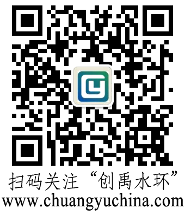
****

新疆伊犁州霍城县切特萨尔布拉克水库工程

**环境影响报告书**

（报批稿）

编制单位：新疆创禹水利环境科技有限公司

呈报单位：霍城县水利管理站

二〇二四年五月

**目 录**

[概述 1](#_Toc27958)

[1总则 3](#_Toc9929)

[1.1编制目的 3](#_Toc26544)

[1.2编制依据 4](#_Toc9544)

[1.3采用的评价标准 8](#_Toc20486)

[1.4.环境影响识别与评价因子 13](#_Toc14315)

[1.5评价范围与时段 23](#_Toc20425)

[1.6环境保护目标 29](#_Toc16828)

[2工程概况 35](#_Toc1713)

[2.1流域（河段）规划概况 35](#_Toc20758)

[2.2工程地理位置 45](#_Toc10508)

[2.3工程任务、规模与工程运行方式 47](#_Toc13036)

[2.4工程总布置及主要建筑物 50](#_Toc31344)

[2.5工程施工布置及进度 60](#_Toc25896)

[2.6淹没、占地与移民安置规划概况 66](#_Toc20264)

[3工程分析 71](#_Toc2273)

[3.1.分析判定相关情况 71](#_Toc20989)

[3.2工程施工 90](#_Toc15238)

[3.3淹没、占地 120](#_Toc31043)

[3.4移民安置 122](#_Toc13876)

[3.5工程运行 122](#_Toc11604)

[4环境现状 134](#_Toc19656)

[4.1流域环境现状 134](#_Toc29665)

[4.2工程影响地区环境现状 141](#_Toc29291)

[4.3环境现状评价及主要环境问题 150](#_Toc20155)

[5环境影响预测与评价 - 242 -](#_Toc22450)

[5.1对区域水资源配置的影响 - 242 -](#_Toc12808)

[5.2水文情势影响分析 - 252 -](#_Toc5766)

[5.3水环境影响预测 267](#_Toc21760)

[5.4对地下水环境影响 280](#_Toc16998)

[5.5生态影响预测 282](#_Toc31138)

[5.6土壤环境影响预测 304](#_Toc10196)

[5.7水土流失影响预测 306](#_Toc27394)

[5.8对环境地质的影响预测 311](#_Toc7129)

[5.9对敏感区的影响分析 313](#_Toc12066)

[5.10施工期“三废”及噪声对环境影响分析 316](#_Toc1291)

[5.11移民安置环境影响分析 324](#_Toc4210)

[5.12运行期工程管理对环境的影响 325](#_Toc20868)

[5.13对社会环境影响预测 326](#_Toc1130)

[6环境保护措施 329](#_Toc27032)

[6.1环保措施设计 329](#_Toc24539)

[6.2水环境保护 330](#_Toc27996)

[6.3生物保护及其他生态保护 341](#_Toc3820)

[6.4敏感区保护措施 357](#_Toc15156)

[6.5土壤环境保护措施 364](#_Toc30176)

[6.6水土保持 365](#_Toc28675)

[6.7大气环境保护 376](#_Toc2320)

[6.8噪声控制 378](#_Toc21944)

[6.9固体废物处理处置 379](#_Toc24006)

[6.10人群健康保护 381](#_Toc6976)

[6.11景观与文物保护 382](#_Toc17110)

[6.12其他 382](#_Toc18738)

[7环境监测与管理 384](#_Toc10034)

[7.1环境监测 384](#_Toc16557)

[7.2环境管理 400](#_Toc1469)

[8环境保护投资估算与环境影响经济损益分析 405](#_Toc15928)

[8.1环境保护投资估算 405](#_Toc2355)

[8.2环境影响损益经济分析 408](#_Toc26799)

[9环境风险分析 411](#_Toc29820)

[9.1施工期环境风险评价 411](#_Toc13954)

[9.2运行期环境风险评价 414](#_Toc26027)

[9.3环境风险应急预案 419](#_Toc2669)

[10环境影响评价结论 422](#_Toc4001)

[10.1结论 422](#_Toc18185)

[10.2建议 431](#_Toc10103)

**附件：**

附件1：《关于对霍城县切特萨尔布拉克水库工程选址核准意见的回函》（新疆维吾尔自治区天山西部国有林管理局霍城分局，2023年12月20日）；

附件2：《关于霍城县切特萨尔布拉克水库工程取水许可的批复》（伊州水函〔2023〕51号，2023年11月20日）；

附件3：《关于霍城县切特萨尔布拉克水库工程占用萨尔布拉克镇切特萨尔布拉克村饮用水水源地的批复》（霍政发〔2024〕53号，2024年3月14日）；

附件4：《关于对新疆伊犁州霍城县切特萨尔布拉克水库工程可行性研究报告的审查意见》（新水规设〔2023〕50号，2023年9月28日）；

附件5：《关于对新疆伊犁州霍城县切特萨尔布拉克水库工程可行性研究报告的批复》（伊州发改农经〔2023〕51号，2023年10月10日）；

附件6：《关于霍城县切特萨尔布拉克水库工程拟占用新疆果子沟森林公园林地意见的复函》（新林保字〔2024〕75号）；

附件7：关于《关于申请对霍城县切特萨尔布拉克水库工程料场确认的函》的复函（霍城县自然资源局，2024年5月13日）；

附件8：《关于霍城县切特萨尔布拉克水库工程征占地范围是否涉及文物古迹的复函》（霍城县文化体育广播电视和旅游局，2023年10月13日）

附件9：关于《新疆伊犁州霍城县切特萨尔布拉克水库工程节约集约用地论证分析专章》的审查意见（新自然资专审字〔2024〕6号）；

附件10：《关于霍城县切特萨尔布拉克水库工程应急水源说明》（霍城县水利管理站，2024年5月15日）；

附件11：监测报告（地表水、地下水、土壤、声环境、环境空气）。

**附图：**

1、项目地理位置图；

2、流域水系图；

3、工程整体布置图；

4-1、果子沟国家森林公园规划图

4-2、项目与果子沟国家森林公园位置关系图；

5、项目与生态保护红线位置关系图；

6-1、生态评价范围图（库区）；

6-2、生态评价范围图（料场）；

6-3、生态评价范围图（渣场）；

7、项目与饮用水水源保护区位置关系图；

8、工程整体布置图；

9、萨尔布拉克河流域灌区总体规划示意图；

10、环境敏感目标分布图；

11、地表水现状监测布点图；

12、地下水现状监测布点图；

13、土壤现状监测布点图；

14、环境空气现状监测布点图；

15、主要生态保护措施设计图

16、项目区植被覆盖分布图；

17、项目区植被类型分布图；

18、项目区生态类型分布图；

19、项目区土地利用分布图。

# 概述

萨尔布拉克河流域位于伊犁州霍城县东北部的天山支脉科古琴山南坡，是伊犁河河谷地区众多支流中的一条一级支流。流域地理位置介于东经80°50′28″~81°24′17″、北纬43°56′56″~44°27′33″之间，流域南北长约59km，东西宽约36km。其东北部与匹里青河相连，西北部与果子沟相邻，北以天山支脉科古琴山分水岭与博尔塔拉自治州博乐市接壤，南隔伊犁河与霍城县相望。

切特萨尔布拉克河是萨尔布拉克河流域西边的一条支流。切特萨尔布拉克河出山口（龙口）以上流域面积为81km2，河长为36.3km。流域地理位置介于东经80°54'53.98"~81°05'34.83"、北纬44°08'09.35"~44°22'46.69"之间。其北以天山支脉科古琴山分水岭与博尔塔拉自治州博乐市接壤，南侧汇入萨尔布拉克河。

拟建新疆伊犁州霍城县切特萨尔布拉克水库建设项目位于霍城县境内的萨尔布拉克河支流切特萨尔布拉克沟上，坝址断面多年平均径流量2199万m3，多年平均流量为0.68m3/s。坝址下游25.6km分布有萨尔布拉克河渠首。本工程是国务院批复的《伊犁河流域综合规划》中霍城北山沟萨尔布拉克片区的调蓄水源工程，并纳入自治区人民政府批复的《新疆“十四五”水安全保障规划》小型水库规划。

切特萨尔布拉克水库所在地区属于温带大陆性气候。流域径流年内分配极不均匀，切特萨尔布拉克灌区现状年2022年灌溉面积1.8万亩，从现状年水资源供需分析计算结果来看，项目内现状年缺水，75%保证率下5、6、7、8、9五个月缺水641.4×104m3（引水渠首断面），10月至次年4月均有余水，共计495.2×104m3。灌区在75%保证率情况下不能满足灌溉要求，主要原因是切特萨尔布拉克河径流年内分配不均匀，河流径流量较小，现状又缺乏山区控制性工程，来水得不到有效的控制调节，汛期水量得不到充分利用，从而造成春季农业灌溉严重缺水。

2023年8月，《新疆伊犁州霍城县切特萨尔布拉克水库工程可行性研究报告》由新疆水利水电勘测设计研究院编制完成，已取得伊犁哈萨克自治州发展和改革委员会《关于对切特萨尔布拉克水库工程可行性研究报告的批复》（伊州发改农经〔2023〕51号）。根据工程可研方案，切特萨尔布拉克水库工程建成后，通过对切特萨尔布拉克河天然径流进行调节，可优化地表水和地下水资源配置，满足河道生态水量要求，降低地表水开发利用率，避免地下水超限额开采，满足农村饮水及灌区各业用水要求。

我单位就组织人员于2024年2月~4月赴现场开展了详细的生态环境现场调查工作和走访调查，并委托新疆科瑞环境技术服务有限公司开展了工程区地表水、土壤、大气及声环境现状监测；补充购买了评价区域2023年遥感矢量数据，并进行了卫片解译工作、开展工程影响区陆生生态现状调查及影响专项研究；委托新疆绿水新缘生态科技有限公司开展工程影响区水生生态现状调查及影响专项研究。在以上工作基础上，依据现行法律法规、规程规范、相关评价技术导则，编制完成本环境影响报告书。

在本次环评过程中，采用模型预测了切特萨尔布拉克水库径流调蓄、区域水资源配置调整引发的河流水文情势、水温及水环境的变化；重点关注了工程实施对水生生态及鱼类的影响，分析了水文情势及水环境变化对周边环境的影响；并有针对性地提出了各类环境影响减缓措施。

经评价，切特萨尔布拉克水库工程是切特萨尔布拉克河流域水资源调配的重要工程。设计水平年切特萨尔布拉克河流域通过减少灌溉面积，落实最严格水资源管理制度，实施灌区高效节水、优化种植业结构及用水总量控制，确保灌区社会经济总用水量较现状年减少并控制于用水总量控制指标范围内，通过有效控制和分配水资源，保障下游生态水量，满足灌区各业用水，避免地下水超限额开采，缓解河流断流状况。

本项目实施最严格的水资源管理制度，扎实推进和落实流域高效节水实施方案，严格控制流域灌区社会经济用水总量；在此基础上，环评提出：保证河道生态流量；开展人工增殖放流补充鱼类资源，将切特萨尔布拉克水库库尾以上水域划为鱼类栖息地保护水域；对施工期“三废”及噪声采取措施进行防治。根据预测评价结论和环保措施布局制定了环境监理、各环境要素监测方案。在采取相应的环境保护措施后，可使工程建设的不利影响得以减缓，使环境影响降低在自然与社会环境可承受的限度内。从环境角度分析，只要认真落实各项环境保护措施和环境监测方案，加强环境保护管理和监督，在建设和运行过程中注重对自然生态环境的保护，本工程无重大环境制约因素，建设是可行的。

# 1总则

## 1.1编制目的

### 1.1.1目的

环境影响评价作为建设项目环境保护管理的一项制度，根本目的是贯彻“保护环境”的基本国策，认真执行“预防为主，防治结合”的环境管理方针。为了实施可持续发展战略，预防因建设项目实施后对环境造成不良影响，促进经济、社会和环境的协调发展，从发展生产、保护环境出发，从环境保护角度论证项目生产工艺技术的先进性、布局的合理性，给出防治措施，对建设的可行性作出结论。为生态环境保护部门提供决策依据，为建设过程中和投产后的环境管理提供科学依据。

本项目环境影响评价的目的是：

（1）通过工程建设及其影响区域环境现状调查，明确工程建设及其影响区域环境现状及发展趋势，提出存在的主要环境问题，确定环境保护目标。

（2）依据相关环境保护法律法规、技术规程规范的要求，结合拟定的工程施工、运行方案，全面系统地分析工程建设及运行对环境可能产生的影响。

（3）提出预防或减轻不良环境影响的对策措施，提出施工期环境监理、环境监测、环境管理计划。

（4）从环境保护角度出发，论证工程布置及建设规模的环境可行性、环境合理性，为项目决策和工程环境管理提供依据。

### 1.1.2原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

## 1.2编制依据

### 1.2.1相关法律、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；

（3）《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订，2011年3月施行）；

（4）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011年1月8日）；

（5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；

（6）《中华人民共和国河道管理条例》（2018年修订）；

（7）《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日实施）；

（8）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；

（9）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日施行）；

（10）《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修订，2020年1月1日施行）；

（11）《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；

（12）《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日修订）；

（13）《中华人民共和国草原法》（2021年4月29日修改）；

（14）《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年12月30日修订）；

（15）《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日修订）；

（16）《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日修正）；

（17）《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月7日修订）；

（18）《地下水管理条例》（2021年12月1日施行）；

（19）《中华人民共和国陆生野生植物保护实施条例》（2016年2月6日修订）；

（20）《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）；

（21）《中华人民共和国文物保护法》（2017年修正）；

（22）《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（2018年4月4日修订）

（23）《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发〔2012〕3号，2012年1月）。

### 1.2.2部委规章、条例

（1）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017年10月1日施行）；

（2）《水电建设项目环境影响评价文件审批原则》（环办〔2015〕112号）；

（3）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部，2019年1月1日实施）；

（4）《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办〔2013〕104号）；

（5）《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发〔2013〕7号）；

（6）《国家危险废物名录》（2020年11月5日）；

（7）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号，2017年11月22施行）；

（8）《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》；

（9）《市场准入负面清单（2020年版）》（发改体改规〔2020〕1880号，2020年12月10日）；

（10）《生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单编制技术指南（试行）》（2017年12月25日审议通过）；

（11）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；

（12）《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）；

（13）《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（2019年11月，中共中央办公厅国务院办公厅）；

（14）《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）；

（15）《关于加强水利工程建设生态环境保护工作的通知》（水规设〔2017〕315号）；

（16）《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》（环办〔2014〕65号）；

（17）《关于加强水利工程建设生态环境保护工作的通知》（水规计〔2017〕315号）；

（18）《国家级自然保护地管理办法（试行）》。

### 1.2.3地方性法规

（1）《新疆维吾尔自治区建设项目环境影响评价公众参与管理规定（试行）》（新环评价发〔2013〕488号）；

（2）《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（2018年9月21日修正）；

（3）《关于印发新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案的通知》（新政发〔2016〕21号，2016年1月29日）；

（4）《关于印发新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案的通知》（新政发〔2017〕25号，2017年3月1日）；

（5）《关于印发〈新疆国家重点保护野生动物名录〉的通知》，（自治区林业和草原局、农业农村厅，2021年7月）

（6）《新疆国家重点保护野生植物名录》（新林护字〔2022〕8号）；

（7）《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》（2012年12月27日）；

（8）《新疆水环境功能区划》（新政函〔2002〕194号）；

（9）《新疆生态环境功能区划》（2003年9月）；

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

（11）《新疆生态环境保护“十四五”规划》；

（12）《伊犁河谷生态环境保护条例》（2018年11月30日施行）；

（13）《伊犁哈萨克自治州国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》；

（14）《伊犁州生态环境保护“十四五”规划》；

（15）关于印发《伊犁州直“三线一单”生态环境分区管控方案》《伊犁州直区域空间生态评价暨“三线一单”生态环境准入清单》的通知（伊州政办发〔2021〕28号）；

（16）《霍城县国土空间总体规划（2021—2035年）》；

（17）《霍城县国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要与2035年远景目标》；

（18）《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》；

（19）《伊犁州直生态环境保护总体规划》（2014—2030年）；

（20）《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》；

（21）《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录》。

### 1.2.4技术导则

（1）《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1—2016）；

（2）《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018）；

（3）《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3—2018）；

（4）《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4—2021）；

（5）《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610—2016）；

（6）《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19—2022）；

（7）《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964—2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）；

（9）《环境影响评价技术导则—水利水电工程》（HJ/T88-2003）；

（10）《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/T338—2018）；

（11）《生物多样性观测技术导则陆生维管植物》（HJ710.1-2014）；

（12）《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）；

（13）《生物多样性观测技术导则鸟类》（HJ710.4-2014）；

（14）《生物多样性观测技术导则内陆水域鱼类》（HJ710.7-2014）；

（15）《生物多样性观测技术导则两栖类》（HJ710.6-2014）；

（16）《生物多样性观测技术导则爬行动物》（HJ710.5-2014）；

（17）《生物多样性观测技术导则水生维管植物》（H1710.12-2016）；

（18）《生态环境状况评价技术规范》（HJ92-2015）；

（19）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

### 1.2.5有关技术文件

（1）《伊犁河流域综合规划报告》（2002年）；

（2）《伊犁河流域综合规划环境影响评价报告》（2010年）；

（3）《新疆伊犁州霍城县切特萨尔布拉克水库工程可行性研究报告》（新疆伊犁州水利电力勘测设计研究院有限公司，2023.8）

（4）《关于对切特萨尔布拉克水库工程可行性研究报告的批复》，伊犁哈萨克自治州发展和改革委员会，伊州发改农经〔2023〕51号；

（5）其他与“新疆伊犁州霍城县切特萨尔布拉克水库工程”相关的资料。

## 1.3采用的评价标准

### 1.3.1环境质量标准

根据项目所在地的环境现状情况，本次评价执行的标准如下：

（1）环境空气

工程位于切特萨尔布拉克河出山口以上山区，区域无大型工业，属农村地区，所在地点所属环境空气区域为二类区。故评价区域大气环境质量常规污染物选用《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及其修改单中的二级标准，标准值见表1.1。

表1.1 环境空气质量评价标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染物名称 | 取值时间 | 标准值 | 浓度单位 | 标准来源 |
| SO2 | 年平均 | 60 | µg/m3 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准 |
| 24小时平均 | 150 |
| 1小时平均 | 500 |
| TSP | 年平均 | 200 |
| 24小时平均 | 300 |
| PM10 | 年平均 | 70 |
| 24小时平均 | 150 |
| PM2.5 | 年平均 | 35 |
| 24小时平均 | 75 |
| NO2 | 年平均 | 40 |
| 24小时平均 | 80 |
| 1小时平均 | 200 |
| O3 | 日最大8小时平均 | 100 |
| 1小时平均 | 160 |
| CO | 24小时平均 | 4 |
| 1小时平均 | 10 |

（2）地表水

工程涉及水域为切特萨尔布拉克河，根据《新疆水环境功能区划》，切特萨尔布拉克河暂未划分水环境功能区划，根据《新疆水环境功能区划》和《全区主要监测水体及其水质目标表》以及《新疆伊犁州直区域空间生态环境评价暨“三线一单”》，项目河流位于出山口上游，本工程涉及水域水环境质量采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准评价，具体指标见下表。

表1.2 《地表水环境质量标准》 单位：mg/L（pH除外）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 标准限值（Ⅱ类） |
| 1 | pH | 6～9 |
| 2 | 溶解氧 | ≧6 |
| 3 | 生化需氧量 | ≤3 |
| 4 | 高锰酸盐指数 | ≤4 |
| 5 | 化学需氧量 | ≤15 |
| 6 | 氨氮 | ≤0.5 |
| 7 | 总磷 | ≤0.1 |
| 8 | 总氮 | ≤0.5 |
| 9 | 铜 | ≤1.0 |
| 10 | 锌 | ≤1.0 |
| 11 | 氟化物 | ≤1.0 |
| 12 | 硒 | ≤0.01 |
| 13 | 砷 | ≤0.05 |
| 14 | 汞 | ≤0.00005 |
| 15 | 镉 | ≤0.005 |
| 16 | 六价铬 | ≤0.05 |
| 17 | 铅 | ≤0.01 |
| 18 | 氰化物 | ≤0.05 |
| 19 | 挥发酚 | ≤0.002 |
| 20 | 石油类 | ≤0.05 |
| 21 | 阴离子表面活性剂 | ≤0.2 |
| 22 | 硫化物 | ≤0.1 |
| 23 | 粪大肠菌群 | ≤2000（个/L） |
| 24 | 水温 | 人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1，周平均最大温降≤2 |
| 25 | 悬浮物 | / |
| 26 | 含盐量 | / |
| 27 | 镍 | / |

（3）声环境质量标准

工程区未开展声环境功能划分。工程位于切特萨尔布拉克河中游出山口附近，属农村地区，无大型工矿企业，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类标准。标准值见表1.3。

表1.3 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类别 | 昼间dB（A） | 夜间dB（A） |
| 1 | 55 | 45 |

（4）生态环境

1）土壤环境质量标准：项目区占地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）建设用地土壤污染风险筛选值第二类，项目区外执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）中的其他类用地筛选值标准执行。标准值见表1.4、表1.5。

2）草场资源评价采用《全国重点牧区草场资源调查大纲和技术规程》中的五等八级标准。

3）生态完整性评价采用以区域蒸散模式计算方法测算的本底值作为现状评价和影响预测的类比标准，以2023年遥感卫星影像数据（分辨率2m×2m）调查解译分析成果作为现状进行对照评价，参照国家《生态环境遥感调查分类规范》及《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017），以不破坏区域生态系统完整性维护状况为目标。

表1.4 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》筛选值

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染物项目 | CAS编号 | 筛选值 | | 管制值 | |
|
| 第一类 | 第二类 | 第一类 | 第二类 |
| 用地 | 用地 | 用地 | 用地 |
| 重金属和无机物 | | | | | | |
| 1 | 砷 | 7440-38-2 | 20① | 60① | 120 | 140 |
| 2 | 镉 | 7440-43-9 | 20 | 65 | 47 | 172 |
| 3 | 铬（六价） | 18540-29-9 | 3 | 5.7 | 30 | 78 |
| 4 | 铜 | 7440-50-8 | 2000 | 18000 | 8000 | 36000 |
| 5 | 铅 | 7439-92-1 | 400 | 800 | 800 | 2500 |
| 6 | 汞 | 7439-97-6 | 8 | 38 | 33 | 82 |
| 7 | 镍 | 7440-02-0 | 150 | 900 | 600 | 2000 |
| 挥发性有机物 | | | | | | |
| 8 | 四氯化碳 | 56-23-5 | 0.9 | 2.8 | 9 | 36 |
| 9 | 氯仿 | 67-66-3 | 0.3 | 0.9 | 5 | 10 |
| 10 | 氯甲烷 | 74-87-3 | 12 | 37 | 21 | 120 |
| 11 | 1,1-二氯乙烷 | 75-34-3 | 3 | 9 | 20 | 100 |
| 12 | 1,2-二氯乙烷 | 107-06-2 | 0.52 | 5 | 6 | 21 |
| 13 | 1,1-二氯乙烯 | 75-35-4 | 12 | 66 | 40 | 200 |
| 14 | 顺-1,2-二氯乙烯 | 156-59-2 | 66 | 596 | 200 | 2000 |
| 15 | 反-1,2-二氯乙烯 | 156-60-5 | 10 | 54 | 31 | 163 |
| 16 | 二氯甲烷 | 1975/9/2 | 94 | 616 | 300 | 2000 |
| 17 | 1,2-二氯丙烷 | 78-87-5 | 1 | 5 | 5 | 47 |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 630-20-6 | 2.6 | 10 | 26 | 100 |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 79-34-5 | 1.6 | 6.8 | 14 | 50 |
| 20 | 四氯乙烯 | 127-18-4 | 11 | 53 | 34 | 183 |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷 | 71-55-6 | 701 | 840 | 840 | 840 |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷 | 79-00-5 | 0.6 | 2.8 | 5 | 15 |
| 23 | 三氯乙烯 | 1979/1/6 | 0.7 | 2.8 | 7 | 20 |
| 24 | 1,2,3-三氯丙烷 | 96-18-4 | 0.05 | 0.5 | 0.5 | 5 |
| 25 | 氯乙烯 | 1975/1/4 | 0.12 | 0.43 | 1.2 | 4.3 |
| 26 | 苯 | 71-43-2 | 1 | 4 | 10 | 40 |
| 27 | 氯苯 | 108-90-7 | 68 | 270 | 200 | 1000 |
| 28 | 1,2-二氯苯 | 95-50-1 | 560 | 560 | 560 | 560 |
| 29 | 1,4-二氯苯 | 106-46-7 | 5.6 | 20 | 56 | 200 |
| 30 | 乙苯 | 100-41-4 | 7.2 | 28 | 72 | 280 |
| 31 | 苯乙烯 | 100-42-5 | 1290 | 1290 | 1290 | 1290 |
| 32 | 甲苯 | 108-88-3 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 |
| 33 | 间二甲苯+对二甲苯 | 108-38-3,106-42-3 | 163 | 570 | 500 | 570 |
| 34 | 邻二甲苯 | 95-47-6 | 222 | 640 | 640 | 640 |
| 半挥发性有机物 | | | | | | |
| 35 | 硝基苯 | 98-95-3 | 34 | 76 | 190 | 760 |
| 36 | 苯胺 | 62-53-3 | 92 | 260 | 211 | 663 |
| 37 | 2-氯酚 | 95-57-8 | 250 | 2256 | 500 | 4500 |
| 38 | 苯并[a]蒽 | 56-55-3 | 5.5 | 15 | 55 | 151 |
| 39 | 苯并[a]芘 | 50-32-8 | 0.55 | 1.5 | 5.5 | 15 |
| 40 | 苯并[b]荧蒽 | 205-99-2 | 5.5 | 15 | 55 | 151 |
| 41 | 苯并[k]荧蒽 | 207-08-9 | 55 | 151 | 550 | 1500 |
| 42 | 䓛 | 218-01-9 | 490 | 1293 | 4900 | 12900 |
| 43 | 二苯并[a, h]蒽 | 53-70-3 | 0.55 | 1.5 | 5.5 | 15 |
| 44 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 193-39-5 | 5.5 | 15 | 55 | 151 |
| 45 | 萘 | 91-20-3 | 25 | 70 | 255 | 700 |
| 注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。 | | | | | | |

表1.5 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》筛选值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染物项目 | 风险筛选值 | | | |
| pH≤5.5 | 5＜pH≤6.5 | 6.5＜pH≤7.5 | pH＞7.5 |
| 1 | 镉 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.6 |
| 2 | 汞 | 1.3 | 1.8 | 2.4 | 3.4 |
| 3 | 砷 | 40 | 40 | 30 | 25 |
| 4 | 铅 | 70 | 90 | 120 | 170 |
| 5 | 铬 | 150 | 150 | 200 | 250 |
| 6 | 铜 | 50 | 50 | 100 | 100 |
| 7 | 镍 | 60 | 70 | 100 | 190 |
| 8 | 锌 | 200 | 200 | 250 | 300 |

### 1.3.2污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

工程仅施工期产生大气污染物，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中的无组织排放监控浓度限值，具体见下表。运行期工程无废气产生。

表1.6 《大气污染物综合排放标准》

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 无组织排放监控浓度值 | | 标准来源 |
| 监控点 | 浓度（mg/m3） |
| 周界外浓度最高点 | 1.0 | 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) |

（2）水污染物排放标准

工程所处切特萨尔布拉克河河段为Ⅱ类水体，施工期和运行期产生的生产废水、生活污水严禁排入河道，须经处理达标后综合利用，禁止散排漫流。工程运行期不产生生产废水，不会影响工程区的地表水水质，不会影响到地下水水质，在工程运行期间，管理区有人员常驻，管理区设置餐厅，产生少量的生活污水，工程在管理区修建防渗化粪池，将生活污水通过吸污车拉运至霍城县污水处理厂集中处理，不外排。废水执行《污水综合排放标准》（GB8978－1996）中的三级标准。

表1.7 《污水综合排放标准》部分指标表（三级）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 标准名称 | 级别 | 评价因子 | 标准限值 | |
| 限值 | 单位 |
| 《污水综合排放标准》  GB8978—1996 | 表4三级标准 | pH | 6～9 | 无量纲 |
| COD | 500 | mg/L |
| BOD5 | 300 |
| SS | 400 |
| 氨氮 | - |

（3）噪声排放标准

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）。具体指标见表1.8；运行期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中1类标准，具体指标见表1.9。

表1.8 《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523—2011） 单位：dB（A）

|  |  |
| --- | --- |
| 昼间 | 夜间 |
| 70 | 55 |

表1.9 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 单位：dB（A）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 功能区类别 | 昼间 | 夜间 |
| 1类功能区 | 55 | 45 |

（4）固体废物处置标准

本项目固废执行以下标准：

1）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599—2020）；

2）危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

## 1.4.环境影响识别与评价因子

### 1.4.1环境影响识别

根据工程建设内容、施工工艺、排放污染物的种类、数量并结合评价区的环境特征，按施工期、运行期2个时段对本项目主要环境影响因素、影响类型和影响程度进行识别，采用矩阵法识别环境影响因子，环境影响要素及识别分析结果见表1.10。

表1.10 切特萨尔布拉克水库工程环境影响识别矩阵

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 影响因素 | | | 自然环境 | | | | | | | | | | |  | 社会环境 | | |
| 水文 | 水温 | 水质 | 地下水 | 陆生植物 | 陆生动物 | 水生动物 | 环境空气 | 声环境 | 土地占用 | 水土流失 | 灌溉 | 自然景观 | 人群健康 | 经济发展 |
| 工程作用因素 | 准备期 | 场地平整 |  |  |  |  | ▼ | ▽ |  | ▽ | ▽ | ▼ | ▼ |  | ▼ |  |  |
| 施工交通 |  |  |  |  | ▽ | ▽ |  | ▽ | ▽ | ▽ | ▼ |  |  |  |  |
| 主体施工期 | 料场开采 |  |  |  |  | ▼ | ▽ |  | ▽ | ▽ | ▼ | ▼ |  |  |  |  |
| 主体施工 | ▽ |  | ▽ |  | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▼ | ▼ |  | ▽ |  |  |
| 施工场地 |  |  |  |  | ▽ | ▽ |  | ▽ | ▽ | ▽ |  |  |  |  |  |
| 施工人员 |  |  | ▽ |  | ▽ | ▽ | ▽ |  |  |  |  |  |  | ▽ |  |
| 附属工厂 |  |  | ▽ |  |  |  |  |  | ▽ |  |  |  |  |  |  |
| 弃渣场 |  |  |  |  | ▽ |  |  |  |  | ▽ | ▽ |  | ▽ |  |  |
| 淹没与占地 | | ▼ |  | ▼ |  | ▼ | ▼ |  |  |  | ▼ | ▽ |  | ▽ |  |  |
| 运行期 | 水资源配置 | ▼ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ▲ |  |  | ▲ |
| 运行调度 | ▼ | ▼ | ▽ | ▼ | ▽ |  | ▽ |  |  |  |  | ▲ |  |  | ▲ |
| 拦河建筑物阻隔 |  |  |  |  |  |  | ▼ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 工程管理 |  |  | ▽ |  |  |  |  |  |  | ▽ | ▽ |  |  |  |  |
| 移民安置 | 公用设施 |  |  | ▽ |  | ▽ |  |  |  |  | ▽ | ▽ | ▽ |  |  |  |
| 专项迁建 |  |  |  |  | ▽ | ▽ |  | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ | ▽ |  |  |

注：▼显著不利影响 ▽ 较小不利影响 ▲显著有利影响 △ 较小有利影响

### 1.4.2评价因子筛选

根据建设项目环境影响因素识别结果，结合本区环境状况，择其对环境影响较大的或本项目的特征污染因子确定为评价因子。

（1）环境现状评价因子

环境空气：SO2、NOx、PM10、PM2.5、CO、O3、TSP。

地表水：pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、磷酸盐、汞、总铬、六价铬、镉、砷、铅、镍、石油类、挥发酚、硫化物、氟化物、氯化物、氰化物、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、粪大肠菌群、水温、含盐量等27项。

声环境：等效连续A声级。

土壤环境：pH、镉、总汞、总砷、铅、铬、铜、镍、锌、含盐量（水溶性盐总量）。

（2）环境影响预测因子

环境空气：颗粒物。

水：水质、水温、水文情势。

声环境：等效连续A声级。

土壤环境：土壤结构、盐渍化。

生态环境：物种、生态系统、生物多样性、生态敏感区。

评价因子筛选结果见表1.11。

表1.11 评价因子一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 环境要素 | 现状评价因子 | | 影响预测因子 |
| 大气 | SO2、NO2、PM10、PM2.5、CO、O3 | | 颗粒物 |
| 地表水 | pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、磷酸盐、汞、总铬、六价铬、镉、砷、铅、镍、石油类、挥发酚、硫化物、氟化物、氯化物、氰化物、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、粪大肠菌群、水温、含盐量 | | 水质、水温、水文情势 |
| 地下水 | 八大离子、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度（钙和镁总量）、铅、氟化物、氯化物、硫酸盐、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数 | |
| 声 | 等效A声级 | | |
| 土壤 | pH、镉、总汞、总砷、铅、铬、铜、镍、锌、含盐量（水溶性盐总量） | | 土壤结构、盐渍化 |
| 生态 | 物种、生态系统、生物多样性、生态敏感区 | 物种、生态系统、生物多样性、生态敏感区 | |

### 1.4.3环境功能区划

（1）大气环境功能区划

根据《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及其修改单中的环境空气质量功能区的分类和标准分级要求，项目属于空气环境二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及其修改单中二级标准。

（2）水环境功能区划

工程涉及水域为切特萨尔布拉克河，根据《新疆水环境功能区划》，切特萨尔布拉克河暂未划分水环境功能区划，根据《新疆水环境功能区划》和《全区主要监测水体及其水质目标表》以及《新疆伊犁州直区域空间生态环境评价暨“三线一单”》，项目河流位于出山口上游，本工程涉及水域水环境质量采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准评价。

根据区域地下水的使用功能，地下水划分为Ⅲ类功能区，执行国家《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中的Ⅲ类标准。

（3）声环境功能区划

本项目位于乡村地区，根据《声环境质量标准》（GB3096—2008）中声环境功能区分类要求，执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的1类标准，即昼间≤55dB（A），夜间≤45dB（A）。

（4）土壤环境功能

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018），本项目占地为农用地及未利用地，项目区占地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）建设用地土壤污染风险筛选值，项目区外执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）农用地土壤污染风险筛选值。

（5）生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，项目区位于天山山地干旱草原—针叶林生态区，评价区生态功能区的主要生态服务功能、生态敏感因子、主要生态问题和主要保护目标见表1.12。

表1.12 项目区生态功能区划

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 生态功能分区单元 | | | | 隶属师团场 | 主要生态服务功能 | 主要生态环境问题 | 生态敏感因子敏感程度 | 保护目标 | 保护措施 | 发展方向 |
| 生态区 | 生态亚区 | | 生态功能区 |
| Ⅲ天山山地干旱草原—针叶林生态区 | | Ⅲ2 西部天山草原牧业、针叶林水源涵养及河谷绿洲农业生态亚区 | 34．婆罗科努山南坡生物多样性保护生态功能区 | 霍城县、伊宁县、尼勒克县、新源县 | 水源涵养、生物多样性维护、林畜产品生产、土壤保持 | 森林破坏、野生动物减少、山体滑坡、雪崩、水土流失 | 生物多样性及其生境极度敏感，土壤侵蚀轻度敏感，土地沙漠化高度敏感 | 保护自然景观和野果林、保护四爪陆龟和黑蜂等种质资源 | 森林分类经营、完善保护区建设管理、草原减牧、防治地质灾害 | 维护生物多样性与自然景观的完整性，实现林牧业协调发展与永续利用 |

### 1.4.4评价工作等级

根据环境影响评价技术导则和规范，通过对项目建设地区环境条件、环境敏感点及环境质量现状现场考察及调查，同时根据本项目的性质和规模，确定本次评价工作等级。

#### 1.4.4.1环境空气评价工作等级

按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，选择1~3种主要污染物，分别计算每一种污染物的最大地面质量浓度占标率Pi（第i个污染物），及第i个污染物的地面质量浓度达标准限值10%时所对应的最远距离D10%，确定其评价等级。其中占标率Pi计算公式：

Pi=Ci/C0i×100%

Pi—第i个污染物的最大地面浓度占标率，%；

Ci—采用估算模式计算出的第i个污染物的最大地面浓度，mg/m3；

C0i—第i个污染物的环境空气质量标准，mg/m3。

C0i一般选用GB3095中1h平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018）中评价标准确定方法确定的各评价因子1h平均质量浓度限值。对仅有8h平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按2倍、3倍、6倍折算为1h平均质量浓度限值。

评价级别判据依据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018）中规定，见表1.13。如污染物数i大于1，取P值中最大者（Pmax），和其对应的D10%。

表1.13 评价工作等级

|  |  |
| --- | --- |
| 评价工作等级 | 评价工作分级判据 |
| 一级 | Pmax≥10% |
| 二级 | 1%≤Pmax＜10% |
| 三级 | Pmax＜1% |

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

#### 1.4.4.2水环境影响评价工作等级

（1）地表水评价等级

水文要素影响型建设项目根据水温、径流与受影响地表水域等影响程度划分评价等级，详见下表。

表1.14 水文要素影响型建设项目评价等级判定

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 评价等级 | 水温 | 径流 | | 受影响地表水影响 | | |
| 年径流量与总库容百分比a/% | 兴利库容与年径流量百分比β% | 取水量占多年平均径流量百分比γ/% | 工程垂直投影面积及外扩范围A1/km2；工程扰动水底面积A2/km2；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例R/% | | 工程垂直投影面积及外扩范围A1/km2；工程扰动水底面积A2/km2 |
| 河流 | 湖库 | 入海河口、近岸海域 |
| 一级 | a≤10；或稳定分层 | β≥20；或完全年调节与多年调节 | γ≥30 | A1≥0.3；或A2≥1.5；或R≥10 | A1≥0.3；或A2≥1.5；或R≥20 | A1≥0.5；或A2≥3 |
| 二级 | 20＞a＞10；或不稳定分层 | 20＞β＞2；或季调节与不完全年调节 | 30＞γ＞10 | 0.3＞A1＞0.05；或1.5＞A2＞0.2；或10＞R＞5 | 0.3＞A1＞0.05；或1.5＞A2＞0.2；或20＞R＞5 | 0.5＞A1＞0.15；或3＞A2＞0.5 |
| 三级 | a≥20；或混合分层 | β≤2；或无调节 | γ≤2 | A1≤0.05；或A2≤0.2；或R≤5 | A1≤0.05；或A2≤0.2；或R≤5 | A1≤0.15；或A2≤0.5 |
| 注 1：影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。  注 2：跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮河段影响，评价等级不低于二级。  注 3：造成入海河口（湾口）宽度束窄（束窄尺度达到原宽度的 5%以上），评价等级应不低于二级。  注 4：对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于2km时，评价等级应不低于二级。  注 5：允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。  注 6：同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。 | | | | | | |

切特萨尔布拉克水库坝址所在断面多年平均径流量为2199万m3，水库总库容为724.1万m3，年径流量与水库总库容的比值α为3.03＜10，以水温影响指标α判定本工程地表水环境影响评价工作等级为一级；本工程兴利库容488万m3，兴利库容与年径流量的百分比β为22.2，β＞20，水库调节性能为年调节，以径流影响指标β判定，本工程地表水环境影响评价工作等级为一级。

（2）地下水评价等级

1）划分依据

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级。分级原则见表1.15。本工程影响区涉及集中式饮用水水源保护区等地下水资源保护区，故地下水环境敏感程度分级为敏感。

表1.15 地下水环境敏感程度分级

|  |  |
| --- | --- |
| 分级 | 项目场地的地下水环境敏感程度 |
| 敏感 | 集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区 |
| 较敏感 | 集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区 |
| 不敏感 | 上述地区之外的其它地区 |

注：“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中界定的涉及地下水的环境敏感区。

本次项目为水库建设项目，根据《环境影响评价导则—地下水环境》（HJ610—2016）中附录A地下水环境影响评价行业分类表，判定本工程属于Ⅲ类项目。

2）建设项目评价工作等级

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表1.16。

表1.16 评价工作等级分级表

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

根据《环境影响评价导则—地下水环境》（HJ610—2016）确定本项目为Ⅲ类建设项目，环境敏感程度为敏感，确定地下水评价等级为二级。

#### 1.4.4.3声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4—2021）规定，噪声环境影响评价级别的划分是根据建设项目类型、所在功能区及项目建设前后噪声级变化情况确定级别。

（1）评价范围内有适用于《声环境质量标准》（GB3096—2008）规定的0类声环境功能区域，以及对噪声有特别限制要求的保护区等敏感目标，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达5dB（A）以上[不含5dB（A）]，或受影响人口数量显著增多时，按一级评价。

（2）建设项目所处的声环境功能区为（GB3096—2008）规定的1类、2类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达3～5dB（A）[含5dB（A）]，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。

（3）在确定评价工作等级时，如建设项目符合两个以上级别的划分原则，按较高级别的评价等级评价。

本项目评价区域为《声环境质量标准》（GB3096—2008）规定1类标准区域，通过对该工程产噪情况分析，项目建设前后噪声级增加较小，小于5dB（A）且受影响的人口无明显变化，按照《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4—2021）中的有关规定，确定本项目声环境评价工作等级为二级。

#### 1.4.4.4土壤环境影响评价工作等级

（1）影响识别

本项目为水利建设项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）中附录A土壤环境影响评价项目类别表，本项目为水利行业类别其他，判定本工程属于Ⅲ类项目。

（2）等级划分

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级。分级原则见表1.17。

表1.17 生态影响型敏感程度分级

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

表1.18 生态影响型评价工作等级划分表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 敏感程度  评价工作等级  项目类别 | Ⅰ类 | Ⅱ类 | Ⅲ类 |
| 敏感 | 一级 | 一级 | 二级 |
| 较敏感 | 二级 | 二级 | 三级 |
| 不敏感 | 二级 | 三级 | — |

本项目根据对项目内、外土壤进行监测，pH值监测结果为7.39~7.44，属于土壤不敏感范围（5.5＜pH＜8.5）；工程区域位于中低山区，干燥度3.14，土壤含盐量为2.9g/kg~3.8g/kg（属于2g/kg<土壤含盐量<4g/kg的区域），建设项目所在地土壤环境敏感程度为较敏感。根据HJ964-2018附录A，项目属于“水利—其他”，项目类别为Ⅲ类。因此土壤环境评价等级为三级。

#### 1.4.4.5生态环境影响评价工作等级

项目区周围无自然保护区、风景名胜区、地质公园等敏感区域，根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19—2022）中工作等级划分依据：

a）涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；

b）涉及自然公园时，评价等级为二级；

c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；

d）根据HJ2.3判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

e）根据HJ610、HJ964判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

f）当工程占地规模大于20km2时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；

g）除本条a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级；

h）当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

本项目涉及果子沟国家森林公园，且本项目水文要素影响型地表水评价等级为一级，占地面积81.23hm2，根据d）、f）判断本项目生态环境影响评价等级不低于二级，根据导则要求，拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级，由于本项目水库的建设将造成下游水文情势明显改变，本项目生态环境影响评价等级提高一级，因此，根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19—2022），确定生态环境评价等级为一级。

图1.1 项目与果子沟国家森林公园位置关系图

#### 1.4.4.6风险影响评价工作等级

切特萨尔布拉克水库工程主要任务是灌溉、供水，无重大危险源，其生产过程中无危险性物质。工程运行可能发生环境风险事故为地表水环境污染事故风险，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）评价工作级别划分依据，见表1.20。

表1.19 评价工作级别

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

表1.20 建设项目环境风险潜势划分

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 环境敏感程度（E） | 危险物质及工艺系统危险性（P） | | | |
| 较高危害（P1） | 高度危害（P2） | 中度危害（P3） | 轻度危害（P4） |
| 环境高度敏感区（E1） | Ⅳ+ | Ⅳ | Ⅲ | Ⅲ |
| 环境中度敏感区（E2） | Ⅳ | Ⅲ | Ⅲ | Ⅱ |
| 环境低度敏感区（E3） | Ⅲ | Ⅲ | Ⅱ | Ⅰ |
| 注：Ⅳ+为极高环境风险 | | | | |

本项目为水利项目，不涉及危险物质，无有毒有害物质，项目环境风险潜势为Ⅰ，仅进行简单分析。

## 1.5评价范围与时段

### 1.5.1大气环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018），本次大气评价为三级评价，无须设置评价范围。

### 1.5.2水环境评价范围

#### 1.5.2.1地表水评价范围

（1）水文情势评价范围

工程建成后，库区原有河道变成了水库；运行期间，由于切特萨尔布拉克水库调蓄，造成库区及坝下河段水文情势均将发生变化。本次水文情势评价范围确定为切特萨尔布拉克水库回水末端至萨尔布拉克河，约27km。

（2）水质评价范围

工程建成后，河流水质变化主要取决于水文情势及入河污染源变化，故本次水质评价范围同上水文情势评价范围，重点评价库尾至汇入萨尔布拉克河段。

（3）水温评价范围

工程建成后，切特萨尔布拉克水库存在水温分层现象，因此，水温评价范围确定为库区及其下游水温沿程恢复河段。

由于项目区用水采用管道自坝后放水洞出口引水，切特萨尔布拉克河为季节性河流，其下游河段年内部分时段断流，非水生生物及鱼类常态分布空间，故水温重点评价范围为水库库区及其下游水温沿程恢复河段。

（4）区域水资源配置评价范围

切特萨尔布拉克水库供水主要为切特萨尔布拉克灌区用水及农村生活供水（切特萨尔布拉克村）。项目建成后，根据切特萨尔布拉克水库供水方式，设计水平年灌区3.01万亩的灌溉用水、生态流量、人畜饮水均由放水洞供水。放水洞总供水量为1370.7万m3，设计流量为1.31m3/s，加大引水量为1.84m3/s。水库的建成，优化了切特萨尔布拉克河水资源配置，可改善切特萨尔布拉克河下游灌区灌溉用水，并向切特萨尔布拉克村提供可靠的水源保障。由此区域水资源将发生改变，故确定水资源配置评价范围为切特萨尔布拉克河供水区。

#### 1.5.2.2地下水评价范围

根据工程影响区域水文地质条件、工程运行对地下水环境的影响特征，确定地下水评价范围为：

（1）工程建设区及库区：切特萨尔布拉克水库库周200m范围，洞室两侧200m范围；

（2）下游影响区：坝下水文情势变化河段沿线两侧向外延伸200m区域。

### 1.5.3声环境评价范围

《环境影响评价技术导则—声环境》（根据HJ2.4—2021）对项目声环境影响评价范围的确定原则，施工期评价范围为库区工程、各类施工区及管理区等固定噪声源周围200m范围及施工运输道路中心线两侧各200m范围；运营期评价范围为管理房周围200m范围。

### 1.5.4土壤环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）评价范围的规定，项目为生态影响型，评价工作等级为三级，评价范围为水库库区工程占地范围及周边1km范围内。

### 1.5.5生态环境评价范围

（1）陆生生态评价范围

本项目生态评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19—2022），生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。水利水电项目评价范围应涵盖枢纽工程建筑物、水库淹没、移民安置等永久占地、施工临时占地以及库区坝上、坝下地表地下、水文水质影响河段及区域、受水区、退水影响区、输水沿线影响区等。线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延1km、线路中心线向两侧外延1km为参考评价范围，实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整，主要保护对象为野生动物及其栖息地时，应进一步扩大评价范围，涉及迁徙、洄游物种的，其评价范围应涵盖工程影响的迁徙洄游通道范围；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延300m为参考评价范围。

根据切特萨尔布拉克水库工程涉及的地形地貌、生态环境特点，结合本工程布置形式，运行方式及影响范围，同时考虑生态系统的完整性，工程生态评价范围确定为：上边界至拟建水库回水末端，下边界至南侧末端临时占地，西侧以外延1km，东侧以山脊线为界（包括主体工程占地区、淹没区、渣场、料场、施工道路和施工生产生活区）。

图1.2 陆生生态评价范围（水库）

图1.3 陆生生态评价范围（料场）

图1.4 陆生生态评价范围（渣场）

（2）水生生态评价范围

本工程建设后，通过水库调蓄作用，将对工程库区及坝址下游河段水文情势产生影响，从而将对水生生态产生影响，同时水库大坝将对鱼类形成阻隔，水库下泄低温水对鱼类繁殖及生长产生影响。

根据切特萨尔布拉克河水环境现状及工程水生态影响特征，将水生生态评价范围确定为切特萨尔布拉克河与萨尔布拉克汇合口处及上游河道。重点调查河段上游段为切特萨尔布拉克水库回水末端，下游为切特萨尔布拉克河至萨尔布拉克河汇合处。

图1.5 水生生态评价范围

### 1.5.6社会环境

（1）生产安置人口

本工程淹没范围内主要为牧民草场，因此，需要生产安置的牧业人口数，按照被征收草场的数量除以被征地单位平均每人占有该季节草场的数量计算。本工程涉及的被征地单位征地线内外同类土地的质量基本相当，不考虑征地线内外的土地级差问题。经计算，调查年，切特萨尔布拉克水库工程淹没生产安置人口24人。

（2）搬迁安置人口

本项目工程建设征地范围无直接搬迁安置人口，也无因受工程建设影响而必须搬迁的人口。

### 1.5.7评价时段

**现状评价水平年**：水环境现状评价采用2022年。生态环境现状评价以2023年遥感解译和2023年现场实地调查为背景值，社会经济现状水平年为2022年。

**预测水平年**：工程施工期评价时段为工程施工全过程。预测水平年为施工高峰年工程运行期：评价时段至工程运行并发挥全部效益后，具体为2035年。

## 1.6环境保护目标

### 1.6.1环境空气与声环境保护目标

**1、保护目标**

项目区人烟稀少，据调查，评价范围无环境空气与声环境保护目标，工程建设环境空气和噪声的受体主要是本工程运营人员，周边无环境保护目标。

**2、保护要求**

通过加强施工管理，对施工期污染源进行控制和治理，使工程建设区及周围、施工运输公路两侧和施工临时生活区的环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准，使施工区符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

### 1.6.2水环境

#### 1.6.2.1保护目标

（1）保证工程下游乡镇用水、灌溉用水；

（2）切特萨尔布拉克河生态基流；

（3）切特萨尔布拉克河水质；

（4）切特萨尔布拉克饮用水水源地。

#### 1.6.2.2保护要求

（1）保证切特萨尔布拉克水库兴建后，水库调度运用优先依次为满足生态用水、乡镇用水、灌溉用水；

（2）保证切特萨尔布拉克河坝址及下游主要控制断面生态基流：

切特萨尔布拉克水库坝址断面生态基流要求详见表1.21。

表1.21 切特萨尔布拉克生态基流计算表 单位：万m³

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 枯水期 | | | 丰水期 | | | | 枯水期 | | | | | 合计 |
| 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
| 18.3 | 18.3 | 18.3 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 366.7 |

切特萨尔布拉克水库建成后，枢纽闸门丰水期（4～7月）最小下泄流量为0.21m3/s，枯水期（8～次年3月）最小下泄流量为0.07m3/s作为河道生态基流。年生态下泄水量为366.7万m3可满足生态基流要求。水库坝下枢纽下游布设生态流量在线监控系统，以确保生态流量下泄。

（3）保护河流水质，使其能够满足水环境功能区划水质目标要求，不因工程建设降低其使用功能。工程所在河段为Ⅱ类水域，施工期废、污水处理后回用于施工环节或者用于施工区域、道路洒水降尘，运行期工程管理区工作人员的生活污水经处理后用于管理区绿化，严禁将施工期和运行期废、污水以任何形式排入河道。

（4）水源地保护区执行以下要求：一级保护区内，禁止以下活动：（一）与供水设施和保护水源无关的建设项目；保护区划定前已有的建设项目拆除或关闭，并视情进行生态修复。（二）建设工业、生活排污口。保护区划定前已有的工业排污口拆除或关闭，生活排污口关闭或迁出。（三）畜禽养殖、网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染水源的活动；保护区划定前已有的畜禽养殖、网箱养殖和旅游设施拆除或关闭。（四）新增农业种植和经济林。保护区划定前已有的农业种植和经济林，严格控制化肥、农药等非点源污染，并逐步退出。

二级保护区内，禁止以下活动：（一）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。保护区划定前已建成排放污染物的建设项目拆除或关闭，并视情进行生态修复。（二）建设工业和生活排污口。（三）建设易溶性、有毒有害废弃物暂存或转运站；建设化工原料、危险化学品、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所。（四）建设规模化畜禽养殖场（小区），保护区划定前已有的规模化畜禽养殖场（小区）全部关闭。

准保护区内，禁止以下活动：（一）新建、扩建制药、化工、造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等对水体污染严重的建设项目；保护区划定前已有的上述建设项目不得增加排污量并逐步搬出。（二）建设易溶性、有毒有害废弃物暂存和转运站，并严格控制采矿、采砂等活动。（三）毁林开荒行为，水源涵养林建设满足GB/T26903要求。湖泊水面等绿色生态空间面积不减少。

萨尔布拉克镇切特萨尔布拉克村水源地，为地下水型水源地，建成于2020年6月，行政区划隶属伊犁州霍城县萨尔布拉克镇。水源地取水工程布置1条60长的渗水廊道，截取切特萨尔布拉克河潜伏流供水，取水口位于截潜流工程下游末端，坐标为81°01′04.35″，44°19′10.41″，设计供水量为930.94m3/d。水源地现状供水范围为霍城县萨尔布拉克镇切特萨尔布拉克村，供水人口为6140人；远期供水范围不变，远期供水人口为7085人。水源地为地下水型水源地，根据《村镇供水工程技术规范》（SL310-2019）中“9.2.2原水为地下水，水质符合GB/T14848中III类及以上时，可仅采用消毒处理”。

萨尔布拉克镇切特萨尔布拉克村水源地一级保护区周长2.232km，面积为138329.4m2，二级保护区周长为7.347km，面积为1.916km2，水源地于2023年9月12日新疆维吾尔自治区人民政府办公厅批复，批复文号为新政办函〔2023〕341号。本项目属于与供水设施和保护水源有关的建设项目；项目在建设过程中涉及切特萨尔布拉克饮水工程，本项目施工占压切特萨尔布拉克水源地一级、二级保护区。项目的建设将破坏水源工程，使下游居民，牲畜造成影响。项目建成后设计水平年将解决1.34万人和2.97万标准头牲畜的用水问题，同时为下游灌溉面积为3.01万亩的灌区提供灌溉用水。

### 1.6.3生态环境保护目标

**1、陆生生态**

（1）保护目标

本项目涉及新疆果子沟国家森林公园（以下简称森林公园），森林公园位于伊犁哈萨克自治州霍城县东北部，地处天山西部山地，山高崖陡，沟谷交错，溪流纵横，林草繁茂，野果沿坡连片分布，植被垂直带谱完整，森林风景资源质量一级，发展建设条件优良，公园地理坐标为：东经80°45′53″～81°22′2″，北纬44°19′1″～44°29′40″，森林公园2017年批准设立，经营面积10771.6hm2。根据《中国植物区系与植被地理》（科学出版社，2014），森林公园处于泛北极植物区中，为亚欧森林植物亚区的天山地区，植被归属温带荒漠区域，具体为西部荒漠亚区域，温带半灌木小半乔木荒漠地带，伊犁谷地蒿类荒漠、山地寒温性针叶林落叶阔叶林区。本项目占用果子沟森林公园50.7740hm2，属于合理利用区。

（2）保护要求

在国家森林保护区内，禁止以下活动：①擅自采折、采挖花草、树木、药材等植物；②非法猎捕、杀害野生动物；③刻划、污损树木、岩石和文物古迹及葬坟；④损毁或者擅自移动园内设施；⑤未经处理直接排放生活污水和超标准的废水、废气，乱倒垃圾、废渣、废物及其他污染物；⑥在非指定的吸烟区吸烟和在非指定区域野外用火、焚烧香蜡纸烛、燃放烟花爆竹；⑦擅自摆摊设点、兜售物品；⑧擅自围、填、堵、截自然水系；⑨法律、法规、规章禁止的其他活动。

**2、水生生态**

（1）保护目标：

保护评价河段水生生态系统的完整性和多样性，保护和维持水生生态基本生境条件。根据水生态调查，评价河段仅分布有新疆高原鳅，无保护鱼类，无其他鱼类分布。

（2）保护要求：

保证坝址断面下泄生态基流，保持和维护基本水生生境条件。

表1.22 主要保护敏感点一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 环境要素 | 保护目标 | 位置 | 保护要求 | 保护级别 |
| 1 | 地表水环境 | 切特萨尔布拉克河 | / | ①保证切特萨尔布拉克水库兴建后，水库调度运用优先依次为满足生态用水、乡镇用水、灌溉用水；②初期蓄水通过泄洪冲沙洞、运行期间利用灌溉放水洞设置的生态基流管，切特萨尔布拉克水库坝址断面生态基流冰封期（12月～次年3月）及平水期（8月～11月）采用多年平均10%为0.07m3/s；丰水期（4月～7月）采用多年平均30%为0.21m3/s；③水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准；④避免切特萨尔布拉克水库下泄低温水对坝下河段水生生态和农业生产产生明显不利影响。 | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准 |
| 2 | 陆生生态环境 | 新疆果子沟国家森林公园、生态保护红线 | 工程占地区域等 | 保护区域内陆生动、植物，通过加强施工期管理与宣传，建立生态破坏惩罚制度，减少施工人员活动对区域内陆生动植物的影响；合理工程布置，尽量减少占用植被。新疆维吾尔自治区天山西部国有林管理局霍城分局出具《关于对霍城县切特萨尔布拉克水库工程选址核准意见的回函》，且新疆维吾尔自治区林业和草原局出具《关于霍城县切特萨尔布拉克水库工程拟占用新疆果子沟森林公园林地意见的复函》（新林保字〔2024〕75号），允许占压新疆果子沟国家森林公园。施工期间需严格控制施工范围，严禁超出施工区施工。 | 国家级森林公园、生态保护红线 |
| 3 | 水生生态 | 新疆高原鳅 | 切特萨尔布拉克河干流 | 初期蓄水、运行期间，自坝址断面下泄流量不低于生态基流，基本维持水库坝址下游河段水生生境条件。 | 无 |
| 4 | 大气和声环境 | 天山西部国有林管理站、切特萨尔布拉克村1#~3#敏感点 | 水库南侧1.4~5.7km | 保护项目区周边居民区，减少施工噪声、废气影响。 | 《环境空气质量标准》（GB3095—2012）；《声环境质量标准》（GB3096—2008）1类 |
| 5 | 地下水环境 | 库周地下水 | 库周200m范围、工程坝址、洞室两侧200m范围。 | 避免切特萨尔布拉克水库枢纽区建设和水库蓄水对库坝区地下水位产生明显影响。 | 《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中的Ⅲ类标准 |
| 坝址下游灌丛分布区域地下水位 | 局部缓流漫滩、河心滩 | 维持下游灌丛分布区域其生长所需合理地下水位 | / |
| 切特萨尔布拉克村水源地保护区 | 项目占压区域 | （1）工程开工前开展施工人员的教育，做好进场前的施工培训和水源保护区保护宣传工作，告知施工人员本项目涉及的集中饮用水水源保护区的保护范围、保护内容及保护水源的重要性等，并在施工场地内设置水源保护区警示标志。  （2）将施工期间可能产生三废的施工加工区、维修养护等临时工程调整至水源保护区外。严禁在饮用水水源保护区内设置施工营地、弃渣场、取土场、料场等临时施工场地，严禁保护区内设置排水口。  （3）文明施工，控制施工扰动范围，采用围挡施工方案，严禁施工人员、机械设备越界施工，减少工程占地对保护区生态环境的破坏。 | / |

# 2工程概况

## 2.1流域（河段）规划概况

### 2.1.1流域概况

（1）流域概况

萨尔布拉克河位于伊犁州霍城县东北部的天山支脉科古琴山南坡，是伊犁河河谷地区众多支流中的一条一级支流。流域地理位置介于东经80°50′28″~81°24′17″、北纬43°56′56″~44°27′33″之间，流域南北长约59km，东西宽约36km。其东北部与匹里青河相连，西北部与果子沟相邻，北以天山支脉科古琴山分水岭与博尔塔拉自治州博乐市接壤，南隔伊犁河与霍城县相望。

