3.47	3.47	3.47	3.47
	③110kV 电力线	km	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54
	④220kV 电力线	km	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
3	通信工程	km					
	①架空光缆	km	8.34	14.80	15.06	14.65	14.65
4	矿产压覆	处	1	1.00	1	1	1
5	水利工程						
	渠道	km	0.1	0.1	0.1		

交通运输工程：各规划方案拟建托尔依征占地影响的G314线，规划提出采用顶管从公路下穿过或按原标准恢复改建。方案一、方案三中的乌依塔克一级水电站拦河引水闸及闸前回水淹没区影响的奥依塔克森林公园进场公路，按原标准在淹没线上恢复改建。

通信工程：经初步调查，方案一影响输变电线路7.54km，方案二影响输变电线路12.79km，方案三影响输变电线路10.23km，方案四和方案五影响输变电线路10.44km；均规划在建设征地范围外按原标准恢复改建。

电力工程：方案一涉及占用架空线缆8.34km，方案二占用架空线缆14.80km，方案三占用架空光缆15.06km，方案四和方案五均占用架空线缆14.65km。拟采用在建设征地范围外按原标准恢复改建。

水文站：五组规划方案中托尔依水电站闸址均相同，经初步调查，该梯级闸址下游约3.4km现建有克勒克水文站，该站为国家基本站，梯级发电引水引发闸下河段减水将影响克勒克水文站原有功能，经现阶段与喀什水文局、自治区水文

局初步协商，拟对克勒克水文站进行迁建，并计列迁建费用。

压覆矿产资源：经调查，规划各方案建设用地及评估区范围内均存在拟设探矿权1处，拟采取现金补偿。

2.4.2.4独立行政机关和企事业单位

规划河段盖孜水电站下游现有两座小水电，分别为霍峡尔水电站和奥依塔克水电站。

霍峡尔水电站位于盖孜河干流出山口上游约 12km 处，引水式开发，左岸无坝侧向引水，引水渠道长 0.8km，设计引水流量 $15\text{m}^3/\text{s}$ ，装机容量 1500kW。1975 年开工建设，1978 年投运，2018 年完成水轮机等设备更新，目前正常运行。根据各规划方案布局，该电站位于方案一托尔依梯级减水河段，方案二、方案四和方案五乌依塔克梯级减水河段，方案三乌依塔克一级梯级减水河段。

奥依塔克水电站位于盖孜河干流出山口上游约 5.5km 处，引水式开发，采用小型低溢流堰挡水、左岸侧向引水，设计引水流量 $8\text{m}^3/\text{s}$ ，电站装机 4MW；1994 年 10 月建成投产，目前正常运行。根据规划各方案布局，该电站位于方案一乌依塔克梯级减水河段、方案二吐木休克梯级减水河段、方案三乌依塔克二级梯级减水河段、方案四吐木休克梯级减水河段、方案五乌依塔克梯级减水河段。

规划实施后河道减水将导致霍峡尔水电站和奥依塔克水电站发电效益下降，初步确定由项目业主收购、全额补偿。

2.5 规划实施安排

本次规划推荐方案二“1 库 5 级”开发方案。

从开发建设条件来看，推荐方案中的托尔依、乌依塔克和吐木休克均为常规电站，勘测、设计与施工均不会有大的难度，技术方面无重大制约因素，建设条件较好。其次，从在电力系统中的作用看，托尔依、乌依塔克和吐木休克水电站的建设可以为电力系统提供 291MW 的装机容量和 9.73 亿 kW·h 的电量，可以优化区域电源结构，缓解电网用电紧张的局面。另外，从各电站的国民经济评价结果来看，托尔依水电站经济内部收益率为 9.29%，经济净现值为 19942 万元；乌依塔克水电站经济内部收益率为 8.07%，经济净现值为 804 万元；吐木休克水电站经济内部收益率为 8.97%，经济净现值为 7575 万元；推荐方案各电站动能经济指标见表 2.5-1。

表 2.5-1 推荐方案电站动能经济指标

工程名称		托尕依	乌依塔克	吐木休克	合计
项目					
梯级电站	装机容量 (MW)	140	86	65	291
	多年平均年发电量 (亿 kW·h)	4.70	2.87	2.17	9.73
工程静态总投资 (万元)		157511	113145	81140	351797
经济内部收益率 (%)		8.85			
经济净现值 (万元)		27181			
梯级单位千瓦投资 (元/kW)		11251	13156	12483	12089
梯级单位千瓦时投资 (元/kW·h)		3.35	3.95	3.74	3.61

综合来看，规划推荐方案二中的以上三个拟建梯级建设条件较好，且毗邻负荷中心，对外交通便利，具备近期投资的价值。为适应电力市场的需要，建议托尕依、乌依塔克和吐木休克水电站均在 2035 年前完成开发。

2.6 规划调度运行原则

2.6.1 已建梯级运行方式调整情况

布仑公-格尔水电站采用混合式开发，承担灌区灌溉、防洪兼顾发电等综合利用任务。现状条件下，电站调度运行服从灌溉供水等要求，在冬季非灌溉期按保证出力调峰运行向电力系统提供调峰容量。此外，电站调度运行时，电站坝址断面按照已批复的单项环评要求下泄不少于 1.00m³/s 的生态流量。已批复的流域综合规划环评（新环审[2024]57 号）对布仑口水库坝址断面下泄生态流量提出了调整要求，具体为：4～9 月下泄流量不低于坝址断面多年平均流量的 30%（5.59m³/s）、10 月～次年 3 月下泄流量不低于坝址断面多年平均流量的 10%（1.86m³/s）。本次水电规划修编充分响应上述要求，提高了布仑口水库坝址断面生态流量。本次规划实施后，除提高布伦口坝址断面生态水量外，其他调度运行原则不变。

已建盖孜电站仍衔接布仑口-公格尔电站尾水进行发电，本次规划不改变其调度运行方式。

2.6.2 规划梯级运行方式

本次规划推荐方案拟建梯级均采用引水式开发，在满足受影响河段生态用水的前提下发电，不同来水条件下各梯级发电引水过程详见表 2.6-1。

此外，拟建的托尕依水电站将承担上游已建布仑口-公格尔水电站和盖孜电

站的反调节任务，调节池调节盖孜水电站发电尾水和区间汇流，当前序电站在电网中承担电力调峰运行时，调节池水位在正常蓄水位和死水位之间运行，当丰水期盖孜水电站在基荷运行时，水位维持在正常蓄水位运行，高水位运行；将其冬季调峰运行的日内不均匀流量过程调整为均匀流量过程，降低对下游社会经济用水及水生生态的影响，具体见下表 2.6-2。

表 2.6-2 **拟建托尔依水电站冬季典型日反调节运行过程** **单位: m³/s**

小时(h)	公格尔、盖孜电站同步调峰运行尾水	经托尔依电站反调节池调节后过程
1	0.00	12.60
2	0.00	12.60
3	0.00	12.60
4	0.00	12.60
5	0.00	12.60
6	0.00	12.60
7	0.00	12.60
8	0.00	12.60
9	0.00	12.60
10	0.00	12.60
11	0.00	12.60
12	0.00	12.60
13	0.00	12.60
14	0.00	12.60
15	0.00	12.60
16	0.00	12.60
17	37.80	12.60
18	37.80	12.60
19	37.80	12.60
20	37.80	12.60
21	37.80	12.60
22	37.80	12.60
23	37.80	12.60
24	37.80	12.60
水量	108.86	108.86

表 2.6-1

各方案梯级发电引水过程

单位:m³/s

方案	梯级	来水频率	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年引水量(亿 m ³)
方案一	托尕依	25%	17.60	15.97	15.60	14.72	20.80	33.80	40.16	65.90	36.52	21.20	16.69	16.04	8.31
		50%	17.18	15.12	16.85	12.74	13.80	26.51	40.50	46.67	34.76	19.00	16.83	16.19	7.28
		75%	15.73	15.18	17.85	13.77	16.74	24.83	34.94	40.45	23.96	18.52	15.68	16.24	6.69
		90%	16.05	15.89	17.42	14.68	18.88	27.15	35.80	24.23	17.14	16.70	14.73	14.40	6.14
	乌依塔克	25%	18.49	16.74	16.63	16.75	26.63	47.22	55.35	75.50	41.36	23.25	17.95	17.18	9.84
		50%	17.89	15.49	17.47	12.74	15.30	43.98	54.49	58.05	38.19	20.38	17.73	16.91	8.66
		75%	16.30	15.75	18.42	13.77	21.40	34.45	45.85	50.32	27.91	20.51	16.59	17.01	7.87
		90%	16.46	16.15	17.62	14.83	22.90	33.37	48.60	33.71	20.32	17.79	15.22	14.68	7.16
	吐木休克	衔接上一级电站尾水发电, 各来水频率下电站发电引水过程同乌依塔克													
方案二	托尕依	25%	17.60	15.97	15.60	14.72	20.80	33.80	40.16	63.80	36.52	21.20	16.69	16.04	8.25
		50%、75%和 90%来水频率下托尕依引水过程同方案一													
	乌依塔克	25%	18.25	17.27	16.81	16.39	22.35	39.31	47.46	72.00	40.98	23.13	17.93	16.74	9.19
		50%	17.81	16.09	18.12	13.89	14.58	29.77	47.21	54.40	39.02	20.61	17.94	16.74	8.07
		75%	16.24	16.19	19.08	15.03	17.81	28.28	40.99	46.01	-6.83	19.98	16.65	16.86	7.38
		90%	16.57	16.99	18.43	16.04	20.42	30.81	41.47	28.06	-8.91	17.92	15.60	14.79	6.74
	吐木休克	25%	19.30	18.28	18.20	18.82	28.29	53.44	64.24	83.40	46.88	25.75	19.48	18.05	10.92
		50%	18.61	16.52	18.86	13.17	16.26	49.14	62.97	67.35	42.99	22.21	18.97	17.54	9.61
		75%	16.90	16.85	19.82	15.11	22.90	38.89	53.34	57.18	31.31	22.26	17.70	17.73	8.71
		90%	17.02	17.27	18.62	16.18	24.96	37.85	55.97	38.80	22.51	19.13	16.14	15.09	7.90
方案三	托尕依	各来水频率下电站发电引水过程均同方案二托尕依													
	乌依塔克一级	各来水频率下引水过程同方案二乌依塔克													
	乌依塔克二级	25%	19.13	18.04	17.83	18.42	28.18	52.73	62.65	81.80	45.82	25.18	19.19	17.88	10.73
		50%	18.51	16.45	18.74	13.89	16.08	47.25	61.20	65.79	42.46	21.99	18.84	17.45	9.46
		75%	16.81	16.75	19.66	15.03	22.47	37.90	51.91	55.88	30.77	21.97	17.56	17.62	8.56
		90%	16.98	17.26	18.63	16.19	24.43	37.03	54.27	37.53	22.10	19.01	16.09	15.07	7.77
方案四	吐木休克	衔接上一级电站尾水发电, 各来水频率下电站发电引水过程同乌依塔克二级													
	托尕依	各来水频率下电站发电引水过程均同方案二托尕依													
	乌依塔克	各来水频率下电站发电引水过程均同方案二乌依塔克													
	吐木休克	衔接上一级电站尾水发电, 各来水频率下电站发电引水过程乌依塔克, 即同方案二乌依塔克													
方案五	托尕依	各来水频率下电站发电引水过程均同方案二托尕依													
	乌依塔克	仅 25%来水频率 8 月较规划方案二少引 0.20m ³ /s, 其余均同方案二乌依塔克													

3.规划分析

3.1 与产业政策的符合性

规划拟定的五组开发方案中，除方案二中的乌依塔克二级水电站装机48MW，为小型水电站外，其他各方案拟建梯级均为中型水力发电项目，为《产业结构调整指导目录（2024年本）》所列鼓励类，符合国家产业政策。

50MW 以下的小型水电站，不属于国家发展与改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类、限制类和淘汰类项目，视为允许类。但 2026 年 3 月，水利部、国家发改委、自然资源部、生态环境部、农业农村部、国家能源局和国家林草局七部委联合印发了《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），其中第二条第一款提出“（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。…”。与该政策要求对照，规划方案二中的乌依塔克二级水电站布局不涉及生态保护红线、自然保护地、禁止开发河段；电站所在的阿克陶县属于国家“三区三州”深度贫困地区，脱贫后仍是巩固拓展脱贫攻坚成果、防止返贫致贫的重点区域，属于允许小水电开发建设的情形之一。

综上，规划拟定的各开发方案，均满足产业政策要求。

3.2 与新疆维吾尔自治区生态管控分区的符合性分析

3.2.1与生态保护红线的符合性分析

根据规划各方案布局，五组开发方案中第三梯级托尔依水电站的拦河闸闸址均相同。经叠图分析，各规划方案中托尔依水电站拦河闸、闸前壅水区和前端约 0.8km 引水线路均位于生态保护红线中；另外方案二中的吐木休克水电站拦河闸、闸前壅水区和前端约 0.3km 引水线路也涉及生态保护红线。以上工程涉及红线类型均为“帕米尔—昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线”。详见图 3.2-1。

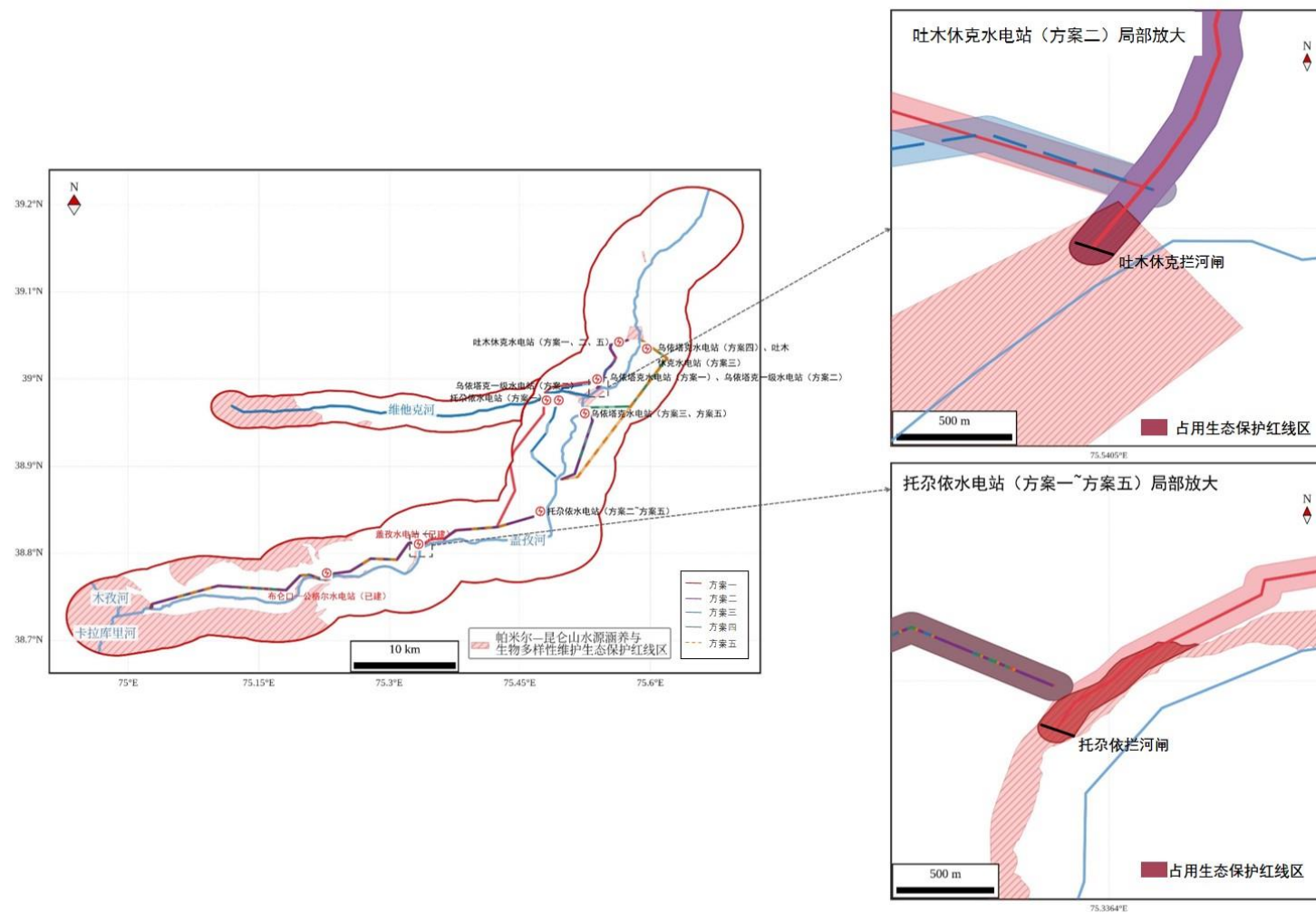


图 3.2-1 规划各方案与生态保护红线位置关系图

当前托尕依水电站前期设计工作已进入可研阶段，针对占用红线问题，广西水利电业集团新疆克州水利发电有限公司已委托乌鲁木齐立鼎精英企业管理咨询有限公司于2025年12月编制完成《托尕依水电站工程节约集约用地论证分析专章》，对其占用生态保护红线开展了不可避让专项论证，2026年5月自治区自然资源厅组织审查并出具了“关于《托尕依水电站工程建设项目节约集约用地论证分析专章》的审查意见”，审查认为：“该项目属边境地区符合国土空间规划的涉边基础设施项目，可按照生态保护红线内允许有限人为活动进行管理...，项目选址已合理避让生态保护红线，确实难以避让生态保护红线区域，合理布局辅助配套设施，尽量减少对生态环境的扰动”。满足生态保护红线管控要求。

其中，方案二吐木休克梯级选址占用生态保护红线，该区域生态保护红线划定依托奥依塔克镇地表水饮用水水源地一级保护区划定，故该梯级占用生态保护红线的同时亦涉及地表水饮用水水源一级保护区。依据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》管控要求，饮用水水源一级保护区内禁止新建、扩建与供水、水源保护无关的建设项目。故现阶段梯级布置方案不符合生态保护红线管理及《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相关管控要求，存在重大环境制约因素，应对梯级布置方案进行调整优化，避让饮用水水源一级保护区与生态保护红线。

3.2.2 与水环境质量底线的符合性分析

规划影响河段中，新疆“三线一单”生态环境分区管控方案及其动态更新成果仅对盖孜河干流河段提出了II类水质目标，新疆“三线一单”生态环境分区管控方案及其动态更新成果、《新疆水环境功能区划》均未对支流维他克提出水质目标，根据其汇入的盖孜河干流河段水质目标，本次提出规划影响的支流维他克河水质也按II类水质进行控制。

根据现场调查及第二次污染源普查、新疆入河排污口调查成果等资料，规划各方案涉及河段现状无工业、生活入河排污口，入河污染源主要为少量牧业面源。根据自治区生态环境部门在规划影响河段近 3 年常规水质监测断面水质成果以及本次委托开展的各规划梯级断面水质现状监测结果来看，规划影响的盖孜河干流、支流维他克河现状水质较好，均能满足II类水质目标要求。

五组规划各方案影响河段基本均位于出山口以上河段，非流域社会经济及产业布局集中河段，规划水平年，河段入河污染负荷仍为少量农牧业面源，主要可

能因规划各梯级电站引水造成河段水量减少而对水质有一定减少,但本次规划在确定各规划梯级断面生态流量时,考虑了下游河段水质保护的基本需求,规划实施后河段水质仍能满足水质目标要求。规划影响河段水质目标为Ⅱ类,按现行相关环境保护管控要求,规划实施过程中各规划梯级电站施工期各类废污水以及运行期电站运行管理人员的生活污水应采取相应措施处理后综合利用,不得排入河道。

在此前提下,规划实施与“水环境质量底线”管控要求相符。

3.2.3不同规划方案与涉及管控单元管控要求的符合性分析

对照《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(2021年)》和《喀什地区“三线一单”生态环境分区管控方案(2023年)》,规划方案涉及4个优先保护单元和2个一般管控单元。按行政范围划分阿克陶县优先保护单元3个、一般控制单元1个;疏附县优先保护单元1个、一般控制单元1个。各方案涉及管控单元情况详见表3.2-2。各方案工程布局与各管控单元相关要求的符合性分析详见表3.2-3。

表 3.4-2 各方案工程布局占管控单元情况表

管控单元类型	管控单元名称	各方案占用				
		方案一	方案二	方案三	方案四	方案五
优先保护单元	阿克陶县水源涵养生态保护红线区	托尕依拦河闸、引水线路(0.8km)	托尕依拦河闸、引水线路(0.8km)、吐木休克拦河闸、引水线路(0.3km)	同方案一		
	阿克陶县一般生态空间	引水线路(14.56km)	托尕依电站厂房、乌依塔克拦河闸、引水线路(14.43km)	托尕依电站厂房、乌依塔克一级拦河闸、引水线路(13.41km)	托尕依电站厂房、乌依塔克拦河闸、引水线路(19.43km)	托尕依电站厂房、乌依塔克拦河闸、引水线路(15.58km)
	疏附县一般生态空间	/	/	/	/	乌依塔克电站厂房、引水线路(4.87km)
	阿克陶县乡镇级饮用水源地保护区	托尕依电站厂房、乌依塔克拦河闸、乌依塔克电站厂房、引水线路(5.576km)	乌依塔克电站厂房、引水线路(0.45km)	乌依塔克一级电站厂房、乌依塔克二级拦河闸、乌依塔克二级电站厂房、引水线路(5.22km)	乌依塔克电站、引水线路(0.2km)	/

表 3.2-3

各方案占用管控单元情况及管控要求

管 控 单 元 类 型	管控单元编码	管控单元名称	相关管控要求	符合性分析
优 先 保 护 单 元	ZH65302210002	阿克陶县水源涵养生态保护红线区	1. 生态保护红线按红线管控要求进行管理，禁止或限制不符合主体功能定位的各类开发活动，确保生态保护红线内“生态功能不降低，面积不减少，性质不改变”； 2. 禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、世界文化和自然遗产地、森林公园、基本农田保护区、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等重点保护区域内及其它法律法规禁止的区域进行污染环境的任何开发建设活动，现行法律、法规明确豁免的开发建设活动除外。	各规划方案均涉及该生态保护红线，相关符合性分析详见前文“3.4.2 与生态保护红线符合性分析”章节。
	ZH65302210006	阿克陶县一般生态空间	1. 维护与重建湿地、森林、草原等生态系统，严格保护具有水源涵养功能的植被； 2. 严格保护植被、沙壳、结皮等具有水土保持功能的原生地貌，防止水土流失；	经预测，各方案占用湿地、森林、草地等生态系统面积有限，根据规划水平年景观格局分析，评价范围内上述各生态系统类型、占比均不会发生明显变化，生态功能不会出现明显下降。 单项工程阶段单独开展水土保持方案设计，预防和减轻水土流失。
	ZH65312110001	疏附县一般生态空间	1. 限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦、过度放牧、道路建设等。控制水污染，减轻水污染负荷，禁止导致水体污染的产业发展； 2. 水环境功能区划目标水质为Ⅰ、Ⅱ类水体岸边 1 公里范围内（有山体等自然阻隔地形，具备阻隔条件，确保不会对水体产生影响的除外），禁止新（改、扩）建“高污染、高风险”的重化工、非金属矿采选、涉重金属等工业污染项目； 3. 禁止破坏自然景观和草原植被和对野生动植物进行滥捕、乱采和乱猎。保护自然生态系统与重要物种栖息地，加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性保护功能区引进外来物种。 4. 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口；禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，	水电规划不属于该管控单元所列禁止新、改、扩的项目。 经预测，规划各方案实施均不会对该区域生态功能产生明显不利影响，其生态功能基本维持可维持。评价区内无重要物种栖息地分布，规划各方案占地范围有限，可能占用部分野生保护动物觅食、活动场所，周围类似生境广布，基本不会导致保护物种消失。该生态空间内分布有疏附县盖孜河地表水水源二级水源保护区，方案一、方案二、方案三吐木休克末段 1.22km 引水线路、电站厂房位于二级保护区，方案四和方案五末段 1.22km 引水线路、电站厂房涉及二级保护区，水电开发不会新增排放污染

			由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；	物，不属于该区域内禁建项目；本次评价提出下阶段工程布局尽量避让该水源保护地，施工期禁止在其中布设渣料场及生产生活设施。
	ZH65302210008	阿克陶县乡镇级饮用水源地保护区	1.一级水源保护区内： ①禁止新建、改建与扩建与供水设施和水源保护无关的建设项目； ②禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除； ③禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废物； ④禁止污染水源的旅游活动和其他活动。…… 2.二级水源保护区 ①禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目； ②原有排污口依法拆除或者关闭； ③禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。…… 3.准保护区 ①禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目不得新增排污量。	五组开发方案中仅方案二中的吐木休克梯级涉及水源地一级保护区，不满足“一级水源地禁止新建、改建与扩建与供水设施和水源保护无关的建设项目”的管控要求，本次环评要求进一步优化该梯级布局，避让一级水源地保护区。 该管控管控单元依照阿克陶县乡镇级饮用水水源保护区二级水源保护区划定，经对照，规划各方案占用情况详见前表 3.1-3。水电梯级开发不属于二级水源保护区内禁止建设项目，本次评价提出下阶段施工期废水污水处理设施布置尽量避让饮用水水源保护区，降低对保护区水质产生影响风险。
一般管控单元	ZH65302230001	阿克陶县一般管控单元	1.盖孜河、克孜勒苏河、恰克马克河和托什干河干流沿岸，要严格控制有色金属冶炼等项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施； 2.加强相关规划和项目建设布局水资源论证工作，国民经济和社会发展规划以及城市总体规划的编制、重大建设项目的布局，应充分考虑当地水资源条件和防洪要求； 3.限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，严格控制金属冶炼、石油化工、焦化等“高污染、高环境风险产品”工业项目，原则上不增加产能，现有“高污染、高环境风险产品”工业项目持续削减污染物排放总量并严格控制环境风险。	水电梯级开发不属于该管控单元严格控制和限制开发类项目。
	ZH65312130001	疏附县一般管控单元	1.一切开发建设活动应符合国家、自治区主体功能区规划、自治区和各地颁布实施的生态环境功能区划、国民经济发展规划、产业发展规划、城乡总体规划、土地利用规划等相关规划及重点生态功能区负面清单要求，符合区域或产业规划环评要求。	经分析，本次水电规划提出的五组开发方案均基本符合管控单元内相关规划及准入清单要求，符合区域规划环评要求。

3.3 与国土空间规划的符合性分析

3.3.1 与阿克陶县国土空间规划的符合性分析

根据《阿克陶县国土空间总体规划（2021~2035 年）》，阿克陶县城城市战略定位为中巴经济走廊上的示范节点、中国最西部的生态安全屏障、南疆水电基地和水源保护地和喀—阿一体化核心旅游城市。其国土空间总体格局是“一屏生四廊道、一心领两园、一轴串三片”开发保护总体格局，“一屏生四廊”——培育打造昆仑山生态绿脊屏障提升塑造叶尔羌河、依格孜牙河、库山河、木吉河生态蓝脉，“一心领两园”——加强中心城区、奥依塔克工业园、城北轻工业园的协同发展，“一轴串三片”推进建设中巴铁路经济发展轴绿洲城镇发展区/东部农业、旅游发展区/西部农牧业、旅游发展区。

规划统筹“三区三线”提出塑造高山秀水的生态空间，遵循“异质性、整体性、连续性”的原则，匹配阿克陶县“山川—林草—荒漠—绿洲”的自然基底条件，构建“一屏两核、五廊三区”的生态保护格局，塑造“雄山为屏、秀水化脉、林草相依、绿野绕城”生态美学意境。其中，“一屏”是昆仑山生态绿脊屏障，“二核”是帕米尔高原湿地保护区与克州奥依塔克冰川森林公园，“五廊”是盖孜河、库山河、马尔坎苏河、叶尔羌河、依格孜牙河廊道，“三区”帕米尔—昆仑山水源涵养区、帕米尔昆仑山水土流失防控区、塔里木河流域土地沙化防控保护区。县域生态系统保护规划图详见图 3.3-1。

经对照，本次规划提出的五组开发方案均涉及阿克陶县行政范围，位于盖孜河生态廊道范围。各方案占用生态廊道范围有限，基本不会对生态廊道功能产生影响，规划实施仅利用盖孜河中游河段水能资源，不占用区域水资源。经预测分析，不同规划方案的实施，不会对盖孜河生态廊道功能产生明显不利影响。

综上，规划各方案实施基本符合阿克陶县国土空间规划。

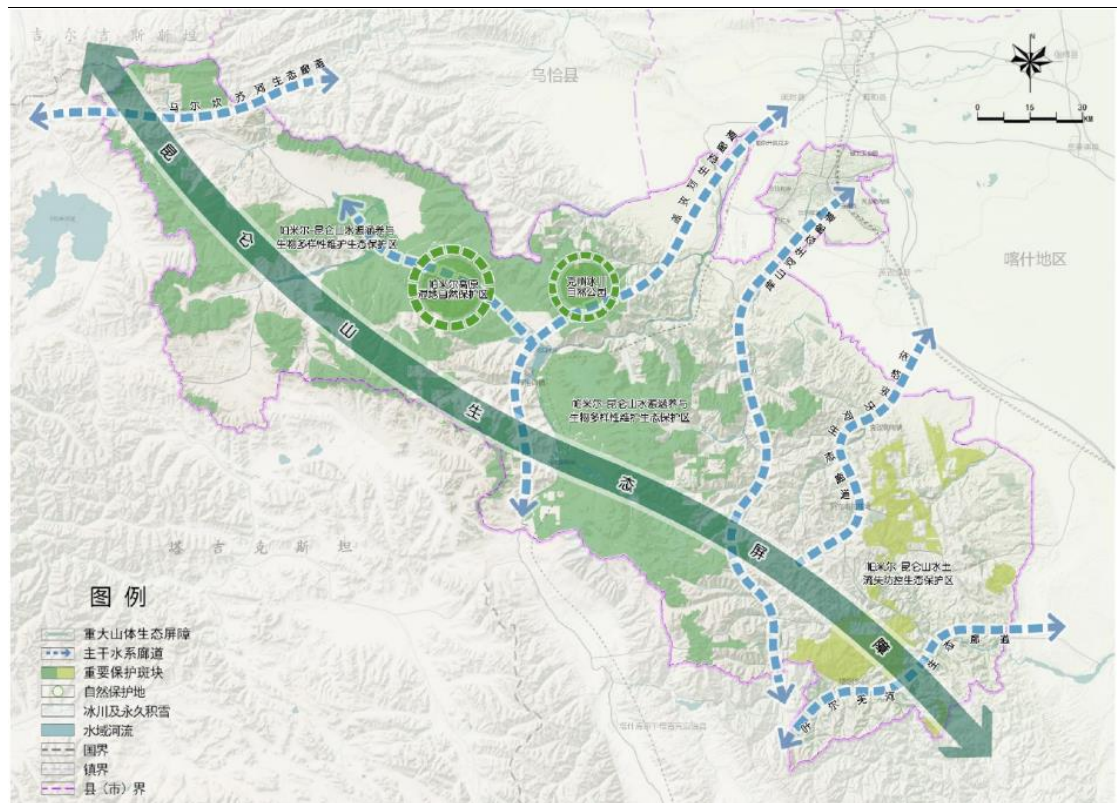


图 3.3-1 阿克陶县生态系统保护规划图

3.3.2与疏附县国土空间规划的符合性分析

根据《疏附县国土空间总体规划（2021~2035 年）》，疏附县开发保护总体格局是“一核引领、两山构筑、三区育田”，“一核引领”是指以中心城区为核，充分发挥辐射带动作用，不断提升城市功能，助力“大喀什”高质量发展。“两山筑屏”以北部、西部的天山和南部的昆仑山为主体，筑牢疏附县山前生态屏障。“三区育田”是指以北部的特色林果发展区、中部的粮食果蔬综合种植区和核心农业种植生产区、南部的特色种养殖区为主要空间依托，遏制耕地“非农化”，防止耕地“非粮化”，强化高标准农田建设，稳定粮食生产。

规划统筹谋划三生空间，构建“一屏两廊多节点”生态安全格局，“一屏”是指天山—昆仑山山前生态屏障。“两廊”克孜勒河生态廊道和盖孜河生态廊道。“多节点”乡镇内重要的水源保护地，包括明尧勒村地表水及地下水水源地、托克镇地下水水源地、布拉克苏向地下水水源地河盖孜河地表水水源地。

规划还提出：“加强大喀什”生态工程建设，依托河流廊道，巩固生态框架。加强盖孜河、喀什噶尔河、吐曼河流域的协同治理和保护，进一步优化区域水资

源配置。对县域北部天山南坡生态敏感区、脆弱区科学绿化工作进行部署，共维护戈壁绿洲环境。疏附县生态空间格局分布详见图 3.3-2。

经对照，规划各方案中仅方案二吐木休克部分拦河闸及壅水区位于疏附县行政范围内，位于盖孜河生态廊道的右岸，规划实施利用盖孜河中游河段水能资源，不占用区域水资源。规划实施后方案四吐木休克电站厂房、引水线路（10.3km），方案五乌依塔克电站厂房、引水线路（10.17km）占用疏附县盖孜河生态廊道，占地范围有限，且经初步调查，占地范围内多以荒漠植被为主，植被覆盖度在 5~25%之间。规划工程占用影响基本不会对该盖孜河生态廊道功能产生显著影响。

综上，规划实施与疏附县国土空间规划基本相符。

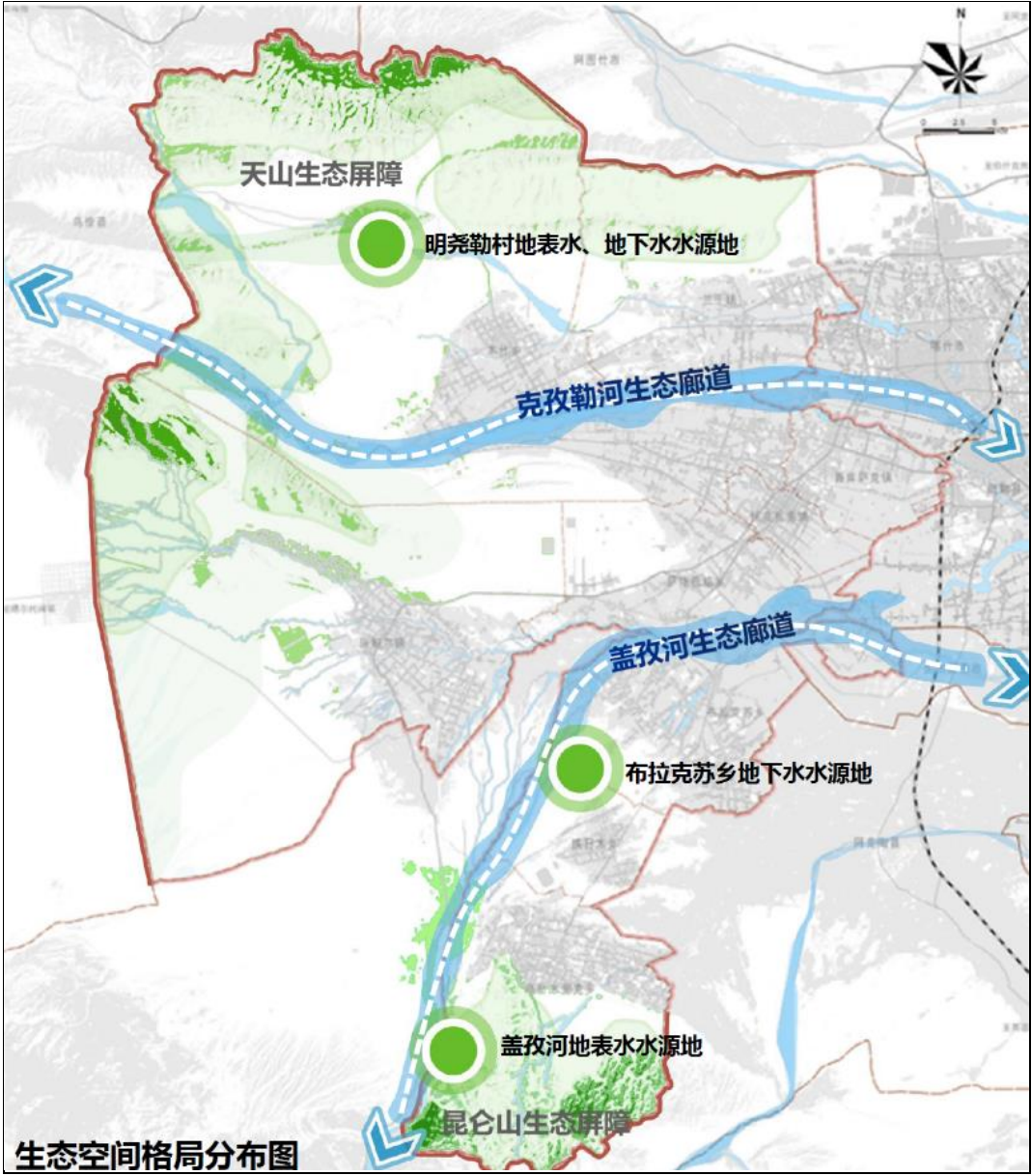


图 3.3-2 疏附县生态空间格局分布图

3.4 与饮用水水源地保护相关要求的符合性分析

根据2026年8月15日颁布实施的《中华人民共和国生态环境法典》，其中第二编第九章对“饮用水水源和其他特殊水体保护”提出要求：“第三百一十八条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口；第三百一十九条 禁止在饮用水水源保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目；……；第三百二十条 禁止在饮用水二级水源保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取有效措施，防治污染饮用水水体。”

《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相关要求从分级制度、具体条款与生态环境法典一致。

根据规划各方案，经对照，各规划方案不同程度涉及2处乡镇级集中式地表饮用水水源保护区，分别是疏附县盖孜河地表水水源地保护区和阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区。

阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区位于奥依塔克镇上游维他克河和盖孜河汇合口段，于2011年由自治区人民政府批准设立（新政函[2011]249号），划分为一级保护区和二级保护区，未划分准保护区，保护区总面积17.032km²，其中一级保护区面积3.472km²、二级保护区面积13.56km²。下游的疏附县盖孜河地表水水源地保护区位于盖孜河干流已建塔什米力克渠首河段，于2016年经自治区人民政府批准成立（新政函[2016]354号），划为一级、二级保护区，未划分准保护区，保护区总面积6.17km²，其中一级、二级保护区面积分别为：0.85km²、5.32km²。

不同规划方案与2处乡镇级集中式地表饮用水水源地保护区关系详见表3.4-1、图3.4-1。

表 3.4-1

规划各方案与饮用水水源保护区关系

方案	规划拟建梯级	规划涉及情况	阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区	疏附县盖孜河地表水水源地保护区
方案一	乌依塔克	占用	拦河枢纽、2.5km 引水线路及电站厂房位于二级保护区	\
		影响	水源地取水口位于电站减水河段内，水量减少影响取水	
	吐木休克	占用	进水闸及闸后 0.18km 引水线路位于二级保护区	末段 1.84km 引水线路、电站厂房位于二级保护区
方案二 (推荐方案)	乌依塔克	占用	末段 0.82km 引水线路、电站厂房位于二级保护区	\
	吐木休克	占用	拦河枢纽左侧进水闸段及闸后 0.18km 引水线路、右侧挡水坝段位于二级保护区，拦河枢纽其余段（排冰闸、泄洪冲沙闸及生态基流放水管段）位于一级保护区	同方案一
方案三	乌依塔克一级	占用	末段 0.45km 引水线路、电站厂房位于二级保护区	\
	乌依塔克二级	占用	拦河枢纽、3.77km 引水线路及电站厂房位于二级保护区	\
		影响	水源地取水口位于电站减水河段内，水量减少影响取水	
	吐木休克	占用	同方案一	同方案一
方案四	乌依塔克	占用	同方案二	\
	吐木休克	占用	引水闸及闸后 0.8km 引水线路位于二级保护区	末段 1.22km 引水线路、电站厂房位于二级保护区
		影响	水源地取水口位于电站减水河段内，水量减少影响取水	\
方案五	乌依塔克	占用	\	末段 1.22km 引水线路、电站厂房位于二级保护区
		影响	水源地取水口位于电站减水河段内，水量减少影响取水	\

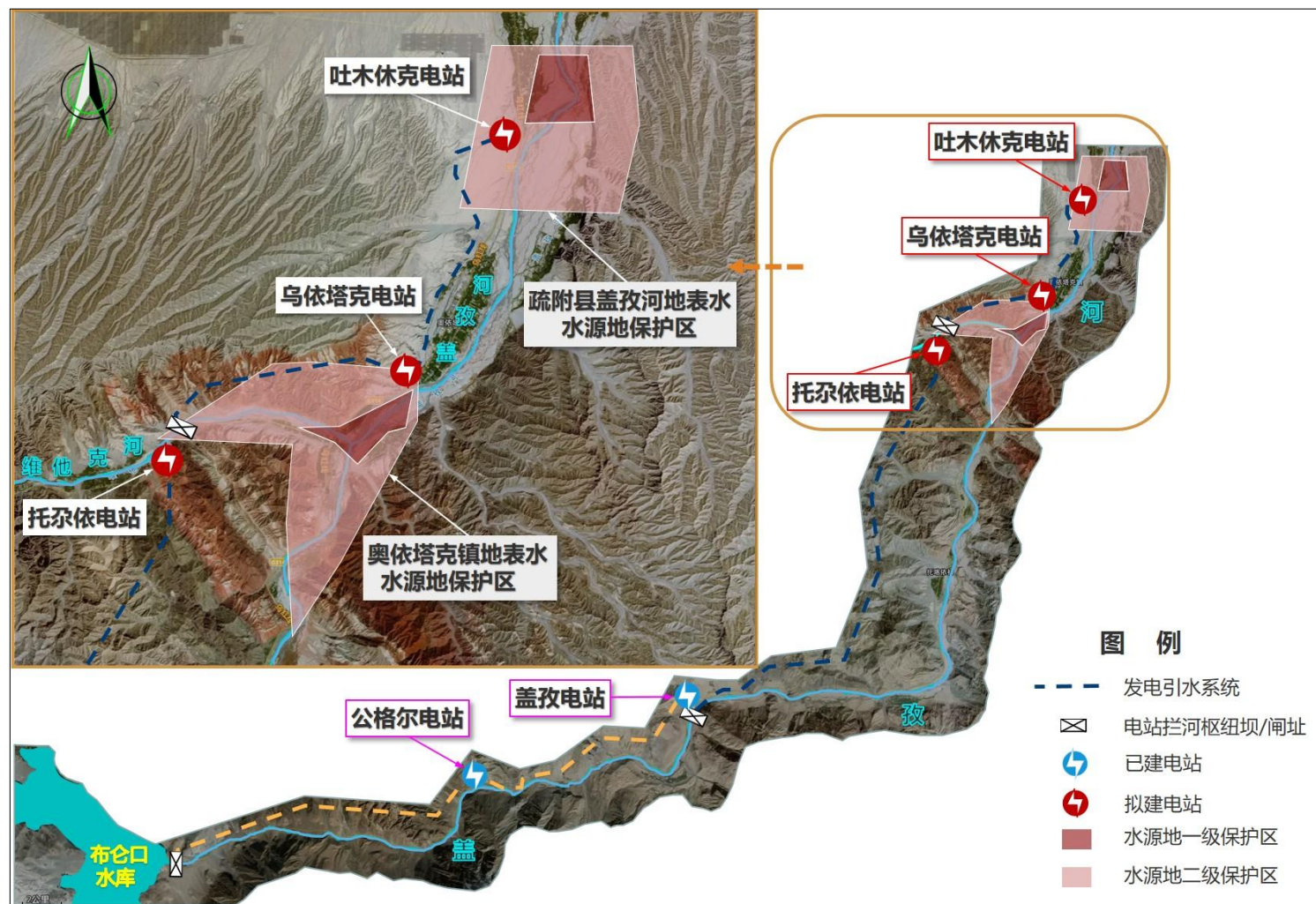


图 3.4-1 (1) 规划方案与集中式地表饮用水水源地保护区关系图 (方案一)

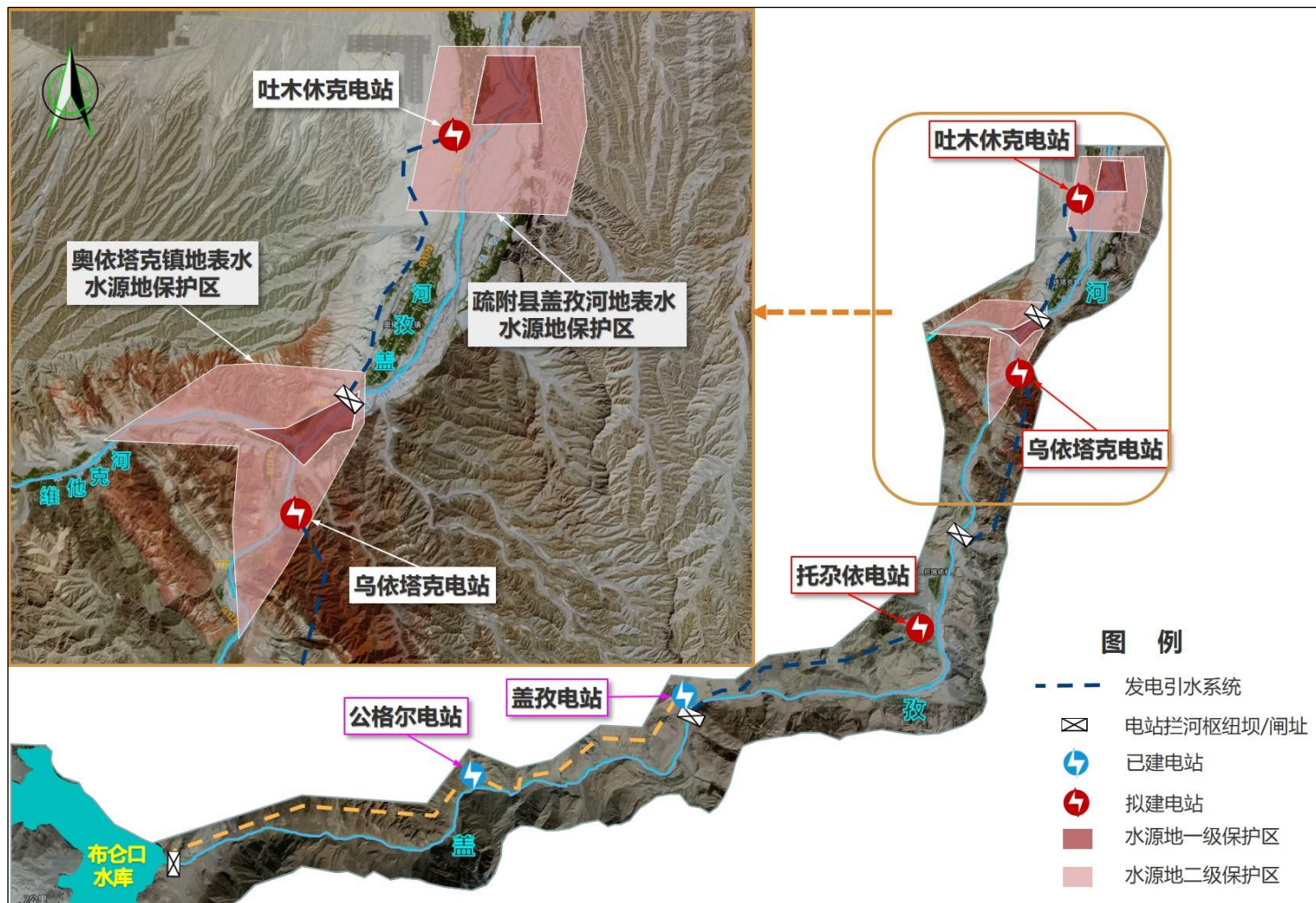


图 3.4-1 (2) 规划方案与集中式地表饮用水水源地保护区关系图 (方案二-推荐方案)

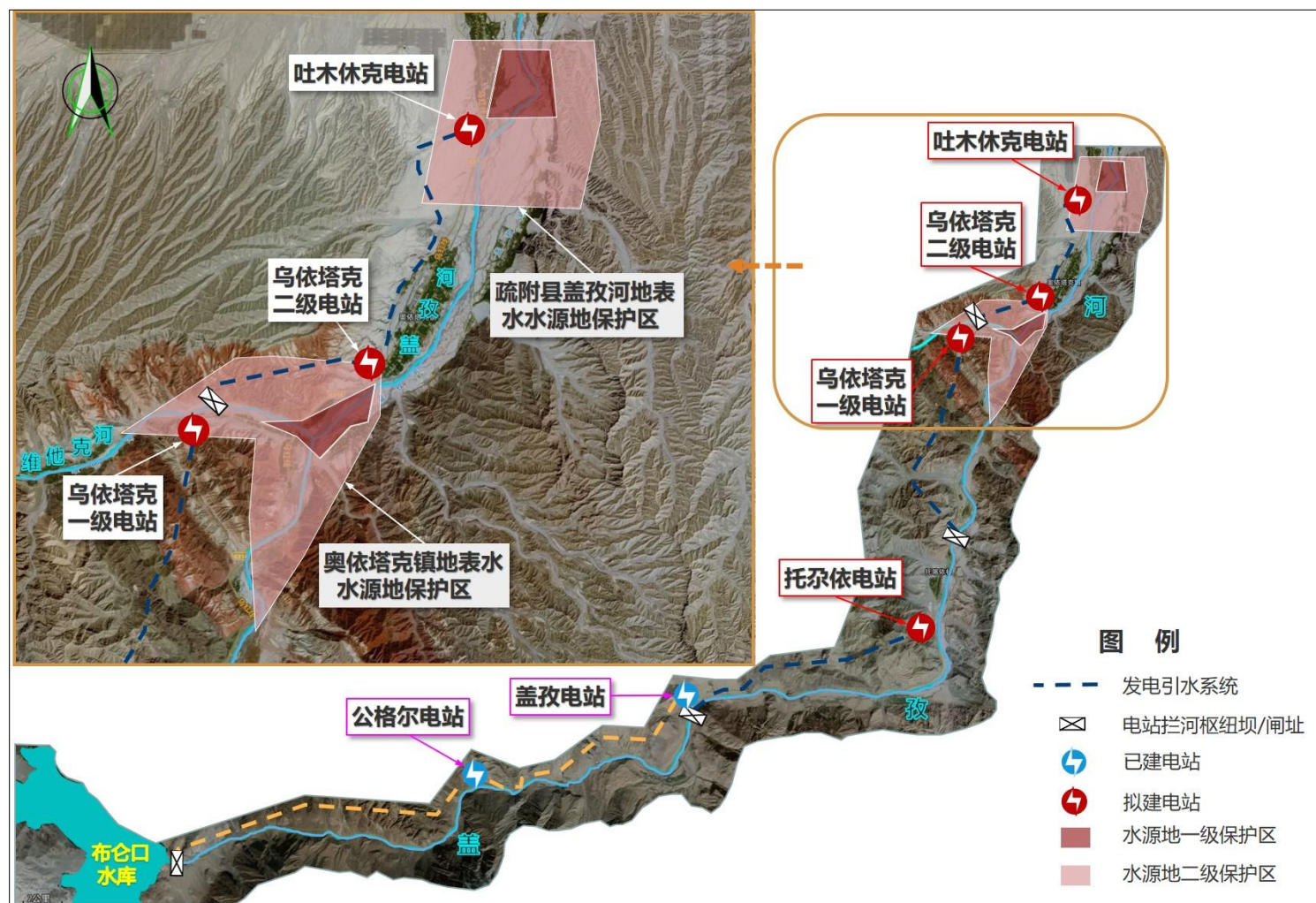


图 3.4-1 (3) 规划方案与集中式地表饮用水水源地保护区关系图 (方案三)

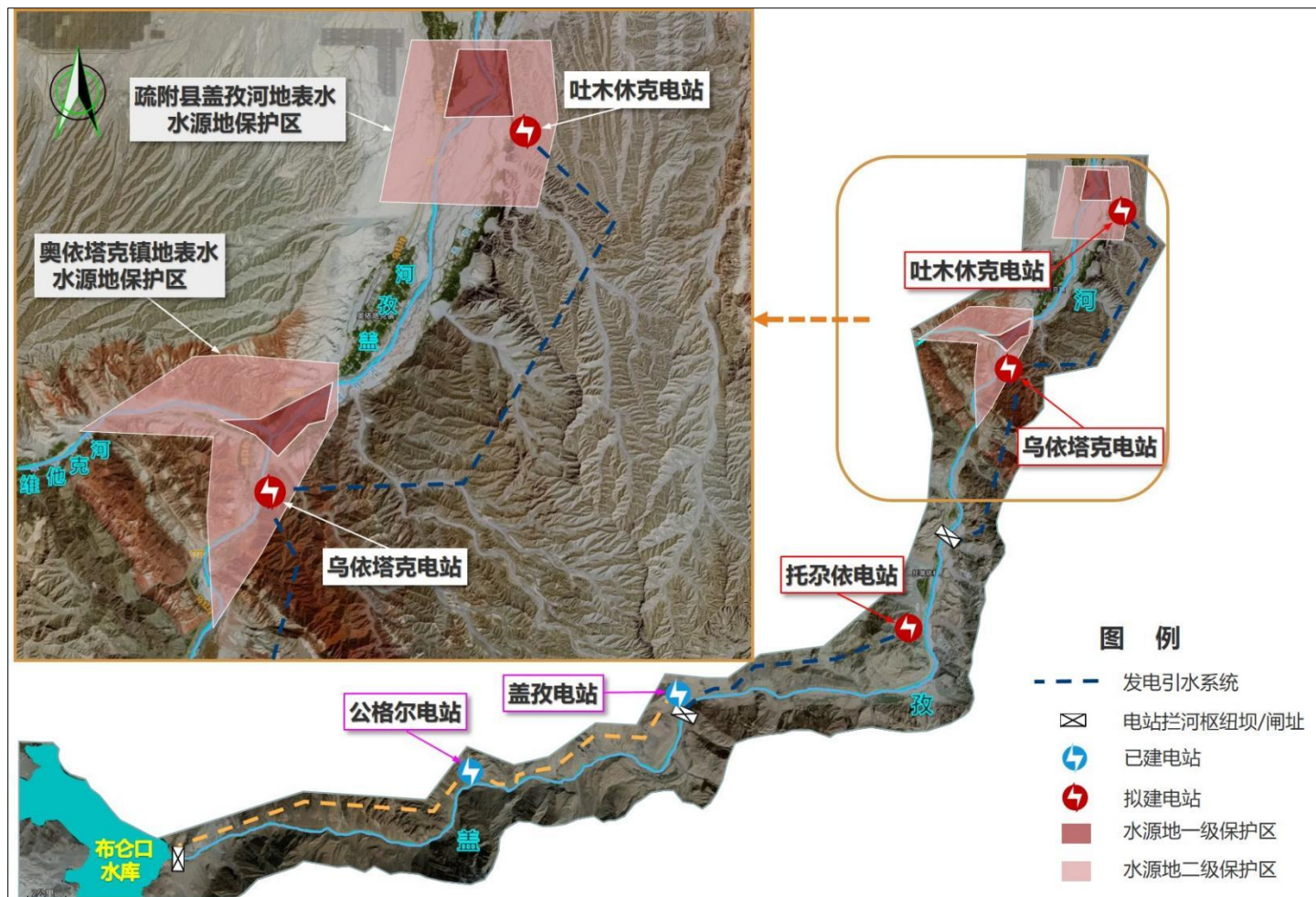


图 3.4-1 (4) 规划方案与集中式地表饮用水水源地保护区关系图 (方案四)

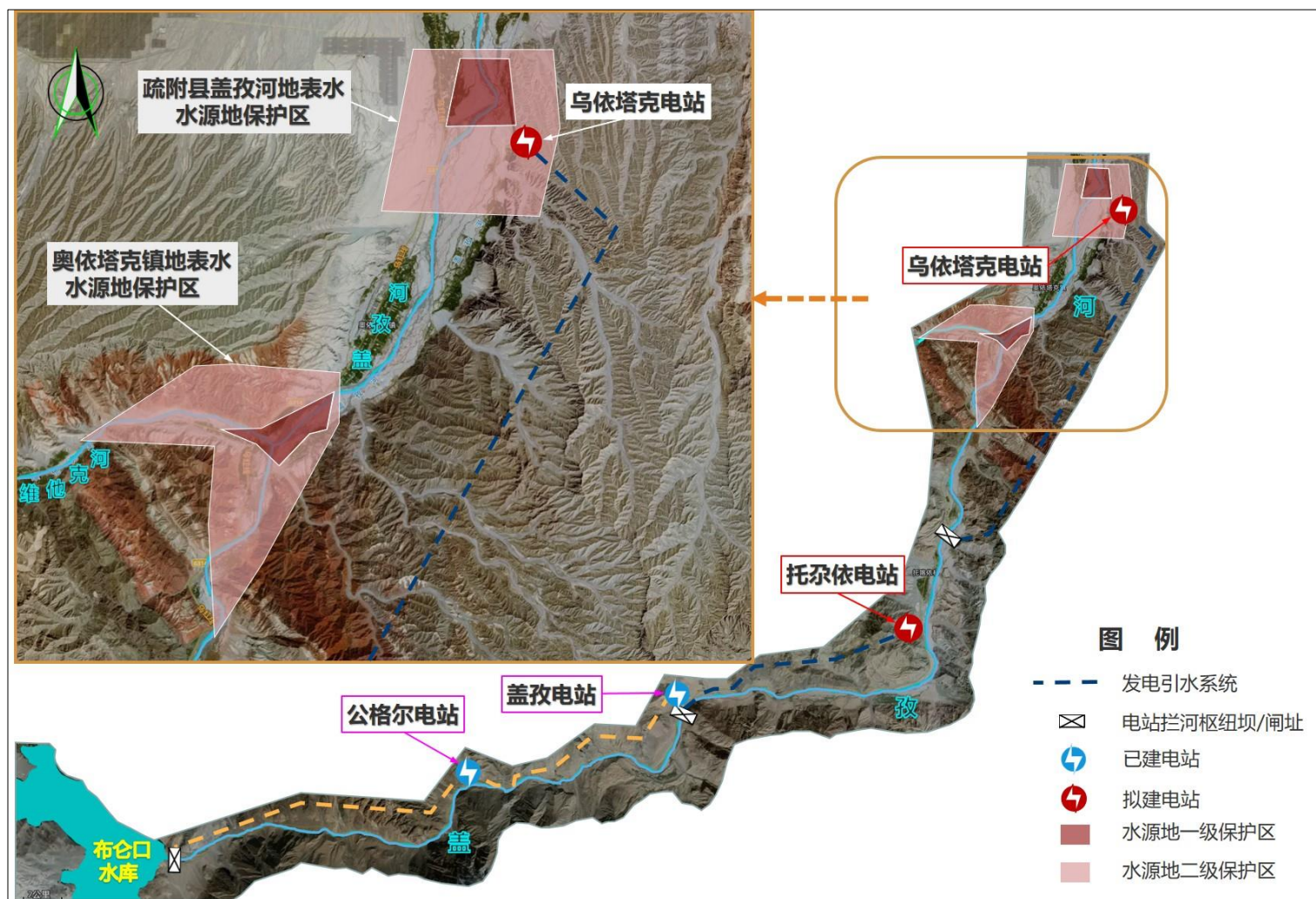


图3.4-1 (5) 规划方案与集中式地表饮用水水源地保护区关系图 (方案五)

根据表3.4-1及图3.4-1可知：

①阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区：各规划方案中，仅规划方案二吐木休克电站拦河枢纽部分位于（排冰闸、泄洪冲沙闸及生态基流放水管段）该保护区保护区一级保护区；除规划方案五外，其余各规划方案均不同程度占用该水源地保护区二级保护区；此外，该水源地取水口位于规划方案一乌依塔克电站、规划方案三乌依塔克二级电站、规划方案四吐木休克电站、规划方案五乌依塔克电站减水河段内，电站引水造成河段水量减少可能对水源地取水有一定影响。

②疏附县盖孜河地表水水源地保护区：各规划方案最末级电站厂房及末段引水线路不同程度占用该水源地保护区二级保护区，不涉及一级保护区，且尾水投入点位于水源地取水口上游，不会影响水源地取水。

本规划为水电类专项规划，规划拟建工程均为水电站，占用水源地一级保护区不符合相关要求；规划水电站本身不属于排放污染物的建设项目，不违背饮用水水源地二级保护区的管理要求，但须做好施工期废污水及运行期施工人员生活污水处理，避免对水源地保护区水质产生影响。

本次提出在各规划梯级单项工程阶段应进一步优化设计，避免占用饮用水水源地一级保护区，尽量少占或不占用水源地二级保护区，施工期不在水源地二级保护区内布设可能影响水源地水质的临建设施，同时做好施工期废污水及运行期施工人员生活污水处理，在符合饮用水水源地保护相关要求的前提下进行建设。

3.5 与生态功能区划符合性分析

《全国生态功能区划》（2015 年）包括 3 大类、9 个类型和 242 个生态功能区。在此基础上，根据各生态功能区对保障国家与区域生态安全的重要性，确定了 63 个重要生态系统服务功能区。工程所在盖孜河流域涉及国家生态功能区划中的帕米尔-喀拉昆仑山水源涵养与生物性保护功能区，是 63 个重要生态系统服务功能区之一。该功能区主要生态服务功能、主要生态环境问题、发展方向等见表 3.5-1。

表 3.5-1 规划河段涉及全国生态功能区划概况表

名称	流域内所 处位置	功能定位	主要环境 问题	发展方向
帕米尔-喀拉昆仑山水源涵	盖孜河 中游河 段	水源涵养 与生物多 样性保护	该区以冰 川、荒漠为 主，生态环	（1）对重要水源涵养区建立生态功能保护区，加强对水源涵养区的保护与管理，严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种

养与生物多样性保护重要区			境脆弱，一旦遭到人为破坏就很难恢复，由于过度放牧和旅游开发生态环境受到严重威胁。	不利于保护生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如过度放牧、无序采矿、毁林开荒、开垦草地等。 (2) 继续加强生态恢复与生态建设，治理土地侵蚀，恢复与重建水源涵养区森林、草原、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养功能。 (3) 控制水污染，减轻水污染负荷，禁止导致水体污染的产业发展，开展生态清洁流域的建设。 (4) 严格控制载畜量，改良畜种，鼓励围栏和舍饲，开展生态产业示范，培育替代产业，减轻区内畜牧业对水源和生态系统的压力。
--------------	--	--	--	---

根据《新疆生态功能区划》（2003 年 9 月），盖孜河水电规划河段位于 V 帕米尔—昆仑山—阿尔金山荒漠干旱草原生态区—V1 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—慕士塔格—公格尔、乔戈里峰高山景观保护生态功能区。其主要生态服务功能、主要生态环境问题、保护目标、保护措施及发展方向如下表 3.5-2。

表 3.5-2 规划河段涉及生态功能区划概况表

面积	约 84887km ²
主要生态服务功能	水源补给、景观多样性维护和生物多样性维护
主要生态环境问题	土壤侵蚀、草原退化、偷猎野生动物、旱獭危害草场
生态敏感因子	生物多样性及其生境高度敏感
主要保护目标	保护野生动物、保护自然景观
主要保护措施	草场减牧和退牧、加强对自然景观和野生动物的保护、禁止偷猎
适宜发展方向	进行水能开发，适度发展高山探险旅游

本次规划河段各方案均位于盖孜河中游河段盖孜河干流两岸 6km 范围，维他克河支流 2km 范围，整体上规划方案线路摆动不大。水电开发是对盖孜河中游水能资源利用，这与该生态功能区适宜发展方向一致。

对照《全国生态功能区划》和《新疆生态功能区划》分析，本次规划区域不涉及冰川、积雪及高山草甸等主要水源涵养载体，经图形叠置并结合本次现场调查，占用区域主要是荒漠生态系统，土地利用类型以裸岩石砾地和稀疏草地为主，规划各方案占地区占用生态系统类型主要为其他生态系统类型和草地生态系统类型，经预测规划各方案实施后由于占地范围有限，均不会导致该区域该区域生态系统类型增加或减少，也不会改变生态系统结构。另外，经初步调查，规划各方案占地区零星分布有 3 种保护植物，分别是国家二级保护植物黑果枸杞、国家二级保护植物中麻黄和自治区二级保护植物新疆琵琶柴，上述保护植物在盖孜河

零星撒布，规划区域非以上保护植物的集中分布区，规划梯级占用仅会导致个体植物损失，不会导致此物种在评价区内消失。故规划实施不会对导致区域“水源补给、景观多样性及生物多样性维护”的主要生态服务功能下降。

规划河段所在区域主要生态环境问题为生态环境脆弱、土壤侵蚀、草原退化、偷猎野生动物和旱獭危害草场等，本次规划实施各梯级施工阶段扰动将加剧扰动区水土流失，下阶段单项工程阶段应编制水土保持方案，并严格落实水土保持措施，避免引发大规模土壤侵蚀。除此之外，本次评价提出下阶段工程建设应避让天然林、高中覆盖度草地等区域，经初步调查规划实施占用草地主要以低覆盖度草地和裸岩石砾地为主，且占地面积有限，不会引发该区域草场退化；单项工程施工阶段还应加强施工管理，避免施工人员捕杀野生动物。在落实以上措施的基础上，规划实施不会对加剧区域现有生态环境问题。

基于以上，规划基本符合该区域生态功能相关要求。

3.6 与喀什噶尔河流域综合规划及规划环评的符合性

2024年12月，自治区人民政府以“新政函〔2024〕189号”号文批复了《新疆喀什噶尔河流域综合规划》，2024年1月，自治区生态环境厅以“新环审[2024]57号”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》。

3.6.1 与流域综合规划中相关盖孜河中游河段水能开发内容的符合性分析

3.6.1.1 流域综合规划中相关盖孜河中游河段水能开发的规划内容

流域综合规划范围包含克孜河、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。规划现状基准年为2020年，近期规划水平年2030年，远期规划水平年2040年。其中，盖孜河规划目标为：以已建的布仑口水库为龙头水库，承担灌区灌溉、防洪兼顾发电等综合利用任务；下游水能开发利用水库调蓄能力，在满足河段生态用水需求的前提下发电；对盖孜河中游提出采用“1库5级”开发方案，总装机容量547MW，多年平均发电量17.02亿kW·h。具体水电规划方案详见表3.6-1。

表3.6-1 喀什噶尔河流域盖孜河水电梯级布置表

河流	梯级	开发方式	装机容量 (MW)	保证出力 (MW)	多年平均年发电量 (亿 kW·h)	装机利用小时数 (h)	开发现状	备注
盖孜河干流	布伦口-公格尔	混合式	200	44.6	5.69	2844	已建	
	盖孜	引水式	116	25.2	3.22	2776	已建	
	托尕依	引水式	116	29.5	4.11	3543	前期工作	近期推荐梯级
	乌依塔克	引水式	60	11.6	2.02	3365	规划	
	吐木休克	引水式	55	10.3	1.98	3609	规划	
	合计		547	121.2	17.02	-		

从流域规划成果来看，相较原水电规划流域综合规划，主要进行了以下两方面调整：①因流域规划编制阶段，托尕依水电站已开展前期可研设计工作，故规划将该梯级的前期设计成果纳入了规划方案，将原水电规划采用的衔接盖孜水电站尾水发电、左岸布设20.7km发电引水系统、支流维他克河右岸布设发电厂房，调整为在盖孜水电站厂房上游布设拦河引水枢纽，除利用盖孜电站发电尾水外再引取布伦口坝址～托尕依闸址间区间径流，大幅缩短发电引水系统（13.72km），并将厂址调整至盖孜河左岸，显著减少了该梯级发电引水产生的减水河段长度；②因托尕依的调整，进一步调整了乌依塔克水电站的开发方式，将原水电规划中确定采用混合式开发，在维他克河建库、通过发电引水系统引水至盖孜河干流左岸厂房发电，厂房选址于支流维塔克河下游，调整为采用引水式开发，即在托尕依水电站建设拦河引水闸，电站厂房上移至维他克河汇入干流上游约1.4km、盖孜河干流左岸。

开发时序为：托尕依水电站为近期开发工程，乌依塔克和吐木休克水电站为远期开发工程。

3.6.1.2 本次水电规划修编与流域综合规划相关要求的符合性分析

由表3.6-1可知，流域综合规划确定的盖孜河水电梯级全部布置于盖孜河中游，采用一库多级的开发布局。

本次水电规划属于流域综合规划框架下的专项规划，本次盖孜河中游河段水电规划严格在流域综合规划总体框架及管控要求下编制，服从流域综合规划划定的盖孜河流域灌溉、防洪及水能开发的总体布局；是在规划区地质勘查工作进一步深化的基础上，对盖孜河中游河段水能开发相关内容的细化与落实。

本次水电规划研究范围为盖孜河中游河段：方案一、方案三涵盖盖孜河中游干流及支流维他克河，方案二、方案四、方案五仅涉及盖孜河中游干流河段，规

划范围与流域综合规划划定的盖孜河水能资源开发区域保持一致。本次规划五组开发方案均以布仑口水库作为龙头水库，梯级开发任务为：在保障流域灌溉、防洪功能的基础上开发中游河段水能资源，各拟建引水式梯级落实河段生态用水保障要求，以发电为主要目标。规划各方案均采用一库多级的开发布局，包含的拟新建梯级开发模式完全沿用流域综合规划确定的引水式开发方式。

综上，本次盖孜河中游水电规划在流域综合规划确定的开发河段、一库多级开发布局总体框架下开展，属于对原有水能开发方案的深化与优化，总体符合流域综合规划要求。

3.6.2对流域规划环评相关要求的响应

2023年10月新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司编制完成了《新疆喀什噶尔河流域环境影响报告书》，2024年1月自治区生态环境厅以“新环审[2024]57号”文出具《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》。

3.6.2.1流域规划环评相关结论

本次规划涉及工程均为生态影响类项目，规划实施后，各规划工程本身不会产生水污染物，其对水质的影响主要取决于水文情势及入河污染源的变化。预测结果表明，规划实施后，不同规划水平年喀什噶尔河流域各河流水质指标均符合各河段水质目标要求。

水力发电规划新建梯级占地将造成流域部分天然植被资源的损失，会对区域水源涵养和生物多样性保护造成不利影响，据调查，规划梯级布置区大部分区域植被以荒漠植被为主，植被稀疏，因规划梯级占地面积有限；同时，环评提出水力发电规划中远期梯级应进一步优化设计、在确有需要的前提下再适时开发的优化调整建议，规划水电梯级占地面积可能进一步减少，因此不会造成流域天然植被物种变化，对其资源量影响程度有限，进而不会对流域所处功能区水源涵养、生物多样生态服务功能产生不利影响。

随着规划水电梯级的建设，盖孜河现存的天然水生生境将大幅萎缩甚至消失，整个河流基本以库区及减水河段为主，这对土著鱼类资源的影响较大，导致鱼类资源较现状明显降低。这种影响对于流域分布的裂腹鱼类来说，尤为明显，裂腹鱼类分布范围可能将逐步退缩至河流上游未开发水域。

近期水平年，干流上的规划梯级应进一步优化设计，满足生态环境分区管控

要求，支流上的规划梯级应开展专项规划论证工作，并同时开展规划环评工作，依据评价结论合理、有序开发；远期水平年干流上的规划梯级应进一步优化设计，满足生态环境分区管控要求，在确有需要的基础上再适时开发，支流上的规划梯级应开展专项规划论证工作，并同时开展规划环评工作，依据评价结论合理、有序开发。为了缓解流域规划实施对环境的不利影响，主要提出了水资源管理措施、水质保护、水温恢复方案建议；进行水库生态调度与保证生态供水、防止灌区灌溉水量减少产生不利生态影响的要求；给出了鱼类生境保护、过鱼方案、鱼类增殖站等鱼类保护措施。在落实上述规划环评提出的生态环境保护要求和对策措施后，从环境角度评价，喀什噶尔河流域综合规划方案是可行的。