萨尔布拉克河流域地势总体趋势为北高南低，由东北向西南倾斜。北部的科古琴山由西向东延伸，海拔高程在1100～3200m之间，山体多为古生代岩层，主要有古老的石灰岩、变质岩和花岗岩等，由于岩石裸露，风化侵蚀比较剧烈。

萨尔布拉克河流域海拔高程2800m以上的中高山带植被稀疏，主要植被有细叶早熟禾群系、白羊草群系等，土壤为高山或亚高山草甸土；海拔高程2800～1500m的中山带植被相对较好，河谷及阴坡分布有榆树、新疆鼠李等天然森林植被，如上游的河谷区天然榆树林分布十分广泛，现有面积约226hm2，土壤为亚高山草甸土和灰色森林土；海拔高程1500～600m的低山丘陵带植被较差，为春秋草场或已开垦的农耕区，土壤为栗钙土、黄土、灰钙土等。

切特萨尔布拉克河是萨尔布拉克河流域西边的一条支流。切特萨尔布拉克河出山口（龙口）以上流域面积为81km2，河长为36.3km。流域地理位置介于东经80°54'53.98"~81°05'34.83"、北纬44°08'09.35"~44°22'46.69"之间。其北以天山支脉科古琴山分水岭与博尔塔拉自治州博乐市接壤，南侧汇入萨尔布拉克河。

切特萨尔布拉克河流域地势与萨尔布拉克河相同，总体趋势为北高南低，由东北向西南倾斜。本区处于北天山西部东西向复杂构造带内的东西向构造体系内，主要构造线方向为近EW向，该构造体系含四大复背斜、三大断陷盆地和六大边界断裂，北为博罗霍罗复背斜及其南缘断裂，南为哈拉军山复背斜及其北缘冷库——莫合尔断裂。在上述两大断褶带之间的伊犁盆地内还发育喀什河断陷盆地、阿唔拉勒复背斜、巩乃斯河断陷盆地、乌松山复背斜和特克斯河断陷盆地。

切特萨尔布拉克河流域存在河谷次生林、灌丛、草原，包括河谷两岸局部分布的白羊草群系；区域内广泛分布的白羊草群系、细叶早熟禾群系；出山口上游河谷两侧广泛分布的白羊草群系。树种主要有苦杨、新疆鼠李、密叶杨，白蜡、榆树、杏树等。

（2）流域水资源开发利用现状

1）流域水资源状况

切特萨尔布拉克河河长为36.3km，多年平均年径流量为0.2199×108m3。切特萨尔布拉克河出山口位置建有1座简易引水口，为切特萨尔布拉克河灌区引水，引口设计引水流量2.00m3/s，加大（引洪）引水流量2.70m3/s。

**图2.1 流域水系分布图**

2）流域现状供用水情况

切特萨尔布拉克灌区现状年2022年灌溉面积1.8万亩，从现状年水资源供需分析计算结果来看，项目内现状年缺水，75%保证率下5、6、7、8、9四个月缺水641.4×104m3（引水渠首断面），10月至次年4月均有余水，共计495.2×104m3。灌区在75%保证率情况下不能满足灌溉要求，主要原因是切特萨尔布拉克河径流年内分配不均匀，河流径流量较小，现状又缺乏山区控制性工程，来水得不到有效地控制调节，汛期水量得不到充分利用，从而造成春季农业灌溉严重缺水。且导致流域水土资源开发力度缓慢，基础设施建设不完善，农牧业生产条件较差，生态环境日益恶化，严重制约了流域社会经济的发展和广大人民生活水平的提高。

（3）流域开发现状及现存问题：

1）萨尔布拉克河引水工程现状及问题：

萨尔布拉克河干流上已建2座拦河渠首，即萨尔布拉克河上游渠首和下游渠首，主要为萨尔布拉克河干流两岸的灌区引水，以上2座拦河渠首均位于萨尔布拉克河原水文站下游。

萨尔布拉克河流域现有灌溉引水渠道均为上世纪七、八十年代所建，大部分为土渠，已建防渗护砌的渠道由于年久失修破损不堪，渠道冲淤严重，输水不畅且渗漏损失严重。经统计分析灌区现状年渠系水利用系数为0.58，灌溉水利用系数仅为0.49，水资源利用率较低。

2）切特萨尔布拉克河引水工程现状及问题：

切特萨尔布拉克沟引水口为1座简易引水口，引水口为无坝引水口，只在沟的东岸设进水闸1座。为了更好地引水，当地水管部门曾几次在引水口西侧河道内设现浇砼或浆砌石浅堰，将水导入引水口，但很快均被洪水和河流大石块完全砸毁。每年到灌溉季节需投入大量人工堆筑卵石铅丝笼，作临时挡水围堰，将水导入引水口，引水保证率很低。引水口虽经多次维修，但如今仍然破烂不堪，临河一侧基础每年都会被洪水侵蚀淘刷，如不及时维修，要不了3年，整个引水口将不复存在。另外引水口闸门锈蚀、变形严重，止水不严，漏水现象严重，启闭设备陈旧，操作费劲。渠首自投入运行以来，输配电线路、变压器、配电盘、自备电源等电器设备老化。

现有灌溉引水渠道均为上世纪七、八十年代所建，大部分为土渠，已防渗护砌的渠道由于年久失修破损不堪，渠道冲淤严重，输水不畅且渗漏损失大，经统计分析灌区现状年渠系水利用系数为0.61，灌溉水利用系数仅为0.52，水资源利用率较低。

（4）切特萨尔布拉克河现状生态流量、流域水系关系和流连通性现状

灌区总的用水量为灌溉用水、农村生活牲畜用水及生态流量三部分组成，总水量为1370.7万m3，设计流量为1.23+0.01+0.07=1.31m3/s，加大引水量为1.60+0.02+0.21=1.84m3/s。

切特萨尔布拉克河是萨尔布拉克河流域西边的一条支流。萨尔布拉克河位于伊犁州霍城县东北部的天山支脉科古琴山南坡，是伊犁河河谷地区众多支流中的一条一级支流。

由于萨尔布拉克河流程短，河源海拔高程3100m，相对较低，因而没有永久性积雪和冰川分布。流域出山口以上为主要产流区，出山口以下产流微弱，且引水量大，为径流散失区，河水在出山口以下被农业灌溉引用、下渗或散失，只有在洪水期及非灌溉期有少量河水汇入伊犁河。

### 2.1.2区域水资源开发利用存在的主要问题

切特萨尔布拉克灌区灌溉季节缺水严重，其主要原因是切特萨尔布拉克河水资源在自然条件下时空分布不均衡所致，现状又缺乏山区控制性工程，来水得不到有效地控制调节，汛期洪水水量得不到充分利用，从而造成季节性缺水。加之灌区水利基础设施老化，破损严重，工程引水能力低，灌溉水利用系数偏低，水资源利用效率较低。

### 2.1.3伊犁河流域综合规划概况

2000年，在水利部的安排下，由新疆维吾尔自治区人民政府组织领导，自治区水利厅会同有关部门，在《伊犁河流域规划要点报告》（1998版）的基础上，通过基础资料的更新、规划原则、规划目标、规划方案的调整等工作，历时近两年完成了2002版伊犁河流域规划。2003年3月和2006年7月，水利部先后两次组织有关部门对规划进行了审查，期间规划编制单位于2005年4月和11月分别征求了国务院有关部门的意见，进一步修改完善了规划。2007年10月，水利部以办规计函〔2007〕597号文商请中国工程院对规划进行了咨询，依据审查讨论意见和咨询意见，编制单位再次对规划进行了修改完善。修改后的规划由水利部会同相关部门会签后，上报至国家发改委，并完成包括国家环保总局在内的多部委会签。其中国家环保总局的会签意见主要集中在流域水环境保护及出国境水质保护要求方面。2008年1月，国务院批复《伊犁河流域综合规划》，要求认真组织实施。

1、规划水平年

现状基准年2000年

近期水平年2010年

中期水平年2020年

远期水平年2030年

2、设计标准

灌溉设计保证率P=75%

发电设计保证率P=90%

工业及民用供水设计保证率P=95%

生态用水设计保证率P=50%

#### 2.1.3.1流域治理开发的任务

（1）加强以农、林、牧发展为基础的灌溉与改善生态环境的基础设施建设，强化节约用水。

（2）加强本流域的防洪、水土保持、水资源保护等综合治理。

（3）适当进行跨流域调水，改善和修复南北疆艾比湖流域和塔河流域的生态环境，满足工业及城镇居民生活用水需要。

（4）充分利用流域水能资源，建设自治区水电基地。

（5）制定并分步实施流域水资源的合理配置方案。

#### 2.1.3.2规划主要目标

从促进流域总体生态环境治理向良性化发展出发，在规划中合理制定水土资源开发方案，合理调节水资源的时空再分配，有目的地调控流域生态体系以及各生态系统的演变趋势，从宏观上把握住流域总体生态环境的良性化发展方向，改善和提高流域总体环境质量，维护流域生态平衡。

（1）山地生态系统

合理利用和保护山地森林和草场资源，防治水土流失，改善和保持山地生态系统涵养水源、调节气候、维护水土等方面的生态功能。

（2）平原生态系统

优化灌溉绿洲内部及整体生态环境质量，治理山洪灾害。

（3）河流生态系统

（4）保护河谷次生林及绿洲生态，防止天然绿洲面积减少。

（5）保持和维护流域水生生物的种群数量和生境条件，规划中的重点保护对象为裸腹鲟、伊犁弓鱼（伊犁裂腹鱼）等。

#### 2.1.3.3规划总体布局

伊犁河流域综合规划包括水资源利用规划、调水规划、灌溉规划、重要枢纽工程规划、水力发电规划、防洪规划、水土保持规划以及水资源保护规划。

实地调查切特萨尔布拉克水库控制的灌区现状年2022年灌溉面积为1.8万亩。设计水平年2035年切特萨尔布拉克水库建成后灌溉面积增加到3.01万亩。

根据《新疆伊犁河流域综合规划报告》及其附件《伊犁河流域灌区规划报告》（国家水利部水规总院—水规计[2008]57号“关于新疆伊犁河流域综合规划的审查意见”）：霍城北山沟灌区水库规划项目中列入了切特萨尔布拉克水库工程，切特萨尔布拉克水库被列为灌溉蓄水工程，灌溉蓄水工程则以调节灌区来水量与用水量的时空分布上的不平衡，提高灌区农、牧、林等各业灌溉保证率为主，兼顾发挥防洪、发电、生态保护和水土保持等效益。并且切特萨尔布拉克水库工程已经在伊犁河流域2011～2030年灌区灌溉蓄水工程计划实施之中。

根据《伊犁河流域综合规划》，霍城北山沟灌区远期2030年灌溉面积要发展到150万亩，现灌面积133.0万亩基础上新增17万亩，其中作为霍城北山沟灌区四大片区之一的萨尔布拉克片区灌溉面积要达到22万亩，在现灌面积15.52万亩基础上发展灌溉面积6.48万亩。规划2030年灌区面积发展到22万亩，灌区总用水量1.17亿，区域灌溉高峰期6、7、8月缺水1789.66万m3**，**需要修建战备沟1座中型水库和切特萨尔布拉克河水库、克然木库勒水库2座小型水库，对各河沟天然年径流量季节分配进行调节，以满足灌区用水需要。

规划切特萨尔布拉克水库位于沟口位置，坝址高程1160m，总库容788万m3，有效库容500万m3，主要靠自身河道径流进入水库为沟口下游切特萨尔布拉克村3.01万亩灌区灌溉提供水源。

**图2.2 萨尔布拉克河流域灌区总体规划示意图**

### 2.1.4伊犁河流域综合规划环评的说明

2010年1月，新疆水利水电勘测设计院编制完成《伊犁河流域综合规划环境影响报告书》，环境保护部于2010年4月以“环审〔2010〕102号”下发了《关于新疆伊犁河流域综合规划环境影响报告书的审查意见》。

伊犁河流域综合规划为流域治理开发的综合性规划，包括了灌溉规划、跨流域调水规划、防洪规划、水力发电规划、水土保持规划、水资源保护规划等子规划。

**流域规划环境影响报告书的主要结论为：**

伊犁河流域综合规划从水资源供需入手提出了灌溉规划、调水规划；并在服从水资源供需的前提下，合理开发水能资源，提出了水力发电规划；从防灾减灾、环境保护入手提出了防洪规划、水土保持规划以及水资源保护规划；并根据流域特点及水资源供需需求，拟定了重要枢纽规划，提出了近期工程实施建议。伊犁河流域综合规划是以区域性水资源调配为基础进行的流域性的综合规划。

规划实施后对河流水质的影响不大，主要控制断面基本可以满足水环境功能区划的要求。

通过流域水资源的调配，实现了流域水资源量满足本流域各业需水量及北疆调水量需求，而且满足了生态供水；受流域控制性水利枢纽的削峰填谷作用，各河流水文过程出现平坦化趋势。受流域内用水及跨流域调水的影响，主要河流控制断面出现了流量下降，河道水深及流速减缓的现象，但是河道基流可以保证。

规划方案实施后流域生态体系综合质量有所上升，但增长幅度很小，草地仍然是流域内景观生态体系的主要控制性组分，其地位没有发生改变，流域生态系统的结构与功能也未发生变化。

规划方案实施后，可促进和带动流域社会经济发展，提高人民群众生活水平；对境外下游国家影响程度较低。同时，在满足本流域社会经济发展各业用水的前提下，兼顾了向生态环境较为脆弱的艾比湖流域调水，突出体现了伊犁河在新疆生态环境保护中的重要地位和作用。也提高了我国对伊犁河水资源的占有率，有利于我国争取水权。

为了缓解流域规划实施对环境的不利影响，主要提出了水质保护、水温恢复方案建议；进行水库生态调度与保证生态供水、防止灌区开发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；明确移民安置环境保护要求。

在采取以上措施后，本规划方案的目标是可以实现的，从环境保护角度分析，伊犁河流域综合规划方案是可行的。

**规划环评及批复对本工程的要求：**

伊犁河流域综合规划环评未对切特萨尔布拉克水库提出针对性要求，本工程按照规划环评的一般性要求执行：

1、水环境保护措施

a.在单项工程设计中，应开展下泄生态基流泄放设施的专项设计工作，并建立实施下泄流量监控系统，确保生态基流泄放措施的可行、可靠。

本工程为保障生态基流，放水洞主要承担向下游供水及下泄生态基流的作用，布置在河床右岸山体中，为有压隧洞。放水洞进口底板高程为1226.60m，轴线总长240.16m，其中放水洞进口长7m，竖井前有压隧洞长9m，洞型为圆洞，直径2.5m，衬砌厚度为0.5m。控制段长度21.02m，上、下游渐变段各5m，底板高程为1226.60m，塔井顶部高程为1256.70m，塔井高30.1m，断面尺寸11.02×6.5m（长×宽），塔井设有拦污栅门槽、检修门槽和进人孔。闸井后为圆洞，洞长156.54m，隧洞出口闸控室及消能段总长46.6m。放水隧洞末端接直径2.0m压力钢管，钢管深入隧洞长度10m，连接段末端为镇墩，镇墩内设2.0m正三通，分为两个1.2m钢管，其中一个1.2m钢管为生态基流，另一个1.2m钢管在阀房内设1.2m正三通，分为1.2m钢管和0.8m钢管。其中1.2m钢管为向下游河道下泄灌区用水，0.8m钢管为向下游供人畜饮水的水量。

b.流域水温起控制性影响的水利工程，应在单项工程设计中，对上述流域控制性水库工程进行分层取水设计，以减缓下泄低温水对水生生态及灌溉农业的影响。

本工程根据水库水温α-β指数法判断，切特萨尔布拉克水库水温结构为分层型。根据可研，项目设置水温监测仪，以监控实时水温，按照项目情况采取分层取水措施，减缓低温水影响。

c.调整和优化农业结构，推广节水灌溉。

切特萨尔布拉克灌区常规灌溉灌区现状年渠系水利用系数为0.64，田间水利用系数0.85，灌溉水利用系数为0.55。设计水平年2035年灌区农业用水全部通过管道输送，田间全部采用高效节水，采用喷灌、滴灌等先进节水灌溉模式，依据《节水灌溉工程技术标准》GB/T 50363-2018：灌溉水利用系数要求达到0.86。使水资源利用率最大化，同时加强节水目标的管理和协调。

2、水生生态保护措施

a.鱼类生境保护：建议划定鱼类保护水域，常年禁止一切渔业活动。

经调查，项目仅有新疆高原鳅在河内，未发现其他土著鱼类，环评要求禁止排放污染物进入河道内。

b.鱼类人工增殖放流：建议流域开展鱼类人工增殖放流。

经水生态调查，切特萨尔布拉克沟河仅有新疆高原鳅及少量水生植物，工程运行后第一年通过购买鱼苗方式开展水生态保护修复措施，具体购买鱼类为新疆高原鳅。

3、移民安置环境保护措施

a.移民安置区及专项设施迁建区不得占用自然保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感区。也不得选址于水质污染严重、水土流失重度区、珍稀植被密集分布区、珍稀动物栖息地等。

b.注重移民安置后的污染处置问题，充分考虑移民与移民安置区民族融合及宗教信仰问题。加强移民安置后的生产扶持工作，使移民生活质量与生产条件尽快得到恢复或改善。

本工程不涉及房屋拆迁，不存在人口搬迁，生产安置人口通过货币一次性补偿。

## 2.2工程地理位置

新疆伊犁州霍城县切特萨尔布拉克水库建设项目位于霍城县切特萨尔布拉克村，坝址位于霍城县境内的萨尔布拉克河支流切特萨尔布拉克沟上，距离霍城县约30km，地理坐标：E81°01'32.2568"，N44°19'45.0530"。地理位置图详见附图2.2。

**图2.3 项目地理位置图**

## 2.3工程任务、规模与工程运行方式

### 2.3.1工程任务

霍城县切特萨尔布拉克水库的开发任务是以灌溉为主，兼顾供水。

（1）灌溉：设计水平年通过切特萨尔布拉克水库调节及灌区节水改造来解决灌区3.01万亩农业灌溉缺水问题，灌溉设计保证率为75%。

（2）供水：水库建成后，本流域的切特萨尔布拉克村（三村）的人畜饮水用水统一由水库供水。现状年总人口为1.15万人。设计水平年2035年将解决1.34万人和2.97万标准头牲畜的用水问题，农村人畜用水供水设计保证率为95%。

### 2.3.2工程规模及主要技术指标

#### 2.3.2.1水库规模

切特萨尔布拉克水库总库容为724.1万m3，其中死库容186.8万m3，兴利库容488万m3，调洪库容49.3m3。死水位1229.60m，正常蓄水位1252.95m，设计洪水位1254.05m，校核洪水位1254.69m。

#### 2.3.2.2主要技术指标

工程主要技术指标见表2.1。

表2.1 切特萨尔布拉克水库工程技术指标

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目及名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
| 一 | 水文 |  |  |  |
| 1 | 坝址以上流域面积 | km2 | 77.96 |  |
| 2 | 利用的水文系列年限 | a | 65 | 参证站匹里青水文站、切德克水文站 |
| 3 | 代表性流量 |  |  |  |
|  | 设计洪峰流量 | m3/s | 105 | P=2% |
|  | 校核洪峰流量 | m3/s | 207 | P=0.1% |
| 二 | 水库 |  |  |  |
| 1 | 水库水位 |  |  |  |
|  | 正常蓄水位 | m | 1252.95 |  |
|  | 校核洪水位 | m | 1254.69 | P=0.1% |
|  | 设计洪水位 | m | 1254.05 | P=2% |
|  | 死水位 | m | 1229.69 |  |
| 2 | 水库容积 |  |  |  |
|  | 总库容 | 万m3 | 724.1 |  |
|  | 正常蓄水位对应库容 | 万m3 | 674.90 |  |
|  | 调节库容 | 万m3 | 488 |  |
|  | 调洪库容 | 万m3 | 49.30 |  |
|  | 死库容 | 万m3 | 186.8 |  |
| 3 | 水库调节性能 |  | 年调节 |  |
| 三 | 下泄流量 |  |  |  |
| 1 | 设计洪水时最大泄量 | m3/s | 98.21 | P=2% |
| 2 | 校核洪水时最大泄量 | m3/s | 195.80 | P=0.1% |
| 3 | 设计引用流量 | m3/s | 1.31 |  |

### 2.3.3工程运行

#### 2.3.3.1水库运行方式

切特萨尔布拉克水库根据下游灌区及农村用水要求，根据年径流特性结合水库调节能力分析，切特萨尔布拉克水库每年9月底结合下游兴利要求库水位逐渐放空至死水位运行，9月初开始蓄水，次年5月底蓄水至正常蓄水位1252.95m；5月～次年9月按照下游兴利要求进行水库调蓄。水库供水期为全年供水，主要蓄水期为8个月。

#### 2.3.3.2水库初期蓄水

在75%保证率情况下，对应的兴利库容分别为488.0万m3。调节计算详见下表。

表2.2 水库计入损失的年调节计算表（P=75%，A高效=3.01万亩）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 月 | 坝址天然径流量 | 用水量 | | | | 月末库容V | 平均库容V | 水面面积A | 水库水量损失 | | | | | 考虑损失后用水量 | 来水减用水 | | 月末兴利库容 | 弃水量 | 月末水库库容 |
| 灌区灌溉用水量 | 城乡生活用水量 | 生态用水量 | 合计 | 蒸发 | | 渗漏 | | 合计 | 余水（＋） | 缺水（—） |
| 标准 | W蒸发 | 标准 | 损失 |
| （1） | （2） | (3-1) | (3-2) | (3-3) | （3） | (4-1) | (4-2) | (4-3) | (5-1) | （5） | (6-1) | （6） | (5)+(6) | （7） | （8） | （9） | （10） | （11） | （12） |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.0 |
| 10 | 93.0 | 3.5 | 5.1 | 18.3 | 26.9 | 63.5 | 31.8 | 11.3 | 46.6 | 0.5 | 按当月水库蓄水量的1% | 2.0 | 2.6 | 29.5 | 63.5 | 0.0 | 63.5 | 0.0 | 63.5 |
| 11 | 91.0 | 0.0 | 4.9 | 18.3 | 23.3 | 128.5 | 96.0 | 13.4 | 15.4 | 0.2 | 2.5 | 2.7 | 26.0 | 65.0 | 0.0 | 128.5 | 0.0 | 128.5 |
| 12 | 93.0 | 0.0 | 5.1 | 18.3 | 23.4 | 195.1 | 161.8 | 15.2 | 6.8 | 0.1 | 2.9 | 3.0 | 26.4 | 66.6 | 0.0 | 195.1 | 0.0 | 195.1 |
| 1 | 62.0 | 0.0 | 5.1 | 18.3 | 23.4 | 230.2 | 212.6 | 17.0 | 6.7 | 0.1 | 3.4 | 3.5 | 26.9 | 35.1 | 0.0 | 230.2 | 0.0 | 230.2 |
| 2 | 56.0 | 0.0 | 4.6 | 18.3 | 22.9 | 259.4 | 244.8 | 18.1 | 11.3 | 0.2 | 3.7 | 3.9 | 26.8 | 29.2 | 0.0 | 259.4 | 0.0 | 259.4 |
| 3 | 234.0 | 0.0 | 5.1 | 18.3 | 23.4 | 375.0 | 317.2 | 19.8 | 34.6 | 0.7 | 4.3 | 5.0 | 28.4 | 205.6 | 0.0 | 375.0 | 90.0 | 375.0 |
| 4 | 225.0 | 120.8 | 4.9 | 55.0 | 180.7 | 411.3 | 393.1 | 23.1 | 83.0 | 1.9 | 6.1 | 8.0 | 188.7 | 36.3 | 0.0 | 411.3 | 0.0 | 411.3 |
| 5 | 220.0 | 70.8 | 5.1 | 55.0 | 130.8 | 488.0 | 449.7 | 25.3 | 112.7 | 2.9 | 6.0 | 8.9 | 139.7 | 80.3 | 0.0 | 488.0 | 3.6 | 488.0 |
| 6 | 205.0 | 226.9 | 4.9 | 55.0 | 286.8 | 399.4 | 443.7 | 23.0 | 130.1 | 3.0 | 3.7 | 6.7 | 293.6 | 0.0 | -88.6 | 399.4 | 0.0 | 399.4 |
| 7 | 111.0 | 295.6 | 5.1 | 55.0 | 355.7 | 149.9 | 274.7 | 17.7 | 143.0 | 2.5 | 2.3 | 4.9 | 360.5 | 0.0 | -249.5 | 149.9 | 0.0 | 149.9 |
| 8 | 93.0 | 197.1 | 5.1 | 18.3 | 220.6 | 19.2 | 84.6 | 12.4 | 129.9 | 1.6 | 1.5 | 3.1 | 223.7 | 0.0 | -130.7 | 19.2 | 0.0 | 19.2 |
| 9 | 36.0 | 29.6 | 4.9 | 18.3 | 52.8 | 0.0 | 9.6 | 10.0 | 88.5 | 0.9 | 1.5 | 2.4 | 55.2 | 0.0 | -19.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 合计 | 1519.0 | 944.3 | 59.8 | 366.7 | 1370.8 |  |  |  | 809 | 14.64 |  | 40.0 | 54.7 | 1425 | 581.6 | -488.0 |  | 93.6 |  |

#### 2.3.3.3生态用水

本阶段依据《新疆内陆河湖基本生态流量（水量）确定技术指南》（试行）中相关规定：当河流缺乏长系列水文资料时，冰封期，生态流量可按多年平均天然流量的5%～10%确定；平水期或少水期生态流量可按多年平均天然流量的10%～20%确定；汛期或丰水期生态流量可按多年平均天然流量的20%～40%确定。

因此，本工程坝址断面生态流量多水期（4月～7月）取多年平均流量的30%，下泄流量为0.21m3/s；少水期（8月～次年3月）取多年平均流量的10%，下泄流量为0.07m3/s，年下泄生态流量水量不少于366.7万m3。水库建成后，要求切特萨尔布拉克水库在蓄过程中，月最小下泄河道水量：较枯期不小于18.3万m3，较丰期不小于55.0万m3，年最小下泄河道水量不小于366.7万m3。

## 2.4工程总布置及主要建筑物

### 2.4.1工程总布置

切特萨尔布拉克水库主要建筑物包括拦河大坝、溢洪道、导流兼放空洞及放水洞四部分，选用沥青混凝土心墙坝。其中导流冲沙放空洞布置于河道左岸，自东北向西南布设；溢洪道布置在河道右岸；放水洞布置于河道右岸。

**图2.4 工程总体布置图**

**图2.5 大坝平面布置图**

### 2.4.2工程等级和标准

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）和《防洪标准》（GB50201-2014），建筑物设计洪水标准为20年一遇，校核洪水标准为50年一遇。工区段设计洪峰流量为141.5m3/s，校核洪峰流量为199.7m3/s。导流标准5年一遇，工区段洪峰流量为64.9m3/s。切特萨尔布拉克水库坝址正常蓄水位对应库容为674.9万m3，坝高68m，根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL252－2017要求：工程为IV等小（1）型工程，主要建筑物为4级，次要建筑物为5级。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）确定，场区地震动峰值加速度值为0.20g，对应地震基本烈度为Ⅷ度。根据《水工建筑物抗震设计标准》（GB51247-2018），确定本工程的设防烈度为8°，建筑物抗震设防类别为丙类。

### 2.4.3主要建筑物

切特萨尔布拉克水库工程主要由拦河大坝、溢洪道、导流兼放空洞及放水洞等部分组成。

表2.3 切特萨尔布拉克水库工程项目组成表

|  |  |
| --- | --- |
| 建设内容 | 建设规模及内容 |
| 大坝 | 大坝为沥青混凝土心墙砂砾石坝，坝顶高程1255.50m，防浪墙顶高程1256.70m，最大坝高68m，坝顶宽度为8m，坝顶长度283m。上游坝坡采用1:2.5，下游坝坡布置4级“之”字形上坝道路，道路间的坝坡为1：2.0，下游平均坝坡为1:2.05。道路宽6m，坡度为8%，道路间设现浇网格梁，网格梁六棱块填充，在1195.85m高程以下设置排水棱体，其顶宽为2m。 |
| 导流冲沙放空洞 | 导流冲沙放空洞布置于左岸，采用岸塔式进水口。导流冲沙放空洞主要建筑物包括竖井前进水口、喇叭口、渐变段、有压洞身段、阀控室及无压段、消力池段等组成。 |
| 溢洪道 | 溢洪道布置在大坝右岸，采用侧槽溢洪道，由控制段、调整段、泄槽段和消能段组成。溢洪道布置轴线水平投影长度201.1m，其中溢流堰段长40m，调整段30m，泄槽段长101.1m，底流消能段长30m。泄槽为矩形渠，槽身净宽6m，高3.0m，每2.35m设1m台阶，槽底纵坡为1/2.35，消能方式采用底流消能。 |
| 放水洞 | 放水洞主要承担向下游供水及下泄生态基流的作用，布置在河床右岸山体中，为有压隧洞。放水洞进口底板高程为1226.60，轴线总长240.16m，其中放水洞进口长7m，竖井前有压隧洞长9m，洞型为圆洞，直径2.5m，衬砌厚度为0.5m。控制段长度21.02m，上、下游渐变段各5m，底板高程为1226.60m，塔井顶部高程为1256.70m，塔井高30.1m，断面尺寸11.02×6.5m（长×宽），塔井设有拦污栅门槽、检修门槽和进人孔。闸井后为圆洞，洞长156.54m，隧洞出口闸控室及消能段总长46.6m。放水隧洞末端接直径2.0m压力钢管，钢管深入隧洞长度10m，连接段末端为镇墩，镇墩内设2.0m正三通，分为两个1.2m钢管，其中一个1.2m钢管为生态基流，另一个1.2m钢管在阀房内设1.2m正三通，分为1.2m钢管和0.8m钢管。其中1.2m钢管为向下游河道下泄灌区用水，0.8m钢管为向下游供人畜饮水的水量。经规模计算可知，放水洞年向下游灌区设计流量为1.31m3/s，加大流量为1.84m3/s。 |
| 工程管理区 | 布置大坝下游约300m处右岸平缓地带。包括办公楼、防汛调度室、值班室、仓库、车库、油库、辅助生产用房负责工程运行、防洪、维修和综合经营工作，为水库运行管理的服务配套设施 |

#### 2.4.2.1**沥青混凝土心墙砂砾石坝**

大坝为沥青混凝土心墙砂砾石坝，坝顶高程1255.50m，最大坝高68m，坝顶宽度为8m，坝顶长度283m。坝顶采用混凝土路面，坝顶向下游单向倾斜，坡度为1.5%。在坝顶上游侧设置“L”形钢筋砼防浪墙，防浪墙顶高程1256.70m，墙顶高出坝顶1.2m。防浪墙上游面垂直，底部翼缘与沥青心墙连接。上游坝坡采用1:2.5，下游坝坡布置4级“之”字形上坝道路，道路间的坝坡为1：2.0，下游平均坝坡为1:2.05。道路宽6m，坡度为8%。下游坝坡设现浇网格梁，网格梁内六棱块填充，在1193.85m高程以下设置排水棱体，其顶宽为2m。

坝体填筑分区从上游至下游分为：上游砂砾石料区、上游过渡料区、沥青混凝土心墙、下游过渡料区、下游砂砾石料区、下游排水棱体区。

碾压式沥青砼心墙为垂直式，墙体轴线偏向上游，距坝轴线1.2m。顶宽0.5m，底宽0.7m，在底部做放大脚与基础相连。

过渡料位于心墙的两侧，顶高程1254.69m，由坝壳料场筛除80mm以下粒径的砂砾料获得，水平宽度3m，等宽布置，相对密度不低于0.85。

**图 2.6 大坝纵剖面布置图**

**图2.7 大坝横剖面图**

#### 2.4.2.2**导流冲沙放空洞**

导流冲沙放空洞布置在大坝左岸，进口位于坝轴线上游约264m处，导流冲沙放空主要建筑物包括入口梯形渠段、八字墙、塔井前引渠段、阀控室及无压段、消力池段等组成。洞线全长516.2m，导流冲沙放空进口高程为1199.00m，桩号0+000处新建岸塔。导流冲沙放空轴线投影长度516.20m，其中入口梯形渠段长41.90m，八字墙长16.0m，塔井前引渠段长60.5m，闸室长度20.0m，闸室后洞身段长297.10m，消能段总长28m。

入口梯形渠段，进口高程1199.0m，梯形渠底宽2.5m，渠深1.5m，渠道边坡系数为1：1.5，混凝土底板厚10cm，后接八字墙段，入口底宽5.0m渐变至2.5m，墙高由3m渐变至6m。底板厚80cm，边墙厚80cm，闸井前矩形渠段，底宽2.5m，渠深6.0m渐变至4.0m。矩形渠底板厚80cm，边墙厚80cm，竖井设有检修门槽和进人孔，以便在运行过程中对导流隧洞进行检修。

出闸井无压隧洞段长297.10m，采用i＝1/6.375的纵坡，隧洞末端底板高程为1183.4m。洞身断面为城门洞，洞高3.5m，直线段高2.63m，圆弧段角度为120°，底宽3.0m。

隧洞采用C30F250W8现浇钢筋砼，底板衬砌厚度0.6m。隧洞每10m设一道伸缩缝，缝宽2cm，采用铜片止水，并用高压闭孔板填缝。消力池总长28.0m，陡坡段长8.0m，底宽由2.5m渐变至5m，墙高3.5m。

消力池段长20.0m，底宽5m，池深2.0m，墙高3.5m，边墙及底板衬砌厚度0.8m，均采用C30F250W10现浇钢混。后接37.1m退水渠，渠底宽5.0m，渠深2.0m，渠道边坡系数为1：1.5，混凝土底板厚10cm，边板厚8cm，采用C30F250W8现浇素混凝土。梯形渠后采用铅丝石笼防冲。

**图2.8 导流冲砂放空洞纵剖面图**

**图2.9 导流冲砂放空洞平面图**

#### 2.4.2.3**溢洪道**

溢洪道布置在大坝右岸，采用侧槽溢洪道，由控制段、调整段、泄槽段和底流消能段组成。

溢洪道布置轴线水平投影长度201.1m，其中溢流堰段长40m，调整段30m，泄槽段长101m，底流消能段长30m。

泄槽为矩形渠，槽身净宽6m，高3.0m，每2.35m设1m台阶，槽底纵坡为1/2.35，消能方式采用底流消能。控制段采用开敞式溢流堰，堰上游面以3：0的坡比与堰面曲线相接，堰面曲线为WES型实用堰，堰高2.0m，堰顶高程为1252.95m。侧槽长度40m，为梯形断面，底宽6m，边坡为1：0.5，纵坡1/100。

堰体采用C30钢筋混凝土，由于过流面流速较大，堰体面层采用C30高强耐磨混凝土。

调整段位于侧槽末端泄槽首端，起到连接过渡作用，为矩形断面渠宽6.0m，高10.7m，采用整体式钢筋砼结构，底板及边墙厚度为80cm，为满足交通要求，在其上部布置交通桥，桥面宽8m，跨度8m，桥面高程为1255.50m。泄槽段在平面上呈等宽布置，总长度为101m，采用矩形断面，渠宽6.0m，高5.0～3.0m，槽底纵坡为0+070~0+171.1纵坡i=1/2.35，每2.35m设1m台阶。泄槽采用整体式钢筋砼结构，底板及边墙厚度为0.8m。侧墙高度按掺气后的水面线加超高确定。由于泄槽内过流流速较大，其底板及两侧边墙采用C30钢筋混凝土。

溢洪道出口采用底流消能，消力池在平面上呈等宽布置，消力池长30m，底宽6m，消力池底板为钢筋混凝土结构，采用整体式钢筋砼结构，底板及边墙厚度为0.8m。消力池底高程1201.80m，消力池末端消能坎高1.5m，坎顶高程1203.30m。

**图2.10 溢洪道纵剖面图**

#### 2.4.2.4**放水洞**

放水洞主要承担向下游供水及下泄生态基流的作用，布置在河床右岸山体中，为有压隧洞。

放水洞进口底板高程为1226.60，轴线总长240.16m，其中放水洞进口长7m，竖井前有压隧洞长9m，洞型为圆洞，直径2.5m，衬砌厚度为0.5m。控制段长度21.02m，上、下游渐变段各5m，底板高程为1226.60m，塔井顶部高程为1256.70m，塔井高30.1m，断面尺寸11.02×6.5m（长×宽），塔井设有拦污栅门槽、检修门槽和进人孔。闸井后为圆洞，洞长156.54m，隧洞出口闸控室及消能段总长46.6m。

放水隧洞末端接直径2.0m压力钢管，钢管深入隧洞长度10m，连接段末端为镇墩，镇墩内设2.0m正三通，分为两个1.2m钢管，其中一个1.2m钢管为生态基流，另一个1.2m钢管在阀房内设1.2m正三通，分为1.2m钢管和0.8m钢管。其中1.2m钢管为向下游河道下泄灌区用水，0.8m钢管为向下游供人畜饮水的水量。经规模计算可知，放水洞年向下游灌区设计流量为1.31m3/s，加大流量为1.84m3/s。

**图2.11 放水洞纵剖面图**

切特萨尔布拉克水库工程特性表详见下表。

表2.4 切特萨尔布拉克水库环境影响工程特性表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目及名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
| 一 | 水文 |  |  |  |
| 1 | 坝址以上流域面积 | km2 | 77.96 |  |
| 2 | 利用的水文系列年限 | a | 65 | 参证站匹里青水文站、切德克水文站 |
| 3 | 代表性流量 |  |  |  |
|  | 设计洪峰流量 | m3/s | 105 | P=2% |
|  | 校核洪峰流量 | m3/s | 207 | P=0.1% |
| 二 | 水库 |  |  |  |
| 1 | 水库水位 |  |  |  |
|  | 正常蓄水位 | m | 1252.95 |  |
|  | 校核洪水位 | m | 1254.69 | P=0.1% |
|  | 设计洪水位 | m | 1254.05 | P=2% |
|  | 死水位 | m | 1229.69 |  |
| 2 | 水库容积 |  |  |  |
|  | 总库容 | 万m³ | 724.1 |  |
|  | 正常蓄水位对应库容 | 万m³ | 674.90 |  |
|  | 调节库容 | 万m³ | 488 |  |
|  | 调洪库容 | 万m³ | 49.30 |  |
|  | 死库容 | 万m³ | 186.8 |  |
| 3 | 水库调节性能 |  | 年调节 |  |
| 三 | 下泄流量 |  |  |  |
| 1 | 设计洪水时最大泄量 | m3/s | 98.21 | P=2% |
| 2 | 校核洪水时最大泄量 | m3/s | 195.80 | P=0.1% |
| 3 | 设计引用流量 | m3/s | 1.31 |  |
| 四 | 淹没损失及工程永久占地 |  |  |  |
|  | 迁移人口 | 人 | 0 |  |
|  | 淹没区林地 | 亩 | 490.30 |  |
|  | 枢纽工程占地 | 亩 | 260.398 |  |
| 五 | 主要建筑物及设备 |  |  |  |
| 1 | 挡水建筑物型式 |  | 沥青混凝土心墙砂砾石坝 |  |
|  | 地基特性 |  | 凝灰砾岩、凝灰岩 | |
|  | 地震设防烈度 | 度 | Ⅷ |  |
|  | 坝顶高程 | m | 1255.50 |  |
|  | 最大坝高 | m | 68 |  |
|  | 坝顶长度 | m | 283 |  |
|  | 上游坝坡 |  | 1：2.5 |  |
|  | 下游坝坡 |  | 1:2.0 |  |
| 2 | 右岸溢洪道 |  |  |  |
|  | 型式 |  | 开敞式侧槽溢洪道 |  |
|  | 堰宽 | m | 40 |  |
|  | 堰顶高程 | m | 1252.95 |  |
|  | 最大泄量 | m3/s | 195.80 |  |
|  | 溢洪道泄槽长 | m | 201.1 | 水平投影长度 |
|  | 消能型式 |  | 底流消能 |  |
| 3 | 导流冲沙放空洞 |  |  |  |
|  | 进口底板高程 | m | 1199.00 |  |
|  | 洞长 | m | 516.2 |  |
|  | 断面尺寸 | m | 3.0×3.5 | 城门洞（宽×高） |
|  | 最大泄量 | m3/s | 69.30 |  |
|  | 导流兼泄洪洞进水口型式 |  | 竖井式 |  |
|  | 进口闸室孔口尺寸 | m | 2.5×4.0 | （宽×高） |
|  | 启闭型式 |  | 固定式卷扬机 |  |
|  | 事故检修闸孔口尺寸 | m | 2.5×4.2 | （宽×高） |
|  | 启闭型式 |  | 固定式卷扬机 |  |
|  | 工作闸孔口尺寸 | m | 2.5×4.2 | （宽×高） |
|  | 启闭型式 |  | 弧门液压启闭 |  |
|  | 消能型式 |  | 底流消能 |  |
| 4 | 放水洞 |  |  |  |
|  | 放水洞进水口型式 |  | 岸塔式 |  |
|  | 进口底板高程 | m | 1230.95 |  |
|  | 最大引水流量 | m3/s | 1.37 |  |
|  | 洞径 | m | 2.5 | 圆形 |
|  | 放水洞总长 | m | 226.16 |  |
| 六 | 施工 |  |  |  |
| 1 | 主体工程量 |  |  |  |
|  | 土方开挖 | 万m3 | 41.23 |  |
|  | 石方开挖 | 万m3 | 17.3 |  |
|  | 填筑土石方 | 万m3 | 173.85 |  |
|  | 沥青混凝土心墙浇筑 | 万m3 | 0.77 |  |
|  | 混凝土 | 万m3 | 4.5 |  |
|  | 金属结构安装 | t | 458 | 含启闭设备 |
|  | 帷幕灌浆 | 万m | 2.52 |  |
|  | 固结灌浆 | 万m | 1.06 |  |
|  | 回填灌浆 | 万m2 | 4.29 |  |
| 2 | 主要建筑材料 |  |  |  |
|  | 水泥 | 万t | 3.8 |  |
|  | 钢筋、钢材 | 万t | 2.35 |  |
|  | 炸药 | T | 110 |  |
|  | 油料 | 万t | 0.91 |  |

### 2.4.4空调与采暖

为保证室内运行人员舒适的工作条件及室内各自动化元件的正常运行，室内夏季较热天采用空气调节；冬天较冷时采用空调加壁挂式电热辐射板方式取暖。运行期管理人员10人，人数少，采用电能进行烹饪。

## 2.5工程施工布置及进度

### 2.5.1交通工程

（1）对外交通

对外交通主要是完成该工程建筑所需的三材、汽（柴）油、施工机械、砂石料、金属及机电设备和生活用品的运输。项目距霍城县约30km，距乌鲁木齐市约700km。从霍城县市区至切特萨尔布拉克村通过G218国道，到达墩巴扎村乡间道路，之后连接切特萨尔布拉克村乡间牧道，至坝址处全程为柏油道路，对外交通十分方便。

（2）对内交通

场内外交通根据工程布置、施工条件和料场分布情况，主要布置在右岸。根据枢纽各项建筑物的布置和地形条件，拌和站及砂石筛分厂、生活区、辅助企业生产区，弃渣场等布置以及料场的开采规划条件和运输要求，分别衔接施工区与各料场，生产、生活区。场内主干道4条，总长3040km。场内交通构成一个场内交通网络，使外来物资及场内物料方便、快捷地运达指定地点。

1#永久道路：布置在后坝坡右岸，长1.383km，与坝后设置的四级“之”字路连接，主要承担上下游围堰、截流堤填筑，还承担坝体填筑料的运输。

2#永久道路：布置在后坝坡右岸，长0.905km，与1#永久道路相连，至放水洞闸井，路宽6m，由北向南经混凝土拌和站、筛分厂、生活区、建设管理区。

1#临时道路：布置在后坝坡右岸，长0.435km，与2#永久道路连接，路宽8m，为砂石路面，主要承担右坝肩土石方开挖及输水洞及溢洪道石方开挖所产生的弃渣料的运输任务，还承担输水洞及溢洪道衬混凝土的运输。

2#临时道路：布置在后坝坡左岸，长0.317km，与1#永久道路相连，路宽8m，为砂石路面，主要承担导流冲沙放空洞石方开挖所产生的弃渣料的运输任务，还承担导流冲沙放空洞衬混凝土的运输。

表2.5 场内施工交通道路布置一览表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 起止位置 | 路基宽（m） | 长度（km） | 道路等级 | 备注 |
| 1 | 1#永久道路区 | 与坝后设置的四级“之”字路连接 | 6 | 1.383 | 四级 | 永久道路 |
| 2 | 2#永久道路区 | 与1#永久道路相连，至放水洞闸井 | 6 | 0.905 | 四级 | 永久道路 |
| 3 | 1#临时道路区 | 自2#永久道路至放水洞进口、溢洪道 | 8 | 0.435 | 三级 | 临时道路 |
| 4 | 2#临时道路区 | 自1#永久道路至导流冲沙放空洞出口 | 8 | 0.317 | 三级 | 临时道路 |

### 2.5.2料场、渣场规划

本工程已调查的天然建筑材料产地共4处，取1个自开采料场、1个商业料场、一个土料场T1及一个沥青混凝土碱性骨料料场，各料场特性及评价详见表2.6。

表2.6 料场特性表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 料场 | 料场名称 | 面积 | 无用层厚度 | 开采层厚度 | 储量 | 距坝址平均运距 | 备注 |
| 万m2 | m | m | 万m3 | km |
| 混凝土骨料料场（商业） | C1混凝土骨料料场 | 5.0 | 1.0 | 3.0 | 15 | 18 | 料场位于切特萨尔布拉克河下游河床内，距下坝址平均运距为17km，上坝址平均运距为18km，地势平坦、开阔，可机械化开采。 |
| 砂砾石（自采） | C2砂砾石填筑料料场 | 36.2 | 1.0 | 4 | 144.8 | 3.8 | 料场位于下游河床，距坝址平均运距为3.8m，该料场旁有砂石路面通往工程区，交通便利。料场可开采宽度约为240m，长度约2.45km。 |
| 土料场（自采） | T1土料场 | 5.8 | 0.7 | 1.5 | 90 | 2.0 | 土料场为天然草场，量约90万m3，距上坝址约2.0km，有牧区道路通过，开采运输方便。 |
| 碱性骨料场 | P1灰岩骨料场 |  |  |  | ＞300 | 80 | 大东沟出山口以上约10km右岸，距坝址约80km，储量大于300万m³，各项指标满足砂砾石料的技术要求。 |

本工程各项水工建筑物开挖料岩性为凝灰岩、花岗岩，不作为坝体砂砾石料填筑料来利用，部分岩石开挖料作为排水体、坝后护坡填筑预制混凝土六棱块。

根据本工程土石方开挖平衡情况、枢纽布置和施工区地形特点，项目在上三宫村西侧1.5km设置弃渣场地，主要堆弃大坝、放水洞、导流冲沙放空洞开挖渣料，占地面积约35734.12m2。

合理利用工程建筑物土石方开挖料，不仅能有效地降低工程投资，而且可以减少工程弃渣对环境的影响，所以应尽量多的利用开挖石渣填筑大坝、围堰和各建筑物的土石方回填，并尽可能利用开挖渣料填筑施工道路、场地平整、料场覆坑等。对于堆弃在河道两岸的渣料，做好河道防护工作，采用干砌块石或其他工程措施挡渣，防止造成河道阻塞和新的水土流失。本工程渣场坑深20m，弃渣量渣场容积87.54万m3，本项目为弃渣量77.43万m3，弃渣场容量满足项目弃渣要求。

表2.7 弃渣场规划表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 料场编号 | 弃渣量 | 弃渣面积 | 渣场容积 | 距坝址平均运距 | 备注 |
| （万m³） | （m2） | （万m³） | （km） |
| 弃渣场 | 77.43 | 35734.12 | 87.54 | 25 | 位于上三宫村西侧1.5km |

**（5）土石方平衡**

本工程土石方量较大，根据施工总进度安排，建筑物土石方开挖料中部分可直接利用，部分可作为填筑料二次利用，土石方平衡应尽可能多利用渣料，减少料场开采的规模和弃渣场的规模，同时可减少运输工程量。本项目土石方挖填总量为273.723万m3。其中土石方开挖量为84.07万m3，土石方填筑总量为189.653万m3，料场外借183.013万m3，产生弃料共计77.43万m3。

表2.8 工程土石方平衡表 单位：万m3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分区（段） | 开挖 | 回填 | 调入 | | 调出 | | 外借 | | 废弃 | |
| 数量 | 来源 | 数量 | 去向 | 数量 | 来源 | 数量（自然方 | 去向 |
| 大坝工程 | 53.65 | 181.993 | 6.64 | 溢洪道 |  |  | 175.353 | C1料场 | 53.65 | 弃渣全部置于弃渣场 |
| 溢洪道 | 20.4 |  |  |  | 6.64 | 大坝工程 |  |  | 13.76 |
| 导流冲沙放空洞 | 7.58 | 1.57 |  |  |  |  | 1.57 | C1料场 | 7.58 |
| 放水洞 | 2.4 | 6.09 |  |  |  |  | 6.09 | C1、T1料场 | 2.4 |
| 围堰及截流堤 | 0.04 |  |  |  |  |  |  |  | 0.04 |
| 合计 | 84.07 | 189.653 | 6.64 |  | 6.64 |  | 183.013 |  | 77.43 |  |

### 2.5.3导流方案

#### 2.5.3.1导流方式及导流时段

根据坝址处的地形条件、水文特征和枢纽总体布置，以及沥青心墙砂砾石坝的施工特点，本工程施工导流方案采用围堰挡水、河床一次断流、隧洞导流的导流方式。

导流冲沙放空洞布置在河床左岸。根据施工总进度安排，本工程施工总工期为31个月，工程施工导流共分两个阶段：

（1）施工准备阶段：第一年8月底之前，导流冲沙放空洞施工，原河床过流；

（2）隧洞导流阶段：第一年8月导流冲沙放空洞建成后，9月初实施主河床截流，施工上游土石围堰和下游土石围堰，至大坝填筑完成均采用导流冲沙放空洞过流。

#### 2.5.3.2导流标准及流量

切特萨尔布拉克水库工程为Ⅳ等小（1）型工程，水工建筑物级别为：大坝为4级，泄洪建筑物4级，次要建筑5级。根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303－2017）规定，导流建筑物等级为5级，因此，上、下游围堰均为5级建筑物，相应的导流建筑物设计洪水标准为5～10年一遇洪水。本工程坝体断面的拦洪库容为0.000579×108m3，小于0.1×108m3，根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303－2017）规定，度汛洪水标准为20～50年一遇洪水。

**初期导流标准：**本阶段对初期导流进行了5年一遇和10年一遇洪水标准的比较，根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303－2017）中3.2.8的有关规定：切特萨尔布拉克河水文实测资料较短（小于20年），同时在导流冲沙放空洞规模相同的前提下，10年一遇洪水比5年一遇洪水的堰前水位高约0.27m，上限值与下限值投资相差不大，因此本工程初期导流采用10年一遇洪水标准，相应洪峰流量55.60m3/s。

**后期导流标准：**综合考虑围堰与上游坝体相结合、沥青砼心墙坝体上升高度、填筑强度等因素，坝体度汛采用50年一遇洪水标准（相应洪峰流量为105m3/s）。当大坝上升至超过围堰设计流量（Q5%=105m3/s）挡水高程时，采用坝体挡水。经调洪演算，堰前水位比初期导流洪水堰前水位高约2.3m。因此，上、下游土石围堰设计挡水标准按50年一遇设计，相应洪峰流量为105m3/s。

#### 2.5.3.3导流程序

根据工程施工进度安排，第一年2月初～同年8月底，原河床过流，施工导流冲沙放空洞；第一年9月初截流，河水自导流冲沙放空洞下泄；第一年12月底，上下游围堰挡水，导流兼泄洪洞泄流，施工坝体、放水洞和溢洪道；第三年6月前坝体及永久泄水建筑物完工。

#### 2.5.3.4导流建筑物

本工程推荐方案导流建筑物由导流冲沙放空洞和围堰组成。

（1）导流冲沙放空洞

导流冲沙放空洞布置在大坝左岸，进口位于坝轴线上游约264m处，洞线全长516.2m。洞身段设计桩号0+020~0+092.4纵坡i＝1/6.375，桩号0+092.4~0+317.1纵坡i＝1/58.8。导流冲沙放空洞由入口梯形渠段、八字墙、竖井前引渠段、阀控室及无压段、消力池段等组成，其中入口梯形渠段长41.90m，八字墙长16.0m，竖井前引渠段长60.5m，闸室长度20.0m，闸室后洞身段长297.10m，消能段总长28m。进水口底板高程1199.00m，出口底板高程1183.40m。导流冲沙放空洞为城门洞，洞高3.5m，底宽3.0m，全断面采用钢筋混凝土衬砌，衬砌厚度60cm。

（2）围堰设计

上游横向围堰轴线布置于坝轴线上游约102m处，下游横向围堰轴线布置于坝轴线下游约212m。

由于本工程区砂砾石料源丰富，上游围堰型式采用当地材料堰型。为了减少坝体填筑量，提高坝体填筑进度及充分利用当地材料，上游围堰采用与沥青心墙砂砾石坝完全结合的布置方案，上、下游围堰堰体均采用砂砾料填筑。

上游围堰与大坝结合，上游围堰堰前水位为1203.34m，设计堰顶高程为1213.13m，最大堰高为17m，堰顶长203m。上游围堰与大坝结合，为土石围堰，堰顶宽8.0m，迎水坡1：2.5，背水坡l：2.0。围堰堰体采用碾压式沥青混凝土心墙防渗，河床覆盖层采用防渗墙防渗，灌浆深入基岩弱风化线，心墙底部的混凝土基座连接防渗墙顶线，心墙厚0.4m，沥青心墙两侧填筑2m厚过渡料。围堰迎水面采用0.3m厚的干砌石护坡，堰体采用砂砾料填筑，填筑标准与大坝相同。

根据坝址河床水位～流量关系曲线并考虑河道纵坡后，当Q=55.6m3/s时，下游横向围堰堰前水位为1180.63m，堰顶高程1182.00m。最大堰高2.0m，围堰长65m，堰顶宽度2.0m，迎水坡1:1.5，背水坡l:1.5，围堰采用砂砾石填筑。

#### 2.5.3.5截流

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303—2017）有关规定，截流设计标准应根据河流水文特性及施工条件进行选择。本工程选择汛后退水期进行截流，相应河道来水量较小，本工程施工计划安排截流在第一年9月初进行，相应截流流量为10%频率月平均流量2.36m3/s。

根据工程施工条件、水文条件，本工程截流采用单戗立储方式，在龙口形成之前需对河床进行护底，保证截流时河床不被冲刷。

表2.9 施工导流水利特性表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 施工汛期 | 导流渡讯标准P（%） | 洪峰流量（m3/s） | 挡水建筑物 | | | | 泄水建筑物 | | |
| 型式 | 水位（m） | 拦蓄库容（万m3） | 堰（坝）顶高程（m） | 泄洪方式 | 洞口尺寸（m） | 下泄流量（m3/s） |
| 第一年 | 10 | 55.6 | 围堰 | 1202.84 | 5.9 | 1205.52 | 导流冲沙放空洞 | 宽:3.0m高:3.5m | 35.04 |
| 第二年 | 2 | 105 | 大坝 | 1207.41 | 17.3 | 1530.59 | 34.41 |

### 2.5.4工程投资及工期

工程总投资为40927.3万元，申请中央资金为50%，其余资金为地方配套自筹。

依据工程规模、工程布置及施工条件，结合本工程的特点，经合理平衡安排，并参考国内近年完工及在建工程的实际施工水平，拟定本工程施工总工期为31个月，其中准备期4个月，主体工程施工期25个月，完建工期2个月。

## 2.6淹没、占地与移民安置规划概况

### 2.6.1水库淹没

（1）水库淹没影响处理范围的确定

水库淹没处理范围包括：水库经常淹没区、临时淹没区及由于水库蓄水引起的滑坡、坍岸、浸没等影响区和其他受水库蓄水影响的地区。

水库经常淹没区：指切特萨尔布拉克正常蓄水位（1252.95m）的地区。

临时淹没区：指正常蓄水位以上受风浪影响和水库洪水回水影响的地区。

影响区：指由于水库蓄水引起的滑坡、坍岸、浸没等影响区和居民失去基本生产、生活条件（如交通问题无法恢复、淹地不淹房就近无法解决生产地点生活出路的人口）而必须采取处理措施的地区。

（2）调查成果

本工程水库淹没面积为31.42hm2，其中陆地面积23.16hm2，水域面积8.26hm2。

水库区正常蓄水位高程以下均为当地牧民草场及林木，无工矿企业及农田分布，仅在坝址上游100m右岸有一户牧民定居点分布，水库不存在大的淹没问题。

（3）水库淹没及淹没影响分析评价

切特萨尔布拉克水库工程建设征地范围内影响水库淹没面积为31.42hm2，其中陆地面积23.16hm2，水域面积8.26hm2。

工程淹没涉及切特萨尔布拉克沟流域萨尔布拉克镇切特萨尔布拉克村部分区域，总人口6187人，总耕地面积9.1万亩，总草场面积12.6万亩，人均草地面积20.37亩。本水库工程淹没区征收草地517.01亩，对农牧民原有的生产、生活体系的负面影响也较小。同时，切特萨尔布拉克水库工程是灌溉为主兼顾供水的综合性水利工程，在工程建设过程中，必将促进当地乃至周边区域产业结构的良性调整，拉动经济增长，使二、三产业迅速发展，会为当地农牧民带来许多就业机会，为区域经济的发展提供许多商机。因此，水库淹没而造成的淹没损失，通过合理补偿和科学规划是完全可以得到恢复和弥补的。总之，水库工程淹没对当地社会经济的影响不大，通过一定的措施完全可以弥补对其造成的征地损失。

### 2.6.2工程占地

工程占地总面积为81.23hm²，其中永久占地41.82hm²（含库区淹没31.42hm²），临时占地为39.42hm²。

表2.10 工程占地类型 单位：hm²

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分区 | 项 目 | | 面积（hm²) | 占地类型 | | | | | | 占地性质 | 备注 | |
| 荒草地 | 交通用地 | 林地 | 水域及水利设施用地 | 耕地 | 住宅用地 |
| 项目建设区 | 水库淹没区 | | 31.42 | 9.06 |  | 13.47 | 8.26 | 0.51 | 0.12 | 永久占地 |  |  |
| 枢纽工程区 | 拦河大坝 | 7.75 | 2.26 |  | 3.21 | 2.22 |  | 0.06 | 永久占地 | 总面积 |  |
| 3.56 | 0.74 |  | 1.46 | 1.30 |  | 0.06 | 重复面积 | 淹没区 |
| 4.19 | 1.52 |  | 1.76 | 0.91 |  | 0.00 | 计算面积 |  |
| 导流冲沙放空洞 | 0.77 | 0.42 |  | 0.35 |  |  |  | 永久占地 | 总面积 |  |
| 0.40 | 0.11 |  | 0.30 |  |  |  | 重复面积 | 淹没区 |
| 0.06 |  |  | 0.06 |  |  |  | 重复面积 | 大坝 |
| 0.31 | 0.31 |  | 0.00 |  |  |  | 计算面积 |  |
| 溢洪道 | 0.16 | 0.16 |  |  |  |  |  | 永久占地 |  |  |
| 0.35 | 0.35 |  |  |  |  |  | 临时占地 |  |  |
| 放水洞 | 0.31 | 0.21 |  | 0.10 |  |  |  | 永久占地 | 总面积 |  |
| 0.10 |  |  | 0.10 |  |  |  | 重复面积 | 淹没区 |
| 0.21 | 0.21 |  | 0.00 |  |  |  | 计算面积 |  |
| 上游围堰 | 0.33 | 0.18 |  |  | 0.15 |  |  | 临时占地 |  |  |
| 下游围堰 | 0.12 |  |  |  | 0.12 |  |  | 临时占地 | 总面积 |  |
| 0.08 |  |  |  | 0.08 |  |  | 重复面积 | 永久道路 |
| 0.04 |  |  |  | 0.04 |  |  | 计算面积 |  |
| 河道整治区 | | 1.05 | 0.69 |  | 0.16 | 0.20 |  |  | / |  | 总占地 |
| 0.58 | 0.34 |  | 0.04 | 0.20 |  |  | 永久占地 |  | 硬化面积 |
| 0.47 | 0.35 |  | 0.12 |  |  |  | 临时占地 |  | 恢复面积 |
| 施工道路区 | 1#永久道路 | 0.83 |  | 0.83 |  |  |  |  | 永久占地 |  | 长1383m，宽6m（路基宽8m） |
| 2#永久道路 | 0.54 | 0.52 |  | 0.02 |  |  |  | 永久占地 |  | 长905m，宽6m（路基宽8m） |
| 1#临时道路 | 0.26 | 0.14 |  | 0.13 |  |  |  | 临时占地 |  | 长435m，宽6m（路基宽8m） |
| 2#临时道路 | 0.19 | 0.10 |  |  | 0.09 |  |  | 临时占地 |  | 长317m，宽6m（路基宽8m） |
| 取料场 | C2料场 | 30.20 |  |  |  | 30.20 |  |  | 临时占地 |  |  |
| 土料场 | 5.80 | 5.80 |  |  |  |  |  | 临时占地 |  |  |
| 弃渣场 | | 3.57 | 3.57 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 输电线路区 | | 0.05 | 0.05 |  |  |  |  |  | 临时占地 |  |  |
| 施工生产生活区 | | 1.39 | 1.04 |  | 0.35 |  |  |  | 临时占地 |  |  |
| 工程管理区 | | 0.32 | 0.32 |  |  |  |  |  | 临时占地 |  |  |
| 总合计 | | 81.23 | 24.03 | 0.83 | 15.89 | 39.85 | 0.51 | 0.12 |  |  | 去掉重合面积 |

### 2.6.3移民安置及专业设施复建

1、**移民安置**

（1）生产安置人口

本工程淹没范围内主要为牧民草场，因此，需要生产安置的牧业人口数，按照被征收草场的数量除以被征地单位平均每人占有该季节草场的数量计算。本工程涉及的被征地单位征地线内外同类土地的质量基本相当，不考虑征地线内外的土地级差问题。经计算，调查年，切特萨尔布拉克水库工程淹没生产安置人口24人。

（2）搬迁安置人口

搬迁安置人口指水库工程居民迁移线以内因原有居住房屋拆迁或居民迁移线以外因生产安置或其他原因造成原有房屋不方便居住，需要重新建房或解决居住条件的农村移民安置人口。本项目工程建设征地范围无直接搬迁安置人口，也无因受工程建设影响而必须搬迁的人口。

**2、专项复建**

（1）水源地现状

本项目在建设过程中涉及切特萨尔布拉克饮水工程，本项目施工占压切特萨尔布拉克水源地一级、二级保护区，一级保护区周长2.232km，面积为138329.4m2，二级保护区周长为7.347km，面积为1.916km2，水源地于2023年9月12日新疆维吾尔自治区人民政府办公厅批复，批复文号为新政办函〔2023〕341号。项目的建设将影响水源工程，使下游居民，牲畜饮水造成影响。

（2）水源替代

切特萨尔布拉克水库施工过程中将对切特萨尔布拉克村（三村）水源地保护区产生影响，为保证切特水库施工期间下游村民的生活用水，现将三村七组地下水井作为应急水源井，地理坐标：E81°00'08.8516"，N44°16'36.8289"。钻井深度200m，设计出水量为100m3/h，三村需水量为930.94m3/d，可满足三村人畜供水要求。

根据新疆国科检测有限公司于2024年5月17日对水井水质的监测数据，水质符合《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）标准。因此此方案可行。

水库建成后，代替上述施工期水源供水方式，由水库向下游水厂供水，解决下游人畜饮水问题。

# 3工程分析

## 3.1.分析判定相关情况

### 3.1.1产业政策符合性

对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于产业政策鼓励类中“二、水利”的“1、水资源利用和优化配置：跨流域调水工程，综合利用水利枢纽工程”，符合国家产业政策。

### 3.1.2与流域规划及规划环评的符合性分析

（1）流域规划

根据《伊犁河流域综合规划》，霍城北山沟灌区远期2030年灌溉面积要发展到150万亩，在现灌面积133.0万亩基础上新增17万亩，其中作为霍城北山沟灌区四大片区之一的萨尔布拉克片区灌溉面积要达到22万亩，在现灌面积15.52万亩基础上发展灌溉面积6.48万亩。根据规划需要修建战备沟1座中型水库和切特萨尔布拉克河水库、克然木库勒水库2座小型水库。

本项目为切特萨尔布拉克河水库建设项目，与《伊犁河流域综合规划》是基本符合的。

（2）与流域规划环评的相符性分析

伊犁河流域综合规划环评及其审查意见、响应情况见表3.1。

表3.1 伊犁河流域综合规划环评及其审查意见、响应情况一览表

|  |  |
| --- | --- |
| **规划环评对本工程的要求** | **本工程环评响应情况** |
| 1. 水环境保护措施 2. 单项工程设计中，应开展下泄生态基流泄放设施的专项设计工作，并建立实施下泄流量监控系统，确保生态基流泄放措施的可行、可靠。 3. 在单项工程设计中，进行分层取水设计，以减缓下泄低温水对水生生态及灌溉农业的影响。 4. 调整和优化农业结构，推广节水灌溉。 | 为保障生态基流，**放水洞主要承担向下游供水及下泄生态基流的作用**，放水隧洞末端接直径2.0m压力钢管，钢管深入隧洞长度10m，连接段末端为镇墩后接**1.2m钢管，为生态基流管**，丰水期（4～7月）最小下泄流量为0.21m3/s，枯水期（8～次年3月）最小下泄流量为0.07m3/s作为河道生态基流。  b.切特萨尔布拉克水库水温结构为分层型。切特萨尔布拉克水库安装水温在线监测设备，水深小，水温下降不明显，采用分层取水措施以减缓下泄低温水对水生生态及灌溉农业的影响。  c.切特萨尔布拉克灌区常规灌溉灌区现状年渠系水利用系数为0.64，田间水利用系数0.85，灌溉水利用系数为0.55。设计水平年2035年灌区农业用水全部通过管道输送，田间全部采用高效节水，采用喷灌、滴灌等先进节水灌溉模式，依据《节水灌溉工程技术标准》GB/T 50363-2018：灌溉水利用系数要求达到0.86。 |
| 1. 水生生态保护措施 2. 鱼类生境保护：建议划定鱼类保护水域，常年禁止一切渔业活动。 3. 开展鱼类人工增殖放流。 | 根据水生态调查，本河段鱼类主要为新疆高原鳅，不属于保护物种，且属于小型鱼类，无固定的鱼类“三场”分布，在施工过程中禁止向河内排放污染物，常年禁止一切渔业活动。  工程运行后第一年通过购买鱼苗方式开展水生态保护修复措施。具体购买鱼类为新疆高原鳅。 |
| 1. 移民安置环境保护措施 2. 移民安置区及专项设施迁建区不得占用自然保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感区。也不得选址于水质污染严重、水土流失重度区、珍稀植被密集分布区、珍稀动物栖息地等。 3. 注重移民安置后的污染处置问题，充分考虑移民与移民安置区民族融合及宗教信仰问题。加强移民安置后的生产扶持工作，使移民生活质量与生产条件尽快得到恢复或者改善。 | 本工程移民安置和专项设施迁建不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感区。  本工程不涉及房屋拆迁，不存在人口搬迁，需要生产安置的牧业人口数为24人，通过货币一次性补偿。 |

结合流域规划和规划环境影响评价及其批复意见对切特萨尔布拉克水库工程建设的指导和要求，以及可研阶段针对工程的设计，本工程与切特萨尔布拉克河流域规划及规划环评是相符的。

### 3.1.3“三线一单”符合性分析

“三线一单”中的三线是指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，一单为生态环境准入清单。根据《伊犁州直“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目涉及“三线一单”分析如下：

（1）生态保护红线

主要目标：自治区与伊犁州直主要目标相同，按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，对划定的生态保护红线实施严格管控，保障和维护国家生态安全的底线和生命线。

本项目占压天山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线区，根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号），规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。

本项目属于文件中6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。已编制《新疆伊犁州霍城县切特萨尔布拉克水库工程项目节约集约用地论证分析专章》，并于2024年5月14日取得自治区自然资源厅“关于《新疆伊犁州霍城县切特萨尔布拉克水库工程项目节约集约用地论证分析专章》的审查意见”，文号新自然资专审字〔2024〕6号。

（2）环境质量底线

主要目标：自治区“三线一单”管控方案：全区水环境质量持续改善，受污染地表水体得到有效治理，饮用水安全保障水平持续提升，地下水超采得到严格控制，地下水水质保持稳定；全区环境空气质量有所提升，重污染天数持续减少，已达标城市环境空气质量保持稳定，未达标城市环境空气质量持续改善，沙尘影响严重地区做好防风固沙、生态环境保护修复等工作；全区土壤环境质量保持稳定，污染地块安全利用水平稳中有升，土壤环境风险得到进一步管控。

伊犁州直“三线一单”管控方案：州直水环境质量持续改善，地表水水质保持优良，地下水超采得到严格控制，地下水水质维持稳定；州直环境空气质量有所提升，重点城市（伊宁市、奎屯市）环境空气质量持续改善，其他县市环境空气质量保持稳定；土壤环境质量保持稳定，农用地和建设用地土壤安全利用得到有效保障。

①环境空气：项目施工期大气污染物主要为主体工程及渠道开挖、车辆运输、渠道回填、临时道路等临时施工设施建设时产生的施工扬尘以及少量施工机具尾气。施工废气影响范围不大，且主要为短期影响。运营期水库不产生大气污染物，对区域内环境影响较小，环境空气质量可以保持现有水平。

②水环境：本项目各类废水，禁止外排。本项目施工废水经收集后循环利用，不外排，生活区租用民房，生活污水进入防渗化粪池，定期清运至霍城县污水处理厂，对周围地表水环境影响较小；运营期生活污水进入管理站防渗化粪池后定期清运至霍城县污水处理厂处理，不外排，对地表水影响很小。

③土壤环境：项目建设永久占地占用的林地、耕地、荒草地及水域及水利设施用地等地，施工期对土壤的影响主要体现在土石方挖填工段，主要表现为施工机械的碾压、建筑材料的占压、施工人员踩踏及建筑基础开挖、临时道路对土壤结构造成的扰动，改变了土壤结构，在施工期对生态环境造成短暂产生影响，施工期间不得随意扩大施工作业范围，在主体工程建设完成后，将施工扰动区域恢复至原地貌，本项目建成后对区域土壤环境质量影响小。

（3）资源利用上线

主要目标：自治区与伊犁州直主要目标相同：强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到国家、自治区下达的总量和强度控制目标。加快区域低碳发展，积极推动乌鲁木齐市、昌吉市、伊宁市、和田市等4个国家级低碳试点城市发挥示范和引领作用。

本项目为水库工程，主要利用当地土地资源，项目主要占地为部分荒草地、交通用地、林地、水域及水利设施用地、耕地、住宅用地等。

水资源利用情况：灌区现状年2022年，总需水量为1298.5万m3，其中灌溉需水量为1268.8万m3，村镇生活需水量为29.8万m3。灌区灌溉面积为1.8万亩，农业综合毛灌溉定额为704.9m3/亩，灌溉水利用系数为0.55。

设计水平年2035年灌溉面积增加到3.01万亩，计划灌区3.01万亩全部改造为高效节水。总用水量为1004.0万m3，其中灌溉用水量为944.2万m3，其他各业用水量为59.8万m3。农业综合毛灌溉定额为313.7m3/亩，灌溉水利用系数为0.86。

现状水平年2022年切特萨尔布拉克灌区现有灌溉面积为1.8万亩。依据伊犁州水资源“三条红线”控制指标：2022年霍城县北山沟灌区灌溉面积20.26万亩，地表水控制用水量为8039.2万m3。2022年切特萨尔布拉克河灌溉面积1.8万亩，根据面积比例折算，地表水控制用水量为714.2万m3。霍城县北山沟水系农业综合毛灌溉定额为458.03m3/亩，灌溉水利用系数为0.64。

设计水平年2035年切特萨尔布拉克灌区最终灌溉面积为3.01万亩。依据伊犁州水资源“三条红线”控制指标：2035年霍城县北山沟灌区灌溉面积22.0万亩，地表水控制用水量为8964.2万m3。2035年切特萨尔布拉克河灌溉面积3.01万亩，根据面积比例折算，地表水控制用水量为1226.5万m3。霍城县北山沟水系农业综合毛灌溉定额为451.28m3/亩，灌溉水利用系数为0.65。

由以上比较可知，本次规划灌区现状水平年，2022年地表水总用水量704.9m3/亩大于“三条红线”规定的458.03m3/亩。灌溉水利用系数0.55小于“三条红线”规定的0.64。因此，现状年各个用水指标均不能满足伊犁州水资源“三条红线”要求，灌区用水总量均超出了伊犁州水资源“三条红线”要求的用水总量。

本次规划灌区设计水平年，2035年地表水总用水量1004.0万m3小于地表水控制用水量为1226.5万m3。农业综合毛灌溉定额313.7m3/亩小于“三条红线”规定的451.28m3/亩。灌溉水利用系数0.86高于“三条红线”规定的0.65。因此，各个用水指标均满足伊犁州水资源“三条红线”要求，灌区用水总量未超过伊犁州水资源“三条红线”要求的用水总量。

表3.2 2022年可供水量预测成果与“三条红线”控制指标对比表 单位：万m³

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 本流域地表水 | | | 地下水 | | | 用水总量 | | |
| 用水量 | 指标水量 | 评价结果 | 用水量 | 指标水量 | 评价结果 | 用水量 | 指标水量 | 评价结果 |
| 切特萨尔布拉克灌区 | 1268.8 | 714.2 | 不合格 | 0.0 | 29.8 | 合格 | 1298.5 | 714.2 | 不合格 |

表3.3 2035年可供水量预测成果与“三条红线”控制指标对比表 单位：万m³

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 本流域地表水 | | | 地下水 | | | 用水总量 | | |
| 用水量 | 指标水量 | 评价结果 | 用水量 | 指标水量 | 评价结果 | 用水量 | 指标水量 | 评价结果 |
| 切特萨尔布拉克灌区 | 1004.0 | 1226.5 | 合格 | 0.0 | 54.5 | 合格 | 1004.0 | 1280.9 | 合格 |

项目基本符合资源利用上线要求。

（4）生态环境准入清单

本项目为综合水利枢纽工程，水库取水工程涉及占用切特萨尔布拉克水源地保护区。项目在施工前做好水源地重新划分，并启用应急水源。综上，水库施工不会对切特萨尔布拉克水源地供水范围内人畜饮水造成较大影响，水库建成后，本流域的切特萨尔布拉克村（三村）的人畜饮水用水统一由水库供水。现状年总人口为1.15万人。设计水平年2035年将解决1.34万人和2.97万标准头牲畜的用水问题。工程具有供水功能，不属于《中华人民共和国水污染防治法》第六十五条中规定的饮用水水源一级保护区内禁止的建设及活动。

根据《市场准入负面清单》（2022年版），项目不属于禁止准入类，项目建设符合《市场准入负面清单（2022年版）》规定。

根据《伊犁州直区域空间生态评价暨“三线一单”生态环境准入清单》（伊州政办发〔2021〕28号）可知，本项目位于霍城县优先保护单元03（管控单元编码：ZH65402310003）。优先管控单元：该区域侧重解决生态保护问题、以预防为主，防治结合，限制开发活动，开展生态修复。优先保护单元中，生态保护红线区参照主体功能区的禁止开发区进行管控，一般生态空间参照主体功能区的限制开发区管控，不再新建、扩大现有开发范围。具体管控单元要求与项目有关的空间布局约束、环境风险防控、污染物排放、资源利用效率的管控要求参照普适性管控要求进行符合性分析。

表3.4 环境管控单元生态环境准入清单

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 环境管控单元编码 | 单元名称 | 管控单元分类 | | |
| ZH65402310003 | 霍城县优先保护单元03 | 优先保护单元 | | |
| 管控维度 | 管控要求 | | 本项目情况 | 符合性 |
| 空间布局约束 | 1.生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动。法律法规另有规定的，从其规定。  2.生态保护红线内、自然保护地核心保护区外，在符合现行法律法规的前提下，除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，严禁开展与其主导功能定位不相符合的开发利用活动。（一）原住居民基本生产生活活动。（二）自然资源、生态环境调查监测和执法。（三）经依法批准的古生物化石调查发掘和保护活动、非破坏性科学研究观测及必需的设施建设、标本采集。（四）经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动。（五）不破坏生态功能的适度参观旅游和相关必要的公共设施建设。（六）必须且无法避让，符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；已有合法水利、交通运输设施运行和维护等。（七）地质调查与矿产资源勘查开采。（八）依据县级以上国土空间规划，经批准开展的重要生态修复工程。（九）确实难以避让的军事设施建设及重大军事演训活动。  **新疆霍城四爪陆龟国家级自然保护区执行以下管控要求：**  3.禁止在自然保护区范围内进行的砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；禁止任何人进入自然保护区的核心区。  4.禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动；严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。  5.自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。  6.禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设畜禽养殖场、养殖小区。  7.不得在自然保护区的区域内建设污染环境的工业生产设施。  8.在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。  9.在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区内的环境质量。  10.其他要求具体参照《中华人民共和国自然保护区条例（2017年修订）》。  11.禁止在国家级自然保护区修筑以下设施：（一）光伏发电、风力发电、火力发电等项目的设施。（二）高尔夫球场开发、房地产开发、会所建设等项目的设施。（三）社会资金进行商业性探矿勘查，以及不属于国家紧缺矿种资源的基础地质调查和矿产公益性远景调查的设施。（四）污染环境、破坏自然资源或者自然景观的设施。（五）国家禁止修筑的其他设施。  12.严格限制在国家级自然保护区修筑设施。必须修筑设施的，应当严格控制建设区域、面积和方式，并采取有效措施保护生态环境，确保不对主要保护对象产生重大影响，确保不改变自然生态系统基本特征和结构完整性，最大限度减少对国家级自然保护区的不利影响。  **宇康安全饮水有限公司水源地（萨尔布拉克地表水源地）、三宫乡水源地执行以下管控要求：**  13.一级保护区内，禁止以下活动：（一）与供水设施和保护水源无关的建设项目；保护区划定前已有的建设项目拆除或关闭，并视情进行生态修复。（二）建设工业、生活排污口。保护区划定前已有的工业排污口拆除或关闭，生活排污口关闭或迁出。（三）畜禽养殖、网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染水源的活动；保护区划定前已有的畜禽养殖、网箱养殖和旅游设施拆除或关闭。（四）新增农业种植和经济林。保护区划定前已有的农业种植和经济林，严格控制化肥、农药等非点源污染，并逐步退出。  14.二级保护区内，禁止以下活动：（一）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。保护区划定前已建成排放污染物的建设项目拆除或关闭，并视情进行生态修复。（二）建设工业和生活排污口。（三）建设易溶性、有毒有害废弃物暂存或转运站；建设化工原料、危险化学品、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所。（四）建设规模化畜禽养殖场（小区），保护区划定前已有的规模化畜禽养殖场（小区）全部关闭。  15.准保护区内，禁止以下活动：（一）新建、扩建制药、化工、造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等对水体污染严重的建设项目；保护区划定前已有的上述建设项目不得增加排污量并逐步搬出。（二）建设易溶性、有毒有害废弃物暂存和转运站，并严格控制采矿、采砂等活动。（三）毁林开荒行为，水源涵养林建设满足GB/T26903要求。湖泊水面等绿色生态空间面积不减少。 | | （1）本项目属于（六）必须且无法避让，符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；已有合法水利、交通运输设施运行和维护等。已编制《新疆伊犁州霍城县切特萨尔布拉克水库工程项目节约集约用地论证分析专章》，并于2024年5月14日取得自治区自然资源厅“关于《新疆伊犁州霍城县切特萨尔布拉克水库工程项目节约集约用地论证分析专章》的审查意见”，文号新自然资专审字〔2024〕6号。  在施工期间需严格控制施工区占地，防止占地范围外占压，施工生活区设置于切特萨尔布拉克村周边，交通较为便利。因此，工程建设符合生态保护红线要求。  工程施工过程中破坏地表植被，在施工结束后可恢复至原有的地表植被和环境现状，工程建设后不破坏现状环境，工程不产生污染物，对环境影响较小；此外本工程施工过程不得开展或实施空间布局约束中的禁止要求，不属于保护区内禁止修筑的设施类型。  （2）切特萨尔布拉克水库工程位于新疆伊犁州霍城县境内的萨尔布拉克河支流切特萨尔布拉克沟上，是国务院批复的《伊犁河流域综合规划》中霍城北山沟萨尔布拉克片区的调蓄水源工程，并纳入自治区人民政府批复的《新疆“十四五”水安全保障规划》小型水库规划。工程建成后主要满足灌区3.01万亩耕地的灌溉用水，并解决切特萨尔布拉克村（三村）人畜用水问题。综上所述，本工程为供水设施，施工期不得在保护区范围内设置临时设施，且须做好施工期临时防护措施，不得外排污染物。本项目不涉及宇康安全饮水有限公司水源地（萨尔布拉克地表水源地）。 | 基本符合 |
| 污染物排放管控 | **宇康安全饮水有限公司水源地（萨尔布拉克地表水源地）、三宫乡水源地执行以下管控要求：**  1.二级保护区内，实行科学种植和非点源污染防治。分散式畜禽养殖废物全部资源化利用。水域实施生态养殖，逐步减少网箱养殖总量。农村生活垃圾全部集中收集并进行无害化处置。居住人口大于或等于1000人的区域，农村生活污水实行管网统一收集、集中处理；不足1000 人的，采用因地制宜的技术和工艺处理处置。  2.不能满足水质要求的地表水饮用水水源，准保护区或汇水区域采取水污染物容量总量控制措施，限期达标。 | | 本工程施工期需做好临时防护措施，不得外排污染物。 | 基本符合 |
| 环境风险防控 | **宇康安全饮水有限公司水源地、三宫乡水源地执行以下管控要求：**  1.（健全保护区内危险化学品运输管理制度）二级保护区内有道路、桥梁穿越的，危险化学品运输采取限制运载重量和物资种类、限定行驶线路等管理措施，并完善应急处置设施。（二级）保护区内运输危险化学品车辆及其他穿越保护区的流动源，利用全球定位系统等设备实时监控。  2.（推进风险防控体系建设，落实环境风险防控措施）配备拦截、吸附等基本应急处置物资。落实饮用水源一级保护区周边人类活动频繁区域隔离墙、隔离网、视频监控等防范设施建设；二级保护区内乡级及以下道路和景观步行道应做好与饮用水水体的隔离防护，避免人类活动对水质的影响。  3.定期调查评估集中式地下水型饮用水水源补给区等区域环境状况，严格控制地下水富集区污染物排放。 | | 本工程施工期需做好临时防护措施，不得外排污染物。 | 基本符合 |
| 资源开发效率 | / | | / | / |

综上所述，本项目符合“三线一单”要求。

### 3.1.4与新疆及地区社会经济发展规划的协调性分析

根据《新疆“十四五”水安全保障规划》（新政函〔2021〕76号）及《伊犁州直“十四五”水安全保障规划》（伊州政发〔2022〕19号），切特萨尔布拉克水库已列入霍城县“十四五”期间规划的小型水库项目，切特萨尔布拉克水库项目实施后，主要是满足切特萨尔布拉克灌区灌溉要求及切特萨尔布拉克村人畜供水。

切特萨尔布拉克水库工程建成后，有效调节切特萨尔布拉克河水资源，补充灌区春灌水量，促进农业增产、农牧民增收；优化城乡供水水源，保障区域供水安全；合理利用可再生能源，为居民提供优质能源；对保障流域经济社会的可持续发展，促进民族地区安定团结，维护社会稳定、巩固边防具有重大意义。

本工程与自治区和伊犁州国民经济和社会发展规划是协调一致的。

### 3.1.5与《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》（2012年12月27日起实施），形成主体功能区的主要目的为：统筹谋划人口分布、经济布局、国土利用和城镇化格局，确定不同区域的主体功能，逐步形成人口、经济、资源环境相协调的国土空间开发格局。按开发方式，将我国国土空间分为：

1. 优化开发区域：是优化进行工业化城镇化开发的城市化地区；
2. 重点开发区域：是重点进行工业化城镇化开发的城市化地区；
3. 限制开发区域（农产品主产区）：是限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的农产品主产区；
4. 限制开发区域（重点生态功能区）：限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，以保持并提高生态产品供给能力的区域；
5. 禁止开发区域：是禁止进行工业化城镇化开发的重点生态功能区。

切特萨尔布拉克河流域涉及伊犁州霍城县，对照全国、新疆主体功能区划，流域无禁止开发区域；限制开发区中，工程涉及农产品主产区限制开发区域，属于天山北坡主产区。切特萨尔布拉克水库工程位于切特萨尔布拉克河出山口低山区，霍城县境内，对照全国、新疆主体功能区划，不在禁止开发区域中，本工程涉及农产品主产区限制开发区域—天山北坡主产区。本区的功能定位是：“保障农牧产品供给安全的重要区域，农牧民安居乐业的美好家园，社会主义农村建设的示范区”；本区主要发展方向为：“…加强水利设施建设，加快水源工程、大中型灌区配套和节水改造工程建设。加快高效节水农业建设，大力发展旱作节水农业，建立标准化、规范化高效节水示范区。高效节水，加快改革耕作制度，优化栽培模式，调整种植结构，大幅度提高土地产出率和资源利用率…”。

本工程建设可合理利用水资源，积极促进调整农牧业结构，提高灌区灌溉保证率。本工程建设符合《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》。

### 3.1.6与新疆生态功能区的协调性分析

根据《新疆生态功能区划》（2003年9月），工程影响区位于天山山地温性草原、森林生态区，西部天山草原牧业、针叶林水源涵养及河谷绿洲农业生态亚区，婆罗科努山南坡生物多样性保护生态功能区。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见表3.3。

表3.5 生态功能区划及主要环境问题和保护目标

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 区 划 |
| 生态区 | Ⅲ天山山地温性草原、森林生态区 |
| 生态亚区 | Ⅲ2西部天山草原牧业、针叶林水源涵养及河谷绿洲农业生态亚区 |
| 生态功能区 | 36．伊犁河谷平原绿洲农业生态功能区 |
| 隶属行政区 | 霍城县、霍城县、霍城县、察布查尔县 |
| 主要生态服务功能 | 农牧产品生产、人居环境、土壤保持 |
| 主要生态环境问题 | 水土流失、草地退化、毁草开荒 |
| 主要生态敏感因子、敏感程度 | 生物多样性及其生境中度敏感，土壤侵蚀中度敏感 |
| 主要保护目标 | 保护基本农田和基本草场、保护河谷林、保护河水水质 |
| 主要保护措施 | 合理灌溉、种植豆科牧草培肥地力、健全农田灌排设施、城市污水达标排放、河流整治 |
| 适宜发展方向 | 利用水土资源优势，建成粮食、油料和园艺基地，发展农区养殖业 |

本工程对环境的影响性质属于生态型影响，工程建设期主要环境影响表现为占地、扰动地表及施工机械开挖等活动引发的水土流失等，可通过加强施工期管理、防护、施工结束后及时做好临时占地区植被恢复及加强环境管理等生态保护措施，避免或减轻工程建设对生态环境的不利影响。对于工程水库淹没、枢纽区建设占用牧草地等，按照相关规定开展补偿工作，并在永久管理区等永久占地区范围内可绿化区域进行绿化措施减轻影响。通过采取上述措施，工程建设不会影响工程建设区域生态功能。

在此前提下，本工程建设与本区生态功能区划是协调一致的。

### 3.1.7工程用水与最严格水资源管理制度中“三条红线”的符合性分析

切特萨尔布拉克灌区现状年2022年，总需水量为1298.5万m3，其中灌溉需水量为1268.8万m3，村镇生活需水量为29.8万m3。灌区灌溉面积为1.8万亩，农业综合毛灌溉定额为704.9m3/亩，灌溉水利用系数为0.55。

设计水平年2035年灌溉面积增加到3.01万亩，计划灌区3.01万亩全部改造为高效节水。总用水量为1004.0万m3，其中灌溉用水量为944.2万m3，其他各业用水量为59.8万m3。农业综合毛灌溉定额为313.7m3/亩，灌溉水利用系数为0.86。

依据伊犁州水资源“三条红线”控制指标：2022年霍城县北山沟灌区灌溉面积20.26万亩，地表水控制用水量为8039.2万m3。2022年切特萨尔布拉克河灌溉面积1.8万亩，根据面积比例折算，地表水控制用水量为714.2万m3。霍城县北山沟水系农业综合毛灌溉定额为458.03m3/亩，灌溉水利用系数为0.64。

依据伊犁州水资源“三条红线”控制指标：2035年霍城县北山沟灌区灌溉面积22.0万亩，地表水控制用水量为8964.2万m3。2035年切特萨尔布拉克河灌溉面积3.01万亩，根据面积比例折算，地表水控制用水量为1226.5万m3。霍城县北山沟水系农业综合毛灌溉定额为451.28m3/亩，灌溉水利用系数为0.65。

由以上比较可知，本次规划灌区现状水平年，2022年地表水总用水量704.9m3/亩大于“三条红线”规定的458.03m3/亩。灌溉水利用系数0.55小于“三条红线”规定的0.64。因此，现状年各个用水指标均不能满足伊犁州水资源“三条红线”要求，灌区用水总量均超出了伊犁州水资源“三条红线”要求的用水总量。

本次规划灌区设计水平年，2035年地表水总用水量1004.0万m3小于地表水控制用水量为1226.5万m3。农业综合毛灌溉定额313.7m3/亩小于“三条红线”规定的451.28m3/亩。灌溉水利用系数0.86高于“三条红线”规定的0.65。因此，各个用水指标均满足伊犁州水资源“三条红线”要求，灌区用水总量未超过伊犁州水资源“三条红线”要求的用水总量。

### 3.1.8与水环境功能区划的协调性分析

工程建设涉及水域为切特萨尔布拉克河，属于萨尔布拉克河支流，根据《新疆水环境功能区划》，项目河流位于出山口上游，参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准对地表水环境进行评价。

切特萨尔布拉克水库建成后，可灌溉面积3.01万亩，并向切特萨尔布拉克村农村居民供水，属于“与供水和保护水源有关的建设项目”，与水环境功能区划相协调。

本工程建设对水质的主要影响源是施工期的生产废水和施工人员生活污水，以及运行期管理人员产生的少量生活污水。工程施工期砂石料加工系统废水采用混凝沉淀法处理后回用；混凝土拌和废水采用沉淀+砂滤工艺处理后回用；禁止在项目区及河道范围内进行车辆及机械冲洗；隧洞废排水经收集后，通过排水管排出洞外沉淀池收集，严禁以任何形式排入河道；生活污水经防渗化粪池收集后，定期清运至霍城县污水处理厂。运行期生活污水进入防渗化粪池，定期清运至霍城县污水处理厂。采取以上废污水处理措施后可保证废污水不进入河道。另外，本次评价还分析了工程初期蓄水、工程运行后坝址上下游的水质变化情况；分析结果表明，切特萨尔布拉克水库坝址上、下游水质无明显变化，符合水环境功能区划要求。

综上，在做好工程施工期废污水和运行期生活污水处置的前提下，本工程建设符合水环境功能区划要求。

### 3.1.9与《关于全面推行河长制的意见》符合性分析

根据《关于全面推行河长制的意见》中要求，加强水资源保护，落实最严格水资源管理制度，严守水资源开发利用控制、用水效率控制、水功能区限制纳污三条红线，强化地方各级政府责任，严格考核评估和监督。实行水资源消耗总量和强度双控行动，防止不合理新增取水，切实做到以水定需、量水而行、因水制宜。坚持节水优先，全面提高用水效率，水资源短缺地区、生态脆弱地区要严格限制发展高耗水项目，加快实施农业、工业和城乡节水技术改造，坚决遏制用水浪费。严格水功能区管理监督，根据水功能区划确定的河流水域纳污容量和限制排污总量，落实污染物达标排放要求，切实监管入河湖排污口，严格控制入河湖排污总量。加强水环境治理，强化水环境质量目标管理，按照水功能区确定各类水体的水质保护目标。切实保障饮用水水源安全，开展饮用水水源规范化建设，依法清理饮用水水源保护区内违法建筑和排污口。加强河湖水环境综合整治，推进水环境治理网格化和信息化建设，建立健全水环境风险评估排查、预警预报与响应机制。结合城市总体规划，因地制宜建设亲水生态岸线，加大黑臭水体治理力度，实现河湖环境整洁优美、水清岸绿。以生活污水处理、生活垃圾处理为重点，综合整治农村水环境，推进美丽乡村建设。

本项目建设主要是农业灌溉和城乡供水，严格执行三条红线，切实做到以水定地，量水而行，并按照《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）的要求划定水源地保护区，严禁生产生活废水直接排入地表水体。本项目符合《关于全面推行河长制的意见》的要求。

### 3.1.10与《新疆生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

根据《新疆生态环境保护“十四五”规划》中要求以水生态环境质量为核心，统筹水资源利用、水生态保护和水环境治理，从污染减排和生态扩容两手发力，保好水、治差水，持续推进水污染防治攻坚行动，严格落实水污染物排放总量控制制度，确保水资源、水生态、水环境统筹推进格局初步形成。

加强水资源、水生态、水环境系统管理。强化水资源刚性约束，深入推进最严格水资源管理制度，严格实行区域用水总量和强度控制，强化节水约束性指标管理。推进地下水超采综合治理。严格河湖生态流量管理，增加生态用水保障，促进水生态恢复。到2025年，全疆用水总量控制在539.27亿m3以内（其中兵团用水总量控制在117.38亿m3以内），农业灌溉水有效利用系数提高到0.58。建立和完善统一的污染物总量控制和监督管理系统，制定从源头准入到污染物排放许可控制的水污染减排方案。全面落实河（湖）长制，实施水陆统筹的水污染减排机制，严格执行污染物排放总量控制，整体推进水功能区水质稳中向好。巩固提升城市黑臭水体治理成效，推动实现长治久清。

切特萨尔布拉克水库工程建设后可有效调节切特萨尔布拉克河径流年内分配不均匀问题，是改善下游灌区灌溉条件，保证灌区农业发展的需要；是合理利用水资源，促进区域经济可持续发展的基本保障；是优化城乡供水水源，保障区域供水安全的切实需要。项目严格落实“三条红线”指标，切特萨尔布拉克河灌区通过发展农业高效节水面积3.01万亩、开展灌区续建配套与节水改造等措施，农业灌溉水利用系数由现状0.55提高到0.86。因此切特萨尔布拉克水库工程建设符合新疆生态环境保护“十四五”规划要求。

### 3.1.11与《伊犁州生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

根据《伊犁州生态环境保护“十四五”规划》中要求强化水源地保护，提升饮用水安全水平推进饮用水水源保护区规范化管理，推进县级水源地规范化建设，加强对乡镇、农村饮用水水源地的建设和保护，保障饮用水水源安全。定期开展饮用水水源保护区环境状况调查和评估，定期监测和评估饮用水水源、供水厂出水和用户水龙头水质等饮水安全状况。加强饮用水水源地环境风险防范工程建设和维护定期修订突发环境事件应急预案并组织开展应急演练，完善重大突发环境事件的物资和技术储备。严守水资源上线，全面节约水资源。实行最严格的水资源管理制度。严守水资源管理“三条红线”严格实行区域用水总量和强度控制，健全自治州、县市、乡镇三级行政区和第四师、各团镇用水总量和用水强度控制体系，完善主要农作物、工业产品和生活服务业的先进用水定额体系，推行节水评价制度，落实以水定城、以水定地、以水定人、以水定产合理规划人口、城市和产业发展，强化节水约束性指标管理，坚决抑制不合理用水需求，发展节水产业和技术，推进节水农业，实施全社会节水行动，推动水资源节约集约利用。水资源论证不过关的用水项目一律不予批准，取用水总量已达到或超过控制指标的县市，暂停审批其建设项目新增取水许可。

切特萨尔布拉克水库工程建设后改善下游灌区灌溉条件，优化城乡供水水源，保障区域供水安全的切实需要，并且加强饮用水水源地环境风险防范。项目严守水资源管理“三条红线”严格实行区域用水总量和强度控制。且项目已取得伊犁哈萨克自治州水利局出具的取水许可批复，批复文号伊州水函〔2023〕51号，因此切特萨尔布拉克水库工程建设符合伊犁州生态环境保护“十四五”规划要求。

### 3.1.12与《伊犁河谷生态环境保护条例》符合性分析

根据《伊犁河谷生态环境保护条例》要求禁止向伊犁河源头、干流、主要支流、水库、湖泊和其他需要特别保护的区域违法排污、倾倒有毒有害物质、丢弃畜禽动物尸体等生产生活废弃物。水资源开发中要求，伊犁河谷水资源依法实行取水许可制度和有偿使用制度。河谷内开发、利用、节约、保护、管理地表水和地下水，应当兼顾上下游、左右岸和有关县（市）、单位及各水能开发企业之间的利益，并服从防洪的总体安排。

切特萨尔布拉克水库任务为灌溉和生活饮水，不涉及发电等电站内容，划定水源保护区范围，禁止向地表水体内排放废水、固废等，本项目开展编制水资源论证报告中，项目依法进行取水，获得《关于霍城县切特萨尔布拉克水库工程取水许可的批复》（伊州水函〔2023〕51号），符合《伊犁河谷生态环境保护条例》要求。

### 3.1.13与《“十四五”水安全保障规划》的符合性

《“十四五”水安全保障规划》提出：“加强重大水资源工程建设，提高水资源优化配置能力。坚持空间均衡，按照‘强骨干、增调配、成网络’的思路，立足流域整体和水资源空间配置，抓紧推进一批跨流域跨区域水资源配置工程建设，强化大中小微供水工程协调配套，加快形成以重大引调水工程和骨干输配水通道为纲、以区域河湖水系连通和供水灌溉工程为目、以重点水源工程为结的水资源配置体系。”

切特萨尔布拉克水库主要是为缓解霍城县切特萨尔布拉克村日益严重的水资源短缺而建设的调蓄工程，水库主要满足萨尔布拉克灌区面积3.01万亩耕地的灌溉用水要求及本流域的萨尔布拉克镇切特萨尔布拉克村的人畜饮水要求。

因此，本工程符合国家《“十四五”水安全保障规划》要求。

### 3.1.14与《伊犁哈萨克自治州野生果林资源保护条例》符合性分析

根据《伊犁哈萨克自治州野生果林资源保护条例》第十五条：保护点（小区）禁止下列行为：（一）未经批准，采集、砍伐、挖掘天然野生果林及林下其他野生植物；（二）擅自采石、挖砂、取土、采药、打草；（三）捕杀野生动物等破坏野生果林原生地环境的活动；（四）违法建设建筑物或者其他设施；（五）破坏、盗窃、擅自移动保护点标志、设施；（六）法律法规规定的其他行为。

本项目正在办理林地草地占压手续，用地手续，采取一次性补偿措施，符合条例要求。新疆维吾尔自治区天山西部国有林管理局霍城分局出具《关于对霍城县切特萨尔布拉克水库工程选址核准意见的回函》，回函同意项目选址。

### 3.1.15与《中华人民共和国水污染防治法》的符合性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》第二十七条 国务院有关部门和县级以上地方人民政府开发、利用和调节、调度水资源时，应当统筹兼顾，维持江河的合理流量和湖泊、水库以及地下水体的合理水位，保障基本生态用水，维护水体的生态功能。

第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

第六十五条 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，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

第六十六条 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；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

本项目在建设过程及建成后，为保证生态基流，设置生态基流管以保证下泄流量。本项目位于切特萨尔布拉克一级、二级水源保护区，本项目属于与供水设施和保护水源有关的建设项目，项目建成后，替代现有水源，为下游居民进行供水。

### 3.1.16与《国家级森林公园管理办法》（林业局令第27号）的符合性分析

根据《国家级森林公园管理办法》（林业局令第27号），第十八条：在国家级森林公园内禁止从事下列活动：（一）擅自采折、采挖花草、树木、药材等植物；（二）非法猎捕、杀害野生动物；（三）刻划、污损树木、岩石和文物古迹及葬坟；（四）损毁或者擅自移动园内设施；（五）未经处理直接排放生活污水和超标准的废水、废气，乱倒垃圾、废渣、废物及其他污染物；（六）在非指定的吸烟区吸烟和在非指定区域野外用火、焚烧香蜡纸烛、燃放烟花爆竹；（七）擅自摆摊设点、兜售物品；（八）擅自围、填、堵、截自然水系；（九）法律、法规、规章禁止的其他活动。

本项目通过加强施工期管理与宣传，建立生态破坏惩罚制度，减少施工人员活动对区域内陆生动植物的影响；合理工程布置，尽量减少占用植被。本项目占用合理利用区，已与新疆天山西部国有林管理局协商，将本项目占地划分出保护范围，目前总规审查报送中。施工期间需严格控制施工范围，严禁超出施工区施工，符合办法要求。

### 3.1.17与《新疆维吾尔自治区“十四五”水安全保障规划》符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区“十四五”水安全保障规划》（新政发〔2021〕76号），切特萨尔布拉克水库工程位于新疆伊犁州霍城县境内的萨尔布拉克河支流切特萨尔布拉克沟上，是国务院批复的《伊犁河流域综合规划》中霍城北山沟萨尔布拉克片区的调蓄水源工程。自治区水利厅批复的《新疆伊犁萨尔布拉克河流域规划》中，明确其为支流上的小型水库工程，并纳入自治区人民政府批复的《新疆“十四五”水安全保障规划》小型水库规划。切特萨尔布拉克水库已列入《新疆维吾尔自治区“十四五”水安全保障规划》水利工程建设项目，是切特萨尔布拉克河上规划的唯一控制性枢纽工程，其主要任务是灌溉，供水。

### 3.1.18与《国家级自然公园管理办法（试行）》符合性分析

本项目占压果子沟国家森林公园，根据《国家级自然公园管理办法（试行）》：第十九条 国家级自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：

（一）自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。（二）符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。（三）符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。（四）法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。

第二十条 在国家级自然公园内开展第十九条规定的活动和设施建设，应当征求国家级自然公园管理单位的意见。其中，国家重大项目建设还应当征求省级以上林业和草原主管部门意见；开展第十九条（三）、（四）项的设施建设，自然公园规划确定的索道、滑雪场、游乐场等对生态和景观影响较大的项目建设，以及考古发掘、古生物化石发掘、航道疏浚清淤、矿产资源勘查等活动，应当征求省级林业和草原主管部门意见。

林业和草原主管部门或者国家级自然公园管理单位应当加强对设施建设必要性、方案合理性、设施建设对自然公园影响等的审查，必要时组织专家进行论证。确需建设且无法避让国家级自然公园，经审查可能与自然公园保护管理存在明显冲突的国家重大项目，应当申请调整国家级自然公园范围。

本项目属于水库建设项目，属于（三）符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。（四）法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。新疆维吾尔自治区林业和草原局及新疆维吾尔自治区天山西部国有林管理局霍城分局均出具复函，同意项目选址，且在《新疆果子沟国家森林公园总体规划（2024—2033年）》范围内，符合办法要求。

### 3.1.19与《新疆果子沟国家森林公园总体规划（2024—2033年）》符合性分析

根据《新疆果子沟国家森林公园总体规划（2024—2033年）》，为有效解决霍城县萨尔布拉克镇灌溉及人畜饮水问题，经新疆自治区伊犁州发改委批复，自治区水利厅征求意见回函，在位于新疆伊犁州霍城县萨尔布拉克镇境内建设切特萨尔布拉克水库，建设占地面积14.57km2，涉及森林公园105班61、63、14、66、20、70、71、78、77、76小班，预估淹没公园林草地162.05hm2，其中林地146.92hm2，草地面积15.13hm2，总投资4.41亿元，工程坝址位于切特萨尔布拉克沟出山口上游2.2km处，下距切特萨尔布拉克村约5km。

本项目属于切特萨尔布拉克水库建设项目，符合规划要求。

### 3.1.20与《霍城县国土空间总体规划（2021—2035年）》符合性分析

根据《霍城县国土空间总体规划（2021—2035年）》，4.3给水：落实节水优先，优化用水结构，全面建设节水型社会。实施最严格的水资源管理制度，严控用水总量。

工程建成后，设计水平年可向农业年供水944.2万m3，可保证3.01万亩灌区的灌溉用水要求；可提供人畜饮水量59.8万m3，解决灌区内1.34万人和2.94万标准头牲畜的用水问题。设计水平年，通过增加高效节水面积，节约灌区农业用水量，为灌区调整用水结构提供可能。灌区内高效节水面积由现状水平年的0增加到3.01万亩，高效节灌率达到100%。本项目的建设符合规划要求。

### 3.1.21与《伊犁州直重点流域水生态环境保护规划》符合性分析

根据《伊犁州直重点流域水生态环境保护规划》要求：加强河湖生态水量（流量、水位）监测。各重点流域管理机构和自治州各级水行政主管部门应根据河湖生态流量管理需要，按照管理权限，建设生态流量控制断面的监测设施，对河湖生态流量保障情况进行动态监测。水库、水电站、闸坝等水工程管理单位应按国家有关标准，建设完善生态流量监测设施，并按要求接入水行政主管部门有关监控平台。

加强河湖水资源配置与调度管理。优化水资源配置，优先满足城乡居民生活用水，保障基本生态用水，并统筹农业、工业等用水需要。

环评要求需保证生态用水量，设置生态流量监测系统，并按要求接入水行政主管部门有关监控平台；水库建成后优先满足城乡居民生活用水，保障基本生态用水，后保障农业用水。

### 3.1.22与《中华人民共和国河道管理条例》符合性分析

根据《中华人民共和国河道管理条例》，第二十五条：在河道管理范围内进行下列活动，必须报经河道主管机关批准；涉及其他部门的，由河道主管机关会同有关部门批准：（一）采砂、取土、淘金、弃置砂石或者淤泥；（二）爆破、钻探、挖筑鱼塘；（三）在河道滩地存放物料、修建厂房或者其他建筑设施；（四）在河道滩地开采地下资源及进行考古发掘。

霍城县自然资源局出具“关于《关于申请对新疆伊犁州霍城县切特萨尔布拉克水库工程料场确认的函》的复函”，河道采砂应当向采砂所在地的县级人民政府水行政主管部门提出申请，由批准河道采砂规划的人民政府水行政主管部门审批发放采砂许可证，待确认河道采砂申请人后，及时办理河道采砂许可证。

## 3.2工程施工

### 3.2.1施工条件

根据施工工作面多、施工布置相对分散的特点，施工用风、水、电根据不同的使用要求分散设置。

**施工用电：**施工期用电量95%采用网电，5%采用移动式柴油发电机组。本工程电源从乡村电网引入，接国家电网。

**施工用水：**施工用水直接抽取切特萨尔布拉克河水经沉淀后使用，生活用水为市政管网提供，其水质经过处理后可满足生活用水标准。

**施工用风：**根据现场地形情况，在导流冲沙放空和放水洞进出口各设立一座1台4L-20/8压缩空气站，供应导流冲沙放空施工用风。根据现场用风情况，在左右岸各设立一座移动式压缩空气站。供大坝岸坡开挖、灌浆及溢洪道开挖用风。

**施工通讯：**本工程距萨尔布拉克镇较近，工程施工期与当地电信部门联系，自萨尔布拉克镇架设一条通信光缆至工区。初拟永临结合，工程建设期以满足施工期对外通讯要求，另外增设无线对讲机，作为施工。

**施工材料：**工程所需的其他材料在当地采购，生活物资由霍城县及伊宁市供应。

**施工布置方案：**项目道路，管理站等均设置于河道右岸，施工生产生活区位于村镇内，便于交通。

### 3.2.2施工期工程分析

#### 3.2.2.1施工工艺

**1大坝施工**

大坝工程进度计划：坝基础土石方开挖分两期进行，第一期在第一年9月底截流之前完成左右岸坝肩地基开挖（根据施工进度计划，截流前完成两岸坝肩部位的开挖及部分灌浆工程），第二期在截流之后，进行主河槽部位坝基开挖，混凝土防渗墙布置在河床段，在截流后施工，即第一年10月；河床段固结灌浆及帷幕灌浆及混凝土防渗墙施工。第二年4月开始大坝填筑，第三年6月底坝体完建。第三年6月具备蓄水条件。

施工程序为：两岸岸坡段土石方开挖→大坝基础土石方开挖→部分盖板混凝土浇筑→部分基础灌浆→截流→河床段土石方开挖→剩余盖板混凝土浇筑→剩余基础灌浆→坝体填筑→上下游护坡。

**（1）土石方开挖施工**

覆盖层开挖深度3m左右，施工时先两岸土石方开挖，然后河床坝基开挖。

1）基础砂砾石开挖后河床，分期、分层进行。用2m3挖掘机挖装15t自卸汽车分别运至弃渣场。

2）基础石开挖

岩石层开挖最大深度2m左右，开挖顺序同上。采用100型潜孔钻钻孔，手风钻辅助，梯段预裂爆破，出渣采用2m3装载机装15t自卸汽车运至临时弃渣场堆存利用。

**（2）坝体填筑**

坝体与上游围堰完全结合，其填筑共分二期进行。一期填筑为：施工期第一年9月初～第二年5月底上游围堰填筑至堰顶高程1205.52m；二期填筑为：施工期第二年6月底～第三年6月底坝体全断面填筑至坝顶高程1255.50m。

1）砂砾料填筑

坝体砂砾石填筑料全部来自C2料场，采用3m3挖掘机挖装25t自卸汽车运输上坝。132kw推土机推平，水车洒水，13.5t振动碾碾压，挖掘机修坡。砂砾石月平均填筑强度为10.94万m3/月、高峰月填筑强度为11.53万m3/月。

2）过渡料

过渡料粒径要求为小于80mm的全料，设计需用量1.15万m3。过渡料全部来自C2料场。采用132kW推土机推运清除覆盖层，料场开采采用2m3挖掘机挖装15t自卸汽车运至80mm篦条筛加工。超径弃料部分采用2m3装载机装15t自卸汽车运至已开采区回填。成品料采用2m3装载机装15t自卸汽车运输上坝，132kw推土机推平，2.5t振动碾碾压。

3）排水棱体

排水棱体利用溢洪道开挖料筛分弃料（80～40mm），用2m3装载机至填筑面，挖掘机平料、修坡，人工辅助。

**（3）常态混凝土浇筑**

混凝土骨料由C1商业料场混凝土骨料加工系统提供，混凝土采用HZ25-1S500拌和站集中拌制，3m3混凝土搅拌车运至施工现场。

1）大坝沥青心墙盖板混凝土

一部分直接入仓、一部分溜槽入仓、另一部分采用30m3/h泵送入仓浇筑，人工平仓，振捣器捣实，人工洒水养护。

2）上游护坡混凝土

采用溜槽转运入仓浇筑，人工平仓，振捣器振捣，人工洒水养护。

3）坝顶防浪墙混凝土

采用30m3/h泵送入仓浇筑，人工平仓，振捣器捣实，人工洒水养护。

4）砼基座混凝土

采用CZ-22冲击钻造孔，提砂筒出渣，1m3挖掘机装8t自卸汽车运至弃渣场堆弃；成品混凝土运输至施工现场后，导管浇筑。

5）混凝土防渗墙施工

地层为砂粒石层，采用CZ-30冲击钻机造孔。3PN泥浆搅拌机拌制泥浆固壁，成品采用3m³混凝土搅拌车运输，钢导管浇筑混凝土。

**（4）碾压式沥青混凝土心墙施工**

本工程碾压式沥青混凝土心墙砂砾石坝最大坝高68m，沥青混凝土心墙防渗体最大高度62.32m，沥青混凝土心墙底宽0.7m、顶宽0.5m。沥青混凝土配合比为：沥青10％、碎石38％、砂38%、填料14％。根据沥青混凝土粗细骨料的质量要求，沥青混凝土粗细骨料由霍城县大东沟出山口区域石灰岩矿开采加工获得，距工程区约80km，采用2m3装载机装15t自卸汽车运至专用的沥青混凝土拌和站拌制，5t自卸车运至施工现场，卸料到2m3装载机料斗，由装载机直接给摊铺机喂料，0.5t振动碾碾压密实。

根据国内已建工程实例，并通过对低温沥青混凝土配合比和施工工艺研究可知，在气温-25℃条件下实现碾压式沥青混凝土心墙施工是完全可能的。综合考虑坝体过渡料的压实、沥青混凝土心墙的变形问题、当地的气温、有效工日分析、沥青混凝土浇筑温度的实现等多方面的原因，本工程初步考虑每天铺筑两层、每层铺筑厚50cm。根据施工总进度安排，碾压式沥青混凝土心墙高峰期月平均上升高度为11m/月。

沥青混凝土心墙铺筑与过渡料填筑工序为：沥青混凝土及过渡料铺填→碾压→取样合格→转入下道工序。碾压式沥青混凝土浇注工艺见图3.1。

1

图3.1 碾压式沥青混凝土心墙铺筑施工工艺流程图

（5）支护

1）锚杆施工采用YGP35型风钻钻孔并冲洗，200L浆液搅拌机拌制，100/15型灌浆泵施灌。

2）喷护混凝土采用0.25m3强制式拌和机（JQ250）现场拌制混合料，HPH-6转子式混凝土喷射机进行喷护。

（6）基础灌浆

大坝基础灌浆包括固结灌浆和帷幕灌浆，其按先固结、后帷幕的次序进行。固结灌浆主要在左右岸岸坡段，布置2排，孔距2m，深5m，帷幕灌浆单排布置，伸入基岩18m～35m。河床段防渗墙墙下帷幕灌浆单排布置，伸入基岩25m～33m。现场设置集中制浆站，200L高速搅拌机拌制浆液，BW-200/60型液压柱塞灌浆泵进行灌浆。固结灌浆采用YGP35型风钻钻孔，自上而下灌浆，全孔一次灌浆法循环灌浆。帷幕灌浆用150型地质钻机钻孔，采用自上而下分段循环灌浆法。

**2导流冲沙放空洞施工**

（1）工程开挖

导流冲沙放空洞布置于河床左岸，该隧洞在施工期承担导流的作用，运行期承担水库放空检修任务，导流冲沙放空主要建筑物包括入口梯形渠段、八字墙、竖井前引渠段、阀控室及无压段、消力池段等组成。导流冲沙放空进口高程为1199.00m，在导流冲沙放空桩号0+000处新建竖井。导流冲沙放空轴线投影长度516.20m，其中入口梯形渠段长41.60m，八字墙长16.0m，竖井前引渠段长60.5m，闸室长度20.0m，闸室后洞身段长297.10m，消能段总长28m。洞型为城门洞型，竖井前矩形渠长60.5m，底宽2.5m，渠深6.0m渐变至4.0m。闸室长度20m，底板高程为1197.5m，闸井顶部高程为1256.7m，竖井高59.30m，断面尺寸20×6.9m（长×宽），竖井设有检修门槽和进人孔，以便在运行过程中对导流隧洞进行检修。洞身长度297.10m，桩号0+020~0+092.4纵坡i＝1/6.375，桩号0+092.4~0+317.1纵坡i＝1/58.8隧洞末端底板高程为1183.4m。洞身断面为城门洞，洞高3.5m，直线段高2.63m，圆弧段角度为120°，底宽3.0m。隧洞采用C30F250W8现浇钢筋砼，底板衬砌厚度0.6m。消力池段长20.0m，底宽5m，池深2.0m，墙高3.5m，边墙及底板衬砌厚度0.8m，均采用C30F250W10现浇钢混。后接37.1m退水渠，渠底宽5.0m，渠深2.0m，渠道边坡系数为1：1.5，混凝土底板厚10cm，边板厚8cm，采用C30F250W8现浇素混凝土。梯形渠后采用铅丝石笼防冲。

根据施工进度和导流度汛安排，为满足第一年9月河道截流的要求，导流冲沙放空洞在截流前必须具备通水条件。导流冲沙放空洞进口土石方开挖安排第一年2月初开工，8月底完工。

施工程序为：首先进行土石方开挖，然后进行竖井混凝土浇筑、洞身混凝土衬砌和进出口混凝土浇筑，再进行土石方回填。

1）进出口土方开挖

采用2m3挖掘机装15t自卸汽车运至临时弃渣场堆存利用。

2）石方明挖

采用100型潜孔钻钻孔与人工手风钻配合，梯段爆破，设计边坡面进行预裂爆破，底板建基面预留1～2m保护层，开挖用手风钻浅孔预裂爆破。出渣采用118kw推土机堆渣，运输同上。

3）石方洞挖

洞身开挖断面B\*H=3.0m×3.5m，采用YT28手风钻钻孔全断面开挖，光面爆破。洞口配备37KW轴流通风机。洞内采用0.26m3风洞装岩机挖装1t翻斗车运输至临时弃渣场堆存利用。

4）竖井开挖

闸井用竖井开挖方式，将闸井镶嵌在山体中，事故闸井顺水流方向长20m，垂直水流方向宽6.9m。进口闸井导井开挖采用TY28风钻造孔爆破，人工装渣0.5m3料斗出渣，5t卷扬机垂直提升，洞外2m3装载机装8t自卸汽车运1.5km弃渣。竖井扩挖采用TY28风钻造孔自上而下分层爆破，导井溜渣至主洞，2m3侧卸式装载机挖装10t自卸汽车运至弃渣场地堆渣。

（2）混凝土浇筑

混凝土骨料全部由自C1料场提供，混凝土采用HZ25-1S500拌和站集中拌制，3m3混凝土搅拌车运至施工现场。

1）闸井混凝土

导流冲沙放空洞闸井采用竖井结构，设一扇平板事故检修门，闸井段长20m，闸底高程1197.50m，闸顶高程1256.70m，高59.30m。成品混凝土采用真空溜管入仓浇筑，机械振捣，人工洒水养护。

2）洞衬混凝土：隧洞洞身段衬砌厚0.6m，10m一个浇筑结构段，洞身断面较小，采用30m3/h泵送，组合钢模板立模入仓浇筑，平板振捣器振捣，人工洒水养护。

3）出口消力池及末端护岸现浇混凝土：成品混凝土卸入3m3料罐，15t履带式起重机起吊入仓浇筑，机械振捣，人工洒水养护。

（3）支护

1）锚杆施工（包括边坡砂浆锚杆和洞身砂浆锚杆）采用TY28风钻造孔，GZJ－200（2m3）型高速灰浆搅拌机制备浆液，100/15型灌浆泵注浆。

2）喷护混凝土施工采用0.25m3强制式拌和机（JQ250）拌制混合料，5t自卸车运输至施工点，HPH-6转子式混凝土喷射机进行喷护。

（4）灌浆

1）基础固结灌浆

采用YGP35型风钻钻孔并冲洗，200L浆液搅拌机拌制，100/15型灌浆泵自上而下灌浆实施。

2）洞身固结灌浆

采用单孔灌注法，预埋灌浆管。用YGP35型风钻钻孔并冲洗，200L浆液搅拌机拌制，100/15型灌浆泵施灌。

3）洞身回填灌浆

回填灌浆采用填压式灌浆。采用预埋灌浆管，TY28风钻通孔，200L浆液搅拌机拌制，100/15型灌浆泵分序加密灌注。

（5）围堰施工

1）基础砂砾石开挖

采用2m3挖掘机挖装15t自卸汽车运至弃渣场。

2）砂砾石填筑

大部分采用建筑物土石方开挖利用料，不足部分由砂粒石料场开采获得。由2m3挖掘机挖装15t自卸汽车运输上围堰，118kw推土机平料，洒水车洒水，14～16t振动碾分层碾压，人工辅助修坡。

3）过渡料

由C2料场开采。加工获得。推土机推运清除料场覆盖层，毛料开采采用2m3挖掘机挖装15t自卸汽车水平运输，经过一道80mm蓖条筛后获得成品料，成品料挖掘机挖装自卸汽车运输上围堰，填筑坝体。

4）细砂垫层

利用C2料场筛分弃料，采用2m3挖掘机挖装15t自卸汽车运输至施工现场，人工平料兼拍实。

5）土工膜防渗

采用载重汽车自现场仓库运至施工现场，人工铺设、焊接，与堰体同步上升。

6）预制六棱块护坡

下游坝坡设现浇网格梁，网格梁内填筑预制混凝土六棱块，预制网格外框为棱形，边长为2m，现浇网格梁横断面尺寸为：120×200mm（宽×高），长度为4m，拼成棱形状，边长为2m。