3.6.2.2与流域规划环评及其审查意见相关要求的符合性分析

（1）优化调整建议及符合性分析

①优化调整建议

审查意见的要求（一）：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“三线一单”生态环境分区管控要求，作为《规划》实施的硬约束，…。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。

规划环评报告书中针对本次水电规划涉及梯级的具体优化调整要求为：1.针对近期推荐的托尔依水电站，提出了“进一步优化设计，满足生态环境分区管控要求”的优化调整建议；2.针对远期规划梯级乌依塔克和吐木休克水电站，建议单项阶段乌依塔克、吐木休克水电站工程进一步优化设计，满足生态环境分区管控要求，确有需要的前提下再适时开发。

②符合性分析

托尔依梯级为流域综合规划确定的近期推荐工程。本次环评详细开展规划影响区环境现状调查，规划各方案影响范围内无自然保护区、湿地公园、森林公园、鱼类栖息地等环境敏感区；规划各方案中的托尔依梯级和方案二中的吐木休克梯级涉及生态保护红线。目前自治区自然资源厅已针对托尔依梯级涉及红线问题给出了明确意见，认为：“该项目属边境地区符合国土空间规划的涉边基础设施项目，可按照生态保护红线内允许有限人为活动进行管理…”，符合现行生态保护红线管理要求。另外，托尔依水电站上游已建布仑口-公格尔水电站、盖孜水电站

在电力系统中承担调峰任务，电站调峰运行导致盖孜电站以下河段在调峰时段日内水量变化显著，水流条件频繁波动，对水生生态系统的稳定性和鱼类资源量产生一定不利影响，本次规划各方案均考虑上述不利影响，确定托尔依梯级承担上游梯级调峰发电反调节任务，有利于区域社会经济供水和缓解水生生态影响。

乌依塔克梯级和吐木休克梯级为流域综合规划远期工程。本次水电规划从区域电力需求方面进行了分析论证，认为上述两梯级确有开发必要，并在流域综合规划的基础上对上述两级拟定了多方案进行比选。其中方案一和方案三上述两梯级均涉及支流维他克河，本次环评对涉及支流方案开展了详细评价，分析认为：本次水电规划拟定的各方案实施，将在盖孜河中游干流形成88.27%~98.20%的减水河段，对中游河段土著鱼类资源影响较大，维他克河作为中游河段最大的支流，现状有少量灌区引水，且处于自然连通状态，鱼类生境条件基本接近于天然状况，该支流河段的保留对保护区域水生生态天然生境、维持中游河段土著鱼类资源具有重要意义，故本次环评分析认为本次水电规划梯级布局应尽量避免对维他克河的干扰，并建议将其划定为鱼类栖息地，禁止开发。剩余三个方案（方案二、方案四和方案五）各梯级布置均位于中游干流河段，不涉及支流；从对水生生态影响的角度分析，方案二在盖孜河干流形成的减水河段最短，对鱼类生境及资源量的影响相较方案四和方案五小，但其末级梯级吐木休克涉及生态保护红线的同时亦涉及奥依塔克镇饮用水水源地一级保护区，不符合《中华人民共和国生态环境法典》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的相关要求。

针对规划方案二，本次环评从规划梯级布局的合法性和兼顾总体生态环境影响角度提出：①下阶段应进一步开展吐木休克梯级布局优化调整，尽可能避让一级保护区，若确需占用应依法开展水源地保护区调整、报批工作，待水源地调整获批后方可开展该梯级前期工作。②当前对中游河段高密度的水电梯级开发，对水生生态尤其是鱼类的影响较为突出；虽然方案二在各方案中对水生生态的影响相对最小，但从长期水生态安全角度考虑，需尽可能降低流域整体开发扰动强度，本次环评从避免多梯级同步集中开发引发水生生态累积性生态风险的角度，提出采用分阶段、梯度式的开发模式，即：建议优先开发生态影响可控、无显著环境制约因素的托尔依梯级；同时在满足相关管控要求的前提下，开发吐木休克梯级，并通过保障流域基本生态用水，划定鱼类栖息地，恢复河流连通性、开展增殖放流等措施以缓解规划实施后带来的生态环境不利影响。待上述两梯级建成并稳定

运行后，持续开展生态环境监测，系统评估中游河段四级水电梯级开发后流域生态系统变化趋势与区域环境承载力剩余空间；基于长期监测成果与生态评估结论，研判流域生态系统能否承受新增工程带来的叠加影响，进而从生态环境保护角度进一步论证乌依塔克梯级开发的环境可行性及开发建设的必要性。

（2）对专项规划的要求

流域综合规划环评提出：后续开发应注重所在河流的水电规划管理，按照“先规划后设计”原则编制河流水电规划报告，并同步开展规划环境影响评价。

当前阿克陶县发改委已委托开展水电专项规划工作——《喀什噶尔河流域盖孜河中游河段水电规划（修编）》，并同步启动规划环评工作。

（3）相关措施要求的响应和落实情况

详见表3.6-1。

3.6.2.3小结

综上所述，本次水电规划拟定方案及本次环评对流域综合规划环评及审查意见中的相关要求均进行了落实和响应，总体与流域综合规划环评相符。

表 3.6-1

流域综合规划环评相关措施要求及响应情况一览表

类型	具体要求	符合性分析
1. 生态流量泄放要求	流域山区段应确保生态流量的下放,防止因水电开发造成下游形成脱水河段。并对布仑口-公格尔坝址断面提出了生态水量下泄调整要求,具体为:4~9月下泄流量不低于坝址断面多年平均流量的30% (5.59m ³ /s)、10月~次年3月下泄流量不低于坝址断面多年平均流量的10% (1.86m ³ /s)	1.本次规划各方案梯级控制性断面均预留了生态基流的下泄,并要求优先保障生态用水; 2.各规划方案均落实了布仑口水库坝址断面生态水量下泄措施。
2. 水环境保护措施	加强规划梯级库区水污染控制和监管,严禁在库区进行可能污染水质的行为活动,禁止在水库进行网箱养鱼,禁止向库区水面排放废污水、丢弃垃圾、废弃物等,禁止沿岸岸坡堆放、倾倒垃圾等。对于布仑口-公格尔水库在运行过程中应根据下泄水温情况适时调整水库运行方式,以减缓水库下泄水温变化的影响。	1.布仑口水库已建成并运行多年,库区范围内无排污口,且未开展过网箱养殖;水库运行管理单位定期开展库区巡查和漂浮物打捞;根据现状调查,布仑口水库现状满足II类水体要求,库区水质良好。 2.本次开展了布仑口水库调度运行对水温影响的回顾性分析,根据对水库水温及下泄水温监测及调查,布仑口水库调度运行以来未造成下游水温发生明显变化,对水温影响较小。
3. 陆生生态保护措施	流域重大水工程、水力发电规划实施过程中,应尽量避免对现有植被的破坏,尤其是加强保护承载能力弱、容易受破坏又极难恢复的生态脆弱区植被。在规划阶段工作的基础上,慎重、合理地选择各梯级坝址、厂房和施工场地,减少对农田和植被的淹没及占用,避免对珍稀植物的损坏。	本次环评对各方案各梯级占地区均进行了现场调查,初步查明各方案占地区植被情况;据统计,各方案占地以裸土地和低覆盖度草地为主,占用耕地、林地和高、中覆盖度草地的面积不大,不会对区域植被资源产生明显不利影响;另外,占地范围内零星分布有黑果枸杞、新疆琵琶柴和中麻黄,本次评价提出:项目环评阶段应详细开展占地区保护植物资源量调查,工程及施工布置应避让保护植物,确需占用的须采取移栽等保护措施。
4. 水生生态保护措施	1.栖息地保护:盖孜河布仑口水库库尾以上干、支流划定为鱼类栖息地保护水域,常年禁止一切渔业活动,不再布设单项工程特别是拦河工程,并开展长期的水质、鱼类和水生生物等生态环境监测。 2.过鱼措施:盖孜河上已建的布仑口-公格尔水电站、盖孜水电站为串联式开发,由于建设时间较早,均未建设过鱼设施,后续需结合工程所在河段上溯鱼类资源情况,在托杂依水电站采取适宜的过鱼措施,将鱼投至布仑口-公格尔水电站上游河段,以加强河流的连通性。	1.针对鱼类栖息地划定,本次环评除按照流域综合规划要求将上游两源流划定为栖息地外,本次环评还建议增加划定盖孜河中游支流维他克河为鱼类栖息地,常年禁止一切渔业活动,不再布设单项工程特别是拦河工程,并开展长期的水质、鱼类和水生生物等生态环境监测,以减缓中游河段高密度梯级开发对土著鱼类生境的压缩。 2.要求在托杂依坝址下游捕捞鱼类投放到布仑口水库及以上支流,采取人工捕捞的方式一次性过坝(闸),减缓阻隔影响。 3.本次环评明确,将根据后续首个梯级开发进程同步建设鱼类增殖站,已对增殖站的选址、增殖放流种类、放流规模及放流河段进行了初步规划;同时,要求对盖孜河上中游河段开展长期的水生生态监测,并依据监测成果动态调整放流规模与放流河段。 4.盖孜河上已建的布仑口-公格尔水电站与盖孜水电站采用串联式开发模式。由于建

3.增殖放流：对于已建的布仑口-公格尔水电站，建议补建鱼类增殖站；对于盖孜河干支流其它规划梯级，由流域管理机构、地方或电站所属企业视后期水生生态监测结果，结合河流的鱼类资源量情况，考虑利用布仑口-公格尔水利枢纽补建的鱼类增殖站进行增殖放流活动。 4.开展科学研究：开展增殖放流和过鱼设施效果研究、鱼类替代生境保护效果研究、减水河段生境修复技术研究、水电梯级电站开发水生生态累积效用及对策措施研究等。 5.加强渔政管理，建立水生生态监测体系，长期开展水生生态环境监测工作。	设年代较早，布仑口-公格尔大坝未配套建设过鱼设施。为缓解工程阻隔效应，本次环评提出结合第三梯级托尕依水电站工程建设实施人工网捕+活鱼运输车的过鱼方式，将盖孜河中游河段土著鱼类转运至上布仑口水库坝址以上水域，以其实实现连续两座拦河工程的阻隔影响，实现上下游鱼类种群沟通，缓解梯级开发对鱼类基因交流产生的阻隔效应。 5.本次评价要求，规划实施后须系统开展增殖放流与过鱼设施运行效果评估、鱼类替代生境保护有效性研究以及减水河段生境修复技术研发等工作。同时，本评价已制定水电规划环境影响跟踪评价计划，建设单位须严格遵照执行，并依据相关规定适时启动跟踪评价工作，旨在对水电梯级开发产生的水生生态累积效应进行系统性评估，进而为规划的优化调整与保护措施完善提供科学依据。 6.本次环评进一步强化了渔政管理要求，并制定了系统的水生生态监测方案。
--	---

4.环境现状调查与环境影响回顾性评价

4.1 流域环境概况

盖孜河是喀什噶尔河流域第二大河，流域地处新疆塔里木盆地西南边缘，帕米尔高原东部；西临喀什地区克孜河流域，与叶尔羌河流域毗邻，南与塔吉克斯坦接壤。河流全长 360km，流域范围介于东经 73°42′~77°08′、北纬 38°10′~39°10′之间，流域总面积 18543km²，自上至下依次流经阿克陶、疏附、疏勒、岳普湖四县，最终在岳普湖县以东的沙漠中完全消失。

(1) 自然环境

流域平均高程为 4410m。主要山脉为萨雷阔勒岭。该岭大体为东西走向；主要山峰为海拔 7719m 的公格尔和海拔 7546m 的慕士塔格山，流域分水岭的分布：南为萨雷阔勒岭，东为公格尔山、慕士塔格山，西为萨雷阔勒岭缺力卡力地、克拉克尔、北为昆盖山、拜斯阔勒塔尔等山峰。流域内上游高寒山区广泛分布现代冰川、永久积雪及高山湖泊，冰川积雪面积为 922.2km²。

根据流域自然地理特性，全河被划分上、中、下游三段：布仑口以上为上游河段，长约 157km；布仑口至吐木休克间的山区峡谷为中游河段，长约 77.6km；吐木休克以下，盖孜河流入平原区，为下游河段，长约 102.4km。其中：

上游河段：高程在 3260m 以上。上游有两个源流，南源的康西瓦河和西北源的木吉河。其中，康西瓦河发源于号称“冰川之父”的慕士塔格山东侧的可可里冰川区，从河源到喀拉库里水文站河长 71km，集水面积 2542km²，多年平均年径流量 3.94 亿 m³，约占盖孜河总径流量的三分之一；西北源的木吉河帕米尔高原的萨雷阔勒岭，从河源到布仑口汇合口全长 140km，集水面积 5820km²，多年平均年径流量 1.68 亿 m³；康西瓦河与木吉河汇合于布仑口山间盆地，汇合处水流平缓，河谷开阔，木吉河一侧生长着大片的沼泽草地，发育有面积近 7km² 的恰克拉克湖。2015 年布仑口盆地区建成了流域内的唯一龙头水库——布仑口水库。

中游河段：自布仑口至吐木休克出山口，为高山峡谷区，海拔 1660~3260m，河长 75km，河谷狭窄，呈“V”或“U”型；其中自布仑口以下约 40km 河段，河床深切，河谷呈“V”型，之后河谷转为“U”型，河床渐宽。河道两岸山势陡峭，右岸有海拔 7719m 的公格尔山，左岸有海拔 6684m 的萨尔祖鲁克峰，河流从两侧高山中穿过。河道纵坡大，中游河段集中落差达 1600m，水流湍急，两岸岩石裸露，

314 国道沿盖孜河峡谷中穿行。中游河段支流或洪沟呈不对称羽毛状分布，河谷两侧坡积、洪积物分布广泛，由块石、砂碎石组成，在山坡下形成了高 4~15m 的坡积堆。峡谷中植被稀少，河道两侧零星生长有少量荒漠植被，在峡谷中下段地势稍高的河滩地上小片分布人工林，树种多为杨树、柳树。中段水能资源理论蕴藏量 580.9MW，目前已开发建设两座水电站，即公格尔水电站（装机 200MW）、盖孜水电站（装机）116MW，本次水电规划的主要工作范围为中游河段的盖孜河尾水以下河段。中游河段最大的支流为维他克河，多年平均年径流量 1.75 亿 m^3 ；其于中游下段汇入盖孜河干流，河段长 34.9km，所处区域属中高山地貌；河道曲折呈 S 形，天然落差 508m，河道平均坡降 14.6‰；河谷呈 U 型，河谷底宽 300~500m，河谷两侧山体雄厚，山顶高程多为 2800~5200m，相对高度 400~2900m。

下游河段：进入平原区，属喀什噶尔绿洲的一部分，海拔在 1600m 以下，地势平坦，盖孜河逐渐渠化，在岳普湖县三道桥闸以下（距出山口河长 29km）基本渠化，最终在岳普湖县以东完全消失。平原区渠道纵横、道路交错，是盖孜河流域主要的农牧业生产区。

（2）流域内已建水利水电工程

①水库工程

盖孜河现有水库 7 座。其中，流域内控制性水库一座——布仑口-公格尔水库，具有多年调节性能，是一座以灌溉、发电、防洪和改善生态环境等综合利用的水利骨干工程。其余 6 座为水库均位于平原区，具体为：卡达苏盖提水库、帕万水库、昆都孜水库、铁力木乡水库、加马铁力克水库和阔滚其。

②电站工程

除了布仑口-公格尔电站外，流域内还已建有四座水电站，一座中型水电站（盖孜水电站）和三座小型水电站（康西瓦一级水电站、奥依塔克水电站和霍峡尔水电站），均位于中游河段。

盖孜水电站：原水电规划中的第二梯级，引水开发，2019 建成投产，电站装机容量 116MW，保证出力 40.9MW，多年平均年发电量 3.76 亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，装机利用小时数 3241h，具体情况详见后文回顾性评价相关内容。

康西瓦河一级电站：位于康西瓦河上游河段的西岸阶地上，引水式开发，为 V 等小（2）型工程。采用侧向无坝引水型式，主要由岸边进水闸、简易导流堤、沉砂池、引水明渠及电站厂房组成；装机 5.2MW，设计引水流量 $11.5\text{m}^3/\text{s}$ ，多年

平均发电量 1735.3 万 kW·h。

霍峡尔水电站：位于盖孜河干流出山口上游约 12km 处，引水式开发，左岸无坝侧向引水，引水渠道长 0.8km，设计引水流量 $15\text{m}^3/\text{s}$ ，装机容量 1500kW。1975 年开工建设，1978 年投运，2018 年完成水轮机等设备更新，目前正常运行。与本次水电规划各方案的位置关系为：位于方案一托尔依梯级减水河段、方案二乌依塔克一级梯级减水河段、方案三和方案四以及方案五乌依塔克梯级减水河段。

奥依塔克水电站：位于盖孜河干流出山口上游约 5.5km 处，引水式开发，采用小型低溢流堰挡水、左岸侧向引水，设计引水流量 $8\text{m}^3/\text{s}$ ，电站装机 4MW；1994 年 10 月建成投产，目前正常运行。与本次水电规划各方案的位置关系为：在方案一乌依塔克梯级减水河段，方案二乌依塔克二级梯级减水河段，方案三吐木休克梯级减水河段，方案四乌依塔克梯级减水河段、方案五吐木休克梯级减水河段。

③渠首工程

盖孜河流域现有渠首 4 座，包括塔什米力克渠首、三道桥渠首、合理闸渠首、风口闸渠首。

塔什米力克渠首：位于盖孜河吐木休克山口处，是盖孜河上第一级引水枢纽。其始建于 1961 年，水利厅以新水办〔2022〕160 号文《关于印发塔什米里克引水枢纽安全鉴定的通知》对塔什米里克引水枢纽提出了鉴定意见，鉴定结论为四类闸，应拆除重建。2023 年对其开展除险加固前期设计工作，2024 年底开工建设，目前在建。根据《盖孜河塔什米里克引水枢纽除险加固工程初步设计报告》，此工程规模为 II 等大（2）型，采用全拦河闸布置方案，枢纽由引水闸、泄洪闸、冲沙闸、上下游导流堤、连接渠等组成，设计引水流量 $60\text{m}^3/\text{s}$ ；建成后承担右岸灌区及人饮供水的引水枢纽，控制灌溉面积 87 万亩，人饮供水对象为“一市四县”（喀什市、疏附县、疏勒县、岳普湖县、阿克陶县）。

三道桥渠首：位于盖孜河中游疏勒县境内，是盖孜河第二级渠首。建于 1982-1984 年间，为拦河闸式引水枢纽，设计引水流量共 $65\text{m}^3/\text{s}$ 。控制灌溉面积 77.3 万亩。

合理闸渠首：位于疏勒县境内，是盖孜河上的第三级渠首；原为梢木结构闸口，1990 年改建成钢筋砼结构的闸口，设计引水流量 $57\text{m}^3/\text{s}$ 。控制岳普湖县和 42 团 54 万亩灌溉面积。

风口闸渠首：位于岳普湖县境内，是盖孜河上的第四级渠首；原为梢木结构闸口，2000 年改建成钢筋砼结构的闸口，设计引水流量 $38\text{m}^3/\text{s}$ 。控制岳普湖县 15 万亩灌溉面积。

4.2 规划影响区自然环境概况

4.2.1 地形、地貌

盖孜河中游河段从布仑口一出山口大致可以划为布仑口山间盆地、侵蚀、剥蚀山区、冲积平原三个大的地貌单元。

布仑口山间盆地：为一不规则的南北展布的断线盆地，又称木吉—慕士塔格断陷盆地（或谷地）。布仑口水库即位于该盆地内，布仑口山间盆地为构造形成的断陷盆地，自木吉（布仑口水库西北 100km ）到慕士塔格（布仑口水库南 50km ）呈一折线状延伸，总体呈北西～南东走向，宽 $8\sim 15\text{km}$ ，长约 150km ，盆底海拔一般 $3280\sim 3340\text{m}$ ，盆地两侧高山耸立。木吉河、康西瓦河中下游位于该盆地内，在盖孜河口以西约 18km 处的木吉河右侧，分布有恰克拉克湖，为木吉河所携带的冲洪积物在湖东侧堆积、堵塞而成，东西长约 5km ，南北宽 2km 。公格尔山和慕士塔格山位于盆地的东南部。

侵蚀、剥蚀山区：位于布仑口坝址～出山口，山体总体呈北西—南东走向。规划各梯级电站均位于该地貌单元内。盖孜河斜切山体，上游 40km 长的河段流向近东西， 40km 以后河流流向转为北东向。地势呈三个台阶跌落于塔里木盆地，一级台阶由布仑口至盖孜河下游的昆仑大断裂，分别由公格尔及昆盖两大山系组成，山峰高程在 5000m 以上，山峰终年积雪，两岸冰川分布，河谷两岸冰碛物广泛分布，高程达 3500m 以上。河谷两岸山坡陡峻，坡面凸凹不平，冲沟广布，河谷呈“V”、“U”型相间，宽 $30\sim 150\text{m}$ ，一般为 70m ，平均河床比降 31% ；二级台阶由昆仑大断裂至塔里木南缘断裂，山峰高程在 3000m 左右，雪山少见，已无冰川活动，河流比降稍缓，河谷宽阔，两岸有河流侵蚀、堆积阶地分布，宽度 1.5km 左右；三级台阶由塔里木南缘断裂至塔里木盆地，山峰高程在 2000m 左右，河谷宽达 $1\sim 2\text{km}$ ，比降平缓，河右岸 I～IV 级阶地发育齐全，宽达 2.5km 。

4.2.2 气象

规划河段地处欧亚大陆腹地，北、西、南三面高山环绕，既阻挡住了中亚、西伯利亚和北冰洋冷空气侵袭，也阻挡了低纬度太平洋和印度洋暖湿湿润气流的

长驱直入，仅东部的低层水汽受低空东风急流的影响仍可进入本区。水汽来源较少，加之东面受塔克拉玛干沙漠气候的影响，区域形成了极度干旱的气候。工程区属暖温带大陆性气候，光照充足，降水量少，气候干燥，蒸发量大，气温昼夜温差大，冬季长而夏季短促、浮尘日长等。

盖孜河出山口以上流域内未设立正规的气象站，本次规划的托杂依、乌依塔克水电站、吐木休克水电站的气温、降水、蒸发、多年平均风速参考邻近的维他克水文站、克勒克水文站进行统计。

表 4.2-1 气象特征值统计表

项目	克勒克水文站		维他克水文站	
	多年平均	统计年限	多年平均	统计年限
平均气温(°C)	8.13	1965~2015	9.2	1978~2015
历年各月最高气温(°C)	35.9	1965~2015	36.0	1978~2015
历年各月最低气温(°C)	-25.1	1965~2015	-23.1	1978~2015
平均降水 (mm)	121.3	1959~2015	185.3	1957~2015
平均蒸发量(mm)	2292	1960~2015	1679.2	1989~2015

4.2.3 水文水资源

4.2.3.1 径流

(1) 补给源及径流特性

盖孜河属典型的冰川积雪补给为主的河流，径流补给方式以冰川积雪融水补给为主，降雨补给为辅，地下水补给次之。

本次规划的盖孜河中游河段是盖孜河重要的产流区。其中，布仑口-公格尔水电站坝址断面多年平均径流量为 5.88 亿 m³，以下至出山口间不断汇入支流或洪水沟，呈不对称羽毛状分布，右岸支流多，但汇流面积小，左岸支流少，但汇流面积大，其中最大支流为维他克河，多年平均汇入径流量约 1.75 亿 m³，至出山口处盖孜河多年平均径流量为 12.78 亿 m³。

规划河段分布有三个水文站，木吉河和康西瓦河汇合后下游 1km 设有布仑口水文站、布仑口水文站下游约 37.8km 设有克勒克水文站、支流维他克河设有维他克水文站。根据规划报告，布仑口水文站、克勒克水文站、维他克河水文站设计径流成果及多年平均天然年内径流分配见表 4.2-2、4.2-3。

表 4.2-2 规划河段主要水文站设计径流成果

河流	水文站	多年平均径流量 (亿 m ³)	统计参数		不同频率设计径流 (亿 m ³)			
			Cv	Cs/Cv	25%	50%	75%	90%
盖孜河干流	布仑口	5.88	0.18	3.50	6.52	5.77	5.12	4.61
	克勒克	9.81	0.18	3.50	10.88	9.62	8.54	7.70
支流维他克河	维他克	1.75	0.18	3.50	1.94	1.72	1.52	1.37

总体上看，盖孜河径流年际变化较小，但年内分配变化较大，盖孜河干流及支流维他克河汛期 6~9 月径流量可占年径流量的 70%左右，冬季枯水期 12 月~次年 3 月水量仅占年水量的 10%左右。

表 4.2-3

规划河段主要水文站多年平均天然径流年内分配

河流	水文站	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
盖孜河干流	布仑口	月均流量 (m ³ /s)	4.10	4.70	8.50	14.00	13.00	25.00	53.00	51.70	24.60	11.20	7.20	5.30	18.63
		月径流量 (亿 m ³)	0.11	0.11	0.23	0.37	0.35	0.64	1.42	1.38	0.64	0.30	0.19	0.14	5.88
		月径流占比 (%)	1.88	1.95	3.89	6.33	5.94	10.83	24.08	23.54	10.83	5.10	3.19	2.43	100
	克勒克	月均流量 (m ³ /s)	8.00	8.50	13.10	20.00	21.00	45.00	88.00	86.40	40.80	18.20	11.60	9.40	31.08
		月径流量 (亿 m ³)	0.21	0.21	0.35	0.52	0.57	1.18	2.36	2.31	1.06	0.49	0.30	0.25	9.81
		月径流占比 (%)	2.18	2.11	3.57	5.28	5.84	11.99	24.05	23.59	10.80	4.98	3.06	2.56	100
支流维他克河	维他克	月均流量 (m ³ /s)	1.40	1.30	1.40	3.00	6.00	11.00	15.00	13.60	6.90	2.90	1.90	1.50	5.55
		月径流量 (亿 m ³)	0.04	0.03	0.04	0.08	0.16	0.30	0.40	0.36	0.18	0.08	0.05	0.04	1.75
		月径流占比 (%)	2.07	1.79	2.11	4.51	9.37	16.91	22.63	20.80	10.23	4.46	2.77	2.37	100

（2）规划梯级断面设计径流成果

主体规划以布仑口水文站、克勒克水文站、维他克水文站为参证站，得到规划拟建梯级闸址断面天然设计径流成果，详见表 4.2-4。

表 4.2-4 规划拟建梯级闸址断面设计径流（天然）成果 单位：亿 m³

河流	规划拟建梯级闸址	多年平均 径流量	统计参数		不同频率设计径流			
			Cv	Cs/Cv	25%	50%	75%	90%
盖孜河 干流	托杂依（方案一～五）	9.81	0.18	3.50	10.89	9.41	8.86	7.96
	乌依塔克（方案二、四、五）、 乌依塔克一级（方案三）	10.77	0.18	3.50	12.01	10.39	9.74	8.75
	吐木休克（方案二）	12.75	0.18	3.50	14.21	12.33	11.46	10.31
支流维 他克河	乌依塔克（方案一）、乌依塔克 二级（方案三）	1.75	0.18	3.50	1.94	1.72	1.52	1.37

4.2.3.2 洪水

盖孜河干流洪水的成因可分为融冰融雪型洪水、暴雨型洪水、混合型洪水三大类。根据盖孜河干流克勒克水文站实测资料统计，盖孜河年最大洪峰流量主要出现在 7 月中旬至 8 月中旬，洪峰特点表现为洪水连续、量大而峰不高，洪水过程呈锯齿形、历时长、缓涨缓落、有明显的日变化。洪水过程单峰、复峰均有出现，但以复峰居多。不管有无降雨，洪水过程均有明显的日变化，总体表现为积雪补给型河流的洪水特点。

维他克河洪水按其成因也可分为融冰融雪型洪水、暴雨型洪水、混合型洪水三大类。根据维他克水文站实测资料分析，维他克河年最大洪峰流量主要出现在 6 月下旬至 8 月中旬，主要为暴雨型洪水，洪峰特点表现为洪水急涨急落，洪峰高但洪量小，历时短，无明显的日变化，洪水过程多为单峰。

根据规划报告，主要水文站及规划拟建梯级断面设计洪峰流量成果见表 4.2-5。

表 4.2-5 主要水文站断面及规划拟建梯级断面设计洪峰成果

河流	断面	设计洪峰流量（m ³ /s）										
		0.10%	0.20%	0.33%	0.50%	1%	2%	3.33%	5%	10%	20%	50%
盖孜河 干流	克勒克水文站 （托杂依引水闸方案一～五）	1436	1239	1098	988	806	635	517	430	301	206	153
	乌依塔克（方案二、四、五）、 乌依塔克一级（方案三）引水闸	1483	1280	1134	1020	833	655	534	444	311	213	158
	吐木休克厂房（方案二）	2440	2103	1861	1672	1360	1063	859	707	479	305	200
支流 维他 克河	维他克水文站	896	771	680	610	493	381	303	245	155	84.1	34.7
	乌依塔克引水闸（方案一）	916	788	696	624	504	390	310	250	159	86.0	35.5
	乌依塔克二级引水闸（方案三）	924	795	702	629	508	393	313	253	160	86.7	35.8

4.2.3.3 泥沙

盖孜河属于少沙河流。

对于盖孜河干流，由布仑口站水文站观测值插补外延后计算，其多年平均悬移质输沙率为 32.5kg/s ，多年平均悬移质含沙量为 1.83 kg/m^3 ，多年平均悬移质输沙量为 102.6 万 t，以推悬比 0.15 计，多年平均推移质输沙量 15.39 万 t，故多年平均输沙总量为 118 万 t；克勒克水文站插补延长后计算，其天然多年平均悬移质输沙量为 307.3 万 t，天然多年平均悬移质输沙率为 97.4kg/s ，天然多年平均悬移质含沙量为 3.26kg/m^3 ，推悬比采用 0.15，则克多年平均推移质为 46.10 万 t，多年平均输沙总量为 353.4 万 t。

对于支流维他克河，由维他克水文站观测值插补延长后计算，其多年平均悬移质输沙量为 114 万 t，以推悬比 0.15 计，多年平均输沙总量为 131 万 t。

4.2.3.4 冰情

根据观测统计资料，盖孜河干流布仑口水文站最早结冰日期 9 月 25 日，最早流冰日期 9 月 25 日；最早开始封冻日期 11 月 28 日，最晚解冻日期 4 月 14 日，最晚终止流冰日期 5 月 5 日，全部融冰日期 5 月 3 日；历年最长封冰天数 121 天，多年平均封冻天数 96 天，历年最长结冰期 190 天。克勒克水文站最早结冰日期 11 月 5 日，最早流冰日期 11 月 16 日，河流全年无封冻，最晚终止流冰日期 3 月 1 日，全部融冰日期 3 月 20 日。

支流维他克水文站最早结冰日期 11 月 3 日，最早流冰日期 11 月 13 日，最晚终止流冰日期 2 月 7 日，全部融冰日期 3 月 1 日。

4.2.4 水文地质

本次环评收集了《喀什盖孜河水源地水文地质勘查报告》（新疆地矿局第二水文工程地质大队，2014年），阿克陶县、疏附县水资源规划（2021-2035），《盖孜河拟选水源地地下水质量评价》（西部探矿工程，2015），布仑口-公格尔水电站（2005年）、盖孜水电站（2009年）、托尔依水电站（2023年）工程地质勘察报告等。以下内容根据水文地质勘察历史成果及本次水电规划的水文地质勘察报告编制。

4.2.4.1 地下水赋存条件及类型

（1）地下水赋存条件

盖孜河中游地处塔里木盆地西缘、喀什噶尔平原西部，夹于南天山褶皱带与西昆仑褶皱带之间的坳陷地带，新构造运动强烈，地质构造复杂。区域水系以高山冰雪融水、山地泉水补给为主，公格尔峰、公格尔九别峰冰雪融水为河段主要水源。中游河谷为典型峡谷地貌，左岸毗邻昆盖山、右岸依托公格尔山系，整体地势南北高、中间河谷低，地形起伏大，河道蜿蜒狭窄。中游河谷区受区域褶皱构造严格控制，主要受盖孜河大桥背斜、布拉克苏隐伏背斜构造影响，构造走向与河谷延伸方向基本一致。新构造抬升与断裂活动塑造了河谷宽窄交替、阶地发育的地貌格局，同时控制了区域第四系沉积物厚度、岩性分布及地下水的富集与运移规律，局部断层构造带存在裂隙涌水、导水现象，是此区域河谷区水文地质条件复杂化的核心因素。

中游河谷区地层以第四系松散堆积层为主体，全区河谷连续分布；基岩仅出露于河谷两侧陡峭山体，河谷底部及阶地区域均为第四系冲洪积沉积物，纵向、横向岩性分异特征显著，整体呈现“上部松散、下部胶结”的双层结构。具体为：

河谷及河漫滩：岩性以砾石、粗砂、砂土为主，颗粒孔隙大、渗透性极强，是中游地下水主要赋存介质，也是地表水与地下水频繁转化的核心区域，河漫滩渗透系数 $K=120\sim 360\text{m/d}$ 。

河谷阶地区：由多级冲洪积阶地组成，沉积物厚度差异极大，盖孜河大桥以北至布拉克苏隐伏背斜段第四系厚度可达 $350\sim 540\text{m}$ ，其中 $300\sim 350\text{m}$ 深度范围内均为松散透水层；大桥以南第四系厚度 $60\sim 230\text{m}$ ，上部 $20\sim 50\text{m}$ 为砂砾石松散层，下部为半胶结、胶结隔水层。一级阶地粗砂夹砾石 $K=40\sim 110\text{m/d}$ ；高阶地粉砂 $K=3\sim 15\text{m/d}$ 。

两侧山体基岩区：以变质岩、碎屑岩为主，岩体裂隙发育，构成河谷地下水侧向补给边界，裂隙水资源丰富。

（2）地下水类型及含水层特征

依据地下水赋存介质、埋藏条件，中游河谷区地下水划分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水两类，其中河流水电开发影响核心松散岩类孔隙水。

①松散岩类孔隙水

该类型地下水广泛分布于整个中游河谷冲洪积层、阶地及河漫滩区域，为区域主要含水层，也是地下水环评重点评价层位。

浅层潜水：埋藏浅、分布连续，赋存于全新统 Q_4^{al} 冲洪积砂砾石、砂土层中，无稳定隔水顶板，直接接受河水入渗、大气降水及侧向裂隙水补给，水位随河道丰枯期动态变化，渗透性好、富水性强，单井涌水量大（河漫滩井 $1800\sim 3200\text{m}^3/\text{d}$ ，一级阶地 $800\sim 1700\text{m}^3/\text{d}$ ，高阶地 $200\sim 600\text{m}^3/\text{d}$ ），是河谷区主要浅层水资源。

中层承压水：分布于河谷厚层第四系松散层中，埋深 $80\sim 150\text{m}$ ，上部为透水层、下部依托胶结层形成相对隔水底板，具有微承压特性；隔水顶板为上更新统亚黏土，水头高出含水层顶板 $2.2\sim 6.5\text{m}$ ，年水位变幅仅 $0.3\sim 0.8\text{m}$ ，含水层厚度大、分布稳定，受地表水文节律影响较小，受河道补给扰动微弱。

隔水层特征：河谷深部普遍分布半胶结、胶结碎屑岩层，渗透性极弱，为区域稳定隔水层，阻隔了深部地下水与浅部含水层的水力联系，是上部形成独立的浅层水文地质单元。

②基岩裂隙水

分布于河谷两岸昆盖山、公格尔山基岩山体，赋存于岩体构造裂隙、风化裂隙中，裂隙发育不均，富水性存在显著差异。构造破碎带裂隙连通性好，涌水量较大；完整基岩段裂隙不发育，富水性弱。该类地下水以山区冰雪融水、大气降水入渗补给为主，沿裂隙向河谷低洼带径流，为河谷孔隙水提供持续侧向补给。

4.2.4.2 河谷区地下水水位动态特征

（1）地下水埋深空间分布特征

中游河谷区地下水埋深受地貌控制显著，整体呈现河道浅、阶地深、坡地最深的分布规律：

河漫滩及近岸低洼带：地下水埋深极浅，普遍 $0.5\sim 2.0\text{m}$ ，局部河段丰水期地下水溢出地表，形成沼泽、浸润带，地表水与地下水完全贯通，水力联系最为密切。据河漫滩监测点监测数据，丰水期水位高出地面 $0.3\sim 0.6\text{m}$ 。

一级、二级河谷阶地：地下水埋深多在 $2.0\sim 6.0\text{m}$ ，含水层渗透性好，潜水自由水面连续、稳定。

河谷高阶地及山前坡积边缘：地下水埋深明显增大，普遍 $6.0\sim 12.0\text{m}$ ，局部地势较高区域埋深可达 15m 以上，地下水主要依靠侧向径流补给，垂向入渗较弱。

基岩山区裂隙水：以裂隙、断裂带为主要赋存区，无统一地下水位。其中，中游河谷主控断裂为盖孜河大桥F5断裂、乌帕尔西F1隐伏断裂；盖孜河大桥南北

段地下水水位断崖落差160m（南侧水位高程1540m、北侧1380m），为断裂导水阻隔形成水位跌水带；构造走向与河谷平行，控制第四系沉积厚度横向分异。

（2）地下水水位动态变化

①年内水位变化

整体来看，潜水层地下水水位动态主要受控于冰雪融水补给及河道径流变化，属于典型水文型动态，年内季节性变化较显著。其中，浅层潜水对河道水文响应极其灵敏，河漫滩水位滞后河水涨落时间短，一般仅2~7天，体现强水力连通特征；中层微承压水水位变幅更小、动态更平稳，受季节影响微弱。其中，本次环评重点关注的与地表水交换最强的河谷区浅层潜水地下水位年内变化情况具体为：

丰水期（6~8月）：气温升高，高山冰雪大量消融，河道径流量激增，河水持续入渗补给地下水，地下水位快速抬升；根据克勒克水文站配套的地下水长观井1990-2020）统计均值，年内最高水位多出现在7月下旬至8月上旬，水位抬升幅度1.0~2.5m。

平水期（4~5月、9~10月）：融雪量适中，河道水量稳定，地下水补排基本平衡，水位缓慢波动、变幅较小。

枯水期（11月~次年3月）：冰雪消融停止，河道基流偏小，地下水以侧向径流排泄、河道溢出排泄为主，水位逐步回落；根据克勒克水文站配套的地下水长观井1990-2020）统计均值，3月达到年内最低水位，年内水位整体变幅1.5~3.0m。

②年际水位变化

多年监测表明，中游河谷区地下水位年际变幅较小、整体稳定，无持续性下降或上升趋势，整个中游河段地下水补给、径流、排泄处于天然平衡状态，无超采、无区域地下水位降落漏斗，地下水天然稳态条件良好。

4.2.4.3 地下水流场与水力坡度

中游河谷地下水流场整体与地形、河道走向一致，由南北两侧山前向河谷中心汇聚，自西向东顺河谷径流。河谷地带地形平缓、沉积层均匀，地下水水力坡度较小，一般为1.5‰~3.0‰，径流平稳、循环交替充分；河谷上下游地形收缩段、山前过渡带水力坡度增大，可达4.0‰~6.0‰，地下水径流速度加快；断裂

局部坡度可高达12%。整体来看,调查区地下水面整体平缓倾斜,无明显分水岭、无地下水滞留封闭区,地下水排泄通畅。

4.2.4.4 河谷区地下水补、径、排条件

(1) 补给条件

河谷区地下水补给来源多元,以垂直入渗补给和侧向径流补给为主,补给强度受季节与地貌控制,其中:

河水入渗补给(主导补给):中游河谷砂砾石层渗透性极强,丰水期夏季河水量大、水位高,大面积河道水体直接入渗补给浅层地下水,是河谷地下水最核心的补给来源,地表水与地下水水力联系极其密切;

侧向裂隙水补给:两岸山体基岩裂隙水持续向河谷低洼地带径流汇集,常年稳定补给河谷含水层,补给量稳定、季节波动小;完整变质岩段裂隙泉流量0.1~0.8L/min,常年稳定侧向补给河谷潜水。

大气降水与冰雪融水补给:区域高海拔降水及山体冰雪消融汇流后,沿坡面入渗阶地松散层,间接补给地下水,补给量集中于春夏融雪期与雨季。

(2) 径流条件

中游河谷地下水整体径流方向与河道走向基本一致,自西向东、自南北山体向河谷中心汇集径流。受区域背斜构造阻挡影响,地下水径流过程存在局部偏转:西部上游地下水向北径流,遇库木塔格背斜阻挡后转向东径流,沿河谷冲洪积扇连续运移。

河谷区砂砾石含水层孔隙连通性好、水力坡度适中,地下水径流速度快、交替循环积极;阶地边缘及深部胶结层附近渗透性减弱,径流速度放缓,地下水交替能力较弱。整体呈现“河谷中心径流快、两侧阶地慢,浅层循环快、深层循环稳”的特征。

(3) 排泄条件

中游河谷地下水排泄方式以河道溢出排泄、侧向径流排泄为主,蒸发排泄为辅。

河道溢出排泄:浅层地下水水位高于河底高程时,直接溢出汇入河道,是枯水期河道基流的主要来源,实现地下水向地表水的反向补给;

侧向径流排泄:地下水沿河谷向东持续径流,向下游河段及细土平原区排泄,

完成区域地下水循环；

蒸发与零星人工排泄：河谷低洼平坦区浅层地下水埋深较浅，存在微弱蒸发排泄；区域无大规模地下水开采，人工排泄量可忽略不计。

4.2.4.5 水化学基本特征

受流域地质环境、径流路径及水岩作用影响，盖孜河中游河谷地下水水质整体呈弱碱性（PH值在7.82~8.63之间）。地下水径流过程中与含盐地层、硫酸盐岩发生水岩反应，局部地下水为硫酸盐型水质，存在硫酸盐偏高特征，部分构造带地下水具有轻微腐蚀性，与区域地层矿物组分、构造裂隙水补给密切相关。

其中，河谷区浅层地下水因频繁与地表水交替，水化学组分空间差异较大，河谷主流区地下水多为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型；中层承压水循环路径长、水岩作用充分，水质组分更稳定，矿化度略高于浅层潜水。基岩山区大断裂带赋存地下水多为 $\text{SO}_4\text{-Ca}$ 型。

4.3 生态环境现状调查与评价

4.3.1 陆生生态

4.3.1.1 调查概况

我单位在盖孜河流域完成的环保成果包括：新疆盖孜河中游水电规划环评（2011年版）、布仑口-公格尔和盖孜两级电站的项目环评、水土保持及工程竣工水土保持验收调查工作；目前正承担第三级托尕依水电站的环境影响评价工作。在上述已完成和正在开展的环保工作中，我公司多次组织现场踏勘，对盖孜河上游、中游河段开展多次生态环境调查。本次环评还收集了《盖孜河塔什米力克引水枢纽除险加固工程环境影响报告书》《盖孜河布仑口水电站竣工环境保护验收调查报告》《盖孜水电站竣工环境保护验收调查报告》等历史成果。

本次环评我单位组织专业人员于2026年8月开展了陆生生态现状调查工作，以下调查成果主要基于本次现场调查，并参照以上历史调查成果，同时查阅了《新疆植物志》、《新疆植被及利用》（1978年）、《新疆植物志（1~6卷）》（1995年）、《新疆脊椎动物简志》（1991年）、《中华人民共和国植被图（1:1000000）》《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011年）等专业资料。

（1）调查范围

本次环评现场调查范围为盖孜河中游河段、支流维他克河，重点为各方案梯

级淹没、占地区及水文情势变化河段河谷区。

（2）调查方法

采用资料收集、遥感解译、无人机拍摄、现场调查（布设样方、样线），以及公众咨询等调查方法。

①植被、植物调查概况

A.遥感调查法

a.利用 2000 年、2015 年和 2025 年三期遥感影像（影像分辨率为 30m、时段为 7~9 月），采用 Arcgis 软件对区域土地利用类型进行解译，分析盖孜河中下游河段土地利用现状及近二十年土地利用类型转化情况。

b.生态系统遥感解译与野外核查。GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础。本次根据室内判读的植被与土地利用类型图，现场核实判读正误率。现场核实记录测点海拔高度和经纬度、样点植被类型（以群系为单位）、坡向和坡度、优势植物、观察动物活动的情况，记录典型植被外貌与结构特征。

B.现场调查

主要采取布设样方的调查方式。本次开展现场调查共布设样方 28 个。参照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《全国生态系统状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）相关要求开展，即根据植物群落类型设置调查样地，样方布设原则依据《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》中观测样地布设原则要求。

乔木样方：依据样地的地形、土壤、人为环境、群系类型等因素，布设 10m×10m 的样方，统计样方内的乔木种类、冠幅、株高、郁闭度，同时记录 GPS 坐标。

灌丛样方：依据样地的地形、土壤、人为环境、群系类型等因素，布设 10m×10m、5m×5m 的样方，统计样方内的灌木种类、株高、覆盖度，同时记录 GPS 坐标。

草地样方：依据样地的地形、土壤、人为环境、群系类型等因素，布设 2m×2m、1m×1m 的样方，统计样方内的草本种类、观测长势，覆盖度，实测典型样方的地上生物量，同时记录 GPS 坐标。

样方调查统计见表 4.3-1。

表 4.3-1

评价区植被样方调查统计表

生态系统	植被群系	序号	调查地点	经度	纬度	高程 (m)	群丛	优势种	伴生种	覆盖度	样方 面积
荒漠	粉花蒿群系	1	布仑口水库库区周边	75°1'35.38"	38°44'27.83"	3381m	粉花蒿	粉花蒿	合头草、驼绒藜、刺叶柄棘豆	10%	1×1m ²
		2		75°2'26.98"	38°44'25.30"	3356m	粉花蒿	粉花蒿	短花针茅	5%	
		3		75°2'31.30"	38°44'11.20"	3281m	粉花蒿	粉花蒿	二裂委陵菜、狗娃花	15%	
		4		75°2'2.57"	38°43'59.27"	3325m	粉花蒿	粉花蒿	短花针茅	5%	
		5		75°1'9.11"	38°43'44.32"	3293m	粉花蒿	粉花蒿	狗娃花	10%	
	红砂群系	6	盖孜水电站附近	75°20'13.53"	38°48'31.04"	2268m	红砂	珍珠猪毛菜	刺山柑、黑果枸杞、硬萼软紫草、合头草、红砂	5%	5×5m ²
		7	方案一～方案五托杂依水电站拦河闸	75°20'7.90"	38°48'22.70"	2262m	红砂	珍珠猪毛菜	合头草、刺山柑、黑果枸杞、红砂	5~10%	
		8	方案二～方案五托杂依水电站引水线路	75°20'36.69"	38°48'42.39"	2262m	红砂				
		9	方案三乌依塔克一级水电站引水线路	75°29'50.96"	38°58'57.32"	1863m	珍珠猪毛菜	珍珠猪毛菜	刺山柑、木本猪毛菜、黑果枸杞、合头草、芨芨草	5~10%	
		10	乌依塔克二级水电站拦河闸	75°30'5.52"	38°59'0.13"	1822m	珍珠猪毛菜				
		11	方案一、方案二和方案三吐木休克引水线路	75°32'59.60"	39°0'10.48"	1734m	珍珠猪毛菜	珍珠猪毛菜	木本猪毛菜、合头草、苦马豆、冷蒿、红砂	10%	
	合头草群系	12	方案二~方案五托杂依水电站引水线路	75°28'49.08"	38°50'40.28"	1992m	合头草	合头草	木本猪毛菜、囊果碱蓬、珍珠猪毛菜、冷蒿	10%	1×1m ²
		13	方案二~方案五乌依塔克拦河闸	75°30'1.50"	38°53'9.89"	1916m					
		14	方案四乌依塔克水电站引水线路	75°30'56.62"	38°56'57.11"	1926m	合头草	合头草	刺山柑、木本猪毛菜、红砂	<5%	
		15	方案二吐木休克电站拦河闸	75°32'30.75"	38°59'18.49"	1752m	合头草	合头草	芨芨草、地锦、苦马豆、	5~10%	

草原		16	方案一、方案二、三吐木依克水电站引水线路	75°33'34.75"	39°0'57.72"	1710m	合头草		珍珠猪毛菜	
		17	方案二~方案五托尔依减水河段	75°26'41.09"	38°48'47.38"	2099m	芨芨草	芨芨草	短花针茅、冷蒿、茵陈蒿、珍珠猪毛菜、粉苞菊	<5%
		18	方案二、方案四、方案五乌依塔克减水河段/方案三乌依塔克一级减水河段	75°29'47.71"	38°54'50.08"	1871m	芨芨草	芨芨草	珍珠猪毛菜、苦马豆、木本猪毛菜、麻叶荨麻	5~10%
		19	维他克河汇入盖孜河河口	75°31'34.74"	38°58'43.12"	1765m	芨芨草			
		20	托尔依水电站拦河闸下 9km 处	75°26'3.78"	38°48'52.56"	2105m	柽柳	柽柳	珍珠猪毛菜、合头草、红砂	5~10%
		21	托尔依水电站拦河闸 15km 处	75°28'55.65"	38°50'22.95"	2001m	柽柳			
		22	方案二、方案四、方案五乌依塔克拦河闸附近/乌依塔克一级拦河闸附近	75°29'35.82"	38°53'6.49"	1920m	柽柳	柽柳	珍珠猪毛菜、合头草、红砂	5%
		23	方案二、方案四、方案五乌依塔克拦河闸下游 6km 处/乌依塔克一级拦河闸下游 6km 处	75°30'30.05"	38°56'13.31"	1833m	柽柳	柽柳	地锦、苦马豆、珍珠猪毛菜、木本猪毛菜、红砂	10~20%
	镰芒针茅群系	24	托尔依水电站（方案一）引水线路	75°25'41.30"	38°49'52.38"	2526m	镰芒针茅	镰芒针茅	驼绒藜、合头草、戈壁针茅	5~10%
		25		75°28'49.24"	38°58'39.46"	1866m	镰芒针茅	镰芒针茅	戈壁针茅	5~10%
		26		75°28'50.90"	38°58'23.63"	1896m	镰芒针茅	镰芒针茅	驼绒藜、合头草	5~10%
		27	方案三乌依塔克一级引水线路	75°28'8.22"	38°54'46.35"	2091m	镰芒针茅	镰芒针茅	灌木紫菀木	5%
		28		75°28'6.21"	38°54'51.58"	2076m	镰芒针茅	镰芒针茅	灌木紫菀木	5%

②野生动物调查概况

A.样线、样点调查

本次动物调查采用历史资料查阅与现场样线调查相结合的方法，依据原林业部《全国第二次陆生野生动物资源调查与监测技术规程》（2011 年 4 月）的有关规定，参照《生物多样性观测技术导则》（HJ710-2014），遵循均匀性、科学性、代表性原则，采用样线法对区域野生动物进行调查。参照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）现状评价内容要求，涵盖灌丛、荒漠、水域、农田、居民区等生境，每条样线长度不小于 1km，本次共布设 5 条样线，观察对象为动物实体及其活动痕迹，如食迹、足迹、卧迹、粪便、毛发等，另外还对调查区周边农牧民进行了访谈调查。调查辅以样点调查法，样点位置均选取目标动物经常出没地点或鸟类相对集中分布区，共布设 3 个观测样点，每个样点的计数时间不少于 30 分钟。陆生动物样线和样点调查信息汇总见表 4.3-2、4.3-3。

表 4.3-2 陆生动物样线信息汇总表

序号	河流	位置	中心坐标经纬度	中心坐标海拔	生境类型	长度
1	盖孜河	方案一~方案五托尔依水电站减水河段	75°23'22.87"; 38°49'0.98"	2180m	荒漠、水域	3km
2		方案三乌依塔克一级、方案四~方案五乌依塔克闸址附近	75°29'45.01"; 38°53'24.71"	1916m	荒漠、草地	3km
3		方案三乌依塔克一级、方案四~方案五乌依塔克减水河段	75°30'35.45"; 38°56'43.05"	1822m	荒漠、水域	3km
4		方案一、方案二、方案三吐木休克拦河闸~吐木休克厂房	75°33'59.54"; 39°1'4.26"	1695m	荒漠、水域、居民区、农田	3km
5	维他克河	方案一托尔依厂房~方案三乌依塔克二级电站厂房	75°29'58.22"; 38°59'9.36"	1814m	农田、荒漠	5km

表 4.3-3 陆生动物点调查汇总表

序号	位置	经纬度	海拔	生境类型
1	方案一~方案五托尔依拦河闸	75°20'14.77"; 38°48'23.06"	2253m	荒漠、水域
2	方案三乌依塔克一级拦河闸/方案二、方案四、方案五乌依塔克拦河闸	75°29'45.01"; 38°53'24.71"	1916m	荒漠、水域
3	方案一、方案二、方案三吐木休克拦河闸	75°32'33.49"; 38°59'20.05"	1750m	荒漠、水域、农田
4	维他克河汇入盖孜河河口	75°31'51.31"; 38°58'43.84"	1763m	荒漠、水域、草地、农田
5	方案一托尔依厂房	75°28'50.85"; 38°58'40.18"	1876m	荒漠、水域

B.走访调查及其他

本次现场调查对当地工作人员进行了访谈。

由于野生动物具有移动性和隐蔽性特点，在野外调查动物生境特征基础上，进一步查阅资料文献，通过对文献资料结果进行整理分析来获得调查区野生动物基本分布情况。

4.3.1.2 植物、植被

(1) 植被区划

经对照《中华人民共和国植被图 1:1000000》，评价区处于 VII Bi 温带半灌木、灌木荒漠地带。具体见表 4.3-4。

表 4.3-4 植被区划表

植被区划	区划名称
植被区域	VII 温带荒漠区域
植被亚区域	VII B 东部温带荒漠亚区域
植被地带	VII Biia 暖温带灌木、半灌木荒漠亚地带、VII Biib 暖温带灌木、半灌木、裸露极旱荒漠亚地带
植被亚地带	VII Biia-1m 天山南坡—西昆仑山地半灌木、草原区，VII Biib-2a 塔里木盆地沙漠稀疏灌木、半灌木荒漠区

(2) 植物群落调查

评价区分布自然植被型组 1 种，植被型 2 种，群系 4 种。具体见表 4.3-5。

表 4.3-5 评价区域植被分类系统

植被型组		植被型	群系	群丛
自然植被	荒漠	1.半灌木、矮半灌木荒漠	1.合头草群系	1.合头草群丛
				2.怪柳群丛
				3.芨芨草群丛
			2.红砂群系	1.红砂群丛
			3.粉花蒿群系	2.珍珠猪毛菜群丛
				1.粉花蒿群丛
	草原	2.温带丛生矮禾草、矮半灌木荒漠草原	4.镰芒针茅群系	1.镰芒针茅群丛

①荒漠群落

A.合头草群系

该群系是评价范围内各方案占用范围最大的群系，其生态幅很大，在评价区内广泛分布，伴生有珍珠猪毛菜、红砂、短叶假木贼、冷蒿、刺山柑等，植被覆盖度多在 5~10%之间。在局部河段河道两侧有大型冲沟汇入且排水不畅的区域，斑块状镶嵌分布有怪柳群丛和芨芨草群丛，怪柳群丛内以怪柳为建群种，植株高多在 1~1.5m，伴生有盐节木、盐角草、花花柴、盐生草、疏叶骆驼刺、芦苇等，郁闭度在 0.1 左右。

B.红砂群系（新疆琵琶柴群系）

该群系主要分布在规划河段右岸，以红砂为建群种，伴生有盐生草、膜果麻黄等，群落高度多在 10cm，植被盖度在 5~15%。其中，红砂群系中分布有珍珠猪毛菜群丛，以珍珠猪毛菜为建群种，伴生植物有木本猪毛菜、红砂、短叶假木贼（*Kalidium cuspidatum*）、红砂（*Reaumuria soongoria*）、尖叶盐爪爪、合头草、黑果枸杞、合头草等，植被盖度在 5~10%之间。

C.粉花蒿群系

该群系主要分布在维他克河中上游左岸山前冲积平原上，以粉花蒿为建群种，伴生有紫花针茅等，植被盖度多在 15%~20%，具有草原化荒漠特征。

②草原群落

a.镰芒针茅群系

该群系主要分布在盖孜河规划河段左岸山前砾质坡麓上，以镰芒针茅为建群种，伴生有冰草等植被，植被盖度在 10%~30%。

（3）植物物种

根据实地调查结合历史资料，评价区共有维管植物 49 科 154 属 208 种。其中，裸子植物有 1 科 1 属 2 种，被子植物有 30 科 153 属 206 种。见表 4.3-6。

表 4.3-6 评价区植物组成表

门类	拉丁名	科数	属数	种数	占总种数的百分比（%）
裸子植物	Gymnospermae	1	1	2	0.96
被子植物	Angiospermae	30	153	206	99.04
总计		31	154	208	100

注：数据来源，中国蕨类植物（吴兆洪，1991），中国种子植物（吴征镒，2011 年），《新疆植物志》（1993-2011 年、2019 年）。

（4）野生植物重要物种

①国家及自治区保护植物

依据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、《新疆维吾尔自治区重点保护植物名录》（2024 年），调查区分布有国家二级保护植物 3 种、自治区二级保护植物 3 种，详见表 4.3-7。

表 4.3-7 调查区保护植物名录

中文名	拉丁名	保护级别	濒危等级	规划影响方式
1.胀果甘草	<i>Glycyrrhiza inflata</i>	国家二级	VU	水文情势变化影响
2.黑果枸杞	<i>Lycium ruthenicum</i>	国家二级	NT	占用
3.新疆紫草	<i>Arnebia euchroma</i>	国家二级	EN	不影响
4.新疆琵琶柴	<i>Reaumuria kaschgarica</i>	自治区二级	LC	占用
5.帕米尔鼠李	<i>Rhamnus minuta</i>	自治区二级	/	不影响
6.中麻黄	<i>Ephedra intermedia</i>	自治区二级	NT	占用

规划实施可能受影响的保护植物特性如下：

中文名	拉丁名	保护等级	濒危等级	特有种
胀果甘草	<i>Glycyrrhiza inflata</i>	国家二级	VU	否
生物学特性：多年生草本，高在 50~120cm。喜光，耐旱，耐盐碱，以盐生草甸的典型伴生种和局部优势种。适生水位在 1~3m。自然更新以根茎萌孽为主。 分布：主要分布在盖孜河干支流，维他克河汇入口以上，河漫滩开阔段盐化草甸，植被盖度在 30~40%。				

中文名	拉丁名	保护等级	濒危等级	特有种
黑果枸杞	<i>Lycium ruthenicum Murray</i>	国家二级	NT	否
生物学特性：多棘刺灌木，高 20~50cm，花冠漏斗状，淡紫色或紫红色，成熟后为紫黑色，种子呈肾形，主根深达 1~2m，具发达侧根和须根系统。 分布：常分布于荒漠草原、盐碱地、戈壁滩等极端生境。评价区内多分布在盖孜河干支流河流两岸低阶地区。				

中文名	拉丁名	保护等级	濒危等级	特有种
中麻黄	<i>Ephedra intermedia</i>	自治区二级	NT	否
生物学特性：耐旱生灌木，4 月中下旬生长，5~6 月开花，7~8 月种子成熟，种子繁殖和根茎萌孽兼有。 分布：常分布于砾石戈壁、石质山坡上，评价区域内主要分布在河流两岸阶地上。				

中文名	拉丁名	保护等级	濒危等级	特有种
新疆琵琶柴	<i>Reaumuria kaschgarica</i>	自治区二级	LC	否
生物学特性：小灌木，高多在 10~30cm，老枝灰褐色，不规则纵裂，根系深达 2~3m，具有极强的吸水能力，在土壤有效含水低于 3%的条件下可维持生命活动。4 月中旬萌动，5~6 月新枝生长，7~8 月开花，8~9 月果实成熟。 分布：主要分布在砾石戈壁、洪积扇河山前平原，评价区域内主要分布在河流两侧阶地上及局部河道内。				

②珍稀濒危植物

根据《中国生物多样性红色名录》（高等植物卷 2020），经查阅历史资料和现场调查，评价区内易危级别以上的物种 2 种，胀果甘草和黑果枸杞。

③中国特有植物

经查阅《中国生物多样性红色名录》（高等植物卷 2020），并结合现场调查结果，评价区内无特有种和极小种群分布。

④古树名木

评价区内无自治区林业和草原登记在册的古树名木。

4.3.1.3 陆生动物

根据《中国动物地理》（张荣祖，2011）的中国动物地理区划，规划河段地处新疆西昆仑山北坡，陆生动物区划上将其归属于古北界——中亚亚界—哈萨克斯坦区—天山山地亚区—帕米尔高原小区动物省。动物组成以北方型为主，中亚型次之。由于此区域草原与半灌木、小半灌木荒漠呈不连续点带状相间分布，生境单一，分布在此区的动物数量和种类都较少。

经调查，评价范围内共有陆栖脊椎动物 13 目 25 科 47 种，分属两栖纲 1 目 1 科 1 种、爬行纲 1 目 2 科 3 种、鸟纲 4 目 9 科 16 种、哺乳纲 6 目 11 科 17 种。

据调查，规划梯级占地区内未见鸟类营巢，未见大型兽类栖息活动，未发现珍稀兽类的活动痕迹。受人类活动影响，仅偶见啮齿目动物活动觅食。

①两栖类

A.区系组成

根据实地调查和查阅文献资料，调查区两栖类动物共有 1 目 1 科 1 种，属于蟾蜍科。

B.分布

调查区内两栖动物的种类和数量均较少，仅有 1 种，为塔里木蟾蜍，主要分布于盖孜河河谷近河区。

②爬行类

A.区系组成

据实地调查结果和查阅有关文献资料，调查区爬行类动物共有 1 目 2 科 3 种，均为有鳞目，鬣蜥科分布有 1 种，为新疆鬣蜥；蜥蜴科分布有 2 种，为荒漠

麻蜥和密点麻蜥。

B.分布

评价区种类和数量均较少,仅有荒漠麻蜥和密点麻蜥 2 种,均不属保护动物。主要分布在两岸阶地。

③鸟类

A.区系组成

据实地调查和查阅文献资料,调查区鸟类动物共有 4 目 9 科 16 种。其雀形目种类最多,共计 5 科 11 种,占调查区鸟类总数的 68.75%,以优势科是百灵,有 4 种。

B.分布

由于评价区整体呈现荒漠景象,植被盖度低,鸟类食源条件和隐蔽条件均较差,使得评价区鸟类种类和数量均较少,主要为荒漠区常见到的鸟类,有石鸡、岩鸽、欧斑鸠、云雀、角百灵、家燕、灰鹁鸽、白鹁鸽、喜鹊、家麻雀等,隼形目的猎隼、燕隼、游隼等偶在附近的天空飞翔,占地区域无高大乔木和集中成片的灌丛分布,无保护鸟类集中营巢。

④兽类

A.区系组成

根据实地调查结果和查阅有关文献资料,调查区共有兽类 6 目 11 科 17 种。以啮齿目种类最多,为 3 科 7 种,占调查区兽类动物总数 17 种的 41.18%,其中优势科为仓鼠科,分布有 3 种。

B.分布

调查区内以裸土地、荒漠草地为主,故兽类以一些常见的荒漠种类居多,包括大耳猯、黄鼬、狗獾、野猪、子午沙鼠、小家鼠、五趾跳鼠、灰仓鼠等。

占地区分布兽类主要为常见于荒漠中的小型兽类,如子午沙鼠、小家鼠、五趾跳鼠、灰仓鼠等,据走访调查,在干旱的年份,此区域偶见国家 I 级保护兽类北山羊、国家 II 级保护兽类岩羊、盘羊从此区域附近穿过,到盖孜河边饮水。

⑤珍稀保护动物

调查区内分布有国家 I 级保护动物 3 种,国家 II 级保护动物 9 种,自治区 II 级保护动物 1 种。调查区保护动物名录见表 4.3-8,分布状况及生物学特性见表 4.3-

9。

表 4.3-8 调查区陆生保护动物名录

中文名	学 名	保护级别			
		国家I级	国家II级	自治区I级	自治区II级
爬行纲 REPTILIA					
有鳞目	SQUAMATA				
鬣蜥科	Agamidae				
1.新疆鬣蜥	Agama stolicakana				II
兽纲 MAMMALIA					
食肉目	CARNIVORA				
犬科	Canidae				
2.沙狐	Vulpes corsac turkmenica		II		
鼬科	Mustelidae				
3.石貂	Martes foina		II		
猫科	Felidae				
4 雪豹			I		
5.猞猁	Felis lynx		II		
牛科	Bovidae				
6.北山羊	Capra ibex		II		
7.盘羊	Ovis ammon		II		
8.岩羊	Pseudois nayaur		II		
鸟纲 AVES					
隼形目	FALCONIFORMES				
鹰科	Accipitridae				
9.胡兀鹫	Gypaetus barbatus	I			
隼科	Falconidae				
10.猎隼	Falco cherrug J.E.Gray	I			
11.燕隼	Falco subbuteo subbuteo		II		
12.游隼	Falco peregrinus babylonicus		II		
鸡形目	GALLIFORMES				
雉科	Phasianidae				
13.暗腹雪鸡	Tetraogallus himalayrnsis		II		

表 4.3-9

调查区保护动物生物学特性

种名	保护级别	濒危等级	生物学特性
雪豹 (<i>Panthera uncia</i>)	国家 I 级	VU	主要分布在中国天山等高海拔山地，常活动在雪线附近和雪地间活动，常栖息于海拔 2500~5000m 高山上，夏季多在 3000~6000 的高山上，冬季多随着食物的迁徙而下降至 2000~3500m。配偶期多在冬末 1~3 月。
胡兀鹫 (<i>Gypaetus barbatus</i>)	国家 I 级	NT	主要分布于中国新疆、西藏、宁夏、四川西南部等地区。栖息于海拔 500~4000m 的上帝裸岩地区，性机警凶猛，常单独活动，在山顶或山坡上空缓飞行和翱翔。繁殖 12 月~次年 5 月，每窝产 2 枚卵，孵化期 53 天，营巢常位于高山悬崖岩壁的缝隙和岩石中。
猎隼 (<i>Falco cherrug</i> J.E.Gray)	国家 I 级	EN	主要分布在西北、东北、华北等地。栖息在平原、干旱草原、荒漠和山地丘陵等区域；以中小型鸟类、野兔和啮齿类为食；一般在人为干扰较小的岩石突起上或陡岩上营巢，或营巢于高大树木上。每窝产 3~6 枚卵，孵化期为 28 天。
沙狐 (<i>Vulpes corsac turkmenica</i>)	国家级	NT	穴居动物，主要分布于新疆、青海、甘肃、宁夏等地。栖息于草原和半荒漠地带，无固定巢穴。白天隐于洞中，仅在黄昏和清晨活动。主要以鼠类为食，亦兼食大型昆虫、蛙、蜥蜴、鸟类及小兽等
石貂 (<i>Martes foina</i>)	国家 II 级	EN	中小型哺乳动物，主要分布于新疆、西藏、陕西、甘肃等地区。栖息生境多样，多为石林地、开阔草原、黄土高原的深沟谷地以及青藏干寒高原等。石貂为穴居动物，穴多居于河流水源附近。多昼伏夜出，晨昏活动较为频繁。主要以捕食小型鸟兽为生，冬季食物缺乏时常进入村落盗食鸡、兔。夏秋季节各种浆果成熟，大量采食。
猞猁 (<i>Felis lynx</i>)	国家 II 级	EN	生境多为针叶林、灌丛草原、草原和荒漠、半荒漠草原等多种，喜独居，善攀爬；视、听觉发达，捕食各种鼠类、旱獭、兔、鼠兔及一些小型鸟类，也可猎食一些有蹄类动物或家畜。
北山羊 (<i>Capra ibex</i>)	国家 II 级	NT	常栖息于海拔 3500m 以上的高原裸岩和山腰石嶙峋的地带，部分时间迁至海拔较低的地区活动，以各种杂草类为食，白天多在裸岩上休息，早晨和黄昏到较低的草甸处觅食和饮水。

盘羊 (<i>Ovis polii</i>)	国家Ⅱ级	VU	迁徙能力较强，多小群生活，活动区域较固定，仅遇干旱和冰冻时迁移；视、听、嗅觉灵敏；晨昏活动。以禾本科和各种杂草、灌木嫩枝叶为食，孕期 5 个月，每胎产 1 仔，偶有 2 仔，喜在半开旷的高山裸岩带及起伏的山间丘陵生活，也栖息于沙漠和山地交界的冲积平原和山地低谷中。
岩羊 (<i>Pseudois nayaur</i>)	国家Ⅱ级	LC	主要分布于中国西北或青藏高原地区海拔 2500~5000m 的无林山地，喜选择以灰榆为优势乔木的山地疏林草原带。性喜群居，以蒿草、苔草、针茅等高山荒漠植被和杜鹃、绣线菊、金露梅等灌木的枝叶为食。
燕隼 (<i>Falco subbuteo subbuteo</i>)	国家Ⅱ级	LC	猛禽中较为常见的种类，栖息于有稀疏树木生长的开阔平原、旷野、耕地、海岸、疏林河林缘地带。主要在空中捕食，主要以麻雀、山雀等雀形目小鸟为食，偶尔捕捉蝙蝠等。
游隼 (<i>Falco peregrinus babylonicus</i>)	国家Ⅱ级	NT	中型猛禽，主要栖息于山地、丘陵、半荒漠、沼泽与湖泊沿岸地带。主要捕食野鸭、鸥等中小型鸟类，偶尔也捕食鼠类和野兔等小型哺乳动物。
暗腹雪鸡 (<i>Tetraogallus himalayrnsis</i>)	国家Ⅱ级	NT	高山耐寒鸟类，常栖息于 2500~5000m 的高山和裸岩地区及高山草甸和稀疏的灌丛附近几乎接近雪线，冬季可降到 2000m 以下的林地上缘灌丛和林缘地区。喜在灌丛下岩石筑巢。每年五月进入繁殖期，一般在永久积雪的高山带产卵，每窝 5~17 枚，主要以植物根、茎、叶及种子为食。清晨及黄昏活动较为频繁。
新疆鬣蜥 (<i>Agama stolicakana</i>)	自治区Ⅱ级	/	主要分布在海拔 100m~1760m 范围内，多生活与黄土及黄土沙质荒漠地带，以洞穴为生。长爬到树干、灌丛、岩壁上觅食。以植食性为主，兼吃少量动物性食物，以卵生为主要的繁殖方式。

4.3.1.4 陆生生态现状评价

(1) 土地利用现状及特征

采用遥感解译分析与现场调查相结合的方法，对评价区土地利用现状进行调查。卫星影像数据采用 2025 年 8 月 Landsat 8，分辨率为 30m，投影地理参考采用 UTM。土地类型分类依据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）。

评价区内土地利用现状详见表 4.3-10。

表 4.3-10 评价区土地利用类型现状

一级地类	二级地类	面积	占比
耕地	水浇地	30.42	2.61
园地	果园	0.83	0.07
林地	乔木林地	3.92	0.34
	灌木林地	79.82	6.84
	其他林地	20.75	1.78
	小计	104.49	8.96
草地	天然牧草地	207.01	17.74
	人工牧草地	0.06	0.00
	其他草地	87.79	7.52
	小计	294.86	25.27
水域及水利设施	水库水面	32.19	2.76
	河流水面	27.63	2.37
	内陆滩涂	27.35	2.34
	冰川及永久积雪	20.14	1.73
	沟渠	2.31	0.2
	坑塘水面	0.14	0.01
	干渠	0.12	0.01
	养殖坑塘	0.00	0
	湖泊水面	0.00	0
	小计	109.88	9.42
建设用地	建设用地	16.81	1.44
未利用地	裸岩石砾地	548.57	47.02
	裸土地	60.71	5.2
	沙地	0.08	0.01
	盐碱地	0.05	0.00
	小计	609.41	52.23
合计		1166.69	100