3.17.1.2溢洪道施工

溢洪道布置在大坝右岸，采用侧槽溢洪道，由控制段、调整段、泄槽段和底流消能段组成。溢洪道布置轴线水平投影长度201.1m，其中溢流堰段长40m，调整段30m，泄槽段长101m，底流消能段长30m。泄槽为矩形渠，槽身净宽6m，高3.0m，每2.35m设1m台阶，槽底纵坡为1/2.35，消能方式采用底流消能。控制段采用开敞式溢流堰，堰上游面以3：0的坡比与堰面曲线相接，堰面曲线为WES型实用堰，堰高2.0m，堰顶高程为1252.40m。侧槽长度40m，为梯形断面，底宽6m，边坡为1：0.5，纵坡1/100。堰体采用C30钢筋混凝土，由于过流面流速较大，堰体面层采用C30高强耐磨混凝土。调整段位于侧槽末端泄槽首端，起到连接过渡作用，为矩形断面渠宽6.0m，高10.7m，采用整体式钢筋砼结构，底板及边墙厚度为80cm，为满足交通要求，在其上部布置交通桥，桥面宽8m，跨度8m，桥面高程为1255.50m。泄槽段在平面上呈等宽布置，总长度为101m，采用矩形断面，渠宽6.0m，高5.0～3.0m，槽底纵坡为0+070~0+171.1纵坡i=1/2.35，每2.35m设1m台阶。泄槽采用整体式钢筋砼结构，底板及边墙厚度为0.8m。侧墙高度按掺气后的水面线加超高确定。由于泄槽内过流流速较大，其底板及两侧边墙采用C30钢筋混凝土。溢洪道出口采用底流消能，消力池在平面上呈等宽布置，消力池长30m，底宽6m，消力池底板为钢筋混凝土结构，采用整体式钢筋砼结构，底板及边墙厚度为0.8m。消力池底高程1201.80m，消力池末端消能坎高1.5m，坎顶高程1203.30m。

溢洪道施工程序为：进出口土石方开挖完成后从溢洪道上下游两个工作面同时进行土石方开挖；土石方开挖完成后，进行混凝土浇筑。

（1）土方开挖

土方开挖采用2m3挖掘机挖装15t自卸汽车运至弃渣场地堆渣。

（2）石方开挖

结合大坝开挖进行溢洪道的开挖施工，石方开挖采用台阶式分层梯级开挖，预留保护层，采用100型潜孔钻钻孔爆破，保护层用手风钻钻孔小爆破，石渣采用2m3挖掘机装15t自卸汽车运输至弃渣场堆弃。

（3）混凝土施工

混凝土由拌和系统集中拌制供应。成品混凝土拌和料采用3m3混凝土罐车运输至施工现场，底板部分经过斜溜槽或直接入仓浇筑；边墙、闸墩、挑坎等部位混凝土卸入3m3料罐，15t履带式起重机起吊入仓浇筑，机械振捣，人工洒水养护。

**3放水洞施工**

（1）放水洞施工

放水洞主要承担向下游供水及下泄生态基流的作用，布置在河床右岸山体中，为有压隧洞。放水洞进口底板高程为1230.95，放水洞轴线总长226.61m，其中放水洞进口长7.0m，竖井前有压隧洞长10m，控制段长度21.02m，竖井后有压洞身段长141.54m，隧洞出口闸控室及消能段总长46.6m。洞型为圆洞，直径2.5m，衬砌厚度为0.5m。控制段长度20.22m，上、下游渐变段各5m，进口高程为1230.95m，底板高程为1229.60m，塔井顶部高程为1256.70m，塔井高27.1m，断面尺寸11.02×6.5m（长×宽），竖井设有拦污栅门槽、检修门槽和进人孔，以便在运行过程中对放水隧洞进行检修。根据地形条件，需要在竖井右侧修建连接道路与坝顶道路连接，连接道路70m。洞身长度141.54m，采用i＝1/8的纵坡，隧洞末端底板高程为1211.25m。隧洞出口段接直径2.0m钢管，钢管深入隧洞长度10m，隧洞与钢管之间采用C30混凝土回填，连接段末端为镇墩，镇墩内设有2.0m正三通，阀房内设有1.2m正三通，其中2.0m正三通分为两个1.2m钢管，1.2m正三通分为1.2m钢管和0.8m钢管，其中1.2m钢管为向下游河道下泄灌区用水及生态基流，0.8m钢管为向下游灌区及人饮供水，其中灌溉引水量为1.13m3/s，人饮供水流量0.01m3/s。

根据施工进度，放水洞第一年5月初开始进出口土石方开挖，10月底完成全部工作，总工期为6个月。主要土建施工项目包括：土方开挖0.33万m3、石方明挖0.58万m3、石方洞挖0.71万m3、混凝土浇筑0.65万m3、C25喷砼0.03万m3、回填灌浆0.49万m2、固结灌浆0.9万m3。

放水洞施工程序为：进出口土石方开挖完成后从进出口方向两个工作面同时进行石方洞挖；在石方洞挖施工的同时，进行闸井竖井开挖；竖井开挖完成后开始进行洞身衬砌及灌浆；闸井竖井混凝土在第一年10月底完成；闸门及启闭机的安装和调试在第二年9月底前完成。

1）进出口土方开挖

采用2m3挖掘机装15t自卸汽车运至临时弃渣场堆存利用。

2）石方明挖

采用100型潜孔钻钻孔与人工手风钻配合，梯段爆破，设计边坡面进行预裂爆破，底板建基面预留1～2m保护层，开挖用手风钻浅孔预裂爆破。出渣采用118kw推土机堆渣，运输同上。

3）石方洞挖

洞身开挖断面D=2.5m，采用YT28手风钻钻孔全断面开挖，光面爆破。洞口配备37KW轴流通风机。洞内采用0.26m3风洞装岩机挖装1t翻斗车运输至临时弃渣场堆存利用。

4）竖井开挖

闸井用竖井开挖方式，将闸井镶嵌在山体中，事故闸井顺水流方向长11.02m，垂直水流方向宽6.5m。进口闸井导井开挖采用TY28风钻造孔爆破，人工装渣0.5m3料斗出渣，5t卷扬机垂直提升，洞外2m3装载机装8t自卸汽车运1.5km弃渣。竖井扩挖采用TY28风钻造孔自上而下分层爆破，导井溜渣至主洞，2m3侧卸式装载机挖装10t自卸汽车运至弃渣场地堆渣。

（2）混凝土浇筑

混凝土骨料全部由自C1料场开采筛分加工，混凝土采用HZ25-1S500拌和站集中拌制，3m3混凝土搅拌车运至施工现场。

1）闸井混凝土

放水洞闸井采用竖井结构，设拦污栅、平板事故检修门，闸井段长11.02m，闸底高程1229.60m，闸顶高程1256.70m，高27.10m。成品混凝土采用真空溜管入仓浇筑，机械振捣，人工洒水养护。

2）洞衬混凝土：隧洞洞身段衬砌厚0.5m，8m一个浇筑结构段，洞身断面较小，采用30m3/h泵送，组合钢模板立模入仓浇筑，平板振捣器振捣，人工洒水养护。

3）出口阀房段现浇混凝土：成品混凝土卸入3m3料罐，15t履带式起重机起吊入仓浇筑，机械振捣，人工洒水养护。

（3）支护

1）锚杆施工（包括边坡砂浆锚杆和洞身砂浆锚杆）采用TY28风钻造孔，GZJ－200（2m3）型高速灰浆搅拌机制备浆液，100/15型灌浆泵注浆。

2）喷护混凝土施工采用0.25m3强制式拌和机（JQ250）拌制混合料，5t自卸车运输至施工点，HPH-6转子式混凝土喷射机进行喷护。

（4）灌浆

1）基础固结灌浆

采用YGP35型风钻钻孔并冲洗，200L浆液搅拌机拌制，100/15型灌浆泵自上而下灌浆实施。

2）洞身固结灌浆

采用单孔灌注法，预埋灌浆管。用YGP35型风钻钻孔并冲洗，200L浆液搅拌机拌制，100/15型灌浆泵施灌。

3）洞身回填灌浆

回填灌浆采用填压式灌浆。采用预埋灌浆管，TY28风钻通孔，200L浆液搅拌机拌制，100/15型灌浆泵分序加密灌注。

#### 3.2.2.2污染源强分析

1. **生态影响源**

**（1）陆生生态**

本工程施工对陆生生态环境的影响表现在工程占地对土地资源的影响，施工活动对植被、野生动物的影响。

对土壤环境的影响：对土壤环境而言，最直接的影响就是施工期各类施工活动和占地对土壤结构、肥力、物理性质破坏的影响。

对植被的影响：对地表植被而言，工程占用将造成一定的土地资源和生物量损失。工程永久占地将对原地表植被造成一次永久破坏；施工临时占地在施工结束后，通过采取一定的整治恢复措施，植被可以逐步得到恢复。

对野生动物的影响：工程施工活动可能干扰工程区内野生动物的正常栖息、觅食，施工噪声会对其产生干扰。

**（2）水生生态**

在河道改道工程施工期，使施工区局部河段鱼类资源受到人为影响。施工导流改变上下游局部河段水文情势，从而影响局部河段的水生生境。挡水建筑物施工作业干扰、废污水事故排放影响，对施工河段水生生物和水生生境产生一定影响。

**（3）水土流失**

工程建设引发的新增水土流失主要发生在施工期，主要产生于以下方面：

①坝址施工区

大坝基础开挖和填筑一般均采用机械化施工，使原地表土壤、植被遭到破坏，增加裸露面积，加剧区域内的水土流失。开挖过程中的松散的挖方的堆放、回填，为风蚀、水蚀提供了物源，加剧了工程施工区内的水土流失。

②施工道路及施工临建工程

修建施工道路和临建工程必然破坏地表的稳固状态，为风蚀、水蚀提供了物源。

③料场、弃渣

料场覆盖层剥离后，暴露的松散层易受水力和风力侵蚀；料场剥离层和料场筛分料易受风力、水力侵蚀。松散的弃渣面若无防护措施，易受风力吹蚀和水力冲蚀。

**2、废气**

工程施工期环境空气污染物主要来源于施工作业面粉尘、机动车辆和施工机械排放的燃油尾气、炸药爆破废气、砂石料加工系统粉尘以及施工道路扬尘等，主要污染物有SO2、NOx及粉尘等。根据施工组织设计，大气污染源具有流动性和间歇性，且源强不大，施工结束后随即消失。

（1）施工作业面粉尘

施工作业面的裸露地面，在干燥的天气下，尤其是在大风时容易产生扬尘。工程坝肩、坝址基础、道路路面等开挖面、砂砾石料场、临时弃渣场等施工作业面均会产生粉尘，粉尘产生量与作业面大小、施工机械、施工方法、天气状况及洒水频率等都有关系。一般只要定时洒水，施工作业面粉尘对环境影响较小。

枢纽工程砂石骨料生产能力为150t/h。加工系统排放的废气污染物主要是粉尘，主要来源于制砂车间，在粗碎、中碎、细碎筛分和运输过程中均会产生。本工程砂石料加工系统采用湿式作业，并配备石粉回收装置，根据《三废处理工程技术守则》（废气卷）中的参数，类比已建水电工程的监测资料，湿式作业粉尘的产生量可减少98%以上，系统粉尘排放最大强度约为0.097g/s。混凝土拌和系统粉尘产生于水泥装卸和进料过程中，在无防治措施情况下，粉尘排放系数为0.91kg/t，即工程使用的38000t水泥将产生约34.58t粉尘。

（2）风力扬尘

由于施工的需要，一些建筑材料需露天堆放；一些施工点表层土壤需开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其尘量可按堆放场起尘的经验公式计算：



其中：Q—起尘量，kg/t•a；

V50—距地面50m处风速，m/s；

V0—起尘风速，m/s；

W—尘粒的含水量，%。

V0与粒径和含水率有关，因此减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。由公式可以看出尘粒在空气中的传播扩散、起尘量情况与风速等气象条件和尘粒含水量有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径尘粒的沉降速度随尘粒粒径的增大而迅速增大。

抑制扬尘的一个简捷有效的措施之一是洒水。如果在施工期内对路面实施洒水抑尘，每天洒水4～5次，在不同距离范围内，可使扬尘减少30%～80%左右。下表为施工场地洒水抑尘的试验结果。

表3.6 施工场地洒水抑尘的试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 距离（m） | | 5 | 20 | 50 | 100 | 200 |
| TSP小时平均浓度（mg/Nm3） | 不洒水 | 11.03 | 2.89 | 1.15 | 0.86 | 0.56 |
| 洒水 | 2.11 | 1.40 | 0.68 | 0.60 | 0.29 |
| 除尘率（%） | | 81 | 52 | 41 | 30 | 48 |

由该表数据可看出对施工场地实施每天洒水4～5次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，并可将TSP污染距离缩小到20m～50m范围。

（3）爆破粉尘、废气

露天炸药爆破时会产生粉尘和NOx等污染物，污染源主要集中在坝区施工作业区。参考有关资料，每吨炸药污染物排放量为47.49kg粉尘和3.52kgNOx，根据工程施工规划，工程大坝等石方明挖爆破共需耗用炸药110t，爆破过程中产生的TSP总量约5.2239t。露天爆破属于瞬间源，影响范围集中在爆破源附近，影响对象主要为施工人员。

（4）交通运输产生的扬尘

据有关文献，车辆行驶产生的扬尘占施工期总扬尘的60%以上，车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：



式中：Q—汽车行驶时的扬尘，kg/km•辆；

V—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面扬尘量，kg/m2。

下表为10t卡车通过一段长度为1km的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶情况下的扬尘量。

表3.7 在不同车辆和路面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/km·辆

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P车速 | 0.1kg/m2 | 0.2kg/m2 | 0.3kg/m2 | 0.4kg/m2 | 0.5kg/m2 | 1kg/m2 |
| 5（km/h） | 0.051 | 0.086 | 0.116 | 0.144 | 0.171 | 0.287 |
| 10（km/h） | 0.102 | 0.171 | 0.232 | 0.289 | 0.341 | 0.574 |
| 15（km/h） | 0.153 | 0.257 | 0.349 | 0.433 | 0.512 | 0.861 |
| 20（km/h） | 0.255 | 0.429 | 0.582 | 0.722 | 0.853 | 1.435 |

由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速条件下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效方法。

（5）机械燃油废气

施工燃油废气主要污染物为CO、NOx、SO2等。工程区环境空气本底状况良好，加之地形作用易形成山谷风，对污染物稀释吹散作用强烈，且环境空气污染物排放会随施工活动停止而停止，不会产生严重的环境空气污染。工程地处无人区，环境空气污染物的影响对象主要为现场施工人员，需加强施工人员劳动保护。

（6）沥青废气

本工程施工过程中沥青拌合站产生一定的沥青延期，以烃类混合物为主要成分，大气中多环芳烃类物质的存在，其中含多环芳烃类物质尤多，以苯并（a）芘为代表的多环芳烃类物质是强致癌物。沥青拌和系统布置于项目施工区内，主要受影响对象为项目区施工人员，可能对人体健康产生影响，项目所在区域较为宽阔，沥青烟气产生后，受风力作用四散，对环境影响较小。沥青摊铺过程会产生沥青烟，摊铺的过程中将对空气环境产生一定的影响，待沥青凝固后，也随之消失。

（7）砂石料加工系统粉尘

砂石料加工系统在粗碎、中碎、细碎、筛分及运输过程中均会产生粉尘污染。一般在无控制排放情况下，粉尘排放系数为0.77kg/t产品；采用湿法和闭路破碎工艺将大大降低加工过程中的粉尘排放量，一般在有控制情况下粉尘排放系数为0.3kg/t产品，根据高峰期满负荷生产能力（150t/h），预计粉尘排放量约为45kg/h。

**3、废水**

工程施工可能影响切特萨尔布拉克河水质的污染源主要来自基坑排水、砂石料系统加工废水、混凝土搅拌机系统冲洗废水、机械修理等施工过程中产生的含油废水以及隧洞施工废水，另外还有施工人员产生的生活污水。

（1）基坑排水

围堰闭气合龙后，为满足主体工程在干地施工的要求，根据围堰及基础渗水量、堰身及基坑覆盖层中的含水量，以及可能的降水量等情况，确定合理的排水标准，并采取相应的基坑排水措施。初步确定抽水设施分别设置在上、下游围堰处，并尽可能使排水和施工用水相结合。

大坝基坑内排水工作可分为基坑开挖前的初期排水和基坑开挖、建筑物施工过程中的经常性排水。

1）初期排水

本工程初期排水主要为截流堤闭气后基坑集水、基础和堰体渗水等。初期基坑积水水深约1.1m，排水量约为2.64万m3，基坑水位下降速度控制为1m/d，按3天抽干计算，抽水强度为667m3/h，选用2台IS200-150-250型离心泵，单机流量为400m3/s，扬程为20m，功率为37kw。初期排水抽水泵站分别设在截流堤和下游围堰背水坡上。

2）经常性排水

经常性排水主要包括围堰与基坑渗水、降雨、施工弃水等施工用水。经初步估算，经常性排水设计强度为60m3/h。上游围堰背水坡选用一台IS80-50-200型离心泵，单机流量为50m3/s，扬程为50m，功率为15w；下游围堰背水坡选用一台IS80-65-125型离心泵，单机流量为50m3/s，扬程为20m，功率为5.5kw。

（2）砂石料加工系统废水

本工程在坝址下游左岸阶地设置普通混凝土骨料加工系统一套，设计生产能力为150t/h，月工作25天，日工作两班制14h。本工程天然砂石料加工系统耗水量为85m3/h，考虑物料表面含水、蒸发和渗漏等造成的水量损失10%外，其余90%作为生产废水排放，废水排放系数0.9，高峰期最大污水产生量约为77m3/h，1078m3/d。砂石料加工废水污染物主要是SS，浓度约为50000mg/L。

（3）拌和冲洗及养护碱性废水

根据施工进度安排，普通砼浇筑高峰期月平均强度0.4万m3（160m3/d），拟在大坝下游右岸阶地布置一座混凝土搅拌站。混凝土拌和用水量约为150L/m3，排放系数为0.1；料罐冲洗废水20L/s（每班末冲洗一次，每次冲洗10min），排放系数为1.0，则拌和站废水总量约为23.4m3/d。混凝土冲洗与养护废水呈碱性，且pH值高，为11~12，悬浮物浓度大于2000mg/L。

（4）机械设备冲洗废水

本项目禁止在项目区及河道附近进行机械设备及车辆冲洗。

（5）隧洞施工废水

隧洞施工废水产生于工程放空冲砂洞开挖施工过程中，废水产自工程放空冲砂洞进出口，高峰期总排水量约5m3/d左右。

（6）生活污水

施工生活污水主要来自临时生活区。生活污水中主要污染物为人体排泄物、食物残渣等有机物，阴离子洗涤剂及其他溶解性物质，主要污染指标为BOD5、CODCr、粪大肠菌群等，经类比，其中BOD5浓度为200mg/L，CODCr为400mg/L。施工高峰期人数约为100人左右，按人均每天用水量30L，日用水量约为3m3/d。排放系数0.8计，施工期日最大生活污水排放量为2.4m3/d，BOD5排放量为0.48kg/d，CODCr为0.96kg/d。

**4、噪声污染源**

（1）砂砾石筛分噪声

本工程砂石加工系统布置在下游左岸阶地，为固定、连续式噪声污染源，其噪声声级为103dB（A）左右，影响对象主要为施工作业人员。

（2）混凝土拌和系统噪声

混凝土生产系统集中布置在坝址下游右岸，普通混凝土生产系统设一座混凝土搅拌站。混凝土拌和系统噪声是固定、连续式噪声污染源，其噪声源声级为88~92dB（A）左右。噪声影响对象主要是施工作业人员。

（3）主体工程施工区噪声

主要来自机械设备运行和基础开挖等活动，主要有挖掘机铲运、混凝土浇筑、机械振捣等，噪声源声级在85dB（A）左右，影响对象主要为现场施工人员。

（4）爆破噪声

施工石方开挖需爆破，爆破噪声瞬间源强可达130dB（A），剧烈的噪声对现场施工人员影响较大。

（5）交通噪声

施工区交通噪声源是重型载重汽车，声源呈线性分布，源强与行车速度和汽车流量密切相关。受交通噪声影响的对象为工程施工区内的施工人员。

施工区有各种大型机械设备，大部分施工机械在使用时噪声值均在84~89dB（A）之间，对现场施工人员影响较大；此外，繁忙的土石料运输、物资运输、施工人员运输将导致汽车行驶变速、刹车频繁，也给施工人员和周边环境带来一定的噪声污染。

**5、固体废弃物**

固体废弃物主要包括工程弃渣和施工人员生活垃圾。经土石方平衡规划，本项目土石方挖填总量为273.723万m3，其中土石方开挖量为84.07万m3，土石方填筑总量为189.653万m3，料场外借183.013万m3，产生弃料共计77.43万m3。本工程总工期为31个月，施工高峰期人数约100人，以高峰期人均垃圾日产量按照1kg计算，施工区日产垃圾0.1t，年产生活垃圾28t（本工程12月～次年2月平均温度在-5℃左右，不利于混凝土浇筑和灌浆施工，宜停工等待温度回升后继续施工），需定期将其运至垃圾填埋场填埋处理。工程施工过程中危险废物主要产生自设备维修保养、木制模具防腐制作等环节中，包括废油以及受到废油污染的各类废物等；乱堆乱弃将对土壤环境及地下水水质、河流水质产生不利影响，特别对土壤和地下水水质的污染长期难以恢复，此外这类废弃物属于易燃物，管理不当可能引起安全隐患。

**6、人群健康**

施工期间，大量施工人员进场，外来人口多，人口流动性大，环境卫生及生活饮用水质量难以保证，使肠道传染病流行的可能性增大；此外，一旦传染源输入，流感、流脑等呼吸道传染病也可能流行。

考虑最不利情况下的废水排放量，本工程施工期污染源强分析汇总见下表。

表3.8 施工期污染源强分析汇总一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 环境要素 | 污染源 | 污染物排放量或排放特征 | 污染物及排放浓度 | 排放去向或作用对象 |
| 水环境 | 砂石料加工废水 | 77m3/h | SS：50000mg/L | 处理后回用于生产系统；禁止外排 |
| 基坑废水 | 60m3/h | SS：2000mg/L；  pH：11～12 |
| 砼拌和冲洗与养护废水 | 间歇式排放：23.4m3/d | SS：5000mg/L；  pH：10～12 |
| 隧洞施工废水 | 间歇式排放：5m3/d | SS：3000～5000mg/L；pH值9～10；若采用传统TNT炸药还将含硝基成分 | 处理后回用；禁止外排 |
| 施工区生活污水 | 间歇排放：2.4m3/d，BOD5排放量为0.48kg/d，CODCr为0.96kg/d。 | COD：400mg/L；NH3-N：40mg/l；粪大肠菌群：80000个/L | 排入防渗化粪池，定期清运 |
| 大气环境 | 施工作业面粉尘 | 最大强度约为0.097g/s，总计34.58t，面源排放 | TSP | 施工区 |
| 风力扬尘 | 详见表3.7 | TSP | 施工区 |
| 爆破粉尘、废气 | TSP产生量约5.2239t，呈面源排放； | TSP、NO2 | 施工区 |
| 交通运输扬尘 | / | TSP | 施工区及运输道路沿线大气环境 |
| 燃油机械 | / | CO、NOx、SO2 | 施工区及运输道路沿线大气环境 |
| 声环境 | 砂砾石筛分系统 | 103dB（A） | 噪声 | 施工区施工人员 |
| 混凝土拌和系统 | 88~92dB（A） | 噪声 | 施工区施工人员 |
| 主体工程施工 | 85dB（A） | 噪声 | 施工区施工人员 |
| 开挖爆破 | 130dB（A） | 噪声 | 施工区 |
| 交通运输 | 84~89dB（A） | 噪声 | 施工区及运输道路沿线居民 |
| 固体废物 | 生产固废（弃渣） | 77.43万m3（松方） | — | 弃渣场 |
| 生活垃圾 | 日产垃圾0.1t，年产生活垃圾28t | 生活垃圾 | 运至垃圾填埋场 |
| 危险废物 | — | 少量 | 委托资质单位转运处置 |

### 3.2.3工程设计方案的环境合理性分析

**1、工程设计方案的环境可行性与环保合理性**

本次规划灌区设计水平年，2035年地表水总用水量1004.0万m3小于地表水控制用水量为1226.5万m3。农业综合毛灌溉定额313.7m3/亩小于“三条红线”规定的451.28m3/亩。灌溉水利用系数0.86高于“三条红线”规定的0.65。因此，各个用水指标均满足伊犁州水资源“三条红线”要求，灌区用水总量未超过伊犁州水资源“三条红线”要求的用水总量。

**2、坝址比选的环境合理性分析**

本阶段选择上、下两个坝址，上、下坝址相距0.8km，现从以下几方面进行坝址比选，结果如表。

表3.9 工程上、下坝址比选分析

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 比选项目 | | 上坝址 | 下坝址 | 比较分析 |
| 环境合理性比选 | 占地与淹没损失 | 上坝址淹没影响范围内主要有林地（灌木林）1873.76亩。上坝址淹没补偿费3941.73万元。 | 下坝址淹没影响范围内主要有林地（灌木林）1672亩，下坝址淹没补偿费5236.32万元。 | 上坝址优于下坝址 |
| 移民安置 | 无移民安置，仅有24户生产安置，采取一次性补偿措施 | 无移民安置，仅有24户生产安置，采取一次性补偿措施 | 基本  相同 |
| 水土流失 | 扰动地表面积103.88hm2，产生的水土流失量3406.84t。土石方开挖和填筑量相对较大，扰动面和由弃渣带来的水土流失量相对较多。 | 扰动地表面积107.94hm2，产生的水土流失量3843.81t。土石方开挖和填筑量相对较小，扰动面和由弃渣带来的水土流失量相对较少。 | 上坝址优于下坝址 |
| 陆生生态 | 占地范围内没有珍稀动植物分布 | 占地范围内没有珍稀动植物分布 | 基本  相同 |
| 水生生态 | 对鱼类影响主要表现在水文情势变化、下泄低温水及阻隔影响。 | 对鱼类影响主要表现在水文情势变化、下泄低温水及阻隔影响。 | 基本  相同 |
| 环境敏感点 | ①不涉及自然保护区；②无集中鱼类三场分布；③少量河谷林草；④周围无居民点； | ①不涉及自然保护区；②无集中鱼类三场分布；③少量河谷林草；④周围无居民点； | 基本  相同 |
| 总投资 | 40927.3万元 | 43652.3万元 | 上坝址优于下坝址 |
| 环境影响比选结果 | 从环境影响方面比较，上、下坝址两方案工程占地对陆生动、植物分布及影响基本相同，对鱼类都有阻隔影响；两方案均无环境制约性因素；下坝址工程占地和淹没对陆生生态的影响较上坝址影响较大，从水土保持角度分析，在扰动地表面积、损坏水保设施面积以及可能产生的水土流失量等方面比较上坝址占据优势，建筑物布置合理。总投资上坝址比下坝址低。下阶段建议主体设计优化上坝址方案，减少工程的扰动面积及取弃土数量。综合来看，同意主体设计推荐的上坝址方案。 | | |

本阶段根据切特萨尔布拉克河地形地质条件，在出山口上游0.05km至0.85km河段内选择了上、下坝址进行同等深度比选。上、下坝址分别位于出山口上游0.85km和0.05km，两坝址相距0.8km。经地形地质条件、枢纽布置、施工条件及工程投资等方面综合比选，上坝址基岩完整性较好，枢纽布置紧凑，工程投资较下坝址少；下坝址有两条较大的破碎带交叉穿过，坝基完整性较差且防渗困难。基本同意上坝址为推荐坝址。

**3、料场选址的环境合理性分析**

根据工程可研及设计可知本项目沿线有4处可用料场（详见表3.10），且C1、沥青混凝土碱性骨料场均为专业的商品料场，本工程的建设所需砂石料均可购买商品料，沿线商品料场砂石储量能够满足本项目需求。料场对外交通可利用乡间小道连接Y070道路，交通较为便利。

据调查，T1料场建设地块地表土壤组成主要为杂填土，项目区属于当地的灌溉农业区，主要以平原绿洲植被为主，料场所在区域现有植被为少量柳树、榆树、杨树、冰草等少量人工植被和天然植被分布，被覆盖率约10%左右。料场不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园及重要湿地等敏感区。因此，从环保角度分析料场布置合理。

C2料场位于上坝址下游3.8km河床上，该料场旁有砂石路面通往工程区，交通便利。料场可开采宽度约为240m，长度约2.45km，距钻孔资料表明厚度大于15m。

C2砂砾石料场，根据探坑揭露，地层结构简单清晰，为冲洪积含漂石砂卵砾石层，厚度大于15m，由卵砾石、漂石及砂组成，地层连续，分选差，表层松散，下部密实；卵砾石成分主要为凝灰岩、砂岩、花岗岩等，磨圆较好，多呈次圆、浑圆状，少数为次棱角状，砂主要为石英、长石颗粒，含少量岩屑。河床漫滩地下水埋深3～5m，采用平均厚度法进行储量计算，料场可开采宽度约为240m，长度约2.45km，厚度以5m计算，其中无用层厚度1m，算得该料场作为砂砾石料场储量为144.8万m3。储量满足设计要求。且霍城县自然资源局出具“关于《关于申请对新疆伊犁州霍城县切特萨尔布拉克水库工程料场确认的函》的复函”，河道采砂应当向采砂所在地的县级人民政府水行政主管部门提出申请，由批准河道采砂规划的人民政府水行政主管部门审批发放采砂许可证。

表3.10 工程料场合理性分析表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 位置 | 综合分析 | 环保要求 |
| 土料场（T1） | 距上坝址约2.0km | 项目所选料场的储量、质量均满足本项目要求，且交通条件便利。 | ①应严格划定施工作业及运输区，严禁乱挖、乱堆，随意扰动周边区域；②施工期间进行洒水，施工结束后，将部分表层无用层及筛分弃料及时回填取料坑，恢复料场开挖对区域地形地貌的影响；③施工结束后，对料场进行土地平整，使开采区域与周围环境协调一致。 |
| 混凝土骨料（C1商业料场） | 距上坝址18km |
| 沥青混凝土碱性骨料（商业料场） | 霍城县城以北约55公里处，距工程区约80km |
| 填筑料场（C2） | 上坝址下游3.8km处的河床 |

**4、弃渣场选址的环境合理性分析**

本项目弃渣总量为77.43万m3，项目所产生弃渣均运至弃渣场。从水土保持的角度分析，弃料场设置合理性评价如下：

本项目共设置弃渣场1处，距离项目区约25km，位于上三宫村西侧1.5km，占地面积35734.12m2。根据调查，弃渣场目前为人工深坑，为以前工程采料后的产生，坑深17m～20m，容积量87.54万m3。本次渣填入后高出渣场1.67m，弃渣场主要负责接纳项目产生的弃土，可通过原有道路运输至渣场，运输方便运距较短，且可尽可能减少道路沿线居民的影响范围。弃渣场布置未占用河道。综合考虑沿线环境现状和可利用地情况，弃渣场选址从环保角度来讲相对合理。

**5、施工总布置的环境合理性分析**

本工程施工场地划分为主体工程施工区，临时生活区及仓储设施区，料场开采区及弃渣区等。

根据现场调查，切特萨尔布拉克河流域海拔高程2800m以上的中高山带植被稀疏，主要植被有白羊草群系、细叶早熟禾群系，土壤为高山或亚高山草甸土；考虑到该类植物在施工附近区域均有生长，属于当地常见种，选址无法避开其生长范围，施工结束后在该区地表播撒草籽进行恢复；占地区未见鸟类营巢、保护动物及其特殊生境，未见大型兽类栖息活动，偶见啮齿目动物活动觅食，由于此类动物适生生境分布广泛，施工活动不会对其生存栖息产生明显不利影响，不需采取特殊生境保护措施。

本工程施工高峰期人数达到100人，根据设计，共布设1处施工生产生活区，租用切特萨尔布拉克村居民区，仓储系统除水泥库布置在拌和站附近外，其他仓储设施主要与临时生活区结合布置，便于施工和管理以及施工结束后施工迹地的平整和后期绿化，方便生产、生活废污水及固体废弃物的集中收集与处理；生活区布设综合考虑后期水库运行管理的需求，施工结束后将管理区作为运行值班区，采用永临结合方式布置避免重复建设工程量，减少工程施工临时占地面积，符合环保要求。

根据施工要求，本工程布设1处砂石料加工场地、1处混凝土拌和场地，其中混凝土拌和系统和砂石料加工系统需要严格管理，布设应远离河道，禁止废水排入河体，加强施工人员教育、严格管理、建立惩罚制度，同时对其他生产设施和生活区废污水提出处理措施和回用要求，以避免对区域地表植被、土壤、景观环境及人群健康产生不利影响。在采取相应保护措施的前提下，总体施工布置符合环境保护的要求。

综上分析，切特萨尔布拉克水库工程施工总布置无重大环境制约因素，选址基本合理。

表3.11 水库工程料场、渣场及施工营地布置合理性分析

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 基本情况 | 环境概况 | **综合分析** | 环保要求 |
| 土料场（T1） | 该料场距坝址约1.2km | 该料场距上坝址约2km，为天然草场，有牧区道路通向坝址。岩性组成为粉土，厚度大于30m。 | 占地类型为 天然牧草地，盖度约35% | ①占地类型为天然草场，地表植被盖度较低； ②占地范围内无保护动植物分布，亦无野生动物巢穴、栖息地分布；③料场开采深度不受地下水干扰；④现状有砂石路通达，开采运输方便。⑤料场选址基本合理，料场开采产生的环境影响主要为地表植被的破坏、对区域景观的影响以及施工期间产生的水土流失。 | ①应严格划定施工作业及运输区，严禁乱挖、乱堆，随意扰动周边区域；②施工期间进行洒水，施工结束后，将部分表层无用层及筛分弃料及时回填取料坑，恢复料场开挖对区域地形地貌的影响；③施工结束后，对料场进行土地平整，使开采区域与周围环境协调一致。 |
| 混凝土骨料（C1商业料场） | 距坝址18km | 该料场距上坝址18km，位于萨尔布拉克河下游河床内，开采长度500m、宽度80m。河漫滩发育，为第四系全新统（Q4al）冲积物。河床漫滩地下水埋深2～3m。料场至工程区交通便利，运输条件较好。 | 占地类型为 荒草地，盖度约10%~15％ | ①该料场为石炭系灰岩，为水泥厂水泥原岩产地，可经省道及乡村公路直达工程区，料场储量及质量指标均满足沥青心墙人工骨料的技术要求； ②占地范围内无保护动植物分布，亦无野生动物巢穴、栖息地分布； ③料场开采深度不受地下水干扰；④由料场选址基本合理，料场开采产生的环境影响主要为地表植被的破坏、对区域景观的影响以及施工期间产生的水土流失。 | ①应严格划定施工作业及运输区，严禁乱挖、乱堆，随意扰动周边区域；②施工期间进行洒水，施工结束后，将部分表层无用层及筛分弃料及时回填取料坑，恢复料场开挖对区域地形地貌的影响；③施工结束后，对料场进行土地平整，使开采区域与周围环境协调一致。 |
| 沥青混凝土碱性骨料（商业料场） | 霍城县城以北约55公里处，距工程区约80km | 料场位于霍城县大东沟出山口以上约10km右岸，该料场距离霍城县约55km，料场与工程区有柏油路相通，沟内沿线有简易碎石土路通行。料场沿大东沟分布长度约200～250m，高50～80m，向岸内延伸长大于150m，岩性为厚层灰岩，山体雄厚高耸，坡脚及沟坡较缓处为薄层坡积物覆盖，表部强风化厚1～2m，弱风化厚10～15m，储量大于300万m3。 | 占地类型为 荒草地，盖度约10%~15％ | ①占地类型为荒漠草地，地表植被盖度较低； ②占地范围内无保护动植物分布，亦无野生动物巢穴、栖息地分布；③渣场西侧有原砖厂居民区，会对居民生活生产造成影响； | ①应严格划定施工作业及运输区，严禁乱挖、乱堆，随意扰动周边区域；②施工期间进行洒水，施工结束后，将部分表层无用层及筛分弃料及时回填取料坑，恢复料场开挖对区域地形地貌的影响；③施工结束后，对料场进行土地平整，使开采区域与周围环境协调一致。 |
| 填筑料场（C2） | 上坝址下游3.8km处的河床 | 工程区内河床狭窄，且河床砂砾石级配不良、可利用率不高。因此将堆石料场定于下坝址下游3km处的河床。该料场旁有砂石路面通往工程区，交通便利。料场可开采宽度约为240m，长度约2.45km，距钻孔资料表明厚度大于15m。 | 占地类型为河滩地 | ①占地类型为河滩地，地表植被盖度35%；②占地范围内无保护动植物分布，亦无野生动物巢穴、栖息地分布；③无居民生活区，不会对居民生产造成影响； | ①应严格划定施工作业及运输区，严禁乱挖、乱堆，随意扰动周边区域；②施工期间进行洒水，施工结束后，将部分表层无用层及筛分弃料及时回填取料坑，恢复料场开挖对区域地形地貌的影响；③施工结束后，对料场进行土地平整，使开采区域与周围环境协调一致。 |
| 渣场 | | 位于上三宫村西侧1.5km，占地面积35734.12m2 | 占地区植被类型为人工草原，盖度约5%~10％ | ①占地类型为人工草地，地表植被盖度较低； ②占地范围内无保护动植物分布，亦无野生动物巢穴、栖息地分布；③渣场周边无居民区，不会对居民生活生产造成影响；④渣场地形目前为深坑，项目产生弃渣平整后可将深坑填平，并采取措施进行恢复。 | 按照水保要求对于弃渣场实施拦挡和整治措施；渣场的上缘设置截水沟以减少坡面降雨汇流对渣场的破坏；并对于渣场进行撒播草籽恢复植被；禁止夜间作业，做好洒水降尘，对环境生产影响随着施工结束而消失。 |
| 临时施工营地 | | 施工工厂主要布置在坝址右岸下游荒草地上。 | 占地类型为 荒草地，植被盖度 35% | ①占地类型为荒漠草地，地表植被盖度35%；②占地范围内无保护动植物分布，亦无野生动物巢穴、栖息地分布；③无居民生活区，不会对居民生产造成影响； | ①砂石料加工、混凝土拌和站系统废水达标处理后回用于生产，生活污水经防渗化粪池收集后定期清运；②加强施工人员教育、严格管理、建立惩罚制度，确保不对工程附近河段水体产生不良影响；③施工结束后，施工临建区予以拆除，进行土地整治，按地类功能进行恢复。植被恢复草种，靠自然生长，选择当地适生、易成活且易购买的羊茅、早熟禾和狗牙根。 |

**6、施工道路规划的环境合理性分析**

本工程场内交通运输主要为天然建筑材料砂砾料、砂石骨料的运输以及土石方开挖出渣、混凝土浇筑等运输。

天然建筑材料就地开采，采用公路运输至各用料点。为满足本工程场内交通需要，除利用现有道路及拟建地永久上坝公路外，需新建场内施工道路连接大坝施工区及砂砾料场，总长约3.04km，路面宽6～8m，均采用泥结石路面。本工程在进行施工道路规划设计时已充分考虑了利用已有交通便道，施工临建设施、施工场地及施工工作面的需要，避免重复建设，减小了对原始地貌的破坏，减轻了由扰动引起的水土流失危害。根据现场调查，临时占地区大部分区域以天然草地为主，零散分布山地半灌木植被，植被盖度30%～75%，植物以白羊草、细叶早熟禾群系为建群种，多叶金丝桃叶绣线菊、金丝桃叶绣线菊、苦豆子等零星散布其中。施工道路占地区非大型野生动物栖息地，未发现保护动物栖息；由于河道的天然阻隔已存在，施工道路多临河而建，小型啮齿类动物有较强的适应和迁徙能力，因此施工道路不会对野生动物栖息迁徙产生不利影响。道路沿线无环境敏感目标分布，不存在施工道路选线的制约性因素。

综上分析，工程施工道路的规划布置方案是合理的。

**7、取水水质达标分析**

切特萨尔布拉克水库库区来水主要为上游源头冰川消融的融雪水以及夏季降水，水质良好，根据实地调查，切特萨尔布拉克水库坝址上游河段无工业污染源，水质可以得到很好保证，完全满足灌溉及供水的水质需求。根据2024年1月31日-2月2日对霍城县切特萨尔布拉克7个断面的水质监测报告，坝址断面水质各项指标因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。因此，切特萨尔布拉克水库取水水质可以满足该工程各项取水水质要求。

**8、工程选址的不可避让分析**

本项目设计已对上、下坝址进行比选，最终确定上坝址方案。并且已编制《新疆伊犁州霍城县切特萨尔布拉克水库工程项目节约集约用地论证分析专章》，并已由自治区批复，批复文号为新自然资专审字〔2024〕6号。

报告结论表示本项目占用生态保护红线名称为天山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，生态保护红线类型为水源涵养区，项目用地符合生态保护红线内自然保护地核心保护区外，允许的有限人为活动中的第六种类型（确需占用生态保护红线的必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造类型），可以以划拨方式取得土地使用权的有关规定，符合国家产业政策和供地政策。

从各个角度分析，不存在重大制约性因素，因此切特萨尔布拉克水库工程场址的选择是可行的。

**9最小下泄流量及其合理性分析**

（1）流域控制性断面生态基流的可达性分析

2010年1月通过国家环保部审查的《伊犁河流域综合规划环境影响报告书》提出：流域规划中为保证河道内生物群落不被破坏，以及维持河流长度等河道内生态用水需求，确定了8个控制断面的生态基流。

伊犁河流域规划中确定的主要河流控制断面生态基流，除喀什河河口断面占河流多年平均流量的7%以外，其他断面生态基流占河流多年平均流量的比例均在18%～34%。除8个控制断面的生态基流有明确要求外，规划环评提出：在单项工程设计中，应开展下泄生态基流泄放设施的专项设计工作，并建立实施下泄流量监控系统，确保生态基流泄放措施的可行、可靠。

（2）生态流量泄放时段的合理性分析

根据《伊犁河流域综合规划报告》：伊犁河流域各河径流年内变化相对较大，夏季6～8月水量占年水量的50%左右，而冬季12～2月水量仅占年水量的10%左右。流域内各河流又因径流补给形式的不同而有所差异。冰川和永久性积雪补给型河流的最大水量通常出现在6～9月，融雪与降雨混合补给的河流最大水量出现在5～8月，以降雨补给为主的河流最大水量则多出现在4～7月。

通过对匹里青河匹里青水文站多年实测径流资料分析，径流的年内变化较大，春季3~5月水量占年水量的44.0%，夏季6~8月水量占年水量的31.6%，秋季9~11月水量占年水量的14.0 %，冬季12~2月水量占年水量的10.4%。径流量主要集中在4~6四个月，其占年水量的64%。其余8个月水量只占年水量的36%。

根据参证站匹里青水文站1956～2022年实测系列统计分析：匹里青河年径流量为1.794×108m3，最大年径流量为3.629×108m3，最小年径流量为0.7760×108m3，最大年径流与最小年径流倍比值为4.68倍，年径流量的Cv值为0.43，年际变化较大，为比较典型的降雨补给为主的河流。

表3.12 匹里青水文站多年平均径流量年内分配表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 全年 |
| 径流量（108m3） | 0.0648 | 0.0558 | 0.0901 | 0.2954 | 0.4016 | 0.2611 | 0.1747 | 0.1261 | 0.0955 | 0.0919 | 0.0756 | 0.0684 | 1.801 |
| 比例（%） | 3.6 | 3.1 | 5.0 | 16.4 | 22.3 | 14.5 | 9.7 | 7.0 | 5.3 | 5.1 | 4.2 | 3.8 | 100 |

表3.13 匹里青河多年平均年径流量各季分配成果表

| 测站  名称 | 多年平均  年径流量/108m³ | 季节分配 | | | | 连续最大四个月 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3~5月 | 6~8月 | 9~11月 | 12~2月 | 径流量  /108m³ | 出现  月份 |
| 匹里青  水文站 | 1.801 | 0.7848 | 0.5549 | 0.2646 | 0.1964 | 1.119 | 4~7月 |
| 比例（%） | 43.6 | 30.8 | 14.7 | 10.9 | 62.2 |

表3.14 切特萨尔布拉克水库坝址模数法设计年径流量

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 参证站 | 位置 | 不同保证率（%）的设计年径流量（108m3） | | | | | | 均值 |
| 10 | 25 | 50 | 75 | 85 | 95 |
| 匹里青 | 上坝 | 0.1948 | 0.1516 | 0.1139 | 0.0861 | 0.0748 | 0.0607 | 0.1246 |
| 下坝 | 0.2008 | 0.1563 | 0.1175 | 0.0888 | 0.0771 | 0.0626 | 0.1285 |
| 切德克 | 上坝 | 0.3284 | 0.2810 | 0.2356 | 0.1979 | 0.1804 | 0.1553 | 0.2438 |
| 下坝 | 0.3386 | 0.2896 | 0.2429 | 0.2040 | 0.1859 | 0.1601 | 0.2513 |
| 萨尔布拉克原水文站 | 上坝 | 0.3307 | 0.2575 | 0.1935 | 0.1463 | 0.1271 | 0.1031 | 0.2116 |
| 下坝 | 0.3409 | 0.2654 | 0.1994 | 0.1508 | 0.1310 | 0.1063 | 0.2182 |

表3.15 切特萨尔布拉克水库上坝址断面设计年径流量年内分配成果表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 频率（%） | 各月径流量（104m3） | | | | | | | | | | | | 年径流量（108m3） |
|
| 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
| 75% | 62.0 | 56.0 | 234.0 | 225.0 | 220.0 | 205.0 | 111.0 | 93.0 | 36.0 | 93.0 | 91.0 | 93.0 | 1519.0 |
| 85% | 62.0 | 54.0 | 121.0 | 294.0 | 183.0 | 117.0 | 90.0 | 73.0 | 87.0 | 96.0 | 70.0 | 71.0 | 1318.0 |
| 95% | 59.0 | 53.0 | 87.0 | 225.0 | 175.0 | 85.0 | 73.0 | 59.0 | 85.0 | 58.0 | 57.0 | 58.0 | 1074.0 |
| 多年平均 | 97.0 | 88.0 | 233.0 | 328.0 | 402.0 | 273.0 | 178.0 | 154.0 | 117.0 | 130.0 | 108.0 | 92.0 | 2200.0 |

综上来看，将生态流量泄放时段划分为4月～7月、8月～次年3月两个时段，符合切特萨尔布拉克河天然径流的自然节律特征，基本合理的。

（3）主要河流控制断面生态基流环境合理性分析

本阶段从维持河流形态及流程的角度，解决切特萨尔布拉克灌溉季节河段出现的河道断流现象，以此改善该河段现有环境问题及满足保护目标需求，并依据《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》的函（环评函2006[4]号文）等现行环保要求，确定切特萨尔布拉克坝址断面生态基流。

1）水生生境需水流量

根据《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》的函（环评函2006[4]号文），本次采用Tennant法计算坝址断面维持水生生境稳定所需水量。

根据Tennant法设定的标准，河道内流量为多年平均流量的10%时，是大多数水生生物生存所需的最小水量；河道内流量为多年平均流量的30%时，能保持大多数水生动物有良好的栖息条件。

根据Tennant法设定的标准，结合研究河段的水文特征和水生生态特点，维持水生生态系统稳定所需的生态流量为：4～7月不得小于多年平均流量的30%；8月～次年3月不得小于多年平均流量的10%。

2）水环境容量需水流量

河段无工业、生活等入河点源，仅汛期可能存在少量农村面源污染入河。根据环评函〔2006〕4号《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》中的7Q10法计算坝址断面的水环境容量需水流量。

该方法采用95%保证率最枯连续7天的平均流量作为维持河段水环境质量的最小流量设计值，以参证站匹里青水文站1956～2020年65年的年径流量系列为实测系列为基础进行计算，切特萨尔布拉克坝址断面逐日流量系列，该值为0.188m3/s，约占坝址断面多年平均流量的45%。

3）下游河岸林草需水

坝下河段河滩主要是砂砾石，河岸两侧山谷植被茂密，建群种植物为白羊草、细叶早熟禾，主要伴生植物有赖草、车轴草、委陵菜、散枝鸦葱、喀什蒿、木地肤、优若藜、针茅、甘草、芨芨草等，上述植被生长在河漫滩及低阶地上，主要依靠天然降水及高地下水位补给生长。《水电工程生态流量计算规范》（NB/T35091-2016）提出：计算范围内年降水量可满足河岸植被正常生长和繁殖更新的需水要求，可不计算河岸植被需水量。根据伊犁喀什河林草生长观测，区域年降水量＞300mm时，林草即可满足生长需水要求，工程所在区域多年平均降水量241.2～465.8mm，天然降水可满足区域林草生长需要。

4）现行环境保护相关要求

2010年3月，水利部水规总院水总环移〔2010〕248号“关于印发《水工程规划设计生态指标体系与应用的指导意见》的通知”提出，我国南方河流，生态基流应不小于90%保证率最枯月平均流量和多年平均天然径流量的10%两者之间的大值，也可采用Tennant法取多年平均天然径流量的20%-30%或以上。对北方地区，生态基流应分非汛期和汛期两个水期分别确定，一般情况下，非汛期生态基流应不低于多年平均天然径流量的10％；汛期生态基流可按多年平均天然径流量20%-30%。

伊犁州属北方地区，生态基流应分非汛期和汛期两个水期分别确定。根据水文分析，切特萨尔布拉克水库坝址断面多年平均径流量为0.2199亿m3，多年平均流量为0.68m3/s，生态基流按河道多年平均来水量的10%～30%（4~7月30%、8～次年3月10%）计，水库年生态基流下泄量为366.7万m³，月平均下泄量为30.56万m³。水库运行后，库尾上游河段的水文情势与现状相比不会发生变化，坝址以下河段水文情势的影响主要体现在坝下河段水文情势将较建库前有一定的变化，如河段年平均流量减小，平均水位将有一定程度的降低，年内分配过程将发生改变等。

水库大坝下游河段河滩地零星分布有多年生矮生灌木林，因水库蓄水使影响河段水量在现有基础上减少，生态基流的保证下泄将消除下游河段的断流现象，生态基流按水库断面河道来水量多年平均（0.2199亿m3）的10%～30%计，生态基流水量不得小于366.7万m3，流量不得小于0.07～0.21m³/s，在此条件下能够满足水库下游生态用水要求。详见表3.16。

表3.16 水库生态基流下泄过程表 单位：万m3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 合计 |
| 生态放水量 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 366.7 |
| 生态放水流量（m3/s） | 0.07 | | | 0.21 | | | | 0.07 | | | | | 0.35 |

工程影响区主要植被有白羊草群系、细叶早熟禾群系。现状年由于河道灌溉季节时常断流，因此没有洄游鱼类，也无重点保护水生生物。坝址以下河段两岸由于人类居住开发历史悠久，整个流域已经没有湿地。另外切特萨尔布拉克河为山溪性河流，河源低，流域内没有冰川分布，河流径流量年季、年内变化较大，在枯水年份流域内干支流本身处于断流状态，为确保河道沿线河滩灌木林和乔木的生长所需的生态用水，枯水年份除了洪水期通过泄洪提供水量外，其余时段按照生态基流下泄一定的水量，可以满足河道生态需水要求，维持河道常年流水不断流，可有效改善河道生态环境。

## 3.3淹没、占地

### 3.3.1水库淹没情况

1、水库淹没影响区

本工程水库淹没面积为31.42hm2，其中水域面积8.26hm2，陆地面积23.16hm2。水库淹没范围内灌木林地9.687hm2，其他林地3.783hm2。

建设单位组织相关专业人员对切特萨尔布拉克水库工程建设征地范围进行实地考察，切特萨尔布拉克水库工程水库淹没影响区和枢纽工程建设区征地范围内未发现有文物古迹（古墓）。不存在压覆重要矿产资源问题。

切特萨尔布拉克水库工程建设征地实物指标包括水库淹没影响实物指标和枢纽工程建设区实物指标，主要涉及霍城县萨尔布拉克镇切特萨尔布拉克村，切特萨尔布拉克水库征收（用）各类土地总面积81.23hm2，其中林地15.89hm2，荒草地20.46hm2，水域面积39.85hm2，耕地0.51hm2，住宅用地0.12hm2。

水库建设征地实物指标见下表。

表3.17 切特萨尔布拉克水库工程水库淹没区及枢纽工程区实物汇总表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 单位 | 合计 | 水库淹没影响区 | 枢纽工程建设区 | | | 备注 |
| 小计 | 永久征地 | 施工临时用地 |  |
|  | 水库淹没总面积 | 亩 | 85.70 | 33.17 | 52.53 | 9.25 | 43.28 |  |
|  | 1 陆地面积 | 亩 | 62.90 | 24.10 | 38.80 | 8.07 | 30.73 |  |
|  | 2 水域面积 | 亩 | 22.79 | 9.07 | 13.73 | 1.17 | 12.55 |  |
| 一 | 农村部分 |  |  |  |  |  |  |  |
| （一） | 征收土地面积 | 亩 | 85.70 | 33.17 | 52.53 | 9.25 | 43.28 |  |
|  | 耕地 | 亩 | 4.77 | 0.00 | 4.77 | 0.00 | 4.77 |  |
|  | 1.水浇地 | 亩 | 4.77 | 0.00 | 4.77 | 0.00 | 4.77 |  |
| 1） | 林地 | 亩 | 23.29 | 13.99 | 9.30 | 4.75 | 4.56 |  |
|  | 1.乔木林地 | 亩 | 22.69 | 13.39 | 9.30 | 4.75 | 4.56 |  |
|  | 2.灌木林地 | 亩 | 0.59 | 0.59 |  |  |  |  |
| 2） | 草地 | 亩 | 34.85 | 10.12 | 24.73 | 3.33 | 21.40 |  |
|  | 1.天然牧草地 | 亩 | 34.47 | 10.12 | 24.35 | 3.33 | 21.02 |  |
|  | 2.其他草地 | 亩 | 0.38 |  | 0.38 |  | 0.38 |  |
| 3） | 未利用土地 | 亩 | 22.79 | 9.07 | 13.73 | 1.17 | 12.55 |  |
|  | 1.河流水面 | 亩 | 2.92 | 0.70 | 2.22 | 0.09 | 2.14 |  |
|  | 2.内陆滩涂 | 亩 | 19.88 | 8.37 | 11.51 | 1.09 | 10.42 |  |
| （二） | 房屋及附属设施 |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 1.副房（土木结构） | m2 |  | 58.14 |  |  |  |  |
|  | 2.地基 | m2 |  | 231 |  |  |  |  |
|  | 3.棚圈（木质） | m2 |  | 239.25 |  |  |  |  |
|  | 4.棚圈（土木结构） | m2 |  | 220 |  |  |  |  |
| （三） | 房屋及附属设施 |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 1.地窖 | 个 |  | 1 |  |  |  |  |
|  | 2.馕坑 | 个 |  | 1 |  |  |  |  |

切特萨尔布拉克水库工程建设征地范围内影响水库淹没面积为31.42hm2，其中水域面积8.26hm2，陆地面积23.16hm2。水库淹没范围内灌木林地9.687hm2，其他林地3.783hm2。

工程淹没涉及切特萨尔布拉克沟流域萨尔布拉克镇切特萨尔布拉克村部分区域，总人口6187人，总耕地面积9.1万亩，总草场面积12.6万亩，人均草地面积20.37亩。本水库工程淹没区征收草地9.06亩，对农牧民原有的生产、生活体系的负面影响也较小。同时，切特萨尔布拉克水库工程是灌溉为主兼顾供水综合性水利工程，在工程建设过程中，必将促进当地乃至周边区域产业结构的良性调整，拉动经济增长，使二、三产业迅速发展，会为当地农牧民带来许多就业机会，为区域经济的发展提供许多商机。因此，水库淹没而造成的淹没损失，通过合理补偿和科学规划是完全可以得到恢复和弥补的。总之，水库工程淹没对当地社会经济的影响不大，通过一定的措施完全可以弥补对其造成的征地损失。

### 3.3.2水库占地情况

工程占地包括永久占地和临时占地两部分。永久占地包括主体工程区、上坝公路及水库淹没占地；临时占地包括临建设施、施工道路、取料场、弃渣场等占地。工程占地总面积81.23hm2。水库蓄水初期，其库底遗留的污物、有机质、可溶盐分对水质将产生一定的影响。对土壤环境而言，工程建设占地最直接的影响就是施工期各类施工活动和占地对土壤结构、肥力、物理性质破坏的影响；对地表植被而言，存在占地区植被的一次性破坏。其中，永久占地将使局部范围内的原有植被和土壤环境严重受损或彻底丧失，对当地景观也将产生影响。临时占地在停止使用后，可逐步得到恢复。

## 3.4移民安置

根据移民安置方案，对生产安置采取一次性货币补偿方式。本项目无移民安置区。

本工程移民安置产生的环境影响主要包括：

**1、移民安置的环境影响**

本项目无移民安置区，对环境无影响。

**2、专项设施迁建的环境影响分析**

切特萨尔布拉克水库施工过程中将对切特萨尔布拉克村（三村）水源地保护区产生影响，为保证切特水库施工期间下游村民的生活用水，现将三村七组地下水井作为应急水源井，地理坐标：E81°00'08.8516"，N44°16'36.8289"。钻井深度200m，设计出水量为100m3/h，三村需水量为930.94m3/d，可满足三村人畜供水要求。

根据新疆国科检测有限公司于2024年5月17日对水井水质的监测数据，水质符合《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）标准，因此此方案可行。

水库建成后，代替上述施工期水源供水方式，由水库向下游水厂供水，解决下游人畜饮水问题。专项设施迁建对环境影响较小。

## 3.5工程运行

### 3.5.1 水库调度运行方式

切特萨尔布拉克水库的任务是灌区灌溉用水兼顾农村生活用水。在汛期，当入库流量较大时，应充分利用水量发挥灌溉效益；在运行中，应尽量减少调节过程中的水量损失和弃水量，以充分满足灌溉要求。由于灌区各业确定的设计保证率不同，水库调度分析以先满足农村需水要求，再考虑农业灌溉的需水要求。

切特萨尔布拉克水库根据下游灌区及农村用水要求，根据年径流特性结合水库调节能力分析，切特萨尔布拉克水库每年9月底结合下游兴利要求库水位逐渐放空至死水位运行，9月初开始蓄水，次年5月底蓄水至正常蓄水位1252.95m；5月～次年9月按照下游兴利要求进行水库调蓄。水库供水期为全年供水，主要蓄水期为8个月。

### 3.5.2 水库调度图确定

根据切特萨尔布拉克水库承担的任务，在满足人畜饮水设计保证率P=95％，灌溉设计保证率P=75％的前提下，进行长系列径流调节计算后，初步拟定切特萨尔布拉克水库调度见表：切特萨尔布拉克水库年调节表。

根据切特萨尔布拉克水库下游各业用水特性，人畜饮水为全年供水，农业灌溉主要在夏秋季供水，鉴于此，将切特萨尔布拉克水库调度图分为非农业供水期和农业供水期，每个供水期分为3个区，分别为Ⅰ区人畜饮水和乡镇企业供水保证区、Ⅱ区人畜饮水和乡镇企业供水折减区，Ⅲ区供水保证区。

（1）Ⅰ区农业供水折减区

在人畜饮水供水调度线以上形成Ⅰ区，即人畜饮水供水保证区，在该区域按农业灌溉按比例折减供水。

（2）Ⅱ区人畜饮水供水折减区

在人畜饮水供水调度线以下至死水位形成Ⅱ区，即人畜饮水供水折减区，水库水位在该区，减少人畜饮水和乡镇企业供水。在该区，农业灌溉原则上不供水。

Ⅲ区供水保证区

在供水调度线以上，形成Ⅲ区，即供水保证区，在该区保证按下游灌区地表水设计用水量供水，同时保证城镇生活及下游灌区灌溉设计供水。

在水库调度运行过程中，一方面根据“切特萨尔布拉克水库调度运行图”进行调度运行，另外也可以选择机冲砂的运行方式进行运行。

表3.18 切特萨尔布拉克水库调度运行计算表 单位：m

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 月份 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 供水调度线（m） | 1229.6 | 1234.0 | 1237.5 | 1241.0 | 1242.5 | 1244.0 | 1248.0 | 1251.0 | 1253.0 | 1250.0 | 1239.0 | 1233.0 |
| 月末库容（万m3） | 186.8 | 250.3 | 315.3 | 381.9 | 417 | 446.2 | 561.8 | 598.1 | 674.8 | 586.2 | 336.7 | 206 |

图3.2 切特萨尔布拉克水库设计水平年2035年调度运行图

死水位

农村生活供水调度线

II区

### 3.5.3 水库放空设计

依据枢纽工程布置，切特萨尔布拉克水库设置有放空设施——导流兼放空洞，承担水库的放空任务。

水库放空是指水库正常运用消落外，为满足应急处置或检修需求而降低水位的过程，分为水库应急放空和水库检修放空。

#### 3.5.3.1基本情况

放空设计应根据水库的库容曲线及放空建筑物的过流能力综合考虑，水库的库容曲线见图3.3，切特萨尔布拉克水库放空建筑物为导流冲沙空洞，其在不同水位、闸门不同开度的情况下过流能力见表3.7。

图3.3 切特萨尔布拉克水库库容曲线

表3.19 导流冲沙放空洞过流能力计算表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水位（m） | 闸门开度（m） | | | | | | | | | | | |
| 0.10 | 0.20 | 0.40 | 0.50 | 0.80 | 1.00 | 1.20 | 1.50 | 1.80 | 2.00 | 2.50 | 3.00 |
| 1252.95 | 7.30 | 14.51 | 28.68 | 35.64 | 56.07 | 69.33 | 82.32 | 101.33 | 119.80 | 131.83 | 160.96 | 188.83 |
| 1251.95 | 7.23 | 14.38 | 28.41 | 35.31 | 55.56 | 68.70 | 81.58 | 100.43 | 118.75 | 130.69 | 159.60 | 187.27 |
| 1250.00 | 7.10 | 14.11 | 27.89 | 34.67 | 54.55 | 67.47 | 80.12 | 98.66 | 116.68 | 128.43 | 156.91 | 184.21 |
| 1248.00 | 6.96 | 13.83 | 27.35 | 33.99 | 53.50 | 66.17 | 78.60 | 96.81 | 114.52 | 126.07 | 154.11 | 181.01 |
| 1245.00 | 6.74 | 13.41 | 26.51 | 32.95 | 51.88 | 64.18 | 76.26 | 93.96 | 111.20 | 122.45 | 149.80 | 176.10 |
| 1241.00 | 6.74 | 13.41 | 26.52 | 32.98 | 51.95 | 64.29 | 76.42 | 94.21 | 111.57 | 122.92 | 150.55 | 177.22 |
| 1237.00 | 6.13 | 12.19 | 24.12 | 30.00 | 47.29 | 58.56 | 69.63 | 85.91 | 101.82 | 112.23 | 137.67 | 162.31 |
| 1233.00 | 5.80 | 11.54 | 22.84 | 28.41 | 44.82 | 55.53 | 66.07 | 81.59 | 96.79 | 106.76 | 131.19 | 154.98 |
| 1229.00 | 5.45 | 10.84 | 21.48 | 26.73 | 42.21 | 52.33 | 62.30 | 77.03 | 91.49 | 101.00 | 124.39 | 147.29 |
| 1222.00 | 4.78 | 9.51 | 18.87 | 23.49 | 37.19 | 46.19 | 55.10 | 68.32 | 81.40 | 90.06 | 111.53 | 132.86 |
| 1215.00 | 3.99 | 7.95 | 15.83 | 19.74 | 31.39 | 39.12 | 46.82 | 58.36 | 69.91 | 77.64 | 97.11 | 116.90 |
| 1208.00 | 3.00 | 6.01 | 12.04 | 15.07 | 24.26 | 30.47 | 36.76 | 46.40 | 56.31 | 63.08 | 80.68 | 99.34 |
| 1201.00 | 1.45 | 2.99 | 6.33 | 8.13 | 14.12 | 18.62 | 23.55 | 31.81 | 41.16 | 48.03 | 67.61 | 90.83 |
| 1200.00 | 1.06 | 2.26 | 5.07 | 6.68 | 5.11 | 5.11 | 5.11 | 5.11 | 5.11 | 5.11 | 5.11 | 5.11 |

#### 3.5.3.2水库检修放空设计

水库检修放空是指水库正常运用消落外，为实施计划性的工程维护与检修需要在非汛期进行的水库放空。放空起始水位一般为正常蓄水位，停止水位取放空设施进口水位。切特萨尔布拉克水库正常蓄水位为1252.95m，导流兼放空洞进口高程为1199.00m，水位降落值为53.95m，放空库容为673.7万m3。

检修时间选择，一般水库放空及检修应在一个枯水期完成。依据切特萨尔布拉克水库径流等相关资料，确定枯水期为8月～3月，其中12月～2月为封冻期，对工程的检修等流程不利，因此确定工程检修时间选择在8月～11月及3月，共计5个月。水库放空时间应考虑后期的工程检修所需时间，在保证水库大坝及其他建筑物安全的前提下尽可能缩短，已留出足够的检修时间。

入库流量：放空期入库流量采用平水年枯水期逐月或逐旬平均流量。根据水文资料，水库平水年枯水期月平均入库径流为109.1万m3，平均入库流量为0.42m3/s。

放空流量确定：参考《水库放空技术导则》NB/T 10966-2022：水库检修放空时下泄流量不应大于20年一遇洪水，且不超过下游防护对象的防洪标准。水库20年一遇洪峰流量为47.00m3/s，同时切特萨尔布拉克水库放空设施为导流兼放空洞，其最大过流能力为61.55m3/s（对应坝体度汛标准，P=2%）。因此，水库检修放空流量不应大于47.00m3/s。考虑到检修放空对水库放空时间比较宽裕，同时应在放空期同步降低大坝内部水位（浸润线），降低建筑物外围水压，因此一般按照每3天降低1m水位设计。按照此降落速度，切特萨尔布拉克水库放空期水位降落值为53.95m，需161.9天（5个多月）可以放空，其放空时间超出了检修期。水库在正常蓄水位放空时，前3天降低1m所需放空流量最大，其放空流量为1.12m3/s。放空流量不大，若按此流量放空水库，则所需是69.7天，占检修期46.47%。相对按照3天1m的下降速度有了很大优化，同时也可保证尽量降低大坝及其他建筑物的外水压力（浸润线）。

综合以上，确定水库检修期为8月～11月及3月，放空建筑物为导流兼放空洞，放空流量为1.12m3/s，放空时间为69.7天。水库检修放空计算成果见表3.20。

表3.20 切特萨尔布拉克水库检修放空计算成果表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程等别 | 最大坝高 | 总库容 | 正常蓄水位/Z0 | 正常蓄水位库容/V0 | 壅水水头/H | 极限放空水位/Z1 | 水头降低率/δH | 放空水位对应库容/V1 | 库容放空率/δV | 放空时间/T |
|  | (m) | （万m3) | (m) | （万m3) | (m) | (m) | (%) | （万m3) | (%) | (d) |
| IV等 | 68.0 | 724.1 | 1252.95 | 674.9 | 65.45 | 1199.00 | 91.59% | 1.06 | 99.85% | 69.7 |

#### 3.5.3.3水库应急放空设计

水库应急放空是指工程遭遇可能危及上下游人民生命财产安全或壅水建筑物、泄水建筑物、输水建筑物安全的突发事件时，需要进行的非常规水库放空。根据以上原则，应急放空应是在保证主体工程安全的情况下尽可能快地下泄流量，同时不应对下游造成二次破坏。放空起始水位一般为正常蓄水位，停止水位取放空设施进口水位。切特萨尔布拉克水库正常蓄水位为1252.95m，导流兼放空洞进口高程为1199.00m，水位降落值为53.95m，放空库容为673.7万m3。

入库流量：放空期入库流量采用平水年汛期（4月～7月）平均流量。根据水文资料，水库平水年丰水期月平均入库径流为295.3万m3，平均入库流量为1.14m3/s。

放空流量确定：参考《水库放空技术导则》NB/T 10966-2022：水库检修放空时下泄流量不应大于20年一遇洪水，且不超过下游防护对象的防洪标准。水库20年一遇洪峰流量为47.00m3/s，同时切特萨尔布拉克水库放空设施为导流兼放空洞，其最大过流能力为61.55m3/s（对应坝体度汛标准，P=2%）。因此，水库检修放空流量不应大于47.00m3/s。

切特萨尔布拉克水库大坝为沥青混凝土心墙砂砾石坝，防渗体为沥青混凝土心墙，渗透系数小（10-7cm/s），坝壳为爆破堆石料，渗透系数大（10-2cm/s），在水位下降时可保证坝体内水很快排除，因此大坝可承受水位快速下降。考虑安全，结合渗流分析计算，将应急放空分为两个阶段：

第一阶段：在三天内将水位降到1/3水深，即将库水位由1252.95m降到1216.98m（库容58.4万m3）。水位降落值为35.96m，库容降落值为616.48万m3。考虑入库流量的情况下，导流兼放空洞的下泄流量为23.78+1.14=24.92m3/s。

第二阶段：在一天内将水位降低到最低水位，即放空洞的进口高程1199.00m。水位降落值为17.98m，库容降落值为58.4万m3。考虑入库流量的情况下，导流兼放空洞的下泄流量为6.6m3/s。水库应急放空计算成果见表3.21。

表3.21 切特萨尔布拉克水库应急放空计算成果表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程等别 | 最大坝高 | 总库容 | 正常蓄水位/Z0 | 正常蓄水位库容/V0 | 壅水水头/H | 放空水位/Z1 | 水头降低率/δH | 放空水位对应库容/V1 | 库容放空率/δV | 放空时间/T |
|  | (m) | （万m3) | (m) | （万m3) | (m) | (m) | (%) | （万m3) | (%) | (d) |
| IV等 | 67 | 724.1 | 1252.95 | 674.9 | 65.45 | 1216.98 | 54.96% | 58.4 | 91.35% | 3 |
| 1199.00 | 27.47% | 1.06 | 8.49% | 1 |

### 3.5.4运行期污染源分析

工程运行期产生的环境影响源主要为：通过水库调蓄，使得区域水资源配置发生改变；水库调蓄、农村生活饮水引水、灌区引水引发的河流水文情势的变化，以及由此引发的下游河道水环境和生态环境变化；大坝阻隔、下泄低温水将对鱼类的繁殖、生长产生不利影响；另外，水库淹没、工程占地等将引起工程区土地利用格局变化以及由此引发的生态系统变化；灌溉保证率、防洪标准提高有利于流域社会经济发展，有利于社会稳定。经分析，上述影响可归纳为：对区域水资源配置和水文情势的影响、对水环境的影响、对生态环境的影响、对社会环境的影响等方面。

#### 3.5.4.1运行期环境影响对象分析

工程运行将对水环境产生影响，主要表现在：由于工程建成后向农业灌溉、农村供水，由此将改变流域现有的水资源配置结构；水库蓄水和调度运行将对库区的水文情势、坝下河道的水文情势以及蓄水水质产生影响；由于坝体较高，还可能使蓄水水温产生分层，从而使下泄水水温较天然状态下发生变化，影响农业灌溉；因水库的修建拦蓄洪水和河道来水，坝址下游河道对地下水的补给量产生一定影响。

工程永久占地将对陆生动植物产生一定影响，主要表现在生物量的一次性损失和对野生动物栖息环境产生影响。工程大坝的阻隔还可能对鱼类生境产生阻隔影响。进入运行期，裸露的施工迹地还将产生水土流失。

在社会经济方面，工程的建设将在经济发展、洪水灾害、农业灌溉、下游取水等方面产生一定的影响。

#### 3.5.4.2运行期环境影响分析

1、对区域水资源配置的影响

由于本工程的主要任务通过调蓄洪水有效地拦蓄多余水量，向农业、农村供水，工程建设还可能改变河道潜流对地下水的补给量。因此，工程的建成将改变切特萨尔布拉克河流域的水资源平衡配置现状。

2、水文情势

（1）对库区水文情势的影响

工程建成后，库区的河流形态将由天然河流转变成湖泊、水库形态，随着该段河流形态的改变，水文情势亦发生相应的变化。水库的形成将使库区的水位、水面积、流速等发生相应变化。

（2）对坝下水文情势的影响

①水库初期蓄水

根据施工进度安排，切特萨尔布拉克水库可于第三年5月底截流，6月初下闸蓄水。蓄水过程中利用泄洪冲沙洞泄放下游生态及农业用水。初期蓄水期间，水库坝址断面下泄水量减少，从而造成坝址下游河段水文情势发生变化。

②正常运行

水库调度运用优先依次为生态用水、农村生活用水、灌溉用水，即水资源不足时，先满足生态用水、再满足农村供水、最后满足灌溉用水。4～8月灌溉用水高峰期，水库按上述放水顺序依次满足各业用水需求，水库最低放水至死水位1229.6m。9～10月灌溉引水量小，有多余水量，为水库蓄水期。加之非灌溉期（11月～次年3月）闲水，水库均可加以利用，将上述多余水量蓄至库中，水库水位逐渐抬升，水库最高蓄水至正常蓄水位1252.95m，再多余部分水量将弃水；水库一般于4月末蓄水至正常蓄水位，以备灌溉供水。在遭遇严重特枯年份时，供水采取限时限量供给，启动应急应急水源供水等多种方式解决，水库缩减向农业供水，水库调度运用以满足农村居民基本生活用水为主。工程建成后，由于水库拦沙作用致使河流泥沙淤积在水库内，致使水库库区的地形、水库库容等发生变化。

**3、水温**

切特萨尔布拉克水库总库容为724.1万m3，坝址断面多年平均径流量为0.1273亿m3。采用α-β指数法判断水库水温结构。

判别指标计算式为：年径流量与总库容百分比a%.

当α<10时，水库水温为分层型；当10<α<20时，水库水温为过渡型；当α>20时，水库水温为混合型。

经计算，切特萨尔布拉克水库α=3.29，可判断切特萨尔布拉克水库蓄水后水体水温将出现分层。

本工程正常蓄水位1252.95m，相应库容为674.9万m3，死水位1229.69m，死库容186.8万m3。运行期水库稳定分层，水库运行期库表水温随气温变化，库底水温相对稳定。

因此，水库运行对水库下泄水体水温将产生影响，进而可能对工程下游水生生态和灌区农业生产产生影响，这种影响将是长期的、不可逆的。

**4、水质**

水库蓄水后，其库底遗留的污物、有机质、可溶盐对水质将产生一定的影响；水库的调蓄使水流流速减缓、水动力条件发生变化、滞留时间延长，也将对蓄水水质产生一定的影响，进而影响供水水质和下泄水水质，此类影响是不可逆的，且长期存在。工程运行期永久管理区生活污水需处理后回用，不得排入河道。

运行期水库工程管理处工作人员的日常生活会产生少量的生活污水。工程管理区包括办公楼、宿舍楼、仓库等，定员人数10人，按生活用水每人每天80L、污水排放系数0.8计，则运行期工程管理区污水最高产生量为0.1m3/d。

工程管理区所处河段水体水质要求为Ⅱ类，生活污水经防渗化粪池收集后定期清运，严禁排入河道。

**5、生态环境影响分析**

（1）生态完整性影响

本工程建成后，将永久改变现状条件下部分土地的利用方式；由于水库调蓄将使水资源时空分布发生变化，这将可能改变下游河岸林草的水分供给条件；进而对区域生态完整性产生不可逆的影响。生态完整性的判定应包括生物生产能力、生态体系稳定状况、区域环境综合质量的变化等。

（2）对陆生生态的影响

工程永久占地区无保护植物分布，对其他植物的影响主要表现为工程占地对其造成的一次性破坏以及由此产生的生物量损失，工程建设将予以补偿或采取措施予以恢复。本次评价将通过计算量化该部分生物量损失。

工程永久占地可能对项目区内的野生动物产生一定的影响。

（3）对水生生态影响

工程建设运行后，由于拦河大坝的阻隔作用，将对鱼类洄游通道造成阻隔；坝下河段水文情势变化，可能改变浮游生物、水生生物的生境条件，引起鱼类“三场”变化，进而对水生生态环境产生影响。

**6、土壤环境**

工程实施后，水库蓄水可能造成周边土壤的浸没、盐渍化现象。

**7、环境地质影响分析**

水库蓄水后，由于局部应力条件的变化，可能会产生诱发地震、滑坡、塌岸渗漏，以及浸没（表现为水库上游土地沼泽化和盐渍化）等环境地质问题。

**8、社会环境影响分析**

（1）社会经济发展

切特萨尔布拉克水库工程是农村供水调节水源工程，本工程的建设是满足城乡供水的需要，是合理利用资源，促进地区经济发展的需要。

（2）农业供水

水库蓄水后产生水温分层，可能会造成灌溉季节下泄水温的降低，进而对农作物产量产生影响。

（3）对当地交通的影响

工程施工一定程度上将增加对外交通道路的车流量，可能造成交通拥堵，给当地居民的出行带来一定的影响。

（4）对当地就业的影响

工程施工期需要大量的劳动力，施工高峰人数达到100人，除一些专业技术工人外，部分劳动力可从当地招募，为当地居民增加临时就业机会，增加当地居民收入。

**9、水库阻隔影响分析**

水库工程的大坝修建会阻隔水流，对原天然河道形成阻隔影响，造成河流流速变缓，水体自净能力下降等，规划水库会导致下游部分河段出现减水现象，对规划流域的水文情势有明显改变。

受大坝的阻隔作用，对河流浮游植物的群落结构有一定影响，在保证下泻生态流量的情况下对浮游生物的影响相对较轻。坝下河段由于流量减少，生境适宜性降低，大型底栖动物密度、生物量和多样性明显降低。水库蓄水后，水文条件发生较大的变化，库区由于流速减缓，泥沙沉积饵料增多。

### 3.5.5水资源配置方案的环境合理性分析

#### 3.5.5.1开发利用程度及潜力分析

本次规划灌区现状水平年，2022年地表水总用水量704.9m3/亩大于“三条红线”规定的458.03m3/亩。灌溉水利用系数0.55小于“三条红线”规定的0.64。因此，现状年各个用水指标均不能满足伊犁州水资源“三条红线”要求，灌区用水总量均超出了伊犁州水资源“三条红线”要求的用水总量。

现状2022年萨尔布拉克灌区常规灌溉面积1.8万亩，设计水平年2030年完成对灌区节水改造，高效节水灌溉面积3.01万亩。本次规划灌区设计水平年，2035年地表水总用水量1004.0万m3小于地表水控制用水量为1226.5万m3。农业综合毛灌溉定额313.7m3/亩小于“三条红线”规定的451.28m3/亩。灌溉水利用系数0.86高于“三条红线”规定的0.65。因此，各个用水指标均满足伊犁州水资源“三条红线”要求，灌区用水总量未超过伊犁州水资源“三条红线”要求的用水总量。

#### 3.5.5.2库区河段的水文情势的变化

切特萨尔布拉克水库具有年调节能力，工程运行后将使其下游河道的水文情势由不完全人工径流状况变为完全人工调节径流状况，水库将依照下游用水要求进行调度运行。水库蓄水后正常运行时，库区河段水位由天然水位上升到水库正常蓄水位，库区河段水位升高并在正常蓄水位与死水位之间波动。原来自然状态的河水将被水库大坝所阻断，水库的蓄水导致水面面积和水量比原来此区域库区水量增长数十倍。随着水库水位的升高，库区河道将变宽，库内水体流速趋缓并相对平静；在坝下局部河段，水库建成后坝址下游局部河段的水文特性也将发生较大的变化，受水库运行调度的影响，坝下河段水文情势将较建库前有一定的变化，如河段年平均流量减小，平均水位将有一定程度的降低等。

#### 3.5.5.3上、下游水文情势的变化

水库建成运行后，水库蓄水将使库区河段的水位、水面积、水深及流速等发生变化，总体上表现为水深及水面面积增加，流速减缓。

水库具有不完全年调节性能，运行期水库水位日内变幅较小，月均水位将在正常蓄水位1252.4m～死水位1227m间变动，随库水位变动，库区河段水面宽、水深及流速等也会随之变化。

# 4环境现状

## 4.1流域环境现状

### 4.1.1地形地貌

切特萨尔布拉克河位于新疆伊犁哈萨克自治州霍城县境内，地处天山西部伊犁河谷地北部天山支脉南麓，水源以冰雪融水为主，自北向南流经枢纽区出山口后进入冲洪积倾斜平原区，最终汇入萨尔布拉克河，河流全长约36.3km，入河口以上流域面积114.6km2；出山口以上河长为18.4km，集水面积为59.8km2，多年平均径流量为0.255×108m3。切特萨尔布拉克沟高程介于700～2000m之间，平均比降约为12‰，河道弯曲系数1.53，属于典型的山溪性河流。项目区属西天山北部支脉南麓，地势北高南低，地貌上属中低山区和山前冲洪积倾斜平原区。

中低山区：基岩多裸露，植被发育，河道平均坡降42.3‰，河谷呈“U－V”混合交替型，以“V”型为主，两岸残留有少量Ⅰ级、Ⅱ级阶地，河段河谷顺直扩放明显。河谷两岸冲沟切割强烈，分布有多条冲沟，走向与河谷斜交。

山前冲洪积倾斜平原区：地形较平坦，河道两岸多为耕地，分布少量灌木，河道平均坡降10.8‰，河段河谷多呈“S”型，走向近南北向。

### 4.1.2水文

**1、径流**

切特萨尔布拉克河与萨尔布拉克河同属一个流域的支流和干流，下垫面、气候、径流补给等自然地理条件一致，鉴于工程场址为无资料小流域地区，为确保工程供水安全，经综合考虑，推荐水文比拟法中以萨尔布拉克站为参证站的径流～面积～高程关系法作为切特萨尔布拉克河水库项目设计依据，分析计算径流成果见下表。

表4.3 切特萨尔布拉克河坝址断面设计年径流量成果表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 控制断面 | 不同保证率（%）的设计年径流量（104m3） | | | | | | 均值  （104m3） |
| 10 | 25 | 50 | 75 | 85 | 95 |
| 水库上坝址 | 0.3436 | 0.2675 | 0.2010 | 0.1520 | 0.1320 | 0.1072 | 0.2199 |
| 水库下坝址 | 0.3510 | 0.2732 | 0.2053 | 0.1552 | 0.1349 | 0.1094 | 0.2246 |

表4.4 参证站典型年径流量及水库坝址断面设计年径流量年内分配成果表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 河流及其测站名称 | 典型 | 设计 | 各月设计径流量（108m³） | | | | | | | | | | | | 设计年 |
| 年份 | 频率 | 径流量 |
| （年） | （%） | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | （108m³） |
| 切特萨尔布拉克河龙口 | 1960年 | 25% | 0.0214 | 0.02 | 0.0214 | 0.0259 | 0.0268 | 0.0207 | 0.0214 | 0.0161 | 0.0156 | 0.0161 | 0.0156 | 0.0161 | 0.2371 |
| 比例（%） | 9.0 | 8.5 | 9.0 | 10.9 | 11.3 | 8.7 | 9.0 | 6.8 | 6.6 | 6.8 | 6.6 | 6.8 | 100 |
| 1961年 | 50% | 0.0161 | 0.0145 | 0.0161 | 0.0207 | 0.0161 | 0.013 | 0.0107 | 0.0107 | 0.013 | 0.0134 | 0.0078 | 0.0054 | 0.1575 |
| 比例（%） | 10.2 | 9.2 | 10.2 | 13.1 | 10.2 | 8.3 | 6.8 | 6.8 | 8.3 | 8.5 | 5.0 | 3.4 | 100 |
| 1963年 | 75% | 0.0054 | 0.0048 | 0.0201 | 0.0194 | 0.0190 | 0.0176 | 0.0096 | 0.0080 | 0.0031 | 0.0080 | 0.0078 | 0.0080 | 0.1308 |
| 比例（%） | 4.1 | 3.7 | 15.4 | 14.8 | 14.5 | 13.5 | 7.3 | 6.1 | 2.4 | 6.1 | 6.0 | 6.1 | 100 |
| 1962年 | 85% | 0.0046 | 0.0041 | 0.0091 | 0.0220 | 0.0137 | 0.0088 | 0.0067 | 0.0054 | 0.0065 | 0.0072 | 0.0052 | 0.0054 | 0.0987 |
| 比例（%） | 4.7 | 4.1 | 9.2 | 22.3 | 13.9 | 8.9 | 6.8 | 5.5 | 6.6 | 7.3 | 5.3 | 5.4 | 100 |
| 1974年 | 95% | 0.0054 | 0.0048 | 0.0080 | 0.0207 | 0.0161 | 0.0078 | 0.0067 | 0.0054 | 0.0078 | 0.0053 | 0.0052 | 0.0053 | 0.0985 |
| 比例（%） | 5.5 | 4.9 | 8.1 | 21.0 | 16.3 | 7.9 | 6.8 | 5.5 | 7.9 | 5.4 | 5.3 | 5.4 | 100 |
| 多年平均 | | 0.0105 | 0.0097 | 0.0255 | 0.0357 | 0.0438 | 0.0298 | 0.0195 | 0.0167 | 0.0126 | 0.0142 | 0.0116 | 0.0100 | 0.2396 |
| 比例（%） | | 4.4 | 4.0 | 10.6 | 14.9 | 18.3 | 12.4 | 8.1 | 7.0 | 5.3 | 5.9 | 4.9 | 4.2 | 100 |
| 切特萨尔布拉河克水库上坝址 | 25% | | 0.0241 | 0.0227 | 0.0241 | 0.0292 | 0.0302 | 0.0233 | 0.0241 | 0.0182 | 0.0177 | 0.0182 | 0.0177 | 0.0182 | 0.2675 |
| 50% | | 0.0205 | 0.0185 | 0.0205 | 0.0263 | 0.0205 | 0.0167 | 0.0137 | 0.0137 | 0.0167 | 0.0171 | 0.0101 | 0.0068 | 0.201 |
| 75% | | 0.0062 | 0.0056 | 0.0234 | 0.0225 | 0.0220 | 0.0205 | 0.0111 | 0.0093 | 0.0036 | 0.0093 | 0.0091 | 0.0093 | 0.152 |
| 85% | | 0.0062 | 0.0054 | 0.0121 | 0.0294 | 0.0183 | 0.0117 | 0.0090 | 0.0073 | 0.0087 | 0.0096 | 0.0070 | 0.0071 | 0.132 |
| 95% | | 0.0059 | 0.0053 | 0.0087 | 0.0225 | 0.0175 | 0.0085 | 0.0073 | 0.0059 | 0.0085 | 0.0058 | 0.0057 | 0.0058 | 0.1072 |
| 多年平均 | | 0.0097 | 0.0088 | 0.0233 | 0.0328 | 0.0402 | 0.0273 | 0.0178 | 0.0154 | 0.0117 | 0.0130 | 0.0108 | 0.0092 | 0.2199 |
| 切特萨尔布拉河克水库下坝址 | 25% | | 0.0246 | 0.0232 | 0.0246 | 0.0298 | 0.0309 | 0.0238 | 0.0246 | 0.0186 | 0.0180 | 0.0186 | 0.0180 | 0.0186 | 0.2732 |
| 50% | | 0.0209 | 0.0189 | 0.0209 | 0.0269 | 0.0209 | 0.0170 | 0.0140 | 0.0140 | 0.0170 | 0.0175 | 0.0103 | 0.0070 | 0.2053 |
| 75% | | 0.0064 | 0.0057 | 0.0239 | 0.0230 | 0.0225 | 0.0210 | 0.0113 | 0.0095 | 0.0037 | 0.0095 | 0.0093 | 0.0095 | 0.1552 |
| 85% | | 0.0063 | 0.0055 | 0.0124 | 0.0301 | 0.0188 | 0.0120 | 0.0092 | 0.0074 | 0.0089 | 0.0098 | 0.0071 | 0.0073 | 0.1349 |
| 95% | | 0.0060 | 0.0054 | 0.0089 | 0.0230 | 0.0178 | 0.0086 | 0.0074 | 0.0060 | 0.0086 | 0.0059 | 0.0058 | 0.0059 | 0.1094 |
| 多年平均 | | 0.0099 | 0.0090 | 0.0238 | 0.0335 | 0.0411 | 0.0279 | 0.0182 | 0.0157 | 0.0119 | 0.0133 | 0.0110 | 0.0094 | 0.2246 |

表4.5 参证站典型年径流量及水库坝址断面设计年径流量年内分配成果表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 河流及其测站名称 | 典型 | 设计 | 各月设计径流量（108m³） | | | | | | | | | | | | 设计年 |
| 年份 | 频率 | 径流量 |
| （年） | （%） | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | （108m³） |
| 萨尔布拉克河萨尔布拉克水文站 | 1979年 | 25% | 0.0415 | 0.0448 | 0.1031 | 0.3370 | 0.3161 | 0.2696 | 0.1500 | 0.0967 | 0.0868 | 0.0830 | 0.0835 | 0.0750 | 1.687 |
| 比例（%） | 2.5 | 2.7 | 6.1 | 20.0 | 18.7 | 16.0 | 8.9 | 5.7 | 5.2 | 4.9 | 4.9 | 4.4 | 100 |
| 1976年 | 50% | 0.0284 | 0.0326 | 0.0359 | 0.1918 | 0.3134 | 0.2281 | 0.1058 | 0.0608 | 0.0687 | 0.0857 | 0.0809 | 0.0429 | 1.275 |
| 比例（%） | 2.2 | 2.6 | 2.8 | 15.0 | 24.6 | 17.9 | 8.3 | 4.8 | 5.4 | 6.7 | 6.3 | 3.4 | 100 |
| 1978年 | 75% | 0.0351 | 0.0387 | 0.0482 | 0.2185 | 0.1752 | 0.1431 | 0.0696 | 0.0429 | 0.0365 | 0.0329 | 0.0415 | 0.0402 | 0.9224 |
| 比例（%） | 3.8 | 4.2 | 5.2 | 23.7 | 19.0 | 15.5 | 7.5 | 4.6 | 4.0 | 3.6 | 4.5 | 4.4 | 100 |
| 1982年 | 85% | 0.0265 | 0.0344 | 0.0487 | 0.2074 | 0.1087 | 0.0829 | 0.0509 | 0.0455 | 0.0778 | 0.0520 | 0.0394 | 0.0354 | 0.8096 |
| 比例（%） | 3.3 | 4.3 | 6.0 | 25.6 | 13.4 | 10.2 | 6.3 | 5.6 | 9.6 | 6.4 | 4.9 | 4.4 | 100 |
| 2020年 | 95% | 0.0404 | 0.0564 | 0.0771 | 0.1293 | 0.0921 | 0.0433 | 0.0359 | 0.0300 | 0.0272 | 0.0442 | 0.0327 | 0.0191 | 0.6277 |
| 比例（%） | 6.4 | 9.0 | 12.3 | 20.6 | 14.7 | 6.9 | 5.7 | 4.8 | 4.3 | 7.1 | 5.2 | 3.0 | 100 |
| 多年平均 | | 0.0356 | 0.0428 | 0.0868 | 0.2373 | 0.2936 | 0.2159 | 0.1165 | 0.0787 | 0.0629 | 0.0648 | 0.0528 | 0.0449 | 1.333 |
| 比例（%） | | 2.7 | 3.2 | 6.5 | 17.8 | 22.0 | 16.2 | 8.7 | 5.9 | 4.7 | 4.9 | 4.0 | 3.4 | 100.0 |
| 切特萨尔布拉河克水库上坝址 | 25% | | 0.0067 | 0.0072 | 0.0163 | 0.0535 | 0.0500 | 0.0428 | 0.0238 | 0.0152 | 0.0139 | 0.0131 | 0.0131 | 0.0118 | 0.2675 |
| 50% | | 0.0044 | 0.0052 | 0.0056 | 0.0302 | 0.0494 | 0.0360 | 0.0167 | 0.0096 | 0.0109 | 0.0135 | 0.0127 | 0.0068 | 0.201 |
| 75% | | 0.0058 | 0.0064 | 0.0079 | 0.0360 | 0.0289 | 0.0236 | 0.0114 | 0.0070 | 0.0061 | 0.0055 | 0.0068 | 0.0067 | 0.152 |
| 85% | | 0.0044 | 0.0057 | 0.0079 | 0.0338 | 0.0177 | 0.0135 | 0.0083 | 0.0074 | 0.0127 | 0.0084 | 0.0065 | 0.0058 | 0.132 |
| 95% | | 0.0069 | 0.0096 | 0.0132 | 0.0221 | 0.0158 | 0.0074 | 0.0061 | 0.0051 | 0.0046 | 0.0076 | 0.0056 | 0.0032 | 0.1072 |
| 多年平均 | | 0.0059 | 0.0070 | 0.0143 | 0.0391 | 0.0484 | 0.0356 | 0.0191 | 0.0130 | 0.0103 | 0.0108 | 0.0088 | 0.0075 | 0.2199 |
| 切特萨尔布拉河克水库下坝址 | 25% | | 0.0068 | 0.0074 | 0.0167 | 0.0546 | 0.0511 | 0.0437 | 0.0243 | 0.0156 | 0.0142 | 0.0134 | 0.0134 | 0.0120 | 0.2732 |
| 50% | | 0.0045 | 0.0053 | 0.0057 | 0.0308 | 0.0505 | 0.0367 | 0.0170 | 0.0099 | 0.0111 | 0.0138 | 0.0129 | 0.0070 | 0.2053 |
| 75% | | 0.0059 | 0.0065 | 0.0081 | 0.0368 | 0.0295 | 0.0241 | 0.0116 | 0.0071 | 0.0062 | 0.0056 | 0.0070 | 0.0068 | 0.1552 |
| 85% | | 0.0045 | 0.0058 | 0.0081 | 0.0345 | 0.0181 | 0.0138 | 0.0085 | 0.0076 | 0.0130 | 0.0086 | 0.0066 | 0.0059 | 0.1349 |
| 95% | | 0.0070 | 0.0098 | 0.0135 | 0.0225 | 0.0161 | 0.0075 | 0.0062 | 0.0053 | 0.0047 | 0.0078 | 0.0057 | 0.0033 | 0.1094 |
| 多年平均 | | 0.0061 | 0.0072 | 0.0146 | 0.0400 | 0.0494 | 0.0364 | 0.0195 | 0.0133 | 0.0106 | 0.0110 | 0.0090 | 0.0076 | 0.2246 |

**2、洪水**

切特萨尔布拉克河洪水成因可分为冰雪融水型、暴雨型和混合型三种洪水类型。根据《新疆霍城县切特萨尔布拉克河切特萨尔布拉克水库水文分析计算报告》，成果见表4.6。

表4.6 切特萨尔布拉克水库坝址断面设计洪峰流量推荐成果表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 设计断面 | 计算方法 | 不同频率（%）的设计洪峰流量（m3/s） | | | | | | | |
| 0.1 | 1.0 | 2.0 | 3.33 | 5.0 | 10.0 | 20.0 | 0.1 |
| 水库上坝址 | 地区综合法 | 207 | 128 | 105 | 88.8 | 76.3 | 55.6 | 36.8 | 207 |
| 水库下坝址 | 地区综合法 | 213 | 132 | 108 | 91.5 | 78.6 | 57.3 | 37.9 | 213 |

**3、泥沙**

切特萨尔布拉克水库坝址断面的多年平均悬移质年输沙量为7.938×104t，多年平均推移质年输沙量为1.588×104t，多年平均输沙总量为9.526×104t。

**4、水质、冰情、蒸发**

（1）水质

切特萨尔布拉克河水质良好，未受污染。河流的pH值为8.2，水质略偏碱性；河水的总硬度为155mg/L，属于硬水；河水矿化度较低为252mg/L，水体中各种离子含量都较低。

（2）冰情

切特萨尔布拉克沟无实测冰情资料，现以邻近的匹里青河匹里青水文站和切德克河切德克水文站实测冰情观测资料对区域冰情进行简要分析。

切德克河切德克站多年平均初冰日期为11月15日，最早初冰日期是11月1日（1957年），最晚初冰日是12月6日（1972年），平均终冰日为3月18日，最早终冰日是2月23日（1963年），最晚终冰日是3月31日（1976年），平均冰期124天。流冰情况：平均流冰开始日为11月16日，最早流冰开始日11月1日（1976年），最晚开始流冰日是12月23日（1956年），平均流冰终止日是3月4日，最早流冰终止日是1月17日（1964年），最晚终止流冰日是3月31日（1976年），平均流冰天数117天，实测最大岸边冰厚为70cm（1960年），有观测资料以来该河最长封冻天数为53天。

（3）蒸发

多年平均年水面蒸发量为1390.7mm，最大月蒸发量一般出现在6或7月，最小蒸发量出现在1月或12月，蒸发量的年内变化较大。

### 4.1.3气象

根据切特萨尔布拉克河流域所在区域霍城县气象站以及邻近的匹里青和切德克水文站实测资料统计，区域多年年平均气温为9~10℃，全年最高气温出现在7月，最低气温出现在1月，最热月与最冷月平均气温年较差38.5~43.6℃。一年当中月平均气温低于零度的月份有3个月，一般在12月到次年的2月。区域极端最高气温40.2℃，极端最低气温-36.6℃。

表4.7 区域水文气象站多年平均月、年平均气温统计表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测站  名称 | 多年平均月平均气温（℃） | | | | | | | | | | | | 多年  平均  ℃ |
| 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
| 匹里青水文站 | -5.6 | -3.3 | 4.0 | 12.0 | 17.0 | 21.3 | 23.5 | 23.2 | 18.2 | 9.9 | 3.1 | -3.3 | 10.0 |
| 霍城县气象站 | -6.7 | -3.9 | 4.8 | 12.4 | 17.5 | 21.3 | 22.8 | 22.4 | 17.8 | 10.1 | 2.8 | -4.0 | 9.8 |
| 切德克水文站 | -7.3 | -4.9 | 2.4 | 10.7 | 15.6 | 19.4 | 21.3 | 20.3 | 15.5 | 8.5 | 1.3 | -4.1 | 8.2 |

表4.8 参证站多年平均各月最低气温统计表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测站  名称 | 多年平均月最低气温（℃） | | | | | | | | | | | | 多年平均年最低℃ |
| 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
| 匹里青水文站 | -17.1 | -14.9 | -9.5 | -1.1 | 1.0 | 5.4 | 6.5 | 5.9 | 3.0 | -2.0 | -10.0 | -15.8 | -19.8 |

**2、降水**

区域代表性水文气象站多年平均年降水量在241.2～465.8mm之间，山区和平原区降水量差异较大，其中，北部山区降水量较多，南部平原地区降水量较少。如切德克和匹里青水文站多年平均年降水量分别为450.4mm及465.8mm，而地处平原的霍城县气象站的多年平均年降水量仅为241.2mm，相差近一半。区域代表性水文、气象站多年平均月、年降水量统计见表4.7。

表4.9 区域水文气象站多年平均月、年降水量统计表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测站名称 | 多年平均月降水量/mm | | | | | | | | | | | | 多年  平均  /mm |
| 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
| 匹里青水文站 | 24.4 | 27.6 | 39.7 | 54.1 | 52.3 | 50.5 | 50.2 | 23.7 | 23.5 | 42.4 | 45.7 | 31.7 | 462.1 |
| 霍城县气象站 | 22.4 | 22.1 | 28.7 | 39.3 | 38.0 | 33.5 | 32.7 | 18.2 | 18.3 | 31.5 | 35.4 | 26.7 | 346.8 |
| 切德克水文站 | 28.4 | 30.0 | 35.6 | 46.3 | 47.5 | 52.1 | 45.1 | 25.0 | 21.4 | 37.8 | 46.8 | 32.9 | 448.9 |

区域代表站降水量的年内分配极不均匀，连续最大四个月降水量出现在4~7月，占年降水量的41%～45%，灌溉期4~10月降水量在212～297mm之间，占年降水量的61%～64%。年最大月降水量一般出现在4月或6月，年最小月降水量一般出现在1月或2月。区域代表站最大与最小年降水量的倍比值在2.8~3.4之间，年际变化比较稳定。

**3、积雪、冻土深与风速**

根据霍城县气象站气象资料统计，降雪时间一般在10月下旬至次年4月上旬。最大冻土深118cm。多年平均风速为1.7m/s。多年平均最大风速可达24m/s，常见风向西南，年最大瞬时风速，常见风向西南。

**4、积温、无霜期与日照**

根据霍城县气象站资料统计，本区域无霜期为140～160d，一般始于4月中旬末，止于9月下旬。日照充足，年日照时数一般在2550～3000h，年日照百分率为56%～75%；其中夏季日照时数最长，超过10h/d；日照时数最短出现在冬季。全年太阳总辐射量在137~140kc/cm2·a。

### 4.1.4地质

库区地形较完整，库区两岸冲沟发育，其中顺坡向冲沟一般规模均较小，多为季节性洪水在两岸边坡上冲蚀形成，沟底宽一般2～3m，冲沟呈“V”字型，延伸长数十米至百米；另外两岸发育规模较大的冲沟有8条，走向与河谷斜交，位于左岸的冲沟有4条，位于右岸的冲沟有4条，大部分冲沟平时干涸，雨季有暂时性洪水通过，洪水期洪峰流量较大，沟内覆盖大厚度的冲洪积含土块碎石层，沟口为一冲洪积扇。

切特萨尔布拉克河是库区内的最低侵蚀基准面，两岸基岩为石炭系地层和华力西中期侵入岩，岩性以凝灰岩、花岗岩为主，按坚硬程度划分凝灰岩饱和单轴抗压强度36.1～58.8MPa，属较坚硬岩；花岗岩饱和单轴抗压强度65.4～114MPa属坚硬岩，基岩节理裂隙不发育，基岩透水性弱，地下水（基岩裂隙水）贫乏，水位高于河水位，为基岩裂隙水补给河水。库区两岸山体陡峻，地形较完整，坡脚及缓坡处植被发育，冲沟较为发育，物理地质现象以冲沟洪流为主。

### 4.1.5植被及土壤

切特萨尔布拉克河流域海拔高程2800m以上的中高山带植被稀疏，主要植被有白羊草群系、细叶早熟禾群系等，土壤为高山或亚高山草甸土；海拔高程2800～1500m的中山带植被相对较好，河谷及阴坡分布有榆树、新疆鼠李等天然森林植被，如上游的河谷区天然榆树林分布十分广泛，现有面积约226hm2，土壤为亚高山草甸土和灰色森林土；海拔高程1500～600m的低山丘陵带植被较差，为春秋草场或已开垦的农耕区，土壤为栗钙土、黄土、灰钙土等。

## 4.2工程影响地区环境现状

### 4.2.1自然环境概况

#### 4.2.1.1地形地貌

切特萨尔布拉克河位于新疆伊犁哈萨克自治州霍城县境内，地处天山西部伊犁河谷地北部天山支脉南麓，水源以冰雪融水为主，自北向南流经枢纽区出山口后进入冲洪积倾斜平原区，最终汇入萨尔布拉克河，河流全长约36.3km，入河口以上流域面积114.6km2；出山口以上河长为18.4km，集水面积为59.8km2，多年平均径流量为0.255×108m3。切特萨尔布拉克沟高程介于700～2000m之间，平均比降约为12‰，河道弯曲系数1.53，属于典型的山溪性河流。测区属西天山北部支脉南麓，地势北高南低，地貌上属中低山区和山前冲洪积倾斜平原区。

中低山区：基岩多裸露，植被发育，河道平均坡降42.3‰，河谷呈“U－V”混合交替型，以“V”型为主，两岸残留有少量Ⅰ级、Ⅱ级阶地，河段河谷顺直扩放明显。河谷两岸冲沟切割强烈，分布有多条冲沟，走向与河谷斜交。

山前冲洪积倾斜平原区：地形较平坦，河道两岸多为耕地，分布少量灌木，河道平均坡降10.8‰，河段河谷多呈“S”型，走向近南北向。

#### 4.2.1.2气象

切特萨尔布拉克水库位于霍城县境内切特萨尔布拉克沟出山口地段，地处欧亚大陆腹地的中纬度地带，多年记载年平均气温：9~10℃，极端最高温度：40.2℃，端最低温度：-36.6℃，多年平均降雨量：241.2～465.8mm；多年平均蒸发量：808.60mm；年日照参数：2550～3000小时；全年太阳辐射量：137~140kc/cm2·年；多年平均风速：1.7～2.0m/s，多年平均最大风速可达24m/s；无霜期：140～160天，最大冻土深度：118cm。

#### 4.2.1.3水文

测区属伊犁河谷性气候，降水少，蒸发量大，多年平均降水量241.2～465.8mm，多年平均蒸发量1419mm，河流汛期主要集中在每年融雪和降雨季节。

工程区位于切特萨尔布拉克沟的中游河段，地下水按成因类型可分为第四系孔隙潜水和基岩裂隙水。孔隙潜水主要赋存于现代河床、山坡、沟谷中各种成因的覆盖层内，接受基岩裂隙水、大气降水及地表径流入渗补给，排泄方式主要有河渠排泄和侧向排泄等。基岩裂隙水分布于河流两岸基岩山区，接受冰雪融水及大气降水的补给，沿基岩裂隙运移，受沟谷切割进行排泄，补给孔隙潜水和河水。

现代河床地下水位基本与河水位持平，流向近南北向。两岸孔隙潜水埋深沿切特萨尔布拉克沟从上游到下游由浅变深，萨尔布拉克镇以南至霍城县城地下水埋深大于50m，属地下水贫水区。

切特萨尔布拉克河发源于科古琴山南麓，在萨尔布拉克镇上游出山口处折向由东向西偏南流，沿程接纳阿库晋沟、巴依地响沟、克然木库勒沟、克别涅克沟和切特萨尔布拉克沟等支流后，再折向南继续行进，并在霍城县惠远镇附近接纳东侧的喀拉苏沟和肖尔布拉克沟后，穿越巴基泰沙漠边缘，最终汇入伊犁河。河源山区无永久性积雪或冰川，属季节性融雪、降水、地下水补给的混合型河流。切特萨尔布拉克河水库坝址断面集水面积为55.47km2，河长为16.47km，多年平均年径流量为0.1885×108m3。

坝址处年径流量及设计洪水成果见下表。

表4.1 切特萨尔布拉克水库坝址断面设计年径流量成果表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 控制断面 | 不同保证率（%）的设计年径流量（104m3） | | | | | | 均值  （104m3） |
| 10 | 25 | 50 | 75 | 85 | 95 |
| 水库上坝址 | 0.2946 | 0.2293 | 0.1723 | 0.1303 | 0.1132 | 0.0919 | 0.1885 |
| 水库下坝址 | 0.2982 | 0.2321 | 0.1744 | 0.1319 | 0.1146 | 0.0930 | 0.1908 |

表4.2 设计洪峰流量

| 计算断面 | 不同设计频率（%）的设计洪峰流量（m3/s） | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0.1 | 1.0 | 2.0 | 3.33 | 5.0 | 10.0 | 20.0 |
| 水库上坝址 | 136 | 84.2 | 69.3 | 58.5 | 50.2 | 36.6 | 24.2 |

#### 4.2.1.4区域水文地质

工程区位于切特萨尔布拉克沟的中游河段，地下水按成因类型可分为第四系孔隙潜水和基岩裂隙水。孔隙潜水主要赋存于现代河床、山坡、沟谷中各种成因的覆盖层内，接受基岩裂隙水、大气降水及地表径流入渗补给，排泄方式主要有河渠排泄和侧向排泄等。基岩裂隙水分布于河流两岸基岩山区，接受冰雪融水及大气降水的补给，沿基岩裂隙运移，受沟谷切割进行排泄，补给孔隙潜水和河水。

现代河床地下水位基本与河水位持平，流向近南北向。两岸孔隙潜水埋深沿切特萨尔布拉克沟从上游到下游由浅变深，萨尔布拉克镇以南至霍城县城地下水埋深大于50m，属地下水贫水区。

#### 4.2.1.5工程地质

（1）区域地质

本区处于北天山西部东西向复杂构造带内的东西向构造体系内，主要构造线方向为近EW向，该构造体系含四大复背斜、三大断陷盆地和六大边界断裂，北为博罗霍罗复背斜及其南缘断裂，南为哈拉军山复背斜及其北缘冷库——莫合尔断裂。在上述两大断褶带之间的伊犁盆地内还发育喀什河断陷盆地、阿唔拉勒复背斜、巩乃斯河断陷盆地、乌松山复背斜和特克斯河断陷盆地。根据构造形迹、断裂构造距工程位置的间距，地质构造分为远场区（半径150km）、近场区（半径25km），工程区（半径5km）。

据GB18360-2015（1/400万）《中国地震动参数区划图》，本次切特萨尔布拉克水库工程场地50年超越概率10%的地震动峰值加速度为0.24g，相对应地震基本烈度值为8度。

（2）坝址的工程地质

位于河流出山口上游约1.2km，河谷流向NS，河流纵坡约13.5‰。谷底高程1187m，两岸山顶高程1270～1320m，相对高差约100m，现代河床宽30～100m，河谷宽200～350m。坝址右岸坝顶高程以上基岩裸露，以下多为坡积碎石土覆盖，局部基岩出露，岸坡坡度约35°；左岸多被第四系坡积物覆盖，厚3～20m，局部基岩出露。

现代河床宽30～100m，由现代河床及河漫滩组成，地形平缓。河床段覆盖层深度15～20m，地层岩性上部为全新统冲积砂卵砾石层，成因单一，无淤泥、软土等不良土层分布，两岸坡脚分布有少量的坡积碎石土层，砾石粒径一般2～25cm，地表可见最大直径约80cm，卵砾石磨圆较好，次圆状为主，砾石母岩成分以花岗岩、凝灰岩、凝灰砂岩、安山岩等为主，结构密实，据试验资料，砂卵砾石层渗透系数K=1.7×10-2cm/s，属强透水层，下伏基岩为石炭系凝灰岩，为较软岩，强风化层厚7～10m，弱风化层带厚12～17m，微风化至新鲜基岩，岩体完整。据钻孔压水试验成果基岩透水率q＜5Lu界线位于基岩面以下20～25m处。

坝址左岸自然坡度50°～60°，表层为第四系坡积碎块石，厚10～15m，局部达20m，结构松散，须清除处理，其下为基岩，岩性为凝灰岩，底部基岩强风化层厚度7～10m，弱风化层厚12～17m，无断裂构造分布，节理裂隙不发育。该段岩体透水率q＜5Lu界线在基岩面以下15～20m。

右岸为岩质岸坡，坡高约80m，自然边坡35°～45°，高程1260.0m以上花岗岩出露，高程以下出露石炭系中统脑盖吐组（C2n）棕褐色凝灰岩，共有三组节理发育①275～285°SW∠80～85°；②270°NE∠77°;③35°SE∠75°，岩层走向与河谷近正交，花岗岩与凝灰岩接触带为侵入接触，据探槽揭露，接触带宽3～5m，岩体较破碎，据注水试验，渗透系数为4.6×10-5cm/s，为弱等透水，水库蓄水后，沿接触带可能存在侧向渗漏问题，需采取防渗处理措施；在坡脚处出露坡积碎块石层覆盖，厚3～5m，结构松散，须清除处理，底部基岩强风化层厚度7.5～10m，弱风化层厚13～15m，无断裂构造分布，节理裂隙不发育。该段岩体透水率q＜5Lu界线在基岩面以下15～20m。

#### 4.2.1.6水文地质

由于坝址区的地层岩性及所处的构造部位条件地下水按其埋藏类型可分为第四系孔隙潜水和基岩裂隙水。

第四系孔隙潜水主要赋存于现代河床、山坡、沟谷中各种成因形成的覆盖层内，接受基岩裂隙水、大气降水及明流入渗补给，补给基岩裂隙水或河水。基岩裂隙水多赋存于河谷两岸及河床基岩内的裂隙及其影响带中，主要靠大气降水（高山融雪水）和深部裂隙水补给，赋存和运移于基岩裂隙中，向切特萨尔布拉克河排泄。地下水动态变化受气候变化影响较大，随着降雨量的增大地下水位升高，雨季也是地下水的丰水期。

河床覆盖层岩性为含漂石砂卵砾石，厚度10～20m，地下水位基本与河水位持平，透水性和富水性良好，属中～强透水性。两岸岩体透水性严格受构造、风化卸荷等因素控制，具有储水空间分布不均一、透水性有间隔式带状分布的特点，以弱透水为主，微透水段多分布在深部及两岸局部完整岩体内，强透水带多分布在岸坡卸荷带岩体内，河床弱风化岩体多为中等透水，一般无强透水岩体。地下水一般无色、无味、透明。根据水质化学分析结果，河水和孔隙性潜水化学类型为HCO3-—SO42-—Na++K+—Ca2+型水，水质分析结果见下表：

表4.10 切特水库库坝区地表水及地下水水质化学分析成果表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PH | CO32- | HCO3- | CL- | SO42- | Ca2+ | Mg2+ | K++Na+ | 总矿化度 | 侵蚀性CO2 | 总硬度 |
| 无量纲 | mg/L | mmol/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L |
| 8.46 | 48.16 | 3.00 | 6.45 | 95.08 | 34.00 | 35.36 | 61.4 | 463.50 | 35.20 | 230.5 |
| 8.65 | 108.36 | 3.40 | 9.68 | 159.11 | 90.68 | 4.91 | 107.3 | 687.50 | 0.00 | 246.6 |
| 8.57 | 84.28 | 3.40 | 32.26 | 300.76 | 42.10 | 62.86 | 119.7 | 849.44 | 0.00 | 363.9 |
| 8.72 | 144.48 | 4.80 | 16.13 | 131.95 | 87.44 | 14.73 | 143.5 | 831.17 | 0.00 | 279.0 |
| 8.51 | 48.16 | 2.00 | 6.45 | 178.52 | 34.00 | 19.64 | 73.2 | 482.05 | 0.00 | 165.8 |

由试验所得，切特萨尔布拉克河河水及钻孔水样5组，水中SO42-含量95.08～300.76 mg/L，介于250mg/L和400mg/L之间；Mg2+含量4.91～62.86 mg/L，小于1000mg/L；HCO3-含量2.0～4.8mg/L，大于1.07mmol/L；表明地表水对混凝土无腐蚀性，对钢结构具有弱腐蚀性；钻孔水对混凝土具有弱腐蚀性，对钢结构具有弱腐蚀性。

#### 4.2.1.7水土流失现状

根据《新疆维吾尔自治区2021年度水土流失动态监测年报》（新疆维吾尔自治区水利厅，2022年），可知2021年伊犁哈萨克自治州轻度以上风力侵蚀和水力侵蚀总面积14957.03km2，占全州土地总面积的25.97%。其中水力侵蚀面积为10620.15km2，占土壤侵蚀总面积的71.0%；风力侵蚀面积为4336.88km2，占土壤侵蚀总面积的29.0%。伊犁哈萨克自治州2021年水土流失面积比2020年减少了98.65km2。

2021年伊犁州霍城县轻度以上风力侵蚀和水力侵蚀总面积2151.95km2，占全县土地总面积的33.39%。其中水力侵蚀面积为1778.94km2（轻度侵蚀1074.21km2、中度侵蚀463.31km2、强烈侵蚀152.38km2、极强烈侵蚀89.04km2、剧烈侵蚀0km2），占土壤侵蚀总面积的82.67%；风力侵蚀面积为373.01km2（轻度侵蚀372.14km2、中度侵蚀0.8km2、强烈侵蚀0.07km2、极强烈侵蚀0km2、剧烈侵蚀0km2），占土壤侵蚀总面积的17.33%。霍城县2021年水土流失面积比2020年减少了6.27km2。

萨尔布拉克沟流域位于伊犁州霍城县东北部的天山支脉科古琴山南坡，是伊犁河河谷地区众多支流中的一条一级支流，属北温带温和性干旱气候类，流域海拔高程较低，降水量小，蒸发量大，受山区区域性降水影响，水量年内分配极不均匀，降水主要集中在夏季，极易形成暴雨型洪水，其特点是：洪水过程线尖瘦，暴涨暴落，洪水峰高量不大，持续时间较短，破坏性极大，容易造成水蚀。

根据《新疆自治区级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，全疆共划分了2个自治区级重点预防区，4个自治区级重点治理区。工程区位于省级水土流失重点治理区—伊犁河流域重点治理区。从项目区的自然环境概况、水土流失现状调查及引起土壤侵蚀的外应力和侵蚀形式分析，水力侵蚀是该区域的主要侵蚀方式。

根据项目区的自然条件以及区域内地表植被、土壤、植被状况、气象、水文等资料综合分析，同时结合《伊犁哈萨克自治州水土流失现状图》及《土壤侵蚀分类分级标准》判断项目区侵蚀类型为水力侵蚀，根据已开展的水土保持监测工作成果确定，项目区为水力侵蚀，侵蚀强度为微度。

项目区全年降水量为241.2～465.8mm，项目区地表植被较为丰富，多为次生林，少部分农田，水土流失以水力侵蚀为主。水力侵蚀主要发生在河道两侧的陡坡及坡面，主要是洪水冲刷及坡面径流引发的水土流失。根据现场踏勘调查结果，结合全疆水土流失普查结果，并结合当地专家经验，判断工程建设区以轻度水力侵蚀为主。初步判定项目区的原生地貌土壤侵蚀模数为1000t/km2·a，容许土壤流失量为1000t/km2·a。

#### 4.2.1.8项目占压公益林情况

根据新疆天山西部林业勘察设计院有限责任公司提供的《新疆霍城县切特水库前期勘探使用林地草地现状调查表》，本项目拟使用林地总面积23.2142公顷，涉及霍城分局2个林班19个小班，为霍城分局105林班14、20、62、63、66、68、71、78小班，106林班9、10、11、13、19、20、23、24、27、34、47、48、49小班部分林地，按使用林地按森林类别划分：一般公益林面积8.9175公顷；重点公益林面积14.2967公顷；按使用林地按事权等级划分：地方公益林面积8.9175公顷，国家级二级公益林面积14.2967公顷。

### 4.2.2社会环境概况

#### 4.2.2.1霍城县概况

（1）经济概况

霍城县总面积3184km2，下辖6个镇（水定镇、清水河镇、芦草沟镇、惠远镇、萨尔布拉克镇、兰干镇）、3个乡（三道河乡、三宫乡、大西沟乡）、1个良种繁育中心（良繁场），以及霍尔果斯经济开发区清水河配套产业园、伊犁清水河农业科技示范园2个国家级园区。

经初步核算，霍城县2022年全年实现生产总值1192340万元，比上年增长4.2%，两年平均增长5.5%，其中，第一产业420261万元，同比增长8.8%；第二产业243087万元，同比增长6.6%；第三产业528992万元，同比增长0.2%。第一产业增加值占地区生产总值比重为35.2%，第二产业增加值比重为20.4%，第三产业增加值比重为44.4%，全年人均生产总值40758元，比上年增长4.3%。

（2）社会保障

2022年霍城县全县城镇职工基本养老保险参保人数43036人，同比增长1.1%；城乡居民基本养老保险参保人数115004人，同比增长3.3%；失业保险参保人数15115人，增长1.2%；工伤保险参保人数20019人，增长15.1%；参加基本医疗保险247131人，其中，职工基本医疗保险24809人，城乡居民基本医疗保险参保人数222322人，参加生育保险17528人。

据民政部门统计，城乡居民最低生活保障人数20705人，其中，城镇居民最低生活保障人数3788人，农村居民最低生活保障人数16917人，农村五保供养人数269人。

（3）农业

霍城县2022年全年实现农林牧渔业总产值497400万元，比上年增长7.8%，两年平均增长9.6%，其中，农业产值294044万元，占总产值比重为59.1%，同比增长15.9%；林业产值1597万元，占总产值比重为0.3%，同比下降67.9%；畜牧业产值188422万元，占总产值比重为37.9%，增长0.8%；渔业产值1050万元，占总产值比重为0.2%，同比增长7.4%；农林牧渔专业及辅助性活动产值12287万元，占总产值比重为2.5%，增长8.8%。

全年农作物种植面积657141亩，同比增长2.6%。其中，粮食种植面积466020亩，占农作物播种面积的70.9%，同比增长4.9%，其中，小麦种植面积132536亩，同比下降5.7%；玉米种植面积295731亩，增长1.2%；棉花种植面积5489亩，增长137%；甜菜种植面积15758亩，同比增长27.6%；油料种植面积12575亩，下降25.3%；蔬菜种植面积20027亩，同比增长12.8%；瓜果类种植面积5156亩，增长3%；中草药（含红花）种植面积50390亩，增长28%；薰衣草50251亩，增长63.4%；甜叶菊19144亩，增长0.4%。