经统计分析，评价区共有 7 种土地利用类型，其中未利用地占比最大，面积约占评价区总面积的 52.23%，其次为草地，占比 25.27%，后续按占比大小排序为水域及水利设施用地、林地、耕地、建设用地、园地，占比分别为 9.42%、8.96%、2.61%、1.44%、0.07%。

(2) 生态系统类型及现状评价

①生态系统类型及分布

A.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》(HJ 1166-2021)的分类方法,采用遥感解译和现场调查相结合的手段,按照生态系统结构、生态过程等,将评价区生态类型划分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、水体与湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统、荒漠生态系统和其他生态系统。各生态系统类型及面积详见表 4.3-11。

表 4.3-11 评价区生态系统类型分类表

生态系统		生态系统	面积	占比
I 级分类		II级分类	(km ²)	(%)
自然生态系统	森林生态系统	稀疏林	3.92	0.34
	灌丛生态系统	阔叶灌丛	101.4	8.69
	草地生态系统	草丛	204.28	17.51
		稀疏草地	90.52	7.76
		小计	294.8	25.27
	水体与湿地生态系统	沼泽	27.35	2.34
		湖泊（库）	32.34	2.77
		河流	31.52	2.70
		小计	91.21	7.82
	荒漠生态系统	盐碱地	0.05	0.00
		沙地	0.08	0.01
		小计	0.13	0.01
	其他生态系统	裸地	609.28	52.22
		冰川/永久积雪	20.14	1.73
		小计	629.42	53.95
人工生态系统	农田生态系统	耕地	30.72	2.63
	城镇生态系统	居住地	14.26	1.22
		工矿用地	0.83	0.07
		小计	15.09	1.29
合计		合计	1166.69	100.00

a.林地生态系统

评价区林地类型主要为灌木林。灌丛生态系统占评价区总面积的 8.69%,主要分布在中山带的沟谷和阴坡,以耐旱灌丛为主,森林生态系统呈现斑块状分布于河谷两岸和地形遮蔽较好的区域,以稀疏灌丛为主,多与草地交错分布。

b.草原生态系统

占评价区总面积的 25.27%,主要分布在评价区中高山缓坡、宽谷和阶地区域,盖孜河河谷两岸阶地和冲积扇上亦有荒漠草原分布。

c.水域及湿地生态系统

评价区内该生态系统占比为 9.54%。河流、湖泊和滩涂湿地主要集中分布在盖孜河干流沿线及低洼积水区域,形成贯穿南北的生态廊道。

d.农田生态系统

占评价区总面积的 1.29%，分布在河谷两岸的绿洲、冲积扇河阶地上，呈斑块状镶嵌分布于其他生态系统中。

e.城镇生态系统

占评价区总面积的 1.29%，点状散布与绿洲、交通干线沿线区域。

f.其他生态系统

其他生态系统是评价区内面积最大的生态系统类型，主要有裸地和永久性冰川积雪，占评价区总面积的 52.23%。其中，裸地又在其中占绝对比重，占评价区总面积的 52.22%；该生态系统广泛分布于评价区中低上地带，沿河道两侧山体山前冲洪积倾斜平原区域，是区域的基质景观。永久性冰川积雪主要分布在两岸高海拔山峰顶部。

综上，评价区生态现状以自然生态系统为主体，人工生态系统面积占比有限，说明区域当前受到的人为干扰程度较低。在各类自然生态系统当中，其他生态系统占据优势。自然生态系统又以其他生态系统为主导类型，占全域面积的 53.95%；而裸地在该类生态系统中占比高达 52.22%，说明裸地为区域优势生态组分，整体反映了评价区景观基底以裸地为主。其他各类自然生态系统在评价区中的占比依次为：草地生态系统、灌丛生态系统、水体与湿地生态系统、森林生态系统、荒漠生态系统，占比分别为 25.27%、8.69%、7.81%、和 0.01%。

（3）流域生态系统结构与功能现状评价

生态系统完整性是通过组织、结构、关系来应对外界环境干扰维持自身状态稳定性和生产能力的功能水平。生物是生态系统的核心，生物拥有生产和适应环境变化的能力，当生态系统受到外界干扰时，生物会在一定时空范围内使其恢复原样，以维持自身系统的稳定；当外界干扰过大，超越生物调节能力时，该生态系统将失去维持平衡的能力，由较高的等级衰退至较低等级。故本次生态系统完整性评价指标采用生产力和生物量来反映生态系统的生产能力和稳定能力。

①自然体系本底的生产能力及稳定状况分析

A.自然体系的本底生产力

根据评价区气候资料，本次评价依据 H.lieth 的有关生物生产力的两个经验公式计算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($\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{a}$);

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

采用年平均降水量来估算区域自然生产力本底值, 结果见表 4.3-12。

表 4.3-12 评价区自然生产力本底值测算结果表

站点	年均温度 ($^{\circ}\text{C}$)	年均降水	热量生产力本底值 y_1		水分生产力本底值 y_2	
		(mm)	$\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{a}$	$\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$	$\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{a}$	$\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$
维他克	9.2	185.3	1335.51	3.66	347.31	0.95
克勒克	8.13	121.3	1241.94	3.40	232.15	0.64
平均	8.67	153.3	1288.52	3.53	290.35	0.80

从计算结果分析, 根据平均气温估算的热生产力 (y_1) 大于根据平均降水量估算的 (y_2), 由于评价区生物生产力的限制因子的降水量, 因此本次按照年降水量计算流域自然生产力本底值, 评价区自然体系本底净第一性生产力为 $290.35\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ (折合 $0.79\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$)。奥德姆 (Odum, 1959) 根据生态系统净生产力的 高低, 将生态系统划分为最低 (小于 $0.5\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$)、较低 ($0.5\sim 3.0\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$)、较高 ($3\sim 10\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$)、最高 ($10\sim 20\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$) 四个等级, 经对照, 评价区自然生态系统属于较低生产力生态系统。

B. 自然体系本底的稳定状况分析

评价区域生产力水平属于较低等级, 发育植被类型主要为荒漠植被, 植被盖度较低, 多在 $5\sim 10\%$, 局部河漫滩区及两岸山体隐蔽性较好的区域盖度可达 $25\sim 30\%$ 之间, 这使得评价区植被的本底异质化程度较低, 综合分析认为评价区自然体系本底阻抗稳定性较低。

② 自然系统背景的生产能力及稳定状况分析

A. 自然背景的生产能力及稳定状况分析

生态系统生产力有关的是生物量 (也叫现存量), 而生产力水平则与系统的恢复稳定性有一定的联系。相关研究认为, 在稳定的和多产的环境条件下, 有更多的能量可供竞争物种分享, 因而物种多样性最高。也有理论认为, 生产的食物越多, 通过食物网的能流量越大, 物种的多样性就越高。反之亦然。

用测量输出项 (即草本和灌木等植被类型采用直接收割法获得、森林采用间接收割法获得) 是估算初级生产力最直接的方法之一。考虑到间接收割法的测定

不仅工作量很大，而且要砍伐树木，这在森林面积已经不大的评价区难以实现，另外择伐标准木也有一定的困难。因此，本次初级生产力调查采用各植被类型的平均生产力值和植被类型面积的函数关系来估算生产力的本底值，即：根据评价区卫星图片解译结果，分别统计得出工程建设占地直接影响范围的落叶阔叶林、灌木、草原、荒漠、水域等面积，参照地球上生态系统的净生产力和植物生物量有关资料，根据不同植被类型其平均生产力，计算出的评价区内现状平均净生产力及平均生物量见表 4.3-13、表 4.3-14。

表 4.3-13 评价区净第一性生产力统计表

植被类型	面积 (hm^2)	平均净 第一生产力 ($\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$)	各生态系统净 第一性生产力 ($\times 10^4\text{t}/\text{a}$)	评价区域平均 净第一性生产 力 ($\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$)
落叶阔叶林	392	12	0.47	2.82
灌木	10140	6	6.08	
草原	29480	5	14.74	
荒漠	60928	0.71	4.32	
河流、湿地等	9121	5	4.56	
栽培植被	3072	6.44	1.97	
建设用地	1509	5	0.75	
岩石、冰、沙漠等	2027	0.033	0.0066	
合计	116669	-	32.92	

由表 4.3-13 可知，评价区各植被类型净第一生产力总和为 $32.92 \times 10^4\text{t}/\text{a}$ ，平均净第一生产力为 $2.82\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ （折合 $0.76\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ），介于荒漠灌木（ $0.71\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ）和草原（ $5\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ）之间，处于较低生产力生态系统水平。

表 4.3-14 评价区生物量统计表

植被类型	面积 (hm^2)	单位面积生物量 (t/hm^2)	对应生物量 ($\times 10^4\text{t}$)	平均生物量 (t/hm^2)
落叶阔叶林	392	12	0.47	9.86
灌木	10140	25	25.35	
草原	29480	22	64.86	
荒漠	60928	3	18.28	
河流、湿地等	9121	0.2	0.18	
栽培植被	3072	18	5.53	
建设用地	1509	2.5	0.38	
岩石、冰、沙漠等	2027	0.2	0.04	
合计	116669	-	115.08	

由表 4.3-14 可知，评价区内总生物量为 $115.08 \times 10^4\text{t}$ ，平均生物量为 $9.86\text{t}/\text{hm}^2$ ，处于荒漠灌木植被生物量的正常范围（ $5\sim 15\text{ t}/\text{hm}^2$ ），植被生物量显著低于全国及全球平均水平。

B.自然生态系统稳定状况分析

生态系统稳定性是保持生态系统保持或恢复自身结构和功能的能力，即抵抗力、恢复力。评价区域内裸地占比较大，主要为荒漠植被，植被覆盖度较低，普遍在 5~25%之间，生态系统复杂程度较低，故本次采用常用的单一指标法，通过生产力和生物量表征生态系统稳定性的状态。

a.恢复稳定性

区域平均净生产力为 $0.79\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，整体偏低。且生物量较多的落叶阔叶林分布面积较少，评价区域内大部分以荒漠植被为主，生物量在 $9.86\text{t}/\text{hm}^2$ ，生物量较小，恢复能力相对较差，且群落结构单一，生物多样性较低，区域恢复能力差异明显。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，评价区平均净生产能力与本底状况相比偏离（下降）了 3.79%。

总体来看，区域自然系统背景恢复稳定性一般。

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，工程评价区本底植被异质化程度较低，区域植被以荒漠植被为主，盖度较低，群落结构简单，物种贫乏，生物多样性一般。因此，评价区自然系统的阻抗稳定性相对较差。

c.自然体系生态承载力分析

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

评价区平均净第一性生产力为 $2.82\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ，介于荒漠灌丛（ $0.71\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ）和草原（ $5\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ）之间，低于全球大陆生产力平均值 $7.2\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ （Smith, 1976），区域生态承载力水平较低。

③生态系统景观格局

采用传统生态学中计算植被重要值的方法决定生态体系中某一类嵌块（拼块）在体系中的优势，也叫优势度值法。对本评价区进行生态学研究，利用“3S”技术手段、Fragstasts 软件分析并获取能够反映景观格局特征的景观指数，计算结果见表 4.3-15。

表 4.3-15

评级区景观格局特征指数统计表

分类	斑块类型面积 (CA)	斑块所占景观类型比 例 (PLAND)	斑块数量 (NP)	斑块密度 (PD)	最大斑块指数 (LPI)	聚集度指数 (AI)	散布与并列 指数 (IJI)	蔓延度指数 (CONTAG)	香农多样性指数 (SHDI)
草地景观	29280.96	25.1	234	0.2006	7.35	96.58	88.11	58.45	1.2859
林地景观	10427.4	8.94	671	0.5751	1.82	92.31	97.66		
未利用地景观	60798.78	52.11	163	0.1397	28.48	98.15	92.09		
栽培植被景观	3078.36	2.64	266	0.228	0.63	80.24	91.53		
建设用地景观	1632.15	1.4	2431	2.0837	0.14	62.01	93.12		
水域景观	11450.43	9.81	1882	1.6131	3.14	90.3	83.5		

由表 4.3-15 可知, 评价区景观水平上斑块个数 (NP) 有 5647 个, 斑块密度为 0.05 个/hm², 说明评价区整体景观水平上破碎度较低。香农多样性指数 (SHDI) 为 1.28, 属于中等多样性水平, 未利用地占比过半是多样性偏低的主要原因。荒漠景观的高度优势抑制了整体均匀度。

评价区域景观格局呈现“荒漠为基、林草为斑、水系为廊、田居为点”的总体结构。未利用地 (荒漠) 作为基质连续分布, 草地和林地以斑块镶嵌分布, 盖孜河水系构成横纵廊道, 建设用地和耕地呈点状散布与河谷中。评价区内以自然景观占主导, 栽培植被和建设用地仅占评价区 4.04%, 人类活动对景观整体的改造强度较低, 主要集中在维他克河支流和盖孜河出山口附近河谷廊道沿线。

未利用地景观是评价区的基质, 未利用地景观面积为 60798.78hm², 占景观总面积的 52.11%, 远高于其他类型, 其中裸岩石砾地面积最大 (54857hm²), 集中分布于中低山地带, 未利用地最大斑块指数 LPI 可达 28.48%, 景观基质特征十分显著。草地景观面积仅次于未利用地, 且 LPI 指数为 7.35%, AI 为 96.58%, 草地以若干大型斑块较为集中的分布在高山缓坡地带、阶地区域, 在海拔较高区域呈大面积连续分布, 在中低山过渡带与荒漠交错分布。水域景观 IJI 是 83.5% 是各类型中最低值之一, 说明水域与周边各景观的邻接分布相对均匀, 水域廊道功能明显。林地景观主要为灌木林地, 林地 NP 为 671 个, AI 为 92.31%, 斑块数中等而聚集度较高, 说明林地在沟谷等区域呈现块状集中分布, 而非均匀散布, IJI 为 97.66% 为所有类型中最高, 说明林地斑块与其他各类景观关系均匀, 镶嵌分布于林地、未利用地机制中, 与多类型交错分布。景观栽培植被斑块面积小, 聚集度中等, 评价区内仅在塔什米力克渠首附近集中分布小面积绿洲区。建设用地景观面积最小, 但斑块数高达 2431 个, PD 为 2.08 是各类景观中最高, AI 为 62.01% 是评价区的最低值, 表明评价区内建设用地高度分散的星点状散布格局, 破碎化程度最为严重。

(4) 生态环境质量评价

评价区生态环境质量评价根据《区域生态质量评价方法》(环监测[2021]99), 结合评价区环境特征, 选取生态格局、生态功能、生物多样性、生态胁迫一级指标中相关指标进行计算分析, 计算结果如下表 4.3-16。

表 4.3-16 评价区域生态环境评价指标体系

一级指标	计算结果	二级指标	三级指标	计算结果
生态结构	41.66	生态组分	生态用地面积比指数	92.94
		生态结构	生态保护红线面积比指数	50.00
			生态环境质量指数	15.67
生态功能	28.95	生态活力	植被覆盖指数	0.0001
			水网密度指数	72.39
生物多样性	4.82	生物保护	重点保护生物指数	16.08
生态胁迫	1.91	人为胁迫	陆域开发干扰指数	4.31

生态质量指数(EQI)计算公式为:

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

《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,详见表 1.4-5。经计算,评价区现状生态质量指数(EQI)为 35.86。评价区自然本底条件较差,自然生态系统较脆弱,生态功能较低。

(5) 流域生物多样性评价

本次评价采用《区域生物多样性评价标准》(HJ623-2011),通过构建相关评价指标,对评价区生物多样性进行定量分析。评价指标及内涵详见表 4.3-17

表 4.3-17 评级指标及其内涵

序号	指标	内涵
1	野生维管植物丰富度	指本区域内野生维管束植物的物种数,包括野生蕨类植物、裸子植物及被子植物三类,该指标用来表征野生植物的多样性。
2	野生高等动物丰富度	指本区域内野生高等动物的物种数,包括鸟类、爬行类、两栖类、淡水鱼类以及哺乳类动物五类,该指标用于表征野生动物的多样性。
3	生态系统类型多样性	指本区域内自然或半自然的生态系统类型数。该指标中规定的生态系统类型是按照《中国植被》(吴征镒,1980)的分类标准确定的,以群系为分类的基本单位进行划分,该指标用于表征自然生态系统类型的多样性。
4	物种特有性	指本区域内属于中国特有分布的野生维管束植物和野生高等动物的相对数量,其中,中国特有分布的植物是对照《中国生物多样性红色名录》中特有种类型,该指标用于表征物种的特殊价值。
5	外来物种入侵度	指本区域内外来入侵物种数在本地野生维管束植物和野生高等动物物种总数中所占的比例,该指标用于表征生态系统受外来物种的干扰程度。
6	受威胁物种丰富度	指被本区域内受威胁的野生维管束植物和野生高等动物的相对数量,受威胁物种指《世界自然保护联盟物种红色名录濒危等级和标准》(3.1版)中规定的极危(CR)、濒危(EN)、易绝(VU)和近危(NT)四类物种。

经调查,评价区域内共有野生植物 208 种,野生动物 47 种,植被群系 5 个。

无特有种，无外来入侵种，受威胁种 4 种。

生物多样性指数(BI)评价是指将上述六项指标，即野生维管束植物丰富度、野生高等动物丰富度、生态系统类型多样性、物种特有性、外来物种入侵度和受威胁物种丰富度加权求和，用来表征被本区域的生物多样性状况。其中外来物种入侵度为成本型指标，即指标的属性值越小越好，因此对该指标要作适当转换。

根据《区域生物多样性评价标准》(HJ623-2011)中评价方法，对上述 6 项生物多样性评价指标进行统计，见表 4.3-18。利用归一化方法，对评价区各项生物多样性指标进行归一化处理，结果见表 4.3-19，各指标权重见表 4.3-20。

表 4.3-18 各项评价指标值

指标	数值
植物丰富度	208
动物丰富度	47
生态系统多样性	14
物种特有性	0
外来物种入侵度	0
受威胁物种丰富度	0.00315

表 4.3-19 归一化处理后各评价指标值

指标	数值
归一化后的植物丰富度	5.67
归一化后的动物丰富度	7.40
归一化后的生态系统多样性	4.03
归一化后的物种特有性	0
归一化后的外来物种入侵度	0
归一化后的受威胁物种丰富度	2.003

表 4.3-20 各指标的权重

指标	数值
野生维管植物丰富度	0.2
野生动物丰富度	0.2
生态系统类型多样性	0.2
物种特有性	0.2
受威胁物种的丰富度	0.1
外来物种入侵度	0.1

经计算，评价区生物多样性指数 BI=13.62，参考生物多样性状况分级标准（详见表 1.4-6），本区域整体生物多样性评价结果为低等水平，物种较少。

4.3.2 水生生态

4.3.2.1 调查概况

(1) 调查时段及断面

近二十年来盖孜河流域开展过多次水生生态调查，历史历次调查时间及断面详见表 4.3-21。我单位在 2023 年 6 月委托新疆绿水新缘生态科技有限公司对盖孜河上游、中游河段水生生态开展了全面调查；本次环评还收集到了塔什米力克渠首除险加固工程环评阶段 2023 年 10 月对盖孜河水生生态调查成果；调查时段涵盖了丰水期和枯水期，其中 6 月处于盖孜河土著鱼类的集中产卵期内。鉴于水生生态系统结构和功能具有显著的时空动态性，单次现场调查受限于采样时间、断面布设及季节代表性，难以全面反映盖孜河水系水生生态现状，尤其是在鱼类洄游、产卵、越冬等关键生命活动期的分布特征。因此，本次评价主要采用同时结合历史调查资料进行补充与修正。

根据本次水电规划影响范围，同时结合上一轮规划实施对盖孜河水生生态的影响范围，确定本次环评水生生态调查范围为：盖孜河上游和中游干流河段，以及本次水电方案一和方案二涉及的支流维他克河。2023 年 6 月和 10 月调查在评价河段干流布设了 7 个断面、支流布设 1 个断面，具体情况详见表 4.3-22。由表 4.3-22 可以看出，水生生态调查共布设了断面涵盖了上游两源流、布仑口水库、布仑口水库坝下减水河段、盖孜电站减水河段、较大支流汇合口区域、塔什米力克渠首附近以及支流维他克河，调查区域涵盖了整个评价河段，且断面的设置兼顾了已建梯级库区、减水河段及较大支流汇合口等水文情势显著改变的水域。

(2) 调查内容

包括水质、浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类组成、鱼类早期资源量、关键栖息地、渔业资源等。调查时段覆盖了评价河段土著鱼类的主要繁殖时段。

表 4.3-21

盖孜河流域历史水生生态专项调查工作汇总表

专题调查单位	调查时间	调查河段	断面设置	调查内容
新疆水产科学研究所	2005 年 6 月	上、中游	6 个断面：布仑口水库，布仑口水库坝下减水河段，盖孜水电站厂房下游河段，支流维他克汇合口河段，塔什米里克引水枢纽河段，三道桥引水枢纽河段	1.鱼类 ①组成：种属名称、分类地位、区系划分、分布及演变等。 ②资源现状：鱼类群体结构（体长、体重、种类组成），渔获物统计分析（群体结构组成，主要渔获物的体长、体重组成）。 ③重要鱼类生境：重要鱼类的产卵场、索饵场、越冬场位置及生境条件及特点。 2.其他水生生物 种类、种群密度、生物量、分布情况等
四川省农业科学院水产研究所	2015 年 5 月	布仑口库尾～公格尔电站尾水下	6 个断面：布仑口水库库尾、库中、坝前，布仑口-公格尔电站减水河段，发电厂房，尾水入河断面下游	
四川省农业科学院水产研究所	2017 年 5 月	布仑口库尾～盖孜电站尾水下	5 个断面：布仑口水库库尾、库中、坝前，盖孜电站减水河段，盖孜电站尾水入河断面附近	
新疆万生之源水工程生态研究中心	2019 年 9～10 月	上、中、下游	10 个断面：上游源流康西瓦河、木吉河，布仑口水库库尾、库中、坝前及坝下 1km，盖孜厂房，盖孜厂房下游约 17km 处，塔什米力克渠首上游 1km 和下游 1km	
	2020 年 4～6 月			

表 4.3-22

水生生物现状调查断面情况表

区段		调查断面	地理位置		高程（m）	水温（℃）	水深（m）	底质
			北纬	东经				
上游		木吉河	E74°56'56.1494"	N38°47'22.5033"	3315	7.8	0.2-0.5	砾石
		康西瓦河	E74°59'30.3756"	N38°36'23.9320"	3302	7.6	0.1-0.4	砾石
		布仑口水库	E74°59'07.5365"	N38°45'27.8027"	3274	8.9	>2	沙砾
中游	干流	布仑口水库坝下约 1.8km	E75°03'01.3649"	N38°44'29.9198"	3085	9.1	0.1-0.3	大砾石
		布伦水库坝下约 26km （盖孜电站减水河段）	E75°15'54.0218"	N38°46'20.5658"	2344	10.4		大砾石
		盖孜电站尾水附近	E75°20'21.8788"	N38°48'27.3959"	2252	8.4	0.1-0.5	大砾石
		盖孜电站下游约 17km	E75°30'13.0570"	N38°54'11.6987"	1892	14.1	0.1-0.6	大砾石
		支流维他克河汇入口下游 0.5km	E75°31'59.4022"	N38°58'56.4526"	1770	16.5	0.1-0.4	砾石
		塔什米力克拦河引水枢纽前	E75°35'21.8494"	N39°03'00.8936"	1644	18.7	0.1-0.4	砾石、泥沙
	支流	维他克河河口上游约 1km	E75°30'56.9044"	N38°59'00.9540"	1786	16.7		砾石



源流木吉河（2023 年 6 月）



源流康西瓦河（2023 年 6 月）



布伦口水库（2023 年 6 月）



公格尔电站减水河段（2023 年 6 月）



盖孜电站附近河道（2023 年 6 月）



盖孜电站下游约 23km（2023 年 6 月）



支流维他克河汇入口下游约 1.5km（2023 年 10 月）



支流维他克河河口上游约 1km（2023 年 6 月）



塔什米力克渠首前（2023 年 10 月）

（2）调查方法

①浮游植物调查方法

A.采集、固定及沉淀

浮游植物的采集包括定性采集和定量采集。定性采集采用25号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集。定量采集则采用5000mL采水器取上、中、下层水样，经充分混合后，取1000mL水样（根据河水泥沙含量、浮游植物数量等实际情况决定取样量，并采用泥沙分离的方法），加入鲁哥氏液固定，经过48h静置沉淀，浓缩至约30mL，保存待检。一般同断面的浮游植物与原生动物、轮虫共用一份定性、定量样品。

B.样品观察及数据处理

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

每升水样中浮游植物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{PnV}{v}$$

式中：N——1升水中浮游植物的数量（ind/L）；

V——1升水样经浓缩后的体积（mL）；

V——计数框的容积(mL)；

Pn——计数所得个数(ind.)。

浮游植物湿重的计算参照张觉民、叶志辉等主编《内陆水域渔业自然资源调查手册》中有关种类的湿重计算，没有的种类则直接采用体积法换算。

②着生藻类调查方法

A.野外采集

主要采取自然基质法。在各采样点沿岸 100 米范围内，在河边水中的岩石、石块、泥沙或其他固体自然基质上，随机选取一定数量的物体，将基质上的着生生物用刀片或硬刷刮（刷）到盛有蒸馏水的样品瓶中，再将基质冲洗干净，冲洗液应装入样品瓶中。实验室对藻类进行分类和鉴定，得出各样点藻类植物的种类组成及其分布频度。

B.室内观察与鉴定

将基质上的着生藻类全部刮到盛有蒸馏水的玻璃瓶中，样品用鲁哥氏液固定，在高倍镜下鉴定到种属。

③浮游动物调查方法

A.采集、固定及沉淀

原生动物、轮虫、枝角类和桡足类的采集包括定性采集和定量采集。采集后水样立即用波恩氏液/福尔马林加以固定。

B.鉴定

然后进行沉淀和浓缩后在实验室内分析。

将采集的浮游动物定量样品在室内继续浓缩到30mL，摇匀后取0.1mL置于0.1mL的计数框中，盖上盖玻片后在显微镜下全片计数；原生动物、轮虫定性样品摇匀后取2滴于载玻片上，盖上盖玻片后用显微镜检测种类；枝角类、桡足类定性样品倒入培养皿中，在解剖镜下将不同种类挑选出来置于载玻片上，在显微镜下用解剖针解剖后检测种类。

C. 现存量计算

单位水体浮游动物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{nV1}{CV}$$

式中：N——每升水样中浮游动物的数量（ind/L）；

V1——样品浓缩后的体积（mL）；

V——采样体积（L）；

C——计数样品体积（mL）；

N——计数所获得的个数（ind.）；

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

④底栖动物调查方法

A.样品采集及处理、保存

底栖动物分三大类：水生昆虫、寡毛类、软体动物。依据断面长度布设采样点，用Petersen氏底泥采集器采集定量样品，每个采样点采泥样2~3个。软体动物定性样品用索伯网进行采集，水生昆虫、寡毛类定性样品采集同定量样品。砾石底质无法用采泥器挖取的，捞取砾石用60目筛绢网筛洗或直接翻起石块在水流下方用筛绢网捞取。对采集样品按要求进行洗涤、分拣，并加入甲醛/乙醇保存。

B.计量和鉴定

计量：按种类计数（损坏标本一般只统计头部），再换算成个/m²。软体动物用电子秤称重，水生昆虫和寡毛类用扭力天平称重，再换算成mg/m²。

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

⑤水生维管束植物调查方法

首先测量或估计各类大型水生植物带区的面积，然后选择密集区、一般区和稀疏区布设采样断面和点，记录采样点各环境因子数据。没有大型水生植物分布的区域不设采样点。采集水生高等维管束植物标本，借助相关资料进行分类鉴定，最后对物种组成、群落结构及生物量进行统计和分析。

挺水植物用手采集，浮叶植物和沉水植物用水草采集耙采集，漂浮植物直接用手或带柄手抄网采集。

⑥鱼类调查方法

A.鱼类种类组成

根据鱼类种类组成研究方法，在不同河段设置站点，对调查范围内的鱼类资源进行全面调查。采取捕捞、市场调查和走访相结合的方法，采集鱼类标本、收集资料、做好记录，标本用麻醉剂麻醉后采集生物学数据，数据采集完毕后放生。通过对标本的分类鉴定，资料的分析整理，编制出鱼类种类组成名录。

B.鱼类资源现状

采用访问调查和统计表调查方法。向沿岸各区域渔业主管部门和渔政管理部门及渔民调查了解渔业资源现状以及鱼类资源管理中存在的问题。对渔获物资料进行整理分析，得出各工作站点主要捕捞对象及其在渔获物中所占比重，不同捕捞渔具渔获物的长度和重量组成，以判断鱼类资源状况。

C. 鱼类生物学

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

D. 鱼类“三场”

走访沿江居民和主要渔业从业人员，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类种群组成，结合鱼类生物学特性和水文学特征，分析鱼类“三场”分布情况，并通过有经验的捕捞人员进行验证。

4.3.2.2 调查成果

(1) 浮游植物

① 种类组成

调查水域共检出浮游植物 7 门 89 种（属）。其中硅藻门数量最多为 49 种（属）（占 55.06%），绿藻门 21 种（属）（占 23.60%），蓝藻门 12 种（属）（占 13.48%），甲藻门 3 种（属）（占 3.37%），金藻门 2 种（属）（占 2.25%），黄藻门和裸藻门各 1 种（属）（占 1.12%）。

从河流纵向各断面调查成果来看，盖孜河上、中游干流河段布仑口-公格尔电站坝下减水河段浮游植物种类最多，为 4 门 51 种（属）；其次为布仑口-公格尔库区，为 4 门 45 种（属）；维他克河汇入口附近第三，为 3 门 42 种（属）；塔什米力克渠首前断面最少，为 3 门 31 种（属）。盖孜河中游最大的支流维他克河检出浮游植物 3 门 40 种（属），种类及数量与盖孜河干流中游相近。整体来看，浮游植物种（属）数量是中游多于上游，库区多与河流。

②密度、生物量

调查水域浮游植物的数量存在明显差异。盖孜河上游两源流浮游植物生物量在 $0.443\sim 0.674\text{mg/L}$ ，密度在 $0.56\sim 0.65\times 10^6\text{ind/L}$ ；布仑口-公格尔库区浮游植物生物量在 $1.05\sim 1.10\text{mg/L}$ ，密度在 $0.53\sim 0.94\times 10^6\text{ind/L}$ 。中游河段布仑口-公格尔坝址～盖孜电站之间已形成的减水河段浮游植物生物量在 $0.63\sim 1.104\text{mg/L}$ ，密度在 $0.55\sim 1.06\times 10^6\text{ind/L}$ ；盖孜电站尾水～塔什米力克渠首之间河段浮游植物生物量在 $1.32\sim 1.274\text{mg/L}$ ，密度在 $0.71\sim 1.16\times 10^6\text{ind/L}$ ；支流维他克河浮游植物生物量约为 0.99mg/L ，密度约 $0.71\times 10^6\text{ind/L}$ 。

整体来看，空间上浮游植物密度和生物量整体表现为随水流方向增加，即支流低，干流高。时间上，调查水域河流段浮游植物平均密度以春季高，秋季低。

③生物多样性

本次调查水域浮游植物 Shannon-Weaver 指数 (H) 平均值为 2.507，变幅在 1.978～3.012。其中，布仑口水库下减水河段浮游植物 H 最高，木吉河浮游植物 H 值最低。各调查断面浮游植物 Simpson 指数 (D) 平均值为 0.834，变幅在 0.798～0.892。布仑口-公格尔库区浮游植物 D 最高，木吉河浮游植物 D 值最低，其他各断面 Simpson 指数值变化不大。各断面浮游植物 Pielou 指数 (J) 平均值为 0.882，变幅在 0.775～0.993；康西瓦河浮游植物 J 最高，布仑口水库浮游植物 J 值最低，其他各断面 Pielou 指数值变化不大。

(2) 浮游动物

①种类组成

本次调查水域共鉴定浮游动物 4 门 35 种 (属)。其中轮虫最多，为 17 种属，占总种类数量的 48.57%；原生动物类 13 种 (属)，占总种类数量的 37.14%；桡足类和枝角类分别为 3 种属和 2 种属，占总种类的比例分别为 8.57% 和 5.71%。

其中，盖孜河上游源流木吉河检出 3 门 8 种 (属)、康西瓦河检出 2 门 3 种 (属)；布仑口-公格尔库区浮游动物种类相对较多，为 4 门 17 种 (属)。盖孜河中游河段中，布仑口-公格尔坝下减水河段浮游动物种类最多，为 4 门 17 种 (属)，种类组成与布仑口库区相似，这主要是由于坝下河段水体主要来自库区下泄；其他干支流河段浮游动物种类整体较少。浮游动物种类数整体呈：中游多于上游、库区多于河流的特点。

②密度、生物量

调查水域浮游动物密度和生物量整体较低。经定量分析,盖孜河上游源流浮游动物密度平均值在 45.6~89.7ind/L,生物量平均值范围为 0.001~0.014mg/L;布仑口库区密度平均值在 74.4~147.8ind/L,生物量平均值范围为 0.015~0.066mg/L。盖孜河中游河段盖孜电站以上河段密度平均值为 42~83.7ind/L,生物量平均值范围为 0.012~0.015mg/L;盖孜电站尾水~塔什米力克渠首之间河段浮游植物密度平均值在 63.8~110.4mg/L,生物量平均值范围为 $0.002\sim0.025\times10^6$ ind/L;支流维他克河浮游植物密度平均值在 51.8~70.1mg/L,生物量平均值范围为 0.021×10^6 ind/L。

③生物多样性

各调查断面浮游动物 Shannon-Weaver 指数 (H) 平均值为 1.908,变幅在 1.539~2.506;其中布仑口水库浮游动物 H 最高,木吉河浮游动物 H 值最低。

各调查断面浮游动物 Simpson 指数 (D) 平均值为 0.680,变幅在 0.456~0.797;其中,布仑口水库及其坝下河段浮游动物 D 最高,木吉河浮游动物 D 值最低。

各调查断面浮游动物 Pielou 指数 (J) 平均值为 0.752,变幅在 0.676~0.848;仍是布仑口水库及其坝下减水河段浮游动物 J 最高,木吉河浮游动物 J 值最低,各断面 Pielou 指数差异不大。

(3) 底栖动物

调查水域共采集到底栖动物 11 种(属),隶属 2 门 6 目 8 科。

底栖动物种类的分布与水温有密切的关系,受融雪水补给及气象条件影响,调查河段水温较低,底栖动物均是喜冷水种类,整体种类较少;从物种资源分布看,调查河段蜉蝣目现存量最高,密度和生物量分别为 13.83ind/m²、1.85g/m²,其次为毛翅目,密度和生物量分别为 13.5ind/m²、0.09g/m²。

底栖动物种类组成存在一定的空间分布差异;喜流水的蜉蝣目、毛翅目主要分布于盖孜河主河道及上游两条源流。只适于缓流或静水环境的蜻蜓目、双翅目、基眼目的卵萝卜螺、椎实螺和端足目的钩虾主要分布在布仑口水库库区。调查河段底栖动物平均密度为 30.17ind/m²,平均生物量为 2.066g/m²。

(4) 水生维管束植物

盖孜河水流湍急，底质及沿岸带为卵石及砂砾，不适宜水生植物生长，故水生高等植物种类较少且生物量很小。调查水域共采集到 5 种水生高等植物，包括 3 种沉水植物（狐尾藻 *Myriophyllum verticillatum*、竹叶眼子菜 *Potamogeton malainus*、篦齿眼子菜 *Potamogeton pectinatus*）和 2 种挺水植物（芦苇 *Phragmites australis*、菖蒲 *Acorus calamus*）。

狐尾藻、竹叶眼子菜和篦齿眼子菜为优势种，广泛分布于布仑口水库回水区，篦齿眼子菜在盖孜水电站厂房下河段洄水湾也有零散分布。挺水植物芦苇和菖蒲主要分布于盖孜水电站厂房河段，芦苇在中游河段两岸局部浅滩也有零星分布，但数量非常少。

（5）鱼类

①鱼类组成

2023 年两次调查共采集到 7 种鱼类，包括 3 种裂腹鱼类（塔里木裂腹鱼、厚唇裂腹鱼及宽口裂腹鱼），4 种高原鳅类（叶尔羌高原鳅、斯氏高原鳅、长身高原鳅、小鲃高原鳅）。历史调查中还在盖孜河中捕捞到斑重唇鱼、鲫鱼。故调查河段现状共分布 9 种鱼类。其中，鲫鱼和叶尔羌高原鳅在历史历次调查中均未发现；鲫鱼仅在喀什噶尔河流域规划环评阶段捕获过，在盖孜电站尾水附近有少量个体分布，判定其为外来鱼类。叶尔羌高原鳅仅在 2023 年 10 月调查中捕获，仅在塔什米力克渠首前有少量分布，历史各阶段调查及文献记载均提及此鱼种在盖孜河分布，故判断其为外来鱼类。综合分析认为，本次调查河段共分布有土著鱼类 7 种，外来鱼类 2 种。

本次调查河段分布的土著鱼类中，塔里木裂腹鱼和叶尔羌高原鳅在南疆塔里木河流域广泛分布，为塔里木河流域特有种，同时也是中国特有种；小鲃高原鳅广泛分布在塔里木河水系以及甘肃河西走廊内陆诸河，为中国特有种。

塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼野外种群为国家二级保护野生动物；厚唇裂腹鱼、宽口裂腹鱼、叶尔羌高原鳅为自治区二级保护野生动物。另，根据《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》（生态环境部、中国科学院，公告 2023 年第 15 号），塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼、厚唇裂腹鱼和宽口裂腹鱼濒危等级为 EN（濒危），斯氏高原鳅为 LC（无危），叶尔羌高原鳅和长身高原鳅为 UV（易危），小鲃高原鳅为 DD（缺乏数据）。

②土著鱼类区系特征

盖孜河鱼类区系组成比较单一，全部属于中亚高山复合体，这一复合体是地史第三纪上新世，在中国因喜马拉雅山升高，在其北方海拔较高，气候严寒干旱，水流急湍且多漂石的水域中开始形成的，最后形成于冰川期。因防高地紫外线损伤内脏而腹膜呈黑色；需较强的游泳力而多数种类体型较长。中亚高山复合体的共同特点是多为底栖种类，耐寒、耐碱、性成熟晚、繁殖能力较弱、生长慢和食性杂。

③渔获物及鱼类分布情况

A.渔获物

本次调查河段内 2023 年 6 月共捕获渔获物 5 种 131 条，10 月共捕获渔获物 4 种 170 尾条。

B.渔获物分析

2023 年 6 月和 10 月捕获渔获物中均以斯氏高原鳅占比最大，分别占总渔获物的 72.52%和 88.24%；两次渔获物中裂腹鱼类占比均很小。

对比历史调查成果，流域综合规划环评阶段调查渔获物中斯式高原鳅占比为 85%，裂腹鱼类占比较小，与此次调查成果基本一致。2019 年的历史调查中捕获的土著鱼类均为高原鳅类，且仍以斯式高原鳅为主；可能是受调查手段、点位等综合因素的影响，均未捕获裂腹鱼类。

C.鱼类分布

塔里木裂腹鱼：2023 年两次调查仅在支流维他克汇合口河段采集到 1 尾。历史调查资料显示：自治区水产科学研究所 2019 年渔业资源调查中在盖孜水电站厂房以下河段采集到 1 尾；2019 年和 2022 年喀什噶尔河流域综合规划环评水生生态调查过程中在布仑口库区捕获到过，数量极少。

斑重唇鱼：除喀什噶尔河流域综合规划环评调查成果显示在布仑口区及上游两源流捕获到此种鱼外，其他近期及历史调查中均未见其分布，由此推断斑重唇鱼在调查水域中资源量极少，且在流域内的分布水域相对靠上。

宽口裂腹鱼：近期在盖孜河尾水以下干支流河段捕获到；喀什噶尔河流域综合规划环评阶段在布仑口库区也捕获到过。

厚唇裂腹鱼：近期在盖孜河尾水 23km 以下干支流河段捕获到；喀什噶尔河

流域综合规划环评阶段在布仑口库区也捕获到过。

长身高原鳅：近期在盖孜河尾水以下干支流河段捕获到；喀什噶尔河流域综合规划环评阶段在布仑口库区及两源流也捕获到过。

斯氏高原鳅：近期及历史调查中，在盖孜河上中游各河段均捕获到较多数量。

小鰐高原鳅：近期在盖孜河尾水以下干支流河段捕获到，但数量较少。

两种外来鱼类：鲫鱼在盖孜河尾水附近有少量种群分布；叶尔羌高原鳅仅在塔什米力克渠首附近有少量分布。

综上，调查河段中塔里木裂腹鱼主要分布在上游库区及中游盖孜电站尾水以下干支流河段；盖孜电站减水河段有少量分布。斑重唇鱼主要分布上游河段及库区。宽口裂腹鱼、厚唇裂腹鱼、长身高原鳅主要分布在布仑口库区及中游河段盖孜尾水以下河段。斯氏高原鳅在上中游干支流均有分布。小鰐高原鳅仅在盖孜尾水以下干支流有少量分布。

D.土著鱼类生物学特性

调查河段土著鱼类生物学特性详见表 4.3-31。

表 4.3-31 土著鱼类生物学特性统计表

名称		生态习性
裂腹鱼类	塔里木裂腹鱼	体形： 河流内个体体长一般在100～400mm之间。 食性： 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。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；动物性食物以水生昆虫、枝角类、桡足类和轮虫为主。 栖息： 栖息于海拔1000～3300m山溪河流与水库水域，适应流水、微静水水体，常年活动于河道中下层砂石底质区域。 繁殖： 有短距离溯河产卵习性，繁殖期多集中在4～6月，河道水温升高和水位上涨是该鱼生殖产卵的信号，繁殖水温在12℃以上；一般选择在有石砾地质、流速小于1.0m/s、水深小于1.5m、水质相对清澈的地带产卵繁殖；产粘沉性卵，孵化最适水温16～19℃。 越冬： 深水河道、深水潭、洄水湾等处是其越冬的主要场所。
	斑重唇鱼	体形： 为中小型鱼类；体长在90～160mm之间。 食性： 以底栖无脊柱动物和硅藻为主要食物。 栖息： 喜在卵石和砂石为底，水流较急的深水河床中栖息。 繁殖： 每年5～6月为其主要产卵繁殖季节。产粘沉性卵，产卵时需一定的水流刺激，产卵场多为底质砾石相对粗大、水流平急、水深较浅的砾石滩，有短距离回游习性。繁殖水温稍低，为6～13℃。 越冬： 深水河道、深水潭、洄水湾等处是其越冬的主要场所。
	宽口裂	体形： 体长形，稍侧扁；头圆锥形，体长在80～250mm之间。 栖息： 常栖息于高原山地，流水较急的河流深处，河床多以砂石、卵石为底。 食性： 以水生昆虫和底栖硅藻为主要食物。

名称		生态习性
	腹鱼	繁殖: 每年4月下旬~6月为主要繁殖季节,行生殖洄游活动,产粘沉性卵,主要在沙砾浅滩掘坑产卵。 越冬: 深水河道、深水潭、洄水湾等处是其越冬的主要场所。
	厚唇裂腹鱼	体形: 为中小型鱼类;体长通常在90~160mm之间。 食性: 以底栖无脊柱动物和硅藻为主要食物。 栖息: 喜在卵石和砂石为底,水流较急的深水河床中栖息。 繁殖: 每年4月下旬~5月为其主要产卵繁殖季节,行生殖洄游活动,掘坑产卵。 越冬: 深水河道、深水潭、洄水湾等处是其越冬的主要场所。
高原鳅类	长身高原鳅	体形: 小型鱼类,体长通常在40-120mm之间。 食性: 杂食性鱼类,以水生底栖动物摇蚊幼虫、寡毛类、水生昆虫为主食,也可刮食河中石头上有机碎屑、固着藻类。 栖息: 底层定居型鱼类,适应河道急流和河岸缓水区栖息。 繁殖: 主要繁殖期为4月下旬~5月份,繁殖水温7~12℃。在缓流或缓水区的石砾上产卵,卵粘性。 越冬: 主流深槽、深水潭、洄水湾等处是其越冬的主要场所。
	斯氏高原鳅	体形: 小型鱼类,体长通常在50-110mm之间。 食性: 常以水生昆虫和寡毛类为主要食物,少量摄取硅藻、绿藻及植物碎屑。 栖息: 层定居型鱼类,多栖息于河流浅水的石砾间隙中,为底栖山区冷水性小型鱼类;适应性较强,既可在浅水或小水体中生存,也可在急流或大型水体中生存。 繁殖: 每年5~7月为繁殖旺季,产粘性卵;无洄游产卵特性。 越冬: 主流深槽、深水潭、洄水湾等处是其越冬的主要场所。
	小鰾高原鳅	体形: 小型鱼类,体长通常在60-110mm之间。 食性: 常以摇蚊幼虫、小型钩虾等底栖无脊椎动物为主要食源;少量摄取硅藻、绿藻及植物碎屑。 栖息: 层定居型鱼类,属于泛栖型鱼类;其优先选择历史、砂砾底质河段,多栖息于河流浅水的石砾间隙中;湍急主槽数量偏少,相对于长身高原鳅,其更偏好水流偏低的水域。 繁殖: 每年5~6月为繁殖旺季,产粘性卵;无洄游产卵特性。 越冬: 主流深槽、深水潭、洄水湾等处是其越冬的主要场所。

⑤土著鱼类“三场一通道”调查

A.产卵场

塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼、宽口裂腹鱼、厚唇裂腹鱼产微粘性卵,卵一般附着在石砾上进行发育,繁殖时均需要一定的水流刺激,溯河进行短距离迁移,一般选择河道急流前突然出现的缓流浅滩、洄水湾、岔流、泉水溢出带等缓流、浅水环境作为产卵场。流速小于 1m/s,水深小于 1.5m(多数在 40~100cm 之间)的水域往往可以形成这些鱼类的适宜产卵场。其对产卵场的面积大小没有严苛的要求,只要水温、水文等条件适宜,几平方米到几百平方米的水域面积都可以作为其产卵场。

盖孜河流域地处南疆,气候类型属典型的大陆性干旱气候,山体植被覆盖度

很低，每当发生暴雨、洪水时，大量山体泥沙被带入河道，因此河床非常不稳定，所以产卵场的位置也不是固定不变的，一场洪水过后河道就有可能发生改变。因此在鱼类繁殖季节，原有产卵场有可能由于环境条件改变而消失，鱼类不能在此繁殖，但会在水文条件合适的地方形成新的产卵场，所以这些区域分布广且分散，多与河道水位的变化有关，因此并没有固定的地点。上游河段岔流、浅滩区使其良好的产卵区域；盖孜水电站厂房以下干支流河段河床渐宽，岔流、浅滩、洄水湾等缓流浅水环境逐渐丰富，符合裂腹鱼类产卵条件的水域广泛而零散分布，几乎遍布整个宽谷河段。

斯氏高原鳅、小鲃高原鳅所以其无特定产卵场。当水温达到其产卵所需温度时，即就近寻找水流较缓的沿岸带或浅水区，多在植物根茎或砾石底质的河道、缓水湾产卵繁殖。

高原鳅的性腺发育、产卵不需要流水的刺激，其繁殖主要受水温的影响，水温达到要求即开始繁殖，不进行生殖洄游，在繁殖期它们仅在栖息地周围寻找合适的产卵区进行繁殖，底质为石砾，水较清、较缓且不深的沿岸带或小水叉都是其合适的产卵区。从产卵场的分布位置来看，调查河段能够满足斯氏高原鳅、长身高原鳅和小鲃高原鳅产卵的区域多而分散，多与河道水位的变化有关，因此并没有固定的地点。上游河段水体相对静止的布仑口水库沿岸带是调查评价河段斯氏高原鳅规模最大的产卵场。

B.索饵场

调查河段土著鱼类主要以底栖动物、水生昆虫幼虫和固着藻类，因栖息环境及饵料可获性不同，食物组成而具有一定的可塑性。索饵场的基本水力特征以缓流或静水环境最佳，其间有砾石、小块石、沙质岸边。总体上讲，它们对索饵场的要求不高，石头缝等能够停留或躲藏的地方都可以进行索饵，水流较缓的沱、湾处的浅水区域或淹没区水流相对较缓，营养物质容易积累，而且水温相对较高，饵料生物相对丰富，是理想的索饵场所。在盖孜河上游、中游河段鱼类索饵场分布较为分散，本次及历史调查中均未发现调查河段分布有典型的索饵场。

C.越冬场

鱼类越冬的首要条件是水深足够，裂腹鱼类体型相对较大，主要在干流河道洄水湾、库区及深潭越冬。高原鳅个体小，迁徙能力弱，主要在其栖息地附近的

深水区越冬。

鱼类的越冬场通常在主河道中水深的“沱”、岩石缝隙、深水河槽或深潭。通常越冬主要在栖息地附近的深水及缓水区，不做大范围的迁徙，在栖息地附近寻找水深有保障的缓水区进行越冬。不同的鱼类具有不同的越冬习惯及场所，塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼、宽口裂腹鱼、厚唇裂腹鱼常在干流缓流的深水河槽越冬；高原鳅类个体小，分布广泛，多就近在附近深水区越冬。布仑口水库面积及水深均较大，是上游河段鱼类良好的越冬场所。

D.洄游通道

调查河段分布的裂腹鱼类具有短距离生殖洄游习性，每年春季至夏初，成熟个体沿河道上溯至水流湍急、砾石底质的山区河段进行产卵，形成依赖河道纵向连通性的产卵洄游通道。当前，盖孜河出山口以上河段仅有布仑口-公格尔水库一座拦河建筑物，将布仑口水库及以上水域与布仑口水库坝址～塔什米力克渠首分别形成了两个相对独立鱼类栖息空间；从裂腹鱼类现状分布情况来看，布仑口水库上下游均有裂腹鱼类分布，说明分布其中的裂腹鱼类可以在相对独立的水域中完成各自的生活史。结合裂腹鱼类的洄游特性及鱼类分布调查成果推断：

a.上游河段裂腹鱼类冬季在布仑口库区越冬，翌年春季水温回升，其自库区溯河洄游至上游支流适宜区域产卵，繁殖结束后逐渐下游迁移，冬季再次返回库区越冬，完成迁徙循环。

b.中游河段中，布仑口-公格尔电站减水河段水量较小，未捕获裂腹鱼类。盖孜电站承接上级电站尾水发电，未在布设拦河工程引取区间汇流，减水河段水量相对较大，但裂腹鱼类仍较少，仅捕获塔里木裂腹鱼。中游河段鱼类资源主要集中在盖孜电站尾水以下河段，该河段水量相对充沛、生境条件较好，裂腹鱼类在该河段分布数量和种类相对较多；2023年6月调查中，在盖孜河尾水附近捕获到1尾流卵的塔里木裂腹鱼，此区域由于发电尾水汇入，水体流速相对较大，提供了适宜的水流刺激；中游下段裂腹鱼类溯河至此河段进行产卵。另外，塔克河是盖孜河中游规模最大支流，河道内分布土著鱼类种类与干流河段相似度较高，结合流域土著鱼类短距离溯河产卵的习性，不排除繁殖期干流亲鱼由汇口进入维塔克河寻找适宜砾石滩产卵。

高原鳅类属于定居性鱼类，无洄游习性。这些鱼类繁殖时亲鱼多游至近岸

处，主要在沿岸带适宜的小环境中产卵，它们产粘性卵，卵粒非常小，粘附在水草及卵石上，早期发育阶段对低溶氧的耐受能力较强，在静水或缓流中即可完成其生活史的全部阶段。

4.3.2.3 水生生态现状评价

（1）水生生物

调查河段共鉴定出浮游植物 7 门 89 种（属），以硅藻类最多；从河流纵向各断面调查成果来看，浮游植物种（属）数量是中游多于上游，库区多于河流。共鉴定浮游动物 4 门 35 种（属），种类较少；其中以轮虫最多，其余依次为原生动物类、桡足类和枝角类；整体呈现中游多于上游、库区多于河流的特点。共采集到底栖动物 2 门 6 目 8 科 11 种（属），均是喜冷水种类。

由于调查河段整体海拔高，水温低，水体营养物质含量较低，浮游动植物和底栖动物的种类较少，密度、生物量和多样性指数均较低。盖孜河水流湍急，河床底质及沿岸带为卵石及砂砾，不适宜水生植物生长，故水生高等植物种类和生物量亦很小。

（2）鱼类资源及水生生境评价

①鱼类资源

调查河段共分布有 9 种鱼类，其中土著鱼类 7 种、外来鱼类 2 种。各土著鱼类在新疆或塔里木流域分布广泛。

土著鱼类组成简单。从鱼类分类学方面来说，均属于鲤形目(Cypriniformes)；从鱼类区系组成方面来说，均属于中亚高山复合体鱼类。

整个调查河段，鱼类资源量整体较少。土著鱼类以高原鳅类为主，高原鳅类中又以斯氏高原鳅占绝对比重，在调查河段分布广泛。裂腹鱼类资源量较少，其中以塔里木裂腹鱼资源量相对较高，主要分布在中游盖孜电站尾水以下干支流河段，上游库区及源流也有少量分布；其次为宽口裂腹鱼、厚唇裂腹鱼，主要分布在布仑口库区及中游河段盖孜尾水以下河段；斑重唇鱼种群数量极少，且主要分布上游河段及库区。

对于本规划重点开发的中游河段来说，布仑口-公格尔电站投运后，电站引水发电在中游河段形成了长约 20.6km 的减水河段，减水河段现状基本按最小生态基流要求下泄（1m³/s），仅丰水年汛期下泄水量较大；水量的大幅减少使得喜

流水生境的裂腹鱼类向下游迁移，且鱼类资源量也明显下降。盖孜电站承接上级电站尾水发电，未在布设拦河工程引取区间汇流，减水河段水量相对较大，鱼类资源量相对略多，且部分有少量裂腹鱼类。整个中游河段鱼类资源主要集中在盖孜电站尾水以下河段，该河段水量相对充沛、生境条件较好，裂腹鱼类和条鳅类在该河段分布数量和种类相对较多。

外来鱼类鲫鱼和叶尔羌高原鳅，仅在盖孜电站和塔什米力克渠首这些人为活动较多的区域偶见个体，说明数量稀少，并未在调查河段形成种群。

②水生生境

a.调查河段土著鱼类以裂腹鱼亚科和条鳅亚科中的高原鳅属组成，它们为典型的冷水性种类，长期的生态适应和演化，使其具有抵御极低温水环境的能力，能在低温环境中顺利越冬。枯水期水量小，水位低，鱼类进入缓流的深水河槽或深潭中越冬，这些水域多为岩石、砾石、沙砾底质，冬季水体透明度高，着生藻类等底栖生物较为丰富，为其提供了适宜的越冬场所。因此，水位较深的主河道河段都是裂腹鱼类、高原鳅类适宜的越冬场所。

b.调查河段土著鱼类多以着生藻类、底栖动物等底栖生物为主要食物，浅水区光照条件好，砾石底质适宜着生藻类生长，往往是鱼类索饵的场所。在每年3月份后，随着水温升高，来水量逐渐增大，鱼类开始索饵。高原鳅类多在水浅流急的砾石滩索饵，裂腹鱼类多在在水流平缓的曲流和洄水湾索饵。调查水域饵料生物分布广泛，并不集中，因此土著鱼类索饵范围广泛，并非有严格的地理界限。

c.土著鱼类均产卵均粘、沉性卵，需要砾石、沙砾底质，鱼类产卵后，受精卵落入石砾缝中，在河流流水的不断冲荡中顺利孵化，有的裂腹鱼甚至在河滩的沙砾掘成浅坑，产卵于其中孵化。其中斑重唇鱼多在石砾比较粗大、水流平缓的地方繁殖，其产卵场多为水流浅急的卵石长滩；塔里木裂腹鱼、厚唇裂腹鱼等多在水流较为平缓、沙砾较细小的水域产卵，其产卵场多为河流曲流、洄水湾或者支流汇口。裂腹鱼类的产卵场分布零散，河道中的心滩、卵石滩、分汊河道的洄水湾及支流汇口等均是裂腹鱼类产卵场所。某些支流下游距干流汇合口数公里的平缓河段也可成为鱼类的产卵区域。由于宽谷段堆积物深厚，河床并不很稳定，产卵场的位置并不是固定不变的，往往洪水季节过后，河道形态就会发生改变，来年鱼类繁殖季节时，原有产卵场由于环境条件改变鱼类不再来此繁殖，会在其

它河段形成新的产卵场。

d.裂腹鱼类为短距离洄游种类，繁殖季节亲鱼溯河寻找合适基质及水流条件，在砾石底浅滩上产粘沉性卵。高原鳅为定居性种类，无生殖洄游习性，其在静水或缓流中即可完成其生活史的全部阶段。

e.近期调查发现两种外来鱼类物种，即叶尔羌高原鳅和鲫鱼。其中，叶尔羌高原鳅仅在塔什米力克渠首附近被捕获。基于历次历史调查结果，盖孜河并非叶尔羌高原鳅的自然分布水系；2020年其增殖技术取得突破后，在阿克苏河、叶尔羌河及塔里木河干流部分河段开展了人工增殖放流；由于塔什米力克渠首区段作为盖孜河的首级灌溉引水枢纽，区域人类活动频繁，该河段出现叶尔羌高原鳅可能源于人为活动的偶然带入。鲫鱼仅在盖孜电站尾水附近被捕获，且种群数量较低，同样可能由人为活动的偶然带入所致。总体而言，盖孜河近年来虽有外来物种零星出现，但河流鱼类群落仍以土著鱼类为绝对主体；与规划实施前相比，土著鱼类的种类构成及主要种群结构均未发生显著改变。目前发现的外来物种仅局限于已建电站、渠首等局部人为活动较频繁的区域，分布范围有限，且资源量极少，说明外来鱼类未对土著鱼类的栖息生境地造成挤压，也并未引发生态胁迫等重大问题。

4.4 环境敏感区

4.4.1 地表水饮用水水源地保护区

评价范围内分布有两处水源地：疏附县盖孜河地表水水源地保护区和阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区。

阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区位于奥依塔克镇上游维他克河和盖孜河汇合口段，于2011年由自治区人民政府批准设立（新政函[2011]249号），划分为一级保护区和二级保护区，未划分准保护区，保护区总面积17.032km²，其中一级保护区面积3.472km²、二级保护区面积13.56km²。

下游的疏附县盖孜河地表水水源地保护区位于盖孜河干流已建塔什米力克渠首河段，于2016年经自治区人民政府批准成立（新政函[2016]354号），划为一级、二级保护区，未划分准保护区，保护区总面积6.17km²，其中一级、二级保护区面积分别为：0.85km²、5.32km²。

4.4.2 荒漠河岸林草

流域植被受高寒干旱气候控制，总体覆盖度较低。规划拟新建梯级涉及河段河谷地貌总体呈“U”型，两岸阶地不发育，河道较为宽阔，河漫滩基本为砾石戈壁，植被发育程度低，仅在盖孜电站下游 15.35~34.33km 河段内分布有零星的荒漠河岸林草植被。

上述区段林草分布大致有五段，总面积约 59.45hm²，具体分布详见表 4.4-1。其中，盖孜厂房以下 27.45~28.95km 分布的林草部分被划定为地方公益林，总面积 30.44hm²。

表 4.4-1 荒漠河岸林草分布情况表

编号	位置	长度 (m)	面积 (hm ²)			备注
			灌木林地	稀疏草地	小计	
1	盖孜厂房下游15.35km~17.05km	1700	1.7	0.85	2.55	
2	盖孜厂房下游17.75km~19.75km	2000	2.5	1.5	4	
3	盖孜厂房下游27.45km~28.95km	1500	7.13	13.27	20.4	地方公益林
4	盖孜厂房下游29.95km~30.75km	880	2.89	8.81	11.7	
5	盖孜厂房下游33.65km~34.33km	680	20.42	0.38	20.8	
合计			34.64	24.81	59.45	

A. 盖孜电站厂房下游 15.35~19.75km 区段

该区段分布有两段河岸林草，分布特征相似，主要分布在河道右岸小型冲沟汇入口附近及下游主河道的外缘，呈窄条带状不连续分布；林草植被以灌木为主，怪柳、沙棘为优势种，伴生有琵琶柴等或以单一种建群，林下分布有小面积稀疏草地，灌木植物覆盖度在 25%~30%之间。

区域优势种群怪柳和沙棘均具有耐旱、耐瘠薄，沙棘亦耐盐碱，自我繁殖能力强的特点。其根系发达，水平根幅可达 2~10m，垂直根系可达 3~5m，主侧根系主要分布在 20~80cm 土层内，形成密集根系网，有利于充分吸收水分；春季开花，夏、秋落果，果实依靠风媒、动物等途径传播，在花期和生长期需水量较大，无洪水淹灌等特殊要求。根据中科院新疆生态与地理研究所沙棘和怪柳适生水位在 1.5~4、2~4m。

根据现场调查，此河段河床宽阔、且相对平缓，年内绝大部分时段水流基本被约束在主河槽内，其他区域河床裸露，林草主要分布在河道外缘，河水基本无法对其形成有效灌溉；且由于上游布仑口水库的调蓄，中游河段仅丰水年有较大洪水下泄，其他时段洪水下泄十分有限，亦无法对其形成有效淹灌，故地表水并非其生长的主要水源。该区域河岸林草基本分布在右岸小型冲沟汇入口附近及下

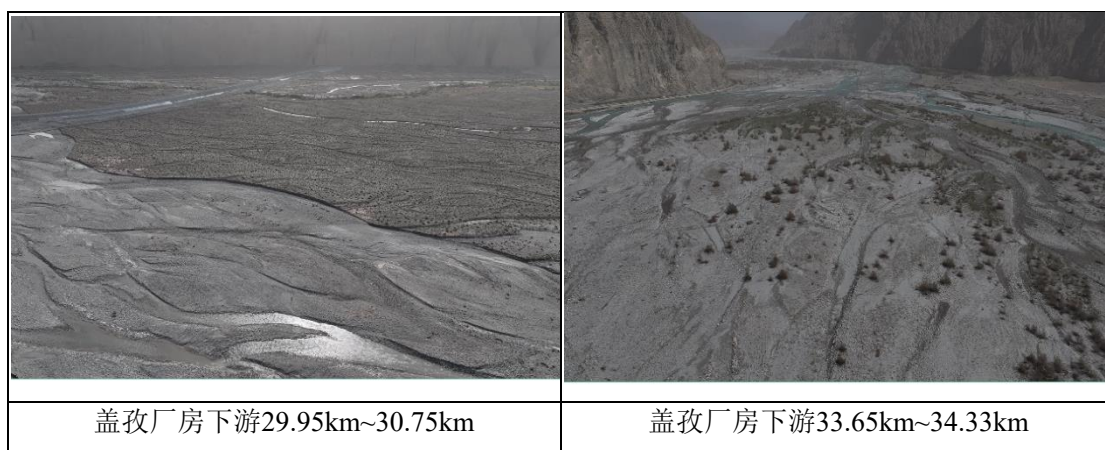
游主河道外缘，河道外缘区基本不透水或透水性较差的基岩，冲沟水流汇入主河道后，局部区域地下水位会有所抬升，加之外缘地带地下水排泄受到基岩阻隔排水不畅，区域地下水位可长期维持在较高水平，地下水位埋深一般 0.5~2.5m，成为该河段林草生长的主要水源；另外，汛期冲沟洪水的下泄对其也有较好的补灌作用。区域天然降水稀少，对其生长水分的补充有限。

B. 盖孜电站厂房下游 27.45~34.33km 区段

该区域大致分布三段河岸林草，植被类型包括灌木林地和稀疏草地，呈现灌木层与草本层混生的群落特征。灌木层多以小灌木和小半灌木构成，高度一般在 20~60cm 之间，灌木层主要以骆驼蓬、驼绒藜、昆仑绢蒿等低矮旱生灌木为主，偶见怪柳单植株散落其中，枝条木质化，冠幅较小，通常呈丛状、匍匐状分布，空间上并不完全连续。林下多有生草本植物分布，高度在 5~30cm，草本层在灌木较为稀疏的区域更为发达；草本植物主要有合头草、芨芨草、苦荬菜、刺儿菜、胀果甘草等，植被盖度在 15~30%。

该区域河谷更加宽阔，河流主河道不明显，水流呈辫状水系，散布于宽阔的河床，河水对其的灌溉作用十分有限。根据现场调查，该区域在河道两岸多有冲沟汇入，加之河谷地形相对平缓，水力坡度相对较小，随着冲沟水流的沿线汇入，区域下水位相对较高，埋深在 0.5~2.0m，是植被生长的主要水源；汛期冲沟洪水过境，对林草有一定补灌作用。区域大气降水贫乏，对其水分供给同样有限。

	
盖孜厂房下游15.35km~17.05km	盖孜厂房下游27.45km~28.95km



4.5 环境质量现状及评价

4.5.1 地表水环境质量

(1) 水质目标

规划影响河段中，新疆“三线一单”生态环境分区管控方案及其动态更新成果仅对盖孜河干流河段提出了Ⅱ类水质目标，新疆“三线一单”生态环境分区管控方案及其动态更新成果、《新疆水环境功能区划》均未对支流维他克提出水质目标，根据其汇入的盖孜河干流河段水质目标以及其水质现状，本次提出规划影响的支流维他克河水质也按Ⅱ类水质进行控制。

(2) 污染源调查

规划影响河段基本位于出山口以上，总体上人为活动相对较少，根据现场调查及第二次污染源普查、新疆入河排污口调查成果等资料，规划影响河段现状无工业、生活入河排污口，入河污染源主要为少量牧业面源。

(3) 水质现状评价

本次主要采用以下资料进行水质现状评价：

①克州政府网公开发布的评价河段常规水质监测断面盖孜断面 2023~2024 年平水期（5 月）、丰水期（8 月）、枯水期（11 月）水质类别成果；

②收集到的评价河段内公格尔-盖孜水电站减水河段以及拟建托尔依水电站闸址 2023 年 7 月水质监测成果。

③本次委托开展的评价河段已建布仑口水库坝下、拟建托尔依电站闸址、支流维他克河汇入盖孜河前 3km、以及奥依塔格镇地表水水源地保护区（规划方案五拟建吐木休克闸址上游）4 个断面 2026 年 7 月水质现状监测成果。

水质评价选取《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》表 1 中除水温、总氮外的 22 项指标，对于奥依塔格镇地表水水源地监测断面增加了表 2 中集中式生活饮用水补充项目硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰 5 项指标，采用单因子评价法；矿化度采用《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）全盐量指标值。

评价河段常规水质监测断面盖孜断面水质评价结果见表 4.5-1。

由表 4.5-1 可知，盖孜断面 2023~2024 年丰、平、枯水期地表水水质类别为 I~II 类，满足 II 类水质目标。

表 4.5-1 盖孜断面水质评价结果

水期		实测水质类别	水质目标	达标情况
2023 年	平水期（5 月）	I	II	达标
	丰水期（8 月）	I	II	达标
	枯水期（11 月）	II	II	达标
2024 年	平水期（5 月）	II	II	达标
	丰水期（8 月）	I	II	达标
	枯水期（11 月）	I	II	达标

公格尔-盖孜水电站减水河段、拟建托尔依水电站闸址断面 2023 年水质评价结果见表 4.5-2。

本次委托监测的评价河段 2026 年 7 月水质评价结果见表 4.5-3。

经评价得出以下结论：

评价河段现状水质总体较好，各断面各时期水质监测结果均能够满足 II 类水质目标，各段面矿化度指标满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中非盐碱地区全盐量指标值，奥依塔格镇地表水水源地监测断面增硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰 5 项指标满足集中式生活饮用水补充项目标准限值。

表 4.5-2

评价河段 2023 年水质监测及评价结果表

序号	项目	II类水质标准限值 (mg/L)	公格尔-盖孜电站减水河段		拟建托孕依闸址	
			2023 年 7 月		2023 年 7 月	
			监测结果	评价结果	监测结果	评价结果
1	pH (无量纲)	6~9	7.57	达标		达标
2	溶解氧	≥6		达标		达标
3	高锰酸盐指数	≤4		达标		达标
4	COD _{Cr}	≤15		达标		达标
5	BOD ₅	≤3		达标		达标
6	氨氮 (NH ₃ -N)	≤0.5		达标		达标
7	总磷	≤0.1		达标		达标
7	铜	≤1		达标		达标
8	锌	≤1		达标		达标
9	氟化物 (以 F ⁻ 计)	≤1		达标		达标
10	砷	≤0.05		达标		达标
11	汞	≤0.00005		达标		达标
12	镉	≤0.005		达标		达标
13	铬 (六价)	≤0.05		达标		达标
14	铅	≤0.01		达标		达标
15	氰化物	≤0.05		达标		达标
16	硫化物	≤0.1		达标		达标
17	石油类	≤0.05		达标		达标

注：表中“ND”表示低于检出限，下同。

表 4.5-3 (1)

评价河段 2026 年水质监测及评价结果表

序号	项目	II类水质标准 限值 (mg/L)	布仑口水库坝下				托杂依电站闸址				支流维他克河（汇入盖孜河前上游 3km）			
			监测结果			评价结果	监测结果			评价结果	监测结果			评价结果
1	pH（无量纲）	6~9				达标				达标				达标
2	溶解氧	≥6				达标				达标				达标
3	高锰酸盐指数	≤4				达标				达标				达标
4	COD _{cr}	≤15				达标				达标				达标
5	BOD ₅	≤3				达标				达标				达标
6	氨氮（NH ₃ -N）	≤0.5				达标				达标				达标
7	总磷	≤0.1				达标				达标				达标
8	铜	≤1				达标				达标				达标
9	锌	≤1				达标				达标				达标
10	氟化物（以 F ⁻ 计）	≤1				达标				达标				达标
11	硒	≤0.01				达标				达标				达标
12	砷	≤0.05				达标				达标				达标
13	汞	≤0.00005				达标				达标				达标
14	镉	≤0.005				达标				达标				达标
15	铬（六价）	≤0.05				达标				达标				达标
16	铅	≤0.01				达标				达标				达标
17	氰化物	≤0.05				达标				达标				达标
18	挥发酚	≤0.002				达标				达标				达标
19	石油类	≤0.05				达标				达标				达标
20	阴离子表面活性剂	≤0.2				达标				达标				达标
21	硫化物	≤0.1				达标				达标				达标
22	粪大肠菌群（个/L）	≤2000				达标				达标				达标
23	矿化度（非盐碱地区）	≤1000				达标				达标				达标

表 4.5-3 (2) 评价河段 2026 年水质监测及评价结果表

序号	项目	Ⅱ类水质标准限值 (mg/L)	奥依塔格镇地表水水源地			
			监测结果			评价结果
1	pH（无量纲）	6~9				达标
2	溶解氧	≥6				达标
3	高锰酸盐指数	≤4				达标
4	COD _{cr}	≤15				达标
5	BOD ₅	≤3				达标
6	氨氮（NH ₃ -N）	≤0.5				达标
7	总磷	≤0.1				达标
8	铜	≤1				达标
9	锌	≤1				达标
10	氟化物（以 F ⁻ 计）	≤1				达标
11	硒	≤0.01				达标
12	砷	≤0.05				达标
13	汞	≤0.00005				达标
14	镉	≤0.005				达标
15	铬（六价）	≤0.05				达标
16	铅	≤0.01				达标
17	氰化物	≤0.05				达标
18	挥发酚	≤0.002				达标
19	石油类	≤0.05				达标
20	阴离子表面活性剂	≤0.2				达标
21	硫化物	≤0.1				达标
22	矿化度（非盐碱地区）	≤1000				达标
23	硫酸盐（以 SO ₄ ²⁻ 计）	≤250				达标
24	氯化物（以 Cl ⁻ 计）	≤250				达标
25	硝酸盐（以 N 计）	≤10				达标
26	铁	≤0.3				达标
27	锰	≤0.1				达标