粮食产量303213t，同比增长12.3%，其中：小麦59925t，增长7.7%，玉米232333t，增长10.5%，豆类产量7627t，增长243.9%，棉花产量752t，增长209.5%，油料产量3646t，下降25.7%；甜菜产量81942t，增长27.7%，蔬菜产量83363t，增长15.9%。

年末牲畜存栏头数89.5万头（只），同比增长6.6%。其中：牛存栏8.4万头，增长21.7%，猪存栏4.9万头，同比增长40.9%，羊存栏73.5万只，同比增长3%；牲畜出栏头数68.9万头（只），同比下降7.4%，其中，牛出栏3.4万头，增长12.5%，猪出栏5.9万头，增长2.3%，羊出栏73.5万头，增长22.4%。肉类总产量25956t，下降7.8%，其中，牛肉5683t，同比增长8.3%，羊肉10191t，增长3.4%，猪肉4667t，增长4.8%，禽肉2485t，下降11.3%；牛奶产量13179吨，下降0.7%；禽蛋产量5507t，下降21.6%。

年末农业机械总动力24.42万kW，农作物耕种收综合机械化率98.8%，机耕率100%，机播率100%，机收率96%。

#### 4.2.2.2萨尔布拉克镇经济概况

萨尔布拉克镇是一个多民族聚居的地区，居住着汉、哈、维、回、蒙等17个民族组成。截至目前，萨尔布拉克镇现有灌溉面积为4.0万亩；牲畜总标准头为14.8万头；萨尔布拉克镇灌区天然草场资源丰富，草场总面积达12.6万亩。2023年萨尔布拉克镇共有流出人员14183人，占人口总数的38.44%；切特萨尔布拉克沟流域内只有切特萨尔布拉克村1个行政村，截至目前，流域内总人口6186人（在水库控制区域内），人口主要由汉、哈、维、回、锡伯、蒙、满等7个民族组成。流域牲畜总数为20704标准头。

切特萨尔布拉克河流域内只有切特萨尔布拉克村1个行政村，截至2022年，流域内总人口11500人（在水库控制区域内），人口主要由汉、哈、维、回等民族组成。

切特萨尔布拉克村现有灌溉面积1.8万亩，主要以小麦、玉米、油料、甜菜等旱作物为主，粮食播种面积0.47万亩，经济作物0.70万亩，粮经比40：60。2022年流域内年末牲畜存栏数2.5万标准头，牲畜主要以羊、牛、马等，近年来家禽养殖业发展较快，并已形成一定养殖规模。2022年灌区内农牧业总产值3288万元，农牧民人均年收入15214元/人。

#### 4.2.2.3灌区及周边水利工程

本流域灌区引水主要由切特萨尔布拉克河引水，目前在切特萨尔布拉克河出山口位置建有1座简易引水口，为切特萨尔布拉克河灌区引水，引口设计引水流量2m3/s，加大（引洪）引水流量2.7m3/s。已建引水干渠道总长8km，衬砌6km；支渠15km，已衬砌8km；斗渠27km，已护砌12km。

切特萨尔布拉克河引水口为1座简易引水口，引水口为无坝引水口，只在沟的东岸设进水闸1座。为了更好地引水，当地水管部门曾几次在引水口西侧河道内设现浇砼或浆砌石浅堰，将水导入引水口，但很快均被洪水和河流大石块完全砸毁。每年到灌溉季节需投入大量人工堆筑卵石铅丝笼，作临时挡水围堰，将水导入引水口，引水保证率很低。究其原因一方面是建设资金不足，工程建设标准低，无法抵御切特萨尔布拉克河洪水和大石块的冲击，另一方面是切特萨尔布拉克河为山溪性河流，河流洪水频发，加上出山口以上河流纵坡大，洪水携带推移质泥沙粒径大，对出山口处建筑物损坏不可避免。引水口虽经多次维修，但如今仍然破烂不堪，临河一侧基础每年都会被洪水侵蚀淘刷，如不及时维修，要不了3年，整个引水口将不复存在。另外引水口闸门锈蚀、变形严重，止水不严，漏水现象严重，启闭设备陈旧，操作费劲。渠首自投入运行以来，输配电线路、变压器、配电盘、自备电源等电器设备老化。

现有灌溉引水渠道均为上世纪七八十年代所建，大部分为土渠，已防渗护砌的渠道由于年久失修破损不堪，渠道冲淤严重，输水不畅且渗漏损失大，经统计分析灌区现状年渠系水利用系数为0.64，灌溉水利用系数仅为0.55，水资源利用率较低。

本流域灌区引水主要由切特萨尔布拉克河引水，但切特萨尔布拉克河为山溪性河流，洪水期流量和泥沙较大。每年洪水过后都要对部分河段、渠道，引水口进行维护，运行管理困难，现状年渠系水利用系数为0.64，灌溉水利用系数0.55。

目前在萨尔布拉克河干流上已建的2座拦河渠首，即萨尔布拉克河上游渠首和下游渠首，主要为萨尔布拉克河干流两岸的灌区引水，其中萨尔布拉克河上游渠首渠首进水闸设计过水能力为15.0m3/s，泄洪闸设计流量150m3/s；下游渠首渠首进水闸设计过水能力为7.0m3/s，泄洪闸设计流量185m3/s

## 4.3环境现状评价及主要环境问题

### 4.3.1大气环境现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（H.J2.2—2018）对环境质量现状数据的要求，评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合HJ664规定并且与评价范围地理位置临近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据。本次采用2023年度霍城县环保局监测站点环境质量监测数据，作为本项目环境空气现状评价基本污染物SO2、NO2、PM10、PM2.5、CO、O3的数据来源，说明目前项目区的环境质量情况。

#### 4.3.1.1大气环境质量现状调查

（1）大气环境质量现状

根据建设项目所在的具体位置，考虑评价区的气象、环境敏感点、地形和环境功能等因素，按《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018）的要求，评价项目区域环境空气质量情况。

（2）监测项目及分析方法

根据本项目特点及区域大气污染特点，大气监测项目为SO2、NO2、PM10、PM2.5、CO、O3。

各项目的采样及分析方法均按国家有关规定执行，大气监测采样及分析方法，见表4.11。

表4.11 大气监测采样及分析方法

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 方法来源 | 分析方法 | 最低检出限（mg/m3） |
| 1 | SO2 | HJ 482—2009 | 盐酸副玫瑰苯胺分光光度法 | 0.010 |
| 2 | NO2 | HJ 479—2009 | 盐酸萘乙二胺分光光度法 | 0.006 |
| 3 | PM10 | HJ 618—2011 | 重量法 | 0.01 |
| 4 | PM2.5 | HJ 618—2011 | 重量法 | 0.01 |
| 5 | CO | HJ 618－2011 | 空气质量一氧化碳的测定 | 4 |
| 6 | O3 | HJ 618－2011 | 环境空气抽样的测定 | 0.16 |

#### 4.3.1.2大气环境质量现状评价

（1）评价标准

环境空气中的SO2、NO2、PM10、PM2.5、CO、O3执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012），标准值见表4.12。

表4.12 环境空气质量标准（mg/m3）（二级）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染物 | SO2 | | | | NO2 | | | | PM10 | |
| 取值时间 | 小时平均 | 日平均 | | 年平均 | 小时平均 | 日平均 | | 年平均 | 日平均 | 年平均 |
| 浓度限值 | 0.50 | 0.15 | | 0.06 | 0.2 | 0.08 | | 0.04 | 0.15 | 0.07 |
| 污染物 | O3 | | | | CO | | | | PM2.5 | |
| 取值时间 | 日最大8小时平均 | | 小时平均 | | 小时平均 | | 日平均 | | 日平均 | 年平均 |
| 浓度限值 | 0.16 | | 0.2 | | 10 | | 4 | | 0.075 | 0.035 |

（2）评价方法

选用占标率进行评价，公式为：

Pi＝Ci/Coi

式中，Pi－第i个污染物的最大地面质量浓度占标率，%；

Ci－第i个污染物的浓度，mg/m3（标准状态）；

Coi－第i个污染物的环境空气质量浓度标准，mg/m3（标准状态）。

（3）评价结果及结论

1）常规因子

根据2022年伊宁市空气质量逐日统计结果，SO2、NO2、PM10、PM2.5、CO和O3各有365个数据，基本污染物环境空气质量现状评价表见表4.13。

表4.13 现状监测结果分析表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测项目 | 监测值  （mg/m3） | 标准值  （mg/m3） | 占标率% | 超标倍数 | 达标情况 |
| SO2 | 0.01 | 0.06 | 16.67 | 0 | 达标 |
| NO2 | 0.015 | 0.04 | 37.5 | 0 | 达标 |
| PM2.5 | 0.020 | 0.035 | 57.14 | 0 | 达标 |
| PM10 | 0.048 | 0.07 | 68.57 | 0 | 达标 |
| 监测项目 | 24h平均浓度  （mg/m3） | 标准值  （mg/m3） | 占标率% | 超标倍数 | 达标情况 |
| CO | 0.699 | 4 | 17.48 | 0 | 达标 |
| 监测项目 | 日最大8h平均浓度  （mg/m3） | 标准值  （mg/m3） | 占标率% | 超标倍数 | 达标情况 |
| O3 | 0.091 | 0.16 | 56.88 | 0 | 达标 |

从表上分析结果可知，区域SO2、NO2年平均、PM2.5、PM10、CO第95百分位数日平均浓度、O3最大8小时第90百分位数日平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求，区域为达标区域。

2）特征因子

本次特征污染因子评价（TSP）采用新疆科瑞环境技术服务有限公司于2024年1月31日至2月7日对项目区现场监测数据，连续监测7d，TSP每天采样时间不小于20h，其余每天监测四次，取平均值，监测结果详见下表。

表4.14 环境空气质量监测结果汇总表 单位：mg/m3

|  |  |
| --- | --- |
| 时间  项目 | TSP |
| 2024年1月31日15：00-2024年2月1日15:00 | 134 |
| 2024年2月1日16：02-2024年2月2日16:00 | 129 |
| 2024年2月2日16：07-2024年2月3日16:07 | 136 |
| 2024年2月3日16：00-2024年2月4日16:00 | 131 |
| 2024年2月4日16：20-2024年2月5日16:20 | 132 |
| 2024年2月5日16：21-2024年2月6日16:21 | 133 |
| 2024年2月6日16：27-2024年2月7日16:27 | 137 |

从上表的分析结果可知，评价区域环境空气中的TSP满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的浓度限值，说明本项目所在区域环境质量良好。

### 4.3.2水环境质量现状调查与评价

#### 4.3.2.1地表水环境质量现状调查及分析

本次污染源调查范围为切特萨尔布拉克河库尾上下评价河段，此段为切特萨尔布拉克河中下游河段，无工矿企业分布，河流两岸上游无居民区，下游分布有切特萨尔布拉克河村、开赞喀拉村、阿克梅西村，以及别斯铁热克村，但无集中入河生活污水点源。工程涉及河段面源污染主要来源为河道两侧农村生活污水、畜牧养殖、农林牧业生产等农牧业面源，无直接退水入河，污染源均以地面汇流或地下潜流方式汇入切特萨尔布拉克河。

工程影响范围农村人口11500万人，牲畜数量2.5万只，现状年切特萨尔布拉克河灌区总灌溉面积为1.8万亩，采用产排污系数法，计算得到污染物年排放量CODCr、氨氮分别为95.12t、8.17t。采用污染物入河系数法，依据《全国水资源保护规划》推荐的计算方式，切特萨尔布拉克河CODCr、氨氮的入河系数分别取1.47%、2.70%，由此计算得到流域面源污染物入河量CODCr、氨氮分别为1.4t、0.22t。

（1）监测点位设置

本次评价枯水期采用新疆科瑞环境技术服务有限公司于2024年1月31日至2024年2月2日对尾水断面、坝址断面、现有水源地、切特萨尔布拉克村一组断面、别斯特热克村一组、沙海桩子下游断面、汇入萨尔布拉克河汇合断面等共计7个断面的水质监测地表水数据来分析、说明评价区域地表水环境质量现状。丰水期采用伊犁哈萨克自治州生态环境保护局霍城县分局委托新疆科瑞环境技术服务有限公司（分包单位：新疆中检联检测有限公司）于2021年8月12日对萨尔布拉克镇切特萨尔布拉克村水源地开展水质现状监测数据进行评价。

（2）监测项目

根据本项目特点，该次地表水环境评价选择以下常规监测因子：水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD5、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物（以F-计）、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群共24项。

（3）采样分析方法

采样分析方法依照国家环保局《水和废水监测技术规范》、《水和废水监测分析方法》（第四版）的规定进行。

（4）评价标准

本项目执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准对地表水环境进行评价。

（5）评价方法

采用标准指数法评价，公式如下：

Pi=Ci/C0i

式中：Pi－第i种水质因子的标准指数，无量纲；

Ci－第i种水质因子的监测浓度值，单位mg/L；

C0i－第i种水质因子的标准浓度值，单位mg/L。

对pH值标准指数计算公式为：

pH≤7时，PpH＝

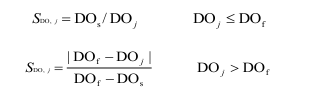
pH＞7时，PpH＝

式中：pH实测—实测pH值；

pH7—标准中pH的下限值（7）；

pH9—标准中pH的上限值（9）。

对DO的标准指数为：



式中：SDO j——溶解氧的标准指数，大于1表明该水质因子超标；

DOj——溶解氧在j点的实测统计代表值，mg/L；

DOs——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DOf——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，DOf = 468/(31.6 +T )；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域，DOf = (491− 2.65S)/(33.5 +T )；

S ——实用盐度符号，量纲为1；

T——水温，℃。

（6）地表水环境质量现状评价

监测结果详见表4.15~4.18。

表4.15 丰水期（8月）断面水质监测及评价结果 单位：mg/L

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **分析项目** | **检测结果** | **（GB3838－2002）Ⅱ类标准（mg/L）** | **标准指数Si** | **评价结果** |
| **切特萨尔布拉克村水源地** | **切特萨尔布拉克村水源地** |
| **2021年8月12日** | **2021年8月12日** |
| 1 | pH | 7.4 | 6~9 | 0.2 | 达标 |
| 2 | 氨氮 | 0.02 | ≤0.5 | 0.04 | 达标 |
| 3 | 汞（μg/L） | 0.12 | ≤0.00005 | 2.4 | 达标 |
| 4 | 六价铬 | 0.004L | ≤0.05 | 0.08 | 达标 |
| 5 | 镉（μg/L） | 0.5L | ≤0.005 | 0.1 | 达标 |
| 6 | 砷（μg/L） | 0.3L | ≤0.05 | 0.006 | 达标 |
| 7 | 铅（μg/L） | 2.5L | ≤0.01 | 0.25 | 达标 |
| 8 | 挥发酚 | 0.0003L | ≤0.002 | 0.15 | 达标 |
| 9 | 硫化物 | 0.005L | ≤0.1 | 0.05 | 达标 |
| 10 | 氟化物 | 0.235 | ≤1.0 | 0.235 | 达标 |
| 11 | 氰化物 | 0.002L | ≤0.05 | 0.04 | 达标 |
| 12 | 铜（μg/） | 5L | ≤1 | 0.005 | 达标 |
| 13 | 锌（mg/L） | 0.02L | ≤1 | 0.02 | 达标 |
| 14 | 硒（μg/L） | 0.4L | ≤0.01 | 0.04 | 达标 |
| 15 | 阴离子表面活性剂 | 0.05L | ≤0.2 | 0.25 | 达标 |

表4.16 枯水期（1月）各断面水质监测及评价结果 单位：mg/L

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **分析项目** | **检测结果** | | | | | | | **（GB3838－2002）Ⅱ类标准（mg/L）** | **标准指数Si** | | | | | | | **评价结果** |
| **1月31日** | | | | | | | **1月31日** | | | | | | |
| **尾水断面** | **坝址断面** | **现有水源地** | **切特萨尔布拉克村一组断面** | **别斯特热克村一组** | **沙海柱子下游断面** | **汇入萨尔布拉克河汇合断面** | **尾水断面** | **坝址断面** | **现有水源地** | **切特萨尔布拉克村一组断面** | **别斯特热克村一组** | **沙海柱子下游断面** | **汇入萨尔布拉克河汇合断面** |
| 1 | pH | 7.6 | 7.6 | 7.5 | 7.6 | 7.6 | 7.6 | 7.7 | 6~9 | 0.3 | 0.3 | 0.25 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 达标 |
| 2 | 溶解氧 | 6.97 | 7.01 | 6.97 | 7.00 | 6.77 | 7.02 | 6.99 | ≥6 | 0.86 | 0.86 | 0.86 | 0.86 | 0.89 | 0.85 | 0.86 | 达标 |
| 3 | 化学需氧量 | 12 | 11 | 13 | 12 | 12 | 11 | 11 | ≤15 | 0.80 | 0.73 | 0.87 | 0.80 | 0.80 | 0.73 | 0.80 | 达标 |
| 4 | 五日生化需氧量 | 2.6 | 2.5 | 2.7 | 2.5 | 2.6 | 2.4 | 2.5 | ≤3 | 0.87 | 0.83 | 0.90 | 0.83 | 0.87 | 0.80 | 0.87 | 达标 |
| 5 | 氨氮 | 0.186 | 0.204 | 0.170 | 0.218 | 0.182 | 0.229 | 0.242 | ≤0.5 | 0.372 | 0.408 | 0.34 | 0.436 | 0.364 | 0.458 | 0.372 | 达标 |
| 6 | 总磷 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | ≤0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 达标 |
| 7 | 汞（μg/L） | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | ≤0.00005 | ＜0.8 | ＜0.8 | ＜0.8 | ＜0.8 | ＜0.8 | ＜0.8 | ＜0.8 | 达标 |
| 8 | 六价铬 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤0.05 | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | 达标 |
| 9 | 镉（μg/L） | 1L | 1L | 1L | 1L | 1L | 1L | 1L | ≤0.005 | ＜0.2 | ＜0.2 | ＜0.2 | ＜0.2 | ＜0.2 | ＜0.2 | ＜0.2 | 达标 |
| 10 | 砷（μg/L） | 0.3L | 0.3L | 0.3L | 0.3L | 0.3L | 0.3L | 0.3L | ≤0.05 | ＜0.006 | ＜0.006 | ＜0.006 | ＜0.006 | ＜0.006 | ＜0.006 | ＜0.006 | 达标 |
| 11 | 铅（μg/L） | 10L | 10L | 10L | 10L | 10L | 10L | 10L | ≤0.01 | ＜1 | ＜1 | ＜1 | ＜1 | ＜1 | ＜1 | ＜1 | 达标 |
| 12 | 石油类 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | ≤0.05 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.6 | 0.4 | 达标 |
| 13 | 挥发酚 | 0.0011 | 0.0007 | 0.0014 | 0.0019 | 0.0015 | 0.0012 | 0.0008 | ≤0.002 | 0.55 | 0.35 | 0.7 | 0.95 | 0.75 | 0.6 | 0.55 | 达标 |
| 14 | 硫化物 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | ≤0.1 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 达标 |
| 15 | 氟化物 | 0.0007 | 0.012 | 0.017 | 0.022 | 0.033 | 0.041 | 0.027 | ≤1.0 | 0.007 | 0.12 | 0.17 | 0.22 | 0.33 | 0.41 | 0.007 | 达标 |
| 16 | 氰化物 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤0.05 | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | 达标 |
| 17 | 粪大肠菌群MPN/L | 1.5\*102 | 1.4\*102 | 1.5\*102 | 1.4\*102 | 1.2\*102 | 1.4\*102 | 1.2\*102 | ≤2000 | 0.075 | 0.07 | 0.075 | 0.07 | 0.06 | 0.07 | 0.075 | 达标 |
| 18 | 水温 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| 19 | 高锰酸盐指数 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.6 | ≤4 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.175 | 0.175 | 0.15 | 达标 |
| 20 | 总氮 | 1.44 | 1.37 | 1.00 | 1.41 | 2.10 | 2.86 | 1.70 | ≤0.5 | 2.88 | 2.74 | 2 | 2.82 | 4.2 | 5.72 | 2.88 | 不达标 |
| 21 | 铜（μg/L） | 3.82 | 4.07 | 2.57 | 3.23 | 4.40 | 3.57 | 5.23 | ≤1.0 | 0.004 | 0.004 | 0.003 | 0.003 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 达标 |
| 22 | 锌（μg/L） | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | ≤1.0 | ＜0.00005 | ＜0.00005 | ＜0.00005 | ＜0.00005 | ＜0.00005 | ＜0.00005 | ＜0.00005 | 达标 |
| 23 | 硒（μg/L） | 0.4L | 0.4L | 0.4L | 0.4L | 0.4L | 0.4L | 0.4L | ≤0.01 | ＜0.04 | ＜0.04 | ＜0.04 | ＜0.04 | ＜0.04 | ＜0.04 | ＜0.04 | 达标 |
| 24 | 阴离子表面活性剂 | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | ≤0.2 | ＜0.25 | ＜0.25 | ＜0.25 | ＜0.25 | ＜0.25 | ＜0.25 | ＜0.25 | 达标 |

表4.17 枯水期（2月）各断面水质监测及评价结果 单位：mg/L

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **分析项目** | **检测结果** | | | | | | | **（GB3838－2002）Ⅱ类标准（mg/L）** | **标准指数Si** | | | | | | | **评价结果** |
| **2月1日** | | | | | | | **2月1日** | | | | | | |
| **尾水断面** | **坝址断面** | **现有水源地** | **切特萨尔布拉克村一组断面** | **别斯特热克村一组** | **沙海柱子下游断面** | **汇入萨尔布拉克河汇合断面** | **尾水断面** | **坝址断面** | **现有水源地** | **切特萨尔布拉克村一组断面** | **别斯特热克村一组** | **沙海柱子下游断面** | **汇入萨尔布拉克河汇合断面** |
| 1 | pH | 7.5 | 7.4 | 7.5 | 7.5 | 7.6 | 7.6 | 7.6 | 6~9 | 0.25 | 0.2 | 0.25 | 0.25 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 达标 |
| 2 | 溶解氧 | 7.01 | 6.95 | 7.03 | 7.01 | 6.94 | 7.04 | 6.95 | ≥6 | 0.86 | 0.86 | 0.85 | 0.86 | 0.86 | 0.85 | 0.86 | 达标 |
| 3 | 化学需氧量 | 13 | 11 | 12 | 11 | 12 | 12 | 12 | ≤15 | 0.87 | 0.73 | 0.80 | 0.73 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 达标 |
| 4 | 五日生化需氧量 | 2.7 | 2.5 | 2.6 | 2.4 | 2.5 | 2.5 | 2.6 | ≤3 | 0.90 | 0.83 | 0.87 | 0.80 | 0.83 | 0.83 | 0.87 | 达标 |
| 5 | 氨氮 | 0.192 | 0.200 | 0.174 | 0.221 | 0.187 | 0.232 | 0.245 | ≤0.5 | 0.384 | 0.4 | 0.348 | 0.442 | 0.374 | 0.464 | 0.49 | 达标 |
| 6 | 总磷 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | ≤0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 达标 |
| 7 | 汞（μg/L） | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | ≤0.00005 | ＜0.8 | ＜0.8 | ＜0.8 | ＜0.8 | ＜0.8 | ＜0.8 | ＜0.8 | 达标 |
| 8 | 六价铬 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤0.05 | ＜0.00008 | ＜0.00008 | ＜0.00008 | ＜0.00008 | ＜0.00008 | ＜0.00008 | ＜0.00008 | 达标 |
| 9 | 镉（μg/L） | 1L | 1L | 1L | 1L | 1L | 1L | 1L | ≤0.005 | ＜0.2 | ＜0.2 | ＜0.2 | ＜0.2 | ＜0.2 | ＜0.2 | ＜0.2 | 达标 |
| 10 | 砷（μg/L） | 0.3L | 0.3L | 0.3L | 0.3L | 0.3L | 0.3L | 0.3L | ≤0.05 | ＜0.006 | ＜0.006 | ＜0.006 | ＜0.006 | ＜0.006 | ＜0.006 | ＜0.006 | 达标 |
| 11 | 铅（μg/L） | 10L | 10L | 10L | 10L | 10L | 10L | 10L | ≤0.01 | ＜1 | ＜1 | ＜1 | ＜1 | ＜1 | ＜1 | ＜1 | 达标 |
| 12 | 石油类 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | ≤0.05 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.6 | 0.4 | 达标 |
| 13 | 挥发酚 | 0.0012 | 0.0007 | 0.0013 | 0.0020 | 0.0015 | 0.0013 | 0.0008 | ≤0.002 | 0.6 | 0.35 | 0.65 | 1 | 0.75 | 0.65 | 0.4 | 达标 |
| 14 | 硫化物 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | ≤1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 达标 |
| 15 | 氟化物 | 0.008 | 0.012 | 0.017 | 0.020 | 0.036 | 0.043 | 0.029 | ≤1.0 | 0.008 | 0.012 | 0.017 | 0.02 | 0.036 | 0.043 | 0.029 | 达标 |
| 16 | 氰化物 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤0.05 | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | 达标 |
| 17 | 粪大肠菌群MPN/L | 1.2\*102 | 1.4\*102 | 1.4\*102 | 1.4\*102 | 1.2\*102 | 1.4\*102 | 1.2\*102 | ≤2000 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.7 | 0.06 | 0.07 | 0.06 | 达标 |
| 18 | 水温 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| 19 | 高锰酸盐指数 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | ≤4 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.175 | 0.175 | 0.175 | 达标 |
| 20 | 总氮 | 1.40 | 1.47 | 1.10 | 1.51 | 2.14 | 2.78 | 1.72 | ≤0.5 | 2.8 | 2.94 | 2.2 | 3.02 | 4.28 | 5.56 | 3.44 | 不达标 |
| 21 | 铜（μg/L） | 3.98 | 4.40 | 2.90 | 3.57 | 4.57 | 3.40 | 5.07 | ≤1.0 | 0.004 | 0.004 | 0.003 | 0.004 | 0.005 | 0.003 | 0.005 | 达标 |
| 22 | 锌（μg/L） | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | ≤1.0 | ＜0.00005 | ＜0.00005 | ＜0.00005 | ＜0.00005 | ＜0.00005 | ＜0.00005 | ＜0.00005 | 达标 |
| 23 | 硒（μg/L） | 0.4L | 0.4L | 0.4L | 0.4L | 0.4L | 0.4L | 0.4L | ≤0.01 | ＜0.04 | ＜0.04 | ＜0.04 | ＜0.04 | ＜0.04 | ＜0.04 | ＜0.04 | 达标 |
| 24 | 阴离子表面活性剂 | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | ≤0.2 | ＜0.00025 | ＜0.00025 | ＜0.00025 | ＜0.00025 | ＜0.00025 | ＜0.00025 | ＜0.00025 | 达标 |

表4.18 枯水期（2月）各断面水质监测及评价结果 单位：mg/L

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **分析项目** | **检测结果** | | | | | | | **（GB3838－2002）Ⅱ类标准（mg/L）** | **标准指数Si** | | | | | | | **评价结果** |
| **2月2日** | | | | | | | **2月2日** | | | | | | |
| **尾水断面** | **坝址断面** | **现有水源地** | **切特萨尔布拉克村一组断面** | **别斯特热克村一组** | **沙海柱子下游断面** | **汇入萨尔布拉克河汇合断面** | **尾水断面** | **坝址断面** | **现有水源地** | **切特萨尔布拉克村一组断面** | **别斯特热克村一组** | **沙海柱子下游断面** | **汇入萨尔布拉克河汇合断面** |
| 1 | pH | 7.6 | 7.6 | 7.6 | 7.6 | 7.4 | 7.5 | 7.6 | 6~9 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.25 | 0.3 | 达标 |
| 2 | 溶解氧 | 6.94 | 6.99 | 7.01 | 6.97 | 6.97 | 7.03 | 6.99 | ≥6 | 0.86 | 0.86 | 0.86 | 0.86 | 0.86 | 0.85 | 0.86 | 达标 |
| 3 | 化学需氧量 | 12 | 11 | 13 | 12 | 13 | 11 | 11 | ≤15 | 0.80 | 0.73 | 0.87 | 0.80 | 0.87 | 0.73 | 0.73 | 达标 |
| 4 | 五日生化需氧量 | 2.7 | 2.6 | 2.8 | 2.6 | 2.7 | 2.6 | 2.6 | ≤3 | 0.90 | 0.87 | 0.93 | 0.87 | 0.90 | 0.87 | 0.87 | 达标 |
| 5 | 氨氮 | 0.187 | 0.208 | 0.168 | 0.229 | 0.182 | 0.226 | 0.250 | ≤0.5 | 0.374 | 0.416 | 0.336 | 0.458 | 0.364 | 0.452 | 0.5 | 达标 |
| 6 | 总磷 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | ≤0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 达标 |
| 7 | 汞（μg/L） | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | ≤0.00005 | ＜0.8 | ＜0.8 | ＜0.8 | ＜0.8 | ＜0.8 | ＜0.8 | ＜0.8 | 达标 |
| 8 | 六价铬 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤0.05 | ＜0.00008 | ＜0.00008 | ＜0.00008 | ＜0.00008 | ＜0.00008 | ＜0.00008 | ＜0.00008 | 达标 |
| 9 | 镉（μg/L） | 1L | 1L | 1L | 1L | 1L | 1L | 1L | ≤0.005 | ＜0.2 | ＜0.2 | ＜0.2 | ＜0.2 | ＜0.2 | ＜0.2 | ＜0.2 | 达标 |
| 10 | 砷（μg/L） | 0.3L | 0.3L | 0.3L | 0.3L | 0.3L | 0.3L | 0.3L | ≤0.05 | ＜0.006 | ＜0.006 | ＜0.006 | ＜0.006 | ＜0.006 | ＜0.006 | ＜0.006 | 达标 |
| 11 | 铅（μg/L） | 10L | 10L | 10L | 10L | 10L | 10L | 10L | ≤0.01 | ＜1 | ＜1 | ＜1 | ＜1 | ＜1 | ＜1 | ＜1 | 达标 |
| 12 | 石油类 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | ≤0.05 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.6 | 0.4 | 达标 |
| 13 | 挥发酚 | 0.0009 | 0.0007 | 0.0013 | 0.0020 | 0.0014 | 0.0011 | 0.0007 | ≤0.002 | 0.45 | 0.35 | 0.65 | 1 | 0.7 | 0.55 | 0.35 | 达标 |
| 14 | 硫化物 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | ≤1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 达标 |
| 15 | 氟化物 | 0.008 | 0.012 | 0.018 | 0.021 | 0.032 | 0.043 | 0.027 | ≤1.0 | 0.008 | 0.012 | 0.018 | 0.021 | 0.032 | 0.043 | 0.027 | 达标 |
| 16 | 氰化物 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤0.05 | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | 达标 |
| 17 | 粪大肠菌群MPN/L | 1.4\*102 | 1.2\*102 | 1.2\*102 | 1.2\*102 | 1.4\*102 | 1.4\*102 | 1.2\*102 | ≤2000 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 达标 |
| 18 | 水温 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| 19 | 高锰酸盐指数 | 0.6 | 0.7 | 0.6 | 0.6 | 0.8 | 0.7 | 0.7 | ≤4 | 0.15 | 0.175 | 0.15 | 0.15 | 0.2 | 0.175 | 0.175 | 达标 |
| 20 | 总氮 | 1.36 | 1.53 | 0.98 | 1.45 | 2.24 | 2.92 | 1.67 | ≤0.5 | 2.72 | 3.06 | 1.96 | 2.9 | 4.48 | 5.84 | 3.34 | 不达标 |
| 21 | 铜（μg/L） | 3.74 | 4.57 | 3.40 | 4.07 | 3.90 | 2.90 | 4.73 | ≤1.0 | 0.004 | 0.005 | 0.003 | 0.004 | 0.004 | 0.003 | 0.005 | 达标 |
| 22 | 锌（μg/L） | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | ≤1.0 | ＜0.00005 | ＜0.00005 | ＜0.00005 | ＜0.00005 | ＜0.00005 | ＜0.00005 | ＜0.00005 | 达标 |
| 23 | 硒（μg/L） | 0.4L | 0.4L | 0.4L | 0.4L | 0.4L | 0.4L | 0.4L | ≤0.01 | ＜0.04 | ＜0.04 | ＜0.04 | ＜0.04 | ＜0.04 | ＜0.04 | ＜0.04 | 达标 |
| 24 | 阴离子表面活性剂 | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | ≤0.2 | ＜0.25 | ＜0.25 | ＜0.25 | ＜0.25 | ＜0.25 | ＜0.25 | ＜0.25 | 达标 |

由表4.15~4.18看出，本次监测除总氮外，其余监测采样点各类监测项目各项因子均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838－2002）Ⅱ类标准要求，根据《地表水环境质量评价办法（试行）》，河流总氮不作为地表水环境质量评价指标。

#### 4.3.2.2地下水环境现状评价

（1）监测点位设置

本项目地下水评级等级为二级，地下水现状监测共监测5个点位，本次评价引用新疆科瑞环境技术服务有限公司于2024年2月2日对项目区周边地下水的水质监测数据来分析、说明评价区域地下水环境质量现状。

表4.19 地下水监测布点一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | | 相对位置 | 地理坐标 | 水位（m） | 井的性质 |
| X123548-001 | 1# | 上游 | 东经：81°01′28.96″，北纬：44°19′47.73″ | 81 | 监测井 |
| X223548-002 | 2# | 东侧 | 东经：81°01′35.02″，北纬：44°19′40.75″ | 77 | 监测井 |
| X323548-004 | 3# | 西侧 | 东经：81°01′21.47″，北纬：44°19′40.66″ | 79 | 监测井 |
| X423548-005 | 4# | 下游1 | 东经：81°01′04.56″，北纬：44°18′21.622″ | 87 | 灌溉井 |
| X523548-006 | 5# | 下游2 | 东经：81°01′35.55″，北纬：44°17′11.98″ | 95 | 灌溉井 |

（2）监测项目

根据本项目特点，本次地下水环境评价选择以下常规监测因子：pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度（钙和镁总量）、铅、氟化物、氯化物、硫酸盐、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、八大离子（K+、Na+、Ca2+、Mg2+、CO32-、HCO3-、Cl-、SO42-），共29项。

（3）评级标准

本项目执行《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中Ⅲ类标准对地下水进行评价。

（4）评价方法

采用标准指数法评价，公式如下：

Pi=Ci/C0i

式中：Pi－某监测点i水质参数标准指数；

Ci－第i种水质参数测定浓度值，单位mg/L；

C0i－第i种水质参数评价标准，单位mg/L。

对pH值单项指数计算式为：

pH≤7时，PpH＝

pH＞7时，PpH＝

式中：pH实测—实测pH值；

pH6—标准中pH的下限值（6.5）；

pH8.5—标准中pH的上限值（8.5）。

（5）监测结果及评价结论

地下水监测及评价结果，见表4.13。

表4.20 地下水水质监测及评价结果 单位：mg/L

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **分析项目** | **检测结果** | | | | | **（GB/T14848－2017）Ⅲ类标准（mg/L）** | **标准指数Pi** | | | | | **评价结果** |
| **001（1#）** | **002（2#）** | **004（3#）** | **005（4#）** | **006（5#）** | **001（1#）** | **002（2#）** | **004（3#）** | **005（4#）** | **006（5#）** |
| 1 | pH | 7.6 | 7.7 | 7.4 | 7.2 | 7.1 | 6.5～8.5 | 0.4 | 0.47 | 0.27 | 0.13 | 0.07 | 达标 |
| 2 | 氨氮 | 0.098 | 0.076 | 0.084 | 0.071 | 0.092 | ≤0.5 | 0.196 | 0.152 | 0.168 | 0.142 | 0.184 | 达标 |
| 3 | 硝酸盐氮 | 5.60 | 4.82 | 4.88 | 5.04 | 4.92 | ≤20 | 0.28 | 0.241 | 0.244 | 0.252 | 0.246 | 达标 |
| 4 | 亚硝酸盐氮 | 0.003L | 0.003L | 0.003L | 0.003L | 0.003L | ≤1 | ＜0.003 | ＜0.003 | ＜0.003 | ＜0.003 | ＜0.003 | 达标 |
| 5 | 挥发酚 | 0.0004 | 0.0007 | 0.0005 | 0.0011 | 0.0008 | ≤0.002 | 0.2 | 0.35 | 0.25 | 0.55 | 0.4 | 达标 |
| 6 | 氰化物 | 0.002L | 0.002L | 0.002L | 0.002L | 0.002L | ≤0.05 | ＜0.04 | ＜0.04 | ＜0.04 | ＜0.04 | ＜0.04 | 达标 |
| 7 | 砷（μg/L） | 0.3L | 0.3L | 0.3L | 0.3L | 0.3L | ≤0.01 | ＜0.03 | ＜0.03 | ＜0.03 | ＜0.03 | ＜0.03 | 达标 |
| 8 | 汞（μg/L） | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | 0.04L | ≤0.0001 | ＜0.04 | ＜0.04 | ＜0.04 | ＜0.04 | ＜0.04 | 达标 |
| 9 | 六价铬 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤0.05 | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | ＜0.08 | 达标 |
| 10 | 总硬度（钙和镁总量） | 80.1 | 72.1 | 68.1 | 74.1 | 73.1 | ≤450 | 0.178 | 0.160 | 0.151 | 0.165 | 0.162 | 达标 |
| 11 | 铅（μg/L） | 2.5L | 4.31 | 3.08 | 3.69 | 2.5L | ≤0.01 | ＜0.25 | ＜0.431 | 0.308 | 0.369 | ＜0.25 | 达标 |
| 12 | 氟化物 | 0.007 | 0.048 | 0.029 | 0.037 | 0.029 | ≤1 | 0.007 | 0.048 | 0.029 | 0.037 | 0.029 | 达标 |
| 13 | 氯化物 | 0.469 | 1.01 | 0.762 | 0.718 | 0.776 | ≤250 | 0.002 | 0.004 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 达标 |
| 14 | 硫酸盐 | 1.46 | 5.89 | 2.78 | 3.54 | 4.83 | ≤250 | 0.006 | 0.024 | 0.011 | 0.014 | 0.019 | 达标 |
| 15 | 镉（μg/L） | 0.5L | 0.5L | 0.5L | 0.5L | 0.5L | ≤0.005 | ＜0.1 | ＜0.1 | ＜0.1 | ＜0.1 | ＜0.1 | 达标 |
| 16 | 铁 | 0.03L | 0.03L | 0.03L | 0.03L | 0.03L | ≤0.3 | ＜0.1 | ＜0.1 | ＜0.1 | ＜0.1 | ＜0.1 | 达标 |
| 17 | 锰 | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.01L | ≤0.1 | ＜0.1 | ＜0.1 | ＜0.1 | ＜0.1 | ＜0.1 | 达标 |
| 18 | 溶解性总固体 | 163 | 143 | 132 | 148 | 134 | ≤1000 | 0.163 | 0.143 | 0.132 | 0.148 | 0.134 | 达标 |
| 19 | 耗氧量 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | ≤3 | 0.133 | 0.133 | 0.133 | 0.133 | 0.133 | 达标 |
| 20 | 总大肠菌群（MPN/100mL） | 2L | 2L | 2L | 2L | 2L | ≤3 | ＜0.667 | ＜0.667 | ＜0.667 | ＜0.667 | ＜0.667 | 达标 |
| 21 | 细菌总数CFU/mL | 17 | 19 | 18 | 17 | 17 | ≤100 | 0.17 | 0.19 | 0.18 | 0.17 | 0.17 | 达标 |
| 22 | CO32- | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | / | / | / | / | / | / | / |
| 23 | HCO3- | 290 | 282 | 330 | 335 | 281 | / | / | / | / | / | / | / |
| 24 | Mg2+ | 24.2 | 24.0 | 26.5 | 23.1 | 23.4 | / | / | / | / | / | / | / |
| 25 | Na+ | 11.1 | 11.2 | 11.2 | 17.6 | 11.2 | / | / | / | / | / | / | / |
| 26 | K+ | 1.76 | 1.78 | 1.77 | 1.90 | 1.78 | / | / | / | / | / | / | / |
| 27 | Ca2+ | 64.6 | 63.2 | 76.1 | 59.6 | 56.0 | / | / | / | / | / | / | / |
| 28 | SO42- | 27.9 | 27.5 | 27.4 | 27.4 | 27.3 | / | / | / | / | / | / |  |
| 29 | Cl- | 2.82 | 2.74 | 2.74 | 2.77 | 2.76 | / | / | / | / | / | / |  |

由上表可知，项目区上游、下游地下水各项水质因子的标准指数均＜1，项目区及周边区域地下水环境质量现状较好，水质符合《地下水质量标准》Ⅲ类标准。

#### 4.3.2.3应急水源现状评价

（1）监测点位设置

切特萨尔布拉克水库施工过程中将对切特萨尔布拉克村（三村）水源地保护区产生影响，为保证切特水库施工期间下游村民的生活用水，现将三村七组地下水井作为应急水源井，地理坐标：E81°00'08.8516"，N44°16'36.8289"。本次评价引用新疆国科检测有限公司于2024年5月17日对水井水质的监测数据来分析、说明应急水源环境质量现状。

（2）监测项目

根据本项目特点，本次评价选择以下常规监测因子：总大肠菌群、大肠埃希氏菌、菌落总数、砷、镉、铬（六价）、铅、汞、氰化物、氟化物、硝酸盐、色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、pH、铝、铁、锰、铜、锌、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、高锰酸盐指数、氨，共27项。

（3）评级标准

本项目执行《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）。

（4）监测结果及评价结论

监测及评价结果，见下表。

表4.21 地下水水质监测及评价结果 单位：mg/L

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **分析项目** | **单位** | **检测结果** | **标准限值** | **评价结果** |
| 1 | 臭和味 | / | 无异臭、异味 | 无异臭、异味 | 达标 |
| 2 | 肉眼可见物 | / | 无 | 无 | 达标 |
| 3 | pH | 无量纲 | 7.1 | 不小于6.5且不大于8.5 | 达标 |
| 4 | 色度 | 度 | ＜5 | 15 | 达标 |
| 5 | 浑浊度 | NTU | ＜0.5 | 1 | 达标 |
| 6 | 氟化物 | mg/L | 0.331 | 1.0 | 达标 |
| 7 | 氯化物 | mg/L | 80 | 250 | 达标 |
| 8 | 硫酸盐 | mg/L | 43.1 | 250 | 达标 |
| 9 | 总硬度 | mg/L | 184 | 450 | 达标 |
| 10 | 溶解性总固体 | mg/L | 311 | 1000 | 达标 |
| 11 | 高锰酸盐指数 | mg/L | 2.0 | 3 | 达标 |
| 12 | 菌落总数 | CFU/mL | 35 | 100 | 达标 |
| 13 | 总大肠菌群 | MPN/100mL | 未检出 | 不应检出 | 达标 |
| 14 | 大肠埃希氏菌 | MPN/100mL | 未检出 | 不应检出 | 达标 |
| 15 | 锰 | mg/L | ＜0.0005 | 0.1 | 达标 |
| 16 | 铜 | mg/L | ＜0.009 | 1.0 | 达标 |
| 17 | 锌 | mg/L | 0.002 | 1.0 | 达标 |
| 18 | 砷 | mg/L | ＜0.0003 | 0.01 | 达标 |
| 19 | 镉 | mg/L | ＜0.005 | 0.005 | 达标 |
| 20 | 铬（六价） | mg/L | ＜0.004 | 0.05 | 达标 |
| 21 | 汞 | mg/L | ＜0.00004 | 0.001 | 达标 |
| 22 | 氰化物 | mg/L | ＜0.0001 | 0.05 | 达标 |
| 23 | 硝酸盐（以 N 计） | mg/L | 0.6 | 10 | 达标 |
| 24 | 铝 | mg/L | ＜0.008 | 0.2 | 达标 |
| 25 | 铁 | mg/L | ＜0.0045 | 0.3 | 达标 |
| 26 | 氨氮 | mg/L | 0.379 | 0.5 | 达标 |
| 27 | 铅 | mg/L | ＜0.01 | 0.01 | 达标 |

由上表可知，应急水源水质监测结果均符合符合《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022），水质良好，可作为饮用水源使用。

### 4.3.3声环境现状调查与评价

#### 4.3.3.1声环境现状调查

本次声环境质量评价委托新疆科瑞环境技术服务有限公司于2024年2月7日昼间和夜间对项目区进行现场监测，噪声监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的有关规定。

#### 4.3.3.2监测布点

本次声环境现状调查委托新疆科瑞环境技术服务有限公司对进行现场监测，监测点位详见下表。

表4.22 施工期污染源强分析汇总一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 点位名称 | 坐标 |
| 1 | 天山西部国有林管理站 | 东经：81°01′07.58″，北纬：44°18′59.87″ |
| 2 | 切特萨尔布拉克村1#敏感点 | 东经：81°01′08.72″，北纬：44°18′24.95″ |
| 3 | 切特萨尔布拉克村2#敏感点 | 东经：81°01′05.77″，北纬：44°17′27.80″ |
| 4 | 切特萨尔布拉克村3#敏感点 | 东经：81°01′09.87″，北纬：44°16′39.45″ |

#### 4.3.3.3监测方法

依照《声环境质量标准》（GB3096—2008）和《环境监测技术规范》进行噪声监测。

测量仪器：AWA6228+型多功能声级计，监测时间为2024年2月7日昼间、夜间。

#### 4.3.3.4监测气象条件

天气晴（风速：昼：1.1m/s，夜：1.2m/s），能够保证噪声监测数据的有效性。

#### 4.3.3.5评价标准

根据《声环境质量标准》（GB3096—2008），项目所在区域现状属1类声环境功能区，敏感点现状为1类声环境功能区。本次声环境质量评价标准执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）1类声环境功能区标准，即昼间55dB（A）、夜间45dB（A），1类声环境功能区标准值，见表4.23。

表4.23 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB（A）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 适用区 | 昼间 | 夜间 |
| 1类声环境功能区 | 55 | 45 |

#### 4.3.3.6噪声监测及评价结果

项目区现状环境噪声监测结果，见表4.24。

表4.24 环境噪声监测与评价结果 单位：dB（A）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 点位 | 昼间监测值 | 标准值 | 夜间监测值 | 标准值 |
| 2024年2月7日 | 2024年2月7日 |
| 天山西部国有林管理站 | 44 | 55 | 39 | 45 |
| 切特萨尔布拉克村1#敏感点 | 42 | 39 |
| 切特萨尔布拉克村2#敏感点 | 58 | 39 |
| 切特萨尔布拉克村3#敏感点 | 57 | 40 |

由表4.24可以看出，本项目天山西部国有林管理站、切特萨尔布拉克村1#敏感点噪声现状监测结果满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中1类声环境区标准；由于外界车辆噪声影响，切特萨尔布拉克村2#敏感点、切特萨尔布拉克村3#敏感点昼间不满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中1类声环境区标准。

### 4.3.4土壤环境现状调查与评价

#### 4.3.4.1监测点位布设

本次土壤环境评价委托新疆科瑞环境技术服务有限公司于2024年2月7日对评价区域的土壤环境进行了现状监测。

根据土壤导则要求，本次监测在项目区占地范围内取1个土壤表层样，项目区外取2个土壤表层样进行监测。

表4.25 土壤监测布点一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 编号 | | 相对位置 | 地理坐标 |
| T623548-006 | 1# | 项目区内表层1# | 东经：81°1′28.17″ 北纬：44°19′42.06″ |
| T323548-003 | 2# | 项目区外表层1# | 东经：81°1′16.66″ 北纬：44°19′25.89″ |
| T223548-002 | 3# | 项目区外表层2# | 东经：81°1′4.29″ 北纬：44°18′56.07″ |

#### 4.3.4.2监测项目

项目区内（1#）选取砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[α]蒽、苯并[α]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[α、h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、全盐量等项目进行监测；

项目区外（2#、3#）选取pH、全盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌等进行监测。

#### 4.3.4.3采样分析方法

采样表层土壤，采样深度20cm，按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的有关规范执行。

#### 4.3.4.4评价标准

项目区内执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）二类用地筛选值；项目区外执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值。

#### 4.3.4.5监测结果与结论

（1）项目区内土壤监测结果

项目区内（1#）土壤监测结果及评价结果如下。

表4.26 项目区内土壤监测结果 单位：mg/kg

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 监测项目 | 标准值 | 监测  结果 | 序号 | 监测项目 | 标准值 | 监测  结果 |
| 1 | 砷 | 60 | 3.19 | 25 | 氯乙烯 | 0.43 | 1.5L |
| 2 | 镉 | 65 | 0.12 | 26 | 苯 | 4 | 1.6L |
| 3 | 铬（六价） | 5.7 | 3.12 | 27 | 氯苯 | 270 | 1.1L |
| 4 | 铜 | 18000 | 15.2 | 28 | 1,2-二氯苯 | 560 | 1.0L |
| 5 | 铅 | 800 | 20.0 | 29 | 1,4-二氯苯 | 20 | 1.2L |
| 6 | 汞 | 38 | 0.544 | 30 | 乙苯 | 28 | 1.2L |
| 7 | 镍 | 900 | 6.22 | 31 | 苯乙烯 | 1290 | 1.6L |
| 8 | 四氯化碳 | 2.8 | 2.1L | 32 | 甲苯 | 1200 | 2.0L |
| 9 | 氯仿 | 0.9 | 1.5L | 33 | 间二甲苯+对二甲苯 | 570 | 3.6L |
| 10 | 氯甲烷 | 37 | 1.0L | 34 | 邻二甲苯 | 640 | 1.3L |
| 11 | 1,1-二氯乙烷 | 9 | 1.6L | 35 | 硝基苯 | 76 | 0.09L |
| 12 | 1,2-二氯乙烷 | 5 | 1.3L | 36 | 苯胺 | 260 | 0.18 |
| 13 | 1,1-二氯乙烯 | 66 | 0.8L | 37 | 2-氯苯酚 | 2256 | 0.04L |
| 14 | 顺-1,2-二氯乙烯 | 596 | 0.9L | 38 | 苯并[α]蒽 | 15 | 0.1L |
| 15 | 反-1,2-二氯乙烯 | 54 | 0.9L | 39 | 苯并[α]芘 | 1.5 | 0.1L |
| 16 | 二氯甲烷 | 616 | 2.6L | 40 | 苯并[b]荧蒽 | 15 | 0.2L |
| 17 | 1,2-二氯丙烷 | 5 | 1.9L | 41 | 苯并[k]荧蒽 | 151 | 0.1L |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 10 | 1.0L | 42 | 䓛 | 1293 | 0.1L |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 6.8 | 1.0L | 43 | 二苯并[α、h]蒽 | 1.5 | 0.1L |
| 20 | 四氯乙烯 | 53 | 0.8L | 44 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 15 | 0.1L |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷 | 840 | 1.1L | 45 | 萘 | 70 | 0.09L |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷 | 2.8 | 1.4L | 46 | pH | / | 7.42 |
| 23 | 三氯乙烯 | 2.8 | 0.9L | 47 | 含盐量（g/kg） | / | 3.8 |
| 24 | 1,2,3-三氯丙烷 | 0.5 | 1.0L | / | / | / | / |

表4.27 土壤盐化、酸化、碱化情况判定表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 指标 | 监测结果 | 所属级别 | 分级 |
| 1# |
| 土壤盐化 | 土壤含盐量（g/kg） | 3.8 | 3≤SSC＜5 | 中度盐化 |
| 土壤酸化、碱化 | pH | 7.42 | 5.5≤pH≤8.5 | 未酸化或碱化 |

根据以上监测结果，本项目工程占地范围内土壤发生土壤盐化，未发生酸化或碱化，监测点位的土壤监测结果均未超标，结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018），工程占地范围外土壤环境质量现状较好。

（2）项目区外

项目区外（2#、3#）土壤监测及评价统计结果如下。

表4.28 项目区外土壤监测结果 单位：mg/kg

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检测项目 | 2# | | 3# | |
| 筛选值  （pH＞7.5） | 监测结果 | 筛选值  （6.5＜pH≤7.5） | 监测结果 |
| 1 | pH | / | 7.39 | / | 7.44 |
| 2 | 镉 | 0.3 | 0.13 | 0.3 | 0.12 |
| 3 | 汞 | 2.4 | 0.532 | 2.4 | 0.592 |
| 4 | 砷 | 30 | 3.77 | 30 | 4.02 |
| 5 | 铅 | 120 | 32.8 | 120 | 26.4 |
| 6 | 铬（六价） | 200 | 15.4 | 200 | 14.1 |
| 7 | 铜 | 100 | 21.2 | 100 | 16.3 |
| 8 | 镍 | 100 | 10.1 | 100 | 7.24 |
| 9 | 锌 | 250 | 81.9 | 250 | 47.0 |
| 10 | 含盐量  （水溶性盐总量） | / | 3.2 | / | 2.9 |

表4.29 土壤盐化、酸化、碱化情况判定表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 指标 | 监测结果 | | | 所属级别 | 分级 |
| 2# | | 3# |
| 土壤盐化 | 土壤含盐量（g/kg） | 3.2 | 2.9 | | 2≤SSC＜3  3≤SSC＜5 | 轻度盐化  中度盐化 |
| 土壤酸化、碱化 | pH | 7.39 | 7.44 | | 5.5≤pH≤8.5 | 未酸化或碱化 |

根据以上监测结果，本项目工程占地外土壤发生土壤盐化，未发生酸化或碱化，监测点位的土壤监测结果均未超标，结果均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），工程占地范围外土壤环境质量现状较好。

### 4.3.5生态现状调查

#### 4.3.5.1陆生生态环境现状调查

**1陆生植物现状调查**

（1）植被调查

本次评价工作过程中，考虑植被类型的代表性，设置了灌木和草本样方，对样方内的植被类型、群落构成等进行调查和分类整理，同时采集观测样方的地理坐标、拍摄样方照片、环境照片。布设植被调查样方若干，其中乔木样方面积为10×10m2，灌木样方面积为5×5m2，草本样方面积为1×1m2，记录样地的所有种类，数量、株高、覆盖度等。

根据现场调查，项目区涉及群落主要包含白羊草群系、细叶早熟禾群系，按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），一级评价每种群落类型的设置样方数量不少于5个，应做10个样方。实际共做实测和记录样方14个（调查区样方分布见下图），根据样内和样外记录，结合以往相关研究资料等进行分析，由此对调查区植被及植物资源状况获得初步认识。

（2）生态制图

在现场调查和群落样地调查的基础上，采用GPS、RS和GIS相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土地利用类型图，进行景观质量和生态环境质量的定性和定量评价。

本项目选用Landsat\_TM8数据结合Quick Bird遥感影像，地面精度分别为30m和0.61m，采用地表植被特征的4、5、7波段，其中植被影响主要反映为绿色。植被类型不同，色彩和色调都发生相应变化，因此可区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、居民用地等地面类型。此外，植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学特征，不能单纯依靠色彩进行划分，对监督分类产生的植被初图，结合工程沿线调查记录和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度的植被图。

工程区遥感影像图见附图4.1。

图4.1 工程区植被类型图

（3）项目所在地植被区划

工程区位于天山北坡的中山区、切特河中游山区河段，在中国植被区划中，属于：Ⅻ温带荒漠区域，ⅫA北疆温带半灌木、小乔木荒漠带ⅫA2伊犁谷地篙类荒漠、山地寒温性针叶林、落叶阔叶林区。

根据《新疆植被及其利用》（中国科学院新疆综合考察队，1978年）记载，工程区域属于天山北坡山地森林-草原省。

依据《中国植被》的分类原则、单位和方法，参考《新疆植被及其利用》分类结果，结合野外调查数据，对评价区植被类型进行划分。遵循群落学—生态学的分类原则，运用3个分类单位，植被类型（vegetation type）、植被亚型（vegetation subtype）、群系（formation）。根据上述分类系统，以群系为基本单位，可将工程调查区自然植被划分为3级，3个植被类型，3个植被亚型，2个群系。具体见下表。

表4.30 调查区植被类型分级划分表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **植被类型** | **植被亚型** | **群系组成** | **分布** |
| 阔叶林 | 河谷次生林 | 白羊草群系 | 河谷两岸局部分布 |
| 草原 | 温带禾草、杂类草草甸草原 | 细叶早熟禾群系、  白羊草群系 | 区域内广泛分布 |
| 灌丛 | 落叶阔叶灌丛 | 白羊草群系 | 出山口上游河谷两侧广泛分布 |
| 其他 | 水域 | 天然河道 | 切特河谷 |

1）植被分布

Ⅰ.河谷次生林

评价区坝址上游淹没区及下游的河谷沟滩零星分布有次生林，树种主要有鼠李、杨树（*Populusspp.*），主要为苦杨（*Populus laurifolia Ledeb.*）、新疆鼠李（Populus tremula）、密叶杨（Populus talassica Kom.），白蜡（Fraxinus chinensis）、榆树（Ulmus pumila L.）杏树（*Prunus armeniaca L.*）等。常见的林下植物有金丝桃叶绣线菊、顶冰花、苔草、荠菜、狗牙根、亚欧唐松草（*Thalictrum minus*）、黑果栒子（ *Cotoneastermelanocarpus* ）、天山花楸（ *Sorbus tianschanica*）等。

Ⅱ.灌丛

调查范围内的灌丛主要为落叶阔叶灌丛，以金丝桃叶绣线菊(Spiraea hypericifolia L)群系为主，金丝桃叶绣线菊(Spiraea hypericifolia L)主要分布在灌区下游河道两侧区域，分布在河道两侧度约0.6km～1.5km的范围内，以金丝桃叶绣线菊为建群种，灌木层均高1m，植被覆盖度在20%～40%之间；主要伴生种（灌木）为栒子（Cotoneaster spp)、沙棘（Hippophae rhamnoides L.）、河柳（Salix spp.）、柽柳（Tamarix chinensis Lour.）、金丝桃叶绣线菊、野蔷薇（Rosa multiflora Thunb ）、骆驼刺（Alhagi camelorum Fisch.）、铃铛刺（Caragana halodendron (Pall.) Dum. Cours.）、沙地柏（Sabina vulgaris)、新疆元胡、红叶婆婆纳、酢浆草、荨麻、夏至、大蓟、蒲公英、千叶蓍、牻牛儿、苗丝叶芥、紫花苜蓿、盖度20%～40%。

Ⅲ.草原

调查范围内分布的草原为温带禾草、杂类草草甸，主要是细叶早熟禾群系、白羊草群系，分布在下游河道两岸远离河道及林间空地的草甸以白羊草为建群种，伴生有稜狐茅(Festuca sulcata)；鹅冠草(Roegneria kamoji)、山糙苏(Phlomis umbrosa)、篷子菜(Galium verum)、银莲花(Anemone trullifolia)、顶冰花、白头翁(Pulsatilla chinensis)、龙胆(Gentiana scabra)、老鹳草(Geranium sibiricum L)、洽草(Koeleria gracilis)、短柄草(Brachypodium sylvaticum)、冰草(Leynus secalinus)、鸢尾(Iris tectorum)、博乐蒿(Artemisia boratalensis)等植被，群落盖度10%～35%，草层高0.1m～1.3m。

（4）工程区植被·

根据现场踏查，工程影响区主要植被有白羊毛群系、早熟禾群系等。

（5）主要植被类型

1）细叶早熟禾群系(Poa angustifolia L.)

建群种植物为细叶早熟禾(Poa angustifolia L.)，植被高度30cm～50cm，覆盖度60%～90%；次建群种植物为草原糙苏(Phlomis pratensis)，植被高度20cm～40cm，覆盖度30%～40%；主要伴生植物有赖草(Aneurolepidium dasystachys)、车轴草(Trifolium pratense)、委陵菜(Potentilla chinensis)、散枝鸦葱(Scorzonera divaricata)、白羊草(Bothriochloa ischaemum (L.) Keng)、甘草(Glycyrrhiza uralensis)、芨芨草(Achanathcrum splenden)等。

2）白羊草群系(From Bothriochloa ischaemum (L.) Keng)

白羊草群系建群种植物为白羊草(Bothriochloa ischaemum (L.) Keng)，高度10cm～15cm，覆盖度60%～90%；次建群种植物为稜狐茅(Festuca sulcata)；主要伴生种为洽草(Koeleria gracilis)、冰草(Leynus secalinus)、喀什蒿(Artemisia kaschgaria)、木地肤(Kochia prostrata)、优若藜(Ceratoides latens)等，主要伴生种(灌木)为栒子(Cotoneaster spp)、蔷薇(Rosa spp)、沙地柏(Sabina vulgaris)、金丝桃叶绣线菊(Spiraea hypericifolia)等。

根据《国家重点保护野生植物名录》、《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》，评价范围没有野生保护植物。

表4.31调查区植被调查样方统计表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **位置** | **经度** | **纬度** |
| 1 | 坝址区样方 | 81°0′57.60″ | 44°18′54″ |
| 2 | 工程永久管理站样方 | 81°0′54.72″ | 44°16′44.40″ |
| 3 | 料场+土料场样方 | 81°0′16.56″ | 44°17′9.96″ |
| 4 | 临时生活区样方 | 81°1′7.32″ | 44°17′18.60″ |
| 5 | 临时生产区样方 | 81°0′54.72″ | 44°16′44.40″ |
| 6 | 利用料堆放场 | 81°1′12″ | 44°18′54″ |
| 7 | 临时（永久）道路 | 81°1′10.20″ | 44°19′25.32″ |
| 8 | 水库淹没区样方（1） | 81°0′57.60″ | 44°18′54″ |
| 9 | 水库淹没区样方（2） | 81°1′18.12″ | 44°19′42.60″ |
| 10 | 生态红线保护区淹没区样方（3） | 81°0′57.60″ | 44°18′54″ |
| 11 | 生态红线保护区淹没区样方（4） | 81°1′18.12″ | 44°19′42.60″ |
| 12 | 下游天然河岸植被样方（1） | 81°1′7.32″ | 44°18′58.32″ |
| 13 | 下游天然河岸植被样方（2） | 81°1′4.80″ | 44°18′48.60″ |
| 14 | 下游天然河岸植被样方（3） | 81°0′57.60″ | 44°18′54″ |

图4.2 植物样方调查点位示意图（坝址区及淹没区）

图4.3 植物样方调查点位示意图（料场）

（6）植物样方调查

植被样方调查主要选取了坝址区、工程永久管理站场址、料场+临时生产区、利用料堆放场、临时道路、临时生活区、水库淹没区、下游河岸、共调查15个样方，代表了工程及施工占用的主要草地生态类型。主要样方表见表4.29～表4.45。

表4.32 样方调查表1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 植被类型 | 细叶早熟禾群系（Poa angustifolia L.） | | 环境特征 | | | |
| 地形 | 海拔(m) | 坡向 | 坡度(°) |
| 地点 | 坝址区 | | 坡地 | 1134 | 西南 | 26 |
| 经纬度 | 经度：81°0′57.60″ 纬度：44°18′54″ | | | | | |
| 层次 | 层盖度 | 种类组成与生长状况 | | | | |
| 灌木层 | 覆盖度  20%-40% | 建群种植物为金丝桃叶绣线菊、灌木层均高1m，植被覆盖度在20-40%之间；主要伴生种(灌木)为栒子(Cotoneaster spp)、蔷薇(Rosa spp)等。 | | | | |
| 草本层 | 覆盖度  40%-60% | 建群种植物为白羊草(Bothriochloa ischaemum (L.) Keng)，高度10-15cm，覆盖度30-50%；次建群种植物为稜狐茅(Festuca sulcata)；主要伴生种为洽草(Koeleria gracilis)、冰草(Leynus secalinus)、喀什蒿(Artemisia kaschgaria)、木地肤(Kochia prostrata)、优若藜(Ceratoides latens)等。 | | | | |
| 样方 |  | | | | | |

表4.33 样方调查表2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 植被类型 | 白羊草-细叶早熟禾群系(From Bothriochloa ischaemum (L.) Keng- P.angustifolia L.) | | 环境特征 | | | |
| 地形 | 海拔(m) | 坡向 | 坡度(°) |
| 地点 | 管理站 | | 平地 | 996 | 平地 | 0 |
| 经纬度 | 经度：81°0′54.72″ 纬度：44°16′44.40″ | | | | | |
| 层次 | 层盖度 | 种类组成与生长状况 | | | | |
| 草本层 | 覆盖度  90% | 建群种植物为白羊草(Bothriochloa ischaemum (L.) Keng)、细叶早熟禾(P.angustifolia L.)，伴生有稜狐茅(Festuca sulcata)；苔草(Carex spp)、鹅冠草(Roegneria kamoji)、山糙苏(Phlomis umbrosa)、篷子菜(Galium verum)、银莲花(Anemone trullifolia)、白头翁(Pulsatilla chinensis)、老鹳草(Geranium sibiricum L)、洽草(Koeleria gracilis)、短柄草(Brachypodium sylvaticum)、冰草(Leynus secalinus)、鸢尾(Iris tectorum)、博乐蒿(Artemisia boratalensis)等植被，群落盖度 90%，草层高10cm～30cm。 | | | | |
| 样方 |  | | | | | |

表4.34 样方调查表3

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 植被类型 | 白羊草-细叶早熟禾群系(From Bothriochloa ischaemum (L.) Keng -P.angustifolia L.) | | 环境特征 | | | |
| 地形 | 海拔(m) | 坡向 | 坡度(°) |
| 地点 | 料场+土料场 | | 坡地 | 1013 | 西南 | 20 |
| 经纬度 | 经度：81°0′16.56″ 纬度：44°17′9.96″ | | | | | |
| 样方面积 | 3m×3m | | | | | |
| 层次 | 层盖度 | 种类组成与生长状况 | | | | |
| 草本层 | 覆盖度  70%-80% | 建群种植物为白羊草(Bothriochloa ischaemum (L.) Keng)、细叶早熟禾(P.angustifolia L.)，伴生有稜狐茅(Festuca sulcata)；苔草(Carex spp)、鹅冠草(Roegneria kamoji)、山糙苏(Phlomis umbrosa)、篷子菜(Galium verum)、银莲花(Anemone trullifolia)、白头翁(Pulsatilla chinensis)、老鹳草(Geranium sibiricum L)、洽草(Koeleria gracilis)、短柄草(Brachypodium sylvaticum)、冰草(Leynus secalinus)、鸢尾(Iris tectorum)、博乐蒿(Artemisia boratalensis) 、芨芨草(Achanathcrum splenden)等植被，群落盖度 90%，草层高10cm～30cm。 | | | | |
| 样方 |  | | | | | |

表4.35 样方调查表4

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 植被类型 | 细叶早熟禾群系(From Bothriochloa ischaemum (L.) Keng -P.angustifolia L.) | | 环境特征 | | | |
| 地形 | 海拔(m) | 坡向 | 坡度(°) |
| 地点 | 利用料堆放场 | | 坡地 | 1174 | 北东 | 30 |
| 经纬度 | 经度：81°1′12″ 纬度：44°18′54″ | | | | | |
| 样方面积 | 5m×5m | | | | | |
| 层次 | 层盖度 | 种类组成与生长状况 | | | | |
| 草本层 | 覆盖度  50%-60% | 建群种植物为白羊草(Bothriochloa ischaemum (L.) Keng)、细叶早熟禾(P.angustifolia L.)，伴生有稜狐茅(Festuca sulcata)；苔草(Carex spp)、鹅冠草(Roegneria kamoji)、山糙苏(Phlomis umbrosa)、篷子菜(Galium verum)、银莲花(Anemone trullifolia)、白头翁(Pulsatilla chinensis)、老鹳草(Geranium sibiricum L)、洽草(Koeleria gracilis)、短柄草(Brachypodium sylvaticum)、冰草(Leynus secalinus)、鸢尾(Iris tectorum)、博乐蒿(Artemisia boratalensis) 、芨芨草(Achanathcrum splenden)等植被，群落盖度 90%，草层高10cm～30cm。 | | | | |
| 样方 |  | | | | | |

表4.36 样方调查表5

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 植被类型 | 白羊草-细叶早熟禾群系(From Bothriochloa ischaemum (L.) Keng -P.angustifolia L.) | | 环境特征 | | | |
| 地形 | 海拔(m) | 坡向 | 坡度(°) |
| 地点 | 临时生产区 | | 坡地 | 998 | 北东 | 30 |
| 经纬度 | 经度：81°0′54.72″ 纬度：44°16′44.40″ | | | | | |
| 样方面积 | 5m×5m | | | | | |
| 层次 | 层盖度 | 种类组成与生长状况 | | | | |
| 灌木层 | 覆盖度  20% | 建群种植物为金丝桃叶绣线菊(Spiraea hypericifolia L)、植被高度1.0-1.5m，植被覆盖度20%； | | | | |
| 草本层 | 覆盖度  90% | 建群种植物为白羊草(Bothriochloa ischaemum (L.) Keng)，植被高度10-15cm，植被覆盖度90%；次建群种植物为赖草(From Leymus secalinus)，植被高度10-15cm，植被覆盖度15-20%；主要伴生种植物为稜狐茅(Festuca sulcata)；野大麦(Hordeum spontaneum)、看麦娘(Alopecurus pratensis)、猫尾草(Uraria crinita)、鹅冠草(Roegneria kamoji)、山糙苏(Phlomis umbrosa)、篷子菜(Galium verum)、银莲花(Anemone trullifolia)、白头翁(Pulsatilla chinensis)、龙胆(Gentiana scabra)、老鹳草(Geranium carolinianum)、洽草(Koeleria gracilis)、短柄草(Brachypodium sylvaticum)、冰草(Leynus secalinus)、鸢尾(Iris tectorum)等。 | | | | |
| 样方 |  | | | | | |

表4.37 样方调查表6

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 植被类型 | 细叶早熟禾群系(From Bothriochloa ischaemum (L.) Keng -P.angustifolia L.) | | 环境特征 | | | |
| 地形 | 海拔(m) | 坡向 | 坡度(°) |
| 地点 | 下游天然河岸植被样方（3） | | 坡地 | 1133 | 东南 | 20 |
| 经纬度 | 经度：81°0′57.60″ 纬度：44°18′54″ | | | | | |
| 样方面积 | 3m×3m | | | | | |
| 层次 | 层盖度 | 种类组成与生长状况 | | | | |
| 草本层 | 覆盖度  30%% | 建群种植物为细叶早熟禾(P.angustifolia L.)，植被高度30-50cm，覆盖度30-40%；次建群种植物为草原糙苏(Phlomis pratensis)，植被高度50-70cm，覆盖度20-30%；主要伴生植物有赖草(Aneurolepidium dasystachys)、车轴草(Trifolium pratense)、委陵菜(Potentilla chinensis)、散枝鸦葱(Scorzonera divaricata)、喀什蒿(Artemisia kaschgaria)、木地肤(Kochia prostrata)、优若藜(Ceratoides latens)、白羊草(Bothriochloa ischaemum (L.) Keng)、甘草(Glycyrrhiza uralensis)、芨芨草(Achanathcrum splenden)等。 | | | | |
| 样方 |  | | | | | |

表4.38 样方调查表7

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 植被类型 | 白羊草群系(Bothriochloa ischaemum (L.) Keng) | | 环境特征 | | | |
| 地形 | 海拔(m) | 坡向 | 坡度(°) |
| 地点 | 临时（永久）道路 | | 坡地 | 1165 | 西南 | 45 |
| 经纬度 | 经度：81°1′10.20″ 纬度：44°19′25.32″ | | | | | |
| 样方面积 | 3m×3m | | | | | |
| 层次 | 层盖度 | 种类组成与生长状况 | | | | |
| 灌木层 | 覆盖度30% | 建群种植物为金丝桃叶绣线菊(Spiraea hypericifolia L)、植被高度1.5-2m，植被覆盖度3-5%； | | | | |
| 草本层 | 覆盖度  90% | 建群种植物为白羊草(Bothriochloa ischaemum (L.) Keng)，植被高度15-20cm，覆盖度90%；次建群种植物为细叶早熟禾(P.angustifolia L.)，植被层高20-30cm；主要伴生植物有赖草(Aneurolepidium dasystachys)、博乐蒿(Artemisia boratalensis)、车轴草(Trifolium pratense)、委陵菜(Potentilla chinensis)、散枝鸦葱(Scorzonera divaricata)、芨芨草(Achanathcrum splenden)等。 | | | | |
| 样方 |  | | | | | |

表4.39 样方调查表8

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 植被类型 | 白羊草群系(Bothriochloa ischaemum (L.) Keng) | | 环境特征 | | | |
| 地形 | 海拔(m) | 坡向 | 坡度(°) |
| 地点 | 水库淹没区样方（1） | | 坡地 | 1132 | 西南 | 30 |
| 经纬度 | 经度：81°0′57.60″ 纬度：44°18′54″ | | | | | |
| 样方面积 | 10m×10m | | | | | |
| 层次 | 层盖度 | 种类组成与生长状况 | | | | |
| 灌木层 | 覆盖度  25% | 建群种植物为金丝桃叶绣线菊(Spiraea hypericifolia L)，植被层高1.0-1.5m，植株高度1.5m，植被覆盖度10%左右；主要伴生种为忍冬(Lonicera japonica)、栒子(Cotoneaster spp)等。 | | | | |
| 草本层 | 覆盖度  50%-60% | 建群种植物为白羊草(Bothriochloa ischaemum (L.) Keng)，植被层高20-30cm，植被覆盖度60%左右；主要伴生种为唐松草(Thalictrum aquilegifolum)、羊角芹(Aegopodium spp)、老鹳草(Geranium carolinianum)、博乐蒿(Artemisia boratalensis)等。 | | | | |
| 样方 |  | | | | | |

表4.40 样方调查表9

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 植被类型 | 白羊草群系(Bothriochloa ischaemum (L.) Keng) | | 环境特征 | | | |
| 地形 | 海拔(m) | 坡向 | 坡度(°) |
| 地点 | 水库淹没区样方（2） | | 坡地 | 1205 | 西南 | 30 |
| 经纬度 | 经度：81°1′18.12″ 纬度：44°19′42.60″ | | | | | |
| 样方面积 | 5m×5m | | | | | |
| 层次 | 层盖度 | 种类组成与生长状况 | | | | |
| 乔木层 | 郁闭度0.7 | 建群种植物为新疆鼠李(Populus tremula)，植被高度4-5m，树径15-30cm ；伴生乔木植物较少，少见有苦杨（Populus laurifolia Ledeb.）、密叶杨（Populus talassica Kom.），白蜡（Fraxinus chinensis）分布。 | | | | |
| 灌木层 | 覆盖度  20%-40% | 建群种植物为金丝桃叶绣线菊(Spiraea hypericifolia L)、灌木层均高1.5m，植被覆盖度在20-40%之间；主要伴生种(灌木)为栒子(Cotoneaster spp)、金丝桃叶绣线菊(Spiraea hypericifolia)、野蔷薇(Rosa spp)等。 | | | | |
| 草本层 | 覆盖度  80% | 建群种植物为白羊草(Bothriochloa ischaemum (L.) Keng)，高度10-15cm，覆盖度80%；次建群种植物为稜狐茅(Festuca sulcata)；主要伴生种为洽草(Koeleria gracilis)、冰草(Leynus secalinus)、喀什蒿(Artemisia kaschgaria)、木地肤(Kochia prostrata)、优若藜(Ceratoides latens)等。 | | | | |
| 样方 |  | | | | | |

表4.41 样方调查表10

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 植被类型 | 白羊草群系(Bothriochloa ischaemum (L.) Keng) | | 环境特征 | | | |
| 地形 | 海拔(m) | 坡向 | 坡度(°) |
| 地点 | 淹没区样方（3） | | 坡地 | 1133 | 西南 | 30 |
| 经纬度 | 经度：81°0′57.60″ 纬度44°18′54″ | | | | | |
| 样方面积 | 5m×5m | | | | | |
| 层次 | 层盖度 | 种类组成与生长状况 | | | | |
| 乔木层 | 郁闭度0.7 | 建群种植物为新疆鼠李(Populus tremula)，植被高度4-5m，树径15-30cm ；伴生乔木植物较少，伴生乔木植物较少，少见有苦杨（Populus laurifolia Ledeb.）、密叶杨（Populus talassica Kom.），白蜡（Fraxinus chinensis）、榆树（Ulmus pumila L.）分布。 | | | | |
| 灌木层 | 覆盖度  20%-40% | 建群种植物为金丝桃叶绣线菊(Spiraea hypericifolia L)、灌木层均高2m，植被覆盖度在20-40&之间；主要伴生种(灌木)为栒子(Cotoneaster spp)、沙棘（Hippophae rhamnoides L.）、河柳（Salix spp.）、柽柳（Tamarix chinensis Lour.）、金丝桃叶绣线菊(Spiraea hypericifolia)、野蔷薇（Rosa multiflora Thunb ）、骆驼刺（Alhagi camelorum Fisch.）、铃铛刺（Caragana halodendron (Pall.) Dum. Cours.）、沙地柏(Sabina vulgaris)等。 | | | | |
| 草本层 | 覆盖度  40%-60% | 建群种植物为白羊草(Bothriochloa ischaemum (L.) Keng)，高度10-15cm，覆盖度30-50%；次建群种植物为稜狐茅(Festuca sulcata)；主要伴生种为洽草(Koeleria gracilis)、冰草(Leynus secalinus)、喀什蒿(Artemisia kaschgaria)、木地肤(Kochia prostrata)、优若藜(Ceratoides latens)等。 | | | | |
| 样方 |  | | | | | |

表4.42 样方调查表11

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 植被类型 | 白羊草群系(Bothriochloa ischaemum (L.) Keng) | | 环境特征 | | | |
| 地形 | 海拔(m) | 坡向 | 坡度(°) |
| 地点 | 淹没区样方（4） | | 坡地 | 1205 | 西南 | 30 |
| 经纬度 | 经度：81°1′18.12″ 纬度：44°19′42.60″ | | | | | |
| 样方面积 | 5m×5m | | | | | |
| 层次 | 层盖度 | 种类组成与生长状况 | | | | |
| 灌木层 | 覆盖度  20%-40% | 建群种植物为金丝桃叶绣线菊(Spiraea hypericifolia L)、灌木层均高2m，植被覆盖度在20-40%之间；主要伴生种(灌木)为栒子(Cotoneaster spp)、金丝桃叶绣线菊(Spiraea hypericifolia)、蔷薇(Rosa spp)、沙地柏(Sabina vulgaris)等。 | | | | |
| 草本层 | 覆盖度  90% | 建群种植物为白羊草(Bothriochloa ischaemum (L.) Keng)，高度10-15cm，覆盖度90%；次建群种植物为稜狐茅(Festuca sulcata)；主要伴生种为洽草(Koeleria gracilis)、冰草(Leynus secalinus)、喀什蒿(Artemisia kaschgaria)、木地肤(Kochia prostrata)、优若藜(Ceratoides latens)等。 | | | | |
| 样方 |  | | | | | |

表4.43 样方调查表12

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 植被类型 | 白羊草群系(Bothriochloa ischaemum (L.) Keng) | | 环境特征 | | | |
| 地形 | 海拔(m) | 坡向 | 坡度(°) |
| 地点 | 下游天然河岸植被样方（1） | | 坡地 | 1169 | 西南 | 30 |
| 经纬度 | 经度：81°1′7.32″ 纬度：44°18′58.32″ | | | | | |
| 样方面积 | 10m×10m | | | | | |
| 层次 | 层盖度 | 种类组成与生长状况 | | | | |
| 乔木层 | 郁闭度0.7 | 建群种植物为新疆鼠李(Populus tremula)，植被高度4-5m，树径15-30cm ；伴生乔木植物较少，少见有苦杨（Populus laurifolia Ledeb.）、密叶杨（Populus talassica Kom.），白蜡（Fraxinus chinensis）、榆树（Ulmus pumila L.）分布。 | | | | |
| 灌木层 | 覆盖度  20%-40% | 建群种植物为金丝桃叶绣线菊(Spiraea hypericifolia L)、灌木层均高1~1.5m，植被覆盖度在20-40%之间；主要伴生种（灌木）为栒子(Cotoneaster spp)、沙棘（Hippophae rhamnoides L.）、河柳（Salix spp.）、柽柳（Tamarix chinensis Lour.）、金丝桃叶绣线菊(Spiraea hypericifolia)、野蔷薇（Rosa multiflora Thunb ）、骆驼刺（Alhagi camelorum Fisch.）、铃铛刺（Caragana halodendron (Pall.) Dum. Cours.）、沙地柏(Sabina vulgaris)等。 | | | | |
| 草本层 | 覆盖度  50%-60% | 建群种植物为白羊草(Bothriochloa ischaemum (L.) Keng)，高度10-15cm，覆盖度30-50%；次建群种植物为稜狐茅(Festuca sulcata)；主要伴生种为唐松草(Thalictrum aquilegifolum)、羊角芹(Aegopodium spp)、老鹳草(Geranium carolinianum)、博乐蒿(Artemisia boratalensis)、木地肤(Kochia prostrata)、优若藜(Ceratoides latens)等。 | | | | |
| 样方 |  | | | | | |

表4.44 样方调查表13

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 植被类型 | 白羊草群系(Bothriochloa ischaemum (L.) Keng) | | 环境特征 | | | |
| 地形 | 海拔(m) | 坡向 | 坡度(°) |
| 地点 | 下游天然河岸植被样方（2） | | 坡地 | 1130 | 西南 | 30 |
| 经纬度 | 经度：81°1′4.80″ 纬度：44°18′48.60″ | | | | | |
| 样方面积 | 5m×5m | | | | | |
| 层次 | 层盖度 | 种类组成与生长状况 | | | | |
| 乔木层 | 郁闭度0.7 | 建群种植物为新疆鼠李(Populus tremula)，植被高度4-5m，树径15-30cm ；伴生乔木植物较少，少见有苦杨（Populus laurifolia Ledeb.）、密叶杨（Populus talassica Kom.），白蜡（Fraxinus chinensis）、榆树（Ulmus pumila L.）分布。 | | | | |
| 灌木层 | 覆盖度  20%-40% | 建群种植物为金丝桃叶绣线菊(Spiraea hypericifolia L)、灌木层均高2m，植被覆盖度在20-40&之间；主要伴生种（灌木）为栒子(Cotoneaster spp)、沙棘（Hippophae rhamnoides L.）、河柳（Salix spp.）、柽柳（Tamarix chinensis Lour.）、金丝桃叶绣线菊(Spiraea hypericifolia)、野蔷薇（Rosa multiflora Thunb ）、骆驼刺（Alhagi camelorum Fisch.）、铃铛刺（Caragana halodendron (Pall.) Dum. Cours.）、沙地柏(Sabina vulgaris)等。 | | | | |
| 草本层 | 覆盖度  40%-60% | 建群种植物为白羊草(Bothriochloa ischaemum (L.) Keng)，高度10-15cm，覆盖度30-50%；次建群种植物为稜狐茅(Festuca sulcata)；主要伴生种为唐松草(Thalictrum aquilegifolum)、羊角芹(Aegopodium spp)、老鹳草(Geranium carolinianum)、博乐蒿(Artemisia boratalensis)、木地肤(Kochia prostrata)、优若藜(Ceratoides latens)等。 | | | | |
| 样方 |  | | | | | |

表4.45 样方调查表14

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 植被类型 | 白羊草群系(Bothriochloa ischaemum (L.) Keng) | | 环境特征 | | | |
| 地形 | 海拔(m) | 坡向 | 坡度(°) |
| 地点 | 临时生活区 | | 坡地 | 1029 | 西南 | 30 |
| 经纬度 | 经度：81°1′7.32″ 纬度：44°17′18.60″ | | | | | |
| 样方面积 | 10m×10m | | | | | |
| 层次 | 层盖度 | 种类组成与生长状况 | | | | |
| 乔木层 | 郁闭度  0.7 | 建群种植物为新疆鼠李(Populus tremula)，植被高度4-5m，树径15-30cm ；伴生乔木植物较少，少见有苦杨（Populus laurifolia Ledeb.）、密叶杨（Populus talassica Kom.），白蜡（Fraxinus chinensis）分布。 | | | | |
| 草本层 | 覆盖度  90% | 建群种植物为白羊草群系( Bothriochloa ischaemum (L.) Keng)，植被层高20-30cm，植被覆盖度90%左右；主要伴生种为苔草(Carex spp)、唐松草(Thalictrum aquilegifolum)、羊角芹(Aegopodium spp)、老鹳草(Geranium carolinianum)、博乐蒿(Artemisia boratalensis)等。 | | | | |
| 样方 |  | | | | | |

（7）工程水库淹没区及工程占地区植物、植被

本工程位于切特布拉克河出山口河段，地处天山南坡低山丘陵区。根据现场踏勘，水库淹没区及工程占地区土地利用类型为天然草场和河谷灌木丛林地，散布河谷林草植被和山地草原植被。

1.水库淹没区

淹没区河道两侧地表植被分布有杏树、新疆鼠李、白榆、金丝桃叶绣线菊、白羊草、细叶早熟禾等常见植被，植被盖度40%~90%。据查阅资料和现场调查，工程水库淹没区未见珍稀保护植物分布。

|  |
| --- |
|  |
|  |

图4.3工程淹没区实景

2.坝址工程建设区

坝址枢纽工程建设区主要位于切特河右岸阶地上，该区域地表植被分布有白羊草群系、细叶早熟禾群系等常见植被，植被盖度30%~60%。据查阅资料和现场调查，枢纽工程建设区未见珍稀保护植物分布。

1）永久占地区

工程永久占地区包括枢纽坝址区、工程管理区、永久道路等占地。

枢纽区主要包括混凝土面板砂砾石坝及相关附属建筑等，占地区土地利用类型以草地为主，地表多砾石覆盖，植被以白羊草、细叶早熟禾、洽草、木地肤、优若藜等常见植物为主，局部分布有金丝桃叶绣线菊，植被总体盖度30%。

工程管理区位于坝址区右岸约340m处平坦的Ⅵ级阶地上，占地为人工草地，地表植被主要为白羊草、细叶早熟禾等植被，群落盖度90%，草层高10cm～30cm。

工程布置永久道路2条，总长为2.288km，占地地表植被以白羊草、细叶早熟禾为主，植被盖度约90%。

|  |  |
| --- | --- |
| 景观 |  |
|  |
|  |
|  |

图4.4 水库工程坝址区实景

2）临时占地

临时用地包括施工生产和生活区、临时道路、自采料场、临时堆料场等，占地区面积39.42hm2，临时占地区大部分区域以天然草地为主，零散分布山地半灌木植被，植被盖度30%~75%，植物以白羊草、细叶早熟禾为建群种。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 土料场选址实景 | 料场选址实景 |
|  |  |
| 临时（永久）道路选址实景 | 临时料堆放场选址实景 |
|  |  |
| 临时（永久）道路选址实景 | 临时料堆放场选址实景 |

（8）工程影响区下游河谷林草植被概况

工程影响区下游河岸林草主要分布在坝址下游河道两侧区域，分布整体长7.8km，河道左岸植被分布宽度为0.1km～0.15km，河道右岸植被分布宽度为0.1km～0.12km。

**2****陆生脊椎动物现状调查**

拟建项目调查范围内主要以草地生境（细叶早熟禾、白羊草等）为主，仅在沟谷分布有少许狗牙根、新疆鼠李为建群种的林地生境。通过实地样线调查、文献核查、历史调查记录和观鸟记录等方法，拟建项目调查分布有野生动物70种，隶属于20目38科。野生鸟类以雀形目小鸟为主、兽类以啮齿类动物为主，而爬行类和两栖类均为分布广的物种。其中，有国家二级重点保护野生动物5种（鸟类4种、兽类1种），即黑鸢、大鵟、红隼、云雀和赤狐。

（1）调查内容

本次陆生脊椎动物现状调查内容主要包括：调查范围内的动物区系、物种组成及分布特征；重要物种的分布、生态学特征、种群现状，迁徙物种的主要迁徙路线、迁徙时间，重要生境的分布及现状。

（2）调查时间

于2024年3月冬季对拟建项目调查范围内的陆生脊椎动物现状进行了实地调查，同时引用了本项目组于2021年9月秋季、2022年5月春季和2022年8月夏季在果子沟国家森林公园开展生物多样性监测所获得的与调查范围内生境类同切特萨尔布拉克河上游区域的监测结果。

（3）调查要求

实地调查遵循全面性、代表性和典型性原则。工程永久占用或施工临时占用区域应在收集资料基础上开展详细调查，查明占用区域是否分布有重要物种及重要生境。

图4.5 草地生态系统

（4）调查方法

据评价要求和实际情况，采用样线调查，并在拟建项目区内设置了12条野生动物调查样线，其中7条均为本调查范围内主要的草地生境（图4-5），5条为本调查范围内仅有的林地生境。

表4.46 调查样线基本信息表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 样线名称 | 长度 km | 所在生境类型 |
| 1 | 调查样线01 | 2.49 | 草地 |
| 2 | 调查样线02 | 2.49 | 草地 |
| 3 | 调查样线03 | 2.230 | 草地 |
| 4 | 调查样线04 | 1.99 | 草地 |
| 5 | 调查样线05 | 2.87 | 草地 |
| 6 | 调查样线06 | 0.77 | 林地 |
| 7 | 调查样线07 | 0.85 | 林地 |
| 8 | 调查样线08 | 0.66 | 林地 |
| 9 | 调查样线09 | 1.17 | 林地 |
| 10 | 调查样线10 | 0.92 | 林地 |
| 11 | 调查样线11 | 3.76 | 草地 |
| 12 | 调查样线12 | 2.83 | 草地 |

陆生脊椎动物的调查参考《全国第二次陆生野生动物资源调查技术规程》、《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程》、《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）和《生物多样性观测技术导则鸟类》（HJ710.4-2014）等标准规范。主要采用样线调查和往年调查数据、文献资料相结合的方法开展。

1）调查样线布设

在调查范围内科学设置固定样线等监测样地，监测样地的设置需涵盖调查范围内全部的生境类型。样线法主要调查鸟类、爬行类和两栖类，借助项目组在切特萨尔布拉克河上游果子沟国家森林公园内安置的红外相机调查结果，并根据生境类型和海拔筛选了拟建项目调查范围内的兽类。

拟建项目调查范围内属低中山丘陵区，地势南高北低，由东南向西北倾斜。调查范围主要为草地生境，仅在拟建项目切特萨尔布拉克河有少许新疆杨为建群种的林地生境。

2）调查方法和要求

样线法为不定宽样线法，即不设定样线宽度，沿预先布设的样线行走，记录沿线观察到或听到的动物种类及其个体数量，同时记录动物的垂直距离，并填写起止时间、起止点经纬度等信息。监测使用单双筒望远镜观察，监测分组进行，每组2—3人。样线法适用于鸟类、兽类补充调查、两栖爬行类监测。在野外发现动物痕迹时，当即根据痕迹大小、特征、细节等判断所属的物种及其个体数。

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），一级评价每种生境类型的设置野生动物调查样线数量不少于5个。在拟建项目永久占地和临时占地区域的草地生境中设置7条固定样线，在切特萨尔布拉克河仅有的少许林地生境设置5条较短的林地生境样线。每条固定样线的长度0.6~3.8 km，监测记录区域内的野生鸟类、兽类以及两栖、爬行类动物。在监测过程中，尽可能拍摄陆生脊椎动物及其栖息地的图片和视频。

红外相机技术通过自动相机系统（如被动式/主动红外触发相机或定时拍摄相机等）获取野生动物及人类活动图像数据（如照片和视频），并通过这些图像来分析野生动物的物种分布、种群数量、行为、干扰压力和生境利用等数据。该技术作为一种非伤害性的野生动物观测技术，已成为生物多样性调查和观测的重要工具和动物生态学研究的重要手段。相比于传统的观测方法，红外相机技术具有较明显的优越性，如能在恶劣的环境中昼夜连续工作，通过获得各种动物的真实图像确认物种的存在，可实现区域内动物多样性的快速评价，对大中型哺乳动物、行踪诡秘、夜行性、稀有物种、外形易于识别物种更加有效。随后数码红外相机的性能得到进一步完善，价格也大幅下降，被广泛应用于野生动物多样性调查、种群监测、种群密度评估等科研和保护工作。

同时，使用非诱导性语言对保护地护林员、当地居民等熟悉保护地的人员进行访问调查，访问时先请受访者简要介绍相应动物的形态特征、叫声特点和分布区域生境特征等，初步判断其所说信息正确与否，然后采取图片展示，图片指认的方式进一步确定其介绍的动物种类、分布及多度状况等。访问调查数据仅用于补充物种名录，不进行定量统计分析。

图4.6 调查样线示意图

表4.47 拟建项目野生动物样线实地调查记录表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 调查地点：料场南侧 | | | | | | | | | | | | 调查样线编号：01 | | | | | | | | | | | 日期：2024年3月6日 | | | | | | | | | | | | | |
| 调查人：王瑞、王杰、闫旭杰 | | | | | | | | | | | | 调查样线长（km)：1.15 | | | | | | | | | | | 干扰类型和强度：道路村庄干扰、高 | | | | | | | | | | | | | |
| 起点时间：16:13 | | 经纬度： E81°00′34″， N44°16′23″ | | | | | | | | | | | | | | | | | 海拔（m)：975 | | | | | | | | | 生境类型：村庄 | | | | | | | | |
| 终点时间：16:47 | | 经纬度： E80°59′34″， N44°16′37″ | | | | | | | | | | | | | | | | | 海拔（m)：991 | | | | | | | | | 生境类型：草地、防护林 | | | | | | | | |
| 物种名 | | 数量 | | 截距（m) | | | | | | | | 备注 | 物种名 | | | | | | | | | | 数量 | | | | | 截距（m) | | | | | 备注 | | | |
| 喜鹊 | | 2 | | 0 | | | | | | | | 飞行 |  | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | |  | | | |
| 小嘴乌鸦 | | 3 | | 0 | | | | | | | | 飞行 |  | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | |  | | | |
| 大鵟 | | 1 | | 25 | | | | | | | | 行走 |  | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | |  | | | |
| 麻雀 | | 21 | | 40 | | | | | | | | 觅食 |  | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | |  | | | |
|  | |  | |  | | | | | | | |  |  | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | |  | | | |
| 调查地点：料场东侧 | | | | | | | | | | | | 调查样线编号：02 | | | | | | | | | | | 日期：2024年3月6日 | | | | | | | | | | | | | |
| 调查人：王瑞、王杰、闫旭杰 | | | | | | | | | | | | 调查样线长（m)：3410 | | | | | | | | | | | 干扰类型和强度：道路村庄干扰、高 | | | | | | | | | | | | | |
| 起点时间：17:09 | | 经纬度： E80°59′53″， N44°16′10″ | | | | | | | | | | | | | | | | | 海拔（m)：956 | | | | | | | | | 生境类型：草地－耕地 | | | | | | | | |
| 终点时间：17:21 | | 经纬度： E81°00′41″， N44°17′45″ | | | | | | | | | | | | | | | | | 海拔（m)：1049 | | | | | | | | | 生境类型：草地 | | | | | | | | |
| 物种名 | | 数量 | | 截距（m) | | | | | | | | 备注 | 物种名 | | | | | | | | | | 数量 | | | | | 截距（m) | | | | | 备注 | | | |
| 小嘴乌鸦 | | 1 | | 45 | | | | | | | | 站立 |  | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | |  | | | |
| 凤头百灵 | | 3 | | 50 | | | | | | | | 站立 |  | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | |  | | | |
| 家八哥 | | 1 | | 45 | | | | | | | | 飞行 |  | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | |  | | | |
|  | |  | |  | | | | | | | |  |  | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | |  | | | |
| 调查地点：料场西侧 | | | | | | | | | | | | 调查样线编号：03 | | | | | | | | | | | 日期：2024年3月6日 | | | | | | | | | | | | | |
| 调查人：王瑞、王杰、闫旭杰 | | | | | | | | | | | | 调查样线长（m)：2401 | | | | | | | | | | | 干扰类型和强度：村庄、中 | | | | | | | | | | | | | |
| 起点时间：17:55 | | 经纬度： E80°59′45″， N44°16′36″ | | | | | | | | | | | | | | | | | 海拔（m)：974 | | | | | | | | | 生境类型：耕地 | | | | | | | | |
| 终点时间：18:08 | | 经纬度： E81°00′16″， N44°17′49″ | | | | | | | | | | | | | | | | | 海拔（m)：1072 | | | | | | | | | 生境类型：草地 | | | | | | | | |
| 物种名 | | 数量 | | 截距（m) | | | | | | | | 备注 | 物种名 | | | | | | | | | | 数量 | | | | | 截距（m) | | | | | 备注 | | | |
| 欧金翅 | | 2 | | 15 | | | | | | | | 站立 | 麻雀 | | | | | | | | | | 2 | | | | | 55 | | | | | 站立 | | | |
| 喜鹊 | | 2 | | 35 | | | | | | | | 鸣叫 | 雉鸡 | | | | | | | | | | 1 | | | | | 50 | | | | | 行走 | | | |
| 小嘴乌鸦 | | 2 | | 24 | | | | | | | | 站立 |  | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | |  | | | |
|  | |  | |  | | | | | | | |  |  | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | |  | | | |
|  | |  | |  | | | | | | | |  |  | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | |  | | | |
|  | |  | |  | | | | | | | |  |  | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | |  | | | |
| 调查地点：下游河道及道路用地 | | | | | | | | | | | | 调查样线编号：04 | | | | | | | | | | | 日期：2024年3月5日 | | | | | | | | | | | | | |
| 调查人：王瑞、王杰、闫旭杰 | | | | | | | | | | | | 调查样线长（m)：1392 | | | | | | | | | | | 干扰类型和强度：道路干扰，中等 | | | | | | | | | | | | | |
| 起点时间：10:11 | | 经纬度： E81°00′56″， N44°18′43″ | | | | | | | | | | | | | | | | | 海拔（m)：1115 | | | | | | | | | 生境类型：河漫滩 | | | | | | | | |
| 终点时间：10:39 | | 经纬度： E81°01′15″， N44°19′25″ | | | | | | | | | | | | | | | | | 海拔（m)：1202 | | | | | | | | | 生境类型：草地－林地 | | | | | | | | |
| 物种名 | | 数量 | | 截距（m) | | | | | | | | 备注 | 物种名 | | | | | | | | | | 数量 | | | | | 截距（m) | | | | | 备注 | | | |
| 小嘴乌鸦 | | 2 | | 25 | | | | | | | | 觅食 | 家八哥 | | | | | | | | | | 2 | | | | | 30 | | | | | 鸣叫、飞行 | | | |
| 大鵟 | | 2 | | 45 | | | | | | | | 站立鸣叫 | 雉鸡 | | | | | | | | | | 1 | | | | | 45 | | | | | 鸣叫 | | | |
| 红隼 | | 1 | | 50 | | | | | | | | 站立 |  | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | |  | | | |
|  | |  | |  | | | | | | | |  |  | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | |  | | | |
|  | |  | |  | | | | | | | |  |  | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | |  | | | |
| 调查地点：下游西侧山坡 | | | | | | | | | | | | 调查样线编号：05 | | | | | | | | | | | | | 日期：2024年3月5日 | | | | | | | | | | | |
| 调查人：王瑞、王杰、闫旭杰 | | | | | | | | | | | | 调查样线长（m)：737 | | | | | | | | | | | | | 干扰类型和强度：道路干扰，中等 | | | | | | | | | | | |
| 起点时间：10:42 | | | 经纬度： E81°01′00″， N44°19′09″ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 海拔（m)：1161 | | | | | | | | 生境类型：草地－林地 | | | | | | |
| 终点时间：11:01 | | | 经纬度： E81°00′55″， N44°19′31″ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 海拔（m)：1367 | | | | | | | | 生境类型：草地－林地 | | | | | | |
| 物种名 | | | 数量 | | | 截距（m) | | | | | | 备注 | | 物种名 | | | | | | | | | | | 数量 | | | | | 截距（m) | | | | | | 备注 |
| 麻雀 | | | 6 | | | 30 | | | | | | 飞行 | | 麻雀 | | | | | | | | | | | 2 | | | | | 15 | | | | | | 鸣叫 |
| 原鸽 | | | 3 | | | 0 | | | | | | 飞行 | | 小嘴乌鸦 | | | | | | | | | | | 3 | | | | | 25 | | | | | | 站立 |
| 蒙古兔 | | | 1 | | | 45 | | | | | | 粪便 | |  | | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | | |  |
|  | | |  | | |  | | | | | |  | |  | | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | | |  |
|  | | |  | | |  | | | | | |  | |  | | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | | |  |
| 调查地点：管理站、施工临时用地 | | | | | | | | | | | | 调查样线编号：06 | | | | | | | | | | | | | 日期：2024年3月5日 | | | | | | | | | | | |
| 调查人：王瑞、王杰、闫旭杰 | | | | | | | | | | | | 调查样线长（m)：607 | | | | | | | | | | | | | 干扰类型和强度：无 | | | | | | | | | | | |
| 起点时间：11:47 | | | 经纬度： E81°01′10″， N44°19′25″ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 海拔（m)：1169 | | | | | | | | 生境类型：沟谷林地 | | | | | | |
| 终点时间：11:59 | | | 经纬度： E81°01′06″， N44°19′42″ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 海拔（m)：1237 | | | | | | | | 生境类型：草地林地 | | | | | | |
| 物种名 | | | 数量 | | | 截距（m) | | | | | | 备注 | | 物种名 | | | | | | | | | | | 数量 | | | | | 截距（m) | | | | | | 备注 |
| 红隼 | | | 1 | | | 25 | | | | | | 飞行 | | 家八哥 | | | | | | | | | | | 3 | | | | | 35 | | | | | | 飞行 |
| 环颈雉 | | | 1 | | | 45 | | | | | | 站立 | | 喜鹊 | | | | | | | | | | | 2 | | | | | 25 | | | | | | 站立 |
|  | | |  | | |  | | | | | |  | | 欧金翅 | | | | | | | | | | | 2 | | | | | 15 | | | | | | 站立 |
|  | | |  | | |  | | | | | |  | |  | | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | | |  |
|  | | |  | | |  | | | | | |  | |  | | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | | |  |
|  | | |  | | |  | | | | | |  | |  | | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | | |  |
| 调查地点：坝址 | | | | | | | | | | | | 调查样线编号：07 | | | | | | | | | | | | | 日期：2024年3月5日 | | | | | | | | | | | |
| 调查人：王瑞、王杰、闫旭杰 | | | | | | | | | | | | 调查样线长（m)：515 | | | | | | | | | | | | | 干扰类型和强度：无 | | | | | | | | | | | |
| 起点时间：12:00 | | | 经纬度： E81°01′16″， N44°19′34″ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 海拔（m)：1188 | | | | | | | | 生境类型：沟谷林地 | | | | | | |
| 终点时间：12:19 | | | 经纬度： E81°01′16″， N44°19′42″ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 海拔（m)：1227 | | | | | | | | 生境类型：沟谷林地 | | | | | | |
| 物种名 | | | 数量 | | | 截距（m) | | | | | | 备注 | | 物种名 | | | | | | | | | | | 数量 | | | | | 截距（m) | | | | | | 备注 |
| 小嘴乌鸦 | | | 1 | | | 60 | | | | | | 飞行 | | 欧金翅雀 | | | | | | | | | | | 6 | | | | | 30 | | | | | | 站立 |
| 喜鹊 | | | 2 | | | 24 | | | | | | 站立 | | 小嘴乌鸦 | | | | | | | | | | | 2 | | | | | 35 | | | | | | 鸣叫 |
|  | | |  | | |  | | | | | |  | |  | | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | | |  |
|  | | |  | | |  | | | | | |  | |  | | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | | |  |
|  | | |  | | |  | | | | | |  | |  | | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | | |  |
| 调查地点：坝址东侧山体 | | | | | | | | | | | | 调查样线编号：08 | | | | | | | | | | | | | 日期：2024年3月5日 | | | | | | | | | | | |
| 调查人：王瑞、王杰、闫旭杰 | | | | | | | | | | | | 调查样线长（m)：353 | | | | | | | | | | | | | 干扰类型和强度：无 | | | | | | | | | | | |
| 起点时间：12:20 | | | 经纬度： E81°01′23″， N44°19′34″ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 海拔（m)：1247 | | | | | | | | 生境类型：山地草原林地 | | | | | | |
| 终点时间：12:37 | | | 经纬度： E81°01′36″， N44°19′40″ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 海拔（m)：1367 | | | | | | | | 生境类型：山地草原林地 | | | | | | |
| 物种名 | | | 数量 | | | 截距（m) | | | | | | 备注 | | 物种名 | | | | | | | | | | | 数量 | | | | | 截距（m) | | | | | | 备注 |
| 雉鸡 | | | 1 | | | 30 | | | | | | 站立 | | 欧金翅雀 | | | | | | | | | | | 2 | | | | | 45 | | | | | | 鸣叫 |
| 蒙古兔 | | | 1 | | | 20 | | | | | | 足迹 | | 小嘴乌鸦 | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 60 | | | | | | 飞行 |
|  | | |  | | |  | | | | | |  | |  | | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | | |  |
|  | | |  | | |  | | | | | |  | |  | | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | | |  |
|  | | |  | | |  | | | | | |  | |  | | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | | |  |
|  | | |  | | |  | | | | | |  | |  | | | | | | | | | | |  | | | | |  | | | | | |  |
| 调查地点：C1料场东侧 | | | | | | | | | | | | 调查样线编号：09 | | | | | | | | | | | | | | 日期：2024年3月5日 | | | | | | | | | | |
| 调查人：王瑞、王杰、闫旭杰 | | | | | | | | | | | | 调查样线长（m)：462 | | | | | | | | | | | | | | 干扰类型和强度：无 | | | | | | | | | | |
| 起点时间：12:45 | 经纬度： E81°01′24″， N44°19′44″ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 海拔（m)：1198 | | | | | | | | | 生境类型：沟谷林地 | | | | | | |
| 终点时间：12:57 | 经纬度： E81°01′36″， N44°19′56″ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 海拔（m)：1228 | | | | | | | | | 生境类型：沟谷林地 | | | | | | |
| 物种名 | 数量 | | | | 截距（m) | | | | 备注 | | | | | | | | 物种名 | | | | | | | | 数量 | | | | | 截距（m) | | | | 备注 | | |
| 喜鹊 | 1 | | | | 45 | | | | 站立 | | | | | | | | 小嘴乌鸦 | | | | | | | | 2 | | | | | 35 | | | | 飞行 | | |
| 黑颈鸫 | 7 | | | | 15 | | | | 飞行，鸣叫 | | | | | | | |  | | | | | | | |  | | | | |  | | | |  | | |
|  |  | | | |  | | | |  | | | | | | | |  | | | | | | | |  | | | | |  | | | |  | | |
|  |  | | | |  | | | |  | | | | | | | |  | | | | | | | |  | | | | |  | | | |  | | |
| 调查地点：淹没区 | | | | | | | | | | | | 调查样线编号：10 | | | | | | | | | | | | | | 日期：2024年3月5日 | | | | | | | | | | |
| 调查人：王瑞、王杰、闫旭杰 | | | | | | | | | | | | 调查样线长（m)：254 | | | | | | | | | | | | | | 干扰类型和强度：无 | | | | | | | | | | |
| 起点时间：12:47 | 经纬度： E81°01′20″， N44°19′47″ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 海拔（m)：1222 | | | | | | | | | 生境类型：草地灌木林 | | | | | | | |
| 终点时间：13:01 | 经纬度： E81°01′15″， N44°19′54″ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 海拔（m)：1261 | | | | | | | | | 生境类型：草地灌木林 | | | | | | | |
| 物种名 | 数量 | | | | 截距（m) | | 备注 | | | | | | | | 物种名 | | | | | | | | | 数量 | | | | | 截距（m) | | 备注 | | | | | |
| 雉鸡 | 1 | | | | 45 | | 行走 | | | | | | | | 蒙古兔 | | | | | | | | | 2 | | | | | 35 | | 奔跑 | | | | | |
| 小嘴乌鸦 | 1 | | | | 60 | | 飞行 | | | | | | | | 欧金翅雀 | | | | | | | | | 3 | | | | | 12 | | 站立 | | | | | |
| 黑颈鸫 | 2 | | | | 90 | | 站立 | | | | | | | |  | | | | | | | | |  | | | | |  | |  | | | | | |
|  |  | | | |  | |  | | | | | | | |  | | | | | | | | |  | | | | |  | |  | | | | | |
|  |  | | | |  | |  | | | | | | | |  | | | | | | | | |  | | | | |  | |  | | | | | |
| 调查地点：淹没区 | | | | | | | | | | | 调查样线编号：11 | | | | | | | | | | | | | | | | 日期：2024年3月5日 | | | | | | | | | |
| 调查人：王瑞、王杰、闫旭杰 | | | | | | | | | | | 调查样线长（m)：622 | | | | | | | | | | | | | | | | 干扰类型和强度：无 | | | | | | | | | |
| 起点时间：16:12 | 经纬度： E81°01′40″， N44°19′56″ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 海拔（m)：1254 | | | | | | | | | 生境类型：草地灌木林 | | | | | | |
| 终点时间：16:47 | 经纬度： E81°01′21″， N44°20′09″ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 海拔（m)：1284 | | | | | | | | | 生境类型：草地灌木林 | | | | | | |
| 物种名 | 数量 | | | | | 截距（m) | | | | 备注 | | | | | | | | 物种名 | | | | | | | 数量 | | | | | 截距（m) | | | | | 备注 | |
| 麻雀 | 6 | | | | | 0 | | | | 飞行 | | | | | | | | 小嘴乌鸦 | | | | | | | 2 | | | | | 90 | | | | | 站立 | |
| 小嘴乌鸦 | 2 | | | | | 35 | | | | 鸣叫 | | | | | | | | 大鵟 | | | | | | | 1 | | | | | 50 | | | | | 站立 | |
| 喜鹊 | 2 | | | | | 24 | | | | 站立 | | | | | | | | 黑颈鸫 | | | | | | | 2 | | | | | 45 | | | | | 飞行，鸣叫 | |
|  |  | | | | |  | | | |  | | | | | | | |  | | | | | | |  | | | | |  | | | | |  | |
| 调查地点：淹没区 | | | | | | | | | | | 调查样线编号：12 | | | | | | | | | | | | | | | | 日期：2024年3月5日 | | | | | | | | | |
| 调查人：王瑞、王杰、闫旭杰 | | | | | | | | | | | 调查样线长（m)：746 | | | | | | | | | | | | | | | | 干扰类型和强度：无 | | | | | | | | | |
| 起点时间：17:06 | 经纬度： E81°01′35″， N44°20′01″ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 海拔（m)：1226 | | | | | | | | | 生境类型：草地 | | | | | | |
| 终点时间：17:29 | 经纬度： E81°01′44″， N44°20′24″ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 海拔（m)：1265 | | | | | | | | | 生境类型：草地 | | | | | | |
| 物种名 | 数量 | | | | | 截距（m) | | 备注 | | | | | | | | 物种名 | | | | | | | | | 数量 | | | | | 截距（m) | | 备注 | | | | |
| 黑颈鸫 | 5 | | | | | 30 | | 飞行 | | | | | | | | 家八哥 | | | | | | | | | 2 | | | | | 30 | | 鸣叫、飞行 | | | | |
| 欧金翅雀 | 2 | | | | | 45 | | 站立鸣叫 | | | | | | | | 雉鸡 | | | | | | | | | 1 | | | | | 45 | | 鸣叫 | | | | |
| 小嘴乌鸦 | 2 | | | | | 60 | | 站立 | | | | | | | |  | | | | | | | | |  | | | | |  | |  | | | | |
| 蒙古兔 | 2 | | | | | 35 | | 奔跑 | | | | | | | |  | | | | | | | | |  | | | | |  | |  | | | | |
|  |  | | | | |  | |  | | | | | | | |  | | | | | | | | |  | | | | |  | |  | | | | |

（5）陆生脊椎动物现状调查

1）动物区系

拟建项目位于天山西部果子沟南部低中山丘陵区，其动物地理区划中划归于古北界中亚亚界、蒙新区伊塔亚区巴尔喀什小区。该区域生态地理动物群属于草原动物群。据调查，拟建项目调查范围内分布有陆生野生脊椎动物70种，隶属于20目38科。

2）动物物种及其分布

①哺乳类

a.哺乳类组成

通过实地调查、红外相机监测和文献核查在拟建项目调查范围内分布的野生哺乳类动物有8种，隶属于5目6科。其中，以常见的啮齿目RODENTIA物种为主。

图4-7 哺乳类动物目的物种组成

图4-8 哺乳类动物科的物种组成

b.哺乳类保护、濒危物种

哺乳类动物中仅包含国家二级重点保护野生动物1种，即赤狐（Vulpes vulpes）。

c.哺乳类动物区系

在哺乳类中，中亚型的物种最多有，包括大耳猬（Hemiechinus auritus）、灰仓鼠（Cricetulus migratorius）、鼹形田鼠（Ellobius talpinus）3种，占37.50%；其次为古北型2种，即褐家鼠（Rattus norvegicus）、小家鼠（Mus musculus），占25.00%；不易归类的分布较为广泛，包括普通伏翼（Pipistrellus pipistrellus）、蒙古兔（Lepus tolai）3种，占25.00%。全北型仅赤狐1种，占12.50%。

图4-9 哺乳类动物区系组成

②鸟类

a.鸟类组成

通过实地样线调查、文献核查、历史调查记录和观鸟记录等方法，拟建项目区分布有野生鸟类56种，隶属于13目28科。以雀形目鸟类为主，共32种，占全部物种数的57.14%。

图4-10 鸟类动物目的物种组成

b.鸟类保护、濒危物种

鸟类包含国家二级重点保护鸟类4种，如黑鸢（Milvus migrans）、大鵟（Buteo hemilasius）、红隼（Falco tinnunculus）、云雀（Alauda arvensis）。在《中国生物多样性红色名录》中将大鵟被列入易危（VU）物种。

c.鸟类区系

参考张荣祖（1999）的鸟类分布型资料，拟建项目调查范围内分布的56种鸟类以不易归类的分布型（分布较广）为主，为28种，占物种总数的一半。其次，为古北型鸟类13种，占物种总数的23.21%；再是全北型7种，占物种总数的12.50%；中亚型为7种，占物种总数的12.50%。东洋型1种，占物种总数的1.79%。

图4-11 鸟类动物目的物种组成

d.鸟类居留型分析

从居留型看，鸟类以夏候鸟为主，其次为留鸟，旅鸟、冬候鸟较少。根据调查结果和参照相关文献，分布于调查区域的鸟类中，夏候鸟共28种，占物种总数的50.00%；留鸟共18种，占物种总数的32.14%；旅鸟共9种，占物种总数的16.07%；冬候鸟仅1种，占物种总数的1.79%。

图4-12 鸟类居留型

③两栖类

根据文献资料和实地监测，在拟建项目调查范围分布的两栖类动物仅有无尾目ANURAN的1种，即蟾蜍科Bufonidae的塔里木蟾蜍（Bufotes pewzowi），为中亚型。

④爬行类

根据文献资料和实地监测，拟建项目调查范围内分布有5种爬行类动物，隶属于有鳞目SQUAMATA的3个科。其中，快步麻蜥（Eremias velox）、敏麻蜥（Eremias arguta）、捷蜥蜴（Lacerta agilis）均为蜥蜴科Lacertidae；常见的旱地沙蜥（Phrynocephalus helioscopus）属鬣蜥科Agamidae；游蛇科Colubridae包括白条锦蛇（Elaphe dione）。分布型以中亚型为主有3种，另有古北型2种。

3）珍稀濒危及特有动物

拟建项目调查范围仅分布有国家二级重点保护野生动物5种（鸟类4种、兽类1种）；无自治区重点保护野生动物。其中，国家二级重点保护的大鵟被《中国生物多样性红色名录》列为易危（VU）物种1种。

4）保护动物的生物学特性

①黑鸢

|  |
| --- |
|  |
| 黑鸢 |

黑鸢属国家二级重点保护野生动物，该物种是一种体型略大的猛禽，体长约65 cm，体羽深褐色，尾略显分叉，腿爪灰白色有黑尖，眼睛棕红色。该物种飞行能力强，繁殖力较高，分布极其广泛，涉及西伯利亚东部、亚洲北部、日本、印度和中国等国。该物种是我国新疆地区最常见的猛禽，而且数据较多，集群迁徙是可见上百只的大群。最常见于开阔的平原、草地、荒原和低山丘陵地带，也常在城郊、村庄、田野上空活动。偶尔盘旋或飞行于拟建项目调查范围的大部分区域寻找食物，属夏候鸟。主要以生活垃圾、家禽、野鸟、鼠、蛇、鱼和蜥蜴等为食。

②大鵟

|  |
| --- |
|  |
| 大鵟 |

大鵟属国家二级重点保护野生动物，在《中国生物多样性红色名录》中将其被列入易危（VU）物种。该物种是体大（70 cm）的有很多种色型的鵟。似棕尾鵟但体型较大，尾上偏白并常具横斑。腿深色，次级飞羽具清晰的深色条带。浅色型具深棕色的翼缘。深色型初级飞羽下方的白色斑块比棕尾鵟小。尾常为褐色而非棕色。虹膜黄或偏白，嘴蓝灰色，蜡膜黄绿色，脚黄色。主要分布在青藏高原、蒙古、中国中部及东部。繁殖于中国北部和东北部、青藏高原东部及南部的部分地区。该物种在拟建项目调查范围内属留鸟，非繁殖季少量个体可能游荡于调查范围内，较为少见。

③红隼

|  |
| --- |
|  |
| 红隼 |

红隼属国家二级重点保护野生动物，体型较小约33 cm的赤褐色隼，雄鸟头顶及颈背灰色，尾蓝灰无横斑，上体赤褐略具黑色横斑，下体皮黄而具黑色纵纹。雌鸟体型略大：上体全褐，比雄鸟少赤褐色而多粗横斑。亚成鸟似雌鸟，但纵纹较重。与黄爪隼区别在尾呈圆形，体型较大，具髭纹，雄鸟背上具点斑，下体纵纹较多，脸颊色浅。嘴灰而端黑，脚黄色。在空中特别优雅，捕食时懒懒地盘旋或悬浮在空中。猛扑猎物，常从地面捕捉猎物。喜开阔原野。红隼多栖息于拟建项目区周边乡镇村庄，偶尔悬停于拟建项目调查范围内草地上空寻觅食物，属留鸟。

④云雀

|  |
| --- |
|  |
| 云雀 |

云雀属国家二级重点保护野生动物，上体大都砂棕色，各羽纵贯以宽阔的黑褐色轴纹；上背和尾上覆羽的黑褐纵纹较细，棕色因而较显著；后头羽毛稍有延长，略成羽冠状；两翅覆羽黑褐，而具棕色边缘和先端；眼先和眉纹棕白；颊和耳羽均淡棕，而杂以细长的黑纹；颧区微具褐纹；胸棕白，密布黑褐色粗纹；下体余部纯白，两胁微有棕色渲染，有时还具褐纹；虹膜暗褐；嘴角褐色；嘴缘和下嘴基部淡角色；脚肉褐色，后爪较后趾长而稍直；雌雄相似。云雀分布于欧洲、非洲东部和北部，以及亚洲古北界地区等地，在我国分布于黑龙江、吉林、内蒙古、河北北部和新疆等地。在新疆各地可见。栖息于草地，主要食草籽、谷物和昆虫等。该物种在拟建项目调查范围及其周边大部分草地区域均可见，种群数量较大，非繁殖季喜集大群活动。

⑤赤狐

|  |
| --- |
|  |
| 赤狐 |

赤狐属国家二级重点保护野生动物，其身体细长，面部狭，吻尖，四肢较短，尾粗而长，超过体长的一半。成狐体重约7 kg，体长约80 cm，毛色因季节和地区不同而有较大变异，一般背面棕灰或棕红色，腹部白色或黄白色，尾尖白色，耳背面黑色或黑褐色，四肢外侧黑色条纹延伸至足面。雄性略大。赤狐喜单独活动，常在夜晚捕食，白天隐蔽在洞中睡觉，但在荒僻的地方，有时白天也会出来寻找食物。主要以鼠类为食，也吃鸟、鱼、昆虫、浆果等。嗅觉、听觉十分发达。赤狐分布区较广、栖息生境类型较多。该物种是食肉目中分布最广者，也是目前新疆各地最容易监测到的食肉目动物，在拟建项目调查范围及其周边各生境均有可能分布，较少见。

5）重要陆生脊椎动物分布状况

根据《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第3号）、《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》（新政发〔2022〕75号）、《世界自然保护联盟濒危动物红皮书》和《中国生物多样性红色名录》，确定拟建项目调查范围内分布的国家和自治区重点保护、濒危野生动物5种作为本项目的重要野生动物，进行后续影响分析和保护措施。重要野生动物与拟建项目情况统计详见表4.48。