4.5.2地下水环境评价

本次评价收集到了塔什米力克渠首断面 2023 年 11 月地下水水质监测成果，同时我公司于 2026 年 8 月委托新疆绿格洁瑞环境检测技术有限公司开展了规划影响区地下水水质现状监测，评价结果见表 4.5-4。

监测结果表明，规划影响河段中，下游地下水水质现状良好，各项指标均满足III类水质标准；上游不完全满足地下水环境质量 III 类水质标准，硫酸盐、总硬度超标，分析超标原因主要是受区域地层岩性影响。

表 4.5-4 规划影响河段地下水水质现状监测及评价结果

序号	项目	单位	标准值 (III类)	塔什米力克渠首断面 (2023 年 11 月)		拟建托杂依电站闸址断 面 (2026 年 8 月)	
				监测结果	评价结果	监测结果	评价结果

1	pH 值	无量纲	6.5-8.5		达标		达标
2	总硬度	mg/L	≤450		达标		超标 0.06 倍
3	溶解性总固体	mg/L	≤1000		达标		达标
4	氨氮	mg/L	≤0.50		达标		达标
5	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤1.00		达标		达标
6	挥发酚	mg/L	≤0.002		达标		达标
7	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3		/		达标
8	氰化物	mg/L	≤0.05		达标		达标
9	六价铬	mg/L	≤0.05		达标		达标
10	氟化物	mg/L	≤1.0		达标		达标
11	氯化物	mg/L	≤250		达标		达标
12	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤20.0		达标		达标
13	硫酸盐	mg/L	≤250		达标		超标 0.13 倍
14	总大肠菌群	MPN/L	≤3.0		达标		达标
15	硫化物	mg/L	≤0.02		/		达标
16	汞	mg/L	≤0.001		达标		达标
17	砷	mg/L	≤0.01		达标		达标
18	铅	mg/L	≤0.20		达标		达标
19	镉	mg/L	≤0.005		达标		达标
20	铁	mg/L	≤0.3		达标		达标
21	锰	mg/L	≤0.10		达标		达标
22	铜	mg/L	≤1.00		/		达标
23	锌	mg/L	≤1.00		/		达标
24	镍	mg/L	≤0.02		/		达标

注：表中“/”表示该指标值未测，“ND”表示低于检出限。

4.6 原规划实施环境影响回顾性评价

考虑到原水电规划已实施十余年，上游河段龙头水库及中游河段布仑口-公格尔电站、盖孜电站已建成投运，水电规划实施产生的环境影响应初步显现，本次环评针对水电开发环境影响开展回顾评价。

本章节主要对流域水电开发的主要历程进行回顾，并针对水电开发重点关注的河流水文情势、水环境、生态环境影响进行回顾分析。

4.6.1 流域水利水电开发主要历程回顾

4.6.1.1 相关规划概况及开发情况

（1）《喀什噶尔河流域规划要点报告》

1993年自治区水利厅和喀什地区委托原新疆水利水电勘测设计研究院开展喀什噶尔河流域规划工作，2000年编制完成了《喀什噶尔河流域规划要点报告》，同年通过相关部门审批。

规划报告确定盖孜河山区控制性水利工程为布仑口—公格尔水电站工程，且

为喀什噶尔河流域开发治理的第一期工程。推荐的盖孜河山区水电梯级开发方案为1库7级，即：布仑口—公格尔水电站、盖孜水电站、克勒麦拉克水电站、托尔依水电站、博孜尤勒滚水电站、亚勒马水电站和吐木休克水电站，均位于中游河段。

（2）《新疆喀什噶尔河流域盖孜河中游河段水电规划报告（2009年）》

限于《喀什噶尔河流域规划要点报告》工作重点是以流域水资源配置研究为主，同时存在设计周期短、勘测设计经费不足等因素的限制，梯级开发河段未布置地勘工作，因此无法对梯级电站布置方案、近期工程选择及梯级电站开发时序进行深入研究。针对盖孜河中游河段水电开发前期工作不足的局面，喀什噶尔河流域管理处于2008年4月又委托原新疆水利水电勘测设计研究院开展盖孜河中游河段水力发电规划工作，2009年8月设计单位编制完成了《新疆喀什噶尔河流域盖孜河中游河段水电规划报告（2009年）》，并通过自治区水利厅审查。规划在河段控制性工程布仑口—公格尔水电站选址及规模已确定的前提下，确定盖孜河中游河段采用“一库五级”的开发方案，梯级电站自上而下依次为：布仑口—公格尔、盖孜、托尔依、乌依塔克、吐木休克；规划具体内容详见前文2.1章节。

水电规划阶段同步开展规划环评工作，原新疆水利水电勘测设计研究院于2010年7月编制完成了《新疆喀什噶尔河流域盖孜河中游河段水电规划环境影响报告书》，9月通过了自治区环保厅和发改委组织的联合审查，同年11月自治区环保厅下发了《新疆喀什噶尔河流域盖孜河中游河段水电规划环境影响报告书审查意见》（新环自函2010【775】号）（见附件）。

4.6.1.2 规划实施进展及工程概况

（1）规划实施进展

原水电规划包含的五个梯级中已完成一级电站布仑口-公格尔、二级电站盖孜的开发建设；三级电站托尔依正在开展前期设计工作，目前已完成预可研及可研阶段工作。

开发建设单位均为广西水利电业集团新疆克州水利发电有限公司。

①布仑口-公格尔水电站

规划推荐的布仑口—公格尔水电站于2005年开启前期设计工作。2006年2月，原新疆水利水电勘测设计研究院编制完成了《布仑口—公格尔水电站工程可行性研究报告》并通过新疆维吾尔自治区发改委核准。可研设计阶段同步开展项目环评工

作，2006年2月23日，原新疆维吾尔自治区环境保护局以新环自函[2006]65号批复《新疆盖孜河布仑口-公格尔水电站环境影响报告书》；2009年1月，新疆维吾尔自治区发展和改革委员会以新发展能源[2009]162号文批复核准了该项目。

工程于2009年4月开工建设，2012年7月下闸蓄水，2014年6月三台机组一次性带负荷成功并入喀克电网；2014年8月，原新疆维吾尔自治区环境保护厅以新环函[2014]998号批复布仑口-公格尔水电站工程试运行；至2015年12月工程全部竣工。2016年完成工程竣工环境保护验收调查工作。

②盖孜水电站

2010年启动规划包含的第二个梯级——盖孜水电站的前期设计工作。2011年8年完成了《新疆盖孜河盖孜水电站工程可行性研究报告》，同年11月2009年1月新疆维吾尔自治区发展和改革委员会以新发展能源[2011]132号文批复核准了该项目。项目环评与主体设计同步开展，2011年2月原新疆维吾尔自治区环境保护局以新环自函[2011]32号出具了《关于新疆盖孜河盖孜水电站工程环境影响报告书的批复》。

工程于2012年5月开工建设，2017年底三台机组全部并网发电。2019年底完成工程竣工环境保护验收调查工作。工程建设及运行管理单位均为广西水利电业集团新疆克州水利发电有限公司。

（2）已开发梯级工程概况

①布仑口-公格尔电站

A.地理位置

布仑口—公格尔水电站工程位于克州阿克陶县布仑口乡境内。工程包括布仑口水库及公格尔电站两部分，布仑口水库位于盖孜河上游康西瓦河和木吉河汇合处的山间盆地，坝址位于盖孜河中游峡谷段进口下游约 1.0km 处，公格尔电站厂房位于坝址下游约 18km 处的河道左岸，厂房地理坐标为东经 75°12′，北纬 38°46′。

B. 工程任务、规模及等级

工程是一项承担灌溉、防洪兼顾发电和生态的综合枢纽工程，工程建成后，将有效控制和调配盖孜河流域宝贵的水资源，与平原水利设施联合运用，保证盖孜河流域灌区灌溉用水，改善灌区盐渍化土地；缓解南疆两地州能源和电力不足的矛盾；减少洪水对下游的危害。

工程为大（2）型二等工程。布仑口水库正常蓄水位 3290m，校核洪水位为 3290.08m，死水位 3283.0m，正常蓄水位以下库容 $5.267 \times 10^8 \text{m}^3$ ，死库容 $1.94 \times 10^8 \text{m}^3$ ，

调节库容 $3.33 \times 10^8 \text{m}^3$ ，总库容 $6.39 \times 10^8 \text{m}^3$ ，调节特性为多年调节。公格尔电站采用混合式开发，总装机 200MW，年利用小时数 3315h，多年平均发电量 $6.39 \times 10^8 \text{kW} \cdot \text{h}$ ，保证出力 66.7MW，设计洪水位时最大泄量 $557.3 \text{m}^3/\text{s}$ ，校核洪水位时最大泄量 $668.46 \text{m}^3/\text{s}$ 。

C. 工程总体布置及主要建筑物

工程由拦河坝、溢洪道、导流兼泄洪冲砂洞、发电引水系统、地面厂房以及电站管理区组成。拦河坝为沥青混凝土心墙坝，右坝肩布置开敞式溢洪道，左岸布置泄洪冲砂兼施工导流洞与发电引水洞。发电引水洞经左岸高山区山体内向下游延伸至位于河床左岸阶地上的地面厂房，厂房距大坝约 19km，发电尾水投入河道。



布仑口水库大坝



右岸溢洪道



电站厂房



电站尾水渠

a. 拦河坝

坝型为沥青混凝土心墙坝。坝顶高程为3296.20m，最大坝高35m，坝顶长331.32m、宽10.0m，坝顶上游侧设置L形钢筋砼防浪墙。坝顶长度为331.32m。坝顶上游侧设置L形混凝土防浪墙，防浪墙顶高程3296.20m，墙底高程

3293.0m，墙高3.2m，坝顶以上高1.2m，墙厚0.4m，L形底宽3m。

b.溢洪道

开敞式溢洪道布置于右坝肩，由于采用开敞式进口，相对于其它泄水建筑物，其进口较高，由引渠段、控制段、泄槽段、渥奇段、陡坡扩散段、消能段、退水渠段组成，全长622.06m。进口引渠底板高程3281.0m，控制段采用WES堰、堰宽10m(单孔)、堰顶高程3290.0m，设一道检修闸门和一道工作闸门；出口采用底流消能。

c.导流兼泄洪冲沙洞

导流兼泄洪冲沙洞布置在盖孜河左岸，全长703.137m，为圆形有压洞；由引渠、进口事故闸井、洞身、工作闸井、出口扩散段、消力池、退水渠组成。引渠长86m；出口消能段总长197m，矩形断面，为整体式“U”型槽；消力池段，长32m，宽8m，为整体式“U”型槽。

d.发电引水系统

由引水渠、发电引水洞、调压井、高压管道段、出口明管及岔管组成。发电洞进口引水渠长41.8m，底宽14.0m，底板高程3272m，与导流兼泄洪冲沙洞进口明渠形成1: 1.5的边坡连接；进水口由拦污栅段和事故门井段组成，设置清污轨道、拦污栅各一道；发电引水隧洞全长17.33km，由渐变段、圆形断面、城门洞形洞段组成。调压井位于低压引水洞末端，后接长1264.645m的高压管道。

e.生态基流泄放设施

工程可研设计阶段设计方案为：导流兼泄洪冲砂洞工作闸井右侧设旁通管，设计流量 $1.0\text{m}^3/\text{s}$ ，钢管直径0.6m；运行期当水库没有泄洪任务时，控制导流兼泄洪冲砂洞弧形工作门的开度，利用旁通管下放满足生态基流的水量；为了充分利用生态基流的水量，在旁通管后、导流兼泄洪冲砂洞右侧布置一座200KW的小型生态电站。但工程实际建设阶段取消生态放水管，通过控制导流兼泄洪冲砂洞出口弧形工作闸门泄放生态水量，下泄水量按照环评阶段 $1\text{m}^3/\text{s}$ 下泄。

工程实际运行阶段，均通过布仑口大坝在导流兼泄洪冲砂洞出口工作闸井右侧设置生态放水管下泄生态水量，管径0.4m，全长76.8m，由钢管段、阀室组成，进口布置在出口工作弧门前；设计下泄流量 $1.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

2022年3月新疆维吾尔自治区第二轮中央生态环境保护督查中调查通报了布

仓口-公格尔电站存在的环境问题，即：盖孜河布仓口-公格尔水电站在生态放水管道上违规加设控制阀；并要求电站管理单位于2022年底前编制完成《盖孜河布仓口—公格尔水电站生态流量管道控制阀改造和生态流量保障方案》（以下简称《保障方案》）。

广西电业集团新疆克州水利发电有限公司于2022年8月编制完成《保障方案》，并向新疆喀什噶尔河流域管理局、克州水利局上报。同时按照《保障方案》落实了整改措施，具体为：

I.布仓口—公格尔水电站完成生态流量监测设备及监控设备的安装调试工作，该生态流量监测设备为全自动遥测站，监测数据每5分钟通过平台上传一次，相关人员可以通过手机、电脑或微公众号实时查看生态流量监测数据。生态流量管出口工业电视画面先由光纤上传至水库值班室，并通过水库大坝重点监控专线推送至阿克陶县水利局，实现监管。

II.为保障生态流量监测的稳定性及可靠性，公司生态流量遥测站准备了充足的备品备件。每日安排专人对生态流量监测设备及监控设备设施，发现问题及时上报处理。并成立了生态流量监测设备及监控设备设施应急抢修小组，针对遥测站出现异常故障情况时，进行处理。

III.发电厂房

厂房型式为地面厂房，布置在距大坝下游约18km处的左岸近河阶地上。发电厂房主要由主厂房、安装间、副厂房及GIS室、尾水建筑物组成，电站总装机容量为200MW。厂房尾水采用涵洞型式，断面为城门洞型，断面尺寸为5×5m（宽×高），两孔。

IV.电站管理生活区

位于314国道东侧奥依塔克村内，距发电厂房约18km。管理区兼有电站管理、办公、培训及居住等功能，管理区内设有综合办公楼、宿舍楼、职工餐厅、车库、锅炉房等建筑，总占地面积2.36hm²，其中建筑面积约5000m²。

D. 调度运行方式

a.灌溉用水调度方式

盖孜河流域灌区是典型的灌溉农业，在非灌溉期及发电用水高峰时，由灌区内的调蓄工程进行充蓄，在灌溉用水高峰时，由灌区内部调蓄工程与本工程共同承担灌溉调节供水任务，以满足灌区供水高峰用水为目标，配合合理开采

地下水，共同满足灌区综合用水要求。

b. 电站调度方式

公格尔水电站在喀克电网电力系统中的任务和作用主要是：非灌溉期向系统提供调峰容量和备用容量，解决电力系统中调峰容量不足；灌溉期结合灌溉供水要求发挥电站的电量效益。供水期电调服从水调，非供水期按保证出力发电。

c. 防洪调度

盖孜河防洪规划的总体方案要求布仑口水库承担流域部分防洪任务，由于本工程仅控制了约50%的盖孜河水量，调控盖孜河洪水的能力较弱，调洪作用主要体现在对水库上游洪峰的削减上。故防洪调度时采用固定控泄方式进行防洪调度，以正常高水位作为水库汛期防洪限制水位，以防洪高水位为控制，水库水位在汛限水位和防洪高水位之间，根据下游防护对象防洪要求，以防洪运用为主，按 $150\text{m}^3/\text{s}$ 控制下泄；高于防洪高水位时，由防洪运用转入保坝运用，在不大于入库洪水最大洪峰的前提下，泄洪建筑物按泄流能力下泄。

② 盖孜水电站

A. 地理位置

盖孜水电站位于克州阿克陶县境内，发电厂房位于公格尔水电站尾水下游约11.73km，地理坐标介于东经 $75^{\circ}08' \sim 75^{\circ}38'$ 、北纬 $38^{\circ}43' \sim 39^{\circ}06'$ 。

B. 开发方式和工程任务、规模

盖孜电站采用引水式开发，直接接上一梯级布仑口—公格尔水电站尾水，不设拦河建筑物，发电尾水全部投入盖孜河干流。

工程任务为单一发电，为调峰点源点，在喀克电网内与布仑口—公格尔水电站同步调峰。电站装机容量116MW，保证出力38.3MW，多年平均年发电量3.83亿kW·h，装机年利用小时数3308h，工程等别为III等工程，规模为中型。

C. 总体布置及主要建筑物

工程采用“清水不下河的方式”衔接布仑口-公格尔电站尾水发电，在公格尔电站尾水埋涵末端（桩号尾0+109.800m）处设置进水闸及尾水节制退水闸，由进水闸将水引至引水调节池内；引水调节池位于布仑口—公格尔水电站尾水渠下游约140m处，正常水位为2625.670m，死水位为2622m；后接发电引水系统进口闸井，发电引水系统总长11.557km，电站厂房位于公格尔电站下游约11.73km

的山前台上。建筑物全部布置于盖孜河左岸。

引水调节池引水闸布置在布仑口水电站尾水箱涵的末端处，轴线与尾水箱涵轴线垂直。引水闸闸前正常水深为2625.759m。布仑口—公格尔水电站厂房尾水节制退水闸位于布仑口厂房尾水渠上，轴线为布仑口厂房尾水渠轴线。与引水闸相邻布置。孔口尺寸为2孔，每孔宽4.8m，进口底板高程为2623.197m，顶高程为2628.50m。节制退水闸后接渐变段，由矩形断面渐变为梯形断面。

发电引水系统布置在调节池末端，进口底部高程2613.022m。引水系统采用一洞三机联合供水的布置型式，电站共三台机组，设计引用流量 $3 \times 12.6 \text{ m}^3/\text{s}$ ，额定水头为347m，整个引水隧洞总长10.002km，其中埋涵段长度1201.792m、引水隧洞段长8800.660m。

盖孜厂房区位于盖孜检查站下游约3.6km的左岸台地上，为岸边式地面厂房，主要由主厂房、副厂房、尾水建筑物组成。尾水闸平台高程为2255.0m，高于200年一遇校核洪水位，尾水管出口尺寸为1.693m×4.073m，底板高程为2238.1m，三孔。尾水闸墩后接尾水反坡，尾水反坡长度为48.8m；尾水渠穿越G314国防公路采用埋涵的形式，采用无压流，长40.0m。



盖孜电站厂房及尾水渠

D. 调度运行方式

盖孜水电站与布仑口—公格尔水电站同步运行，在电力系统承担调峰任务，机组检修同一时段安排1台机检修（维护），其余两台机组正常运行。

4.6.2环境影响回顾分析

4.6.2.1 水文情势影响分析

(1) 已建电站形成的减水河段长度

已建布仑口-公格尔电站采用混合式开发、盖孜电站采用引水式开发，且盖孜电站不设拦河建筑物，直接接布仑口—公格尔水电站尾水，由此使得布仑口-公格尔水电站坝址至盖孜电站尾水投入点间 34.5km 河段均成为减水河段，其中布仑口-公格尔电站形成减水河段长度 20.6km，盖孜电站形成减水河段长度 13.9km。

(2) 已建电站调度运行对水文情势的影响

①布仑口-公格尔电站对水文情势的影响

A.库区水文情势变化

与天然状况相比，由于布仑口大坝的拦蓄，坝前回水淹没形成库区；水库正常蓄水位 3290.0m 时库区回水长度约 16km，水库淹没面积约 54.02km²，库区水深较原河道显著增加，水体流速减缓。

根据本次收集的布仑口-公格尔电站调度运行资料，2016 -2025 年布仑口水库库区年内水位及变化图 4.6-1。

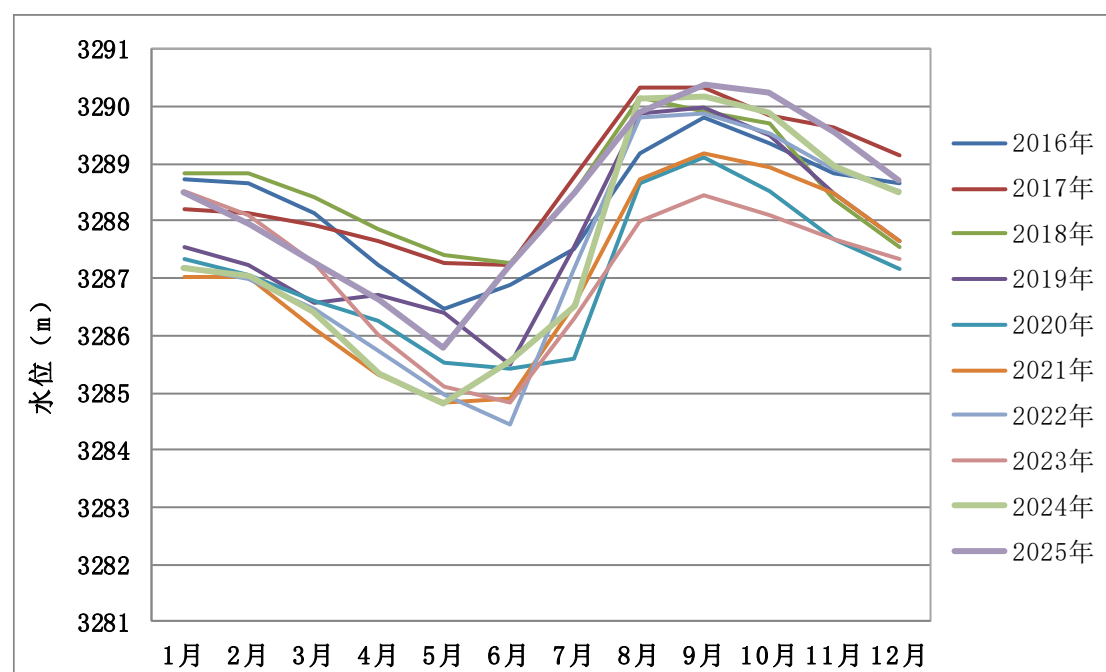


图 4.6-1 布仑口水库 2016~2025 年布仑口水库年内水位变化情况

根据图 4.6-1：

布仑口水库库区水位变化主要受下游灌区灌溉用水和电站发电运行影响，每年汛期 7~9 月为水库主要蓄水时段，水库水位持续上升，9 月份水库水位到达最高；后冬季为满足发电需求、灌溉高峰期 4~6 月为满足下游灌溉用水需求，水库加大出库，水库水位持续下降，至 6 水库水位降至最低。总体上年内库区水位变化幅度较小，历年年内水位变化幅度在 2.89~5.38m 之间。

B. 对下游水文情势的影响

a. 年际调节对下游水文情势的影响

布仑口水库具有多年调节能力，2016-2025 年布仑口水库入库、总出库水量及变化见图 4.6-2。

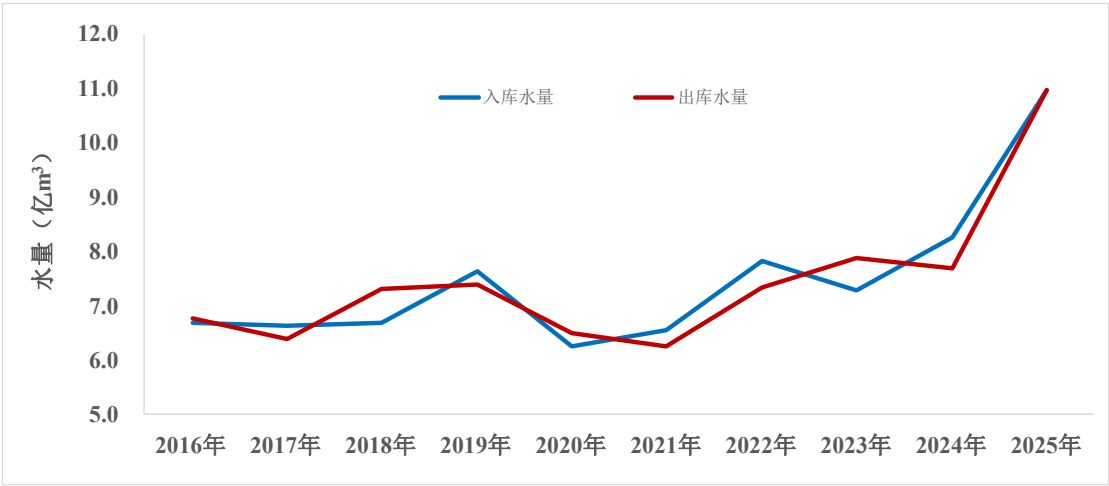


图 4.6-2 布仑口水库 2016~2025 年入库、出库水量变化

经分析可知：

2016-2025 年，布仑口水库平均入库水量 7.47 亿 m³、平均出库水量 7.44 亿 m³，总体保持出、入库平衡，但从年际变化来看，由于布仑口水库的多年调节性能，使得不同年份水库出库水量较入库水量有所变化，其中 2016 年、2025 年布仑口水库出库、入库水量基本相同；2018 年、2020 年、2023 年，总体上水库以加大供水为主，出库水量大于入库水量；其余年份水库总体以蓄水为主，出库水量均小于入库水量。

b. 年内调节对下游水文情势的影响

2016-2025 年布仑口水库年内不同月份入库、总出库水量及变化见图 4.6-3。

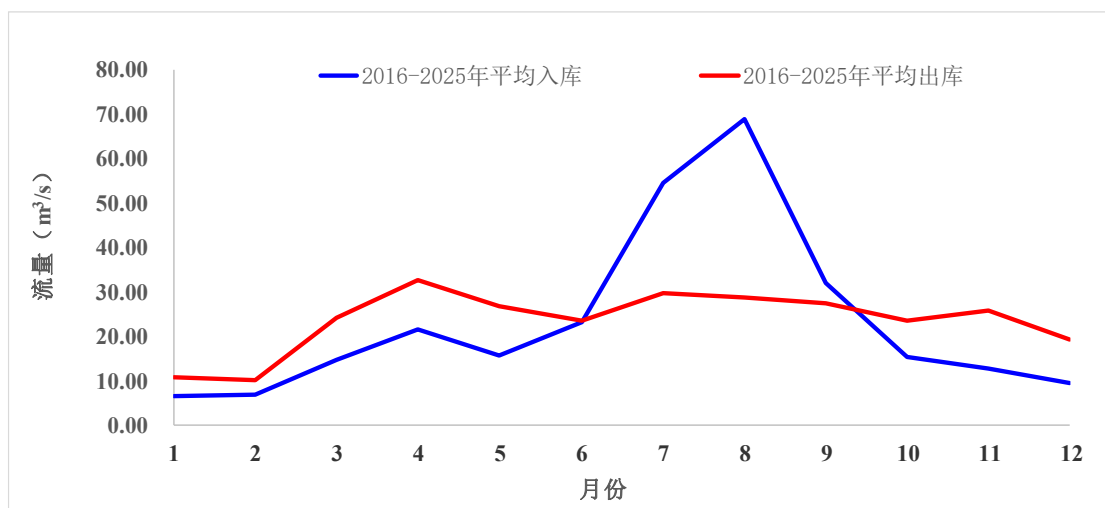
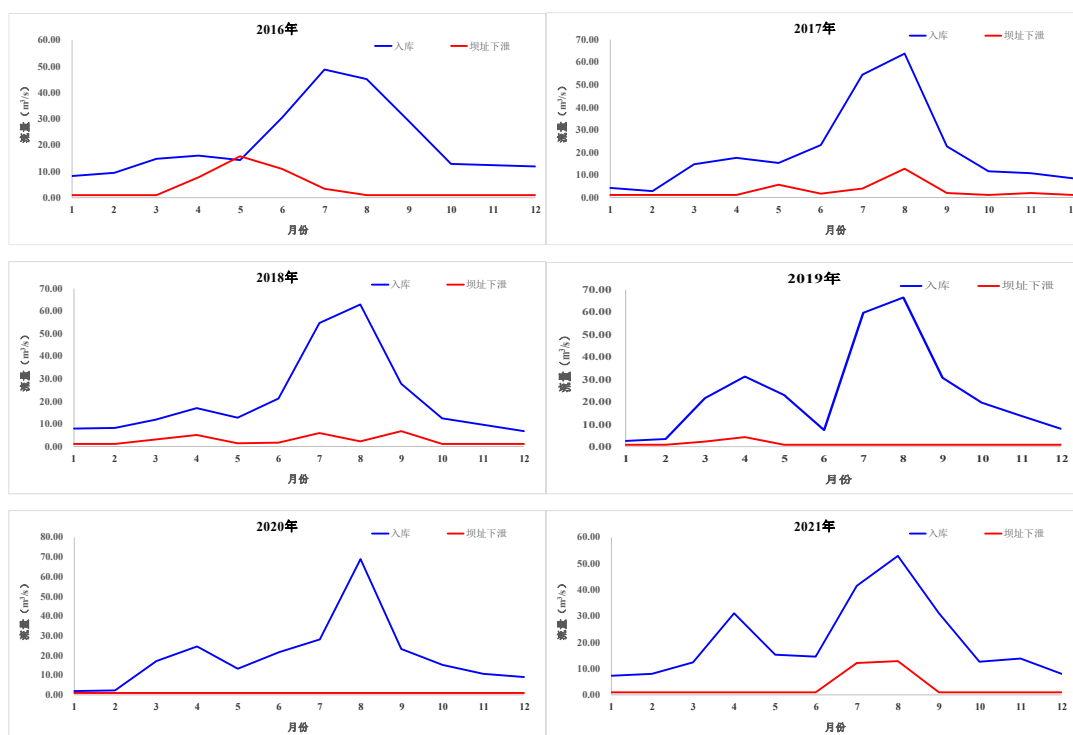


图 4.6-3 布仑口水库 2016~2025 年平均年内入库、出库水量变化

总体上，每年汛期 7~9 月为布仑口水库主要蓄水期，水库出库水量较入库水量减少，减少量 $0.23 \sim 66.68 \text{ m}^3/\text{s}$ ，减幅 $1.02 \sim 80.71\%$ ，最大减幅出现在 2020 年 8 月份；10 月~次年 3 月主要为满足发电需求水库加大出库、灌溉高峰期 4~6 月主要为满足下游灌区用水需求水库加大出库，上述时段水库出库水量较入库水量增加了 $0.03 \sim 24.04 \text{ m}^3/\text{s}$ ，增幅 $0.13 \sim 299.04\%$ ，最大增幅出现在 2020 年 1 月份。

c. 坝址下泄流量变化

2016-2025 年布仑口水库坝址断面下泄流量变化见图 4.6-4。



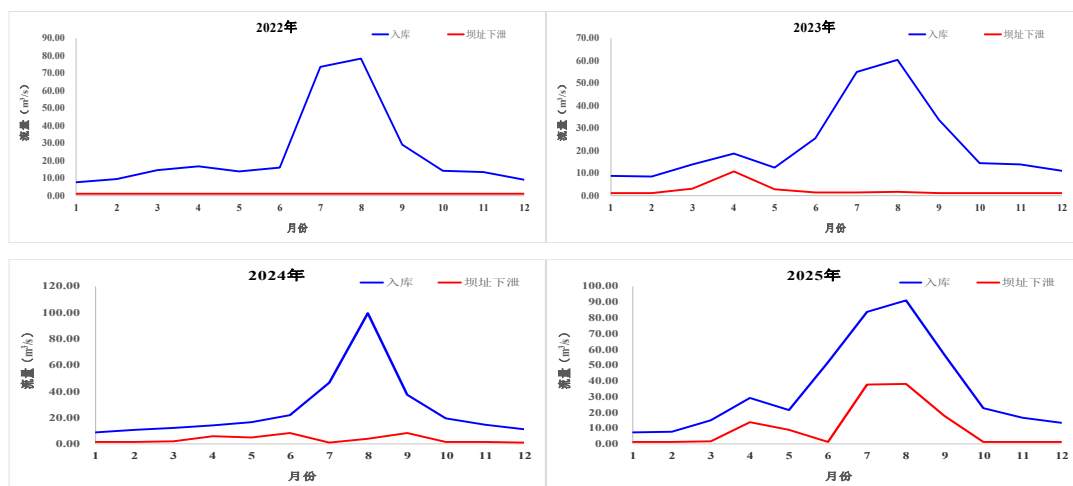


图 4.6-4 布仑口水库 2016~2025 年坝址下泄流量变化

年内汛期 7~9 月受水库蓄水及电站发电引水共同影响、其余各月主要受电站发电引水影响，布仑口水库坝址断面年内各月下泄流量均呈减少趋势，减少值为 $1.26 \sim 95.90 \text{ m}^3/\text{s}$ ，减幅 $8.80 \sim 98.72\%$ ，最大减幅出现在 2022 年 8 月份。总体上看，布仑口水库坝址断面下泄流量减幅较大，除个别月份外大部分月份仅有 $1.0 \text{ m}^3/\text{s}$ 生态流量及少量电站弃水下泄。

②盖孜电站对水文情势的影响

根据本次调查收集资料，布仑口-公格尔电站设计发电引水流量 $3 \times 12.74 \text{ m}^3/\text{s}$ ，盖孜电站设计发电引水流量 $3 \times 12.60 \text{ m}^3/\text{s}$ ，两座电站设计发电引水流量基本相当，故总体上大部分时段盖孜电站基本都能将上游布仑口-公格尔电站的大部分水量引入发电系统用于发电，仅少量水量退回河道。

③电站典型日调峰运行对水文情势的影响

布仑口-公格尔电站以及盖孜电站均无运行以来的逐时调度运行统计数据，根据调查，每年灌溉期及汛期，是下游灌区的主要用水期，为保障灌溉需求，布仑口-公格尔电站总体电站服从水电，基荷运行，盖孜电站同步运行，未造成下游河段日内流量过程变化；冬季下游无灌溉用水需求时，布仑口-公格尔电站和盖孜电站同步调峰运行，调峰时段为每天的 17:00-24:00，期间均匀下泄水量，其余时段电站不发电，受此影响，盖孜电站厂房以下河段日内过程发生变化。

④电站调度运行对不同河段水文情势影响变化趋势

根据上述分析总体来看：

A.布仑口坝址-盖孜电站厂房间河段为减水河段，其中汛期 7~9 月主要受布

仑口水库蓄水及电站发电引水共同影响、其余各月主要受电站发电引水影响，其中以布仑口水库坝址断面下泄水量较天然来水变化显著，从布仑口水库坝址后300m开始，即有黑水沟等支流汇入，至盖孜电站厂房断面多年平均汇入水量约3.93 亿 m^3 ，盖孜电站渠首断面还有少量公格尔电站尾水退回河道，减水幅度有所减缓。

B.对于盖孜电站厂房以下河段，随着发电尾水退回河道，河段水文情势主要受控于布仑口-公格尔电站调度运行影响，年际下泄总水量、年内各月下泄水量以及冬季典型日调度运行时日内流量过程均较天然来水有所变化，总体提上年内汛期7~9月下泄水量减少，其余各月下泄水量总体增加；冬季调峰运行时，日内17:00-24:00下泄流量增加，其余时段下泄流量减少。

⑤生态流量下泄情况

A. 布仑口-公格尔电站生态流量下泄情况

根据已批复的《新疆盖孜河布仑口-公格尔水电站环境影响报告书》（新环自函[2006]65号），布仑口水库坝址断面下泄生态流量应不小于 $1.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据本次收集到的布仑口-公格尔水电站2016-2025年调度运行数据，自运行以来坝址断面各月下泄流量在 $1.00\sim 38.01\text{m}^3/\text{s}$ ，可满足《新疆盖孜河布仑口-公格尔水电站环境影响报告书》的批复要求。

B. 盖孜电站生态流量下泄情况

已批复的《新疆盖孜河盖孜水电站工程环境影响报告书》（新环自函[2011]32号）提出：盖孜水电站工程进水闸对应河道断面应保证下泄不低于 $2.13\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，占该断面多年平均流量的10%。

盖孜水电站未有进水闸对应河道断面的下泄流量统计数据，根据本次调查及收集的相关资料，2016-2025年间，上游的布仑口-公格尔水电站坝址断面各月下泄的生态流量及电站弃水量为 $1.00\sim 38.01\text{m}^3/\text{s}$ ，盖孜电站工程进水闸对应河道断面平均退回河道的公格尔电站发电尾水量为 $0.38\sim 3.11\text{m}^3/\text{s}$ ，另根据规划水文专业成果，布仑口水库坝址-盖孜电站进水闸对应河道断面间平均各月汇入流量在 $1.02\sim 9.64\text{m}^3/\text{s}$ ，总体上盖孜电站进水闸对应河道断面下泄流量基本能满足生态流量要求。

4.6.2.2 水环境影响回顾分析

（1）水质变化

本次评价收集到了规划影响河段以下历史水质监测资料，与规划河段现状水质进行对比，开展规划影响河段水质影响回顾性分析：

①前期《新疆喀什噶尔河流域盖孜河中游河段水电规划环境影响报告书》及布仑口-公格尔电站、盖孜电站单项环评阶段盖孜河干流 2005 年、2009 年布仑口水库坝址、克勒克水文站以及塔什米力克渠首断面历史水质监测资料，支流维他克河维他克水文站 2009 年历史水质监测资料，可反应盖孜河水电开发前的盖孜河本底水质状况；

②布仑口-公格尔水电站竣工环保验收阶段收集的 2011~2013 年间布仑口水库坝址、公格尔电站厂房断面水质监测资料，可反应布仑口-公格尔水电站建设期河段的水质状况；

③盖孜水电站竣工环保验收阶段 2018 年盖孜水电站进水闸断面、厂房尾水断面水质监测资料，以及本次从当地环保局收集的 2016-2022 年间盖孜河中游河段常规水质监测断面盖孜断面水质成果，可反应布仑口-公格尔水电站、盖孜水电站运行后河流水质状况。

经分析：

总体上，规划影响河段位于出山口以上山区河段，受人为活动影响小，入河污染负荷仅为少量牧业面源，不同时期的水质监测结果均表明，河段不同断面、不同水期水质均较好，均能满足Ⅱ类水质目标要求。

（2）水温

根据已批复的《布仑口—公格尔水电站工程环境影响报告书》：布仑口水库水温结构为弱分层型水库，冬季库区为逆温分层现象，其余月份水库坝前水温无明显分层；水库建成后，坝址断面每年 1~5 月河道水温低于现状天然河道水温，6 月份至 12 月份，河道水温高于天然河道水温；经过沿程洪沟和支流的不断汇流、掺混以及与空气的热量交换后，下游河道水温逐渐接近天然状况。

根据 2023 年 6 月对布仑口水库库区水温、下泄水温及河流沿程水温监测，布仑口水库 2023 年 6 月水库坝前无明显水温分层，水库下泄水温略高于入库水温；布仑口水库调度运行未造成下游水温发生明显变化。

4.6.2.3 陆生生态影响回顾分析

土地利用与土地覆被可以较直接的反映区域生态环境状况和社会经济对区域生态环境的扰动强度。本次评价通过 ArcGIS10.8 软件对流域 2000 年、2015 年、

2025 年生态地类进行汇总和统计分析，获取了各年份评价区各土地利用类型面积数据。各时段土地利用情况统计结果见表 4.6-1。2000 年~2025 年地利用变化情况见图 4.6-5。

表 4.6-1 各年份土地利用类型面积统计表 单位: km²、%

一级地类	二级地类	2000 年		2015 年		2025 年	
		面积	占比	面积	占比	面积	占比
耕地	耕地	26.84	2.14	30.31	2.42	40.44	3.23
林地	有林地	3.36	0.27	3.42	0.27	3.83	0.31
	灌木林地	1.87	0.15	1.62	0.13	1.56	0.12
	疏林地	19.62	1.57	18.23	1.45	20.25	1.62
	其他林地	0	0.00	1.15	0.09	0.81	0.06
	小计	24.85	1.98	24.42	1.95	26.45	2.11
草地	高覆盖度草地	46.82	3.74	23.28	1.86	24.63	1.97
	中覆盖度草地	105.58	8.43	76.45	6.10	80.29	6.41
	低覆盖度草地	276.27	22.05	296.45	23.66	303.87	24.25
	小计	428.67	34.21	372.9	29.76	408.79	32.62
水域	河流（渠）	3.88	0.31	11.35	0.91	18.64	1.49
	湖泊（库）	8.92	0.71	38.17	3.05	38.65	3.08
	永久性冰川积雪	72.17	5.76	19.63	1.57	5.88	0.47
	滩涂湿地	0	0.00	22.56	1.80	25.62	2.04
	小计	84.97	6.78	91.71	7.32	88.79	7.09
建设用地	建设用地	0.2	0.02	3.96	0.32	15.99	1.28
未利用地	未利用地	687.48	54.87	729.71	58.24	672.55	53.67
合计		1253.01	100.00	1253.01	100.00	1253.01	100.00

（1）林地

评价区内林地主要包含有林地、灌木林地、疏林地和其他林地，占评价区总面积的 1.95~2.11%，面积较小。其中，有林地和其他林地主要分布在维他克河两岸居民点附近，主要为农田防风固沙林和园地。灌木林地主要分布在评价区内水源条件相对较好的山间阴沟或冲沟发育较好在河漫滩区形成的条带状不连续。疏林地则多分布在河漫滩两岸阶地区，以小灌木、半灌木为主，植被覆盖度多在 10%以内。从 2000 年~2025 年该地类面积变化趋势来看，评价范围各类林地变幅不大，基本趋于稳定。

评价区各年份土地利用类型面积对比 (2000 / 2015 / 2025)

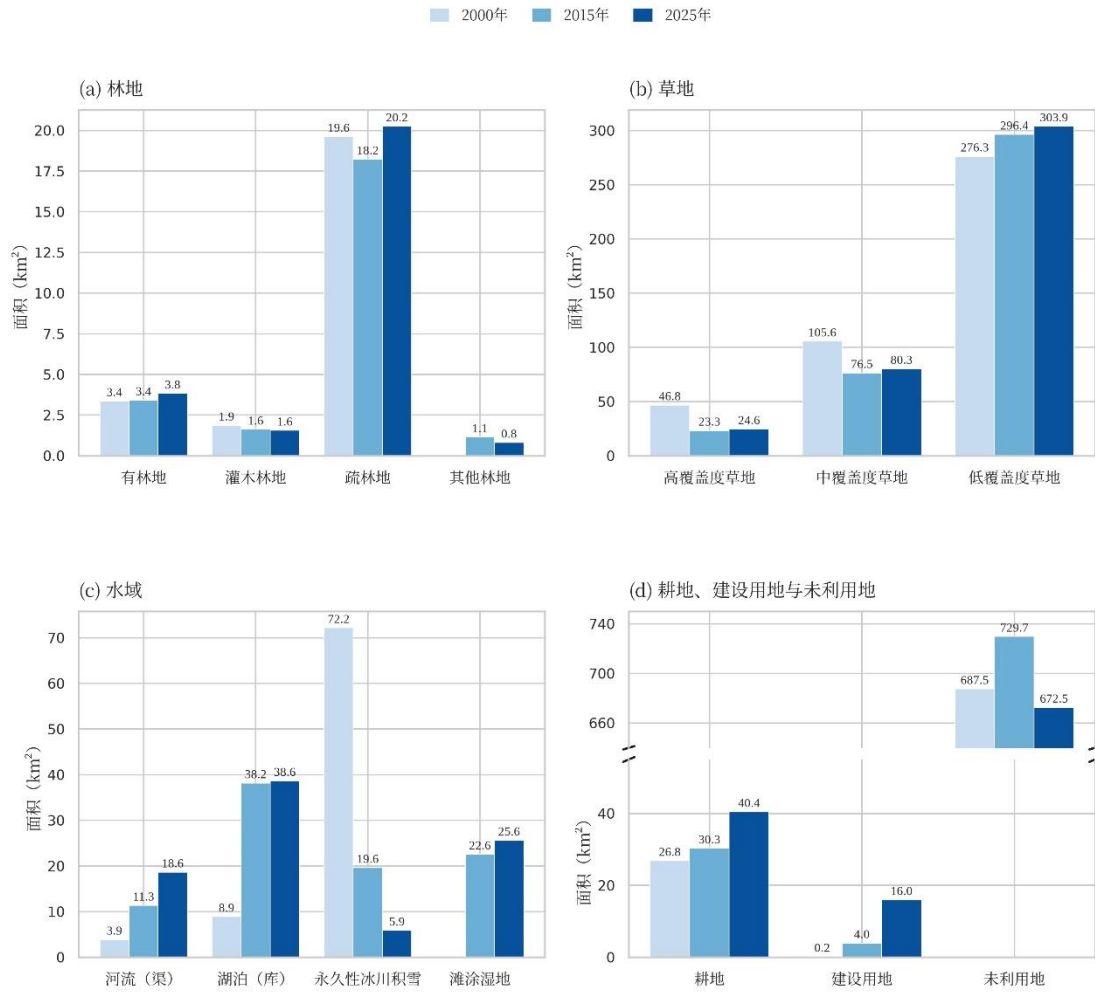


图 4.6-5 2000 年~2025 年土地利用变化情况图

(2) 草地

评价区草地分为高覆盖度草地、中覆盖度草地以及低覆盖度草地，占评价区总面积的 29.76~34.21%。

2000 年~2015 年高覆盖度草地由 46.82km² 减少至 23.28km²，中覆盖度草地由 105.58km² 减少至 76.45km²，低覆盖度草地由 276.27km² 增加至 296.45km²。高、中覆盖度草地减少一部分原因可能由于布仑口水库建成运行，水库淹没和占用范围 21.78km²，对照 2000 年布仑口水库建成前土地利用类型图，水库淹没主要占压土地利用类型主要以高、中覆盖度草地为主。另，中游水电设施建设施工占地以及奥依塔克镇耕地扩张也导致部分高、中覆盖度草地损失。低覆盖度草地增加一方面可能由于高、中覆盖度草地退化，另一方面全球变暖背景下永久性冰川积雪减少，冰川退缩裸露出的基岩，部分转化为低覆盖度草地。

2015 年~2025 年，高、中、低覆盖度草地均呈现略微增加趋势，可能于 2025

年来水偏丰有关。

（3）水域

评价区内水域是由河流（渠）、湖泊（库）、永久冰川积雪和滩涂湿地组成。2000 年~2025 年，湖泊（库）面积持续增加，其中 2000 年~2015 年增幅较为显著，主要于布仑口水库建成蓄水有关。河流（渠）面积由 2000 年的 3.88km^2 ，增加至 2015 年的 22.56km^2 ，2025 年的 18.64km^2 ，与布仑口水库调蓄后下游耕地面积增加进而导致供水渠道进一步扩大有关。永久冰川积雪则呈现逐步减少的趋势，由 2000 年的 72.17km^2 减少至 2015 年的 19.63km^2 和 2025 年的 5.88km^2 ，反映了区域气候变暖背景下冰川持续消融退缩。

（4）耕地与建设用地

2000 年~2025 年耕地从 26.8km^2 增加至 40.4km^2 ；建设用地由 0.2km^2 增加至 3.96km^2 ，反映出近年来城镇化进程加快和基础设施建设力度加大。此变化主要集中在塔什米力克渠首附近以及维他克河奥依塔克镇居民点附近，整体上耕地和建设用地变化不大。

（5）未利用地

未利用地主要以裸岩石砾地为主，2000 年~2015 年，未利用地增幅较大，由 687.5km^2 变为 729.7km^2 ，主要是由于冰川退缩裸露的基岩部分转化为低覆盖度草地，另转化为未利用地。2015 年~2025 年未利用地面积减少，减少至 672.5km^2 ，这可能与 2025 年来水偏丰有关，自 2016 年以来，2025 年布仑口水库出库水量是近十年的最大值（10.97 亿 m^3 ），考虑到来水偏丰，可能导致河漫滩和高山区稀疏植被复现，未利用地面积减少。

综上分析，上一轮水电规划实施前（2000 年）、上一轮规划实施控制性水利枢纽—布仑口水库建成（2015 年）、现状年（2025 年），评价区域内均以未利用地为景观基质，其次是草地。上一轮规划实施至今，评价区土地利用类型面积占比有一定程度的变化，但未造成某种地类显著变化或消失，未利用地和草地仍是该评价区的主体景观，景观格局未发生显著改变。

图 4.6-6 (1) 评价区土地利用类型图 (2000 年)

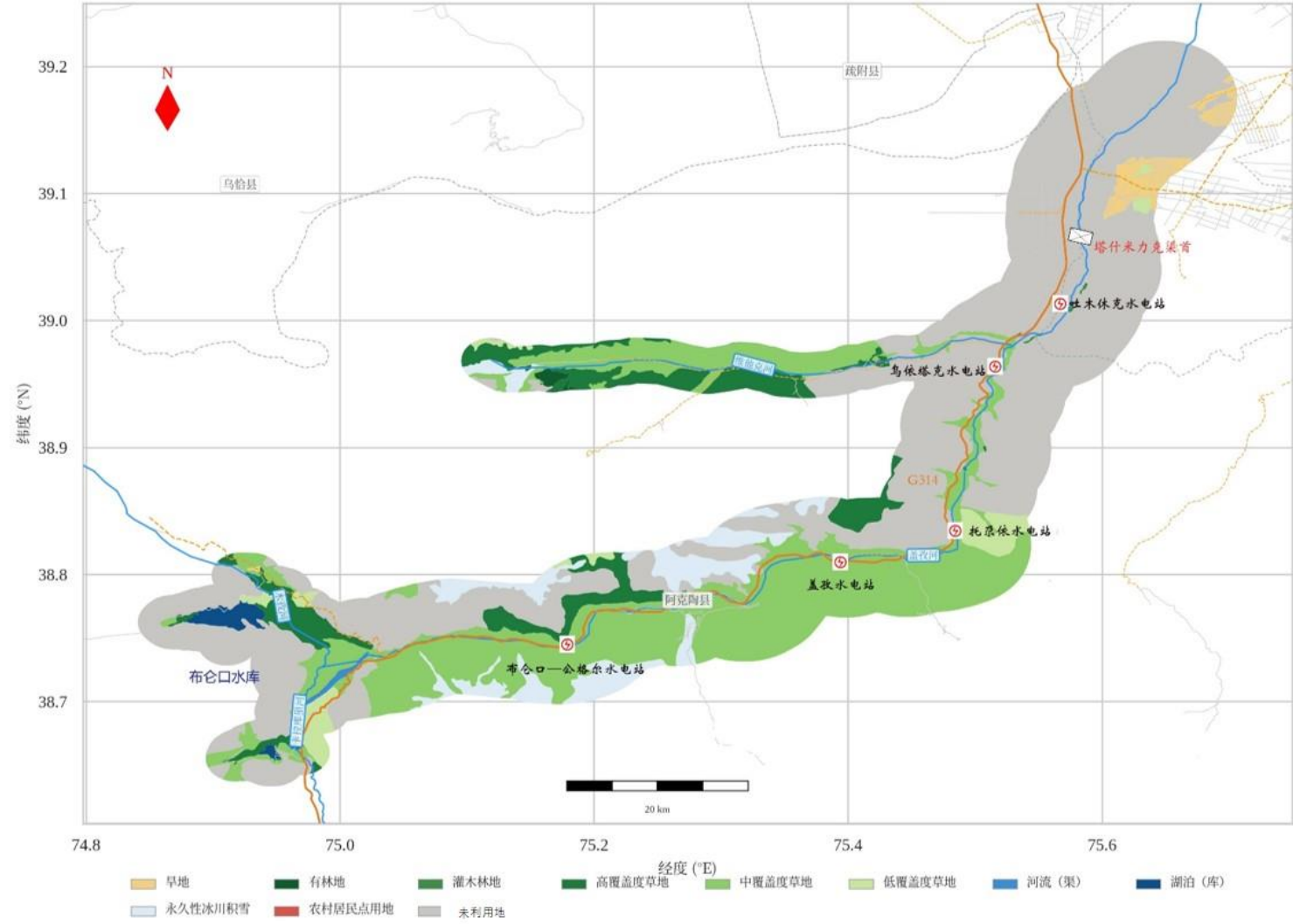


图 4.6-6 (2) 评价区土地利用类型图 (2015 年)

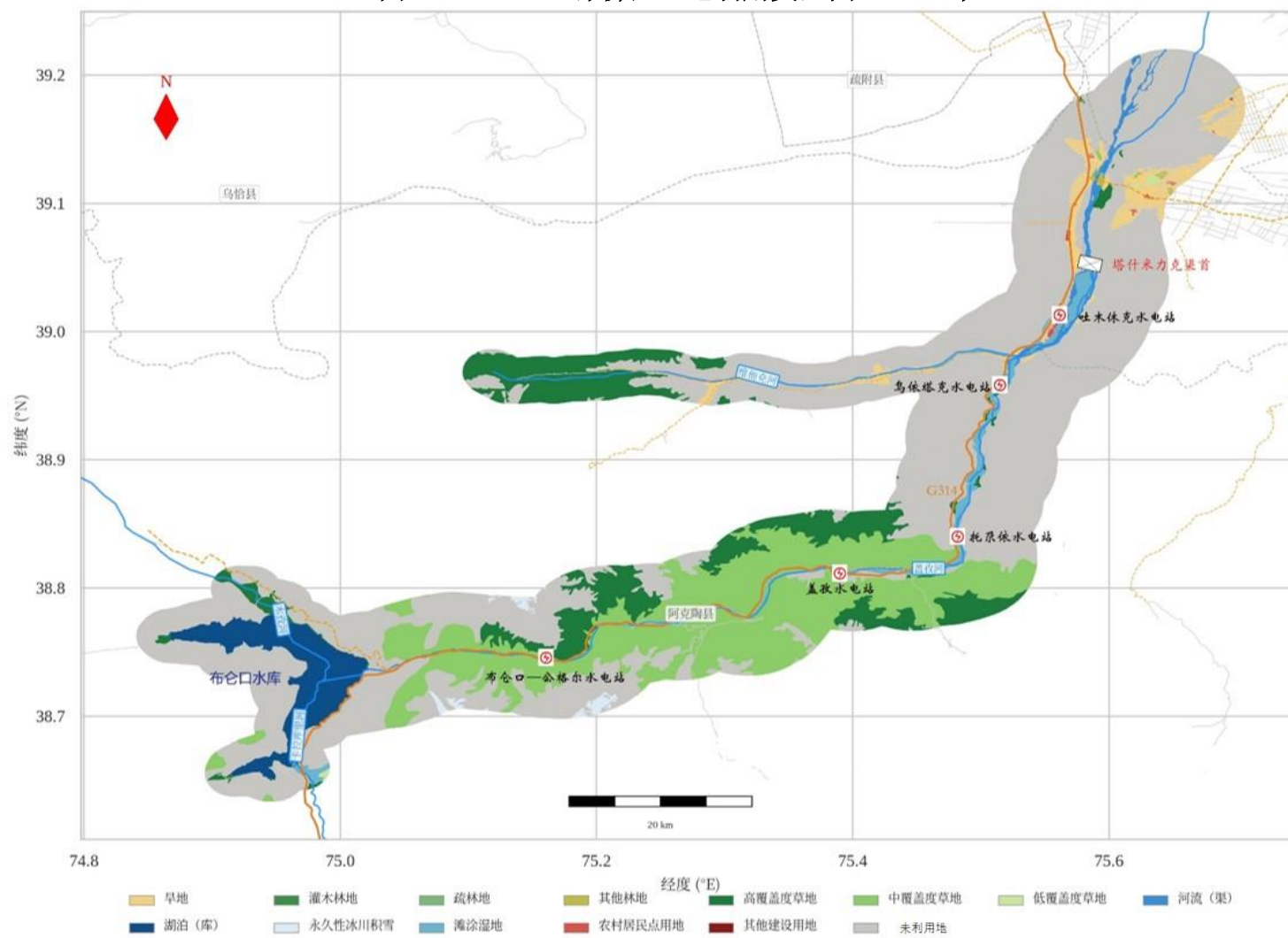
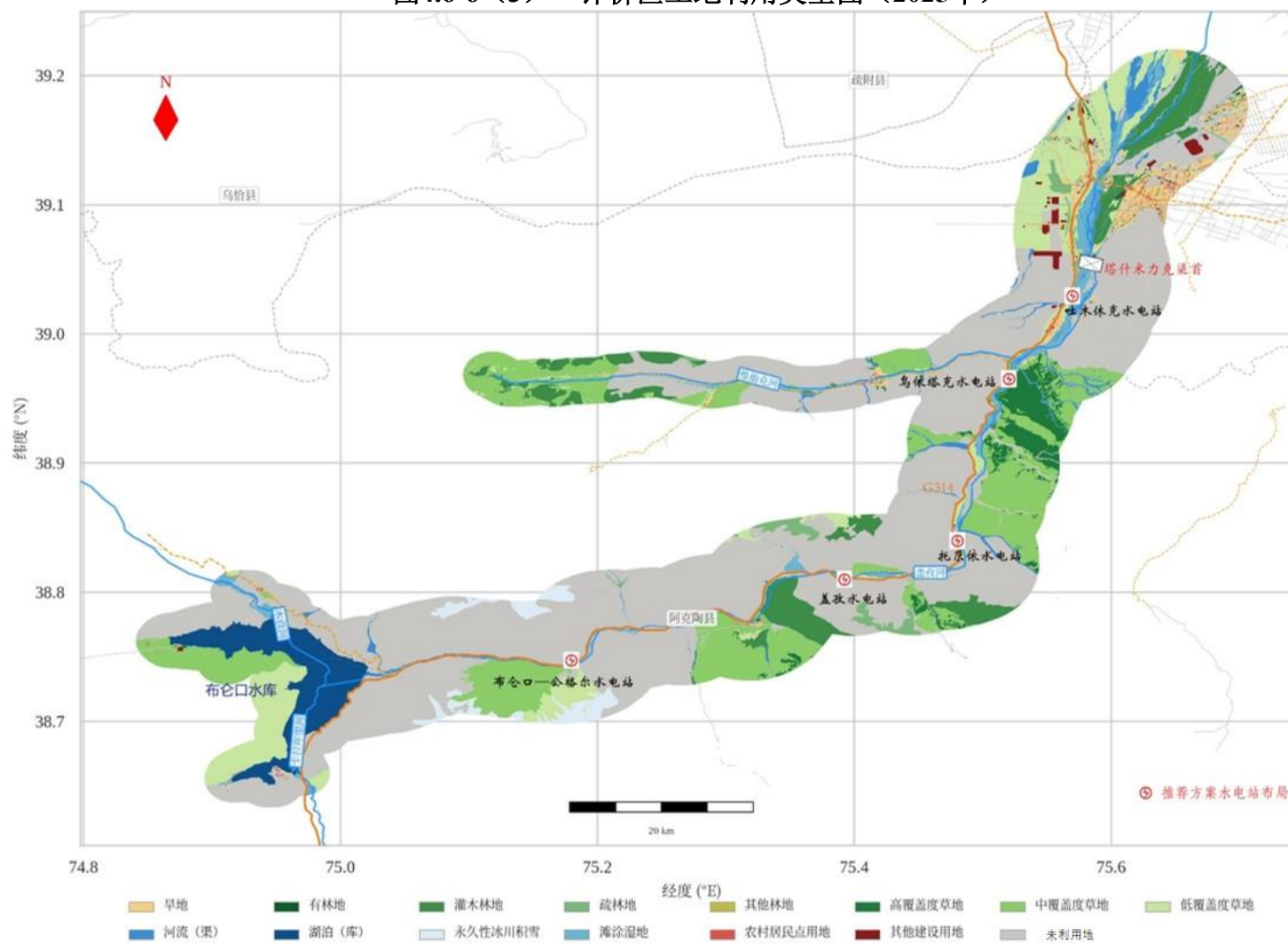


图4.6-6 (3) 评价区土地利用类型图 (2025年)



4.6.2.4 水生生态影响回顾分析

本次环评收集到了布仑口-公格尔电站环评阶段（2005 年）、盖孜河中游水电规划环评阶段（2010 年）、布仑口-公格尔电站竣工环境保护验收阶段（2015 年）、盖孜水电站竣工环境保护验收阶段（2017 年）、喀什噶尔河流域规划环评阶段（2020 年、2022 年）水生生态历史调查成果。布仑口-公格尔水电站是盖孜河中游河段的第一个梯级，其项目环评阶段开展的水生生态调查，基本可代表水电规划实施前盖孜河水生生态本底状况。

通过对水电规划实施前后水生生态调查成果的比对，分析规划实施对盖孜河水生生态的影响。

（1）浮游生物、底栖动物

规划实施前后，调查水域浮游植物均以硅藻门占绝对优势，其次为绿藻门和蓝藻门，浮游植物的结构及优势种群未发生明显变化。但由于布仑口水库的建设，调查河段在规划实施后浮游植物种数有所增加，主要是喜静水区的硅藻门种属有所增加，并出现少量甲藻门、金藻门、黄藻门等适宜静水区生长的藻类。

规划实施前后调查水域浮游动物种数基本相当，种类组成均以原生动物和轮虫为主，另有少量枝角类和桡足类。河流流水段浮游动物的结构及优势种群未发生明显变化，但布仑口水库中以侠盗虫、疣毛轮虫等水库、静水区常见物种为优势种群，较规划实施前的流水段有明显变化。

可以看出，规划实施前后调查水域底栖动物种类组成未发生明显改变，均以浮游目、双翅目为主；仅布仑口库区段较规划实施以前新增出现只适于缓流或静水环境的蜻蜓目。

（2）水生植物

规划实施前后，盖孜河上、中游河段水生高等植物种类较少且生物量很小，仅在布仑口库尾区域零星生长水生植物，其他区段无明显变化。

（3）鱼类

规划实施前，可能受捕捞手段等的限制，水生生态调查期间仅捕获两种土著鱼类，长身高原鳅和斯式高原鳅；结合历史参考文献，《新疆鱼类志》中记载在盖孜河有裂腹鱼类分布，主要为塔里木裂腹鱼；无外来鱼类分布。现状调查河段共分布鱼类 9 种鱼类，其中土著鱼类 7 种，包括 4 种裂腹鱼类（塔里木裂腹鱼、

斑重唇鱼、厚唇裂腹鱼及宽口裂腹鱼），3种高原鳅类（斯氏高原鳅、长身高原鳅、小鰈高原鳅）；外来物种2种可见，评价河段规划实施前后土著鱼类组成均为高原鳅类和裂腹鱼类，且均以高原鳅类为主，说明土著鱼类组成未发生明显变化。

规划实施前调查显示，两种高原鳅类在全河段均有分布；历史记载未明确裂腹鱼类的分布河段。现状调查显示，高原鳅类在全河段均有分布，土著鱼类中仍以高原鳅类占比最大。故规划实施后土著鱼类中的种群数量最大、分布最广的仍未高原鳅类。

外来鱼类鲫鱼和叶尔羌高原鳅，仅在盖孜电站和塔什米力克渠首这些人为活动较多的区域偶见个体，说明数量稀少且分布范围有限，并未在调查河段形成种群，说明外来鱼类未对土著鱼类的栖息生境地造成挤压，也并未引发生态胁迫等重大问题。

4.7 现存主要环境问题及应对措施

4.7.1 现存环境问题

（1）陆生生态

评价区以裸岩石砾地为主要景观，植被覆被面积较少。布仑口水库为流域内的控制性工程其淹没范围较大，约为18.99km²，淹没区多以高、中覆盖度草地为主；虽然上一轮规划的实施总体上并未对景观格局产生显著影响，但也一定程度上降低了评价区本就不多的植被覆被面积。

（2）水生生态

①上一轮水电梯级开发中，由于布仑口-公格尔电站建设年代较早，未布设过鱼设施，对盖孜河出山口以上河段产生鱼类产生了一定阻隔影响，从现状鱼类分布情况来看，坝址上下游鱼类种类并无明显差别，其阻隔影响主要为阻碍基因交流。

②布仑口-公格尔电站减水河段生态水量中游河段形成约34.5km的减水河段，使得中游河段整体鱼类资源量有所下降；并迫使喜流水生境的裂腹鱼类整体向盖孜电站尾水以下水量相对充沛、生境条件较好的河段迁移。

③在评价河段发现外来鱼类分布，虽未形成种群，但仍应予以关注。

4.7.2 针对现有环境问题的应对措施

（1）陆生生态

后续各梯级工程及施工占地均应尽量避免占用林地、高中覆盖度草地，并结合后续梯级开发，对新建电站厂区、施工临时占地区等区域进行绿化。

（2）水生生态

①按照流域综合规划要求，提高布仑口坝址断面生态水量，可在一定程度上提高布仑口-公格尔电站、盖孜电站减水河段鱼类生境的适宜性。建设鱼类增殖站，开展土著鱼类增殖放流，补充盖孜河鱼类资源，建议结合后续梯级开发尽快建设。

②建立水生生物常态化监测机制，及时掌握外来鱼类分布范围、数量及变化趋势；协同鱼类主管部门，必要时采取针对性诱捕、捕捞等物理手段控制个体数量，防范其进一步扩散；加强流域宣传管控、开展生态科普，严禁向天然河道放生外来鱼种，切断新增外来物种输入途径。

4.8 规划实施的资源、生态与环境制约因素分析

4.8.1 水资源制约因素分析

本次规划为水电专项规划，规划实施后只利用河段水能资源，不消耗水资源量，本身无水资源制约因素。

但需要注意的本次规划各拟建梯级均采用引水式开发，规划实施后将形成相对较长的减水河段，减水河段水量将显著减少，规划实施需确保各主要控制断面下泄生态流量，以保障各拟建梯级减水河段分布的土著及保护鱼类等环境保护目标的基本生态用水需求。

4.8.2 水环境制约因素分析

根据《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》（新政发〔2021〕18号）及其动态更新成果等，规划影响河段水质目标为Ⅱ类，经调查评价，规划影响河段现状水质较好，满足Ⅱ类水质目标要求，从水质角度看无环境制约因素。

4.8.3 生态制约因素分析

（1）环境敏感区

规划共拟定了五组规划方案，经对照，各规划方案不同程度涉及阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区和疏附县盖孜河地表水水源地保护区，具体为：方

案一、三、四均不同程度占用阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区二级保护区和疏附县盖孜河地表水水源地保护区二级保护区，方案二吐木休克电站拦河枢纽占用阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区一级保护区（排冰闸、泄洪冲沙闸及生态基流放水管段）和二级保护区（拦河枢纽其余段、进水闸后部分引水线路）、电站厂房及末段引水线路占用疏附县盖孜河地表水水源地保护区二级保护区，方案四末级电站厂房及末段引水线路占用疏附县盖孜河地表水水源地保护区二级保护区。各规划方案与两个地表水水源地保护区的关系详见前文“3.4与饮用水水源地保护相关要求的符合性分析”一节中表3.4-1、图3.4-1。

本规划为水电类专项规划，规划拟建工程均为水电站，占用水源地一级保护区不符合《中华人民共和国生态环境法典》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中“禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目……”的相关要求；规划水电站本身不属于排放污染物的建设项目，不违背饮用水水源地二级保护区的管理要求，但须做好施工期废污水及运行期施工人员生活污水处理，避免对水源地保护区水质产生影响。

本次提出在各规划梯级单项工程阶段应进一步优化设计，避免占用饮用水水源地一级保护区，尽量少占或不占用水源地二级保护区，不在水源地二级保护区内布设可能影响水源地水质的临建设施，同时做好施工期废污水及运行期施工人员生活污水处理，在符合饮用水水源地保护相关要求的前提下进行建设。

（2）生态保护红线

经初步分析，规划评价区无自然保护地、世界遗产、重要栖息地及重要物种天然集中分布区分布；五组开发方案中第三梯级托尔依拦河闸、闸前壅水区 and 前段0.8km引水线路均占用生态保护红线，由于当前托尔依水电站前期设计工作已进入可研阶段，针对占用红线问题已经开展了不可避让性专项论证，2026年5月自治区自然资源厅组织审查并出具了“关于《托尔依水电站工程建设项目节约集约用地论证分析专章》的审查意见”，认为：“该项目属边境地区符合国土空间规划的涉边基础设施项目，可按照生态保护红线内允许有限人为活动进行管理...，项目选址已合理避让生态保护红线，确实难以避让生态保护红线区域，合理布局辅助配套设施，尽量减少对生态环境的扰动”，故该梯级布局满足生态保护红线管控要求。

规划方案二吐木休克拦河闸、闸前壅水区和前端约0.3km引水线路亦占用生态保护红线，该区域生态保护红线依托阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区一级保护区划定；依据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》管控要求，饮用水水源一级保护区内禁止新建、扩建与供水、水源保护无关的建设项目。故现阶段梯级布置方案不符合生态保护红线管理及《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相关管控要求，存在环境制约因素，应对梯级布置方案进行调整优化，避让饮用水水源一级保护区与生态保护红线。

（3）水生生态

本次规划各拟建梯级均采用引水式开发，规划实施后将形成相对较长的减水河段，减水河段水量将显著减少，规划实施需确保各主要控制断面下泄生态流量，以保障各拟建梯级减水河段分布的土著及保护鱼类等环境保护目标的基本生态用水需求。

5.环境影响识别与评价指标体系

5.1 规划环境影响识别

5.1.1 环境影响识别分析

规划实施产生的环境影响主要表现为：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，进而可能对规划河段水体水质产生影响；规划梯级占地及拦河闸前壅水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生态服务功能产生影响；拦河闸阻隔、水文情势变化引发的对水生生态的影响。

5.1.2 环境影响要素分析

5.1.2.1 对水文情势的影响

按照现阶段规划方案，各规划方案实施后，上游已建布仑口-公格尔水电站灌溉、发电等调度运行原则及总出库过程（坝址下泄+电站引水）基本不变，仅将坝址断面下泄生态流量由现状各月 $1.0\text{m}^3/\text{s}$ 按照已获批复的《喀什噶尔河流域规划环境影响报告书》（新环审[2024]57 号）的要求调整增加至多水期 4~9 月不少于 $5.59\text{m}^3/\text{s}$ （坝址断面多年平均流量的 30%）、少水期 10 月~次年 3 月不少于 $1.86\text{m}^3/\text{s}$ （坝址断面多年平均流量的 10%），盖孜电站仍直接引布仑口公格尔电站尾水发电，使得布仑口-公格尔水电站坝址至拟建托尔依水电站闸址间河段水量有所增加。

各规划方案新建梯级均采用引水式开发，将形成闸前小范围壅水区及闸后减水河段，使得河段水文情势发生变化；规划新建梯级中托尔依水电站将承担上游已建电站的反调节任务，将布仑口-公格尔、盖孜 2 座水电梯级同步调峰运行下泄的日内不均匀流量过程调控为均匀下泄，从而改变下游河段的日内径流过程。

本次评价将选取主要控制断面，对受各规划方案影响的盖孜河干流及支流维他克河 25%、50%、75%和 90%不同来水保证率下的水文情势变化情况进行预测分析，并评价各主要控制断面的生态流量满足情况。

5.1.2.2 对地表水环境的影响

（1）对水温的影响

各规划方案新建梯级均采用引水式开发且各新建梯级拦河引水枢纽基本无

调节，对河流水温无影响；规划实施后，已建布仑口-公格尔水电站灌溉、发电等调度运行原则及总出库过程（坝址下泄+电站引水）基本不变，不会新增对河流水温的影响。

（2）对水质的影响

规划影响河段基本位于出山口以上，受人为活动影响小，现状入河污染源仅为少量牧业面源；规划水平年，规划影响河段入河污染负荷仍为少量牧业面源，但规划实施后，各规划梯级调度运行将使得规划影响河段水文情势发生变化，进而对河段河流水质产生影响。

本次评价将对各规划方案对规划影响河段的水质影响进行分析。

5.1.2.3 对地下水环境的影响

本水电规划各方案梯级均仅利用盖孜河水能资源，属于非污染型工程项目，故各规划方案实施均不会对区域地下水水质产生影响。

规划中各梯级拦河闸建设形成的闸前壅水区、在引水设施下游河段水量减少，可能对河谷近岸区的地下水位产生影响。各方案梯级发电引水系统多以隧洞形式输水，隧洞洞挖过程对基岩山区地下水存在一定影响。

5.1.2.4 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、功能及生态环境质量产生一定影响。

②生物多样性

规划各方案梯级将占地及河流水文情势变化，可能对区域生境条件产生影响，进而对区域生物多样性产生影响。

③对陆生动植物的影响

规划各梯级占地将造成一定植物生物量损失以及部分野生动植物觅食、栖息场所。此外，评价区分布有一定的保护动植物，本次评价针对水电规划实施后，各类工程占地及淹没区内影响范围内的保护动植物分布状况、种类等进行宏观分析，并提出单项工程相关建议与要求。

（2）对水生生态的影响

规划不同方案实施后，首先会在各方案涉及河流新增阻隔影响；其次，规划实施将改变盖孜河中游河段水文情势，会对水生生境、鱼类等水生生物以及流域水生生态等产生影响。

（3）对流域已有生态问题的影响趋势

①陆生生态

评价区景观以裸岩石砾地为主，植被覆盖面积有限。布仑口水库作为流域控制性工程，其淹没区面积约18.99 km²，淹没土地类型主要为高、中覆盖度草地。尽管上一轮规划的实施未对区域景观格局产生显著影响，但仍在一定程度上导致了评价区内有限的中高植被覆盖区的减少。

②水生生态

本次水电规划拟于布仑口坝下河段布设新的拦河工程，将进一步加剧该河段的阻隔效应，导致评价河段鱼类生境的破碎化程度加剧。既有布仑口-公格尔电站与盖孜电站的建设已导致盖孜河中游上段鱼类资源量的减少；规划后续梯级的开发将进一步增加减水河段，预计盖孜河中游河段鱼类资源量会进一步下降。规划实施预计不会加剧外来物种入侵的风险。

（4）对环境敏感区的影响

①对生态红线的影响

通过叠图识别各规划方案与生态保护红线的关系，进而分析规划方案与红线管控相关政策的符合性；分析各规划方案实施对所涉及生态保护红线的主要生态功能的影响，并提出相关保护要求。

②对地表水饮用水水源地的影响

根据现阶段方案对照，方案二将占用阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区一级、二保护区，方案一、三、四将不同程度占用阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区二级保护区；各规划方案最末级电站厂房及末段引水线路不同程度占用疏附县盖孜河地表水水源地保护区二级保护区。

另外，阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地取水口位于方案一拟建乌依塔克水电站、方案三拟建乌依塔克二级水电站、方案四拟建吐木休克电站、方案五拟建乌依塔克电站减水河段内；河段水量减少可能造成水源地取水口取水能力下降。

（5）小结

根据以上对各环境要素的环境影响识别结果，建立环境影响识别矩阵，见表 5.1-1。

表 5.1-1 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	
地表水环境	水文情势	-2L	-2L	●	●	●	-2L
	水质	-1L	-1L	●	●	●	-2L
地下水环境	水位	-1R	-1R	○	○	●	-1R
水生生态	水生生境	-2L	-2L	●	●	●	-2L
	鱼类	-2L	-2L	●	●	●	-2L
	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
	重点保护动植物	-1L	-1L	○	○	●	-1L
	土壤	-1L	-1L	○	●	●	-1L
环境敏感对象	地表水饮用水水源地	-2L	-1L	○	○	●	-2L
	生态保护红线	-1L	-1L	●	○	○	-1L
	荒漠河岸林草	-1L	-1L	●	○	○	-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。

5.1.3 预测评价重点内容

通过以上环境影响识别及分析，筛选出以下方面作为本次规划环境影响预测评价的主要内容。

- (1) 对河流水文情势的影响
- (2) 对地表水水质环境的影响
- (3) 对河谷区地下水位的影响
- (4) 对生态环境的影响
- (5) 对陆生生态的影响
 - ①对区域生态系统结构与功能的影响
 - ②对陆生动植物的影响
 - ③对水生生态的影响
- (6) 对环境敏感区的影响
 - ①对地表水饮用水水源保护区的影响

②对生态保护红线的影响

③对荒漠河岸林草的影响

(7) 环境风险预测与评价

(8) 资源与环境承载力评估

5.2 环境目标与评价指标体系

5.2.1 环境保护目标

5.2.1.1 环境目标拟定

根据本次水电规划方案内容、梯级布局、影响区域环境特征，以及相关上层规划、生态保护规划对区域的有关要求，确定本次工作的环境目标，见表5.2-1。

表 5.2-1

盖孜河中游河段水电规划（修编）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	①已建布仑口-公格尔电站坝址-盖孜电站长房间河段为减水河段，水量显著减少； ②主要受控于布仑口-公格尔电站调度运行，盖孜电站厂房以下河段年内及冬季调峰日内过程过程发生变化。	规划拟建梯级采用引水式开发，将在盖孜电站厂房下游新增减水河段长度，减水河段水量减少。	合理开发水能资源，控制各规划水电梯级引水量，确保规划梯级各引水断面生态流量下泄，保障下游环境保护目标基本生态用水需求。
	生态水量	布仑口-公格尔电站坝址现状生态流量基本可满足。	规划拟建梯级采用引水式开发，将新增减水河段长度，减水河段水量减少可能影响河道生态流量。	
水环境	地表水水质	现状水质较好，满足Ⅱ类水质目标要求。	规划实施将新增减水河段长度，减水河段水量减少可能对河流水质产生影响。	维持和保护河流水环境功能，水质满足水环境质量底线要求。
生态环境	陆生生态	区域生态系统结构与功能 评价区景观格局以裸地为基质，林草地为斑块，水系为廊道，生态本底较为薄弱。发育植被以稀疏荒漠植被为主，植被覆盖度普遍介于5%~10%之间，局部河漫滩及两岸山体隐蔽性较好区域的植被覆盖度可达25%~30%，自然生态系统生产力水平较低，生态环境脆弱，生态功能不强，整体承载力水平较低	规划各方案梯级布置占地将导致局部景观斑块破碎化，建设用地联通度和蔓延度发生变化。同时，占地也将导致生态系统平均净生产力、平均生物量、区域生态环境质量等指数发生改变，进而可能对区域陆生生态系统机构与功能产生影响。	维护区域自然生态系统的结构和功能，维持区域生态完整性和生物多样性
		生物多样性 基本维持在自然水平	规划实施规划梯级占用等影响生境，进而可能影响区域生物多样性。	
	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，鱼类资源量与种类不丰富，适宜生境有限	拦河建筑物阻隔、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、重要鱼类三场

续表 5.2-1

盖孜河中游河段水电规划（修编）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
环境敏感区	地表水饮用水水源地	疏附县盖孜河地表水水源地保护区和阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区,现状水源地正常取水	各规划方案拟新建梯级不同程度占用水源地保护区一级保护区或二级保护区,规划拟建梯级调度运行造成减水河段水量减少可能影响阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地取水口取水。	规划拟建梯级应在符合饮用水水源地保护区相关管理要求前提下建设,确保拟建梯级调度运行不对阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地取水口取水产生明显不利影响。
	生态保护红线	帕米尔-昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	五组开发方案中的托尔依梯级拦河闸及闸前壅水区、前端引水线路(约 0.8km)均位于生态保护红线中,另外方案二中的吐木休克梯级拦河闸和前端引水线路(约 0.3km)也涉及生态保护红线。	严格落实生态保护红线管控要求,优化调整吐木休克电站工程布局,避让生态红线。维护生态红线生态功能。
	荒漠河岸林草	评价区内盖孜电站厂房下游 15.35~34.33km 之间河段沿河断续有分布有小片荒漠河岸林草,总面积约 59.45hm ² ;其中,盖孜厂房以下 27.45~28.95km 林草分布区被划定为地方公益林,总面积 52.9hm ² 。	水文情势及地下水位的变化可能对荒漠河岸林草水源条件产生一定影响,进而影响其生长、繁殖。	下泄生态水量,维持其适宜生长的地下水位,保障其生长所需水分条件
现有环境问题	陆生生态	评价区以裸岩石砾地为主要景观,植被覆被面积较少。上一轮水电开发中布仑口水库淹没区多以高、中覆盖度草地为主,一定程度上降低了评价区本就不多的中高覆盖植被盖度区域。	本次水电规划各梯级占地亦将占用部分林地和中高覆盖度草地,各方案占用面积在 21.16~288.10 hm ² 之间	优化工程布局,尽量避让天然林地和减少对中高覆盖度草地的占用。
	水生生态	上一轮水电开发部分河段减水使得鱼类资源有所下降;布仑口水库大坝建设造成一定阻隔影响;外来物种	规划河段新建拦河工程及引水发电,将新增阻隔,并进一步增加中游河段减水河段长度	提高现有减水河段鱼类生境适宜性;结合后续梯级开发考虑过鱼措施;辅以人工增殖放流,一定程度上恢复土著鱼类资源;避免引进外来物种

5.2.2 评价指标体系

本次水电规划环境影响评价指标体系见表 5.2-2。

表 5.2-2 盖孜河中游河段水电规划（修编）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	·减水河段长度变化情况
			·流量过程变化程度（%）
	生态流量	保障重要控制断面生态流量	·规划水电梯级断面生态流量满足状况
水环境	水质	维持和保护河流水环境功能，水质满足水环境质量底线要求	·控制断面地表水水质达标率（%）
生态环境	维持流域生态系统结构和功能	区域生态环境质量（EQI）、平均净生产力变化、平均生物量变化、景观格局变化	·维持流域生态系统结构和功能
	环境敏感区	地表水饮用水水源保护区	·占用或涉及情况（数量、长度等）
			·水源地水质达标情况
		生态保护红线	·占用面积及对其生态功能的影响程度
		荒漠河岸林草	·受影响面积（hm ² ） ·林草区地下水水位降幅（m）
	水生生态	保护土著鱼类资源，尤其是具保护级别的鱼类；维持河流连通性、保护鱼类基本生境条件	·形成阻隔数量（道）
			·影响鱼类生境河长（km）
			·鱼类天然及近天然生境长度（km）

6.环境影响预测

6.1 预测情景设置

喀什噶尔河流域综合规划中针对盖孜河水能资源开发提出了大致的开发区段、开发方式及“一库多级”的开发框架。本次规划在流域综合规划的基础上在围绕梯级布局、开发规模等，在盖孜河中游干支流河段拟定五组不同开发方案。

各情景设置具体见表 6.1-1。本章围绕表 6.1-1 中五种开发情景，结合水电开发对生态环境影响的特点，开展水文情势、地表水环境、地下水环境、生态环境影响预测。

表 6.1-1

预测情景设置一栏表

项目			情景一	情景二	情景三	情景四	情景五
			方案一（1库5级）	方案二（1库5级）	方案三（1库6级）	方案四（1库5级）	方案五（1库4级）
梯级布局及开发方式			布仑口-公格尔（混合式，控制性枢纽工程，已建）+盖孜（引水式，已建）+托尕依（引水式）+乌依塔克（引水式）+吐木休克（引水式）	布仑口-公格尔（混合式，控制性枢纽工程，已建）+盖孜（引水式，已建）+托尕依（引水式）+乌依塔克（引水式）+吐木休克（引水式）	布仑口-公格尔（混合式，控制性枢纽工程，已建）+盖孜（引水式，已建）+托尕依（引水式）+乌依塔克一级（引水式）+乌依塔克二级（引水式）+吐木休克（引水式）	布仑口-公格尔（混合式，控制性枢纽工程，已建）+盖孜（引水式，已建）+托尕依（引水式）+乌依塔克（引水式）+吐木休克（引水式）	布仑口-公格尔（混合式，控制性枢纽工程，已建）+盖孜（引水式，已建）+托尕依（引水式）+乌依塔克（引水式）
拟新建梯级布置	各梯级拦河引水枢纽布置情况		托尕依（干流） 乌依塔克（支流）	托尕依（干流） 乌依塔克（干流） 吐木休克（干流）	托尕依（干流） 乌依塔克一级（干流） 乌依塔克二级（支流）	托尕依（干流） 乌依塔克（干流）	托尕依（干流） 乌依塔克（干流）
	发电引水系统	位置及长度（km）	托尕依：盖孜河左岸，23.4； 乌依塔克：支流右岸，6.13； 吐木休克：盖孜河左岸，9.5	托尕依：盖孜河左岸，13.72； 乌依塔克：盖孜河左岸，10.5； 吐木休克：盖孜河右岸，6.5	托尕依：盖孜河左岸，13.72； 乌依塔克一级：盖孜河左岸和支流左岸，12； 乌依塔克二级：维他克河右岸，4.27； 吐木休克：盖孜河左岸，6.3；	托尕依：盖孜河左岸，13.72； 乌依塔克：盖孜河右岸，10.5； 吐木休克：盖孜河右岸，15；	托尕依：盖孜河左岸，13.72； 乌依塔克：盖孜河右岸，22.62；
		输水形式	均为隧洞	吐木休克为明渠，其余为隧洞	均为隧洞	均为隧洞	均为隧洞
		利用水头	1629m	1550m	1573m	1576m	1576m
		设计发电引水流量（m³/s）	托尕依：65.9 乌依塔克、吐木休克：75.55	托尕依：63.9 乌依塔克：71.7 吐木休克：83.4	托尕依：63.9 乌依塔克一级：72.0 乌依塔克二级：81.8 吐木休克：82.2	托尕依：63.9 乌依塔克、吐木休克：71.7	托尕依：63.9 乌依塔克：71.5
	电站平均尾水位（m）		托尕依：1855.0 乌依塔克：1750.00 吐木休克：1658	托尕依：1987.53 乌依塔克：1780.00 吐木休克：1658.00	托尕依：1987.53 乌依塔克一级：1823.0 乌依塔克二级：1750.00 吐木休克：1658	托尕依：1987.53 乌依塔克：1780.00 吐木休克：1658	托尕依：1987.53 乌依塔克：1658.00
*动能指标	装机容量（MW）		643（327）	607（291）	623（307）	610（294）	611（295）
	多年平均年发电量（亿 kW·h）		20.77（10.92）	19.57（9.73）	20.11（10.26）	19.68（9.83）	19.71（9.86）

注：表中“*动能指标”：括号内数值表示拟新建梯级动能指标。

6.2 环境影响预测

6.2.1 对水文情势的影响

6.2.1.1 预测工况及预测断面

(1) 预测工况

根据引发水文情势发生变化的因素，结合规划方案、布局及规划设计深度等，在影响河段选取重要控制断面，以流量为代表性指标，预测方案一～方案五各断面现状年（2024 年）和规划水平年（2035 年）25%、50%、75%、90%四个来水频率下的水文情势变化。水文情势预测工况见表 6.2-1。

表 6.2-1 水文情势预测工况

方案	来水频率	现状年	规划水平年 2035 年
规划方案一	25%、50%、75%、90%	布仑口-公格尔+盖孜	布仑口-公格尔+盖孜+托尕依+乌依塔克（支流）+吐木休克
规划方案二（推荐方案）		布仑口-公格尔+盖孜	布仑口-公格尔+盖孜+托尕依+乌依塔克+吐木休克
规划方案三		布仑口-公格尔+盖孜	布仑口-公格尔+盖孜+托尕依+乌依塔克一级+乌依塔克二级（支流）+吐木休克
规划方案四		布仑口-公格尔+盖孜	布仑口-公格尔+盖孜+托尕依+乌依塔克+吐木休克
规划方案五		布仑口-公格尔+盖孜	布仑口-公格尔+盖孜+托尕依+乌依塔克

(2) 预测断面选取

根据规划方案布局，本次水文情势预测时，对于支流维他克河根据实际规划梯级进行预测断面选取；对于盖孜河干流，从便于对比分析的角度考虑，以规划推荐方案二为基准，其余规划方案设置相同断面进行预测。本次水文情势预测断面具体见表 6.2-2。

表 6.2-2 水文情势预测断面

河流	序号	断面	方案一	方案二（规划推荐）	方案三	方案四	方案五
盖孜河干流	1	布仑口-公格尔电站坝址	√	√	√	√	√
	2	托尕依闸址（方案一～五相同）	√	√	√	√	√
	3	方案二托尕依厂址（方案二～五同）	√	√	√	√	√
	4	方案二乌依塔克闸址（方案二～五同）	√	√	√	√	√
	5	维他克河汇入口下	√	√	√	√	√
	6	方案二吐木休克闸址	√	√	√	√	√
	7	吐木休克厂址（方案一～四同，方案五乌依塔克厂址）	√	√	√	√	√
支流维他克河	1	乌依塔克闸址（方案一）	√	不涉及	-	不涉及	
	2	乌依塔克二级闸址（方案三）	-		√		
	3	汇入盖孜河前	√		√		

6.2.1.2 方案一对水文情势的影响

(1) 闸前壅水区水文情势变化

方案一情景下，规划实施后将在托尕依水电站闸前、乌依塔克水电站闸前形成长约 150m 和 400m 的壅水区，但其采用引水式开发，壅水区规模较小，且上述 2 座水电梯级拦河枢纽均无调节能力，电站运行时枢纽保持正常引水位运行，正常引水位下托尕依水电站闸前最大水深为 5.5m、乌依塔克水电站闸前最大水深 13m，相较现状壅水区水域增大、流速减缓。

(2) 新增减水河段长度

方案一新建各梯级均采用引水式开发，规划实施后，盖孜河中游新增减水河段长度见表 6.2-3。

表 6.2-3 方案一实施后新增减水河段长度

水电梯级	河流	现状年		规划实施后		变化 (km)
		河段范围	长度 (km)	河段范围	长度 (km)	
布仑口-公格尔	盖孜河干流	布坝址-厂房尾水	20.60	同现状	20.60	0.00
盖孜		进水闸断面-厂房尾水	13.90	同现状	13.90	0.00
托尕依		-		托闸址-维他克河汇入口	32.90	32.90
乌依塔克	支流维他克河	-		乌闸址-汇入盖孜河	4.00	4.00
	盖孜河干流	-		维他克河汇入-厂房尾水	2.00	2.00
吐木休克	盖孜河干流	-		进水闸断面-厂房尾水	7.00	7.00
小计			34.50		80.20	45.70

由表 6.2-3 可知：

现状年，受已建布仑口-公格尔、盖孜 2 座水电梯级引水式开发方式及电站引水影响，使得盖孜河干流布仑口-公格尔电站坝址至盖孜电站厂房尾水间 34.50km 河段成为减水河段。

方案一情景下，新建托尕依、乌依塔克及吐木休克 3 座水电梯级均采用引水式开发，且下一级电站直接接上一级电站尾水，规划实施后，使得盖孜河干流布仑口-公格尔电站坝址～吐木休克电站厂房尾水间 76.20km 河段及支流维他克河乌依塔克闸址～汇入盖孜河间 4.00km 河段均成为减水河段，新增减水河段长度 45.70km。

(3) 主要控制断面水文情势变化

①盖孜河干流

A.布仑口-公格尔水电站坝址

现状年，布仑口-公格尔水电站坝址断面仅有生态流量及少量弃水下泄，不

同来水条件下年下泄水量 $0.32\sim 0.64$ 亿 m^3 , 各月月均下泄流量 $1.00\sim 13.03\text{m}^3/\text{s}$ 。

规划水平年 2035 年规划实施后, 布仑口-公格尔水电站灌溉、发电等调度运行原则及总出库过程(电站引水+坝址下泄)基本不发生变化, 但坝址断面按照已批复的《喀什噶尔河流域规划环境影响报告书》(新环审[2024]57 号)的要求调整增加下泄生态流量, 不同来水条件下该断面年下泄水量增加至 $1.18\sim 1.45$ 亿 m^3 , 较现状年增加了 $0.81\sim 0.86$ 亿 m^3 , 增幅 $127.31\sim 273.01\%$; 各月月均下泄流量增加至 $1.86\sim 15.78\text{m}^3/\text{s}$, 较现状年增加了 $0.86\sim 4.59\text{m}^3/\text{s}$, 增幅 $21.11\sim 459.00\%$ 。

B.托尕依闸址

现状年, 该断面年下泄水量 $8.10\sim 10.49$ 亿 m^3 , 各月月均下泄流量 $17.51\sim 83.49\text{m}^3/\text{s}$ 。

规划水平年 2035 年方案一实施后, 受托尕依电站发电引水影响, 不同来水条件下该断面年下泄水量减少至 $1.96\sim 2.18$ 亿 m^3 , 较现状年减少了 $6.14\sim 8.31$ 亿 m^3 , 减幅 $75.77\sim 79.18\%$, 25%来水频率减幅最大; 各月月均下泄流量减少至 $3.11\sim 17.59\text{m}^3/\text{s}$, 较现状年减少了 $12.74\sim 65.90\text{m}^3/\text{s}$, 减幅 $57.75\sim 87.20\%$, 其中 25%来水频率 10 月减幅最大。

C.对应方案二托尕依厂址

现状年, 该断面年下泄水量 $8.69\sim 11.33$ 亿 m^3 , 各月月均下泄流量 $18.02\sim 90.08\text{m}^3/\text{s}$ 。

规划水平年 2035 年方案一实施后, 该断面位于托尕依电站减水河段内, 受上游托尕依电站发电引水影响, 不同来水条件下该断面年下泄水量减少至 $2.55\sim 3.03$ 亿 m^3 , 较现状年减少了 $6.14\sim 8.31$ 亿 m^3 , 减幅 $70.62\sim 73.30\%$, 25%来水频率减幅最大; 各月月均下泄流量减少至 $3.62\sim 24.18\text{m}^3/\text{s}$, 较现状年减少了 $12.74\sim 65.90\text{m}^3/\text{s}$, 减幅 $53.87\sim 82.17\%$, 其中 25%来水频率 1 月减幅最大。

总体上看, 由于区间支流的汇入, 该断面流量减水幅度较上游托尕依闸址断面略微减小。

D.对应方案二乌依塔克闸址

现状年, 该断面年下泄水量 $8.90\sim 11.62$ 亿 m^3 , 各月月均下泄流量 $18.20\sim 92.29\text{m}^3/\text{s}$ 。

规划水平年 2035 年方案一实施后, 该断面位于托尕依电站减水河段内, 受

上游托杂依电站发电引水影响,不同来水条件下该断面年下泄水量减少至 2.76~3.31 亿 m^3 ,较现状年减少了 6.14~8.31 亿 m^3 ,减幅 68.99~71.52%,25%来水频率减幅最大;各月月均下泄流量减少至 3.62~24.18 m^3/s ,较现状年减少了 12.74~65.90 m^3/s ,减幅 52.81~81.27%,其中 25%来水频率 1 月减幅最大。

总体上看,由于区间支流的汇入,该断面流量减水幅度较上游断面进一步减小。

E.盖孜河干流维他克河汇入口下

现状年,该断面年下泄水量 10.45~13.81 亿 m^3 ,各月月均下泄流量 19.13~108.03 m^3/s 。

规划水平年 2035 年方案一实施后,受乌依塔克电站引水影响,不同来水条件下该断面年下泄水量减少至 3.29~3.97 亿 m^3 ,较现状年减少了 7.16~9.84 亿 m^3 ,减幅 68.54~71.26%,25%来水频率减幅最大;各月月均下泄流量减少至 4.45~32.53 m^3/s ,较现状年减少了 12.74~75.50 m^3/s ,减幅 50.38~79.20%,其中 25%来水频率 1 月减幅最大。

F.对应方案二吐木休克闸址

该断面水文情势变化与维他克河汇入口下断面相同。

G.吐木休克厂址(位置同方案二)

现状年,该断面年下泄水量 10.45~13.81 亿 m^3 ,各月月均下泄流量 19.13~108.03 m^3/s 。

规划水平年 2035 年方案一实施后,由于各梯级电站尾水均退回河道且上游布仑口水库出库过程基本未发生变化,该断面水文情势相较现状年未发生变化。

②支流维他克河

A.乌依塔克电站闸址

现状年,该断面年下泄水量 1.37~1.94 亿 m^3 ,各月月均下泄流量 0.75~19.13 m^3/s 。

规划水平年 2035 年方案一实施后,受乌依塔克电站引水影响,不同来水条件下该断面年下泄水量减少至 0.35~0.41 亿 m^3 ,较现状年减少了 1.02~1.53 亿 m^3 ,减幅 74.59~80.72%,50%来水频率减幅最大;各月月均下泄流量减少至 0.55~3.81 m^3/s ,总体上除极个别月份来水较少电站不引维他克河水外,其余各月

断面下泄流量较现状年减少了 0.15~17.47m³/s，减幅 8.51~91.32%，其中 50% 来水频率 6 月减幅最大。

B.汇入盖孜河前

该断面水文情势变化与上游乌依塔克电站闸址断面相同。

(4) 托尕依电站反调节对下游径流日内过程的影响

现状条件下，已建布仑口-公格尔电站、盖孜电站夏季按下游灌区用水要求发电，但冬季将同步调峰运行，根据规划方案，新建托尕依水电站建成后，将承担其冬季同步调峰运行的反调节任务。

已建布仑口-公格尔、盖孜电站冬季调峰运行时，每天 17:00-24:00 进行调峰，均匀下泄流量 37.80m³/s，其余时间电站不运行；规划实施后，经托尕依电站反调节，将上游电站调峰运行的日内不均匀流量过程调整为 12.60m³/s 的均匀流量。

6.2.1.3 方案二（规划推荐方案）对水文情势的影响

(1) 闸前壅水区水文情势变化

与方案一类似，方案二情景下，规划实施后，将在托尕依水电站闸前、乌依塔克水电站闸前以及吐木休克水电站闸前形成小规模壅水区，电站运行时拦河枢纽保持正常引水位运行，壅水区水深增加、水面面积增大、流速减缓。

(2) 新增减水河段长度

方案二新建各梯级均采用引水式开发，规划实施后，规划影响河段新增减水河段长度见表 6.2-4。

表 6.2-4 方案二实施后新增减水河段长度

水电梯级	河流	现状年		规划实施后		变化 (km)
		河段范围	长度 (km)	河段范围	长度 (km)	
布仑口-公格尔	盖孜河干流	布坝址-厂房尾水	20.60	同现状	20.60	0.00
盖孜		进水闸断面-厂房尾水	13.90	同现状	13.90	0.00
托尕依		-		托闸址-厂房尾水	17.50	17.50
乌依塔克		-		乌闸址-厂房尾水	9.70	9.70
吐木休克		-		吐闸址-厂房尾水	7.00	7.00
小计			34.50		68.50	34.00

由表 6.2-4 可知：

现状年，受已建布仑口-公格尔、盖孜 2 座水电梯级引水式开发方式及电站引水影响，盖孜河干流布仑口-公格尔电站坝址至盖孜电站厂房尾水间 34.50km 河段均成为减水河段。

在方案二情景下，规划实施后，拟建梯级均采用引水式开发方式，且托尕依

电站接盖孜电站尾水，使得盖孜河干流布仑口-公格尔电站坝址至托尕依电站厂房尾水间 51.80km 河段、乌依塔克闸址至电站尾水间 9.70km 河段、吐木休克电站闸址至电站尾水间 7.00 河段均成为减水河段，新增减水河段长度 34.00km。

(3) 主要控制断面水文情势变化

①盖孜河干流

A.布仑口-公格尔水电站坝址

方案二下该断面水文情势变化与方案一相同。

B.托尕依闸址

现状年，该断面年下泄水量 8.10~10.49 亿 m^3 ，各月月均下泄流量 17.51~83.49 m^3/s 。

规划水平年 2035 年方案二实施后，受托尕依电站发电引水影响，不同来水条件下该断面年下泄水量减少至 1.96~2.24 亿 m^3 ，较现状年减少了 6.14~8.25 亿 m^3 ，减幅 75.77~78.76%，50%来水频率减幅最大；各月月均下泄流量减少至 3.11~19.69 m^3/s ，较现状年减少了 12.74~63.80 m^3/s ，减幅 57.75~87.20%，其中 25%来水频率 10 月减幅最大。

C.托尕依厂址

现状年，该断面年下泄水量 8.69~11.33 亿 m^3 ，各月月均下泄流量 18.02~90.08 m^3/s 。

规划水平年 2035 年方案二实施后，托尕依电站发电尾水退回河道，上游布仑口水库出库过程基本未变，该断面水文情势相较现状年未发生变化。

D.乌依塔克闸址

现状年，该断面年下泄水量 8.90~11.62 亿 m^3 ，各月月均下泄流量 18.20~92.29 m^3/s 。

规划水平年 2035 年规划方案二实施后，受乌依塔克电站发电引水影响，不同来水条件下该断面年下泄水量减少至 2.15~2.43 亿 m^3 ，较现状年减少了 6.74~9.19 亿 m^3 ，减幅 75.79~79.07%，25%来水频率减幅最大；各月月均下泄流量减少至 3.41~20.59 m^3/s ，较现状年减少了 13.89~71.70 m^3/s ，减幅 57.59~87.15%，其中 25%来水频率 10 月减幅最大。

E.盖孜河干流维他克河汇入口下

现状年，该断面年下泄水量 10.45~13.81 亿 m^3 ，各月月均下泄流量 19.13~108.03 m^3/s 。

规划水平年 2035 年方案二实施后，该断面位于乌依塔克水电站厂房尾水-吐木休克电站闸址间河段，不同来水条件下该断面水文情势相较现状未变。

F.吐木休克闸址

现状年，该断面年下泄水量 10.45~13.81 亿 m^3 ，各月月均下泄流量 19.13~108.03 m^3/s 。

规划水平年 2035 年规划实施后，受吐木休克电站发电引水影响，不同来水条件下该断面年下泄水量减少至 2.55~2.89 亿 m^3 ，较现状年减少了 7.90~10.92 亿 m^3 ，减幅 75.58~79.10%，25%来水频率减幅最大；各月月均下泄流量减少至 4.04~24.63 m^3/s ，较现状年减少了 13.17~83.40 m^3/s ，减幅 52.08~86.45%，其中 25%来水频率 10 月减幅最大。

G.吐木休克厂址

方案二下该断面水文情势变化与方案一相同，相比现状基本未变。

（4）托尕依电站反调节对下游径流日内过程的影响

该方案下，托尕依电站反调节对下游径流日内过程的影响与方案一基本相同。

6.2.1.4 方案三对水文情势的影响

（1）闸前壅水区水文情势变化

与方案一类似，方案三情景下，规划实施后，将在托尕依水电站闸前、乌依塔克一级水电站闸前以及乌依塔克二级水电站闸前形成小规模壅水区，电站运行时拦河枢纽保持正常引水位运行，壅水区水深增加、水面面积增大、流速减缓。

（2）新增减水河段长度

方案三新建各梯级均采用引水式开发，规划实施后，影响河段新增减水河段长度见表 6.2-5。

表 6.2-5 方案三实施后新增减水河段长度

水电梯级	河流	现状年		规划实施后		变化 (km)
		河段范围	长度 (km)	河段范围	长度 (km)	
布仑口-公格尔	盖孜河干流	布坝址-厂房尾水	20.60	同现状	20.60	0.00
盖孜		进水闸断面-尾水	13.90	同现状	13.90	0.00
托尕依		-		托闸址-厂房尾水	17.50	17.50
乌依塔克一级		-		乌一闸址-维他克河汇入口	11.10	11.10
乌依塔克二级	支流维他克河	-		乌二闸址-汇入盖孜河	2.50	2.50
	盖孜河干流	-		汇入盖孜河-厂房尾水	2.00	2.00
吐木休克	盖孜河干流	-		进水闸断面-厂房尾水	7.00	7.00
小计			34.50		74.40	39.90

由表 6.2-5 可知：

现状年，受已建布仑口-公格尔、盖孜 2 座水电梯级引水式开发方式及电站引水影响，盖孜河干流布仑口-公格尔电站坝址至盖孜电站厂房尾水间 34.50km 河段均成为减水河段。

方案三情景下，新建梯级均采用引水式开发方式，且托尕依电站接盖孜电站尾水，乌依塔克一级电站、乌依塔克二级电站及吐木休克 3 座水电梯级下一级电站直接接上一级电站尾水，规划实施后，使得盖孜河干流布仑口-公格尔电站坝址至托尕依电站厂房尾水间 51.80km 河段、乌依塔克一级闸址至吐木休克电站尾水间 20.10km 河段及支流维他克河乌依塔克二级闸址～汇入盖孜河间 2.50km 河段均成为减水河段，新增减水河段长度 39.90km。

(3) 主要控制断面水文情势变化

①盖孜河干流

A.布仑口-公格尔水电站坝址

方案三情景下该断面水文情势变化与方案一相同。

B.托尕依闸址

该方案下，托尕依电站装机规模、设计引水流量、引水过程与方案二均相同，断面水文情势变化与方案二相同。

C.托尕依厂址

该方案下，断面水文情势变化与方案二基本相同，断面水文情势相较现状未变。

D. 乌依塔克一级闸址（对应方案二乌依塔克闸址）

现状年，该断面年下泄水量 8.90～11.62 亿 m^3 ，各月月均下泄流量 18.20～92.29 m^3/s 。

规划水平年 2035 年方案三实施后, 受乌依塔克一级电站发电引水影响, 不同来水条件下该断面年下泄水量减少至 2.15~2.42 亿 m^3 , 较现状年减少了 6.74~9.19 亿 m^3 , 减幅 75.79~79.14%, 25%来水频率减幅最大; 各月月均下泄流量减少至 3.41~20.29 m^3/s , 较现状年减少了 13.89~72.00 m^3/s , 减幅 57.59~87.15%, 其中 25%来水频率 10 月减幅最大。

E. 盖孜河干流维他克河汇入口下

现状年, 该断面年下泄水量 10.45~13.81 亿 m^3 , 各月月均下泄流量 19.13~108.03 m^3/s 。

规划水平年 2035 年方案三实施后, 受乌依塔克二级电站引水影响, 不同来水条件下该断面年下泄水量减少至 2.68~3.08 亿 m^3 , 较现状年减少了 7.77~10.73 亿 m^3 , 减幅 74.33~77.73%, 50%来水频率减幅最大; 各月月均下泄流量减少至 4.04~26.23 m^3/s , 较现状年减少了 13.89~81.80 m^3/s , 减幅 54.94~84.52%, 其中 25%来水频率 10 月减幅最大。

F. 对应方案二吐木休克闸址

该断面水文情势变化与维他克河汇入口下断面相同。

G. 吐木休克厂址

方案三下该断面水文情势变化与方案一相同, 相比现状基本未变。

② 支流维他克河

A. 乌依塔克二级电站闸址

现状年, 该断面年下泄水量 1.37~1.94 亿 m^3 , 各月月均下泄流量 0.75~19.13 m^3/s 。

规划水平年 2035 年方案三实施后, 受乌依塔克二级电站引水影响, 不同来水条件下该断面年下泄水量减少至 0.35~0.40 亿 m^3 , 较现状年减少了 1.02~1.54 亿 m^3 , 减幅 74.59~80.72%, 50%来水频率减幅最大; 各月月均下泄流量减少至 0.55~3.61 m^3/s , 总体上除极个别月份来水较少电站不引维他克河水外, 其余各月断面下泄流量较现状年减少了 0.15~17.47 m^3/s , 减幅 8.51~91.32%, 其中 50%来水频率 6 月减幅最大。

B. 汇入盖孜河前

该断面水文情势变化与上游乌依塔克电站闸址断面相同。

(4) 托尕依电站反调节对下游径流日内过程的影响

该方案下,托尕依电站反调节对下游径流日内过程的影响与方案一基本相同。

6.2.1.5 方案四对水文情势的影响

(1) 闸前壅水区水文情势变化

方案四情景下,规划实施后,将在托尕依水电站闸前、乌依塔克水电站闸前形成小规模壅水区,电站运行时拦河枢纽保持正常引水位运行,壅水区水深增加、水面面积增大、流速减缓。

(2) 新增减水河段长度

方案四新建各梯级均采用引水式开发,规划实施后,影响河段新增减水河段长度见表 6.2-6。

表 6.2-6 方案四实施后新增减水河段长度

水电梯级	河流	现状年		规划实施后		变化 (km)
		河段范围	长度 (km)	河段范围	长度 (km)	
布仑口-公格尔	盖孜河干流	布闸址-厂房尾水	20.60	同现状	20.60	0.00
盖孜		进水闸断面-尾水	13.90	同现状	13.90	0.00
托尕依		-		托闸址-厂房尾水	17.50	17.50
乌依塔克		-		乌闸址-厂房尾水	9.70	9.70
吐木休克		-		进水闸断面-厂房尾水	10.40	10.40
小计			34.50		71.90	37.40

由表 6.2-6 可知:

现状年,受已建布仑口-公格尔、盖孜 2 座水电梯级引水式开发方式及电站引水影响,盖孜河干流布仑口-公格尔电站坝址至盖孜电站厂房尾水间 34.50km 河段成为减水河段。

方案四情景下,新建梯级均采用引水式开发方式,且托尕依电站接盖孜电站尾水,吐木休克电站接乌依塔克电站尾水,规划实施后,使得盖孜河干流布仑口-公格尔电站坝址至托尕依电站厂房尾水间 51.80km 河段、乌依塔克闸址至吐木休克电站尾水间 20.10km 河段均成为减水河段,新增减水河段长度 37.40km。

(3) 主要控制断面水文情势变化

方案四情景下,各主要控制断面水文情势变化见表 6.2-16。

①盖孜河干流

A.布仑口-公格尔水电站坝址

方案四下该断面水文情势变化与方案一相同。

B.托尕依闸址

该方案四下，托尕依电站装机规模、设计引水流量、引水过程与方案二均相同，断面水文情势变化与方案二相同。

C.托尕依厂址（与规划方案二托尕依厂址位置相同）

该方案下，断面水文情势变化与方案二基本相同，相较现状未变。

D.乌依塔克闸址

该方案下，断面水文情势变化与方案二相同。

E.盖孜河干流维他克河汇入口下

现状年，该断面年下泄水量 10.45~13.81 亿 m^3 ，各月月均下泄流量 19.13~108.03 m^3/s 。

规划水平年 2035 年方案四实施后，该断面位于吐木休克电站减水河段内，受吐木休克电站引水影响，不同来水条件下该断面年下泄水量减少至 3.71~4.63 亿 m^3 ，较现状年减少了 6.74~9.19 亿 m^3 ，减幅 64.52~66.51%，25%来水频率减幅最大；各月月均下泄流量减少至 4.24~36.66 m^3/s ，较现状年减少了 13.89~71.70 m^3/s ，减幅 48.60~83.31%，其中 90%来水频率 3 月减幅最大。

F.对应方案五吐木休克闸址

该断面水文情势变化与维他克河汇入口下断面相同。

G.吐木休克厂址

方案四下该断面水文情势变化与方案一相同，相比现状基本未变。

（4）托尕依电站反调节对下游径流日内过程的影响

该方案下，托尕依电站反调节对下游径流日内过程的影响与方案一基本相同。

6.2.1.6 方案五对水文情势的影响

（1）闸前壅水区水文情势变化

方案五情景下，规划实施后，将在托尕依水电站闸前、乌依塔克水电站闸前形成小规模壅水区，电站运行时拦河枢纽保持正常引水位运行，壅水区水深增加、水面面积增大、流速减缓。

（2）新增减水河段长度

方案五各新建梯级均采用引水式开发，规划实施后，规划影响河段新增减水河段长度见表 6.2-7。

表 6.2-7 方案五实施后新增减水河段长度

水电梯级	河流	现状年		规划实施后		变化 (km)
		河段范围	长度 (km)	河段范围	长度 (km)	
布仑口-公格尔	盖孜河干流	布闸址-厂房尾水	20.60	同现状	20.60	0.00
盖孜		进水闸断面-尾水	13.90	同现状	13.90	0.00
托尕依		-		托闸址-厂房尾水	17.50	17.50
乌依塔克		-		乌闸址-厂房尾水	20.10	20.10
小计			34.50		71.90	37.40

由表 6.2-7 可知：

该方案下新增减水河段变化情况与方案四相同，规划实施后均使得盖孜河干流布仑口-公格尔电站坝址至托尕依电站厂房尾水间 51.80km 河段、乌依塔克闸址至电站尾水间 20.10km 河段成为减水河段，新增减水河段长度 37.40km。

(3) 主要控制断面水文情势变化

总体上看，方案五下托尕依电站引水量及过程与方案二相同，乌依塔克电站仅丰水年 8 月份引水流量较方案四小 $0.20\text{m}^3/\text{s}$ ，故该方案下，布仑口-公格尔电站坝址至托尕依电站厂房尾水间河段各段面水文情势变化与方案二相同；乌依塔克闸址至乌依塔克厂房尾水间河段各段面水文情势变化与方案四基本相同，仅丰水年 8 月份减水量和减水幅度略微减小。

6.2.1.7 生态流量满足程度评价

(1) 生态流量控制要求

①已建布仑口-公格尔电站坝址

已批复的《新疆盖孜河布仑口-公格尔水电站环境影响报告书》（新环自函[2006]65号）提出：布仑口水库坝址断面下泄生态流量应不小于 $1.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

已批复的《新疆喀什噶尔河流域盖孜河中游河段水电规划环境影响报告书》（新环自函[2010]775号）提出：各拟建梯级闸址断面下泄生态流量不小于各段面多年平均天然流量的10%。

后续批复的《喀什噶尔河流域规划环境影响报告书》（新环审[2024]57号）对已建布仑口-公格尔电站坝址断面的生态流量进行了一定调整，提出：布仑口水库坝址断面下泄生态流量多水期不少于坝址断面多年平均流量的30%，为 $5.59\text{m}^3/\text{s}$ ；少水期10月～次年3月不少于坝址断面多年平均流量的10%，为 $1.86\text{m}^3/\text{s}$ 。

《新疆喀什噶尔河流域盖孜河中游河段水电规划环境影响报告书》批复时，布仑口-公格尔电站正在建设中，根据本次调查，布仑口-公格尔水电站目前主要

按照其单项环评报告及批复要求下泄 $1.0\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量。

本次规划专业在进行规划水平年径流调算时，考虑在不改变布仑口-公格尔电站调度运行方式下，布仑口水库坝址按《喀什噶尔河流域规划环境影响报告书》（新环审[2024]57号）要求下泄生态流量：即多水期不少于 $5.59\text{m}^3/\text{s}$ ，为坝址断面多年平均流量的30%；少水期10月~次年3月不少于 $1.86\text{m}^3/\text{s}$ ，为坝址断面多年平均流量的10%。

②各方案拟建梯级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）、《水利水电工程生态流量计算与泄放设计规范》（SL/T820-2023）等相关技术规范要求，确定生态流量时需要考虑不同环境保护目标的需求。

根据调查，规划河段影响河段分布的主要保护目标包括：长身高原鳅、斯氏高原鳅、塔里木裂腹鱼等7种土著鱼类，拟建托尔依闸址至支流维他克河汇入口间零星分布的荒漠河岸林草，河流水环境质量要求。其中沿河分布的零星荒漠河岸林草河植被主要水源为地下水，只要维持一定的河道生态流量，保证河道不发生断流，维持河流形态，就可维持地下水补给条件及使河漫滩区维持一定的地下水位；故本次生态流量确定主要考虑满足鱼类生境保护以及河流水质保护需求，但总体上看，规划影响河段种群数量较多的为长身高原鳅、斯氏高原鳅等条鳅鱼类，其个体小，适应能力相对较强，对河道径流量的变化不甚敏感，繁殖对水流的要求不高，且规划影响河段无典型产卵场等重要生境分布；规划影响河段基本位于出山口以上河段，受人为活动影响小，仅有少量牧业面源，多年以来的水质资料均表明河段水质较好，不同时期水质均能满足水质目标。

结合规划设计深度，根据相关技术规范要求，本次环评主要初步采用 Tennant 法、Qp 法对各控制断面生态流量进行计算和复核，并取外包线作为各主要控制断面生态流量。同时提出在各规划工程单项工程可研及环评阶段，随着设计的深入，应根据规划工程下游影响河段分布的环境保护目标及其对径流过程的需求，进行进一步论证复核，并进行生态流量下泄设施、措施的设计，确保生态流量下泄。

各方案新建梯级断面生态流量控制要求，详见表 6.2-8，其中对于拟建梯级，当断面天然来水不满足生态流量控制要求时，电站不得引水。

表 6.2-8 主要控制断面生态流量 **单位: m³/s**

方案	河流	控制断面	多水期 (4~9 月)	少水期 (10 月~次年 3 月)
方案一	盖孜河干流	布仑口水库坝址	5.59	1.86
		托尕依水电站闸址	9.32	3.11
	支流维他克河	乌依塔克水电站闸址	1.66	0.55
方案二	盖孜河干流	布仑口水库坝址	5.59	1.86
		托尕依水电站闸址	9.32	3.11
		乌依塔克水电站闸址	10.23	3.41
		吐木休克水电站闸址	12.12	4.04
方案三	盖孜河干流	布仑口水库坝址	5.59	1.86
		托尕依水电站闸址	9.32	3.11
		乌依塔克一级水电站闸址	10.23	3.41
	支流维他克河	乌依塔克二级水电站闸址	1.66	0.55
方案四	盖孜河干流	布仑口水库坝址	5.59	1.86
		托尕依水电站闸址	9.32	3.11
		乌依塔克水电站闸址	10.23	3.41
方案五	盖孜河干流	布仑口水库坝址	5.59	1.86
		托尕依水电站闸址	9.32	3.11
		乌依塔克水电站闸址	10.23	3.41

(2) 生态流量满足程度

根据现阶段方案成果,各方案各主要控制断面生态流量满足情况见表 6.2-9。

总体上看,各方案新建梯级均在满足生态流量前提下发电,支流维他克河存在上游天然来水不满足生态流量要求的情况,但此时支流规划梯级未引维他克河水量,规划实施后各主要控制断面下泄水量满足生态流量控制要求。

表 6.2-9 (1)

方案一各主要控制断面生态流量满足情况

河流	控制断面	月份		月均流量 (m³/s)												年水量 (亿 m³)
				1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	
盖孜河干流	布仑口-公格尔电站坝址	生态流量要求		1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	1.86	1.86	1.86	1.18
		规划实施后下泄流量	25%	1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	15.78	5.59	1.86	1.86	1.86	1.45
			50%	1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	1.86	1.86	1.86	1.18
			75%	1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	1.86	1.86	1.86	1.18
			90%	1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	1.86	1.86	1.86	1.18
		满足情况		满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	
	拟建托孕依水电站闸址	生态流量要求		3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	3.11	3.11	3.11	1.96
		规划实施后下泄流量	25%	3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	17.59	9.32	3.11	3.11	3.11	2.18
			50%	3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	3.11	3.11	3.11	1.96
			75%	3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	3.11	3.11	3.11	1.96
			90%	3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	3.11	3.11	3.11	1.96
		满足情况		满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	
支流维他克河	拟建乌依塔克水电站闸址	生态流量要求		0.55	0.55	0.55	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	0.55	0.55	0.55	0.35
		规划实施后下泄流量	25%	0.55	0.55	0.55	1.66	1.66	1.66	1.66	3.81	1.66	0.55	0.55	0.55	0.41
			50%	0.55	0.55	0.55	0.96	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	0.55	0.55	0.55	0.33
			75%	0.55	0.55	0.55	1.64	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	0.55	0.55	0.55	0.35
			90%	0.55	0.55	0.55	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	0.55	0.55	0.55	0.35
		满足情况		满足	满足	满足	电站不引水	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	

注：乌依塔克电站引水包含托孕依电站尾水以及维他克河水量，表中“电站不引水”是指维他克河来水小于生态流量控制要求时乌依塔克电站不引维他克河水量。

表 6.2-9 (2)

方案二各主要控制断面生态流量满足情况

河流	控制断面	月份		月均流量 (m³/s)												年水量 (亿 m³)
				1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	
盖孜河干流	布仑口-公格尔电站坝址	生态流量要求		1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	1.86	1.86	1.86	1.18
		规划实施后下泄流量	25%	1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	15.78	5.59	1.86	1.86	1.86	1.45
			50%	1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	1.86	1.86	1.86	1.18
			75%	1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	1.86	1.86	1.86	1.18
			90%	1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	1.86	1.86	1.86	1.18
		满足情况		满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	
	拟建托尕依水电站闸址	生态流量要求		3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	3.11	3.11	3.11	1.96
		规划实施后下泄流量	25%	3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	19.69	9.32	3.11	3.11	3.11	2.24
			50%	3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	3.11	3.11	3.11	1.96
			75%	3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	3.11	3.11	3.11	1.96
			90%	3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	3.11	3.11	3.11	1.96
		满足情况		满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	
	拟建乌依塔克水电站闸址	生态流量要求		3.41	3.41	3.41	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	3.41	3.41	3.41	2.15
		规划实施后下泄流量	25%	3.41	3.41	3.41	10.23	10.23	10.23	10.23	20.79	10.23	3.41	3.41	3.41	2.44
			50%	3.41	3.41	3.41	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	3.41	3.41	3.41	2.15
			75%	3.41	3.41	3.41	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	3.41	3.41	3.41	2.15
			90%	3.41	3.41	3.41	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	3.41	3.41	3.41	2.15
		满足情况		满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	
	拟建吐木休克水电站闸址	生态流量要求		4.04	4.04	4.04	12.12	12.12	12.12	12.12	12.12	12.12	4.04	4.04	4.04	2.55
		规划实施后下泄流量	25%	4.04	4.04	4.04	12.12	12.12	12.12	12.12	24.63	12.12	4.04	4.04	4.04	2.89
			50%	4.04	4.04	4.04	12.12	12.12	12.12	12.12	12.12	12.12	4.04	4.04	4.04	2.55
			75%	4.04	4.04	4.04	12.12	12.12	12.12	12.12	12.12	12.12	4.04	4.04	4.04	2.55
			90%	4.04	4.04	4.04	12.12	12.12	12.12	12.12	12.12	12.12	4.04	4.04	4.04	2.55
		满足情况		满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	

表 6.2-9（3）规划方案三各主要控制断面生态流量满足情况

河流	控制断面	月份		月均流量（m³/s）												年水量 （亿 m³）
				1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	
盖孜河干流	布仑口-公格尔电站坝址	生态流量要求		1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	1.86	1.86	1.86	1.18
		规划实施后下泄 流量	25%	1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	15.78	5.59	1.86	1.86	1.86	1.45
			50%	1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	1.86	1.86	1.86	1.18
			75%	1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	1.86	1.86	1.86	1.18
			90%	1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	1.86	1.86	1.86	1.18
		满足情况		满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	
	拟建托杂依水电站闸址	生态流量要求		3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	3.11	3.11	3.11	1.96
		规划实施后下泄 流量	25%	3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	19.69	9.32	3.11	3.11	3.11	2.24
			50%	3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	3.11	3.11	3.11	1.96
			75%	3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	3.11	3.11	3.11	1.96
			90%	3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	3.11	3.11	3.11	1.96
		满足情况		满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	
	拟建乌依塔克一级水电站闸址	生态流量要求		3.41	3.41	3.41	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	3.41	3.41	3.41	2.15
		规划实施后下泄 流量	25%	3.41	3.41	3.41	10.23	10.23	10.23	10.23	20.29	10.23	3.41	3.41	3.41	2.42
			50%	3.41	3.41	3.41	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	3.41	3.41	3.41	2.15
			75%	3.41	3.41	3.41	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	3.41	3.41	3.41	2.15
			90%	3.41	3.41	3.41	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	3.41	3.41	3.41	2.15
		满足情况		满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	
支流维他克河	拟建乌依塔克二级水电站闸址	生态流量要求		0.55	0.55	0.55	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	0.55	0.55	0.55	0.35
		规划实施后下泄 流量	25%	0.55	0.55	0.55	1.66	1.66	1.66	1.66	3.61	1.66	0.55	0.55	0.55	0.40
			50%	0.55	0.55	0.55	0.96	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	0.55	0.55	0.55	0.33
			75%	0.55	0.55	0.55	1.64	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	0.55	0.55	0.55	0.35
			90%	0.55	0.55	0.55	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	0.55	0.55	0.55	0.35
		满足情况		满足	满足	满足	电站不引水	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	

注：乌依塔克二级电站引水包含乌依塔克一级电站尾水以及维他克河水量，表中“电站不引水”是指维他克河来水小于生态流量控制要求时乌依塔克二级电站不引维他克河水量。

表 6.2-9 (4)

规划方案四各主要控制断面生态流量满足情况

河流	控制断面	月份		月均流量 (m³/s)												年水量 (亿 m³)
				1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	
盖孜河干流	布仑口-公格尔电站坝址	生态流量要求		1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	1.86	1.86	1.86	1.18
		规划实施后下泄流量	25%	1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	15.78	5.59	1.86	1.86	1.86	1.45
			50%	1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	1.86	1.86	1.86	1.18
			75%	1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	1.86	1.86	1.86	1.18
			90%	1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	1.86	1.86	1.86	1.18
		满足情况		满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	
	拟建托杂依水电站闸址	生态流量要求		3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	3.11	3.11	3.11	1.96
		规划实施后下泄流量	25%	3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	19.69	9.32	3.11	3.11	3.11	2.24
			50%	3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	3.11	3.11	3.11	1.96
			75%	3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	3.11	3.11	3.11	1.96
			90%	3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	3.11	3.11	3.11	1.96
		满足情况		满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	
	拟建乌依塔克水电站闸址	生态流量要求		3.41	3.41	3.41	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	3.41	3.41	3.41	2.15
		规划实施后下泄流量	25%	3.41	3.41	3.41	10.23	10.23	10.23	10.23	20.59	10.23	3.41	3.41	3.41	2.43
			50%	3.41	3.41	3.41	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	3.41	3.41	3.41	2.15
			75%	3.41	3.41	3.41	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	3.41	3.41	3.41	2.15
			90%	3.41	3.41	3.41	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	3.41	3.41	3.41	2.15
		满足情况		满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	

表 6.2-9 (5)

规划方案五各主要控制断面生态流量满足情况

河流	控制断面	月份		月均流量 (m³/s)												年水量 (亿 m³)
				1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	
盖孜河干流	布仑口-公格尔电站坝址	生态流量要求		1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	1.86	1.86	1.86	1.18
		规划实施后下泄流量	25%	1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	15.78	5.59	1.86	1.86	1.86	1.45
			50%	1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	1.86	1.86	1.86	1.18
			75%	1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	1.86	1.86	1.86	1.18
			90%	1.86	1.86	1.86	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	1.86	1.86	1.86	1.18
		满足情况		满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	
	拟建托杂依水电站闸址	生态流量要求		3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	3.11	3.11	3.11	1.96
		规划实施后下泄流量	25%	3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	19.69	9.32	3.11	3.11	3.11	2.24
			50%	3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	3.11	3.11	3.11	1.96
			75%	3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	3.11	3.11	3.11	1.96
			90%	3.11	3.11	3.11	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	3.11	3.11	3.11	1.96
		满足情况		满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	
	拟建乌依塔克水电站闸址	生态流量要求		3.41	3.41	3.41	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	3.41	3.41	3.41	2.15
		规划实施后下泄流量	25%	3.41	3.41	3.41	10.23	10.23	10.23	10.23	20.79	10.23	3.41	3.41	3.41	2.44
			50%	3.41	3.41	3.41	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	3.41	3.41	3.41	2.15
			75%	3.41	3.41	3.41	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	3.41	3.41	3.41	2.15
			90%	3.41	3.41	3.41	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	3.41	3.41	3.41	2.15
		满足情况		满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	

6.2.1.8 小结

本次水电规划共拟定五组规划方案，各规划方案拟新建梯级均采用引水式开发，规划实施对水文情势的影响均表现为：在各规划梯级闸前形成壅水区、在电站闸址-电站厂房尾水间形成减水河段，并较现状新增减水河段长度。不同规划方案下各拟建梯级减水河段、规划影响河段减水河段长度变化以及不同来水条件下主要控制断面水文情势变化汇总见表 6.2-10~6.2-12。

表 6.2-10 规划拟建梯级形成减水河段 长度：km

河流	规划新建梯级	方案一	方案二	方案三	方案四	方案五
盖孜河干流	托尕依	32.90	17.50	17.50	17.50	17.50
	乌依塔克/乌依塔克一级	—	9.70	11.10	9.70	20.10
	吐木休克	7.00	7.00	7.00	10.40	—
支流维他克河	乌依塔克	6.00	—	—	—	—
	乌依塔克二级	—	—	4.50	—	—
合计		45.90	34.20	40.10	37.60	37.60

根据表 6.2-10~6.2-12，并结合前文相关分析，总体上看：

(1) 规划方案实施后，不同规划方案均将在各新建梯级闸前形成小规模壅水区，且各梯级拦河枢纽无调节能力，电站运行时拦河枢纽保持正常引水位运行，壅水区水深增加、水面面积增大、流速减缓。

(2) 现状年，盖孜河干流已建布仑口-公格尔电站采用混合式开发、盖孜电站采用引水式开发，且盖孜电站直接接布仑口-公格尔电站尾水，电站调度运行使得布仑口-公格尔电站坝址至盖孜电站厂房尾水间 34.50km 河段均成为减水河段；不同规划方案各拟建梯级均采用引水式开发，规划实施后，均将较现状新增减水河段长度，其中：

①规划方案一情景下，拟建托尕依、乌依塔克、吐木休克 3 座水电梯级均是下一级电站直接接上一级电站尾水，使得盖孜河干流布仑口水坝址-吐木休克电站厂房尾水间 76.20km 河段、支流维他克河乌依塔克闸址-汇入盖孜河间 4.00km 河段均成为减水河段，较现状新增减水河段长度 45.70km。

表 6.2-11

规划实施后评价河段整体减水河段长度变化

规划方案	河流	现状减水河段		规划实施后减水河段		减水河段长度变化 (km)
		河段范围	长度 (km)	河段范围	长度 (km)	
规划方案一	盖孜河干流	布仑口水坝址-盖孜电站厂房尾水	34.50	布仑口水坝址-吐木休克电站厂房尾水	76.20	41.70
	支流维他克河	-		乌依塔克闸址-汇入盖孜河	4.00	4.00
	小计		34.50		80.20	45.70
规划方案二	盖孜河干流	布仑口水坝址-盖孜电站厂房尾水	34.50	布仑口水坝址-托尕依电站尾水、乌依塔克闸址-电站厂房尾水、吐木休克闸址-电站尾水	68.50	34.00
规划方案三	盖孜河干流	布仑口水坝址-盖孜电站厂房尾水	34.50	布仑口水坝址-托尕依电站尾水、乌依塔克一级闸址-吐木休克电站厂房尾水	71.90	37.40
	支流维他克河	-		乌依塔克二级闸址-汇入盖孜河	2.50	2.50
	小计		34.50		74.40	39.90
规划方案四	盖孜河干流	布仑口水坝址-盖孜电站厂房尾水	34.50	布仑口水坝址-托尕依电站尾水、乌依塔克闸址-吐木休克电站厂房尾水	71.90	37.40
规划方案五	盖孜河干流	布仑口水坝址-盖孜电站厂房尾水	34.50	布仑口水坝址-托尕依电站尾水、乌依塔克闸址-电站厂房尾水	71.90	37.40

注：表中新增减水河段长度比表 7.2-22 中各拟建梯级减水河段长度小 0.20km，是因为拟建托尕依电站闸址位于已建盖孜电站厂房尾水上游 0.20km 处。

表 6.2-12

规划实施后主要控制断面水文情势变化汇总

河流	断面	水平年	现状年		规划实施后									
					方案一		方案二		方案三		方案四		方案五	
			年径流	月均流量	年径流	月均流量	年径流	月均流量	年径流	月均流量	年径流	月均流量	年径流	月均流量
盖孜河干流	布仑口-公格尔电站坝址	值	0.32~0.64	1.00~13.03	1.18~1.45	1.86~15.78	同方案一		同方案一		同方案一		同方案一	
		变化			0.81~0.86	0.86~4.59								
		变化幅度			127.31~273.01%	21.11~459.00%								
	托杂依闸址	值	8.10~10.49	17.51~83.49	1.96~2.18	3.11~17.59	1.96~2.24	3.11~19.69	同方案二		同方案二		同方案二	
		变化			6.14~8.31	12.74~65.90	6.14~8.25	12.74~63.80						
		变化幅度			75.77~79.18	57.75~87.20%	75.77~78.76%	57.75~87.20%						
		最大变幅时间			25%	25%的 10 月	50%	25%的 10 月						
	方案二托杂依厂址	值	8.69~11.33	18.02~90.08	2.55~3.03	3.62~24.18	较现状未变	较现状未变	较现状未变	较现状未变	较现状未变	较现状未变	较现状未变	较现状未变
		变化			6.14~8.31	12.74~65.90								
		变化幅度			70.62~73.30	53.87~82.17								
		最大变幅时间			25%	25%的 1 月								
	方案二乌依塔克闸址	值	8.90~11.62	18.20~92.29	2.76~3.31	3.62~24.18	2.15~2.43	3.41~20.59	2.15~2.42	3.41~20.29	同方案二		设计引水流量仅较方案四小 0.2m³/s，变化与方案四基本一致	
		变化			6.14~8.31	12.74~65.90	6.74~9.19	13.89~71.70	6.74~9.19	13.89~72.00				
		变化幅度			68.99~71.52%	52.81~81.27	75.79~79.07%	57.59~87.15%	75.79~79.14%	57.59~87.15%				
		最大变幅时间			25%	25%的 1 月	25%	25%的 10 月	25%	25%的 10 月				
	维他克河汇入口下	值	10.45~13.81	19.13~108.03	3.29~3.97	4.45~32.53	较现状未变	较现状未变	2.68~3.08	4.04~26.23	3.71~4.63	4.24~36.66	与方案四基本一致	
		变化			7.16~9.84	12.74~75.50			7.77~10.73	13.89~81.80	6.74~9.19	13.89~71.70		
		变化幅度			68.54~71.26%	50.38~79.20			74.33~77.73%	54.94~84.52%	64.52~66.51%	48.60~83.31%		
		最大变幅时间			25%	25%的 1 月			50%	25%的 10 月	25%	90%的 3 月		
	方案二吐木休克闸址	值	10.45~13.82	19.13~108.04	同上	同上	2.55~2.89	4.04~24.63	同上	同上	同上	同上	同上	同上
		变化					7.90~10.92	13.17~83.40						
		变化幅度					75.58~79.10%	52.08~86.45%						
		最大变幅时间					25%	25%的 10 月						
	方案二吐木休克厂址	值	10.45~13.81	19.13~108.03	较现状未变	较现状未变	较现状未变	较现状未变	较现状未变	较现状未变	较现状未变	较现状未变	较现状未变	较现状未变
		变化												
		变化幅度												
		最大变幅时间												

河流	断面	水平年	现状年		规划实施后									
					方案一		方案二		方案三		方案四		方案五	
			年径流	月均流量	年径流	月均流量	年径流	月均流量	年径流	月均流量	年径流	月均流量	年径流	月均流量
支流 维他 克河	方案一乌依 塔克闸址	值	1.37~1.94	0.75~19.13	0.35~0.41	0.55~3.81	-	-	-	-	-	-	-	-
		变化			1.02~1.53	0.15~17.47								
		变化幅度			74.59~80.72%	8.51~91.32%								
		最大变幅时间			50%	50%的 6 月								
	方案二乌依 塔克二级闸 址	值	同上	同上	-	-	-	-	0.35~0.40	0.55~3.61	-	-	-	-
		变化							1.02~1.54	0.15~17.47				
		变化幅度							74.59~80.72%	8.51~91.32%				
		最大变幅时间							50%	50%的 6 月				
	汇入盖孜河 前	值	同上	同上	同乌闸址	同乌闸址	-	-	同上	同上	-	-	-	-
		变化												
		变化幅度												
		最大变幅时间												

②规划方案二情景下，新建 3 座水电梯级未首位连接，使得盖孜河干流布仑口水坝址-托尕依电站厂房尾水间（51.80km）河段、乌依塔克电站闸址至电站厂房（9.70km）以及吐木休克电站闸址-厂房尾水（7.00km）间共计 68.50km 河段成为减水河段，较现状新增减水河段长度 34.00km。

③规划方案三情景下，新建 4 座水电梯级中，乌依塔克一级、乌依塔克二级、吐木休克电站 3 座水电梯级均是下一级电站直接接上一级电站尾水，使得盖孜河干流布仑口水坝址-托尕依电站厂房尾水间（51.80km）河段和乌依塔克一级电站闸址至吐木休克电站厂房尾水（20.10km）间共计 71.90km 河段以及支流维他克河乌依塔克二级闸址-汇入盖孜河间 2.50km 河段均成为减水河段，较现状新增减水河段长度 39.90km。

④规划方案四情景下，新建 3 座水电梯级中，吐木休克电站直接接乌依塔克电站尾水，使得盖孜河干流布仑口水坝址-托尕依电站厂房尾水间（51.80km）河段、乌依塔克一级电站闸址至吐木休克电站厂房尾水（20.10km）间共计 71.90km 河段成为减水河段，较现状新增减水河段长度 37.40km。

⑤规划方案五情景下，新建 2 座水电梯级未首尾连接，但乌依塔克水电站引水线路较长，使得盖孜河干流布仑口水坝址-托尕依电站厂房尾水间（51.80km）河段、乌依塔克一级电站闸址至吐木休克电站厂房尾水（20.10km）间共计 71.90km 河段成为减水河段，较现状新增减水河段长度 37.40km。

其中规划方案一减水河段总长及连续减水河段长度均最大，且还涉及支流维他克河；规划方案三、四、五减水河段长度差异不大，能在盖孜河干流中游规划河段保留一定的非减水河段，但规划方案三涉及支流维他克河；规划推荐方案规划方案二减水河段长度相对最小，不涉及支流维他克河，且新建梯级未首尾相接，能在盖孜河干流中游规划河段各拟建上、下游梯级间保留一定的非减水河段。

（3）各规划方案影响河段水文情势变化趋势基本一致：

①布仑口-公格尔水电站坝址至托尕依闸址间河段：按照规划方案，规划实施后，布仑口-公格尔水电站灌溉、发电等调度运行原则以及出库总过程基本不发生变化，但布仑口水库坝址断面按照已批复的《喀什噶尔河流域规划环境影响报告书》（新环审[2024]57 号）的要求增加下泄生态流量，使得河段年水量及月均下泄流量均增加。

②托尕依闸址以下河段水文情势主要受各规划拟建梯级影响，其中规划方案一、规划方案三还将对支流维他克河水文情势产生影响，总体上减水河段均表现为除汛期下泄生态流量及少量余水外，其余时段基本仅只有生态流量下泄；各拟建梯级闸址断面减水幅度最大，往下游随着区间支流汇入，减水幅度有所降低，各主要控制断面减水幅度最大时段多出现在枯水期。

③吐木休克电站厂房尾水～已建塔什米力克渠首间河段：该河段水文情势主要受控于上游布仑口-公格尔电站调度运行影响，由于其出库过程（坝址下泄+电站引水）基本未变，随着各拟建梯级电站引水量退回河道，该段水文情势较现状未发生变化。

④现状条件下，已建布仑口-公格尔电站、盖孜电站夏季按下下游灌区用水要求发电，但冬季将同步调峰运行，新建托尕依水电站建成后，将承担其反调节任务，将其冬季调峰运行时日内不均匀流量过程调整为均匀流量。

（4）各拟建梯级均在满足生态流量要求前提下发电，各主要控制断面生态流量下泄要求均能满足。

6.2.2 对地表水环境的影响

6.2.1.1 对河流水质的影响

（1）对闸前壅水区水质的影响

各规划方案实施后，均将在有拦河枢纽建设的拟建梯电站闸前形成小规模壅水区，与天然河流状态相比，壅水区水动力条件发生改变，壅水区范围内水体流动速度将小于天然河道的水流流速，水体的稀释、混合等能力将有所下降，但总体上各拟建梯级拦河枢纽均无调节能力，上游来水通过发电引水系统引走用于电站发电，生态流量和汛期大于电站发电引水流量的水量均通过泄水建筑物向下游下泄，壅水区水体交换速度较快，且壅水区河段无污染源汇入，规划实施后不会对壅水区水质产生明显不利影响。

（2）对规划影响河段水质的影响

根据调查，规划影响河段现状无工业企业及生活入河排污口等点源分布，仅有少量牧业面源，多年来的历史水质监测成果及本次现状水质监测结果表明，规划影响河段现状水质较好，不同水期水质均能满足水质目标要求。

规划实施后，主要因水文情势变化和规划河段污染负荷变化可能对规划影响

河段水质产生影响。

从河段入河污染负荷来看，规划影响河段基本均位于出山口以上河段，非流域产业布局的重要区域，根据新疆“三线一单”生态环境分区管控方案及其动态更新成果，规划影响河段水质目标为Ⅱ类，按相关环境保护管理要求，严禁新增入河排污口，且部分河段沿河区域被划分为生态保护红线区域或优先保护单元，对人为活动和开发建设活动有相应的管控要求。总体上看，规划水平年河段污染负荷较现状不会明显增加，仍为少量牧业面源。

从水文情势变化来看，不同规划方案下规划影响河段水文情势变化趋势一致，对河流水质的影响和变化趋势也基本一致：

①布仑口-公格尔电站至拟建托尔依闸址间河段：规划实施后，该河段水量较现状有较为明显的增加，河流水质较现状相比进一步改善，仍能满足水质目标要求。

②拟建托尔依电站闸址～方案二吐木休克电站厂房尾水间河段：该河段受电站开发方式影响，规划实施后将形成长度不一的减水河段，减水河段水量减少，总体上除汛期下泄生态流量及少量余水外，其余时段基本仅只有生态流量下泄，河段水环境容量将有所降低，但本次在确定各主要控制断面生态流量时考虑了河段水环境质量保护要求，在各主要控制断面生态流量能够得到满足的情况下，河段水质相比现状不会明显变差，仍能满足水质目标要求。

③吐木休克电站厂房尾水以下河段：该河段水文情势相比现状基本未变，河段水质与现状差别不大，仍能满足水质目标要求。

6.2.3 对地下水的影响

6.2.3.1 对规划梯级建设区地下水的影响

（1）壅水区

根据规划成果，规划各方案包含梯级均采用引水式开发，规划各方案拦河引水建筑物规划建设情况具体为：方案一、方案四和方案五均规划建设两座拦河引水枢纽，分别为托尔依梯级和乌依塔克梯级，拦河闸/坝最大闸/坝高分别为 8.5m 和 18m；方案二和方案三均规划建设三座拦河引水枢纽，其中方案三中的托尔依梯级、乌依塔克一级、乌依塔克二级规划建设拦河引水枢纽，最大闸/坝高分别为 8.5m、21m 和 16m；方案二的托尔依、乌依塔克、吐木休克规划建设拦河引水枢

纽，最大闸/坝高亦分别为 8.5m、21m 和 16m；可见，各方案梯级规划建设的拦河引水枢纽均为低水头引水建筑物，闸/坝前回水长度介于 150~800m。

由于壅水高度有限，规划实施后各闸/坝回水区仍呈河道型，不会形成大范围集中回水，且随远离河岸水位涨幅迅速衰减；根据盖孜河中游河段及各闸/坝区的水文地质调查成果，各梯级闸/坝前正常蓄水位基本低于 I 级阶地，两岸山体雄厚，地形封闭较好，为微透水层，不存在永久渗漏问题，故不会引发区域性土壤次生盐渍化或大面积浸没问题。另外，河谷地段主要出露元古界及古生界变质岩、碎屑岩，两岸基岩裂隙水与河床第四系冲洪积砂卵砾石层孔隙潜水存在一定水力联系，整体为沿裂隙向河谷低洼带径流，为河谷孔隙水提供持续侧向补给；闸/坝前壅水区形成的影响，回水段河水水位的小幅壅高会使紧邻岸坡的松散层孔隙水位及两岸基岩浅部裂隙水位出现微弱上升，但不会改变区域含水层整体补给、径流、排泄格局，亦不会对地下水流场产生明显影响。

整体而言，各方案包含梯级闸/坝前壅水对区域地下水环境的影响程度和范围均十分有限。

(2) 发电引水系统

根据规划成果，规划各方案包含梯级中引水发电系统多以隧洞输水形式输水，具体见表 6.2-13。

表 6.2-13 各方案包含梯级发电引水系统输水隧洞情况统计表

方案	梯级名称	洞身段长 (km)	洞径 (m)	最大埋深 (m)	备注
方案一	托尕依	19.84	5	1030	
	乌依塔克	5.34	5.4	210	
	合计	24.18	-	-	
方案二	托尕依	10.09	5	963	同方案二
	乌依塔克	10.00	5.2	540	同方案三
	合计	20.09	-	-	
方案三	托尕依	10.09	5	963	
	乌依塔克一级	11.29	5.2	494	
	乌依塔克二级	3.75	5.6	220	
	合计	25.13	-	-	
方案四	托尕依	10.09	5	963	同方案二
	乌依塔克	10.00	5.2	540	
	吐木休克	14.70	5.2	430	
	合计	20.09	-	-	
方案五	托尕依	10.09	5	963	同方案二
	乌依塔克	20.46	5.2	540	
	合计	30.55	-	-	

规划包含各梯级需建设隧洞段长度在 3.75~20.46km，洞径在 5~5.6m，隧

洞施工对沿线基岩结构的扰动破坏强度和范围不大,隧洞实施后沿线区地下水赋存条件、分布及补径排关系不会发生大的改变;且局部断层破碎带宽度远大于洞径宽度,不会阻隔地下水在断层带内的运移。另外,隧洞洞身均采取全衬砌型式,各梯级运行期间基本阻断了洞内输水与周围地下水的水力联系,预计不会对周边地下水流场及水位产生影响。下阶段应详细开展隧洞沿线水文地质调查,施工期间优先采取封堵措施,避免疏干地下水。

(3) 厂房

五组开发方案中各梯级厂房均采用地面式设计,仅施工期地基开挖基坑排水对局部占地区地下水有产生一定影响,且影响甚微。

6.2.3.2 对增水河段河谷区地下水位的影响

根据前文水文情势预测成果,本次规划实施后,随着布仑口水库坝址断面生态水量的提高,布仑口坝址~盖孜电站尾水间河段水量较现状明显增加,区域地下水位将有所抬升。

根据布仑口-公格尔电站、盖孜水电站可研阶段地质勘察报告,以及原水电规划阶段水文地质勘察成果,两梯级所在河段两岸高山耸立,岩石裸露,河谷狭窄,河谷呈“V”型,河道两岸阶地不发育,河床及河漫滩分布薄层~中层卵砾石、砂卵石松散含水层,向两侧快速过渡为基岩山体。该河段地表水与地下水水力交换主要集中于河道两岸近岸松散层范围,结合区域水文地质条件,强水力响应(地下水位随河水水位、流量同步变化)范围为河道两岸各 50~150m;超出该范围后松散层快速尖灭,直接与基岩接触,地下水位主要受控于山区基岩裂隙水侧向补给,河道流量变化对此区域地下水位基本无影响。故地下水位影响范围以实际松散层边界为限,大致为河道两侧 150m 范围。

(1) 对地下水位的影响

本次规划实施后,布仑口坝址断面生态下泄流量提升为:枯水期(10月~次年3月)下泄 $1.86\text{m}^3/\text{s}$ 、丰水期(4~9月)下泄 $5.59\text{m}^3/\text{s}$ 。本次环评收集到了布仑口-公格尔电站断面“水位-流量”关系数据,采用内插法计算出:地表水流量为 $1\text{m}^3/\text{s}$ 、 $1.86\text{m}^3/\text{s}$ 、 $5.59\text{m}^3/\text{s}$ 时河水水位分别为 2624.07m、2624.13m、2624.40m,可见规划实施后布仑口-公格尔电站减水河段河水水位枯水期升高约 6cm,丰水期抬升较明显为 33cm。

基于河谷区地下水补给、径流与排泄的关系，枯水期通常表现为两侧地下水向河道补给，并同时向下游径流排泄；丰水期则转为河水侧向渗漏补给两岸地下水。规划实施后，枯水期河流水位增幅较小，且该时期地下水向河水排泄，地下水位原本即高于地表水位，因此河道流量增加对河谷区两岸地下水水位的影响不显著。丰水期河流水位抬升较为显著，此时地表水侧向渗漏补给地下水，导致河床及河漫滩卵砾石层的渗漏量相应增大，地下水位随之上升；紧邻河漫滩处水位抬升相对明显，抬升幅度约为 30cm，地下水位抬升自近岸向外侧逐渐衰减递减，至 150m 附近趋近于零。区域地下水位抬升有限，不会引发沿岸土壤盐渍化问题。

(2) 对地下水流场及补排关系的影响

规划提高生态流量后，不会改变减水河段大尺度地下水补排格局，整体仍然保持山区基岩裂隙水补给河谷潜水，河谷潜水向河道排泄的总趋势；仅在 4~9 月河道近岸 0~150m 两水交换带内，增大河水对浅层潜水的侧向渗漏补给，且渗漏增量十分有限。

6.2.3.3 对减水河段河谷区地下水位的影响

本次水电规划拟建梯级均位于盖孜河中游河段盖孜水电站以下干支流河段，区间各梯级发电引水形成减水河段，随着河道水位的下降，与地表水存在交换关系的河谷区地下水水位随之下降。

根据现状调查，规划各方案涉及河段河谷地貌总体呈“U”型，两岸阶地不发育，河道较为宽阔，河漫滩基本为砾石戈壁，植被发育程度低，仅在盖孜电站下游 15.35~34.33km 河段内分布有零星的荒漠河岸林草植被，其余区域未见重要的陆生生态保护对象。河谷地带的荒漠河岸林草生存与河谷地下水位存在密切的依存关系，是对地下水位波动最为敏感的生态保护目标，因此本次环境影响评价将重点分析预测规划影响范围内荒漠河岸林草分布区、林草生长主要需水时段的地下水位变化情况。

根据区域水文地质调查，研究区河床宽阔，两岸阶地不发育，河床基本被第四系松散沉积物覆盖，渗透系数 $K=1.8 \times 10^{-1} \text{cm/s}$ ，为强透水层，河道地表水与沿岸地下水水力连通条件好，地表水与地下水位表现出显著正相关特征，且地下水位对地表水水位的响应存在一定滞后效应。河谷区两水交换关系仍然为：枯水期通常表现为两侧地下水向河道补给，并同时向下游径流排泄；丰水期则转为河水

侧向渗漏补给两岸地下水。受规划阶段工作深度的限制，本次环评通过估算该河段地表水位的变化，进而预测区域河谷区地下水位变幅。

对照各方案梯级布局，上述荒漠河岸林草分布河段位于方案一托尔依梯级减水河段，以及方案二～方案五托尔依电站厂房上游约 2km～下游 16.8km 之间。本次环评收集到了方案二～方案五托尔依水电站厂房对应河道断面的水位-流量关系数据。采用内插法计算，现状 50%保证率下该断面河流地表水各月均水位为 1984.09～1984.71m，规划实施后各月均地表水位下降至 1982.96～1983.58m，其中 4～10 月地表水位下降了 0.62～1.24m、10 月份河水位下降最大。受河谷第四系冲洪积强透水地层控制，河水与地下水水力交换活跃，但地下水受侧向径流、河谷储水调蓄作用缓冲，地下水位的下降幅度整体轻于地表河流水位的下降幅度；且紧邻主河槽区域的地下水位降幅最接近地表水位的降幅，自近岸向外侧降幅逐渐衰减递减，在河道外缘区域趋近于零。

从河岸林草分布区域来看，研究区区域河道宽阔，河岸林草基本沿河道外沿呈带状分布，故预计林草分布区地下水位降幅小于 1m。

6.2.4 对陆生生态的影响

6.2.4.1 对流域生态系统结构与功能影响分析

采用景观生态学法，通过计算流域自然体系生物生产力、生物量的变化，分析规划水平年 2035 年，规划实施对流域生态系统稳定性、结构与功能的影响程度；通过景观动态定量分析法，采用 FRAGSTATS 计算景观格局指数，揭示规划实施后流域景观的格局变化，流域生态系统多样性变化情况。

（1）对流域生态系统结构的影响

现状年，评价区主要以自然生态系统为主，其中其他生态系统和草地生态系统占比较高，分别是 53.95%和 25.27%。规划各方案实施后评价区生态系统类型及面积统计详见表 6.2-14。

表 6.2-14

各规划方案占地及规划实施后评价区生态系统各类型及结构变化情况表

单位: hm²

生态系统类型		现状年		各方案实施														
		面积	占比	方案一			方案二（推荐方案）			方案三			方案四			方案五		
				占用	评价区 面积	占比	占用	评价区 面积	占比	占用	评价区 面积	占比 (%)	占用	评价区 面积	占比 (%)	占用	评价区 面积	占比 (%)
自然 生态 系统	森林生态系统	392	0.34%	0.08	391.92	0.34	5.96	386.04	0.33	0.08	391.92	0.34	0.08	391.92	0.34	0.08	391.92	0.34
	灌丛生态系统	10140	8.69%	5.55	10134.45	8.69	5.32	10134.68	8.69	5.32	10134.68	8.69	5.41	10134.59	8.69	5.32	10134.68	8.69
	草地生态系统	29480	25.27%	22.91	29457.09	25.25	239.93	29437.5	25.23	43.52	29436.48	25.23	34.31	29445.69	25.24	27.51	29452.49	25.24
	水域及湿地生态系统	9121	7.82%	82.53	9038.47	2.63	143.11	8977.89	2.62	77.24	9043.76	2.63	70.43	9050.57	2.63	70.43	9050.57	2.63
	荒漠生态系统	13	0.01%	/	13	7.75	/	13	7.7	/	13	7.75	/	13	7.76	/	13	7.76
	其他生态系统	62942	53.95%	162.25	62779.75	1.53	239.93	62702.07	1.68	252.3	62689.7	1.62	144.63	62797.37	1.51	144.25	62797.75	1.51
人工 生态 系统	农田生态系统	3072	2.63%	2.05	3069.95	0.01	13.88	3058.12	0.01	3.01	3068.99	0.01	0	3072	0.01	0	3072	0.01
	城镇生态系统	1509	1.29%	2.05	1784.37	53.81	1.3	1959.7	53.74	1.04	1890.47	53.73	0.38	1763.86	53.83	0.38	1756.59	53.83
合计		116669	100%	276.42	116669	100	452	116669	100	382.51	116669	100	255.24	116669	100	247.97	116669	100

规划各方案中除方案三、方案四不占用农田生态系统外，其他各方案对评价区内的七类生态系统均有不同程度的占用。由表 6.2-27 可以看出，规划各方案均对其他生态系统的占比最大，在 0.02%~0.22%之间；对森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、水域及湿地生态系统的占比均小于 0.12%。规划各方案实施将使上述各梯级占地区的自然生态系统转变为人工生态系统，人工生态系统的占比由此增加 0.22%~0.39%。

综合来看，规划各方案实施后评价区均仍以自然生态系统为主，且自然生态系统中仍以其他生态系统和草地生态系统占绝对优势；另外，规划实施对各类生态系统的占比非常小，基本不会改变评价区各生态系统分布及结构。

(2) 对自然体系生产能力影响分析

规划实施对评价区自然体系生产力的影响主要因规划梯级永久占地引发。规划各方案实施对平均净第一性生产力及生物量造成的损失量计算结果详见表 6.2-15。由表 6.2-15 可以看出，规划各方案实施对评价区平均净第一性生产力造成的损失量排序为：方案五 < 方案四 < 方案一 < 方案三 < 方案二；生物量损失为：方案一 < 方案五 < 方案四 < 方案三 < 方案二。

评价区现状年区域平均净第一生产力为 $2.82 \text{ t/hm}^2 \cdot \text{a}$ ，处于较低水平；区域平均生物量为 9.86 t/hm^2 ，处于中国荒漠区植被生物量的正常范围（ $5 \sim 15 \text{ t/hm}^2$ ）。各方案实施后评价区的平均净第一生产力为 $2.81 \sim 2.82 \text{ t/hm}^2 \cdot \text{a}$ （详见表 6.2-16），不变或变化很小，规划实施后区域区域平均净第一生产力仍处于较低水平；各方案植被生物量均为 9.85 t/hm^2 ，仅较现状减少了 0.01 t/hm^2 ，削减量很小，区域平均生物量仍处于荒漠灌丛生物量的正常范围内。

综合来看，规划各方案实施对评价区自然体系生产能力的影响甚微。

表 6.2-15

规划水平年各方案平均净第一性生产力和生物量损失量

单位: t/a; t

植被类型	方案一		方案二（推荐方案）		方案三		方案四		方案五	
	损失生产力	损失生物量	损失生产力	损失生物量	损失生产力	损失生物量	损失生产力	损失生物量	损失生产力	损失生物量
落叶阔叶林	0.96	0.96	71.48	71.48	0.99	0.99	0.96	0.96	0.99	0.99
灌丛	33.30	138.75	31.94	133.1	31.94	133.10	32.46	135.25	31.94	133.10
草原	114.55	504.02	212.49	934.94	217.12	955.34	171.55	754.82	137.56	605.25
荒漠	115.20	486.75	170.35	719.79	179.13	756.89	102.69	433.89	102.42	432.74
河流、湿地等	412.65	16.51	715.55	28.62	386.18	15.45	352.15	14.09	352.15	14.09
栽培植被	13.20	36.90	89.4	249.89	19.38	54.16	0.00	0.00	0.00	0.00
建设用地	5.25	2.63	6.48	3.24	5.20	2.60	1.90	0.95	1.90	0.95
岩石、冰、沙漠等	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合计	695.11	1186.52	1297.69	2141.06	839.94	1918.53	661.71	1339.96	626.96	1187.12

表 6.2-16

规划水平年各方案实施后评价区平均净第一生产力和平均生物量

单位: t/hm²·a; t/hm²

生产能力		现状年	规划水平年 2035 年				
			方案一	方案二	方案三	方案四	方案五
平均净第一性 生产力	数值	2.82	2.82	2.82	2.81	2.82	2.82
	水平分类	较低水平	较低水平	较低水平	较低水平	较低水平	较低水平
平均生物量	数值	9.86	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85
	水平分类	正常范围	正常范围	正常范围	正常范围	正常范围	正常范围

注：表中“正常范围”指处于荒漠灌丛生物量的正常范围。

(3) 对区域景观格局及生态系统稳定性影响分析

①土地利用变化

本次评价在评价区现状年土地利用图上叠加各方案工程布置,分别计算各方案实施后评价区土地利用变化情况,结果见表 6.2-17。

从表 6.2-17 中可以看出,各方案占用土地利用类型有限,方案一占用土地利用类型导致各地类变幅在-0.01~-2.84%,各梯级占地其将全部转变为建设用地,建设用地增幅为 16.38%。方案二占地类变幅在-0.05~-4.59%,规划实施后建设用地增幅度在 26.81%。方案三占地类减幅在 0.01~2.52%,规划实施后占地类全部转位建设用地,建设用地增幅度占该地类的+22.69%,方案四占地类变幅在-0.08~-2.35%,规划实施后建设用地增幅度在 22.69%。方案五占地类变幅在-0.04~-2.35%,规划实施后建设用地增幅度在 14.73%。建设用地增幅较大主要是由于现状年评价区该地类面积占比较小,若对于整个评价区来说建设项目增幅小于 0.005%。

②区域景观格局及生态系统稳定性的影响

现状年评价区以未利用地景观和草地景观为主,是景观组分中优势景观。林地景观、栽培植被景观、水域景观和建设用地景观均较小。经叠图分析,规划水平年 2035 年规划各方案实施后,评价区景观模地均不会发生改变。各方案实施后景观格局分析评价指数变化详见表 6.2-18。

规划各方案实施均将占用一定的灌丛、草地、水域等,使上述斑块资源拼块面积减少,规划各梯级方案占地对各资源拼块的占用面积均不大,影响范围有限,其中占用资源拼块面积依次为方案二>方案三>方案一>方案四>方案五,占用拼块面积范围在 247.97~452hm²,其中灌丛资源拼块占用面积依次为方案一>方案四>方案二=方案三=方案五,占用面积范围在 5.32~5.55 hm²;草地资源拼块占用面积依次为方案二>方案三>方案四>方案五>方案一,占用资源拼块面积范围在 22.91~239.93hm²,水域资源拼块占用面积依次为方案二>方案一>方案三>方案四=方案五,占用面积范围在 70.43~143.11hm²。规划各方案占用资源拼块面积均较小,不会对评价区内资源拼块的数量产生显著影响。

表 6.2-17

规划各比选方案叠加后评价区土地利用类型变化

单位: hm², %

一级地类	二级地类	现状年		规划水平年									
		面积	占比	方案一		方案二		方案三		方案四		方案五	
				面积	变幅	3028.12	-0.46	面积	变幅	面积	变幅	面积	变幅
耕地	水浇地	3042	2.61	3039.95	-0.07	83	0	3038.99	-0.1	3042	0	3042.00	0
园地	园地	83	0.07	83	0	392	0	83	0	83	0	83.00	0
林地	乔木林地	392	0.34	392	0	7976.68	-0.07	392	0	392	0	392.00	0
	灌木林地	7982	6.84	7976.45	-0.07	2069.04	-0.29	7976.68	-0.07	7976.68	-0.07	7976.68	-0.07
	其他林地	2075	1.78	2074.92	0	10437.72	-0.11	2074.92	0.00	2074.92	0.00	2074.92	0.00
	小计	10449	8.96	10443.37	-0.05	20690.72	-0.05	10443.59	-0.05	10443.51	-0.05	10443.59	-0.05
草地	天然牧草地	20701	17.74	20699.65	-0.01	6	0	20699.65	-0.01	20685.29	-0.08	20692.09	-0.04
	人工牧草地	6	0	6	0	8746.78	-0.37	6	0	6	0	6.00	0.00
	其他草地	8779	7.52	8757.44	-0.25	29443.5	-0.14	8736.93	-0.48	8760.40	-0.21	8760.40	-0.21
	小计	29486	25.27	29463.09	-0.08	3219	0	29442.58	-0.15	29451.69	-0.12	29458.49	-0.09
水域及水利设施	水库水面	3219	2.76	3219	0	2745.35	-0.64	3219	0	3219.00	0.00	3219.00	0.00
	河流水面	2763	2.37	2758.15	-0.18	2609.54	-4.59	2754.58	-0.30	2756.91	-0.22	2756.91	-0.22
	内陆滩涂	2735	2.34	2657.32	-2.84	2014	0	2666.19	-2.52	2670.66	-2.35	2670.66	-2.35
	冰川及永久积雪	2014	1.73	2014	0	231	0	2014.00	0.00	2014.00	0.00	2014.00	0.00
	沟渠	231	0.2	231	0	14	0	231.00	0.00	231.00	0.00	231.00	0.00
	坑塘水面	14	0.01	14	0	12	0	14.00	0.00	14.00	0.00	14.00	0.00
	干渠	12	0.01	12	0	10844.89	-1.3	12.00	0.00	12.00	0.00	12.00	0.00
	小计	10988	9.42	10905.47	-0.75	2131.7	26.81	10910.76	-0.70	10917.57	-0.64	10917.57	-0.64
建设用地	建设用地	1681	1.44	1956.37	+16.38	54638.56	-0.4	2062.37	+22.69	1935.86	+15.16	1928.60	+14.73
未利用地	裸岩石砾地	54857	47.02	54716.24	-0.26	6049.51	-0.35	54626.19	-0.42	54733.86	-0.22	54734.24	-0.22
	裸土地	6071	5.2	6049.51	-0.35	8	0	6049.51	-0.35	6049.51	-0.35	6049.51	-0.35
	沙地	8	0.01	8	0	5	0	8.00	0.00	8.00	0.00	8.00	0.00
	盐碱地	5	0	5	0	60701.07	-0.39	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00
	小计	60941	52.23	60778.75	-0.27			60688.70	-0.41	60796.37	-0.24	60796.75	-0.24

表 6.2-18

规划水平年 2035 年景观格局评价指数变化

景观评价指数	方案	草地景观	林地景观	未利用地景观	栽培植被景观	水域景观	建设用地景观
斑块类型面积 (CA) 变化	方案一	-1.53	-0.36	-10.8	-0.18	-5.49	18.36
	方案二	-2.79	-0.45	-16.02	-0.9	-9.54	29.7
	方案三	-2.88	-0.36	-16.83	-0.18	-5.13	25.38
	方案四	-2.25	0	-9.63	0	-4.68	16.56
	方案五	-1.8	0	-9.63	0	-4.68	16.11
斑块所占景观类型比例 (PLAND) 变化	方案一	-0.0013	-0.0003	-0.0092	-0.0002	-0.0047	0.0157
	方案二	-0.0024	-0.0004	-0.0137	-0.0008	-0.0081	0.0254
	方案三	-0.0025	-0.0003	-0.0144	-0.0002	-0.0044	0.0217
	方案四	-0.002	0	-0.0082	0	-0.004	0.0142
	方案五	-0.0016	0	-0.0082	0	-0.004	0.0138
斑块数量 (NP) 变化	方案一	0	0	1	0	1	108
	方案二	0	-1	0	0	4	177
	方案三	0	0	1	0	4	147
	方案四	0	0	0	0	1	117
	方案五	0	0	0	0	4	104
斑块密度 (PD) 变化	方案一	0	0	0.0009	0	0.0009	0.0926
	方案二	0	0	0.0009	0	0.0035	0.126
	方案三	0	0	0	0	0.0009	0.1003
	方案四	0	0	0	0	0.0035	0.0891
	方案五	0	-0.0008	0	0	0.0035	0.1517
最大斑块指数 (LPI) 变化	方案一	-0.0007	0	-0.0052	0	0	0
	方案二	-0.0023	0	-0.0102	0	-0.0026	0
	方案三	-0.0015	0	-0.0078	0	-0.0005	0
	方案四	-0.0014	0	-0.0072	0	-0.0031	0
	方案五	-0.0012	0	-0.0075	0	-0.0487	0
聚集度指数变化 (AI)	方案一	-0.004	0.0002	-0.0146	0.001	-0.0264	-0.4427
	方案二	-0.0095	0.0023	-0.025	0.0015	-0.0158	-0.6816
	方案三	-0.0065	0.0015	-0.0242	0.001	-0.0129	-0.6215
	方案四	-0.0065	0	-0.0148	0	-0.0158	-0.4589
	方案五	-0.0057	0	-0.015	0	-0.0123	-0.4654

III（散布与并列指数）变化	方案一	0.0916	0.0182	0.2235	-0.0162	0.2795	0.2568
	方案二	0.1916	-0.0009	0.3899	-0.0398	0.2433	0.2243
	方案三	0.1452	-0.0006	0.347	-0.0162	0.1712	0.1352
	方案四	0.138	0	0.2104	0	0.2771	0.1983
	方案五	0.1619	0	0.2258	0	0.2294	0.1899
蔓延度指数变化（CONTAG）	方案一	-0.04					
	方案二	-0.06					
	方案三	-0.06					
	方案四	-0.04					
	方案五	-0.04					
香农多样性指数（SHDI）变化	方案一	0.0005					
	方案二	0.0007					
	方案三	0.0007					
	方案四	0.0004					
	方案五	0.0004					

从切割资源拼块方面来看，方案一、方案三~方案五均以地下管道型式穿越评价区，仅方案二吐木休克引水线路布置采用明渠型式，方案二切割未利用地、草地资源面积最大，其他方案切割资源拼块面积相同。水域拼块资源与周围景观邻接分布相对均匀，廊道功能明显，从各方案占用盖孜河、维他克河水域资源拼块来看，切割斑块面积和数量来看，各方案排序依次是方案二和方案三>方案一、四和五，本次评价优先考虑生态流量泄放，并在部分梯级布设了鱼道，均对河道纵向连通性有积极作用。

从蔓延度指数变化来看，规划实施后蔓延度指数有所减少，其中方案一~方案五减少 0.04，方案二减少 0.06，减幅较小，未利用地景观资源斑块连通度依旧较好，破碎化程度较低。

基于以上分析，规划各方案实施后均不会对评价区资源拼块数量和空间分布状况造成显著影响，评价范围内景观体系的异质性也基本不会发生改变；各方案梯级布置占用资源斑块的面积较为有限，不会导致评级区各资源斑块比例和镶嵌格局发生显著变化，进而也基本不会对评价区范围内景观生态的稳定性产生影响，景观生态体阻抗稳定性可维持原状态。

综上所述，规划实施对评价区景观格局和生态系统稳定性影响小。

6.2.4.2 生态环境质量影响分析

规划实施各方案占地将改变评价区生态格局、生态功能、生物多样性、生态胁迫等相关指标，规划各方案实施后对评价区生态环境质量指数的影响计算结果详见表 6.2-19。

表 6.2-19 规划各方案实施评价区生态环境质量评价指数

评价指标	现状	规划各方案				
		方案一	方案二	方案三	方案四	方案五
生态格局	41.66	41.59	41.54	41.56	41.59	41.60
生态功能	28.95	28.94	28.89	28.92	28.93	28.93
生物多样性	4.82	4.82	4.82	4.82	4.82	4.82
生态胁迫	1.91	1.42	1.67	1.56	1.40	1.42
生态质量指数 (EQI)	35.86	35.89	35.81	35.84	35.87	35.87
相较现状变化量		+0.03	-0.05	-0.02	+0.01	+0.01

现状评价区生态质量指数 (EQI) 为 35.86，规划实施后各方案生态环境质量

指数变幅在-0.05~0.03 之间, 相较现状变化量很小。说明规划各方案实施, 均不会造成区域生态环境质量明显下降。

6.2.4.3 生物多样性影响分析

以下从生态系统多样性、物种多样性和遗传多样性等角度分析规划实施对评价区生物多样性的影响分析。

(1) 对生态系统多样性的影响

根据前文“规划实施对评价区生态系统结构的影响”分析成果, 规划各方案均对其他生态系统的占比最大, 在 0.02%~0.22%之间; 对森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、水域及湿地生态系统的占比均小于 0.12%; 人工生态系统的比例随着各梯级的开发建设将增加 0.22%~0.39%。可见, 规划各方案实施前后, 区域生态系统类型均不会发生改变, 不会导致评价区某一生态系统的消失或新生态系统的出现, 故对区域整体生态系统无影响。

其次, 本此规划拟建梯级均采用引水式开发, 不存大面积库区淹没等集中占地较大程度的改变局部占地区的生态系统结构和类型; 规划各方案实施后, 各梯级工程基本呈点状或线状镶嵌于现有生态系统中, 故对局部区域的生态系统的多样性影响亦十分有限。对河谷区来说, 规划各梯级控制断面均预留了生态水量, 各梯级减水河段的河流基本形态及生态系统功能可以得以维持。

综合来看, 规划各方案实施对区域生态系统的多样性影响甚微, 各方案间亦无明显差异。

(2) 对物种多样性的影响

现状年评价区植物丰富度较低。经现状调查, 规划各方案占地范围内植物种类均为新疆广布种, 非珍稀、保护植物的重要或集中分布区, 不具有特殊性或唯一性。规划各方案实施均不会造成某一物种的消失, 不会造成植物物种的减少, 不会降低区域植物多样性。

针对各方案梯级占地区, 首先, 通过本次环评现场调查和查阅历史资料, 评价区内未发现有珍稀、保护植物的重要生境区或集中分布区, 不具有特殊性和唯一性。其次, 评价区生境类型包括耕地、草地、灌丛、河流和居民点等, 根据前文规划实施前后土地利用变化情况分析, 规划实施对各地类的占用比例较小, 未造成某一地类的消失或面积的大幅缩减, 故不会造成适合野生动物生存在各类适

宜生境消失,从而导致区域野生动物种类的减少。另外,对于受水文情势变化影响的河谷生态,本次规划编制过程中配置了受影响河段河谷区基本生态用水,规划实施后河流基本形态可以维持,也可满足河谷生态的基本需求,不会导致河谷区生境多样性和物种多样性下降。

总体来看,规划各方案实施均不会对评价区植物多样性和动物丰富度产生影响。

(3) 遗传多样性

据现状调查和查阅历史资料,规划方案梯级占地范围内无自然保护地以及野生动物重要栖息地,评价范围内无野生动物迁徙通道分布。规划各方案中梯级发电引水系统,除方案一和方案二吐木休克梯级采取明渠输水外,其他各梯级均主要采取隧洞型式输水,不在地表建设长距离线性工程,不会对各梯级占地区两侧野生动物产生阻隔影响,导致其无法交流进而降低遗传多样性。

本次规划各方案将在布仑口水库坝下河段干支流新增 2~3 座拦河建筑物,将会对各拦河建筑物上下游鱼类产生一定阻隔影响,影响其遗传多样性。根据规划成果,除方案一各梯级拦河工程未考虑布设过鱼设施外,其他各方案包含梯级中除托尔依规划方案未考虑布设过鱼设施外,剩余梯级基本布设了过鱼设施,可在一定程度上减缓该不利影响;方案一实施对影响河段鱼类的阻隔影响最大,规划方案应补充考虑过鱼需求,布设过鱼设施;针对各方案中的托尔依梯级,本次环评综合考虑上一轮规划中布仑口-公格尔电站拦河阻隔影响,提出采用人工捕捞、人工过坝/闸的方式解决托尔依和布仑口-公格尔电站连续阻隔问题,一定程度上恢复上下游鱼类种群正常交流,减缓对区域水生生物遗传多样性的影响。

6.2.4.4 对动植物的影响分析

(1) 对陆生植物的影响分析

①对保护植物的影响

经初步调查,评价区内分布有 3 种国家二级保护植物,分别是胀果甘草、黑果枸杞和新疆紫草;3 种自治区二级保护植物,分别是新疆琵琶柴、帕米尔鼠李和中麻黄。

初步查明,各方案中的托尔依水电站占地区域分布有黑果枸杞、新疆琵琶柴和中麻黄三种保护植物。以上保护植物均为新疆地区的广布种,且在盖孜河流域

中游河段分布范围较广，但资源量有限；且该梯级所在区域并非其集中分布，仅零星散布，数量较少。工程占地会造成局部区域这些保护植物资源量的损失，但不会造成其物种消失或评价区资源量明显下降。工程具体实施阶段应在进一步开展调查的基础上予以补偿保护。

②对其他植物的影响

各规划方案实施对陆生植物的主要影响均表现为：永久建筑物占压/淹没对地表植被的一次性破坏，及由此产生的生物量损失，以及局部区域保护植物的资源量损失。根据现阶段调查成果，规划各方案梯级占地区分布的植被类型、植物区系组成、物种均在盖孜河流域乃至塔里木河广泛分布；各方案工程占地范围均有限，不会因占地导致某一植被类型、植被区系及物种的消失。

(2) 对陆生动物的影响分析

①对保护动物的影响

根据查阅历史下料和现状调查成果，评价内可能出现的保护动物有 13 种。包括国家 I 级保护动物 3 种，分别是雪豹、胡兀鹫和猎隼；国家 II 级保护动物 9 种，沙狐、石貂、猓狍、北山羊、盘羊、岩羊、燕隼和游隼；自治区保护动物 1 种，新疆鬣蜥。

根据上述动物生物学特性以及分布特征，其中雪豹、北山羊、岩羊常栖息于 2500m 以上海拔，本次规划拟新增梯级拦河工程及厂房等占地区海拔均在 2500m 以下，涉及区域非上述野生动物活动区，加之 G314 基本与盖孜河中游河段伴行，日常交通车辆较多，对于人为活动十分敏感的大型兽类，出现在该区域的可能性极低；但托尕依和乌依塔克发电引水系统布设在左右岸山体内，山体海拔较好，可能有大型兽类活动，施工期间须关注隧洞施工对上述兽类的惊扰。胡兀鹫、猎隼、燕隼和游隼为鸟类，其活动能力较强，对活动生境发生变化后迁移能力较强，规划各方案工程占地面积有限，周围类似生境广布，工程占地引发局部生境损失不会对上述鸟类种群数量产生影响。石貂和猓狍多栖息于山地岩石区域，沙狐则多活动与灌丛和草地间，规划各方案中仅方案一和方案二的末级梯级吐木休克电站发电引水线路系统采用明渠输水，其余各方案梯级均以隧洞形式输水，对区域野生动物的动物迁徙阻隔影响有限。

基于以上，预计规划实施不会对区域保护野生动物觅食、栖息环境产生显著

影响。

②对其他动物的影响

规划梯级淹没和占用部分山地森林、灌丛、草地、水域等区域，使部分动物觅食场所相应减少，但占地面积有限，周边区域广布类似生境，预计规划实施不会对区域陆生动物的觅食、栖息环境产生明显影响。

6.2.5 对水生生态的影响

本次规划拟定的各组梯级开发方案对水生生态的影响方式及范围如下：

(1) 考虑到本次水电规划包含的各梯级中布仑口-公格尔和盖孜水电站为已建工程，本次环评仅预测本水电规划实施后对该区段水生生态的新增影响。本次水电规划五组开发方案均遵循喀什噶尔河流域规划环评的要求，提高了布仑口水库坝址断面的生态水量，此举将使布仑口坝址～盖孜电站尾水间河段水量较现状明显增加，进而对水生生态产生影响；

(2) 本次规划的工作重点为：规划盖孜电站以下河段的水电梯级开发方案。五组开发方案对此区段的影响方式基本一致，为新建拦河建筑物、电站发电引水引发河段减水及水文情势改变。规划实施将造成部分河段水生生境萎缩、上下游鱼类交流受阻，对鱼类的生长、繁殖产生一定不利影响；尽管各控制断面下泄流量可维持鱼类基本需求，不会对土著鱼类的种类组成、种群结构以及区域生物多样性产生显著不利影响，但其资源量将有一定程度的减少；

(3) 方案一和方案三水生生态影响范围相同，为盖孜河中游干流（77.6km）及支流维他克河（34.9km）；方案二、方案四和方案五水生生态影响范围相同，为盖孜河中游干流（77.6km）。

各组方案由于梯级布局、发电引水量的不同，对以上河段水生生态的影响程度有所差异，以下从对天然生境、鱼类种类组成及生物多样性、鱼类生境及资源量等方面开展各方案对水生生态的影响分析。

6.2.5.1 对天然生境的影响分析

盖孜河全长约 310km，本次评价河段为盖孜河上游、中游。其上游段为两源流（木吉河、康西瓦河），全长 157km，现状两源流汇合口处建有布仑口水库，水库以上河段海拔高、气候寒冷、沿岸人烟稀少，基本保留着天然河道的特性。中游河段全长 77.6km，布仑口水库坝下 34.9km 受布仑口水库调度、布仑口-公格

尔和盖孜电站引水发电影响，干扰程度较大已非天然状态；盖孜电站以下河段虽无较大水利水电工程开发，但受布仑口水库调度和少量城镇生活用水引水影响，此河段亦非天然状态。此外，本次规划方案一和方案三涉及的中游最大支流维他克河现状有少量灌区引水，且处于自然连通状态，鱼类生境条件基本接近于天然状况。

影响本次规划不涉及上游河段，规划实施不会对两源流天然生境产生影响。本次规划实施对天然生境区的影响主要为方案一、方案三对维他克河的影响。具体为：

①方案一：托杂依梯级尾水投入维他克河，投入点位于河口上游约 4.5km 处，并在其尾水下游约 0.5km 处规划建设乌依塔克拦河引水枢纽，闸前回水形成长约 0.4km 的壅水段，闸下至河口段形成减水河段。此方案将改变维他克河河口以上约 4.5km 河段水文情势，并新增一道阻隔，破坏了其天然生境。

②方案三：乌依塔克一级电站尾水投入维他克河，投入点位于河口上游约 2.3km 处，其尾水下游约 0.3km 处规划建设乌依塔克二级拦河引水枢纽，闸前回水形成长约 0.3km 的壅水段，闸下至河口段形成减水河段。此方案将改变维他克河河口以上约 2.3km 河段水文情势，并新增一道阻隔，破坏了其天然生境。

不同规划方案实施前后评价河段天然生境保留情况详见表 6.2-20。

表 6.2-20 规划实施前后天然生境保留长度变化对比表

项目	天然生境河段长度 (km)		天然生境保留率	
	盖孜河干流 (河源~塔什米力克渠首)	支流维他克河 (全河段)	盖孜河干流 (河源~塔什米力克渠首)	支流维他克河 (全河段)
评价区总河长	234.6	34.9	60.07%	100.00%
现状	140.93	34.9	60.07%	92.84%
规划实施后	方案一	30.9	60.07%	91.98%
	方案二	34.9	60.07%	100.00%
	方案三	32.4	60.07%	100.00%
	方案四	34.9	60.07%	100.00%
	方案五	34.9	60.07%	100.00%

由以上分析可以看出，本规划各方案实施前后天然生境的保留率不变或变化量很小，差异主要体现在对支流维他克河天然生境的影响。其中，方案二、方案四和方案五未对评价河段干支流天然生境新增不利影响影响；方案一、方案三均对维他克河新增 1 道阻隔，但方案一实施产生的壅水段、减水河段均较方案三长，故其影响程度相较方案三大。

6.2.5.2 对鱼类种类组成及生物多样性的影响

(1) 鱼类种类组成

据现状调查，评价河段以鲤科裂腹鱼亚科鱼类和条鳅属鱼类为主，这些鱼类能够适应高海拔、低水温、水流急的水域生态环境。

结合历史资料和现场调查，现状评价河段共分布有鱼类 9 种，其中土著鱼类 7 种（塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼、宽口裂腹鱼、厚唇裂腹鱼、长身高原鳅、斯氏高原鳅和小鰈高原鳅），外来鱼类 2 种（叶尔羌高原鳅和鲫）；土著鱼类目前仍然是优势种。

从河段分布上来看，上游源流分布鱼类种类较少，仅 3 种（斑重唇鱼、长身高原鳅、斯氏高原鳅）；布仑口库区鱼类种类相对丰富，除未见小鰈高原鳅分布外，其他 6 种土著鱼类均有分布。中游干流河段除斑重唇鱼未捕获到外，其他土著鱼类均有不同数量的捕获，但主要集中在盖孜电站尾水以下河段，布仑口-公格尔和盖孜减水河段中，主要分布有斯氏高原鳅和少量斑重唇鱼；另外，在人类活动较多的盖孜电站厂房附近发现外来鱼类鲫鱼、在塔什米力克渠首附近发现叶尔羌高原鳅。支流维他克河上鱼类种类共 5 种，均为土著鱼类，鱼类组成与中游干流河段相似。

规划实施对评价河段水生生态的影响主要体现在新增阻隔、影响河段水文情势和水环境变化等方面。盖孜河流域不同时期水生生态调查结果显示，除近期发现少量外来鱼类外，土著鱼类种类组成整体变化不大。考虑到规划实施后，评价河段天然生境的保留率与现状相比变化不大，且影响河段仍有土著鱼类完成生命史全过程的基本生境条件，土著鱼类种类数不会发生变化，规划实施不改变评价河段鱼类的种类组成。

但需要关注的是：通过前文对水生生态的影响回顾发现，布仑口水库坝址上下游鱼类组成无明显变化；但布仑口-公格尔电站和盖孜电站减水河段鱼类种类明显少于盖孜电站以下河段，尤其是裂腹鱼类，说明河段减水使得裂腹鱼类的适宜生境明显被压缩，使其被迫迁往盖孜电站以下干支流。上一轮规划实施对评价河段的影响方式与后续规划实施的影响方式基本相同，本规划各方案实施后，均将在盖孜河中游形成不同长度的减水河段，可能对中游河段裂腹鱼类的生境产生明显不利影响。

（2）生物多样性

生物多样性一般包括遗传多样性、物种多样性以及生境多样性三个层次。

首先，规划各方案实施后拟建的拦河建筑物将对上下游鱼类的迁移造成明显阻隔，从长期来看被迫分隔后的鱼类种群种质和遗传多样性可能出现一定程度的退化。

其次，减水河段因水量的减少，浮游植物、浮游动物资源量均可能出现一定程度下降，进而导致该水域生态承载力的整体下降，通过营养级的传递作用于鱼类资源，导致减水河段鱼类资源量的下降，加之水量下降后适宜栖息地范围的缩减，会对该河段鱼类种群的维持和补充带来不利影响，对鱼类的种群结构及物种多样性水平影响不大。

另外，规划实施后，对减水河段而言，现有的水体生境条件将发生较为明显的变化，一些在较大径流量条件下才能形成的特殊生境将随着径流量的减少而缩小范围甚至消失，减水河段的生境多样性有降低的风险，减水河段现有的生境时空格局将经历径流量改变后的迁移与重建过程。但天然生境河段的保留可较好的维持评价河段水生生境的多样性；根据前文分析，规划各方案实施对盖孜河干流天然生境保留率均无影响，仅方案一和方案三实施挤占支流维他克河天然生境，但占比很小，方案一和方案三实施后维他克河上天然生境的保留率为 87.11%、91.98%，绝大部分近天然生境河段可以得以保留。

综合分析认为，规划实施对评价河段生物多样性的不利影响主要体现在阻隔对鱼类遗传多样性的长期影响以及减水河段生境多样性的降低风险，对鱼类的物种多样性水平影响不大。

6.2.5.3 阻隔对鱼类的影响

评价河段全长 224.6km，现状建有一座拦河建筑物，即 2015 年在上游河段两源流汇合口处建成的公格尔水库，未修建过鱼设施。

本次规划各方案均将在布仑口水库坝下新增拦河建筑物。拦河闸/坝建成后，物理阻断了其上下游鱼类的正常迁移路线，影响上下游鱼类种群正常交流；而且在鱼类繁殖季节会阻隔溯河产卵鱼类洄游，影响鱼类繁殖，评价河段分布的裂腹鱼类，具有短距离洄游习性，拦河建筑物之间保留一定距离的流水生境可满足其生殖洄游需求。各规划方案由于拦河建筑物的位置及数量差异，对评价河段鱼类

的阻隔影响范围和影响程度存在差异，不同规划方案实施前后评价河段阻隔数量的变化情况见表 6.2-21。

表 6.2-21 规划实施前后评价河段阻隔数量变化对比表

评价河段 项目	干流河段	支流（维他克河）
现状	现状1道（布仑口-公格尔）	现状连通
方案一	新增1道（托尕依），累计2道	新增1道（乌依塔克），累计1道
方案二	新增3道（托尕依、乌依塔克、吐木休克），累计4道	/
方案三	新增2道（托尕依、乌依塔克一级），累计3道	新增1道（乌依塔克二级），累计1道
方案四	新增2道（托尕依、乌依塔克），累计3道	/
方案五	新增2道（托尕依、乌依塔克），累计3道	/

注：“/”表示不新增阻隔。

规划各开发方案对评价河段的阻隔影响分述如下：

（1）方案一（1库5级）

现状条件下，评价河段中游起点已建有布仑口水库大坝，该工程自建成运行以来未配套建设过鱼设施，对盖孜河中游河段已形成持续性的纵向阻隔。该方案干流规划建设的托尕依梯级拦河引水闸、支流拟建的乌依塔克均未布设过鱼设施，规划实施后将在现有阻隔的基础上在干支流分别新增一道拦河建筑物，进一步加剧河段纵向连通性的丧失。评价河段分布有裂腹鱼类和条鳅类；其中裂腹鱼类具有短距离生殖洄游习性，繁殖期需上溯至水流较急、砾石底质的河段产卵，卵在流水中漂流孵化，幼鱼再逐渐向下游迁移。拦河闸的阻隔将直接切断其洄游通道，理论上会对拦河闸上下游鱼类的基因交流形成阻碍，长期可能导致种群遗传多样性降低、近交衰退风险增加，进而影响种群的适应性与生存力。

就干流河段来看，根据中游河段水生生态现状调查成果，布仑口—公格尔水电站及盖孜电站已建设运行多年，布仑口坝址～盖孜电站尾水间约 34.5 km 的河段长期处于减水状态，河道流量大幅减少、水深变浅，生境质量明显退化；现状调查中在该减水河段仅发现斯氏高原鳅和极少量斑重唇鱼，且斑重唇鱼为个体较小的幼鱼或亚成体，由水库泄放带入的可能性较大；中游河段鱼类资源主要集中在盖孜电站尾水以下河段，该河段水量相对充沛、生境条件较好，鱼类种群密度和物种多样性均显著高于减水河段。这一分布格局一定程度上说明了，减水河段

造成了鱼类生境的萎缩，迫使中游河段鱼类主动向尾水下游或支流水量较丰、生境较优的河段迁移，原有的鱼类种群分布已基本适应了现状水文条件。拟建的托尔依电站拦河闸布设在盖孜电站尾水上游约 200 m 处，即位于盖孜电站尾水至布仑口坝址之间的减水河段内。该河段目前鱼类资源极为稀少，几乎不存在裂腹鱼类的稳定种群或洄游群体。因此，新增的拦河闸虽然进一步阻断了河道的纵向连通性，但由于其位于现有鱼类分布稀疏、生境条件较差的地段，整体对盖孜河中游鱼类种群的实际阻隔影响有限，不会导致鱼类种群数量或分布格局发生显著变化。

而支流维他克河现状处于天然连通状态，分布鱼类种类同样为裂腹鱼类和高原鳅类，乌依塔克拦河引水闸的建设对土著鱼类的阻隔影响相对显著。但考虑到，高原鳅类为定居性鱼类，裂腹鱼类为短距离生殖洄游鱼类；乌依塔克拦河引水闸位于河口上游约 4.5km 处，该梯级实施后闸前仍有保留有 30.4km 流水河段，对短距离洄游鱼类的溯河繁殖影响不大；故对支流鱼类的阻隔影响主要体现在影响上下游鱼类种群间的基因交流。

（2）方案二（1 库 5 级）

本方案将在盖孜河干流新增三道阻隔，即：自上游至下游依次为托尔依拦河引水闸、乌依塔克拦河引水闸、吐木休克拦河引水闸。规划实施后布仑口水库以下河段将被进一步分割为四个片段。

托尔依拦河引水闸选址及设计方案均同方案一，未布设鱼道，其建设对此河段鱼类的阻隔影响分析详见前文方案一相关内容。乌依塔克拦河闸选址于托尔依电站厂房下游 4.9km 处，吐木休克拦河引水闸位于乌依塔克梯级电站下游 3.4km 处，采用闸坝结合的布置方式，并在左坝肩布置鱼道出口水闸，坝后按地形沿河漫滩布置仿生态式鱼道，可在一定程度上缓解阻隔不利影响。

（2）方案三（1 库 6 级）

该方案在盖孜河干流新增两道阻隔，即托尔依拦河引水闸、乌依塔克一级拦河引水闸；在支流新增一道阻隔——乌依塔克二级拦河引水闸。规划实施后布仑口水库以下河段将被分割为三个片段，支流被分割为两个片段。

托尔依拦河引水闸选址及设计方案均同方案一，未布设鱼道。乌依塔克一级拦河闸选址于托尔依电站厂房下游 4.9km 处；乌依塔克二级电站拦河引水闸选址

于维他克河河口上游约 2.5km 处；两梯级拦河引水设施均采用闸坝结合的方式布置，并设计在左坝肩布置鱼道出口水闸、坝后按地形沿河漫滩布置仿生态式鱼道。

托尕依拦河引水闸建设对此河段鱼类的阻隔影响分析详见前文方案一相关内容。相较方案一，干流河段新增乌依塔克一级拦河引水闸，将新增阻隔影响，但规划已考虑水生生态需求，布设过鱼设施，可在一定程度上缓解阻隔不利影响。乌依塔克二级拦河引水闸位于支流维他克河河口上游约 2.5km，距离河口较近，该梯级实施后拦河引水闸前仍可保留 32.4km 天然生境段，且规划同样考虑了过鱼设施，亦可在一定程度上缓解阻隔不利影响。总体阻隔影响较方案一和方案二小。

（4）方案四（1 库 5 级）

该方案在盖孜河干流新增两道阻隔，即托尕依拦河引水闸、乌依塔克拦河引水闸；规划不涉及支流。其中，托尕依拦河引水闸选址及设计方案同方案一，未布设过鱼设施；乌依塔克拦河引水闸选址及设计方案同方案二乌依塔克一级电站，即采用闸坝结合的方式布置，并设计在左坝肩布置鱼道出口水闸、坝后按地形沿河漫滩布置仿生态式鱼道。

规划实施后布仑口水库以下河段将被分割为三个片段。其中，托尕依拦河引水闸对鱼类的阻隔影响分析详见前文方案一相关内容；乌依塔克拦河引水闸建设对鱼类的阻隔影响同前文方案二乌依塔克一级相关分析内容；此处不再赘述。

整体来看，本方案实施对盖孜河干流河段存在一定阻隔影响，但影响整体有限。相较以上四个方案来说，本方案影响相对较小。

（5）方案五（1 库 4 级）

本方案在盖孜河干流新增两道阻隔，即托尕依拦河引水闸、乌依塔克拦河引水闸；托尕依拦河引水闸和乌依塔克拦河引水闸选址及设计方案均与方案二托尕依、乌依塔克相同，且规划布置亦不涉及支流维他克河。故本方案实施对鱼类的阻隔影响与方案四完全相同。

（6）小结

综上分析，规划各方案实施，均将在布仑口水库以下河段新增 1~3 道阻隔，进一步加剧了河段纵向连通性的丧失。评价河段分布的鱼类包括裂腹鱼类和条鳅

类，对定居型的条鳅类来说，各拦河建筑的建设对其繁殖不会产生明显影响，只要所处水域仍分布有适宜产卵的生境，其即可完成繁殖；对具有短距离生殖洄游习性的裂腹鱼类来说，拦河工程对其有一定阻隔影响；但从各方案梯级布局来看，各方案实施后均在布仑口以下干支流保留了一定长度的流水河段，对裂腹鱼类的溯河繁殖影响不大。故规划各方案实施均不会引发评价河段鱼类物种组成发生改变或使得某一物种在评价河段内消失；阻隔不利影响主要表现为对拦河闸上下游鱼类的基因交流形成阻碍，长期可能导致种群遗传多样性降低、近交衰退风险增加。由于方案一包含梯级拦河工程均未考虑布设过鱼设施，且其梯级开发基本采用首尾相连的布置方式，故其影响最大；方案二～方案五各拦河工程中除托尔依梯级未布设过鱼设施外拦河工程均考虑了过鱼需求，整体阻隔影响可在一定程度上得以缓解。

6.2.5.4 水文情势变化对鱼类的影响

（1）已建梯级水文情势变化对鱼类的影响

根据规划成果，本次规划不改变布仑口-公格尔水电站的调度运行方式，规划实施后水库及电站仍按现有调度原则进行运行；另外，各规划方案新增梯级均不涉及上游河段。故规划各方案实施均不会对布仑口水库及以上源流河段新增影响。

根据前文布仑口-公格尔电站运行回顾结论，自其 2015 年运行以来基本按照最低生态水量 $1\text{m}^3/\text{s}$ 下泄水量，仅丰水年汛期下泄水量有所增加。结合近期及自布仑口水库运行以来的历史水生生态调查成果，布仑口-公格尔电站减水河段内仅发现少量斯氏高原鳅，且体型相较其他河段较小，说明河道减水导致坝下 20.6km 减水河段鱼类资源量显著下降、体型趋于小型化，使喜流水生境的塔里木裂腹鱼等适宜生境严重退化。盖孜水电站衔接布仑口-公格尔电站尾水发电，不引取区间汇流，减水河段年内基本可维持 $5.5\text{m}^3/\text{s}$ 以上的流量，河段减水幅度相对较小；据近期调查成果来看，该 13.5km 减水河段鱼类资源量相较布仑口-公格尔电站减水河段有一定增加，除捕获到高原鳅类外，还捕获了少量裂腹鱼类。本次规划实施后，该电站坝址断面生态下泄流量提升为：枯水期（10 月～次年 3 月）下泄 $1.86\text{m}^3/\text{s}$ 、丰水期（4～9 月）下泄 $5.59\text{m}^3/\text{s}$ 。随着下泄水量的增加，已建布仑口-公格尔电站和盖孜电站已形成的 34.5km 减水河段水量相较现状会有

明显增加，可一定程度上提高该河段鱼类生境的适宜性，有利于该河段鱼类资源量的恢复。

（2）规划拟建梯级水文情势变化对鱼类的影响

各规划方案拟建梯级水文情势变化对鱼类的影响方式相同，主要包括两方面，一是拦河引水闸建设在闸前形成小型壅水河段，二是闸下河段减水；因各方案梯级布局及发电引水过程的不同，闸前壅水河段长度、减水河段长度及减水幅度有所不同，影响程度存在差异。

各方案实施后水文情势变化情况统计详见表 6.2-22。

①闸/坝前壅水影响

由表 6.2-22 可以看出，方案一实施将在干流和支流河段各形成一段壅水段，分别长 0.15km、0.8km；方案二在干流形成三段壅水段，总长为 0.95km；方案三实施将在干流形成两段壅水段、总长 0.75km，支流形成一段 0.3km 壅水段；方案四和方案五分别在干流形成两段壅水段，长度均为 0.75km。

壅水区水域面积略有扩大，但由于各方案拟建梯级均采用引水式开发，不具备调蓄能力，壅水区水体与河流水体频繁交换，水动力较流水河段差异不大。根据各土著鱼类的生物学特性，裂腹鱼对流水环境依赖程度较高，高原鳅类适应力较强，流水段及静水区均可生存，闸前壅水拦河引水闸水电站运行后，壅水区水体的水文条件变化不明显，故预计对该河段鱼类影响整体较小；裂腹鱼类可能向壅水区末端及以上河段迁移，但仍会有一定数量分布在该水域，对高原鳅类的分布基本无影响。此外，闸前壅水区的形成会为土著鱼类提供新的适宜越冬的深水区域。

表 6.2-22

规划各方案拟新建梯级水文情势变化河段长度及减水程度统计表

方案	梯级	盖孜河干流			支流维他克河		
		壅水段	减水段		壅水段	减水段	
		长度 (km)	长度 (km)	*月均流量减幅 (繁殖季)	长度 (km)	长度 (km)	*月均流量减幅 (繁殖季)
方案一	托尕依	0.15	32.9	61.17%~74.44%	-	-	-
	乌依塔克	-	-	-	0.80	4.0	8.51%~78.95%
	吐木休克	-	7.0	52.42%~66.79%	-	-	-
	合计	0.45	39.9	-	0.8	4.0	-
方案二	托尕依	0.15	17.5	同方案一	-	-	-
	乌依塔克	0.6	9.7	61.06%~75.07%	-	-	-
	吐木休克	0.2	7	57.18%~75.75%	-	-	-
	合计	0.95	34.2	-	-	-	-
方案三	托尕依	0.15	17.5	同方案一	-	-	-
	乌依塔克一级	0.6	11.1	同方案二	-	-	-
	乌依塔克二级	-	-	-	0.30	2.5	8.51%~78.95%
	吐木休克	-	7	-	-	-	-
	合计	0.75	28.6	-	0.3	2.5	-
方案四	托尕依	0.15	17.5	同方案一	-	-	-
	乌依塔克	0.6	9.7	同方案二乌依塔克	-	-	-
	吐木休克	-	10.4	55.06%~61.66%	-	-	-
	合计	0.75	37.6	-	-	-	-
方案五	托尕依	0.15	17.5	同方案一	-	-	-
	乌依塔克	0.6	20.1	同方案二乌依塔克	-	-	-
	合计	0.75	37.6	-	-	-	-

注：“*”展示数据均为 90%保证率下，各梯级控制断面（闸址/坝址/发电引水口断面）水文情势变化情况。

②河段减水影响

据表 6.2-35，各方案实施后，将在盖孜河中游河段新增 45.70km、34.00km、39.90km、37.40km、37.40km 的减水河段。

首先，各梯级闸下河段水量大幅减少，河流水面束窄、水深变浅，将直接导致鱼类有效栖息空间大幅减少。另外，根据现状调查，该河段分布有 6 种土著鱼类，裂腹鱼类有塔里木裂腹鱼、宽口裂腹鱼和厚唇裂腹鱼，高原鳅类有斯氏高原鳅、长身高原鳅和小鳔高原鳅；从各土著鱼类的生物学特性来看，以上裂腹鱼类和长身高原鳅喜流水生境，河道流速的下降，将使得原本栖息在其中的裂腹鱼类和长身高原鳅类的适宜生境大幅减少，迫使其向闸前及支流等流水区域迁移；斯氏高原鳅和小鳔高原鳅属于流水-静水广适型鱼类，生境适配范围宽泛，无严格水流依赖性，且生态可塑性极强，相较于专性流水鱼类，其对减水河段、流速衰减的耐受能力更强，故减水河段流速下降不会对栖息产生明显影响。

现状布仑口-公格尔梯级、盖孜梯级建成运行多年，两梯级建成后减水河段水生生境及鱼类资源的变化对本规划后续梯级河段减水对鱼类的影响具有较强的可类比性。根据中游河段水生生态现状调查成果，减水河段捕获斯氏高原鳅和极少量的裂腹鱼类，说明河段减水并未使该河段鱼类组成发生改变，生态水量的下泄可以维持裂腹鱼类和高原鳅鱼类的基本生境需求，但由于栖息空间的下降，裂腹鱼类为个体较小的幼鱼或亚成体，高原鳅鱼类整体体型相较其他河段较小；此外，整个中游河段鱼类资源量集中在盖孜电站尾水下游及支流，此分布格局说明，减水河段流量大幅减少、水深变浅，使得鱼类生境适宜性显著下降，进而迫使鱼类主动向下游水量较丰、生境较优的河段迁移，尤其是裂腹鱼类。由此推断，各方案梯级开发使得盖孜电站以下河段河道减水，整个中游河段的鱼类生境将被进一步缩减，鱼类资源进一步下降；虽然各梯级控制断面生态水量的下泄基本可以维持减水河段内土著鱼类的基本生境条件，河段鱼类组成不会发生改变，但资源量会下降、鱼类体型会趋于小型化，且由于鱼类生境质量的下降，还会迫使鱼类向末级电站尾水以下河段、支流河段等水文情势未发生改变或改变程度较小的水域迁移。

③对“鱼类三场”的影响

河道水量、水深大幅减小，鱼类索饵空间亦随之减少；且河道水量的减少对

浮游动、植物的生长不利，造成该河段浮游动、植物的种类和资源量下降，使得鱼类饵料资源下降。各梯级闸前形成的壅水区水域范围不大，浮游动、植物的种类不会发生明显改变，资源量略有增加，对鱼类饵料资源的补充有限。

根据水生生态专题调查报告以及现场踏勘走访调查，各土著鱼类现状产卵场主要分布于河道中的心滩、分汊河道的洄水湾等，规模较小、分布比较分散；各梯级发电引水将导致河道水位降低，鱼类产卵水域萎缩，对鱼类繁殖不利，鱼类资源量将下降。对于裂腹鱼类，其产卵依赖一定的水流刺激，河道水量减少引发的流速下降，将在一定程度上降低其繁殖活跃度，对其种群数量的维持不利。高原鳅类主要在沿岸带石砾上产粘性卵，产卵场所小而零散，没有集中而稳定的产卵场；其繁殖水文条件宽泛，繁殖触发不依赖水动力条件的驱动，河段流速下降不会对其产卵和鱼卵发育产生明显抑制作用，故河段减水对高原鳅类的繁殖影响主要体现在河段适宜其繁殖的水域萎缩。

减水河段虽然仍能维持流水河段，但由于水量大幅度减少，鱼类非典型、分散的繁殖、索饵、越冬的环境变差，这部分类型的“三场”有一定程度的萎缩。

对于土著鱼类越冬而言，其每年大致在 11 月～次年 3 月处于越冬期，主要在河道深潭越冬；减水河段形成同样会造成评价区深潭区域有所减少，对其越冬存在一定影响。

6.2.5.5 水环境变化对鱼类的影响

评价河段内现状水质优良，满足 II 类水质目标要求。依据前文水环境预测结果，规划各方案实施后均不会对河流水质产生明显不利影响，仍可满足目标水质要求，亦满足鱼类栖息环境要求。

规划各方案拟新建梯级均采用引水式开发，且各拟建梯级拦河引水枢纽基本无调节，对河流水温无影响；规划实施后不改变已建布仑口-公格尔电站的调度运行方式，不会新增对河流水温的影响，故不会新增鱼类栖息、繁殖的影响。

6.2.5.6 总体评价

本次规划实施不会对布仑口库区及上游源流水生生态新增不利影响。

规划实施对水生生态的影响主要集中在中游干支流河段，影响主要由拦河建筑物阻隔和水文情势变化引发。根据前述分析，拦河工程阻隔的不利影响主要表现为阻碍鱼类基因交流，不会对土著鱼类组成和资源量产生显著影响；规划实施

对中游河段最大的不利影响主要因长距离河段减水引发；虽然各方案均考虑了各梯级断面生态水量的下泄，但规划实施后各梯级控制断面剩余水量基本为可维持鱼类生境的最小水量，水量的大幅下降不仅会造成鱼类有效栖息空间的减少，还将导致其现有“三场”面积的萎缩，进而导致鱼类资源量的下降。

结合各方案布局来看：

（1）方案一采用各梯级首尾衔接的开发布局，实施将在干流河段新增 41.9km 减水河段，支流形成 4km 减水河段。累计上一轮规划布仑口-公格尔电站和盖孜电站已形成的 34.5km 减水河段，本方案实施后整个盖孜河中游河段将有 98.45% 的河段为减水段；整个盖孜河中游干流河段鱼类会向末级梯级吐木休克以下河段和支流维他克河乌依塔克渠首以上河段迁移，但由于上述栖息空间和饵料资源有限，鱼类资源量仍会有较大程度的下降，是各方案中对鱼类资源影响最大的方案。

（2）方案二实施后新增减水河段长度为 34.2km，累计上一轮规划实施产生的减水河段，中游河段减水段占比为 88.53%，且规划梯级布局同样不涉及支流维他克河。另外，本方案各梯级均不采用首尾相连的方式布置，第三梯级托尔依电站厂房与第四梯级乌依塔克拦河闸之间约 4.5km、第五梯级吐木休克电站拦河闸与第四梯级乌依塔克电站厂房间 3.4km 河段不受梯级开发影响，对维持鱼类资源量和对流水生境依赖性较强的裂腹鱼类繁殖是有利的。因此，本方案整体影响最小。

（3）方案三实施后将在干流河段新增 37.6km 减水河段，累计上一轮规划布仑口-公格尔电站和盖孜电站已形成减水河段，本方案实施后整个盖孜河中游河段将有 92.91% 的河段为减水段，中游河段减水河段累计长度明显小于方案一，且本方案乌依塔克电站拦河闸位于托尔依电站厂房下游约 4.5km，此河段不受发电引水影响，河段水量基本维持现状，故可为中游河段鱼类保留一定的流水生境，对维持鱼类资源量和对流水生境依赖性较强的裂腹鱼类繁殖是有利的。另外，此方案还将在支流维他克河上形成 2.5km 减水河段，对支流鱼类资源也有一定影响。总体来说对水生生态的影响相较方案一影响小，相较方案二大。

（4）方案四实施后新增减水河段的长度为 37.6km，与方案二相同，中游河段减水河段累计长度明显小于方案一；另外，本方案与方案二一样，乌依塔克电

站拦河闸位于托尕依电站厂房下游约 4.5km，此河段不受发电引水影响，河段水量基本维持现状，故可为中游河段鱼类保留一定的流水生境。但本方案梯级布局不涉及支流维他克河，使得支流近天然生境水域得以完整保留，故整体影响较方案一和方案三小，但较方案二大。

（5）方案四实施后新增减水河段的长度仍为 37.6km，乌依塔克电站拦河闸位于托尕依电站厂房下游约 4.5km，此河段不受发电引水影响，且本方案梯级布局不涉及支流维他克河，故整体影响与方案四基本一致。

6.2.6 对环境敏感区的影响

6.2.6.1 对地表水饮用水水源地保护区的影响

规划影响河段内分布有2处乡镇级集中式地表饮用水水源保护区，分别是疏附县盖孜河地表水水源地保护区和阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区。本次规划与2处地表水饮用水水源地保护区的关系详见下表6.2-23。

（1）对阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区的影响

①方案一、三、四

方案一、三、四新建乌依塔克、吐木休克水电站占用该水源地保护区，且梯级电站调度引发河道减水还将对其供水能力产生一定影响。

A. 占用影响

规划方案一、三、四中的乌依塔克、吐木休克梯级占用阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区二级保护区，根据《中华人民共和国生态环境法典》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相关要求：“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目……”、“在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取有效措施，防止污染饮用水水体”。水电项目本身不属于排放污染物的建设项目，总体不违背饮用水水源地二级保护区的相关管理要求。

表 6.2-23

规划各方案梯级与饮用水水源保护区的关系

方案	规划拟建梯级	影响方式	阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区	疏附县盖孜河地表水水源地保护区
方案一	乌依塔克	占用	拦河枢纽、2.5km 引水线路及电站厂房位于二级保护区	\
		减水	水源地取水口位于电站减水河段内，水量减少影响取水	
	吐木休克	占用	进水闸及闸后 0.18km 引水线路位于二级保护区	末段 1.84km 引水线路、电站厂房位于二级保护区
方案二	乌依塔克	占用	末段 0.82km 引水线路、电站厂房位于二级保护区	\
	吐木休克	占用	拦河枢纽左侧进水闸段及闸后 0.18km 引水线路、右侧挡水坝段位于二级保护区，拦河枢纽其余段（排冰闸、泄洪冲沙闸及生态基流放水闸段）位于一级保护区	同方案一
方案三	乌依塔克一级	占用	末段 0.45km 引水线路、电站厂房位于二级保护区	\
	乌依塔克二级	占用	拦河枢纽、3.77km 引水线路及电站厂房位于二级保护区	\
		减水	水源地取水口位于电站减水河段内，水量减少影响取水	
	吐木休克	占用	同方案一	同方案一
方案四	乌依塔克	占用	同方案二	\
	吐木休克	占用	引水闸及闸后 0.8km 引水线路位于二级保护区	末段 1.22km 引水线路、电站厂房位于二级保护区
		减水	水源地取水口位于电站减水河段内，水量减少影响取水	\
方案五	乌依塔克	占用	\	末段 1.22km 引水线路、电站厂房位于二级保护区
		减水	水源地取水口位于电站减水河段内，水量减少影响取水	\

但下阶段单项工程阶段仍需进一步优化设计,尽量避让或减少对水源地二级保护区的占用。若确需占用,下阶段单项环评应针对此环境敏感区开展环境影响分析论证,并提出预防污染的保护措施、管理措施;严禁在水源地二级保护区内布设渣料场及可能影响水源地水质的任何临建设施,同时做好施工期废污水及运行期施工人员生活污水处理,在符合饮用水水源地保护相关要求的前提下进行建设。

B.对取水口取水的影响

从对水源地取水口取水量和取水条件的影响来看,该水源地原取水口取水量约为 $0.2\text{m}^3/\text{s}$ 、年取水量 705.25万m^3 ,根据前文水文情势影响分析,规划方案一实施后取水口断面年来水量减少至 $3.29\sim 3.97\text{亿m}^3$ 、月均来流量减少至 $4.45\sim 32.53\text{m}^3/\text{s}$,扣除上游控制断面生态流量后,剩余流量为 $0.79\sim 21.55\text{m}^3/\text{s}$;方案三实施后取水口断面年来水量减少至 $2.68\sim 3.08\text{亿m}^3$ 、月均来流量减少至 $4.04\sim 26.23\text{m}^3/\text{s}$,扣除上游控制断面生态流量后,剩余流量为 $0.08\sim 14.34\text{m}^3/\text{s}$;方案四实施后取水口断面年来水量减少至 $3.71\sim 4.63\text{亿m}^3$ 、月均来流量减少至 $4.24\sim 36.66\text{m}^3/\text{s}$,扣除上游控制断面生态流量后,剩余流量为 $0.83\sim 26.10\text{m}^3/\text{s}$ 。

在满足河段生态用水前提下,方案一、方案四取水口断面水量、流量均仍能满足水源地取水需求;但方案三年内将有部分时段来流量不满足水源地取水口取水量,下阶段单项工程设计阶段应综合考虑减水河段社会经济引水需求,保障水源地供水。

另外,方案一、三、四实施后随着河段水量的减少,水源地取水口处地表水位随之下降,可能对水源地取水条件产生一定影响。下阶段单项工程设计阶段应进一步开展电站发电引水引发水源地取水口断面河流水位的变化情况预测,明确对水源地取水口的影响时段和影响程度,必要时提出引水口改建或替代方案,并计列补偿投资。

②方案二（规划推荐方案）

方案二对该水源地保护区的影响主要是占用影响。经对照,规划方案二新建吐木休克电站的拦河枢纽部分（排冰闸、泄洪冲沙闸及生态基放水闸段）位于该水源地保护区一级保护区,拦河枢纽其余段及进水闸后 0.18km 引水线路位于二级保护区。

新建吐木休克电站占用水源地一级保护区，不符合《中华人民共和国生态环境法典》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中对饮用水水源一级保护区管理要求。水电工程不属于排放污染物的建设项目，吐木休克电站占用饮用水二级保护区整体上不违背饮用水水源地二级保护区的管理要求，但从预防和保护水源地水质的角度考虑，本次环评提出：单项工程设计阶段同样须优化设计，尽量避免二级保护区，施工期严禁在其中布设渣料场及任何排污设施。

③方案四

经对照，方案四不占用该水源地保护区；该方案实施后取水口断面年来水量减少至3.71~4.63亿m³、月均来流量减少至4.24~36.33m³/s，扣除上游控制断面生态流量后，剩余流量为0.83~26.10 m³/s，水量、流量均能满足水源地取水口取水要求，但引水口对应河段水量减少后地表水位下降，可能对其引水能力产生影响。

(2) 对疏附县盖孜河地表水水源地保护区的影响

经对照，各规划方案新建的末级电站厂房及引水线路后段均不同程度占用该水源地保护区二级保护区，不涉及一级保护区。另外，水源地取水口位于各方案末级电站尾水投入点位于以下，不会影响水源地取水。

以上梯级布局不违背饮用水水源地二级保护区的管理要求，但项目设计及实施阶段仍须做好水源地水质保护相关工作。

6.2.6.2 对生态保护红线的影响

本次水电规划对生态保护红线的影响包括直接占用、淹没、穿越影响，以及发电引水河道减水引发的影响，具体见表 6.2-24。

表 6.2-24 规划各方案实施对生态保护红线的影响因素分析

涉及红线类型	影响方式	影响因素
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	直接影响	①五组开发方案第三梯级托杂依拦河闸及前壅水区、前端约 0.8km 引水线路均对其产生淹没、占用和穿越影响，占用红线面积 19.46hm ² 。 ②方案二吐木休克拦河闸及闸前壅水区、前端约 0.3km 引水线路对其产生淹没、占用和穿越影响，受本阶段设计深度限制尚无法计算占用红线的面积
	间接影响	①各方案托杂依电站发电引水引发下游河段减水，其中有 3.5km 位于红线区内； ②方案二吐木休克发电引水引发下游河段减水，其中有 0.31km 位于红线区内。

规划各方案直接占用、淹没和穿越与生态保护红线相关管控要求的分析详见前文“第三章 3.4.2 小节”。其中，方案二中的吐木休克梯级直接占用、淹没和穿越涉及的生态保护红线是依托阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区一级保护区划定的，现阶段梯级布置方案不符合生态保护红线管理及《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相关管控要求，存在环境制约，本次环评要求其避让生态保护红线（饮用水水源一级保护区）；故本章节不再分析预测方案二吐木休克对生态保护红线的影响。

各方案中托尔依梯级对生态保护红线的影响完全一致，根据 2026 年 5 月通过自治区自然资源厅审查的《水电工程节约集约用地论证分析专章》，工程建设对红线区的影响及评价结论为：

①水文情势变化：减水河段的形成可能局部改变河道水流特征，但通过生态流量足额下泄（多水期 30%、少水期 10%多年平均流量）可维持基本生态功能；

②河流水质影响：本项目为水力发电项目，不涉及开发利用及流域水资源配置，符合水资源利用上线的要求。在施工期，主要因施工产生的废水对河流生态造成影响，通过对废水处理达标后进行回用，避免废水排入河道。运行期主要产生生活污水，通过对污水进行处理，用于周边绿化及周边荒漠灌溉。

③植被与土壤扰动：工程占地造成保护植物黑果枸杞、刺山柑资源量的少量损失，通过对保护植物的移栽或异地种植补偿，减少对保护植物的影响；工程占地可能破坏表层植被和土壤结构，但通过表土剥离、后期覆土绿化等措施可有效恢复。

④水生生态影响：工程阻隔可能影响鱼类迁移，但通过人工增殖放流和捕捞过坝等补偿措施可减缓影响。

在严格落实以上管控要求，优化设计减少扰动范围，并通过植被恢复、生态流量监控、鱼类保护等系统措施，该梯级实施不会对该区域生态保护红线生态功能产生显著影响。

6.2.6.3 荒漠河岸林草

根据现场调查，评价区内盖孜电站厂房下游 15.35~34.33km 之间河段沿河断续有分布有小面积荒漠河岸林草，大致有五段，总面积约 59.45hm²。其中，盖

孜厂房以下 27.45~34.33km 分布的林草被划定为地方公益林,总面积 30.44hm²。
各方案对荒漠河岸林草的影响范围详见表 6.2-24。

(1) 水分条件影响分析

① 盖孜电站下游 15.35~17.05km 段荒漠河岸林草

主要分布在河道右岸小型冲沟汇入口附近及下游主河道的外缘,呈窄条带状不连续分布。根据现场调查,此河段河床宽阔且相对平缓,年内绝大部分时段水流基本被约束在主河槽内,其他区域河床裸露,林草主要分布在河道外缘,河水基本无法对其形成有效灌溉;且由于上游布仑口水库的调蓄,中游河段仅丰水年有较大洪水下泄,其他时段洪水下泄十分有限,亦无法对其形成有效淹灌。故地表水并非其生长的主要水源。该区域河岸林草基本分布在右岸小型冲沟汇入口附近及下游主河道外缘,河道外缘区基本不透水或透水性较差的基岩,冲沟水流汇入主河道后,局部区域地下水位会有所抬升,加之外缘地带地下水排泄受到基岩阻隔,排水不畅,区域地下水位可长期维持在较高水平,地下水位埋深一般 0.5~2.5m,成为该河段林草生长的主要水源;另外,汛期冲沟洪水的下泄对其也有较好的补灌作用。

综上分析,本次水电规划各方案实施后地表水水文情势的变化不会对其产生明显不利影响,但因地表水量减少引发区域地下水位下降会导致其生长水分条件变差。

② 盖孜电站下游 27.45~34.33km 段荒漠河岸林草

该区域河谷更加宽阔,河流主河道不明显,水流呈辫状水系,散布于宽阔的河床,河水对其的灌溉作用十分有限。根据现场调查,该区域在河道两岸多有冲沟汇入,加之河谷地形相对平缓,水力坡度相对较小,随着冲沟水流的沿线汇入,区域下水位相对较高,埋深在 0.5~2.0m,是植被生长的主要水源;汛期冲沟洪水过境,对林草有一定补灌作用。区域大气降水贫乏,对其水分供给同样有限。

故规划实施对上述林草生长水分条件的影响仍主要因河道减水引发区域地下水位下降产生。

表 6.2-25

各方案影响荒漠河岸林草情况统计表

林草分布区段	盖孜电站厂房下游														
	15.35~17.05km			17.75~19.75km			27.45~28.95km		29.95~30.75km		33.65~34.33km		受影响林草面积统计		
植被类型	灌木林地	稀疏草地	小计	灌木林地	稀疏草地	小计	灌木林地	稀疏草地	灌木林地	稀疏草地	灌木林地	稀疏草地	灌木林地	稀疏草地	合计
面积	1.7	0.85	2.55	2.5	1.5	4	7.13	13.27	2.89	8.81	20.42	0.38	-	-	-
方案一	托尕依减水河段						乌依塔克减水河段						34.46	25.01	59.47
方案二	托尕依减水河段			/			乌依塔克减水河段								
方案三	托尕依减水河段			/			乌依塔克一级减水河段						32.14	23.51	55.65
方案四	托尕依减水河段			/			乌依塔克减水河段								
方案五	托尕依减水河段			/			乌依塔克减水河段								

注：“/”表示无影响。

（2）荒漠河岸林草生境条件分析

每年的 4~9 月为河岸林草生长主要需水时段。评价区建群种为沙棘和怪柳，根据中科院新疆生态与地理研究所相关研究，沙棘和怪柳适生水位在 1.5~4、2~4m。

当立地环境不存在根本性的改变时，适应环境而形成的优势种将不可能改变，不会出现演替问题。但如果由于人类活动的干扰，水分条件发生明显变化时，荒漠河岸林将势必受到水分胁迫而处在演替之中。

此外，该区荒漠河岸林草主要由灌木林组成，以沙棘、怪柳为建群种，混生有少量的琵琶柴，草本植物主要有芦苇、昆仑绢蒿、苦荬菜、骆驼蓬、合头草等。这些灌木生命力顽强，春季开花，夏、秋落果，果实依靠风媒、动物等途径传播，在花期和生长期需水量较大，无依靠洪水漂种与着床等特殊要求。由此可见，荒漠河岸林草只要满足生长所需水分，即可正常繁衍，无依靠洪水漂种与着床等特定生长与生殖需求。

（3）对荒漠河岸林草的影响

以下根据河岸林草主要需水时段 4~9 月地下水水位变化情况，结合林草优势种的生物学特性，分析规划各方案实施对其的影响。

A.盖孜水电站厂房下游 15.35km~19.75km

各方案布局下，该段河岸林草均位于第三梯级托尕依水电站减水河段内。根据区域地下水位预测成果，各方案对区域地下水位的影响程度基本一致，4~9 月由于河道减水造成的区域地下水位下降幅度约为 0.6~1m 之间。规划实施后，林草区地下水位埋深大致在 1.1~3.5m 之间，仍在建群种生长的适宜地下水范围内。

结合其现状生长水源来看，沿线冲沟的汇入对其生长亦具有重要补充作用。本次规划不会对沿线冲沟产生影响，冲沟水量的汇入会对林草区地下水位起到一定的恢复作用；且冲沟洪水期对林草的漫灌作用亦不受本次规划的影响。

此外，上游布仑口水库建成运行多年，本次规划不改变其防洪调度运行过程，本次规划实施不会对主河床洪水下泄过程产生影响。

综合来看，规划实施对林草生长水分条件影响有限，不会对其生长、繁殖、更新产生明显不利影响。

B.盖孜水电站厂房下游 27.45km~34.33km

根据规划各方案布局，该段河岸林草分别位于方案一托尔依水电站减水河段，方案三乌依塔克一级水电站减水河段，方案二、方案四和方案五乌依塔克水电站减水河段内。

根据前文地下水位预测成果，各方案对区域地下水位的影响程度基本一致，4~9月由于河道减水造成的区域地下水位下降幅度约为0.6~1m之间。规划实施后，林草区地下水位埋深大致在1.1~3m之间，依然在建群种生长的适宜地下水范围内。加之本次规划不会对沿线冲沟产生影响，冲沟水量的汇入会对河谷区地下水位起到一定的恢复作用；且冲沟洪水期对林草的漫灌作用亦不受本次规划的影响。综合来看，规划实施对林草生长水分条件影响有限，不会对其生长、繁殖、更新产生明显不利影响。

6.3 环境风险分析与评价

根据规划方案，各开发方案拟建梯级均采用引水式开发方式进行水能资源的开发利用，规划方案一、二、三、四、五实施后，将分别新增45.70km、34.00km、39.90km、37.40km、37.40km的减水河段长度，在现有已建布仑口-公格尔电站、盖孜电站形成的34.50km的基础上，方案一~方案五实施后将使得盖孜河中游干支流减水河段总长度分别增加至80.2km、68.50km、74.4km、71.90km、71.90km。本次规划各方案实施后盖孜河中游干流河段累积减水河段长度占比将达到88.27%~98.20%（详见表6.3-1）。

表 6.3-1 规划各方案实施后减水河段占比统计表

河段	总长 (km)	规划实施后减水河段累积长度占比				
		方案一	方案二	方案三	方案四	方案五
盖孜河中游干流	77.6	98.20%	88.27%	92.65%	92.65%	92.65%
支流维他克河	34.9	11.46%		7.16%		

受电站发电引水影响，各规划方案拟建梯级增加的减水河段水量将较现状显著减少。本次对规划影响河段主要控制断面提出了生态流量下泄要求，并且在确定生态流量时考虑了河段水环境保护以及鱼类保护等生态保护需求。在目前的规划方案下，各拟建梯级在满足主要控制断面生态流量的前提下进行发电，各主要控制断面生态生流量均能得到满足，但总体上减水河段除汛期下泄生态流量及少量余水外，其余时段基本仅只有生态流量下泄。

规划实施后，若只一味追求经济效益，不加强电站的调度运行管理，对上述生态流量下泄要求不落实或落实不到位，则各控制断面生态流量将得不到保证，甚至有河道断流的风险，进而对减水河段河流形态、水环境容量、水生生态等河流基本功能产生较大不利影响，甚至丧失。

因此，规划实施后，应加强对各电站调度运行的管理，严格控制各梯级电站发电引水，尤其是枯水年和枯水期，确保各主要控制断面生态流量的下泄；同时在规划梯级电站坝下设置生态流量在线自动监测系统，开展规划梯级电站下游生态流量下泄情况的长期监测，发现问题及时补救；环境保护相关部门应不定期开展环境保护监督检查，以保证河流主要控制断面生态流量下泄措施落到实处。

6.4 资源与环境承载状况评估

本次规划是水电规划，不涉及水资源的开发利用。在此主要分析规划实施后水环境及生态环境的承载状况。

6.4.1 水环境承载状况评估

规划影响河段水质目标为Ⅱ类。

根据规划影响河段水环境现状评价及环境影响回顾性分析，规划河段基本上位于出山口以上，受人为活动影响小，现状水质较好，不同水期水质均能满足水质目标要求。

根据预测，规划水平年河段污染源仍为少量牧业面源，各拟建规划梯级减水河段水量减少，但在保证生态流量下泄的情况下，河段水质能满足水质目标要求。

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。

6.4.2 生态环境承载状况评估

（1）从规划实施对评价区生态系统结构与功能影响来看，各方案实施均不会造成区域生态系统某一组分的消失；经叠图分析，规划各方案对区域各类生态系统的占用比例均很小，规划各方案实施后评价区均仍以自然生态系统为主，且自然生态系统中仍以其他生态系统和草地生态系统占绝对优势，规划各方案实施均基本不会改变评价区各生态系统分布及结构。

规划实施后，各开发方案将使得盖孜河干流减水河段占比达到88.27%~98.2%，另外方案一和方案三还将在中游支流维他克河产生4km和2.5km减水河段。

规划仅在各梯级控制断面考虑了河谷生态的基本用水量，减水河段剩余水量仅可以满足生态系统的基本需求，对评价区生态功能会有一定不利影响。但由于盖孜河流域整体处于干旱区，河谷区植被总体不发育，仅在局部冲沟汇入口附近漫滩区分布有小片荒漠河岸林草，河谷坡面多为裸露基岩与荒漠植被，因此，规划实施后长距离减水河段的形成对河谷生态影响有限。

各规划方案实施引发的陆生生态影响强度有限，均未超出陆生生态环境承载能力。

(2) 不同规划方案对评价河段水生生态的影响主要体现在新增阻隔、发电引水水量减少两方面，对评价河段水生生物尤其是鱼类的生境条件都有不同程度的影响。评价河段土著鱼类区系组成较为简单，以鲤科裂腹鱼亚科鱼类和条鳅属鱼类为主，这些鱼类能够适应高海拔、低水温、水流急的水域生态环境。目前，评价区干支流河段土著鱼类仍然是优势种，外来鱼类主要分布在人为活动较多的盖孜电站厂房及塔什米力克渠首附近。评价河段土著鱼类均产粘沉性卵，对产卵场环境要求不严格，为小生境鱼类。

各规划方案实施后，不同规划方案影响河段天然生境均受到压缩，但各方案均不涉及布仑口以上河段，方案二、方案四和方案五规划梯级不涉及支流维他克河，方案一和方案三在支流维他克河上的梯级布设也距离河口较近，支流近天然生境大部分区段可以得以保留，可为土著鱼类提供完成生命史全过程的生境条件；各控制断面下泄流量可维持鱼类基本需求，不会对土著鱼类的种类组成、种群结构以及区域生物多样性产生显著不利影响；总体而言，现状方案下水生生态系统基本满足环境承载力要求。但上述各方案实施后，盖孜河中游河段长距离河段减水将使得鱼类生境适宜性显著下降，考虑到干旱区山地河流生境类型有限，水生生态系统抗干扰能力偏弱，当前对中游河段高密度的水电梯级开发，对水生生态尤其是鱼类的影响较为突出。从长期水生态安全角度考虑，需尽可能降低流域整体开发扰动强度，建议采用分期梯度开发模式，依托长期生态跟踪监测持续掌握水生态演变趋势，防范累积影响突破生态承载上限，守住流域水生生态安全底线。

7.规划方案综合论证及优化调整建议

7.1 规划方案综合论证

7.1.1 规划方案综合比选

7.1.1.1 规划实施后评价指标体系变化

根据过本次环境影响调查和预测分析评价，现状年及规划水平年 2035 年不同方案实施后评价指标体系变化情况见表 7.1-1。

表 7.1-1

规划评价指标体系变化情况表

要素		环境目标	评价指标		现状年	规划方案实施后累计				
						方案一	方案二	方案三	方案四	方案五
水文	水文情势变化	合理开发水能资源，维护河流健康	减水河段长度（km）	中游干流	34.50	76.20	68.50	71.90	71.90	71.90
				支流维他克河	0	4.00	/	2.50	/	/
	生态流量	保障重要控制断面生态流量	断面流量过程变化程度（%）		100%	100%	100%	100%	100%	100%
环境质量维护	水质	维持和保护河流水环境功能，水质满足水环境质量底线要求	控制断面地表水水质达标率（%）		100%	100%	100%	100%	100%	100%
地下水位		维持荒漠河岸林草区合理的地下水位	地下水位埋深（m）		约 0.5~2m	约 1.1~3.2				
生态功能保护	陆生生态	维持评价区生态系统结构与功能	区域环境质量（EQI）		35.86	35.89	35.81	35.84	35.87	35.87
			平均净生产力（t/hm ² ·a）		2.82	2.82	2.81	2.81	2.82	2.82
			平均生物量（t/hm ² ）		9.86	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85
			生物多样性指数		13.62	13.62	13.62	13.62	13.62	13.62
	水生生态	保护鱼类资源，维持河流连通性、保护鱼类基本生境条件	·形成阻隔数量（道）	干流	1	2	3	3	3	4
				支流维他克河	0	1	1	/	/	/
			·影响鱼类生境河长（km）	干流	50.57	92.42	88.72	88.72	88.72	85.52
				支流维他克河	/	4.4	2.8	/	/	/
			·鱼类天然及近天然生境长度（km）	干流	140.93	140.93	140.93	140.93	140.93	140.93
				支流维他克河	34.9	30.9	32.4	34.9	34.9	34.9

续表 7.1-1 规划评价指标体系变化情况表

要素		环境目标	评价指标		现状年	规划方案实施后累计				
						方案一	方案二	方案三	方案四	方案五
生态功能保护	环境敏感对象	维护生态保护红线生态功能	设涉及生态保护红线的类型及占用情况		/	帕米尔—昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线第三梯级托尔依拦河闸和前段0.8km引水线路均占用生态保护红线，	帕米尔—昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，托尔依梯级占用情况同方案一～方案四。另吐木休克拦河闸和前段约0.3km引水线路占用	同方案一		
		规划拟建梯级应在符合饮用水水源地保护区相关管理要求前提下建设，确保拟建梯级调度运行不对阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地取水口取水产生明显不利影响。	阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区	占用、淹没和穿越情况是否影响水源地取水	/	不同程度直接占用该水源地保护区二级保护区，规划乌依塔克或吐木休克梯级减水影响取水条件	拦河枢纽直接占用一级、二级保护区，存在环境制约因素	同方案一		不占用，规划乌依塔克减水影响取水条件
			疏附县盖孜河地表水水源地保护区	占用、淹没和穿越情况是否影响水源地取水	/	规划最末级电站厂房及末段引水线路不同程度直接占用二级保护区，不涉及一级保护区，不影响取水				
		维持荒漠河岸林草适宜生长的地下水位，保障其生长所需水分条件	林草区地下水位埋深是否位于优势种群适宜生长水位范围内		满足	满足	满足	满足	满足	满足

注：表中“/”表示无影响。

7.1.1.2 规划不同方案环境比选

(1) 水文情势影响

不同规划方案实施后，对水文情势影响的对比分析见表 7.1-2。

表 7.1-2 (1) 不同规划方案减水河段长度统计及对比 单位: km

项目	现状	方案一	方案二	方案三	方案四	方案五	影响对比分析
减水河段长度	34.50	80.20	68.50	74.40	71.90	71.90	方案一>方案三> 方案四=方案五> 方案二
新增减水河段长度	-	45.70	34.00	39.90	37.40	37.40	
各梯级形成的连续减水河段长度	34.50	80.20	51.80	51.80+22.60	51.80+20.10	51.80+20.11	

根据表 7.1-2，并结合前文水文情势影响预测分析：

①规划实施后，各规划新建梯级均采用引水式开发，均将较现状新增减水河段长度，且在现有各规划方案梯级工程布置方案下，新建托尕依水电站位于盖孜电站厂房尾水上游附近，各新建梯级也有下游梯级直接接上游梯级尾水的情况，将与已建布仑口-公格尔电站、盖孜电站形成的 34.50km 连续减水河段叠加或各新建梯级减水河段叠加形成连续的减水河段，其中方案二、方案四、方案五仅影响盖孜河干流，方案一、方案三还将影响支流维他克河，从各规划方案实施后新增减水河段长度、减水河段总长度以及连续减水河段长度来看，方案一>方案三>方案四=方案五>方案二。

②从规划实施后造成的规划影响河段主要控制断面流量变化来看，各方案变化趋势基本一致：

布仑口-公格尔水电站坝址至托尕依闸址间河段年水量及月均下泄流量均呈增加趋势；托尕依闸址以下河段水文情势主要受各规划新建梯级影响，总体上减水河段水量减少，且均表现为除汛期下泄生态流量及少量余水外，其余时段基本仅只有生态流量下泄；吐木休克电站厂房尾水～已建塔什米力克渠首间河段水文情势较现状未发生变化。

从主要控制断面减水幅度来看，各新建梯级闸址断面减水幅度最大，往下游随着区间支流汇入，减水幅度有所降低，各主要控制断面减水幅度最大时段多出现在枯水期。

但对比来看，在目前的规划方案下，各规划方案新建梯级开发方式均是引水式开发，且从尽可能利用水能资源角度，总体上各规划方案同一梯级设计引水流量基本相同或接近、在相同来水条件下的引水过程也基本相同或接近，故同一断

面尤其是新建梯级电站闸址断面相比，各方案减水幅度差异不大。

因此，不同规划方案对水文情势影响大小实际更多体现在由于梯级布置和规划新建梯级工程布置不同造成的减水河段长度以及与现有或各新建梯级叠加形成的连续减水河段长度上，故综合对比来看，规划方案一影响最大，规划方案三其次，规划方案四、方案无基本相当无明显差异，推荐方案规划方案二形成的减水河段长度最小，且各拟建梯级未采用首位相接方式，能够在各拟建梯级间留有一定的非减水河段，对水文情势的影响相对最小。

（2）对水质的影响

从对河流水质的影响来看，各规划方案无明显差别，各规划实施后均能满足水质目标要求。

从对地表水水源地保护区的影响来看，方案一、三、四均不同程度占用阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区二级保护区和疏附县盖孜河地表水水源地保护区二级保护区，方案二吐木休克电站拦河枢纽占用阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区一级保护区（排冰闸、泄洪冲沙闸及生态基流放水管段）和二级保护区（拦河枢纽其余段、进水闸后部分引水线路）、电站厂房及末段引水线路占用疏附县盖孜河地表水水源地保护区二级保护区，方案四末级电站厂房及末段引水线路占用疏附县盖孜河地表水水源地保护区二级保护区；规划方案一、三～五还将因拟建电站引水造成减水河段水量减少而对阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地取水口取水有一定影响。单纯从环境影响角度来看，规划方案二有一定环境优势，但其引水闸占用阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区一级保护区不符合饮用水水源地保护区相关管理要求，尚需进行优化调整。

表 7.1-2 (2)

不同规划方案评价河段水文情势变化情况对比表

单位: m³/s、亿 m³

河流	断面	水平年	规划实施后										影响对比分析
			方案一		方案二		方案三		方案四		方案五		
			年径流	月均流量	年径流	月均流量	年径流	月均流量	年径流	月均流量	年径流	月均流量	
盖孜河干流	布仑口-公格尔水电站坝址	变化	0.81~0.86	0.86~4.59	同方案一		同方案一		同方案一		同方案一		基本相当
		变化幅度	127.31~273.01%	21.11~459.00%									
	拟建托杂依闸址	变化	6.14~8.31	12.74~65.90	同方案二		同方案二		同方案二		同方案二		基本相当
		变化幅度	75.77~79.18	57.75~87.20%									
		最大变幅时间	25%	25%的 10 月									
	方案二托杂依厂址	变化	6.14~8.31	12.74~65.90	较现状未变	较现状未变	较现状未变	较现状未变	较现状未变	较现状未变	较现状未变	较现状未变	方案一最大，其余基本相当
		变化幅度	70.62~73.30	53.87~82.17									
		最大变幅时间	25%	25%的 1 月									
	方案二乌依塔克闸址	变化	6.14~8.31	12.74~65.90	6.74~9.19	13.89~71.70	6.74~9.19	13.89~72.00	同方案二		设计引水流量仅较方案四小 0.2m³/s，变化与方案四基本一致		差别不大，基本相当
		变化幅度	68.99~71.52%	52.81~81.27	75.79~79.07%	57.59~87.15%	75.79~79.14%	57.59~87.15%					
		最大变幅时间	25%	25%的 1 月	25%	25%的 10 月	25%	25%的 10 月					
	维他克河汇入口下	变化	7.16~9.84	12.74~75.50	较现状未变	较现状未变	7.77~10.73	13.89~81.80	6.74~9.19	13.89~71.70	与方案四基本相当		方案二最小，其余基本相当
		变化幅度	68.54~71.26%	50.38~79.20			74.33~77.73%	54.94~84.52%	64.52~66.51%	48.60~83.31%			
		最大变幅时间	25%	25%的 1 月			50%	25%的 10 月	25%	90%的 3 月			
	方案二土吐木休克闸址	变化	同上	同上	7.90~10.92	13.17~83.40	同上	同上	同上	同上	同上	同上	基本相当
		变化幅度			75.58~79.10%	52.08~86.45%							
		最大变幅时间			25%	25%的 10 月							
	方案二吐木休克厂址	变化	较现状未变	较现状未变	较现状未变	较现状未变	较现状未变	较现状未变	较现状未变	较现状未变	较现状未变	较现状未变	基本相当
变化幅度													
最大变幅时间													
支流维他克河	方案一乌依塔克闸址	变化	1.02~1.53	0.15~17.47	-	-	-	-	-	-	-	-	方案一最大，其余无影响
		变化幅度	74.59~80.72%	8.51~91.32%									
		最大变幅时间	50%	50%的 6 月									
	方案二乌依塔克二级闸址	变化	同上	同上	-	-	1.02~1.54	0.15~17.47	-	-	-	-	方案一、方案三相当，其余无影响
		变化幅度					74.59~80.72%	8.51~91.32%					
		最大变幅时间					50%	50%的 6 月					
	汇入盖孜河前	变化	同上	同上	-	-	同上	同上	-	-	-	-	方案一、方案三相当，其余无影响
		变化幅度											
		最大变幅时间											

（3）地下水

根据前文地下水影响预测成果，规划各方案实施均会造成各梯级减水河段河漫滩地下水位下降。本次环评重点关注荒漠河岸林草区地下水位变化情况，林草主要分布在盖孜电站厂房下游 15.35km 至维他克河汇合口之间河段、河道右岸。

现状荒漠河岸林草分布区地下水位埋深在 0.5~2.5m 之间。各方案实施，减水河段绝大部分时段只剩下基本生态用水，故对河谷区地下水位的影响程度基本一致，林草区地下水位降深为 0.6~1m，地下水位埋深为 1.1~3.6m。

（4）陆生生态影响

从对评价区生态系统功能、生态保护红线、荒漠河岸林草的影响三方面对各规划方案环境影响进行比较。详见表 7.1-3。

①对评价区生态功能的影响

根据《新疆生态功能区划》，规划影响区的主要生态功能为水源补给、景观多样性维护和生物多样性维护。规划各方案梯级布设均位于盖孜河中游河段，不涉及上游积雪、冰川，不会对流域水源补给产生影响；各规划方案梯级均采用引水式开发，且发电引水系统多采用隧洞形式输水，占地面积有限，不会造成评价区生态系统某一组分的消失，或某一物种的大面积减少或消失；故各方案实施后区域水源补给、景观多样性维护和生物多样性维护功能均基本维持现状水平。

从各方案实施对评价区平均净第一生产力、平均生物量、区域环境质量、生物多样性及景观格局影响等方面来看：方案二影响相对较大，方案三次之，方案一、方案四和方案五影响相对较小。但整体来看规划各方案实施引发以上评价指标的变化均很小，对区域生态环境功能的影响无明显差异。

②涉及生态保护红线情况及影响

规划各方案第三梯级托尔依水电站对生态保护红线的占用及影响完全一致。针对此梯级占用生态保护红线问题，依据自治区自然资源厅出具的相关文件，其建设满足生态保护红线管控要求。

另外，方案二的吐木休克梯级亦占用生态保护红线（地表水饮用水水源地一级保护区），不符合相关管理要求。

表 7.1-3 不同规划方案对评价区陆生生态影响对比表

方案		方案一	方案二	方案三	方案四	方案五
永久占地面积（hm ² ）		276.42	452	384.2	255.23	247.98
生态功能影响比选指标	平均净第一生产力损失（t/a）	0	-0.01	-0.01	0	0
	平均生物量损失（t）	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
	区域环境质量（EQI）变化	0.03	-0.05	-0.02	0.01	0.01
	生物多样性指数变化	无变化	无变化	无变化	无变化	无变化
景观格局变化	CONTAG	-0.04	-0.06	-0.04	-0.04	-0.04
	SHDI	0.0005	0.0007	0.0007	0.0004	0.0004
占用生态保护红线情况		托尕依水电站拦河闸及闸前壅水区、前端约 0.8km 引水线路	托尕依水电站拦河闸及闸前壅水区、前端约 0.8km 引水线路；吐木休克水电站拦河闸和前端引水线路约（0.3km），不符合相关要求		同方案一	
受影响荒漠河岸林草的面积（hm ² ）		59.45	55.65			

③对荒漠河岸林草的影响

从各方案对荒漠河岸林草的影响面积来看，方案一影响面积最大，为 59.45hm²，方案二~方案五影响面积相同。从影响程度来看，各方案实施对荒漠河岸林草的影响程度基本一致。

④小结

综上，从各方案对区域生态环境结构、功能和质量的影响方面来说，各方案影响无明显差异；从对环境敏感区的影响方面比较，方案一、方案三~方案五对生态保护红线的影响程度相当、且不存在环境制约性因素，方案一对荒漠河岸林草的面积相对较大，其他各方案相同；方案二涉及生态保护红线的程度最大、且存在环境制约性因素。

综合比选来看，除方案二存在环境制约性因素外，各方案对区域陆生生态环境影响的程度无明显差异。

(5) 水生生态影响

规划各方案对评价河段水生生态的影响方式体现在拟建拦河建筑物新增水生生态阻隔、壅水区由流水生境转为静水或缓流生境，发电引水新增减水河段等

对鱼类生境、分布和资源等方面的影响。由于拦河建筑物的数量、位置和发电引水流量的不同，不同方案对水生生态的影响范围和程度存在差异。

不同方案对评价水域水生生态影响的差异对比分析情况见表 7.1-8。

由表中可以看出，从水生生态新增影响范围方面：方案一和方案三梯级均涉及盖孜河中游干流和支流维他克河，影响范围最大；方案二、方案四和方案五梯级布设仅涉及盖孜河中游干流，影响范围相对较小。鱼类新增阻隔影响方面：方案一各拦河工程均未考虑布设过鱼设施，阻隔影响最大，方案二和方案三新增阻隔的数量最多，但考虑了过鱼需求，对阻隔影响有一定缓解；方案四和方案五新增阻隔的数量最少，且考虑了过鱼需求，阻隔影响相对最小。河流减水对鱼类资源影响方面：方案二最小产生的减水河段长度最小，各梯级减均保留了一定的流水生境，影响最小；方案一产生的减水河段长度最长，且全部采取首尾相连的布置形式，影响最大，方案三~方案五产生的减水河段长度相同，介于方案一和方案五之间，影响居中。各方案实施前后河流水质均可满足 II 类水质要求，各梯级均采用引水式开发，规划实施不新增水温影响，故规划各方案实施均不会新增水环境变化对水生生态的影响。

综上，从水生生态影响角度，方案一和方案三将新增对支流维他克河的影响，影响范围最大，且方案一产生的减水河段最长，故方案一影响最大，方案三次之；方案四和方案五整体影响相较方案一和方案三较小；方案二虽然产生阻隔影响与方案三相同，但本方案不涉及支流，且减水河段是五个方案中最短的，总体影响最小。

表 8.1-4

不同规划方案对评价水域水生生态影响对比表

影响因子		方案一	方案二	方案三	方案四	方案五
影响范围		盖孜河中游河段及支流维他克河	盖孜河中游河段	盖孜河中游河段及支流维他克河	盖孜河中游河段	
天然生境保留河长	干流	140.93	140.93	140.93	140.93	140.93
	支流	30.9	34.9	32.4	34.9	34.9
新增阻隔数量	干流	1 道	3 道	2 道	2 道	2 道
	支流	1 道	/	1 道	/	/
新增影响鱼类生境河长	干流	76.35	120.02	123.22	123.22	123.22
	支流	4.4	/	2.8	/	/
其中：减水影响河长	干流	76.2	69.45	72.65	72.65	72.65
	支流	4.0	/	2.5	/	/
水质、水温		无影响	无影响	无影响	无影响	
综合结论		新增影响范围最大；新增阻隔数量较少；减水河段长度最大，对评价河段鱼类资源量影响最大	新增影响范围仅限于盖孜河干流；新增阻隔数量较多；减水河段长度最小，整体影响相对较小	新增影响范围同方案一，新增阻隔数量最多；减水河段长度仅次于方案一，整体影响第二大	新增影响范围仅限于盖孜河干流；新增阻隔数量较少；减水河段长度同方案二，整体影响相对较小	

（6）其他比选

①施工难度和施工环境影响初步比较

以下仅针对本规划拟新建梯级开展比选。本次规划均位于盖孜河中游河段，区域交通条件便利，且梯级拦河工程施工难度基本相当，施工难度和建设风险的区别主要在发电引水隧洞的施工。

其中，方案一的托尔依梯级和方案五中的乌依塔克梯级发电引水引水隧洞较长，分别为 19.94km 和 20.49km，最大埋深分别为 1040m 和 540m，且由于隧洞较长、埋深大施工难度相对较大，且须布置的施工支洞较多，尤其引发的占地、弃渣、隧洞排水等环境影响相对较大。其他各方案施工难度及隧洞施工产生的环境影响基本相当。

②经济效益比较

各方案经济指标比选见表 8.1-5。

由表中可以看出，方案二投资少、电度投资最低，经济最优；其余依次为方案一、方案五、方案四，方案三最差。

表 8.1-5 各规划方案经济指标比较表

项目 \ 方案	规划新建梯级电站				
	方案一	方案二	方案三	方案四	方案五
工程静态总投资（万元）	411121.0	351797.1	431727.6	408826.2	400690.1
经济内部收益率（%）	8.27%	8.85%	7.39%	7.47%	7.46%
经济净现值（万元）	10394	27181	-23366	-19556	-20461
梯级单位千瓦投资（元/kW）	12573	12089	14063	13906	13583
梯级单位电度投资（元/kW·h）	3.76	3.61	4.21	4.16	4.06

7.1.1.3 小结

规划方案从经济角度比选，方案二指标最优，故将其作为推荐方案。本次从水文情势、地表水环境、地下水环境和生态环境等角度的比选，整体而言，方案一影响最大，方案三影响次之，方案四和方案五影响基本一致、较方案二，方案二环境影响相对最小。因此，本次环评认为，规划应对方案二吐木休克工程布局进行优化、避让水源地一级保护区，优化调整后的方案二可作为本次规划推荐方案。

7.1.2 规划开发规模的环境合理性

7.1.2.1 基于水环境质量底线的规模合理性

规划影响河段水质目标为Ⅱ类。

根据规划影响河段水环境现状评价及环境影响回顾性分析，规划河段基本上位于出山口以上，受人为活动影响小，现状水质较好，不同水期水质均能满足水质目标要求。

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，且考虑到规划河段水质目标为Ⅱ类，通过禁止施工废污水排放入河、采取有效的环保措施处理后对影响河段的水环境的影响不大。

根据预测，规划水平年河段污染源仍为少量牧业面源，规划方案二各拟建梯级减水河段水量减少，但在保证生态流量下泄的情况下，规划实施不会对河段水质产生明显不利影响，河段水质能满足水质目标要求。

综上，基于水环境质量底线的管控要求，规划方案二的规模基本合理。

7.1.2.2 基于生态环境保护的规模合理性

规划拟定各新建梯级开发任务为在满足规划河段生态用水的前提下发电，并在确定电站装机、设计引水流量时按照批复的《喀什噶尔河流域综合规划环境影响报告书》要求考虑预留相应生态下泄水量，同时在各新建梯级电站拦河引水枢纽布设了生态流量放水管或生态流量放水闸专门用于生态流量的下泄。本次环评结合流域河谷生态保护需求对各梯级生态下泄水量开展复核分析，经复核，规划拟定的生态水量可基本满足减水河段河谷生态系统的基础需水，能够防止河道出现断流干涸，对维持河道内水生生物栖息、荒漠河岸林草生长水源具备一定保障作用，且在目前的规划方案下，各新建梯级闸址断面下泄生态流量均能得到满足，规划实施后未超出河段环境、生态承载能力，开发规模基本合理。

7.1.3 规划工程布局的环境合理性

7.1.3.1 基于环境敏感区的布局合理性

根据前文分析，规划方案二新建吐木休克电站拦河引水枢纽部分（排冰闸、泄洪冲沙闸及生态基流放水管段）占用阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区一级保护区，同时该水源地一级保护区区划范围被划定为生态保护红线。故方案二吐木休克梯级布局存在重大环境制约因素，应予以调整避让。

此外,规划方案二吐木休克电站拦河枢纽部分还占用阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地二级保护区、电站厂房及末段引水线路占用疏附县盖孜河地表水水源地保护区二级保护区。规划水电站本身不属于排放污染物的建设项目,总体不违背饮用水水源地二级保护区的管理要求,但下阶段应进一步优化梯级布局,尽量避让水源地二级保护区。

7.1.3.2 基于生态环境承载力的梯级布局环境合理性分析

(1) 陆生生态

评价区现状景观格局以裸地为基质,植被发育程度地,分布零散,植被覆盖度普遍介于5~10%之间,局部河漫滩及两岸山体隐蔽性较好区域的植被覆盖度可达25~30%,自然生态系统生产力水平较低,生态环境脆弱,整体承载力水平较低。

推荐方案各梯级均采用引水式开发,不会产生大面积淹没损失,且除吐木休克电站发电引水系统以明渠形式输水外,其他各梯级均以隧洞形式输水,总体占地面积有限,且各梯级占地范围均以裸地和低覆盖度草地为主。经预测,方案二对区域各类生态系统的占用比例均很小,规划实施后评价区内均仍以自然生态系统为主,且自然生态系统中仍以其他生态系统和草地生态系统占绝对优势,规划实施均基本不会改变评价区各生态系统的分布、结构及功能。此外,规划实施后,将使盖孜河干流减水河段的占比达到88.27%。规划仅在各梯级控制断面考虑了河谷生态的基本用水量,减水河段剩余水量仅可以满足生态系统的基本需求,对评价区生态功能会有一定不利影响。但由于盖孜河流域整体处于干旱区,河谷区植被总体不发育,仅在局部冲沟汇入口附近漫滩区分布有小片荒漠河岸林草,河谷坡面多为裸露基岩与低覆盖度植被,因此,规划实施后长距离减水河段的形成对河谷生态影响有限。

故规划各方案实施均未超出陆生生态环境承载能力,布局基本合理。

(2) 水生生态

规划方案对评价河段水生生态的影响主要体现在新增阻隔、发电引水水量减少两方面,对评价河段水生生物尤其是鱼类的生境条件都有不同程度的影响。区域土著鱼类区系组成较为简单,以鲤科裂腹鱼亚科鱼类和条鳅属鱼类为主,这些鱼类能够适应高海拔、低水温、水流急的水域生态环境。目前,评价区干支流河

段土著鱼类仍然是优势种，外来鱼类主要分布在人为活动较多的盖孜电站厂房及塔什米力克渠首附近。评价河段土著鱼类均产粘沉性卵，对产卵场环境要求不严格，为小生境鱼类。

规划实施后，影响河段天然生境均受到压缩，但拟新建梯级布设均不涉及布仑口水库及以上源流河段及支流维他克河，上游天然生境及支流近天然生境可以得以完整或较大程度的保留，可为土著鱼类提供完成生命史全过程的生境条件；各控制断面下泄流量可维持鱼类基本需求，不会对土著鱼类的种类组成、种群结构以及区域生物多样性产生显著不利影响。

但各方案实施后将使盖孜河中游 88.27% 的河段成为减水河段，长距离河段减水将使得鱼类生境适宜性显著降低，鱼类资源量显著下降；考虑到干旱区山地河流生境类型有限，水生生态系统抗干扰能力偏弱，当前对中游河段高密度的水电规划布局，将使中游河段水生生态系统承载力显著增加，应从水生生态安全的角度考虑进一步优化梯级布局，进一步降低对中游河段的开发强度。

7.1.4 规划开发时序的环境合理性

推荐方案拟新建梯级包括托尕依、乌依塔克、吐木休克，且仅设置了单一的规划水平年（2035 年）。当前，盖孜河中游河段因布仑口-公格尔水电站和盖孜水电站的建设已形成 34.5km 的减水河段。后续三个梯级的集中连片开发，将导致该河段累积减水比例超过 90%。尽管本评价的环境影响预测结果表明，其生态扰动基本处于区域环境承载力阈值之内，但多梯级同步集中开发将引发显著的水文扰动叠加效应。该效应将导致中游河段水域连通性大幅降低，并使河谷区域的陆生与水生生态系统承受高强度的人为干扰，从而显著增加累积性生态风险。

基于此，本评价建议优化开发时序，采用分阶段、梯度式的开发模式，以避免中游河段因高强度集中开发而引发河谷生态退化、干支流生境破坏等累积性风险，进而实现水能资源开发与流域生态保护之间的协同。建议优先开发生态影响可控、无显著环境制约因素的托尕依梯级；同时在优化工程布局、避让生态保护红线（特别是地表水饮用水水源地一级保护区）的前提下，开发吐木休克梯级。

待上述两梯级建成并稳定运行后，持续开展生态环境监测，系统评估中游河段四级水电梯级开发后流域生态系统变化趋势与区域环境承载力剩余空间。基于长期监测成果与生态评估结论，研判流域生态系统能否承受新增工程带来的叠加

影响,进而从生态环境保护角度进一步论证乌依塔克梯级开发的环境可行性及开发的必要性。

7.1.5 规划实施环境保护目标的可达性

(1) 水文情势

推荐方案实施后,水文情势评价指标变化见前文 8.1-1。

本次水文情势环境保护目标为:合理开发水能资源,控制各规划水电梯级引水量,确保规划梯级各引水断面生态流量下泄,保障下游环境保护目标基本生态用水需求。

根据前文水文情势影响预测分析,各规划方案实施后,均将新增一定的减水河段长度,使得减水河段内水量减少,但各拟建梯级均是在满足生态流量前提下发电,各主要控制断面生态流量基本能得到满足。

(2) 水质

本次水质保护目标为维持和保护河流水环境功能,水质满足水环境质量底线要求。

根据预测,规划水平年河段污染源仍为少量牧业面源,规划各拟建梯级减水河段水量减少,但在保证生态流量下泄的情况下,各规划方案实施不会对河段水质产生明显不利影响,河段水质能满足水质目标要求。

故水环境保护目标总体可达。

(3) 地下水

经预测,规划实施后规划影响河段 4-10 月荒漠河岸林草地下水位约下降 0.6~1m,区域地下水位埋深约为 1.1~3.5m 之间,仍处于其优势种适宜地下水位,目标总体可达。

(4) 生态环境目标可达性

①陆生生态环境目标可达性

现状年 2025 年,评价区域内生态平均净生产力、平均生物量、区域环境质量(EQI)、生物多样性均处于较低水平。规划水平年 2035 年,推荐方案占用面积有限,对维持评价区生态系统系统结构与功能的相关指标影响较小。评价区动植物种类未因规划实施发生改变。

经预测,规划实施后规划影响河段 4~10 月荒漠河岸林草地下水位约下降

0.6~1m，区域地下水位埋深约为 1.1~3.5m 之间，仍处于其优势种适宜生长的地下水位范围内；另外，荒漠河岸林草主要发育在冲沟汇入口附近，规划实施不会影响支流水流的汇入，其对区域地下水位的抬升及洪水对林草的淹灌过程不会发生改变，故预计规划实施不会对河岸林草生长和更新产生明显不利影响。

综上，陆生生态保护目标可达。

②水生生态目标可达性

本次规划水生生态保护目标为维持土著鱼类基本生境条件，功能不降低。规划各梯级布局不涉及盖孜河上游及中游河段维他克支流，规划实施后，可在评价区内保留一定比例的天然或近天然鱼类生境。规划实施将在盖孜河中游河段新增 3 道阻隔，规划针对各梯级拦河工程，除托尔依梯级外基本都考虑了过鱼需求、布设了仿自然通道，可在一定程度上缓解阻隔影响。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，裂腹鱼类为小生境鱼类，产粘沉性卵，短距离洄游；高原鳅类属于小型定居性鱼类，不需要进行生殖洄游，适应性较强；规划在采取泄放生态流量、保留一定长度天然河道条件下，布设过鱼设施的前提下，其完成生命史的基本生境能够维持，规划实施不会对评价河段鱼类种类和组成产生明显不利影响，但鱼类资源量将显著下降。因此，水生生态的保护目标可达。

7.2 规划方案的环境效益

经回顾分析，原水电规划已建梯级在布仑口~盖孜厂房之间形成34.5km河段水，造成减水河段鱼类资源下降；电站调峰运行导致盖孜电站以下河段在调峰时段日内水量变化显著，水流条件频繁波动，对水生生态系统的稳定性和鱼类资源量产生一定不利影响，本次规划各方案均落实了流域综合环评提出的提高布仑口水库生态水量下泄，且各方案均考虑了已建电站调峰运行的不利影响，确定托尔依梯级承担上游梯级调峰发电反调节任务，可在一定程度上恢复上述减水河段鱼类资源和提高鱼类生境的适宜性。

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 CO₂ 和 SO₂，有利于减轻环境污染，保护生态平衡；有利于维护新疆南疆地区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。

7.3 规划方案优化调整建议

7.3.1 规划环评与规划互动情况

流域综合规划中对盖孜河布仑口-公格尔坝址断面提出了生态水量下泄要求,具体为:4~9月下泄流量不低于坝址断面多年平均流量的30% ($5.59\text{m}^3/\text{s}$)、10月~次年3月下泄流量不低于坝址断面多年平均流量的10% ($1.86\text{m}^3/\text{s}$)。本次规划环评工作期间已向规划编制单位反馈此要求,规划编制单位采纳并落实了以上要求。

7.3.2 规划推荐方案优化调整建议

(1) 基于环境制约因素的优化调整建议

推荐方案拟建吐木休克水电站闸址及部分引水线路将占用阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区一级保护区,不符合《中华人民共和国生态环境法典》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中提出的“禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目……”的要求,应予以避让,满足管控要求。

拟建吐木休克水电站厂房及部分引水线路将占用疏附县盖孜河地表水水源地保护区二级保护区,水电站本身不属于排放污染物的建设项目,总体不违背《中华人民共和国生态环境法典》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中有关饮用水水源地二级保护区的管理要求,但须做好施工期废污水及运行期施工人员生活污水处理,避免对水源地保护区水质产生影响。

本次提出在吐木休克电站单项工程阶段应进一步优化设计,避免占用饮用水水源地一级保护区,尽量少占或不占用水源地二级保护区,不在水源地二级保护区内布设可能影响水源地水质的临建设施,同时做好施工期废污水及运行期施工人员生活污水处理,在符合饮用水水源地保护相关要求的前提下进行建设。

(2) 梯级规划布局及开发时序优化调整建议

本评价建议优化开发时序,采用分阶段、梯度式的开发模式,以避免中游河段因高强度集中开发而引发河谷生态退化、干支流生境破坏,建议优先开发生态影响可控、无显著环境制约因素的托尔依梯级;同时在优化工程布局、避让生态保护红线(特别是地表水饮用水水源地一级保护区)的前提下,开发吐木休克梯级。待上述两梯级建成并稳定运行后,持续开展生态环境监测,系统评估中游河段四级水电梯级开发后流域生态系统变化趋势与区域环境承载力剩余空间。基于长期监测成果与生态评估结论,研判流域生态系统能否承受新增工程带来的叠加

影响,进而从生态环境保护角度进一步论证乌依塔克梯级开发的环境可行性及开发的必要性。

若确需进行乌依塔克梯级的开发,单项工程阶段应对工程布局进行进一步优化,尽量缩短减水河段的长度,降低中游河段整体开发强度。

8.环境保护措施方案

8.1 水环境保护措施

8.1.1 生态流量保障措施

(1) 生态流量下泄要求

本次评价从鱼类生境保护以及河流水质保护需求角度,提出了主要控制断面生态流量控制要求,具体为:多水期4~9月不小于各断面多年平均流量的30%、少水期10月~次年3月不少于各断面多年平均流量的10%。同时提出,在各规划工程单项工程可研及环评阶段,随着设计的深入,应根据规划工程下游影响河段分布的环境保护目标及其对径流过程的需求,进行进一步论证复核。

规划推荐方案规划方二五主要控制断面生态流量下泄要求见表8.1-1。

表 8.1-1 主要控制断面生态流量 单位: m³/s

河流	控制断面	多水期 (4~9月)	少水期 (10月~次年3月)
盖孜河干流	布仑口水库坝址	5.59	1.86
	托尔依水电站闸址	9.32	3.11
	乌依塔克水电站闸址	10.23	3.41
	吐木休克水电站闸址	12.12	4.04

(2) 生态流量保障措施

①已建布仑口-公格尔水电站坝址

根据调查,目前布仑口水库在导流兼泄洪冲砂洞工作闸井右侧设有旁通管,钢管直径0.6m,设计流量1.0m³/s,运行期主要通过控制导流兼泄洪冲砂洞弧形工作门的开度,利用旁通管下放生态流量。

本次规划考虑按《喀什噶尔河流域规划环境影响报告书》提出的生态流量下泄要求下泄生态流量,大于目前电站实际下泄的1.0m³/s生态流量,后续应进行进一步论证,确保布仑口水库泄水建筑物能满足生态流量下泄要求。

②拟建规划梯级

A.工程措施

根据现阶段规划方案,拟建托尔依电站拦河引水枢纽设有生态基流放水管、拟建乌依塔克电站拦河引水枢纽设有生态基流放水管、拟建吐木休克电站拦河引水枢纽设有生态基流放水管用于下泄生态流量。

后续应结合生态流量复核结果,进行生态流量泄放设施的论证设计,确保能

满足生态流量下泄。

B.监测措施

在规划拟建梯级电站闸下设置生态流量在线自动监测系统,开展规划梯级电站下游生态流量下泄情况的长期监测,确保生态流量足额下泄,发现问题及时补救。

C.管理措施

规划实施后,应加强对各电站调度运行的管理,严格控制电站引水,确保各主要控制断面生态流量的下泄;同时,环境保护相关部门应不定期开展环境保护监督检查,以保证河流主要控制断面生态流量下泄措施落到实处。

③其他措施

根据各梯级减水河段内水利水电工程现状调查,推荐方案乌依塔克梯级减水河段内目前建有一座小型水电站霍峡尔水电站、吐木休克梯级减水河段内建有奥依塔克水电站,亦为小水电。霍峡尔水电站于 1975 年开工建设,1978 年投运,2018 年完成水轮机等设备更新,目前正常运行;采用引水式开发,左岸无坝侧向引水,引水渠道长 0.8km,设计引水流量 $15\text{m}^3/\text{s}$,装机容量 1500kW。奥依塔克水电站引水式开发,1994 年 10 月建成投产,目前正常运行。其采用小型低溢流堰挡水、左岸侧向引水,设计引水流量 $8\text{m}^3/\text{s}$,电站装机 4MW。

本次水电规划乌依塔克电站和吐木休克电站闸址断面下泄水量并未考虑其发电引水所需水量,规划实施后将对其发电效益产生影响,本次规划移民专业初步确定采取收购、全额补偿的方式。上述电站位于拟建两梯级减水河段,两梯级建设投运后若其继续运行,自减水河段内引水发电,存在挤占乌依塔克、吐木休克水电站减水河段生态水量的可能。本次环评建议结合各梯级开发建设进程,在各梯级运行前应废弃、拆除上述两座小水电,以保障河道生态水量。

8.1.2 水质保护措施

8.1.2.1 饮用水水源地保护措施

(1) 后续单项工程阶段应按照本次提出的优化调整建议优化吐木休克电站的设计方案,使其满足饮用水水源保护区相关管控要求,并尽量避让或减少对阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区二级保护区和疏附县盖孜河地表水水源地保护区二级保护区的占用,不在水源地二级保护区内布设渣料场及可能影响水

源地水质的任何临建设施。

(2) 水源地所在河段水质目标为Ⅱ类，按现行环境保护管理要求，须做好施工期废污水及运行期施工人员生活污水处理和综合利用，严禁排入河道，避免工程建设对水源地水质产生明显不利影响。

(3) 单项工程阶段根据优化调整后的设计方案，复核和论证吐木休克电站建设对阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地取水口的影响，根据影响程度必要时提出引水口改建或替代方案，并计列补偿投资，以保障水源地供水范围正常用水需求。

8.1.2.2 其他水质保护措施

根据现阶段对规划河段水质影响分析，规划实施后，规划影响河段水环境质量仍能满足水质目标，但规划实施后仍需采取措施，加强管理，以保证规划河段水质不因本水电规划实施恶化，确保水质满足水质目标。

(1) 规划影响河段水质目标为Ⅱ类，禁止新建排污口，因此，下阶段单项工程在施工期和运行期的生产废水、生活污水不得排入河道，生活垃圾、危险废物均应妥善收集后按规定处理；同时在工程壅水蓄水前须对库底进行清理，加强壅水区水质保护。

(2) 加强面污染源控制措施。规划河段污染源主要为少量牧业面源，应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。

(3) 规划实施后，应加强对各电站的调度运行管理，避免各梯级电站超引水，确保生态流量下泄。同时结合国控、省控等例行常规水质监测断面加强受影响河段的水质监测。

8.2 地下水环境保护措施

(1) 严格落实各主要控制断面生态水量下泄措施，补充河谷区地下水。

(2) 下阶段应详细开展隧洞沿线水文地质调查，施工期间优先采取封堵措施，避免疏干地下水。

8.3 陆生生态保护措施

(1) 工程布局与施工布置管控要求与约束

①生态保护红线保护措施

总体要求：严格保护生态空间；遵循国土空间规划相关要求，加强与生态环境分区管控方案及有关要求的衔接，协调好工程布局与生态保护红线等环境敏感区的关系，尽量减少占用。

本次评价经叠图分析，推荐方案中吐木休克水电站拦河闸和前端 0.3km 引水线路位于“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”，且该红线范围内包含奥依塔克镇饮用水水源保护区一级水源保护区，应符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，一级水源保护区内禁止建设与水源保护无关的项目，该梯级建设不符合生态保护红线、饮用水水源保护区管理要求，下阶段应优化调整吐木休克水电站选址，避让生态保护红线。

②施工布置约束要求

针对托尕依梯级涉及生态保护红线的问题，2026 年 5 月自治区自然资源厅组织审查并出具了“关于《托尕依水电站工程建设项目节约集约用地论证分析专章》的审查意见”，认为：“该项目属边境地区符合国土空间规划的涉边基础设施项目，可按照生态保护红线内允许有限人为活动进行管理...，项目选址已合理避让生态保护红线，确实难以避让生态保护红线区域，应合理布局辅助配套设施，尽量减少对生态环境的扰动”。此梯级下阶段应严格落实以上优化要求，下阶段优化施工组织设计，临建设施尽量避让和减少占用生态保护红线。

此外，对于吐木休克电站，下阶段施工组织设计中，禁止在生态保护红线内布设渣料场及砂石料拌合系统、混凝土拌合系统等排污临建设施，尽可能减少临时设施对生态保护红线的占用。

各梯级工程及施工临时设施布设也应尽量避让天然植被状况较好，天然林和高中覆盖草地集中分布；此外，工程托尕依和乌依塔克梯级发电引水系统均采用隧洞形式输水，隧洞施工多处于中游河段两岸中高山区，隧洞洞挖弃渣量大，应重点关注山区堆渣弃渣滑坡、泥石流、水土流失灾害等风险，应合理选址、提高水土流失防护标准，避免引发较大灾害。

（2）荒漠河岸林草保护措施

①切实落实生态水量下泄

评价区内的荒漠河岸林草主要依赖河谷较高的地下水位生长，生态水量的下泄对维持河谷区地下水位具有重要作用；应严格落实各梯级控制断面下泄水量以

维持河岸林草基本用水要求。

②开展长期监测

针对荒漠河岸林草集中分布区开展监测，及时掌握规划实施对其的影响范围和程度。一旦发现林草出现衰败、退化等迹象应及时采取补救措施。

（3）陆生动物保护措施

下阶段应进一步优化工程布局，合理布设施工临时设施；针对占地区、周边影响区进一步开展野生动物调查，一旦发现占地及周边影响区分布有野生动物重要栖息生境或迁徙通道，应要求主体工程予以避让，确实无法避让的应提出建设野生动物生态廊道、栖息地适应改造等减缓措施，确保区域野生动物的基本生境需求。

工程施工前应对工程勘测坐标范围内及周边受影响区域再次开展野生动物调查；施工期应加强管理、开展施工人员教育，严禁猎杀、捕捉及其他任何妨碍野生动物生息繁衍的行为。

（4）陆生植物保护措施

规划具体实施过程中将新增较大面积的临时用地，应优化施工组织设计，尽量避免或减少对天然林的占用，并依据相关法律法规履行占补职责；另外，托尔依和乌依塔克梯级发电引水系统以隧洞形式输水，隧洞进出口及支洞口山体坡度较大，施工扰动后地表附着植被清除，局部区域保水固土能力将大为降低，施工阶段应采取有效防治措施，避免引发严重水土流失。

项目环评中须进一步详细开展工程淹没、占地区野生植物调查，评价对重点保护植物的影响，针对不利影响提出避让、减缓、保护、恢复等减缓对策；确实无法避让的，工程开工前完成对占地区内保护植物的移植、移栽或异地补偿种植工作，并辅以人工抚育，以降低由工程建设产生的保护植物资源量损失。施工期应严格施工管理，划定施工单位，禁止超范围扰动和挖采野生植物。

8.4 水生生态保护措施

（1）栖息地保护措施

①栖息地划定水域

划定一定水域作为鱼类的栖息地予以保护，对维护流域土著鱼类种群结构及资源量，减缓规划实施对水生生态产生的不利影响都是切实有效的保护措施。

流域综合规划环评中，将盖孜河布仑口水库库尾以上两源流作为鱼类就地保护水域。

根据本次规划水生生态现状调查，推荐方案涉及的盖孜河中游河段分布的裂腹鱼和高原鳅，分别为短距离洄游和定居性鱼类，均产粘沉性卵，在较小范围内就能完成整个生命史。规划实施后各水电梯级的开发，将在盖孜河中游间隔形成减水河段，根据水生生态预测结论，规划实施后虽然由于各梯级控制断面生态水量的下泄及区间汇流，土著鱼类仍可在其中完成整个生命史，规划实施不会对评价河段土著鱼类组成产生影响，但长距离的河段减水导致鱼类栖息生境的适宜性显著下降，鱼类栖息空间被压缩、资源量下降。中游河段最大的支流维他克河上分布的土著鱼类种类与中游干流河段基本相同，该支流现状处于自然连通状态，且社会经济取用水量较小，鱼类生境条件基本接近于天然状况；基于以上考虑，建议将盖孜河中游河段最大支流维他克河作为鱼类就地保护水域，此河段鱼类生境保护、维持中游河段鱼类资源量及物种多样性也具有重要的生态意义。

下阶段应细化相关工作，进一步开展相关河段水生生态及鱼类调查，合理确定规划工程栖息地保护水域。

②栖息地保护措施

建议在上述鱼类栖息地保护河段设立地理标志区界，维护河段周边的自然环境，避免人为干扰对水生生境的破坏，避免相关水资源、水能资源开发的工程建设；加强渔政管理，常年禁止一切渔业活动，开展长期的水质、鱼类和水生生物等监测，为掌握栖息地生境条件及鱼类资源的变化情况提供依据。

（2）过鱼设施

①托尕依水电站

根据本次环评对盖孜河中游河段水电开发的环境影响回顾分析，上游河段建设的布仑口水库为盖孜河流域内唯一控制性水库，高坝大库，也是盖孜河中上游目前唯一的全拦河工程。由于其项目环评编制年代较早（2008 年获批），其建设未考虑过鱼设施以维持盖孜河中上游的河流连通性。

本次环评提出综合考虑布仑口水库大坝和托尕依拦河引水枢纽两道阻隔，拟采用捕捞过坝的方式，于每年的 5 月底~6 月初开展一次，对托尕依电站闸下河段鱼类进行人工捕捞，采用运输车将渔获物运至布仑口水库上游河段进行投放。

②乌依塔克水电站、吐木休克水电站

推荐方案中乌依塔克电站、吐木休克电站建成后，将改变壅水区及下游局部河段原有的水文条件，基本阻断鱼类的上溯通道，造成鱼类生境破碎，鱼类交流机制减少或消失。

现阶段规划报告已考虑土著鱼类基因交流及裂腹鱼类的溯河产卵需求，针对这两级电站均布置了过鱼设施。设计方案均为：两梯级拦河闸采用闸坝结合的方式布置，在左坝肩布置鱼道出口水闸，坝后按地形沿河漫滩布置仿生态式鱼道。

根据推荐方案规划布局，规划各梯级并非采用首尾相接的布置形式。乌依塔克梯级拦河引水闸布置在上一梯级托尕依电站厂房下游约 4.9km 处，吐木休克拦河引水闸布置在乌依塔克电站厂房下游 3.4km；可见，各梯级拦河闸前均保留了一定长度水量较大的流水河段，以上河段水文情势基本不受各梯级发电引水影响；因此无论对短距离洄游性鱼类还是定居性鱼类而言，各梯级过鱼设施的布设对其种间交流都具有重要意义。

下阶段应根据乌依塔克拦河闸、吐木休克拦河闸周围地形条件以及建筑物特性，过鱼对象的生物学特性，进一步研究论证过鱼设施的布置和型式，并开展详细设计。

③过鱼种类

根据现阶段鱼类资源调查成果，规划影响河段共分布鱼类 9 种，其中土著鱼类 7 种。结合托尕依、乌依塔克和吐木休克拦河闸所处河段鱼类种类组成、洄游习性及其保护价值，初步确定主要过鱼对象为具有短距离洄游习性的塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼、宽口裂腹鱼和厚唇裂腹鱼，兼顾斯氏高原鳅等定居性鱼类的上下游种间交流。过鱼对象见表 8.4-1 所示。

表 8.4-1 过鱼设施过鱼对象

过鱼对象	种类	洄游习性	保护级别	土著鱼类
主要过鱼对象	塔里木裂腹鱼	短距离	国家Ⅱ级	是
	斑重唇鱼	短距离	国家Ⅱ级	是
	宽口裂腹鱼		自治区Ⅱ级	是
	厚唇裂腹鱼	短距离	自治区Ⅱ级	是
兼顾过鱼对象	斯氏高原鳅、长身高原鳅、小鰈高原鳅	定居性	无	是

④主要过鱼季节

短距离洄游性鱼类中，塔里木裂腹鱼繁殖期为4~6月，斑重唇鱼繁殖期为5~7月，宽口裂腹鱼繁殖期为4月下旬~6月，厚唇裂腹鱼繁殖期为4月下旬~5月；定居性鱼类中，斯氏高原鳅繁殖期为5~7月，长身高原鳅繁殖期为4月下旬~5月，小鰐高原鳅和穗唇须鳅等繁殖期为5~6月。综合确定过鱼设施运行时间为每年4~7月。

（3）增殖放流措施

根据流域综合规划对本流域鱼类资源保护提出新建鱼类增殖站的要求，同时结合本次环评对上一轮规划实施对鱼类资源影响的回顾，以及叠加本次水电规划后对鱼类资源的累积影响，本次评价初步提出鱼类增殖放流站选址、增殖放流对象、放流河段等。

①增殖站选址

为方便采捕亲鱼和放流鱼苗，提高成活率，鱼类增殖放流站应尽量靠近工程影响区河段，使人工繁殖放流站周围地理环境、气象状况，水源理化因子与人工繁殖放流对象所栖息的水域生态环境近似，可以满足增殖放流对象对生态环境因子的要求。本阶段考虑到增殖放流站运行期供电、供水、供热等外部条件的方便，同时考虑到“谁开发，谁保护”的原则，初步选定两处增殖站站址：

A.从与后续水电梯级开发建设相结合，便于施工的角度考虑将鱼类增殖站选址在托尔依电站厂房附近。

B.本次水电规划后续拟建梯级的开发单位与布伦口-公格尔电站和盖孜电站均为广西电业集团新疆克州水利发电有限公司；目前开发建设单位的在奥依塔克镇已有建成的管理区。从减少新增占地和便于增殖站运行、管理的角度考虑将鱼类增殖站选址于现有建成管理区内。

②增殖放流种类

增殖放流对象主要选择保护鱼类和其他土著鱼类。通过对评价河段鱼类资源状况、生物学特性及技术经济可行性等的深入分析，确定开展塔里木裂腹鱼（国家Ⅱ级）、斑重唇鱼（国家Ⅱ级）、宽口裂腹鱼（自治区Ⅱ级）、厚唇裂腹鱼（自治区Ⅱ级）的增殖放流工作，针对高原鳅类根据后续资源量监测结果，再行确定是否将其列入放流范围。

③放流苗种规模

考虑到规划包含各梯级开发方式为引水式或混合式，规划方案全部实施后，盖孜河中游 80%以上的河段明显减水，而出山口以下河段渠化严重，不适宜鱼类栖息繁殖。因此，综合考虑规划各梯级实施后适宜鱼类栖息水域的承载力、盖孜河土著鱼类的种类、现有鱼类资源量等因素，建议流域鱼类增殖放流规模不宜过大，初步拟定 10~12 万尾。长期增殖放流的数量，需要根据鱼类资源的调查研究，适时调整。

④增殖放流河段

放流河段初步选择在上游布仑口水库库区及以上河段，中游托尔依电站厂房~乌依塔克梯级拦河闸前壅水区末端之间、乌依塔克电站厂房~吐木休克拦河闸前壅水区末端之间河段；中游支流维他克河。

（4）拦鱼设施

为降低鱼类发电引水系统造成鱼类资源损失，应在托尔依水电站、乌依塔克水电站、吐木休克水电站发电引水系统进口设置电感拦鱼设施。

（5）后续研究及监测

为有效保护流域生态环境和鱼类资源，建议开发单位与有关科研院所合作，开展相关的科学研究工作，适时启动全流域尺度的跟踪监测与评价工作，主要研究内容如下：

- ①鱼类栖息地保护与生境恢复研究；
- ②珍稀特有鱼类游泳能力及过鱼设施模型试验研究；
- ③鱼道过鱼效果监测与效果提升研究；
- ④珍稀特有鱼类标志放流及效果评价研究；
- ⑤水生态影响跟踪评价研究。

8.5 环境风险防范对策

8.5.1 生态流量得不到保证的风险防范措施

（1）规划实施后，应加强对各电站调度运行的管理，严格控制电站引水，确保各主要控制断面生态流量的下泄。

（2）在规划梯级电站坝下设置生态流量在线自动监测系统，开展规划梯级电站下游生态流量下泄情况的长期监测，发现问题及时补救。

(3) 环境保护相关部门应不定期开展环境保护监督检查，以保证河流主要控制断面生态流量下泄措施落到实处。

8.5.2 荒漠河岸林草退化风险防范措施

由于河流水文情势变化与生态环境的响应是长期性的且具有一定滞后性，在规划实施过程中，应结合托尕依水电站和乌依塔克水电站开发进程，对规划影响河段荒漠河岸林草开展长期跟踪监测，并同步开展河谷区地下水位及河流水文监测，一旦发现林草区地下水水位大幅下降、河岸林草明显退化、衰败的迹象，应适时采取人工补灌等措施，改善林草供水条件。

9.环境影响跟踪评价计划

9.1 环境监测计划

9.1.1 地表水环境监测计划

(1) 监测目的

掌握规划实施过程中及实施后，规划影响河段的地表水环境变化趋势，验证环境影响预测和评价结果的正确性和可靠性，并为环境监督、环境管理、环境保护措施调整优化提供依据。

(2) 监测内容

地表水监测包括水量（文）、水质两方面。

①水文观测

A.观测断面

水文观测主要是要掌握规划实施对规划影响河段主要控制断面水文情势变化的影响以及各主要控制断面生态流量、水量下泄情况，主要观测断面为本次提出的生态流量下泄要求控制断面，即推荐方案各拟建梯级闸下。

B.观测项目：

主要为流量、流速、水位、水面宽等。

C.观测频次：

依据水文监测规范进行。

D.监测方法

在上述断面布设在线监测系统水文实时在线监控。

②水质监测

A.监测断面与采样点：

根据调查在规划方案二新建托尔依水电站减水河段内分布有常规水质监测断面盖孜断面，可通过收集其逐月水质监测资料，分析掌握托尔依电站运行对减水河段水质的影响。

此外，在盖孜河干流布设 3 个水质监测断面：推荐方案拟建托尔依水电站闸前、拟建乌依塔克电站闸下、盖孜河干流维他克河汇入口下各布设 1 个监测断面。

B.监测因子：

监测因子包括 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、氟化物、铜、总砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、悬浮物、矿化度等。

C.监测时间与频次：

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，每个水期监测一次，每次连续采样 3~4d，每个水质取样点每天至少取 1 组水样。

9.1.2 地下水位监测

（1）监测范围

盖孜河干流盖孜水电站~维他克河汇口之间河段现有河岸林草集中分布区地下水位。

（2）监测目的及内容

受规划实施影响的荒漠河岸林草分布区地下水位动态监测，结合地表水水文监测成果，分析上述河段地表水与地下水的两水转化关系和地下水补径排条件，为河谷区生态保护提供基础数据支撑。

监测内容包括：地表水位、流量关系及地下水位动态。

（3）监测方法

在规划影响河段选取典型断面作为地下水位定点监测点位，根据地形和河水条件，在典型断面上布设多个地下水动态观测井位，进行水位和流量观测。

（4）监测断面与频次

监测断面布设同陆生生态-荒漠河岸林草监测断面，见下文表9.1-1。规划实施后每年进行例行监测，年内各旬应监测1次，直至区域地下水位达到新的动态平衡并掌握地下水位新的动态变化规律。

9.1.3 生态环境监测

9.1.3.1 陆生生态监测

（1）陆生生态系统稳定性监测

①监测内容及目的

监测流域陆生生态环境类型、植被类型、生态系统类型变化状况。掌握流域陆生生态系统组分、结构、功能变化情况，陆生生态环境质量变化情况；结合水电梯级开发进程分析陆生生态系统稳定性变化趋势、变化原因、生态保护措施有

效性；针对显现问题，及时提出改进措施，以维护流域生态系统稳定。

②监测区域

规划评价区陆生生态系统，包括中灌丛、草原、荒漠、河流、裸岩砾石地等提供生态服务功能的主要区域。

③监测方法

主要采用遥感调查法，分期购买监测区卫星影像并进行解译判读，提取不同环境类型、植被类型、生态系统类型的分布、面积、植被盖度等信息。

④监测频次

规划实施后每 3~5 年开展一次。

(2) 河岸林草监测计划

①监测目的及内容

针对盖孜河干流盖孜水电站~维他克河汇口之间河段荒漠河岸林草集中分布区开展监测，及时掌握规划实施对其的影响范围和程度。监测内容包括：植物资源状况、区系组成及特点、植被类型、分布区域及面积、植物物种及其所占比例、株高、优势度、覆盖度、天然更新状况等。

②监测区域及断面布设

监测区域：盖孜河干流（盖孜水电站~维他克河汇口）。

监测断面：详见表 9.1-1。

表 9.1-1 河岸林草监测断面选取

监测区域	河岸林草监测断面
盖孜河干流荒漠河岸林草分布区	盖孜厂房下游 15.35km
	盖孜厂房下游 17.75km
	盖孜厂房下游 27.45km
	盖孜厂房下游 29.95km
	盖孜厂房下游 33.65km

③监测方法

主要采取实地调查。

样地调查法：在每个监测断面，选择 2~3 个样方作为固定监测点，根据断面宽度、林木长势等实际情况酌情设置。

航拍调查法：利用无人机航拍技术，对整个林草分布区进行拍摄并进行内页

分析；尤其是对受交通条件限制、现场无法到达的区域，主要采取航拍调查法。

④监测频次

在规划实施期间每 3~5 年进行 1 次监测，来水偏枯年份增加监测一次，至河岸林草状况基本稳定后停止监测。

实地调查应选择在植被发芽萌动期和生长旺盛期至少开展 2 次调查。

9.1.3.2 水生生态监测

(1) 监测范围和断面设置

鱼类资源和鱼类重要生境根据河流生态特点以区域性调查为主，不设固定的调查断面，调查河段应包括规划推荐方案规划梯级涉及河段和本次划定的栖息地保护河段。对水体理化性质、浮游植物、浮游动物以及底栖动物的监测设固定监测断面，根据影响范围内重要生境分布，结合现状调查监测断面，提出以下固定监测断面：

盖孜河上游：布仑口水库库区，康西瓦河和木吉河布仑口尾水以上 3km。

盖孜河中游：布仑口水库坝下 1.8km、26km 处，托尕依拦河引水闸下游 0.5km、17km，乌依塔克拦河引水闸下游 5km 及电站尾水入河断面下游 1km，吐木休克拦河引水闸下游 4km，塔什米力克渠首上游 1km；支流维他克河河口上游 5km 和河口处。

(2) 监测内容

常规监测：包括水生植物、浮游动物、底栖动物的种群类型、种类和生物量等；鱼类监测内容包括鱼类区系、种群、数量、优势种，以及珍稀保护鱼类和特有鱼类的生长繁殖情况等；在开展水生生物和鱼类监测的同时，还应开展相应的水质监测，主要包括水体理化指标等。

保护措施效果监测：包括过鱼和增殖放流实施效果监测。监测过鱼设施运行期间过鱼种类、过鱼数量等；对放流对象进行标记，进行标记鱼类的统计分析，监测增殖放流鱼类成活、生长、繁殖，人工种群的结构特点，放流鱼类自然资源恢复状况等。

(3) 监测时段、频次

在规划实施前开展 1 次本底监测，在规划实施后的 5~10 年内进行长期跟踪监测，并根据监测结果对规划方案进行调整和改进，后期视具体情况确定监测周

期。监测频次为每年 2~3 次，监测时间须包括鱼类产卵期。

水化学要素，浮游动、植物，底栖动物、水生维管束植物在 4 月、9 月各监测一次。鱼类种群动态监测在 3~6 月、9~10 月进行，每次 20d 左右。鱼类产卵场监测在 3~7 月进行，年监测天数不少于 60d。

9.2 跟踪评价计划

9.2.1 跟踪评价的内容与目的

根据本次规划特点，跟踪评价除应满足规划环评相关管理要求外，还应对规划实施后生态环境状况变化进行跟踪评价，及时调整优化规划方案及环保措施；本规划跟踪评价可结合项目环境影响后评价开展。因此本次规划环境影响跟踪评价主要包括：规划实施后的环境影响，评价区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；规划实施过程中环保对策和措施的落实情况及其有效性分析；及时提出规划方案优化意见和建议，制定补救措施，进行阶段总结；反映规划优化调整建议的执行效果，并为后续规划实施和完善环境管理方案提供依据；开展规划环境影响后评估。

9.2.2 跟踪评价范围

跟踪评价范围包括盖孜河上游和中游，具体可参照本报告书的评价范围。

应重点关注主要环境不利影响区——规划拟新建梯级实施后各控制断面下泄生态流量要求的满足程度，以及对涉水陆生生态敏感对象、水生生态和区域生态功能维护的影响。

9.2.3 跟踪评价实施时机

跟踪评价应对规划实施所产生重大环境影响进行监测、分析、评价，用以验证规划环境影响评价的准确性和减缓措施的有效性，并提出改进措施。要紧密结合规划的实施进度合理安排跟踪评价的范围，并与环境监测成果相结合，真实反映规划实施的环境影响，实现跟踪评价的目标。

9.2.4 跟踪评价的组织实施

环境影响跟踪评价的监督单位为地方及国家环境保护行政主管部门，实施单位为规划编制机关。

具体组织形式为：规划编制机关根据跟踪评价实施方案，组织跟踪评价报告

的编制，跟踪评价报告编制完成后上报至组织审查规划环境影响评价文件的环境保护主管部门；环境保护主管部门接到报告后，应当及时进行审核；必要时，应当向规划审批机关提出改进规划实施或者修订规划的建议。

9.2.5 管理要求

(1) 规划编制机关在对规划环境影响进行跟踪评价时，应开展公众参与工作。

(2) 规划实施过程中产生重大不良环境影响的，规划编制机关应当及时提出改进措施，向规划审批机关报告，并通报环境保护等有关部门。

(3) 县级以上地方人民政府环境保护主管部门发现规划实施过程中产生重大不良环境影响或者收到规划编制机关不良环境影响跟踪评价结果报告的，应当逐级上报至组织审查规划环境影响评价文件的环境保护主管部门；组织审查规划环境影响评价文件的环境保护主管部门接到报告后，应当及时进行核查；必要时，应当向规划审批机关提出改进规划实施或者修订规划的建议。

9.3 下阶段工程环评要求

根据本次规划环评的主要结论，对推荐的方案二下阶段单项环评工作提出以下要求与建议：

(1) 开展工程可研方案与本次评价对推荐方案二提出的优化调整建议的响应和落实情况分析；开展乌依塔克、吐木休克工程布局 and 施工布置的环境合理性分析，重点是应与生态保护红线和地表水饮用水水源地管控要求的相符。避让饮用水水源地一级保护区，尽量避让二级保护区，确需占用的应依法办理相关手续；施工组织设计禁止在二级保护区内设置渣、料场，禁止布设砂石料加工系统、混凝土拌合系统、生活营地等排污及污水处理设施，严禁在排放任何废污水及固废，并加强施工期水源地水质监测。工程及施工占地尽量减少对林地、高中覆盖度草地的占用。

(2) 项目环评中须进一步详细开展工程淹没、占地区野生植物调查，评价对重点保护植物的影响，针对不利影响提出避让、减缓、保护、恢复等减缓对策；确实无法避让的，工程开工前完成对占地区内保护植物的移植、移栽或异地补偿种植工作，并辅以人工抚育，以降低由工程建设产生的保护植物资源量损失。

(3) 进一步深入开展工程建设对河流水文情势、水环境的影响预测。根据

工程布局和影响范围，详细开展规划影响河段荒漠河岸林草，以及水生生态现状调查，进一步分析对荒漠河岸林草以及鱼类生存、繁殖的影响，分析主要控制断面生态流量与生态需水下泄目标的可达性。另外，受规划设计深度限制，本阶段仅定性分析日内水文情势变化影响，随着下阶段工作的深入，需在单项工程可研阶段采用充分的日内调度运行过程预测分析影响河段水文情势变化情况。

（4）根据工程施工组织设计，开展施工活动的环境影响、施工期“三废”、噪声排放的环境影响分析预测，应特别关注工程隧洞洞挖大量弃渣对所处河谷区生态环境的影响。

（5）进一步开展电站发电引水引发水源地取水口断面河流水位的变化情况预测，明确对水源地取水口的影响时段和影响程度，根据影响程度提出引水口改建或替代方案，并估算和计列补偿投资。

10.评价结论

10.1 规划概况

10.1.1 规划背景

为指导盖孜河水能资源开发，2008 年 4 月喀什噶尔河流域管理处组织开展盖孜河中游河段水电规划编制工作，2009 年 5 月原新疆水利水电勘测设计研究院编制完成《新疆喀什噶尔河流域盖孜河中游河段水电规划报告》（以下简称“原水电规划”），2011 年 6 月获得自治区发改委批准。原水电规划明确：在不影响布仑口水库灌溉、防洪等综合开发任务的前提下开发中游河段水能资源；推荐“一库五级”开发方案：布仑口-公格尔（混合式、控制性水利枢纽）+盖孜（引水式）+托尕依（有闸、引水式）+乌依塔克（有闸、混合式）+吐木休克（有闸、引水式），总装机容量 600MW；各电站均接入喀克电网。规划编制阶段同步开展了规划环评工作，同年 11 月原自治区环境保护厅以“新环自函 2010[775]号”文印发了《新疆喀什噶尔河流域盖孜河中游河段水电规划环境影响报告书审查意见》。截至目前，盖孜河中游河段已建成布仑口-公格尔电站和盖孜水电站，托尕依水电站正在开展前期设计。其中，布仑口-公格尔水电站采用混合式开发，自布仑口水库引水，利用约 18.5km 的引水发电系统发电；盖孜水电站采用引水式开发，直接接公格尔电站厂房尾水发电，未设拦河引水闸。两电站在喀克电网中均承担系统调峰任务。

2020 年，喀什噶尔河流域管理局组织编制了《新疆喀什噶尔河流域综合规划》（以下简称“流域综合规划”），2024 年 1 月自治区生态环境厅以“新环审[2024]57 号”号文印发了规划环评审查意见，2024 年底自治区人民政府以“新政函（2024）189 号”文对流域综合规划予以批准实施。盖孜河属于流域规划范围，其水能开发的任务及目标为：以已建的布仑口水库为龙头水库，承担灌区灌溉、防洪兼顾发电等综合利用任务；下游水能开发利用水库调蓄能力，在满足河段生态用水需求的前提下发电；总装机容量 547MW，多年平均发电量 17.02 亿 kW·h。推荐方案不对已建布仑口-公格尔电站、盖孜电站规模、工程布局等进行调整，但规划环评从流域水生态安全角度提出了提高布仑口-公格尔电站坝址断面的生态水量的要求，由 2005 年获批的《布仑口-公格尔水电站环境影响评价报告书》要求的不低于 $1\text{m}^3/\text{s}$ ，提高至 4~9 月下泄流量不低于坝址断面多年平均流量的 30%

($5.59\text{m}^3/\text{s}$)、10月~次年3月下泄流量不低于坝址断面多年平均流量的10% ($1.86\text{m}^3/\text{s}$)，其他调度运行原则不变。由于原水电规划至今已实施近十五年，开发方案梯级布局、开发规模、调度约束等内容与现阶段水资源管控、新型电力系统建设、双碳目标推进以及生态环境分区管控等新要求不相适应，加之上位规划流域综合规划的实施，2026年7月阿克陶县发展和改革委员会正式启动《喀什噶尔河流域盖孜河中游河段水电规划》的修编工作(以下简称“本次水电规划”)，指导后续开发；同步开展规划环评工作，旨在通过重新优化水电开发的布局、规模与实施时序，以确保水电开发符合绿色发展与生态文明建设的要求。

10.1.2 规划方案概况

10.1.2.1 规划范围及任务

本次水电规划的范围同原水电规划，为盖孜河中游河段，全长77.6km。考虑到布仑口-公格尔水电站和盖孜水电站已建成运行，本次规划重点研究河段为盖孜河中游河段盖孜电站以下河段，同时考虑充分利用中游最大支流维他克河水能资源。

以流域控制性工程布仑口水库为龙头水库，承担灌区灌溉、防洪兼顾发电等综合利用任务，其余各梯级在满足规划河段生态用水的前提下发电。

10.1.2.2 规划水平年及设计保证率

现状基准年2024年，规划水平年2035年。

电站设计保证率 $P=90\%$ ；生态供水保证率 $P=50\%$ (其中生态基流为100%)。

10.1.2.3 规划方案

本次水电规划修编共拟定五组开发方案。各组开发方案第一、二梯级均为已建的布仑口-公格尔电站、盖孜电站，且本次规划不对其规模、工程布局等进行调整。仅依据流域综合规划环评要求提高布仑口坝址断面生态水量，其他调度运行原则不变。以下重点介绍本次规划各方案拟新建梯级。

(1) 方案一(1库5级)

第三梯级托尕依水电站拦河引水闸选址于盖孜电站尾水上游约200m的河道上，区间径流通过拦河引水枢纽下游的“圆中环”沉沙池沉积后投入盖孜电站尾水渠；盖孜水电站尾水采用“清水不下河”的方式经引水埋涵引至调节池。同时考虑已建布仑口-公格尔电站、盖孜水电站的同步调峰运行特性，在托尕依水电站建

设反调节池，承担前序调峰电站的发电反调节任务；本方案考虑充分利用支流维他克河水能资源，将托尕依梯级厂房布设于支流维他克河右岸，电站尾水投入维他克河。乌依塔克梯级仍采用引水式开发，在托尕依电站尾水下游约1km建设拦河引水闸，梯级充分利用托尕依电站发电尾水及维他克河支流，厂房选址于盖孜河左岸、维他克河汇入口下游约2km处。吐木秀克梯级衔接乌依塔克电站尾水发电，不增设拦河引水闸。

本方案最终形成梯级布置为：布仑口-公格尔（混合式，控制性枢纽工程，已建）+盖孜（引水式，已建）+托尕依（引水式）+乌依塔克（引水式）+吐木休克（引水式）。总装机容量643MW，多年平均年发电量20.77亿kW·h；

（2）方案二（规划推荐方案）

本方案梯级布局全部在盖孜河中游干流河段，不涉及支流维他克河。拟新建梯级均采用引水式开发。为便于各梯级可独立推进，考虑各梯级均布设拦河引水设施，开发可不受上一梯级开发的限制；最终形成方案二。其中，第三梯级托尕依水电站工程布局完全采用其可研阶段设计成果。工程闸址及拦河引水闸布置形式、沉砂池、发电引水系统埋涵段完全同方案一；电站厂址选址于盖孜河干流左岸，距离拦河引水闸河道距离为17.5km。第四级乌依塔克水电站拦河引水闸选址于托尕依电站下游约4.5km，电站厂房布置于盖孜河左岸、支流维他克河汇入口上游约1.4km。第五级吐木休克水电站拦河引水闸选址于乌依塔克电站下游约3.4km，电站厂房布置于盖孜河左岸、塔十米力克渠首上游约1.4km。

方案梯级布置为：布仑口-公格尔（混合式，控制性枢纽工程）+盖孜（引水式）+托尕依（引水式）+乌依塔克（引水式）+吐木休克（引水式）。

（3）方案三（1库6级）

本方托尕依梯级布局及规模完全同方案二。本方案在方案二的基础上，充分考虑利用支流维他克河水能资源，将方案二乌依塔克梯级拆分为两级，即乌依塔克一级、乌依塔克二级。最终形成“1库6级”开发方案。其中，乌依塔克一级拦河引水闸选址与方案二乌依塔克闸址相同，但厂房调整至支流维他克河右岸、入盖孜河汇合口上游约3km处；乌依塔克二级拦河闸位于乌依塔克一级厂房下游约0.3km处，厂房调整至盖孜河干流左岸、支流维塔克河汇入口下游约2km；吐木秀休梯级衔接上一级电站尾水发电，布设拦河引水设施，电站厂房选址同方案二吐

木休克厂房。

梯级布置为：布仑口-公格尔（混合式，控制性枢纽工程，已建）+盖孜（引水式，已建）+托尕依（引水式）+乌依塔克一级（引水式）+乌依塔克二级（引水式）+吐木休克（引水式）。总装机容量623MW，多年平均年发电量20.11亿kW·h。

（4）方案四（1库5级）

本方案第三梯级托尕依水电站布局与方案二完全相同。本方案在方案二的基础上，对后续乌依塔克梯级和吐木秀克梯级进行调整，其中乌依塔克梯级拦河闸选址及布置形式均同方案二，发电引水系统由方案二的左岸布置调整右岸布置，电站厂房布置在盖孜河干流右岸、维他克河汇入口上游约1.4km处；吐木休克水电站直接接乌依塔克水电站尾水，发电引水系统均布置亦布置在盖孜河干流右岸，形成“1库5级”开发方案。

方案梯级布置为：布仑口-公格尔（混合式，控制性枢纽工程，已建）+盖孜（引水式，已建）+托尕依（引水式）+乌依塔克（引水式）+吐木休克（引水式）。总装机容量610MW，多年平均年发电量19.68亿kW·h。

（5）方案五（1库4级）

第三梯级托尕依水电站布置方案仍同方案二；并在方案四的基础上，将乌依塔克和吐木休克两级电站合并开发，形成“1库4级”开发方案。

梯级布置为：布仑口-公格尔（混合式，控制性枢纽工程，已建）+盖孜（引水式，已建）+托尕依（引水式）+乌依塔克（引水式）。总装机容量611MW，多年平均年发电量19.71亿kW·h。总装机容量607MW，多年平均年发电量19.58亿kW·h。

10.2 环境现状调查评价与回顾性分析结论

10.2.1 环境现状调查与评价结论

10.2.1.1 水文

盖孜河属典型的冰川积雪补给为主的河流，径流补给方式以冰川积雪融水补给为主，降雨补给为辅，地下水补给次之。

盖孜河多年平均径流量为 12.78 亿 m^3 ，径流年际变化较小，但年内分配变化较大，汛期 6~9 月径流量可占年径流量的 70%左右，冬季枯水期 12 月~次年 3 月水量仅占年水量的 10%左右。

规划推荐方案方案二拟建托尔依水电站闸址、乌依塔克闸址、吐木休克闸址断面多年平均径流量分别为：9.80 亿 m³、10.77 亿 m³、12.75 亿 m³。

10.2.1.2 地表水环境

规划影响河段水质目标为Ⅱ类。

根据调查及水质现状监测，规划影响河段现状无工业、生活入河排污口，入河污染源主要为少量牧业面源，河段现状水质较好，满足Ⅱ类水质目标要求。

10.2.1.3 地下水

评价区地下水类型主要为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水两类。

中游河谷区地下水补给来源多元，以垂直入渗补给和侧向径流补给为主，大气降水与冰雪融水补给为辅。地下水整体径流方向与河道走向基本一致，自西向东、自南北山体向河谷中心汇集径流。地下水排泄方式以河道溢出排泄、侧向径流排泄为主，蒸发排泄为辅；区域无大规模地下水开采，人工排泄量可忽略不计。

中游河谷区地下水埋深受地貌控制显著，河漫滩及近岸低洼带地下水埋深极浅，普遍0.5~2.0m，局部河段丰水期地下水溢出地表，形成沼泽、浸润带，地表水与地下水完全贯通，水力联系最为密切。一级、二级河谷阶地地下水埋深多在2.0~6.0m，潜水自由水面连续、稳定。基岩山区裂隙水以裂隙、断裂带为主要赋存区，无统一地下水位。其中，潜水层地下水水位动态主要受控于冰雪融水补给及河道径流变化，丰水期（6~8月）：气温升高，高山冰雪大量消融，河道径流量激增，河水持续入渗补给地下水，地下水位快速抬升；平水期（4~5月、9~10月）河道水量稳定，地下水补排基本平衡，水位缓慢波动、变幅较小；枯水期（11月~次年3月）：河道基流偏小，地下水以侧向径流排泄、河道溢出排泄为主，水位逐步回落。年内水位整体变幅1.5~3.0m。

评价区河谷主流区地下水多为 HCO₃·SO₄-Ca·Mg 型；基岩山区大断裂带赋存地下水多为 SO₄-Ca 型。根据地下水水质现状监测结果，中游河段上段地下水不完全满足地下水环境质量Ⅲ类水质标准，硫酸盐、总硬度超标，分析超标原因主要是受区域地层岩性影响；影响河段下段地下水水质现状良好，各项指标均满足Ⅲ类水质标准。

10.2.1.4 生态环境

（1）陆生生态

评价区生态系统以自然生态系统为主，人工生态系统面积较为有限，受人为活动干扰程度较低。

区域气候干旱，降雨稀少，植被覆被面积较少，整个评价区以裸地为基底。自然生产力处于水平较低，自然本底条件较差，自然生态系统脆弱，生态功能较低。

经调查，规划影响区地处温带半灌木、灌木荒漠地带，评价区内植被群系共 4 种，其中荒漠群系 3 种，分别是合头草群系、红砂群系和粉花蒿群系；草原群系 1 种；是镰芒针群系。评价区内共分布有维管植物 49 科 154 属 208 种。其中，裸子植物有 1 科 1 属 2 种，被子植物有 30 科 153 属 206 种。其中保护植物有 6 种，分别是国家二级保护植物胀果甘草、黑果枸杞和新疆紫草，自治区二级保护植物新疆琵琶柴、帕米尔鼠李和中麻黄。

区域动物组成以北方型为主，由于该区域生境较为单一，动物数量和种类较小，评价区内共有陆栖脊椎动物 13 目 25 科 47 种，分属两栖纲 1 目 1 科 1 种、爬行纲 1 目 2 科 3 种、鸟纲 4 目 9 科 16 种、哺乳纲 6 目 11 科 17 种。规划梯级占地区内未见鸟类营巢，未见大型兽类栖息活动，未发现珍稀兽类的活动痕迹。受人类活动影响，仅偶见啮齿目动物活动觅食。评价区内可能出现的保护动物有 13 种，分别是国家Ⅰ级保护动物雪豹、胡兀鹫、猎隼、沙狐、石貂；国家Ⅱ级保护动物猓狍、北山羊、盘羊、岩羊、燕隼、游隼和暗腹雪鸡；自治区Ⅱ级保护动物新疆鬣蜥。区域整体生物多样性评价结果为低等水平，物种较少。

（2）水生生态

调查河段共有出浮游植物 7 门 89 种（属），以硅藻类最多；浮游动物 4 门 35 种（属），种类较少；其中以轮虫最多；底栖动物 2 门 6 目 8 科 11 种（属），均是喜冷水种类。水生高等植物极少分布。

调查河段共分布有 9 种鱼类，其中土著鱼类 7 种、外来鱼类 2 种。土著鱼类组成简单，由裂腹鱼亚科和条鳅亚科中的高原鳅属组成，均属于中亚高山复合体鱼类。评价河段鱼类资源量整体较少，土著鱼类以高原鳅类为主，高原鳅类中又以斯氏高原鳅占绝对比重，在调查河段分布广泛；裂腹鱼类资源量较少，其中以塔里木裂腹鱼资源量相对较高。外来鱼类鲫鱼和叶尔羌高原鳅仅在盖孜电站和塔什米力克渠首这些人为活动较多的区域偶见个体，数量稀少，并未在调查河段形

成种群。

裂腹鱼类为短距离洄游种类，规划影响河段符合裂腹鱼类产卵条件的水域分布非常广泛，河中砾石浅滩型区域均可成为其较好的产卵区；一般随着温度上升，鱼类从越冬场上溯至浅水区索饵，达到繁殖水温后，即上溯至就近符合条件的水域繁殖，繁殖时虽有集群习性，但繁殖亲鱼并不过于集群，不会形成特别集中、规模庞大而稳定的产卵场，因此并没有固定的地点；河漫滩，水流缓慢的河流支汊，水深不大的沿岸带是适宜鱼类产卵繁殖及育幼的场所。土著鱼类索饵场分布较为分散，在干流河道洄水湾、沿岸带、汊流等广泛分布。越冬场主要分布在干流河道洄水湾、深潭、河岸巨型卵石区等，上游河段已建的布伦口水库是其较好的越冬场所。高原鳅为定居性种类，无生殖洄游习性，其在静水或缓流中即可完成其生活史的全部阶段。

10.2.1.5 环境敏感区

（1）地表水饮用水水源保护区

评价范围内分布有两处水源地。

阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区位于奥依塔克镇上游维他克河和盖孜河汇合口段，于2011年由自治区人民政府批准设立（新政函[2011]249号），划分为一级保护区和二级保护区。水源地主要向奥依塔克镇提供生活、牲畜用水以及工业用水，计供水规模1.41万m³/d，年取水量705.25万m³。

下游的疏附县盖孜河地表水水源地保护区位于盖孜河干流已建塔什米力克渠首河段，于2016年经自治区人民政府批准成立（新政函[2016]354号），划为一级、二级保护区，未划分准保护区。水源地取水口位于已建塔什米力克渠首下游约200m，设计供水规模12622m³/d，年取水量约654万m³，主要供水范围为疏附县塔什米力克乡、铁日木乡以及萨依巴格乡等。

（2）生态保护红线

评价区内分布有“帕米尔-昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线”，评价区该红线划定范围主要包含冰川、高海拔草甸区域以及部分河流廊道。其主导生态功能为水源涵养和生物多样性维护。规划占用及影响范围生态保护红线主要在河流廊道区，经现场调查，该区域植被覆盖极低，多在5~10%之间。

（3）河岸林草

流域植被受高寒干旱气候控制，总体覆盖度较低。规划拟新建梯级涉及河段

河谷地貌总体呈“U”型，两岸阶地不发育，河道较为宽阔，河漫滩基本为砾石戈壁，植被发育程度低，仅在盖孜电站下游 15.35~34.33 公里河段内分布有零星的荒漠河岸林草植被。总面积约 59.45 hm²，其中位于盖孜厂房以下 27.45~34.33km 分布的林草部分被划定为地方公益林，总面积 30.44hm²。主要依赖河谷区地下水生长，沿线冲沟洪水期淹灌对其较好的补充水源，区域大气降水稀少对其生长水分补充有限。

10.2.2 环境影响回顾性评价结论

10.2.2.1 水文情势影响回顾评价

(1) 已建布仑口-公格尔电站采用混合式开发、盖孜电站采用引水式开发，且盖孜电站直接接布仑口-公格尔电站尾水，使得布仑口水库坝址至盖孜电站厂房尾水间 34.50km 河段均成为减水河段，布仑口水库坝址断面下泄水量较天然来水变化显著，下游随着支流汇入、盖孜电站渠首断面少量公格尔电站尾水退回河道，减水幅度有所减缓。

(2) 盖孜电站厂房以下河段，河段水文情势主要受控于布仑口-公格尔电站调度运行影响，年际下泄总水量、年内各月下泄水量均较天然来水有所变化，总体上年内汛期 7~9 月下泄水量减少，其余各月下泄水量总体增加。

(3) 每年灌溉期及汛期，是下游灌区的主要用水期，为保障灌溉需求，布仑口-公格尔电站总体电站服从水调，基荷运行，盖孜电站同步运行，未造成下游河段日内流量过程变化；冬季下游无灌溉用水需求时，布仑口-公格尔电站和盖孜电站同步调峰运行，调峰时段为每天的 17:00-24:00，期间均匀下泄水量，其余时段电站不发电，受此影响，盖孜电站厂房以下河段日内 17:00-24:00 下泄流量增加，其余时段下泄流量减少。

(4) 目前布仑口水库在导流兼泄洪冲砂洞工作闸井右侧设有旁通管，通过控制导流兼泄洪冲砂洞弧形工作门的开度，利用旁通管下放 1m³/s 的生态流量，满足《新疆盖孜河布仑口-公格尔水电站环境影响报告书》的批复要求。布仑口水库坝址下泄生态流量加上区间支流汇入水量、盖孜电站渠首退回河道的公格尔电站尾水量，盖孜电站进水闸对应河道断面流量基本满足《新疆盖孜河盖孜水电站工程环境影响报告书》批复的生态流量下泄要求。

10.2.2.2 水环境影响回顾结论

（1）水质回顾结论

根据收集的规划河段历史水质监测资料，结合水质现状调查评价，总体上看，规划影响河段位于出山口以上山区河段，受人为活动影响小，入河污染负荷仅为少量牧业面源，不同时期的水质监测结果均表明，河段不同断面、不同水期水质均较好，均能满足Ⅱ类水质目标要求。

（2）水温回顾结论

根据已批复的《布仑口—公格尔水电站工程环境影响报告书》：布仑口水库水温结构为弱分层型水库，冬季库区为逆温分层现象，其余月份水库坝前水温无明显分层；水库建成后，坝址断面每年1~5月河道水温低于现状天然河道水温，6月份至12月份，河道水温高于天然河道水温；经过沿程洪沟和支流的不断汇流、掺混以及与空气的热量交换后，下游河道水温逐渐接近天然状况。

根据2023年6月对布仑口水库库区水温、下泄水温及河流沿程水温监测，布仑口水库2023年6月水库坝前无明显水温分层，水库下泄水温略高于入库水温；受布仑口水库调度运行影响，下游克勒克水文站2013-2021年4月、5月平均水温较布仑口水库建库前略微分别降低了0.62℃、0.44℃，其余各月水温总体较布仑口水库建库前增加。

总体上看，布仑口水库调度运行未造成下游水温发生明显变化。

10.2.2.3 生态环境回顾评价

（1）陆生生态回顾评价

本次评价选取2000年、2015年、2025年遥感影像解译成果进行对比分析，2000~2025年间评价区均以未利用地为景观基质。从各地类变化情况来看，各类林地变幅不大，基本趋于稳定；草地中2000年~2015年高中覆盖度草地面积减少，一部分原因可能由于布仑口水库建成运行水库淹没和占用21.78km²，另中游水电设施建设占用及奥依塔克镇耕地扩张也导致部分中、高覆盖度草地损失，低覆盖度草地面积增加一方面可能是相邻草地斑块间的转换，另外一方面冰川积雪面积减少，冰川退缩后裸露出的基岩，部分转换为低覆盖草地，2015年~2025年，高中覆盖度草地有所增加，可能与2025年来水偏丰有关。区域水域是由河流（渠）、湖泊（库）、永久冰川积雪和滩涂湿地组成，2000年~2025年，湖泊（库）面积持续增加，其中2000年~2015年增幅较为显著，主要于布仑口水库

建成蓄水有关。永久冰川积雪则呈现逐步减少的趋势，由 2000 年的 72.17 km² 减少至 2015 年的 19.63 km² 和 2025 年的 5.88 km²，反映了区域气候变暖背景下冰川持续消融退缩。2000 年~2025 年整体上耕地和建设用地变化不大。总体而言，评价区近 20 年土地利用格局变化不明显。

（2）水生生态回顾评价

近二十年来，评价区土著鱼类组成均为高原鳅类和裂腹鱼类，且均以高原鳅类为主，土著鱼类组成未发生明显变化。现状调查发现外来鱼类鲫鱼和叶尔羌高原鳅，仅在盖孜电站和塔什米力克渠首这些人为活动较多的区域偶见个体，说明数量稀少且分布范围有限，并未在调查河段形成种群，说明外来鱼类未对土著鱼类的栖息生境地造成挤压，也并未引发生态胁迫等重大问题。

从土著鱼类分布河段及资源量来看，布仑口水库坝址上下游鱼类组成无明显变化；但布仑口-公格尔电站和盖孜电站减水河段鱼类种类明显少于盖孜电站以下河段，尤其是裂腹鱼类，说明河段减水使得裂腹鱼类的适宜生境明显被压缩，使其被迫迁往盖孜电站以下干支流。上一轮规划实施对评价河段的影响方式与后续规划实施的影响方式基本相同，本规划各方案实施后，均将在盖孜河中游形成不同长度的减水河段，可能对中游河段裂腹鱼类的生境产生明显不利影响。

10.2.3 现存主要环境问题及应对措施

（1）陆生生态

评价区以裸岩石砾地为主要景观，植被覆被面积较少。布仑口水库为流域内的控制性工程其淹没范围较大，约为 18.99km²，淹没区多以高、中覆盖度草地为主；虽然上一轮规划的实施总体上并对未景观格局产生显著影响，但也一定程度上降低了评价区本就不多的植被覆被面积。后续各梯级工程及施工占地均应尽量避免占用林地、高中覆盖度草地，并结合后续梯级开发，对新建电站厂区、施工临时占地区等区域进行绿化。

（2）水生生态

上一轮水电梯级开发中，由于布仑口-公格尔电站建设年代较早，未布设过鱼设施，对盖孜河出山口以上河段产生鱼类产生了一定阻隔影响，从现状鱼类分布情况来看，坝址上下游鱼类种类并无明显差别，其阻隔影响主要为阻碍基因交流。应结合后续梯级开发统一考虑其过鱼需求。

布仑口-公格尔电站减水河段生态水量中游河段形成约 34.5km 的减水河段,使得中游河段整体鱼类资源量有所下降;并迫使喜流水生境的裂腹鱼类整体向盖孜电站尾水以下水量相对充沛、生境条件较好的河段迁移。本次规划实施应按照流域综合规划要求,提高布仑口坝址断面生态水量,在一定程度上提高布仑口-公格尔电站、盖孜电站减水河段鱼类生境的适宜性,并结合后续梯级开发尽快建设鱼类增殖站,开展土著鱼类增殖放流,补充盖孜河鱼类资源。

目前发现的外来物种仅局限于已建电站、渠首等局部人为活动较频繁的区域,分布范围有限,且资源量极少,说明外来鱼类未对土著鱼类的栖息生境地造成挤压,也并未引发生态胁迫等重大问题,当仍需予以关注。建议建立水生生物常态化监测机制,及时掌握外来鱼类分布范围、数量及变化趋势;协同鱼类主管部门,必要时采取针对性诱捕、捕捞等物理手段控制个体数量,防范其进一步扩散;加强流域宣传管控、开展生态科普,严禁向天然河道放生外来鱼种,切断新增外来物种输入途径。

10.2.4 资源环境制约因素

(1) 地表水环境

规划影响河段现状水质较好,满足Ⅱ类水质目标要求,从水质角度看无环境制约因素。但规划方案二吐木休克电站拦河枢纽部分位于(排冰闸、泄洪冲沙闸及生态基流放水管段)阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区一级保护区,除规划方案五外,其余各规划方案均不同程度占用该水源地保护区二级保护区;各规划方案最末级电站厂房及末段引水线路不同程度占用疏附县盖孜河地表水水源地保护区二级保护区。本规划为水电类专项规划,规划拟建工程均为水电站,占用水源地一级保护区不符合饮用水水源保护区一级保护区管理要求;规划水电站本身不属于排放污染物的建设项目,不违背饮用水水源地二级保护区的管理要求,但须做好施工期废污水及运行期施工人员生活污水处理,避免对水源地保护区水质产生影响。

(2) 生态保护红线

方案二末级梯级吐木休克拦河闸和前端约 0.3km 引水线路亦占用生态保护红线,该区域生态保护红线依托阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区一级保护区划定;依据《中华人民共和国生态环境法典》《饮用水水源保护区污染防治

管理规定》管控要求，饮用水水源一级保护区内禁止新建、扩建与供水、水源保护无关的建设项目。故现阶段梯级布置方案不符合生态保护红线管理以及《中华人民共和国生态环境法典》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相关管控要求，存在环境制约因素。

10.3 环境影响预测评价结论

10.3.1 水文情势影响预测评价

本次评价选取典型断面，对各规划方案不同来水条件下主要控制断面的水文情势变化进行了预测分析，主要结果汇总见前文“6.2.1.8”节中表 6.2-22~6.2-24。

总体上看：

(1) 规划方案实施后，不同规划方案均将在各拟建梯级闸前形成小规模壅水区，且各梯级拦河枢纽无调节能力，电站运行时拦河枢纽保持正常引水位运行，壅水区水深增加、水面面积增大、流速减缓。

(2) 现状年，盖孜河干流已建布仑口-公格尔电站采用混合式开发、盖孜电站采用引水式开发，且盖孜电站直接接布仑口-公格尔电站尾水，电站调度运行使得布仑口-公格尔电站坝址至盖孜电站厂房尾水间 34.50km 河段均成为减水河段；不同规划方案各拟建梯级均采用引水式开发，规划实施后，均将较现状新增减水河段长度，其中规划方案一、二、三、四、五将分别新增 45.70km、34.00km、39.90km、37.40km、37.40km 的减水河段长度，使得盖孜河中游干支流减水河段总长度分别增加至 80.2km、68.50km、74.4km、71.90km、71.90km。

(3) 各规划方案影响河段水文情势变化趋势基本一致：

①布仑口-公格尔水电站坝址至托尔依闸址间河段：按照规划方案，规划实施后，布仑口-公格尔水电站灌溉、发电等调度运行原则以及出库总过程基本不发生变化，但布仑口水库坝址断面按照已批复的《喀什噶尔河流域规划环境影响报告书》（新环审[2024]57 号）的要求增加下泄生态流量，使得河段年水量及月均下泄流量均增加。

②托尔依闸址以下河段水文情势主要受各规划拟建梯级影响，其中规划方案一、规划方案三还将对支流维他克河水文情势产生影响，总体上减水河段均表现为除汛期下泄生态流量及少量余水外，其余时段基本仅只有生态流量下泄；各拟建梯级闸址断面减水幅度最大，往下游随着区间支流汇入，减水幅度有所降低，

各主要控制断面减水幅度最大时段多出现在枯水期。

③吐木休克电站厂房尾水～已建塔什米力克渠首间河段：该河段水文情势主要受控于上游布仑口-公格尔电站调度运行影响，由于其出库过程（坝址下泄+电站引水）基本未变，随着各拟建梯级电站引水量退回河道，该段水文情势较现状未发生变化。

④现状条件下，已建布仑口-公格尔电站、盖孜电站夏季按下游灌区用水要求发电，但冬季将同步调峰运行，新建托尔依水电站建成后，将承担其反调节任务，将其冬季调峰运行时日内不均匀流量过程调整为均匀流量。

（4）各拟建梯级均在满足生态流量要求前提下发电，各主要控制断面生态流量下泄要求均能满足。

10.3.2 水环境影响预测评价

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，河流水质较好，能满足水质目标要求。

规划水平年，规划影响河段污染源仍为少量牧业面源，规划实施后，各规划方案对河段水质影响差异不大，在各主要控制断面生态流量能够得到满足的情况下，河段水质相比现状不会明显变差，仍能满足水质目标要求。

10.3.3 地下水环境影响预测评价

（1）规划新建梯级占地区

规划各方案梯级建设的拦河引水枢纽均为低水头引水建筑物，闸/坝前回水长度介于 150~800m。各方案包含梯级闸/坝前壅水对区域地下水环境的影响程度和范围均十分有限。

规划各方案包含梯级中引水发电系统多以隧洞输水形式输水，据统计，各方案需建设隧洞段长度在 3.75~20.46km、洞径 5~5.6m，隧洞施工对沿线基岩结构的扰动破坏强度和范围不大，且局部断层破碎带宽度远大于洞径宽度，不会阻隔地下水在断层带内的运移。隧洞洞身均采用全衬砌型式，各梯级运行期间基本阻断了洞内输水与周围地下水的水力联系，预计不会对周边地下水流场及水位产生影响。

五组开发方案中各梯级厂房均采用地面式设计，仅施工期地基开挖基坑排水对局部占地区地下水有产生一定影响，且影响甚微。

（2）水文情势变化对河谷区地下水位的影响

根据前文水文情势预测成果，本次规划实施后，随着布仑口水库坝址断面生态水量的提高，布仑口坝址～盖孜电站尾水间河段水量较现状明显增加，区域地下水位将有所抬升。经预测，规划各方案实施后，枯水期河流水位增幅较小；丰水期河流水位抬升较为显著，此时地表水侧向渗漏补给地下水，导致河床及河漫滩卵砾石层的渗漏量相应增大，地下水位随之上升；紧邻河漫滩处水位抬升相对明显，抬升幅度约为 30cm，地下水位抬升自近岸向外侧逐渐衰减递减，至 150m 附近趋近于零。区域地下水位抬升有限，不会引发沿岸土壤盐渍化问题。

本次水电规划拟建梯级均位于盖孜河中游河段盖孜水电站以下干支流河段，区间各梯级发电引水形成减水河段，随着河道水位的下降，与地表水存在交换关系的河谷区地下水水位随之下降。本次环境影响评价重点分析预测规划影响范围内荒漠河岸林草分布区、林草生长主要需水时段的地下水位变化情况。经预测，从河岸林草需水时段 4～10 月研究区地下水位下降大致在 0.6～1m。

10.3.4 生态环境影响预测

10.3.4.1 陆生生态

规划五组方案实施对评价区生态结构与功能、生物多样性、区域生态环境质量影响均不大。

各规划方案实施对陆生植物的主要影响均表现为：永久建筑物占压/淹没对地表植被的一次性破坏，及由此产生的生物量损失，以及局部区域保护植物的资源量损失。另，规划各方案占地区域零星分布有国家二级保护植物黑果枸杞、中麻黄和自治区二级保护植物新疆琵琶柴 3 中保护植物。工程占地会造成局部区域这些保护植物资源量的损失，但不会造成其物种消失或评价区资源量明显下降。

规划梯级淹没和占用部分山地森林、灌丛、草地、水域等区域，使部分动物觅食场所相应减少，但占地面积有限，周边区域广布类似生境，预计规划实施不会对区域陆生动物的觅食、栖息环境产生明显影响。评价内可能出现的保护动物有 13 种。包括国家 I 级保护动物 3 种，分别是雪豹、胡兀鹫和猎隼，国家 II 级保护动物 9 种，沙狐、石貂、猓狍、北山羊、盘羊、岩羊、燕隼和游隼，自治区保护动物 1 种，新疆鬣蜥；规划各方案梯级占地均不占用上述野生动物典型栖息生境、迁徙通道，且规划影响区 G314 基本与盖孜河中游河段伴行，人类活动相

对频繁，非上述保护动物的主要活动区，规划实施其影响有限。

10.3.4.2 水生生态

（1）对鱼类生境的影响

本规划各方案实施前后天然生境的保留率不变或变化量很小，差异主要体现在对支流维他克河天然生境的影响。其中，方案二、方案四和方案五未对评价河段干支流天然生境新增不利影响影响；方案一、方案三均对维他克河新增阻隔。

（2）对鱼类组成及生物多样性水平的影响

规划实施对评价河段水生生态的影响主要体现在新增阻隔、影响河段水文情势和水环境变化等方面。考虑到规划实施后，评价河段天然生境的保留率与现状相比变化不大，且影响河段仍有土著鱼类完成生命史全过程的基本生境条件，土著鱼类种类数不会发生变化，规划实施不改变评价河段鱼类的种类组成。规划实施对评价河段生物多样性的不利影响主要体现在阻隔对鱼类遗传多样性的长期影响以及减水河段生境多样性的降低风险，对鱼类的物种多样性水平影响不大。

（3）阻隔影响

规划各方案实施，均将在布仑口水库以下河段新增 1~3 道阻隔，进一步加剧了河段纵向连通性的丧失。评价河段分布的鱼类包括裂腹鱼类和条鳅类，对定居型的条鳅类来说，各拦河建筑的建设对其繁殖不会产生明显影响，只要所处水域仍分布有适宜产卵的生境，其即可完成繁殖；对具有短距离生殖洄游习性的裂腹鱼类来说，拦河工程对其有一定阻隔影响；但从各方案梯级布局来看，各方案实施后均在布仑口以下干支流保留了一定长度的流水河段，对裂腹鱼类的溯河繁殖影响不大。故规划各方案实施均不会引发评价河段鱼类物种组成发生改变或使得某一物种在评价河段内消失；阻隔不利影响主要表现为对拦河闸上下游鱼类的基因交流形成阻碍，长期可能导致种群遗传多样性降低、近交衰退风险增加。由于方案一包含梯级拦河工程均未考虑布设过鱼设施，且其梯级开发基本采用首尾相连的布置方式，故其影响最大；方案二~方案五各拦河工程中除托尔依梯级未布设过鱼设施外拦河工程均考虑了过鱼需求，整体阻隔影响可在一定程度上得以缓解。

（4）水文情势变化影响

各规划方案新增梯级均不涉及上游河段。故规划各方案实施均不会对布仑口

水库及以上源流河段新增影响。

对于已建梯级减水河段，本规划实施后随着布伦口水库坝址断面生态水量下泄的增加，已建布仑口-公格尔电站和盖孜电站已形成的 34.5km 减水河段水量相较现状会有明显增加，可一定程度上提高该河段鱼类生境的适宜性，有利于该河段鱼类资源量的恢复。

对于本次规划拟新建梯级，各规划方案拟建梯级水文情势变化对鱼类的影响方式相同，主要包括两方面，一是拦河引水闸建设在闸前形成小型壅水河段，二是闸下河段减水；因各方案梯级布局及发电引水过程的不同，闸前壅水河段长度、减水河段长度及减水幅度有所不同，影响程度存在差异。规划实施对中游河段最大的不利影响主要因长距离河段减水引发；虽然各方案均考虑了各梯级断面生态水量的下泄，但规划实施后各梯级控制断面剩余水量基本为可维持鱼类生境的最小水量，水量的大幅下降不仅会造成鱼类有效栖息空间的减少，还将导致其现有“三场”面积的萎缩，进而导致鱼类资源量的下降。

评价河段内现状水质优良，满足 II 类水质目标要求。依据前文水环境预测结果，规划各方案实施后均不会对河流水质产生明显不利影响，仍可满足目标水质要求，亦满足鱼类栖息环境要求。规划各方案拟新建梯级均采用引水式开发，且各拟建梯级拦河引水枢纽基本无调节，对河流水温无影响；规划实施后不改变已建布仑口-公格尔电站的调度运行方式，不会新增对河流水温的影响，故不会新增鱼类栖息、繁殖的影响。

10.3.5 对环境敏感区的影响

（1）对饮用水水源地保护区的影响

规划方案二拟建拦河吐木休克电站拦河枢纽部分位于奥依塔克镇地表水水源地保护区一级保护区，规划方案一～四不同程度占用阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区二级保护区，各规划方案拟建最末级电站厂房及末段引水线路位于疏附县盖孜河地表水水源地保护区二级保护区。本规划拟建工程均为水电站，占用水源地一级保护区不符合饮用水水源保护区一级保护区管理要求；规划水电站本身不属于排放污染物的建设项目，不违背饮用水水源地二级保护区的管理要求，但须做好施工期废污水及运行期施工人员生活污水处理，避免对水源地保护区水质产生影响。

另外规划方案一、三~五将因电站引水造成河段水量减少而对奥依塔克镇地表水水源地取水口取水条件产生一定不利影响。

(2) 对生态保护红线的影响

规划五组方案中托尔依水电站拦河闸、闸前壅水区及前端 0.8km 引水线路占用“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”，各方案中托尔依梯级对生态保护红线的影响完全一致，根据 2026 年 5 月通过自治区自然资源厅审查的《水电工程节约集约用地论证分析专章》中工程建设对红线区的影响及评价结论，须进一步优化设计减少扰动范围，并通过植被恢复、生态流量监控、鱼类保护等系统措施，在严格落实以上管控要求，该梯级实施不会对该区域生态保护红线生态功能产生显著影响。

规划方案二吐木休克水电站拦河闸、闸前壅水区及前端 0.3km 引水线路占用“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”，本次评价提出下阶段优化工程布局，避让该生态保护红线。

(3) 对荒漠河岸林草的影响

规划各方案实施对盖孜厂房下游 15.35~34.33km 河岸林草生长水源条件产生影响，其中从规划影响范围来看，方案一最大，面积为 59.47hm²，其余方案影响范围一致，面积为 55.65 hm²。从影响程度来看，规划各方案实施水文情势变化，均将对地下水补给水源条件产生影响，规划实施后各方案河岸林草关键需水期，地下水水位降幅在 0.6~1.1m，仍可维持该区域河岸林草适生水位。规划各方案实施不会引发河岸林草衰败、退化。

10.3.6 环境风险分析

根据规划方案，各规划方案拟建各规划梯级均采用引水式开发方式进行水能资源的开发利用，规划实施后，受电站发电引水影响，各规划方案拟建梯级减水河段水量将较现状显著减少。在目前的规划方案下，各拟建梯级在满足主要控制断面生态流量的前提下进行发电，各主要控制断面生态生流量均能得到满足，但总体上减水河段除汛期下泄生态流量及少量余水外，其余时段基本仅只有生态流量下泄。

规划实施后，若只一味追求经济效益，不加强电站的调度运行管理，不按上述生态流量下泄要求执行，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，甚至有河道断流的风险，进而对减水河段河流形态、水环境容量、水生生境等产生较大不利影响。

10.3.7 资源环境承载状况

（1）水环境承载状况

划影响河段河段水质目标为Ⅱ类。

根据规划影响河段水环境现状评价及环境影响回顾性分析，规划河段现状水质较好，不同水期水质均能满足水质目标要求。

根据预测，规划水平年河段污染源仍为少量牧业面源，各拟建规划梯级减水河段水量减少，但在保证生态流量下泄的情况下，河段水质能满足水质目标要求。

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。

（2）生态环境资源承载力

从规划实施对评价区生态系统结构与功能影响来看，各方案实施均不会造成区域生态系统某一组分的消失；规划各方案对区域各类生态系统的占用比例均很小，实施均基本不会改变评价区各生态系统分布及结构。各规划方案实施引发的陆生生态影响强度有限，均未超出陆生生态环境承载能力。

各规划方案实施后，不同规划方案影响河段天然生境均受到压缩，但各方案均不涉及布仑口以上河段，方案二、方案四和方案五规划梯级不涉及支流维他克河，方案一和方案三在支流维他克河上的梯级布设也距离河口较近，支流近天然生境大部分区段可以得以保留，可为土著鱼类提供完成生命史全过程的生境条件；各控制断面下泄流量可维持鱼类基本需求，不会对土著鱼类的种类组成、种群结构以及区域生物多样性产生显著不利影响；总体而言，现状方案下水生生态系统基本满足环境承载力要求。但上述各方案实施后，盖孜河中游河段长距离河段减水将使得鱼类生境适宜性显著下降，考虑到干旱区山地河流生境类型有限，水生生态系统抗干扰能力偏弱，当前对中游河段高密度的水电梯级开发，对水生生态尤其是鱼类的影响较为突出。从长期水生态安全角度考虑，需尽可能降低流域整体开发扰动强度，建议采用分期梯度开发模式，依托长期生态跟踪监测持续掌握水生态演变趋势，防范累积影响突破生态承载上限，守住流域水生生态安全底线。

10.4 规划方案综合论证及优化调整建议

10.4.1 规划方案综合论证

10.4.1.1 规划不同方案环境比选

(1) 水文情势

根据预测分析：

①规划实施后，各规划新建梯级均采用引水式开发，均将较现状新增减水河段长度，且在现有各规划方案梯级工程布置方案下，不同方案均存在与已建或新建梯级减水河段叠加形成连续的减水河段的情况，其中方案二、方案四、方案五仅影响盖孜河干流，方案一、方案三还将影响支流维他克河，从各规划方案实施后新增减水河段长度、减水河段总长度以及连续减水河段长度来看，方案一>方案三>方案四=方案五>方案二。

②从规划实施后造成的规划影响河段主要控制断面流量变化来看，各方案变化趋势基本一致：

布仑口-公格尔水电站坝址至托尔依闸址间河段年水量及月均下泄流量均呈增加趋势；托尔依闸址以下河段水文情势主要受各规划新建梯级影响，总体上减水河段水量减少，且均表现为除汛期下泄生态流量及少量余水外，其余时段基本仅只有生态流量下泄；吐木休克电站厂房尾水～已建塔什米力克渠首间河段水文情势较现状未发生变化。

对比来看，在目前的规划方案下，各规划方案新建梯级开发方式均是引水式开发，且从尽可能利用水能资源角度，总体上各规划方案同一梯级设计引水流量基本相同或接近、在相同来水条件下的引水过程也基本相同或接近，故同一断面尤其是新建梯级电站闸址断面相比，各方案减水幅度差异不大。

因此，不同规划方案对水文情势影响大小实际更多体现在由于梯级布置和规划新建梯级工程布置不同造成的减水河段长度以及与现有或各新建梯级叠加形成的连续减水河段长度上，故综合对比来看，规划方案一影响最大，规划方案三其次，规划方案四、方案五基本相当无明显差异，推荐方案规划方案二形成的减水河段长度最小，且各拟建梯级未采用首位相接方式，能够在各拟建梯级间留有一定的非减水河段，对水文情势的影响相对最小。

(2) 对水质的影响

从对河流水质的影响来看，各规划方案无明显差别，各规划实施后均能满足水质目标要求。

从对地表水水源地保护区的影响来看,各规划方案均不同程度涉及阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区二级保护区以及疏附县盖孜河地表水水源地保护区二级保护区,其中规划方案一、三~五还将因拟建电站引水造成减水河段水量减少而影响阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地取水口取水条件,单纯从环境影响角度来看,规划方案二有一定环境优势,但其规划拟建的吐木休克电站拦河枢纽部分位于阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区一级保护区,不符合饮用水水源地保护区相关管理要求,尚需进行优化调整。

(3) 地下水环境

现状荒漠河岸林草分布区地下水位埋深在 0.5~2.5m 之间。各方案实施,减水河段绝大部分时段只剩下基本生态用水,故对河谷区地下水位的影响程度基本一致,林草区地下水位降深为 0.6~1m,地下水位埋深为 1.1~3.6m。

(4) 生态环境影响

①陆生生态影响

A.对评价区生态功能的影响

各方案实施后区域水源补给、景观多样性维护和生物多样性维护功能均基本维持现状水平。从各方案实施对评价区平均净第一生产力、平均生物量、区域环境质量、生物多样性及景观格局影响等方面来看:方案二影响相对较大,方案三次之,方案一、方案四和方案五影响相对较小。但整体来看规划各方案实施引发以上评价指标的变化均很小,对区域生态环境功能的影响无明显差异。

B.涉及生态保护红线情况及影响

规划各方案第三梯级托尔依水电站对生态保护红线的占用及影响完全一致。针对此梯级占用生态保护红线问题,依据自治区自然资源厅出具的相关文件,其建设满足生态保护红线管控要求。另外,方案二的吐木休克梯级亦占用生态保护红线(地表水饮用水水源地一级保护区),不符合相关管理要求。

C.对荒漠河岸林草的影响

从各方案对荒漠河岸林草的影响面积来看,方案一影响面积最大,为 59.45hm²,方案二~方案五影响面积相同。从影响程度来看,各方案实施对荒漠河岸林草的影响程度基本一致。

综合比选来看,各方案对区域陆生生态环境影响的程度无明显差异,但方案

二的吐木休克梯级亦占用生态保护红线（地表水饮用水水源地一级保护区），不符合相关管理要求。

②水生生态

从水生生态新增影响范围方面：方案一和方案三梯级均涉及盖孜河中游干流和支流维他克河，影响范围最大；方案二、方案四和方案五梯级布设仅涉及盖孜河中游干流，影响范围相对较小。鱼类新增阻隔影响方面：方案一各拦河工程均未考虑布设过鱼设施，阻隔影响最大，方案二和方案三新增阻隔的数量最多，但考虑了过鱼需求，对阻隔影响有一定缓解；方案四和方案五新增阻隔的数量最少，且考虑了过鱼需求，阻隔影响相对最小。河流减水对鱼类资源影响方面：方案二最小产生的减水河段长度最小，各梯级减均保留了一定的流水生境，影响最小；方案一产生的减水河段长度最长，且全部采取首尾相连的布置形式，影响最大，方案三～方案五产生的减水河段长度相同，介于方案一和方案二之间，影响居中。各方案实施前后河流水质均可满足Ⅱ类水质要求，各梯级均采用引水式开发，规划实施不新增水温影响，故规划各方案实施均不会新增水环境变化对水生生态的影响。

综合来说，方案一和方案三将新增对支流维他克河的影响，影响范围最大，且方案一产生的减水河段最长，故方案一影响最大，方案三次之；方案四和方案五整体影响相较方案一和方案三较小；方案二虽然产生阻隔影响与方案三相同，但本方案不涉及支流，且减水河段是五个方案中最小的，总体影响最小。

10.4.1.2 规划开发规模的环境合理性

（1）基于水环境质量底线的规模合理性

根据前文分析，规划影响河段水质目标为Ⅱ类，现状水质较好，不同水期水质均能满足水质目标要求。

规划实施后，在保证生态流量下泄的情况下，不会对河段水质产生明显不利影响，河段水质能满足水质目标要求。

基于水环境质量底线的管控要求，规划方案二的规模基本合理。

（2）基于生态环境保护的规模合理性

规划拟定各新建梯级开发任务为在满足规划河段生态用水的前提下发电，并在确定电站装机、设计引水流量时预留相应生态下泄水量，在各新建梯级电站拦

河引水枢纽布设了生态流量放水管或生态流量放水闸专门用于生态流量的下泄。本次环评经复核,规划拟定的生态水量可基本满足减水河段河谷生态系统的基础需水,在目前的规划方案下,各新建梯级闸址断面下泄生态流量均能得到满足,规划实施后未超出河段环境、生态承载能力,开发规模基本合理。

10.4.1.3 规划工程布局的环境合理性

(1) 基于环境敏感区布局的合理性

根据分析,规划方案二新建吐木休克电站拦河引水枢纽部分(排冰闸、泄洪冲沙闸及生态基流放水管段))占用阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区一级保护区,同时该水源地一级保护区区划范围被划定为生态保护红线。故方案二吐木休克梯级布局存在重大环境制约因素,应予以调整避让。

此外,规划方案二吐木休克电站拦河枢纽部分还占用阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地二级保护区、电站厂房及末段引水线路占用疏附县盖孜河地表水水源地保护区二级保护区。规划水电站本身不属于排放污染物的建设项目,总体不违背饮用水水源地二级保护区的管理要求,但下阶段应进一步优化梯级布局,尽量避让水源地二级保护区。

(2) 基于生态环境承载力的梯级布局环境合理性分析

(1) 陆生生态

推荐方案各梯级均采用引水式开发,不会产生大面积淹没损失,且除吐木休克电站发电引水系统以明渠形式输水外,其他各梯级均以隧洞形式输水,总体占地面积有限,且各梯级占地范围均以裸地和低覆盖度草地为主。经预测,方案二对区域各类生态系统的占用比例均很小,规划实施后评价区内均仍以自然生态系统为主,且自然生态系统中仍以其他生态系统和草地生态系统占绝对优势,规划实施均基本不会改变评价区各生态系统的分布、结构及功能。

从水生生态方面来说,规划实施后,影响河段天然生境均受到压缩,但拟新建梯级布设均不涉及布仑口水库及以上源流河段及支流维他克河,上游天然生境及支流近天然生境可以得以完整或较大程度的保留,可为土著鱼类提供完成生命史全过程的生境条件;各控制断面下泄流量可维持鱼类基本需求,不会对土著鱼类的种类组成、种群结构以及区域生物多样性产生显著不利影响。但各方案实施后将使盖孜河中游 88.27%的河段成为减水河段,长距离河段减水将使得鱼类生

境适宜性显著降低,鱼类资源量显著下降;考虑到干旱区山地河流生境类型有限,水生生态系统抗干扰能力偏弱,当前对中游河段高密度的水电规划布局,将使中游河段水生生态系统承载力显著增加,应从水生生态安全的角度考虑进一步优化梯级布局,进一步降低对中游河段的开发强度。

10.4.1.4 规划开发时序的环境合理性

推荐方案拟新建梯级包括托尕依、乌依塔克、吐木休克,且仅设置了单一的规划水平年(2035年)。当前,盖孜河中游河段因布仑口-公格尔水电站和盖孜水电站的建设已形成34.5km的减水河段。后续三个梯级的集中连片开发,将导致该河段累积减水比例超过90%。尽管本评价的环境影响预测结果表明,其生态扰动基本处于区域环境承载力阈值之内,但多梯级同步集中开发将引发显著的水文扰动叠加效应。该效应将导致中游河段水域连通性大幅降低,并使河谷区域的陆生与水生生态系统承受高强度的人为干扰,从而显著增加累积性生态风险。本次环评从避免多梯级同步集中开发引发水生生态累积性生态风险的角度,提出采用分阶段、梯度式的开发模式,即:建议优先开发生态影响可控、无显著环境制约因素的托尕依梯级;同时在满足相关管控要求的前提下,开发吐木休克梯级,并通过保障流域基本生态用水,划定鱼类栖息地,恢复河流连通性、开展增殖放流等措施以缓解规划实施后带来的生态环境不利影响。待上述两梯级建成并稳定运行后,持续开展生态环境监测,系统评估中游河段四级水电梯级开发后流域生态系统变化趋势与区域环境承载力剩余空间;基于长期监测成果与生态评估结论,研判流域生态系统能否承受新增工程带来的叠加影响,进而从生态环境保护角度进一步论证乌依塔克梯级开发的环境可行性及开发建设的必要性。

10.4.2 推荐方案优化调整建议

10.4.2.2 进一步优化调整建议

(1) 基于环境制约因素的优化调整建议

推荐方案拟建吐木休克水电站闸址及部分引水线路将占用阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区一级保护区,不符合《中华人民共和国生态环境法典》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中有关饮用水水源一级保护区管理要求中,应予以避让,满足管控要求。

拟建吐木休克水电站厂房及部分引水线路将占用疏附县盖孜河地表水水源

地保护区二级保护区,水电站本身不属于排放污染物的建设项目,总体不违背《中华人民共和国生态环境法典》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中有关饮用水水源地二级保护区的管理要求,但须做好施工期废污水及运行期施工人员生活污水处理,避免对水源地保护区水质产生影响。

在吐木休克电站单项工程阶段应进一步优化设计,避免占用饮用水水源地一级保护区,尽量少占或不占用水源地二级保护区,不在水源地二级保护区内布设可能影响水源地水质的临建设施,同时做好施工期废污水及运行期施工人员生活污水处理,在符合饮用水水源地保护相关要求的前提下进行建设。

(2) 梯级规划布局及开发时序优化调整建议

本评价建议优化开发时序,采用分阶段、梯度式的开发模式,以避免中游河段因高强度集中开发而引发河谷生态退化、干支流生境破坏,建议优先开发生态影响可控、无显著环境制约因素的托尔依梯级;同时在优化工程布局、避让生态保护红线(特别是地表水饮用水水源地一级保护区)的前提下,开发吐木休克梯级。待上述两梯级建成并稳定运行后,持续开展生态环境监测,系统评估中游河段四级水电梯级开发后流域生态系统变化趋势与区域环境承载力剩余空间。基于长期监测成果与生态评估结论,研判流域生态系统能否承受新增工程带来的叠加影响,进而从生态环境保护角度进一步论证乌依塔克梯级开发的环境可行性及开发建设的必要性。

若确需进行乌依塔克梯级的开发,单项工程阶段应对工程布局进行进一步优化,尽量缩短减水河段的长度,降低中游河段整体开发强度。

10.5 环境保护措施方案

10.5.1 水环境保护措施

10.5.1.1 生态流量保障措施

(1) 生态流量下泄要求

本次提出:主要控制断面生态流量多水期4~9月不小于各断面多年平均流量的30%、少水期10月~次年3月不少于各断面多年平均流量的10%。同时提出,在各规划工程单项工程可研及环评阶段,随着设计的深入,应根据规划工程下游影响河段分布的环境保护目标及其对径流过程的需求,进行进一步论证复核。

(2) 生态流量保障措施

①已建布仑口-公格尔水电站坝址

本次规划考虑按《喀什噶尔河流域规划环境影响报告书》提出的生态流量下泄要求下泄生态流量，大于目前电站实际下泄的 $1.0\text{m}^3/\text{s}$ 生态流量，后续应进行进一步论证，确保布仑口水库泄水建筑物能满足生态流量下泄要求。

②拟建规划梯级

工程措施：根据现阶段规划方案，拟建各梯级均设有生态基流放水管或放水闸用于下泄生态流量。后续应结合生态流量复核结果，进行生态流量泄放设施的论证设计，确保能满足生态流量下泄。

监测措施：在规划拟建梯级电站闸下设置生态流量在线自动监测系统，开展规划梯级电站下游生态流量下泄情况的长期监测，确保生态流量足额下泄，发现问题及时补救。

管理措施：加强对各电站调度运行的管理，严格控制电站引水，确保各主要控制断面生态流量的下泄。

③其他措施

规划新建梯级减水河段分布有霍峡尔、奥依塔克 2 座小水电，规划实施后将对其发电效益产生影响，本次规划移民专业初步确定采取收购、全额补偿的方式。

本次水电规划新建梯级闸址断面下泄水量未考虑其发电引水所需水量，本次环评建议结合各梯级开发建设进程，在各梯级运行前应废弃、拆除上述两座小水电，以保障河道生态水量。

10.5.1.2 水质保护措施

（1）水源地保护措施

①后续单项工程阶段应按照本次提出的优化调整建议优化吐木休克电站的设计方案，使其满足饮用水水源保护区相关管控要求，并尽量避让或减少对阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区二级保护区和疏附县盖孜河地表水水源地保护区二级保护区的占用，不在水源地二级保护区内布设渣料场及可能影响水源地水质的任何临建设施。

②水源地所在河段水质目标为Ⅱ类，按现行环境保护管理要求，须做好施工期废污水及运行期施工人员生活污水处理和综合利用，严禁排入河道，避免工程建设对水源地水质产生明显不利影响。

③单项工程阶段根据优化调整后的设计方案，复核和论证吐木休克电站建设对阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地取水口的影响，根据影响程度必要时提出引水口改建或替代方案，并计列补偿投资，以保障水源地供水范围正常用水需求。

（2）其它水质保护措施

①规划影响河段水质目标为Ⅱ类，下阶段单项工程在施工期和运行期的生产废水、生活污水不得排入河道，生活垃圾、危险废物均应妥善收集后按规定处理；同时在工程壅水蓄水前须对库底进行清理，加强壅水区水质保护。

②规划河段污染源主要为少量牧业面源，应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。

③规划实施后，应加强对各电站的调度运行管理，避免各梯级电站超引水，确保生态流量下泄。同时结合国控、省控等例行常规水质监测断面加强受影响河段的水质监测。

10.5.2 地下水环境保护措施

下阶段应详细开展隧洞沿线水文地质调查，施工期间优先采取封堵措施，避免疏干地下水。

10.5.3 生态环境保护措施

（1）陆生生态

①布局约束

严格保护生态空间；遵循国土空间规划相关要求，加强与生态环境分区管控方案及有关要求的衔接，协调好工程布局与生态保护红线等环境敏感区的关系，尽量减少占用。

针对推荐方案存在“涉及饮用水水源地一级保护区”不符合相关管理要求，下阶段应进一步开展吐木梯克梯级布局优化调整，尽可能避让一级保护区；若确需占用应依法开展水源地保护区调整、报批工作，待水源地调整获批后方可开展该梯级前期工作。

②河岸林草保证措施

严格落实规划提出的生态水量下泄措施和河岸林草洪水淹灌措施，切实落实本报告中提出的河岸林草生态监测措施，监测过程中一旦发现减水河段河岸林草

出现衰败迹象，应及时采取补救措施。

③陆生动物保护措施

下阶段应进一步优化工程布局，合理布设施工临时设施；针对占地区、周边影响区进一步开展野生动物调查，一旦发现占地及周边影响区分布有野生动物重要栖息生境或迁徙通道，应要求主体工程予以避让，确实无法避让的应提出建设野生动物生态廊道、栖息地适应改造等减缓措施，确保区域野生动物的基本生境需求。

工程施工前应对工程勘测坐标范围内及周边受影响区域再此开展野生动物调查；施工期建应加强管理、开展施工人员教育，严禁猎杀、捕捉及其他任何妨碍野生动物生息繁衍的行为。

④陆生植物保护措施

规划具体实施过程中将新增较大面积的临时用地，应优化施工组织设计，尽量避免或减少对天然林的占用，并依据相关法律法规履行占补职责；另外，托尔依和乌依塔克梯级发电引水系统以隧洞形式输水，隧洞进出口及支洞口山体坡度较大，施工扰动后地表附着植被清除，局部区域保水固土能力将大为降低，施工阶段应采取有效防治措施，避免引发严重水土流失。

项目环评中须进一步详细开展工程淹没、占地区野生植物调查，评价对重点保护植物的影响，针对不利影响提出避让、减缓、保护、恢复等减缓对策；确实无法避让的，工程开工前完成对占地区内保护植物的移植、移栽或异地补偿种植工作，并辅以人工抚育，以降低由工程建设产生的保护植物资源量损失。施工期应严格施工管理，划定施工单位，禁止超范围扰动和挖采野生植物。

（2）水生生态

①栖息地保护措施

流域综合规划环评中，将盖孜河布仑口水库库尾以上两源流作为鱼类就地保护水域；本次环评建议将盖孜河中游河段最大支流维他克河也作为鱼类就地保护水域。应在上述鱼类栖息地保护河段设立地理标志区界，维护河段周边的自然环境，避免人为干扰对水生生境的破坏，避免相关水资源、水能资源开发的工程建设；加强渔政管理，常年禁止一切渔业活动，开展长期的水质、鱼类和水生生物等监测，为掌握栖息地生境条件及鱼类资源的变化情况提供依据。

②过鱼措施

托尕依水电站：本次环评提出综合考虑布仑口水库大坝和托尕依拦河引水枢纽两道阻隔，拟采用捕捞过坝的方式，于每年的5月底~6月初开展一次，对托尕依电站闸下河段鱼类进行人工捕捞，采用运输车将渔获物运至布仑口水库上游河段进行投放。

乌依塔克水电站、吐木休克水电站：现阶段规划报告已考虑土著鱼类基因交流及裂腹鱼类的溯河产卵需求，针对这两级电站均布置了过鱼设施。设计方案均为：两梯级拦河闸采用闸坝结合的方式布置，在左坝肩布置鱼道出口水闸，坝后按地形沿河漫滩布置仿生态式鱼道。下阶段应根据乌依塔克拦河闸、吐木休克拦河闸周围地形条件以及建筑物特性，过鱼对象的生物学特性，进一步研究论证过鱼设施的布置和型式，并开展详细设计。

初步确定主要过鱼对象为具有短距离洄游习性的塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼、宽口裂腹鱼和厚唇裂腹鱼，兼顾斯氏高原鳅等定居性鱼类的上下游种间交流。

③增殖放流措施

增殖放流对象主要选择保护鱼类和其他土著鱼类。主要针对塔里木裂腹鱼（国家Ⅱ级）、斑重唇鱼（国家Ⅱ级）、宽口裂腹鱼（自治区Ⅱ级）、厚唇裂腹鱼（自治区Ⅱ级）开展增殖放流工作，针对高原鳅类根据后续资源量监测结果，再行确定是否将其列入放流范围。放流河段初步选择在上游布仑口水库库区及以上河段，中游托尕依电站厂房~乌依塔克梯级拦河闸前壅水区末端之间、乌依塔克电站厂房~吐木休克拦河闸前壅水区末端之间河段；中游支流维他克河。

④拦鱼设施

为降低鱼类发电引水系统造成鱼类资源损失，应在托尕依水电站、乌依塔克水电站、吐木休克水电站发电引水系统进口设置电感拦鱼设施。

⑤后续研究及监测

为有效保护流域生态环境和鱼类资源，建议开发单位与有关科研院所合作，开展鱼类栖息地保护与生境恢复研究、珍稀特有鱼类游泳能力及过鱼设施模型试验研究、鱼道过鱼效果监测与效果提升研究、珍稀特有鱼类标志放流及效果评价研究、水生态影响跟踪评价研究。适时启动全流域尺度的跟踪监测与评价工作。

10.6 环境影响跟踪评价计划

跟踪评价范围包括盖孜河上、中游。应重点关注主要环境不利影响区——规划拟新建梯级实施后各控制断面下泄生态流量要求的满足程度，以及对涉水陆生生态敏感对象、水生生态和区域生态功能维护的影响。

环境影响跟踪评价的监督单位为地方及国家环境保护行政主管部门，实施单位为规划编制机关。具体组织形式为：规划编制机关根据跟踪评价实施方案，组织跟踪评价报告的编制，跟踪评价报告编制完成后上报至组织审查规划环境影响评价文件的环境保护主管部门；环境保护主管部门接到报告后，应当及时进行审查；必要时，应当向规划审批机关提出改进规划实施或者修订规划的建议。

10.7 综合结论

各开发案中拟定的新建梯级均采用引水式开发，此开发方式最为突出环境影响为引发河道长距离减水，及尤其引发的水环境、河谷生态影响。经预测，规划各方案实施后各梯级发电引水断面以下河段基本剩余维持河谷生态基本生境需求的最小流量，但结合各方案梯级布局，方案一、方案三梯级布局涉及盖孜河中游干流和支流维塔克河，新增减水河段的长度分别为 45.7km、399.9km；方案二、方案四和方案五各梯级布局仅涉及盖孜河中游干流河段，规划新建梯级新增减水河段的长度分别 34km、37.4km 和 37.4km；故各方案对评价区水文情势影响程度为：方案一>方案三>方案四和方案五>方案二。各方案实施均不会对影响河段水质、水温新增影响。规划各方案梯级淹没、占地面积有限，实施均不会对评价区生态系统结构和功能产生明显不利影响；且由于盖孜河流域整体处于干旱区，河谷区植被总体不发育，仅在局部冲沟汇入口附近漫滩区分布有小片荒漠河岸林草，河谷坡面多为裸露基岩与荒漠植被，规划实施后长距离减水河段的形成对河谷生态影响有限；各方案相比对区域陆生生态的影响无明显差异。不同规划方案对评价河段水生生态的影响主要体现在新增阻隔、发电引水水量减少两方面，其中方案一将在盖孜河中游及支流维塔克河各新增一道阻隔，且该方案各梯级拦河工程未考虑布设过鱼设施，加之其产生的减水河段长度最大，该方案对水生生态的影响最大；方案二~方案五除托尔依梯级未考虑布设过鱼设施外，其他梯级均考虑了过鱼需求布设仿生鱼道，产生的阻隔影响差异不大，故各方案对水生生态的影响程度主要取决于河段减水长度对鱼类资源量的影响，其中方案三影响程度仅次于方案一，方案四和方案五差异不大，方案二最小。经综合比选，本次环评

同意规划将方案二作为推荐方案。但推荐方案（方案二）末级梯级吐木休克水电站拦河闸和前端约 0.3km 引水线路亦处于帕米尔-昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线内，该生态保护红线依托阿克陶县奥依塔克镇地表水水源地保护区一级保护区划定，工程占用不符合《中华人民共和国生态环境法典》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中“禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目”的要求，不符合相关管理要求。

考虑到推荐方案吐木休克梯级“涉及饮用水水源地一级保护区”不符合相关管理要求，下阶段应进一步开展吐木梯克梯级布局优化调整，尽可能避让一级保护区；若确需占用应依法开展水源地保护区调整、报批工作，待水源地调整获批后方可开展该梯级前期工作。此外，推荐方案二虽然相对其他开发方案环境影响相对最小，但总体来看，该方案实施后累计减水河段的长度将占盖孜河中游总长度的88.27%，长距离河段减水将使得鱼类生境适宜性显著下降，考虑到干旱区山地河流生境类型有限，水生生态系统抗干扰能力偏弱，当前对中游河段高密度的水电梯级开发，对水生生态尤其是鱼类的影响较为突出。从长期水生态安全角度考虑，需尽可能降低流域整体开发扰动强度，本次环评从避免多梯级同步集中开发引发水生生态累积性生态风险的角度，提出采用分阶段、梯度式的开发模式，即：建议优先开发生态影响可控、无显著环境制约因素的托尔依梯级；同时在满足相关管控要求的前提下，开发吐木休克梯级，并通过保障流域基本生态用水，划定鱼类栖息地，恢复河流连通性、开展增殖放流等措施以缓解规划实施后带来的生态环境不利影响。待上述两梯级建成并稳定运行后，持续开展生态环境监测，系统评估中游河段四级水电梯级开发后流域生态系统变化趋势与区域环境承载力剩余空间；基于长期监测成果与生态评估结论，研判流域生态系统能否承受新增工程带来的叠加影响，进而从生态环境保护角度进一步论证乌依塔克梯级开发的环境可行性及开发建设的必要性。