表4.48 拟建项目调查范围内重要野生动物调查统计表

| 序号 | 物种名称 | 保护  级别 | 濒危等级 | 特有种 | 分布区域 | 评价区  分布情况 | 资料  来源 | 工程占用  情况 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 黑鸢 | 国家  二级 | 无危 | 否 | 居民区、山地林区、草原、农田绿洲等。 | 调查范围及周边均有 | 历史调查、文献资料 | 否 |
| 2 | 大鵟 | 国家  二级 | 易危 | 否 | 山地荒漠、山地林区和草原等 | 调查范围及周边均有 | 历史调查、实地调查 | 否 |
| 3 | 红隼 | 国家  二级 | 无危 | 否 | 山地林区、草原、荒漠和农田绿洲等 | 调查范围及周边均有 | 历史调查、现状调查 | 否 |
| 4 | 云雀 | 国家一级 | 无危 | 否 | 山地林缘、裸岩等区域 | 调查范围及周边均有 | 文献资料、访问调查 | 栖息于拟建项目调查范围内。 |
| 5 | 赤狐 | 国家二级 | 近危 | 否 | 多栖息环境，如草地、林地、灌丛等 | 调查范围及周边均有 | 历史调查 | 否 |
| 注：1、保护级别根据《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第3号）、《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》（新政发〔2022〕75号）确定；  濒危等级根据《中国生物多样性红色名录》确定，无特有种；  3、分布区域应说明物种分布情况以及生境类型；  4、资料来源包括环评现场调查、文献记录、历史调查资料及科考报告等。  5、说明工程占用生境情况。涉及占用的应说明具体工程内容和占用面积，不直接占用的应说明生境分布与工程的位置关系。 | | | | | | | | |

#### 4.3.5.2水生生态环境现状调查

本次水生生态调查委托新疆绿水新缘生态科技有限公司开展。

**1评价目的**

（1）结合切特萨尔布拉克水库开发任务，通过对切特萨尔布拉克水库影响河段的鱼类及其他水生生物资源现状进行调查，并结合相关区域内现有水生生态调查成果和相关渔业调查资料，掌握受工程建设影响的区域内（以下简称评价区）鱼类，尤其是珍稀、保护、特有鱼类的组成、分布特点、生活习性等，以及浮游动植物、底栖生物、水生高等植物等的种类、数量、分布等。

（2）在对评价区内水生生态现状调查的基础上，分析评价切特萨尔布拉克水库建设及运行后，水文情势、水环境、水温等条件的变化及水库阻隔效应对水生生物生境、水生植物、浮游动物、底栖动物特别是鱼类的影响，其中重点分析对珍稀、特有鱼类的影响。

（3）以协调水库开发与生物多样性保护为基本出发点，针对不利影响，提出相应的保护对策和方案，尽可能减少因工程建设给区域水生生态环境带来的不利影响，为工程的决策和管理提供科学依据。

**1调查内容**

通过实地调查和查阅文献、资料，并参照《内陆水域渔业自然资源调查手册》（张觉民等），《淡水渔业资源调查规范 河流》（SC∕T 9429-2019），《淡水浮游生物调查技术规范》（SC/T 9402-2010）和《内陆水域渔业资源调查技术规范》（CAF 2005 0001—2007）等，实地采集水生生物样本，固定后带回实验室进行室内分析鉴定，统计水生生物种群密度、生物量、分布情况等；采集的鱼类标本尽量在现场分辨其种类，并做好记录，主要包括体重、体长、全长等外部特征指数，未分辨的鱼类种类，固定后带回实验室进一步分析确认。

主要包括：

**（1）鱼类**

1）鱼类区系：种属名称、分类地位、组成、分布及演变等。

2）鱼类资源现状：鱼类群体结构（体长、体重、种类组成），渔获物统计分析（群体结构组成，主要渔获对象的体长、体重组成）。

3）主要鱼类生物学特性

主要鱼类食性：消化管（胃、肠）充塞度，饱满指数，主要食物种类和出现率；肥满度系数等。

主要鱼类的繁殖特性：性比、最小成熟年龄、性腺成熟度、成熟系数、绝对怀卵量、相对怀卵量、繁殖季节、产卵类型、产卵时间、繁殖规模以及繁殖所需的环境条件。

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

**（2）其它水生生物**

浮游植物、浮游动物（原生动物、轮虫、枝角类、桡足类）、底栖动物、水生植物的种类、数量和时空变化分析等。

**2调查范围及时间**

2023年5月、11月对切特萨尔布拉克河进行了现场调查。

根据项目要求，结合河流现场情况以及道路可通行情况，调查范围在切特萨尔布拉克河渠首及上游河道。

根据河流情况及工程建设地点，浮游生物调查采样断面设置两处，分别为坝址处及渠首附近。

鱼类调查在适宜捕捞的河段进行，不设固定断面，用抄网、抬网及地笼在适宜的水域进行调查采样。

表4.49 切特萨尔布拉克河水生生态环境调查断面

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **调查断面** | **坐标** | | **海拔（m）** | **底质** |
| 1# | E81°01'35.8373" | N44°19'49.4629" | 1206 | 卵石、砂砾 |
| 2# | E81°01'09.1675" | N44°18'58.8829" | 1129 | 卵石、砂砾 |

**3编制依据**

（1）法律、法规

8）《中国生物多样性保护战略与行动计划（2011—2030年）》（国家环境保护部，2010年）

9）《中华人民共和国水产资源繁殖保护条例》（国务院1979年2月）

10）《全国生态环境保护纲要》（国发〔2000〕38号）

11）《中国水生生物资源养护行动纲要》（国发〔2006〕9号）

12）《中国生物多样性保护优先区域范围》（国家环境保护部，2015年第94号公告）

13）《水产种质资源保护区管理暂行办法》（中华人民共和国农业部令，2011年第1号）

17）《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）

18）《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）

（2）技术导则、规范、标准

1）《生物遗传资源经济价值评价技术导则》（HJ 627-2011）

2）《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T 192-2006）

3）《水库渔业资源调查规范》（SL 167-2014）

4）《水库渔业设施配套规范》（SL 95-1994）

5）《生物遗传资源采集技术规范》（HJ 628-2011）

6）《淡水浮游生物调查技术规范》（SC/T 9402-2010）

7）《地表水环境质量检测技术规范》（HJ91.2-2022）

8）《区域生物多样性评价标准》（HJ 623-2011）

9）《生物遗传资源等级划分标准》（HJ 626-2011）

18）《渔业水质标准》（GB 11607-89）

**（3）技术资料**

1）《新疆鱼类志》（郭焱等，2012）等。

2）《内陆水域渔业自然资源调查手册》（1991年10月）

**4工作方法**

**（1）浮游植物调查方法**

1）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做“∞”字形拖曳，缓慢拖网约4min左右采集，浓缩至50mL样品瓶中，加入样品体积15%的鲁戈氏液进行固定。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15mL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。以下为定量采集的详细介绍：

a.采样层次

视水体深浅而定，如水深在3m以内，水团混和良好的水体，可只采表层（0.5m）水样；水深3～10m的水体，应至少分别取表层（0.5m）和底层（离底0.5m）两个水样；水深大于10m，更应增加层次，可隔2～5m或更大距离采样1个。为了减少工作量，也可采取分层采样，各层等量混合成1个水样的方法。

b.水样固定

计数用水样应立即用鲁哥氏液加以固定（固定剂量为水样体积的15％）。需长期保存样品，再在水样中加入5mL左右福尔马林液。在定量采集后，同时用25号筛绢制成的浮游生物网进行定性采集，专门供观察鉴定种类用。采样时间应尽量在一天的相近时间，例如在上午的8～10h。

c.沉淀和浓缩

沉淀和浓缩需要在筒形分液漏斗中进行，但在野外一般采用分级沉淀方法。根据理论推算最微小的浮游植物的下沉速度约为每0.3cm/h，故如分液漏斗中水柱高度为20cm，则需沉淀60h。但一般浮游藻类小于50μm，再经过碘液固定后，下沉较快，所以静置沉淀时间一般可为48h。有时在野外条件下，为节省时间，也可采取分级沉淀方法，即先在直径较大的容器（如1L水样瓶）中经24h的静置沉淀，然后用细小玻管（直径小于2mm）借虹吸方法缓慢地吸去1/5～2/5 的上层的清液，注意不能搅动或吸出浮在表面和沉淀的藻类（虹吸管在水中的一端可用25号筛绢封盖）、再静置沉淀24h，再吸去部分上清液。如此重复，使水样浓缩到200～300mL左右。然后仔细保存，以便带回室内做进一步处理，并在样品瓶上写明采样日期、采样点、采水量等。

2）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：

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，也就是说用形状相近的几何体积公式来计算其体积，然后按109μm3＝1mg来换算，算其平均湿重。

**（2）着生藻类调查方法**

1.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；现场来不及刮样时，可将基质置于染色缸或玻璃瓶中，带回室内刮取。回实验室后参照有关文献，对藻类进行分类和鉴定，以分析各样点藻类植物的种类组成及其分布频度。

2.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，用量为水样体积的1%～1.5%，作定性鉴定。鉴定时先吸取备用的定性样品0.1mL于载玻片上，盖上盖玻片，在高倍镜下鉴定到种，鉴定后在样品中加入4%甲醛液保存。

**（3）浮游动物调查方法**

1）采集、固定及沉淀

①原生动物和轮虫

原生动物和轮虫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，将网头中的样品放入50mL样品瓶中，加波恩氏液进行固定。定量采集则根据水体浑浊度和浮游动物密度，取10～20L水样，经25号筛绢网过滤后，取50mL的水样，然后加入波恩氏液固定，经过48h以上的静置沉淀浓缩为标准样。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。以下为定量采集的详细介绍：

a.采样层次

根据水体深度设置采样点，水深在5m以内、水团混和良好的水体，可只采1点（水面下0.5m处）水样；水深5～10m的水体，采2点，分别取表层（水面下0.5m处）和底层（河底以上0.5m处）两个水样；水深大于10m，采3点，表层（水面下0.5m处）中层（1/2水深处）和底层（河底以上0.5m处）。为了减少工作量，也可采取分层采样，各层等量混合成1个水样的方法。

b.水样固定

水样应立即用波恩氏液加以固定。需长期保存样品，再在水样中加入一定量的福尔马林液。

c.沉淀和浓缩

沉淀和浓缩与浮游植物沉淀和浓缩方法相同。

②枝角类和桡足类

定性采集采用13号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集，将网头中的样品放入50mL样品瓶中，加福尔马林液2.5mL进行固定。定量采集则采用5000mL采水器不同水层中采集一定量的水样，经充分混合后，取10L的水样用25号筛绢制成的浮游生物网过滤后，将网头中的样品放入50mL样品瓶中，加福尔马林液2.5mL进行固定。以下为定量采集的详细介绍：

a.断面垂线及采样点的布设

根据水面宽度设置断面垂线，水面宽≤50m时，设1条中泓垂线；50～100m时，设2条垂线（中泓线左右流速较快处）；水面宽＞100m时，设3条垂线（左、中、右）。采样点视水深而定，如水深在5m以内、水团混和良好的水体，可只采1点（水面下0.5m处）水样；水深5～10m的水体，采2点，分别取表层（水面下0.5m处）和底层（河底以上0.5m处）两个水样；水深大于10m，采3点，表层（水面下0.5m处）中层（1/2水深处）和底层（河底以上0.5m处）。为了减少工作量，也可采取分层采样，各层等量混合成1个水样的方法。

b.采样方法

枝角类和桡足类的定量采集，是将上述各采样点的混合水样10L（若浮游动物很少，可加大采水量，如20、40、50L，但必须在记录中注明。将所采水样倾倒入漂净的25号浮游生物网中过滤，注入标本瓶。用4%～5%福尔马林固定保存。对标本编号，注明采水量，并贴好标签。记录采集地点、采集时间以及周围环境等。枝角类和桡足类的定性采集，采用13号筛绢制成的浮游生物网在水体的表层来回拖曳采集，用4%～5%福尔马林固定保存。

c.水样固定

水样应立即用福尔马林液加以固定（固定剂量为水样的5％），需长期保存样品，再在水样中加入2mL左右福尔马林液，并用石蜡封口。

2）鉴定

①原生动物

将采集的原生动物定量样品在室内继续浓缩到30mL，摇匀后取0.1mL置于以0.1mL的计数框中，盖上盖玻片后在20×10倍的显微镜下全片计数，每个样品计数2片；同一样品的计数结果与均值之差不得高15％，否则增加计数次数。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。

②轮虫

将采集的轮虫定量样品在室内继续浓缩到30mL，摇匀后取1mL置于1mL的计数框中，盖上盖玻片后在10×10倍的显微镜下全片计数，每个样品计数2片；同一样品的计数结果与均值之差不得高15％，否则增加计数次数。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。

③枝角类

将采集的枝角类定量样品在室内继续浓缩到10mL，摇匀后取1mL置于1mL的计数框中，盖上盖玻片后在4×10倍的显微镜下全片计数，每个样品计数10片。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，盖上盖玻片后用压片法在显微镜检测种类。

④桡足类

将采集的桡足类定量样品在室内继续浓缩到10mL，摇匀后取1mL置于1mL的计数框中，盖上盖玻片后在4×10倍的显微镜下全片计数，每个样品计数10片。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。

3）浮游动物的现存量计算

单位水体浮游动物数量的计算公式如下：

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**

1）样品采集

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。

2）样品处理和保存

洗涤和分拣：泥样倒入塑料盆中，对底泥中的砾石，要仔细刷下附着底栖动物，经40目分样筛筛选后拣出大型动物，剩余杂物全部装入塑料袋中，加少许清水带回室内，在白色解剖盘中用细吸管、尖嘴镊子、解剖针分拣。

保存：软体动物用5％甲醛或75％乙醇溶液；水生昆虫用5％甲醛固定数小时后再用75％乙醇保存；寡毛类先放入加清水的培养皿中，并缓缓滴数滴75％乙醇麻醉，待其身体完全舒展后再用5％甲醛固定，75％乙醇保存。

3）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**

定性采集：采集水深2米以内的物种及优势种，生长在岸边的挺水植物和漂浮植物直接用手采集。浮叶植物和沉水植物则用钉耙将它们连根拔起，选择完整的植株，滴去表面水分，夹入植物标本夹内压干，制成腊叶标本，带回实验室鉴定保存。标本按《中国水生高等植物图说》和《中国水生维管束植物图谱》进行鉴定。

**（6）鱼类调查方法**

1）野外调查

根据调查区域的具体情况，调查采集鱼类标本，以及统计渔获物。根据断面实际水域情况，选择合适网具进行调查，在水流较缓、水深较浅的地方用抬网现场捕捞，同时采用定制串联倒须笼壶进行鱼类采集，每个采样点放置1～2条，第二天早晨收集所有渔获物，带回实验室进行鉴定、生物学测量及样品采集工作。

2）室内分析

①标本清理和分类鉴定。把野外收集的鱼类标本清洁干净，核对野外记录并进行种类鉴定，对每一尾标本做到鉴定至种，并做好详细记录。

②统计收集鱼类种类、分类阶元（目、科、属）的数目，查阅河流干、支流鱼类组成本底资料，总结出调查区域的鱼类名录。

③根据近年对项目区的现场调查分析鱼类结构、食性和繁殖生物学特点等，总结出调查区域内珍稀保护鱼类的生物学资料。

④根据调查结果，以及工程的基本情况及运行特点，分析评价工程的建设及运行对鱼类及水生动物影响，由此提出调整和完善保护对策的管理依据。

3）鱼类“三场”调查

结合鱼类生物学特性，卵苗分布，水文水力学特征等，分析鱼类“三场”分布情况，并通过实地调查进行确认。

**5水生生物现状**

（1）浮游植物

1）种类组成

2次调查各断面共鉴定出浮游植物55种（属）（表5.1-1），其中硅藻门最多35种（属），占浮游植物总种（属）数63.6%；其余依次为蓝藻门10种（属），绿藻门8种（属）和金藻门2种（属），分别占总种（属）数的18.2%、14.5%和3.6%。在浮游植物种（属）数上，1#断面在5月（38种）和11月（40种）均高于2#调查断面（30、25种）。5月各调查断面总计鉴出浮游植物50种（属），11月各调查断面总计鉴出浮游植物43种（属），5月调查结果略高于11月调查结果，其中金藻门2种（属），单鞭金藻和金鞭藻，仅在5月样品中发现。5月、11月1#断面和2#断面鉴出浮游植物总种（属）数分别为38种（属）、30种（属）和40种（属）、25种（属），各断面均以硅藻门种类数居多，绿藻门种类多在定性样品中发现，且主要为大型丝状藻类。

表4.50 浮游植物种类组成

| **调查断面**  **种类** | **5月1#** | **5月2#** | **11月1#** | **11月2#** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **蓝藻门** |  |  |  |  |
| 色球藻*Chroococcus* sp. |  | + | + |  |
| 小形色球藻*Chroococcus minor* |  | + |  |  |
| 席藻*Phormidium* sp. | + | + | + |  |
| 小席藻*P. tenue* | + |  |  |  |
| 颤藻*Oscillatoria* sp. | + | + | + | + |
| 小颤藻*O. tenuis* |  | + |  |  |
| 两栖颤藻*O. amphibia* |  | + |  |  |
| 断裂颤藻*O. fraca* | + |  |  |  |
| 束丝藻属*Aphanizomenon* sp. |  | + |  | + |
| 伪鱼腥藻*Pseudoanabaena* sp. | + |  |  |  |
| **绿藻门** |  |  |  |  |
| 蛋白核小球藻*Chlorella pyrenoidosa* |  |  | + |  |
| 转板藻*Mougeotia* sp. | + |  | + | + |
| 丝藻*Ulothrix* sp. | + | + | + | + |
| 环丝藻*U. zonata* | + |  |  |  |
| 颤丝藻*U*. *oscillarina* | + |  | + | + |
| 刚毛藻*Cladophora* sp. |  | + |  |  |
| 角星鼓藻*Staurastrum* sp. |  | + |  |  |
| 水绵*Spirogyra* sp. | + | + | + | + |
| **硅藻门** |  |  |  |  |
| 箱型桥弯藻*Cymbella* cistula | + |  | + | + |
| 舟形桥弯藻*C.naviculiformis* | + |  | + | + |
| 胡斯特桥弯藻*C.hustedtii* | + |  | + | + |
| 膨胀桥弯藻*C.tumida* | + | + | + |  |
| 粗糙桥弯藻*C.aspera* |  | + | + |  |
| 近缘桥弯藻*C.affinis* |  |  | + |  |
| 异极藻 *Gomphonema* sp. |  | + | + |  |
| 缢缩异极藻*G.constrictum* |  | + | + |  |
| 尖针杆藻*Synedra acus* | + | + | + |  |
| 近缘针杆藻*S.affinis* |  |  | + |  |
| 肘状针杆藻*S. ulna* | + | + | + | + |
| 尾针杆藻*S.rumpens* | + |  |  |  |
| 双头针杆藻*S.amphicephala* | + |  |  | + |
| 脆杆藻*Fragilaria* sp. | + | + | + | + |
| 钝脆杆藻*F. capucina* | + | + | + | + |
| 普通等片藻*Diatoma vulgare* | + | + | + | + |
| 纤细等片藻*D.tenue* | + |  | + |  |
| 长等片藻*D.elongatum* | + |  | + |  |
| 双头辐节藻*Stauroneis anceps* | + |  |  |  |
| 小环藻*Cyclotella* sp. | + | + | + | + |
| 舟行藻*Navicula* sp. | + | + | + | + |
| 放射舟形藻*N.radiosa* |  |  |  | + |
| 辐指舟行藻*N.digitoradiata* | + |  | + |  |
| 幅头舟形藻*N. capitatoradiata* |  | + | + |  |
| 短缝藻*Eunotia* sp. | + |  | + | + |
| 波圆藻 *Cymatopleura* sp. | + | + | + | + |
| 羽纹藻*Pinnularia* sp. | + | + | + | + |
| 卵形藻*Coconeis* sp. | + | + | + | + |
| 扁圆卵形藻*Coconeis placentula* | + |  | + | + |
| 菱形藻*Nitzschia.* sp. | + |  | + | + |
| 双眉藻*Amphora* sp. |  | + | + |  |
| 细纹长蓖藻*Neidium affine* | + |  | + |  |
| 平板藻*Tabellaria* sp. | + |  | + |  |
| 拟螺旋菱形藻*N. sigmoidea* | + | + | + | + |
| 曲壳藻*Achnanthes* sp. | + | + | + | + |
| **金藻门** |  |  |  |  |
| 单边金藻*Chromulina* sp. | + |  |  |  |
| 金鞭藻Chrysomonadales |  | + | + |  |

2）优势种类

5月，1#断面浮游植物优势种类主要有等片藻、针杆藻、丝藻和桥弯藻，2#断面浮游植物优势种类主要有等片藻、脆干藻、丝藻和针杆藻。11月，1#断面浮游植物优势种类主要有等片藻、刚毛藻、桥弯藻和针杆藻，2#断面浮游植物优势种类主要有等片藻、丝藻和桥弯藻。不同调查时期各断面，等片藻均是最重要的优势种类，各断面均以浮游硅藻类为优势类群，其他类群较少，5月到11月优势种类变动不大。

3）数量和生物量

不同时期各调查断面浮游植物总平均密度为50.52±14.22 ×104 ind/L，变幅在40.90～58.73×104 ind/L，浮游植物密度变动不大。各断面硅藻门密度占比较大，在60.0%～76.5%，蓝藻门密度占比在0%~13.3%，绿藻门密度占比在4.2%～26.7%。11月，各调查断面浮游植物平均密度为49.82±6.52 ×104 ind/L，变幅在40.90～58.73×104 ind/L，略低于5月浮游植物平均密度，51.23±8.32 ×104 ind/L（变幅在50.18～52.27×104 ind/L）。

不同时期各调查断面浮游植物总平均生物量为0.53±0.92 mg/L，变幅在0.40～0.65×104 ind/L。各断面硅藻门生物量占比较大，在91.9%～98.8%，蓝藻门生物量占比在0%~6.8%，绿藻门密度占比在0.1%～1.4%。3月，各调查断面浮游植物平均生物量为0.49mg/L，变幅在0.40～0.57mg/L，低于5月浮游植物平均生物量，0.57mg/L（变幅在0.50～0.65mg/L）。

4）生物多样性

各调查断面浮游植物Shannon–Weaver指数（H）平均值为2.155，变幅在1.823～2.494。5月2#断面浮游植物H最高，11月1#断面浮游植物H值最低。11月各断面浮游植物Shannon–Weaver指数平均值为1.872，5月均值为2.438，H值5月略高于11月。各调查断面浮游植物Simpson指数（D）平均值为0.755，变幅在0.697～0.798。11月2#断面浮游植物D最高，11月1#断面浮游植物D值最低。11月各断面浮游植物Simpson指数平均值为0.743，5月均值为0.767，D值5月略高于11月，各断面D值变化不大。各调查断面浮游植物Pielou指数（J）平均值为0.780，变幅在0.72～0.85。5月2#断面浮游植物J最高，11月2#断面浮游植物J值最低。11月各断面浮游植物Pielou指数平均值为0.755，5月均值为0.844，J值5月略高于11月，各断面J值变化不大。

5）现状综合评价

5月各调查断面总计鉴出浮游植物50种（属），11月各调查断面总计鉴出浮游植物43种（属）。等片藻是各期的主要优势种类，各断面均以淡水习见藻类为主，浮游硅藻类为优势类群，其他类群较少，为典型的山地河流分布特征。5月到11月优势种类变动不大，但种类数有所减少。浮游植物密度和生物量均是5月略高于11月，5月各断面Shannon–Weaver指数也略高于11月数据，而Pielou指数和Simpson指数各期变动不大。

**（2）浮游动物**

1）种类组成

2次调查各断面共鉴定出浮游动物27种（属）（表4.41），其中轮虫最多为13种（属），占浮游动物总种（属）数48.1%；其次为原生动物11种（属）和桡足类3种（属），分别占总种（属）数的40.7%和11.1%。在浮游动物种（属）数上5月2#断面最高，为15种（属），11月各调查断面浮游动物种（属）数相同，均为13种（属），浮游动物种属数在时间和空间上变动不大。5月各调查断面总计鉴出浮游动物21种（属），11月各调查断面总计鉴出浮游动物20种（属）。5月、11月1#断面和2#断面鉴出浮游动物总种（属）数分别为14种（属）、15种（属）和13种（属）、13种（属），种类组成上各断面均以有壳肉足虫类和轮虫为主，没有发现枝角类。

表4.51 不同时期各调查断面浮游动物种类组成

| **调查断面**  **种类** | **5月1#** | **5月2#** | **11月1#** | **11月2#** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **原生动物** |  |  |  |  |
| 放射太阳虫*Actinophryssol* sp. |  | + | + |  |
| 刺胞虫*Acanthocystis* sp. | + | + |  |  |
| 针棘刺胞虫*A. aculeata* | + | + |  |  |
| 匣壳虫*Centropyxis* sp. |  |  | + | + |
| 旋匣壳虫*C. acrophila* |  |  | + |  |
| 砂壳虫*Difflugia* sp. | + | + | + | + |
| 球砂壳虫*D. globulosa* |  | + |  | + |
| 长圆砂壳虫*D. oblonga* | + |  |  |  |
| 普通表壳虫*Arcellavulgaris* | + |  | + | + |
| 毛板壳虫*Colops hirtus* |  |  |  | + |
| 长颈虫*Dileptusa anser* |  | + |  |  |
| **轮虫** |  |  |  |  |
| 蛭态类Bdelloidea | + |  | + |  |
| 单趾轮虫*Monostyla* sp. |  | + |  |  |
| 异尾轮虫*Trichocerca* sp. | + |  |  | + |
| 暗小异尾轮虫*T. pusilla* |  |  |  | + |
| 双尖异尾轮虫*T.bicuspes* | + |  |  |  |
| 四角平甲轮虫*Platyias quadricornis* |  | + |  |  |
| 疣毛轮虫*Synchaeta* sp. | + | + | + | + |
| 尖尾疣毛轮虫*Synchaeta stylata* | + | + |  |  |
| 鞍甲轮虫属*Lepadella* sp. |  |  | + | + |
| 盘状鞍甲轮虫*L. patella* |  |  | + |  |
| 月形腔轮虫*Lecane luna* | + | + |  | + |
| 巨头轮虫*Cephalodella* sp. |  | + |  | + |
| 某种轮虫 *Bdelloidea* sp. |  | + | + |  |
| **桡足类** |  |  |  |  |
| 猛水蚤Harpacticoida | + |  | + |  |
| 桡足幼体Copepodite | + | + | + | + |
| 无节幼体Nauplius | + | + | + | + |

2）优势种

5月，1#断面浮游动物优势种类主要有刺胞虫、砂壳虫疣毛轮虫和无节幼体，2#断面浮游动物优势种类主要有砂壳虫、异尾轮虫和无节幼体。11月，1#断面浮游动物优势种类主要有匣壳虫、砂壳虫和疣毛轮虫，2#断面浮游动物优势种类主要有球砂壳虫、普通表壳虫和腔轮虫。不同调查时期各断面浮游动物种（属）数较少，优势种类优势地位较弱，未发现绝对优势种长期生长分布。

3）数量和生物量

不同时期各调查断面浮游植物总平均密度为140.4±76.22ind/L，变幅在108.5～195.5 ind/L（图5.2-2）。各断面原生动物密度占比较大，在62.2%～81.8%，轮虫密度占比在15.3%～34.5%，桡足类密度占比在2.4%～3.3%。11月，各调查断面浮游动物平均密度为126.65±47.52 ×104 ind/L，变幅在108.4～144.8 ind/L，低于5月浮游动物平均密度，154.2 ind/L（变幅在112.6～195.7 ind/L）。

不同时期各调查断面浮游动物总平均生物量为0.024±0.005 mg/L，变幅在0.019～0.034 mg/L（图5.2-3）。各断面轮虫生物量占比较大，在45.8%～63.7%，原生动物生物量占比在5.7%～1.2%，桡足类密度占比在29.2%～41.9%。5月浮游植物平均生物量为0.023mg/L（变幅在0.019～0.026mg/L）；11月各调查断面浮游动物平均生物量为0.025mg/L，变幅在0.018～0.031mg/L。

4）生物多样性

各调查断面浮游动物Shannon–Weaver指数（*H*）平均值为2.093，变幅在1.513～2.689。5月2#断面浮游动物*H*最高，11月2#断面浮游动物*H*值最低。11月各断面浮游动物Shannon–Weaver指数平均值为1.697，5月均值为2.490，*H*值5月略高于11月。各调查断面浮游动物Simpson指数（*D*）平均值为0.792，变幅在0.773～0.833。5月1#断面浮游动物*D*值较高，11月1#断面浮游动物*D*值较低。11月各断面浮游动物Simpson指数平均值为0.782，5月均值为0.812，*D*值5月略高于11月，各断面D值变化不大。各调查断面浮游动物Pielou指数（*J*）平均值为0.808，变幅在0.745～0.851。11月2#断面浮游植物*J*最低，5月2#断面浮游植物J值较高低。11月各断面浮游植物Pielou指数平均值为0.778，5月均值为0.839，*J*值5月略高于11月，各断面*J*值变化不大。

5）现状综合评价

调查各断面共鉴定出浮游动物27种（属），其中轮虫最多为13种（属），其次为原生动物11种（属）和桡足类3种（属）。浮游动物种类分布上，多为寡污性种类，这些类群对有机环境耐受较弱，表明调查断面水环境有机污染程度较低。但因水体营养物质贫瘠，初级生产量较低，加之上游来水水温较低，河流湍急，营养物质匮乏有关，浮游动物生长受限。

**（3）底栖动物**

本次调查共采集到底栖动物4种（属），隶属于1门1纲3目，1#断面主要是蜉蝣目水生昆虫幼虫，2#断面渠首附近出现双翅目的摇蚊类幼虫。（表4.42）

蜉蝣目及毛翅目底栖动物的栖息环境为卵石及砂砾底质。河水温度较低，水流速度相对较快，扁蜉科的底栖动物利用腹部的鳃形成一个吸盘状结构，吸附在底质表面；毛翅目幼虫居住在自制的巢管中，巢管由下唇腺分泌丝线制成，或以丝线粘附砂粒、石砾等制成，粘附于石块上。

摇蚊幼虫的生活环境主要为静水或缓流，刚孵出后的摇蚊幼虫在水中行浮游生活，数天后转入底栖，栖息于淤泥或沙中。

渠首上游河道底质主要为大块卵石，河水温度低，分布的主要是蜉蝣目、毛翅目的底栖动物；渠首附近摇蚊幼虫为优势种。

表4.52 底栖动物名录

|  |
| --- |
| **节肢动物门Arthropoda** |
| **昆虫纲Insecta** |
| **蜉蝣目Ephemeroptera** |
| **扁蜉科（Heptageniidae）** |
| 1.高翔蜉属*Epeorus* sp. |
| 2.微动蜉属 *Cinygmula* sp. |
| **毛翅目Trichoptera** |
| 3. 纹石蛾一种*Hydropsyche* sp. |
| **双翅目Diptera** |
| 4. 直突摇蚊属一种*Stilocladius* sp. |

底栖动物以适应清洁水体、低水温的水生昆虫为主，优势种类为蜉蝣目的幼虫，其主要生活在溪流中，偏爱较冷而无污染的水域；中游以下随着海拔的降低，底栖动物中双翅目的摇蚊幼虫逐渐增多。总体上，上述水域由于水域生态环境较为稳定，底栖动物种类、生物量变化也不大，可以为鱼类生长发育提供良好的饵料基础。

**（4）水生维管束植物**

水生维管束植物俗称为水草，根据其生活方式，一般将其分为以下几大类：挺水植物、浮叶植物，沉水植物和漂浮植物以及湿生植物，其生长受水环境中的流速、水温、底质、水体营养状况等的影响。

切特萨尔布拉克河渠首及上游山区段水流较急，水温低，底质及沿岸带为卵石及砂砾，不适宜水生植物生长，调查没有采集到水生维管束植物。

**（5）鱼类**

1）鱼类组成及其分布

①种类组成

切特萨尔布拉克河分布有新疆高原鳅*Triplophysa strauchii*（Kessler），为土著鱼类。（表3.5-1）

新疆高原鳅属于鲤形目，鳅科，高原鳅属，其个体较小，是底栖小型鱼类，主要栖息在河道水流较缓的河湾及附属水体。主要以底栖生物及有机碎屑、固着藻类为食。无洄游产卵特性，在河漫滩及水流较缓处的石砾或水草上产卵，卵粘性。繁殖时间主要集中在4～6月。

表4.53 切特萨尔布拉克河鱼类名录

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **目** | **科** | **属** | **种** | **保护等级** |
| 鲤形目 | 鳅科 | 高原鳅属 | 新疆高原鳅*Triplophysa strauchii*（Kessler） | 无 |

②分布

切特萨尔布拉克河新疆高原鳅主要分布在渠首附近及上游河段，这一段河道常年有水，水温适宜，新疆高原鳅可以生存、繁殖。

2）土著鱼类区系组成

新疆高原鳅在鱼类区系组成上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。其中条鳅较裂腹鱼适应性相对较强，因为个体小，它们对河道径流量的变化不甚敏感，并且繁殖的生态需求较低，对水位上涨和水流刺激没有特别的要求。

3）土著鱼类主要生活习性

①栖息环境

新疆高原鳅为小型鱼类，体形呈流线或棒槌形，适应流水环境，主要栖息在流速不大的溪流当中，隐蔽在石缝中。

②食性

以底栖动物或附着藻类等为主要食物，利用唇刮取河中砾石上的附着生物，或者吸取底栖动物及砾石上的附着生物，食物包括摇蚊科幼虫以及蜉游目、毛翅目昆虫的幼虫或稚虫。

③繁殖

主要的繁殖季节是4～6月，新疆高原鳅完成整个生活史所要求的环境范围不大，其分散栖息于小河汊、水坑等各类水体，主要在沿岸带适宜的小环境中产卵。

④洄游

新疆高原鳅是小型定居型鱼类，繁殖时不进行生殖洄游，在静水或缓流中即可完成其生活史的全部阶段。繁殖季节亲鱼多游至近岸处，主要在沿岸带适宜的小环境中产卵，产粘性卵，卵粒非常小，粘附在砂石上。

4）土著鱼类主要生物学特征

①新疆高原鳅

地方名：狗鱼



新疆高原鳅Triplophysa strauchii

形态特征：体延长，头后稍隆起，背廊呈圆弧状，前躯粗圆。尾柄较细，尾柄长为尾柄高的3.5倍以上。头略扁平，头宽略大于头高。吻钝；口下位；上唇唇缘多乳突，前缘为1列，口角为2列或3列；下唇唇面厚，多深皱褶，中沟较深，达峡部，两侧各有1乳突。下颌匙状，不露出唇外。须3对，端吻须后延达口角，侧吻须后延达眼前缘或达眼下缘，颌须后延达或超越眼后缘。前后鼻孔仅为一皮突相隔，位眼前方。眼位于头中部，侧上位。无鳞，皮肤光滑，侧线完全。

背鳍位于体中央偏后，鳍缘微凹，不分枝鳍条基部变硬。胸鳍胸侧位，呈扇状；第四分枝鳍条最长，胸鳍长约占胸腹鳍距的50%；性成熟的雄体，胸鳍有4~5分枝鳍条外侧变宽变硬，表面有绒毛状结节。腹鳍位于背鳍起点稍后，约与背鳍第一或二分枝鳍条相对，第三分枝鳍条最长，后延超过肛门，少数可达臀鳍基部起点。尾鳍分叉较浅，两叶端钝，上叶略长。

鳔前室为左右2室，包于骨质囊中，后室为圆形膜质囊，游离于腹腔内，约占胸鳍末端到腹鳍基前端之间的距离。膜质囊的前端通过细鳔管与前室相连。胃“U”字形。肠自胃出发后，在胃的后方折向前，约延伸至腹鳍基部扭成“S”形的肠道直至肛门。少数标本，肠道延伸后方时绕成一个半圆再返向前，或返至胃后方直接扭成“S”形肠直至肛门。肠管较长，平均为体长的1.27（1.09~1.18）倍。腹腔膜土黄色。

背侧为灰褐色或黄褐色，布有不规则的小黑斑。腹部浅黄色。背鳍和尾鳍有较整齐的小斑纹，其他鳍较明快。

习性：栖息于河道的支汉、河岸边，以及苇湖，也经常隐蔽于河道有落差前方的稳水处和挡流的下方。主要摄食水生昆虫，其次是寡毛类，偶尔摄食植物种子。

繁殖：产卵期为5~6月，产卵于植物茎或石砾上。卵径为0.4～0.6mm，卵橘黄色。

分布：新疆天山北坡的伊犁河、河、博乐河、玛纳斯河和乌鲁木齐河；中亚的伊塞克湖、巴尔喀什湖、阿拉湖和斋桑泊等。

5）鱼类生境

新疆高原鳅属于小型鱼类，主要分布在渠首及上游河道。栖息地生境主要特点：流水的河道，流速不大，水深在30cm以下，河道为卵石、砂砾底质。

6）土著鱼类“三场”

①产卵场

新疆高原鳅是定居型鱼类，其性腺发育、产卵不需要流水的刺激，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，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，在砾石底质的河道支汊、缓水湾产卵繁殖。

②索饵场

新疆高原鳅主要以底栖动物、着生藻类、有机碎屑等为食。从其分布情况来看，在其栖息分布的环境内都可以进行摄食活动，索饵场分布较为分散，如：河道洄水湾、沿岸带、汊流等。这些地方水流相对较缓，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。

③越冬场

新疆高原鳅个体普遍较小，迁徙能力弱，主要在其栖息地附近的深水区越冬，即使在表面封冻的河道也可以越冬。由于冬季水温较低，越冬的新疆高原鳅活动减弱，栖息在河道底部岩石缝隙中。

7）现状综合评价

切特萨尔布拉克河流程短，水流急，水量不大，适宜鱼类栖息的环境有限，不适宜鱼类大规模繁殖，所以鱼类种群数量较少，个体也比较小。

分布于该河的新疆高原鳅是土著鱼类，个体小，种群数量不大。由于自然条件限制，切特萨尔布拉克河鱼类种群数量不大。渠首以上河道基本保持了原始状态，鱼类“三场”在各个不同河段仍有分布。现状条件下，水域生态环境中各要素保持着一定的“平衡”。

**4结论**

调查共鉴定出浮游植物55种（属），其中硅藻门最多35种（属），其余依次为蓝藻门10种（属），绿藻门8种（属）和金藻门2种（属）。5月、11月1#断面和2#断面鉴出浮游植物总种（属）数分别为38种（属）、30种（属）和40种（属）、25种（属），各断面均以硅藻门种类数居多，绿藻门种类多在定性样品中发现，且主要为大型丝状藻类。

共鉴定出浮游动物27种（属），其中轮虫最多为13种（属），其次为原生动物11种（属）和桡足类3种（属）。5月各调查断面总计鉴出浮游动物21种（属），11月各调查断面总计鉴出浮游动物20种（属）。种类组成上各断面均以有壳肉足虫类和轮虫为主，没有发现枝角类。

调查河段共采集到底栖动物4种（属），隶属于1门1纲3目，1#断面主要是蜉蝣目水生昆虫幼虫，2#断面渠首附近出现双翅目的摇蚊类幼虫。

调查区域主要位于山区，水流较急、水温较低，河道底质为卵石、砂砾，不适宜水生维管束植物生长，本次调查未采集到水生维管束植物。

本次调查采集到新疆高原鳅1种鱼类，为土著鱼类，非保护动物，属于鲤形目、鳅科、高原鳅属，主要分布在渠首及渠首上游河段。新疆高原鳅为小型定居性鱼类，繁殖不需要进行生殖洄游，其完成整个生活史所需空间相对较小，“三场”基本分布在其栖息范围之内。

附图：

调查断面示意图

“三场”示意图

### 4.3.6生态红线调查

本工程位于水源涵养生态保护红线范围内，红线名称为天山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线区，生态系统特征为寒冷草甸；寒温带针叶林、温带阔叶林、温带灌木草甸。

工程与保护区位置关系示意图见图4.13。

图4.13 工程与生态保护红线关系图

### 4.3.7区域现有生态环境问题

根据现场踏勘及收集资料调查可知，工程建设区域现状主要的生态环境问题为：

（1）水资源与水环境

切特萨尔布拉克河水库坝址处的多年平均年径流量仅2199万m3，天然径流年内分配不均，受流域灌区规模扩大、灌溉用水量增加的影响，以及缺乏山区河段控制性水利工程对径流的调节，使得流域灌区灌溉用水保证率不高，存在春夏灌溉缺水现象，同时社会经济用水挤占生态用水。同时，天然来流情况下，1月～2月下旬可能河流冰封断流。

（2）生态环境

1）陆生生态

①工程建设区

工程建设区位于切特萨尔布拉克河中低山区，基岩多裸露，植被发育，河道平均坡降42.3‰，河谷呈“U－V”混合交替型，以“V”型为主，两岸残留有少量Ⅰ级、Ⅱ级阶地，河段河谷顺直扩放明显。河谷两岸冲沟切割强烈，分布有多条冲沟，走向与河谷斜交。部分区域生态系统调节能力较弱。

②下游影响区

随着流域灌区尤其是下游平原灌区面积逐年扩大，灌区增加一方面是以开垦林地和草地为代价，另一方面随着灌区需水量逐年增加，切特萨尔布拉克河渠首引水量增加，导致河道内下泄水量减少甚至断流（1-6月断流），进而造成地表补给地下水量减少。

③水生生态

经现场调查，切特萨尔布拉克河仅有新疆高原鳅，无其他鱼类，水生生态多样性较少。

# 

# 5环境影响预测与评价

## 5.1对区域水资源配置的影响

根据切特萨尔布拉克河流域各水资源区的水系分布特点，结合水资源利用现状，确定水资源的供需计算范围为切特萨尔布拉克河灌区、切特萨尔布拉克村供水。以1956～2022年长系列67年的月来水量为时段进行水资源供需分析计算，先满足生态基流要求，后农村供水，最后农业灌溉。

### 5.1.1现状年切特萨尔布拉克河水资源供需分析

现状年2022年，切特萨尔布拉克河流域各行业综合用水量为1298.5万m3，其中农业用水量为1268.8万m3，农村生活用水量为29.8万m3。

（1）现状年灌区75%保证率河道来水量1519.0万m3，考虑生态基流366.7万m3，项目区各行业需水量1298.5万m3。可供水量低于项目区需水量，通过平衡计算，缺水达641.4万m3，基本在4～9月份缺水，其余月份都有剩余，余水量为495.2万m3。

（2）现有灌区灌溉季节缺水严重，其主要原因是切特萨尔布拉克河水资源在自然条件下时空分布不均衡所致，现状又缺乏山区控制性工程，来水得不到有效地控制调节，汛期洪水水量得不到充分利用，从而造成季节性缺水。加之灌区水利基础设施老化，破损严重，工程引水能力低，灌溉水利用系数偏低，水资源利用效率较低。因此除了采取修建调蓄工程措施加以缓解外，必须大力推广农田灌溉节水措施，有效提高水的利用率，确保有限的水资源优化配置，为灌区社会经济的可持续发展提供水资源可靠保证。现状2022年灌区水量平衡分析见表5.1。

表5.1 切特萨尔布拉克河灌区2022年75%保证率水资源供需平衡分析表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | | 全年水量（万m3) | 各 月 水 量〔万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 |
| 河道来水量（上坝址断面） | | 1519.0 | 62.0 | 56.0 | 234.0 | 225.0 | 220.0 | 205.0 | 111.0 | 93.0 | 36.0 | 93.0 | 91.0 | 93.0 |
| 天然河道下泄流量 | | 366.7 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 |
| 灌区可引水水量 | | 1152.3 | 43.7 | 37.7 | 215.7 | 170.0 | 165.0 | 150.0 | 56.0 | 74.7 | 17.7 | 74.7 | 72.7 | 74.7 |
| 灌区需水量 | 灌溉用水 | 1268.8 |  |  |  | 180.1 | 251.0 | 304.9 | 209.2 | 193.8 | 120.8 | 8.9 |  |  |
| 农村用水 | 29.8 | 2.5 | 2.3 | 2.5 | 2.4 | 2.5 | 2.4 | 2.5 | 2.5 | 2.4 | 2.5 | 2.4 | 2.5 |
| 合计 | 1298.5 | 2.5 | 2.3 | 2.5 | 182.6 | 253.5 | 307.4 | 211.8 | 196.3 | 123.2 | 11.4 | 2.4 | 2.5 |
| 供需平衡 | 余水 | 495.2 | 41.1 | 35.4 | 213.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 63.2 | 70.2 | 72.1 |
| 缺水 | 641.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.6 | 88.5 | 157.4 | 155.8 | 121.6 | 105.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

### 5.1.2水资源综合利用分析

**（1）天然来水量**

切特萨尔布拉克河无实测水文资料，以切德克水文站为参证站推求切特萨尔布拉克河坝址的设计年径流量。为了解切特萨尔布拉克水库工程运行后对区域水资源时空分布的影响，本次评价根据来水选择P=75%、P=85%、P=95%三个典型年进行分析。

切特萨尔布拉克水库工程推荐坝址处多年平均径流量为2199万m3，P=75%设计年径流量1520万m3，约占多年平均径流量的69%；P=85%设计年径流量1320万m3，约占多年平均径流量的60%；P=95%设计年径流量1072万m3，约占多年平均径流量的49%。径流年际变化不大，最大四个月径流量集中在4~7月。

**（2）现状年水资源综合利用分析**

现状水平年2022年，切特萨尔布拉克河流域各行业综合需水量为1298.5万m3，其中农业需要量为1268.8万m3，农村生活需水量为29.7万m3。

从现状年水资源供需计算结果来看，切特萨尔布拉克河流域现状水平年农业灌溉缺水严重，集中在4月至9月。由于切特萨尔布拉克河中低山系，流域内最高海拔2600m，无终年积雪和冰川，对河流起不到稳定的补给作用。每年春季气温回升，大量的冰雪融化，以春洪的形式下泄至切特萨尔布拉克河，修建水库后可以承担这部分供水任务。

**（3）工程建成后设计水平年水资源供需平衡分析**

设计水平年2035年，切特萨尔布拉克河流域各行业总需水量为1004.0万m3，其中农业需要量为944.2万m3，农村生活需水量59.8万m3。

从设计水平年水资源供需分析计算结果，如下：

**1）无水库状态下**

设计水平年（2035年），切特萨尔布拉克河灌区灌溉面积由1.8万亩增加至3.01万亩（均为高效节水灌区），以切特萨尔布拉克水库坝址断面为节点计算，工程可研在灌区的各行业需水预测中，参照流域“三条红线”指标，确定设计水平年灌区灌溉水利用系数，灌溉水利用系数提高到0.86。项目区全年各行业需水量为1004万m3。无水库状态项目灌区水资源平衡分析，灌溉用水保证率为75%。另外分析出保证率85%，95%枯水年份供需水量平衡成果。设计水平年水资源供需分析计算结果见表5.2至表5.4。

①无水库状态保证率75%

设计水平年2035年切特萨尔布拉克灌区水资源供需平衡计算（无水库状态保证率75%）。通过供需平衡分析，75%保证率河道来水量1519.0万m3，保障河道生态流量下泻366.7万m3，可供水资源量1152.3万m3条件下，项目区全年各行业需水量为1004.0万m3，通过平衡计算，6～9月份缺水470.9万m3，其余月份余水619.1万m3。

②无水库状态保证率85%

设计水平年2035年切特萨尔布拉克灌区水资源供需平衡计算（无水库状态保证率85%）。通过供需平衡分析，85%保证率河道来水量1318.0万m3，保障河道生态流量下泻366.7万m3，可供水资源量951.3万m3条件下，项目区全年各行业需水量为1004.0万m3，可供水量低于项目区需水量，不能满足灌溉需求。

在考虑消减20%的农业用水的状况下，项目区全年各行业需水量为815.3万m3，通过平衡计算，6～8月份缺水439.1万m3，其余月份余水575.2万m3。可以满足项目区需水要求。

③无水库状态保证率95%

设计水平年2035年切特萨尔布拉克灌区水资源供需平衡计算（无水库状态保证率95%）。通过供需平衡分析，95%保证率河道来水量1074.0万m3，保障河道生态流量下泻366.7万m3，可供水资源量707.3万m3条件下，项目区全年各行业需水量为1004.0万m3，可供水量低于项目区需水量，不能满足灌溉需求。

在考虑消减45%的农业用水的状况下，通过平衡计算，6～8月份缺水322.2万m3，其余月份余水450.4万m3。可以满足项目区需水要求。

表5.2 切特萨尔布拉克河灌区2030年75%保证率水资源供需平衡分析表（无水库）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | | 全年水量（万m3) | 各 月 水 量〔万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 |
| 河道来水量（上坝址断面） | | 1519.0 | 62.0 | 56.0 | 234.0 | 225.0 | 220.0 | 205.0 | 111.0 | 93.0 | 36.0 | 93.0 | 91.0 | 93.0 |
| 生态基流下泄量 | | 366.7 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 |
| 灌区可引水水量 | | 1152.3 | 43.7 | 37.7 | 215.7 | 170.0 | 165.0 | 150.0 | 56.0 | 74.7 | 17.7 | 74.7 | 72.7 | 74.7 |
| 灌区需水量 | 灌溉用水 | 944.3 |  |  |  | 120.8 | 70.8 | 226.9 | 295.6 | 197.1 | 29.6 | 3.5 |  |  |
| 农村用水 | 59.8 | 5.1 | 4.6 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 4.9 | 5.1 |
| 合计 | 1004.0 | 5.1 | 4.6 | 5.1 | 125.7 | 75.8 | 231.8 | 300.7 | 202.2 | 34.5 | 8.6 | 4.9 | 5.1 |
| 供需平衡 | 余水 | 619.1 | 38.6 | 33.1 | 210.6 | 44.3 | 89.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 66.1 | 67.7 | 69.6 |
| 缺水 | 470.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 81.8 | 244.7 | 127.6 | 16.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

表5.3 切特萨尔布拉克灌区2035年水资源供需平衡（无水库状态保证率85%)（消减20%的农业用水）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | | 全年水量（万m3) | 各 月 水 量〔万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 |
| 河道来水量（上坝址断面） | | 1318.0 | 62.0 | 54.0 | 121.0 | 294.0 | 183.0 | 117.0 | 90.0 | 73.0 | 87.0 | 96.0 | 70.0 | 71.0 |
| 天然河道下泄流量 | | 366.7 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 |
| 灌区可引水水量 | | 951.3 | 43.7 | 35.7 | 102.7 | 239.0 | 128.0 | 62.0 | 35.0 | 54.7 | 68.7 | 77.7 | 51.7 | 52.7 |
| 灌区需水量 | 灌溉用水 | 944.3 |  |  |  | 120.8 | 70.8 | 226.9 | 295.6 | 197.1 | 29.6 | 3.5 |  |  |
| 农村用水 | 59.8 | 5.1 | 4.6 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 4.9 | 5.1 |
| 合计 | 1004.0 | 5.1 | 4.6 | 5.1 | 125.7 | 75.8 | 231.8 | 300.7 | 202.2 | 34.5 | 8.6 | 4.9 | 5.1 |
| 供需平衡 | 余水 | 530.3 | 38.6 | 31.1 | 97.6 | 113.3 | 52.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.2 | 69.1 | 46.7 | 47.6 |
| 缺水 | 583.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 169.8 | 265.7 | 147.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 灌区需水量（消减20%） | 灌溉用水 | 755.4 |  |  |  | 96.6 | 56.6 | 181.5 | 236.5 | 157.7 | 23.7 | 2.8 |  |  |
| 农村用水 | 59.8 | 5.1 | 4.6 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 4.9 | 5.1 |
| 合计 | 815.3 | 5.1 | 4.6 | 5.1 | 101.5 | 61.7 | 186.5 | 241.5 | 162.8 | 28.6 | 7.9 | 4.9 | 5.1 |
| 供需平衡 | 余水 | 575.2 | 38.6 | 31.1 | 97.6 | 137.5 | 66.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 40.1 | 69.8 | 46.7 | 47.6 |
| 缺水 | 439.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 124.5 | 206.5 | 108.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

表5.4 切特萨尔布拉克灌区2035年水资源供需平衡（无水库状态保证率95%)（消减45%的农业用水）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | | 全年水量（万m3) | 各 月 水 量〔万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 |
| 河道来水量（上坝址断面） | | 1074.0 | 59.0 | 53.0 | 87.0 | 225.0 | 175.0 | 85.0 | 73.0 | 59.0 | 85.0 | 58.0 | 57.0 | 58.0 |
| 天然河道下泄流量 | | 366.7 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 |
| 灌区可引水水量 | | 707.3 | 40.7 | 34.7 | 68.7 | 170.0 | 120.0 | 30.0 | 18.0 | 40.7 | 66.7 | 39.7 | 38.7 | 39.7 |
| 灌区需水量 | 灌溉用水 | 944.3 |  |  |  | 120.8 | 70.8 | 226.9 | 295.6 | 197.1 | 29.6 | 3.5 |  |  |
| 农村用水 | 59.8 | 5.1 | 4.6 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 4.9 | 5.1 |
| 合计 | 1004.0 | 5.1 | 4.6 | 5.1 | 125.7 | 75.8 | 231.8 | 300.7 | 202.2 | 34.5 | 8.6 | 4.9 | 5.1 |
| 供需平衡 | 余水 | 349.3 | 35.6 | 30.1 | 63.6 | 44.3 | 44.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 32.2 | 31.1 | 33.7 | 34.6 |
| 缺水 | 646.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 201.8 | 282.7 | 161.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 灌区需水量（消减45%） | 灌溉用水 | 519.3 |  |  |  | 66.4 | 38.9 | 124.8 | 162.6 | 108.4 | 16.3 | 1.9 |  |  |
| 农村用水 | 59.8 | 5.1 | 4.6 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 4.9 | 5.1 |
| 合计 | 579.2 | 5.1 | 4.6 | 5.1 | 71.3 | 44.0 | 129.7 | 167.7 | 113.5 | 21.2 | 7.0 | 4.9 | 5.1 |
| 供需平衡 | 余水 | 450.4 | 35.6 | 30.1 | 63.6 | 98.7 | 76.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45.5 | 32.6 | 33.7 | 34.6 |
| 缺水 | 322.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 99.7 | 149.7 | 72.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

**2）有水库状态下**

有水库状态项目灌区水资源平衡分析，灌溉用水保证率为75%。另外分析出保证率85%，95%枯水年份供需水量平衡成果。设计水平年水资源供需分析计算结果见表5.5、表5.6和表5.7。

①有水库状态保证率75%

75%保证率通过水库拦蓄河道来水量1519.0万m3，保障河道生态流量下泻366.7万m3，水库蒸发渗漏损失54.7万m3，灌区可供水资源量1370.8万m3条件下，项目区全年各行业需水量为1004.0万m3，通过水库调节供水区各月需水均能满足要求，具体计算见表5.5。

②有水库状态保证率85%

85%保证率通过水库拦蓄河道来水量1318.0万m3，保障河道生态流量下泻366.7万m3，项目区全年各行业需水量为1004.0万m3，可供水量不能满足项目区需水量要求。消减20%灌区农业灌溉水量状况下，项目区全年各行业需水量为815.3万m3，通过水库调节供水区各月需水均能满足要求，具体计算见表5.6。

③有水库状态保证率95%

95%保证率通过水库拦蓄河道来水量1074.0万m3，保障河道生态流量下泻366.7万m3，水库蒸发渗漏损失46.3万m3，灌区可供水资源量945.9万m3，项目区全年各行业需水量为1004.0万m3，可供水量不能满足项目区需水量要求。消减45%灌区农业灌溉水量状况下，项目区全年各行业需水量为597.2万m3，通过水库调节供水区各月需水均能满足要求，具体计算见表5.7。

从设计水平年2035年水资源供需平衡分析计算结果来看，在切特萨尔布拉克水库未建前，切特萨尔布拉克河灌区缺水主要集中在6~8月，为季节性缺水。据此可知，切特萨尔布拉克河灌区缺水属工程性缺水。修建后，将解决此问题，切特萨尔布拉克水库将发挥效益。

表5.5 切特萨尔布拉克河灌区2035年75%保证率水资源供需平衡分析表（有水库状态）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | | 全年水量（万m3) | 各 月 水 量〔万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 |
| 河道来水量（上坝址断面） | | 1519.0 | 62.0 | 56.0 | 234.0 | 225.0 | 220.0 | 205.0 | 111.0 | 93.0 | 36.0 | 93.0 | 91.0 | 93.0 |
| 水库蒸发渗漏量 | | 54.7 | 3.5 | 3.9 | 5.0 | 8.0 | 8.9 | 6.7 | 4.9 | 3.1 | 2.4 | 2.6 | 2.7 | 3.0 |
| 水库蓄水量 | | 488.0 | 35.1 | 29.2 | 115.6 | 36.3 | 76.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 63.5 | 65.0 | 66.6 |
| 水库供水量 | | 1370.8 | 23.4 | 22.9 | 23.4 | 180.7 | 130.8 | 286.8 | 355.7 | 220.6 | 52.8 | 26.9 | 23.3 | 23.4 |
| 水库弃水量 | | 93.6 | 0.0 | 0.0 | 90.0 | 0.0 | 3.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 灌区可引水水量 | | 1464.3 | 23.4 | 22.9 | 113.4 | 180.7 | 134.4 | 286.8 | 355.7 | 220.6 | 52.8 | 26.9 | 23.3 | 23.4 |
| 需水量 | 灌溉用水 | 944.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 120.8 | 70.8 | 226.9 | 295.6 | 197.1 | 29.6 | 3.5 | 0.0 | 0.0 |
| 农村用水 | 59.8 | 5.1 | 4.6 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 4.9 | 5.1 |
| 需水量合计 | | 1004.0 | 5.1 | 4.6 | 5.1 | 125.7 | 75.8 | 231.8 | 300.7 | 202.2 | 34.5 | 8.6 | 4.9 | 5.1 |
| 河道生态基流需水 | | 366.7 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 |
| 供需平衡 | 余水 | 619.1 | 38.6 | 33.1 | 210.6 | 44.3 | 89.2 |  |  |  |  | 66.1 | 67.7 | 69.6 |
| 缺水 | -470.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -81.8 | -244.7 | -127.6 | -16.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 河道下泄流量 | | 460.2 | 18.3 | 18.3 | 108.3 | 55.0 | 58.6 | 55.0 | 55.0 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 |

表5.6 切特萨尔布拉克河灌区2030年85%保证率水资源供需平衡分析表（有水库，农业用水消减20%）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | | 全年水量（万m3) | 各 月 水 量〔万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 |
| 河道来水量（上坝址断面） | | 1318.0 | 62.0 | 54.0 | 121.0 | 294.0 | 183.0 | 117.0 | 90.0 | 73.0 | 87.0 | 96.0 | 70.0 | 71.0 |
| 水库蒸发渗漏量 | | 66.1 | 4.0 | 4.4 | 5.4 | 7.5 | 9.2 | 9.1 | 7.2 | 5.2 | 3.5 | 3.3 | 3.4 | 3.7 |
| 水库蓄水量 | | 497.3 | 34.6 | 26.7 | 92.2 | 96.5 | 57.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.6 | 66.5 | 43.3 | 43.9 |
| 水库供水量 | | 1181.9 | 23.4 | 22.9 | 23.4 | 156.5 | 116.7 | 241.5 | 296.5 | 181.1 | 46.9 | 26.2 | 23.3 | 23.4 |
| 水库弃水量 | | 33.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 33.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 灌区可引水水量 | | 1215.3 | 23.4 | 22.9 | 23.4 | 189.9 | 116.7 | 241.5 | 296.5 | 181.1 | 46.9 | 26.2 | 23.3 | 23.4 |
| 需水量 | 灌溉用水 | 755.4 |  |  |  | 96.6 | 56.6 | 181.5 | 236.5 | 157.7 | 23.7 | 2.8 |  |  |
| 农村用水 | 59.8 | 5.1 | 4.6 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 4.9 | 5.1 |
| 需水量合计 | | 815.3 | 5.1 | 4.6 | 5.1 | 101.5 | 61.7 | 186.5 | 241.5 | 162.8 | 28.6 | 7.9 | 4.9 | 5.1 |
| 河道生态基流需水 | | 366.7 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 |
| 供需平衡 | 余水 | 575.2 | 38.6 | 31.1 | 97.6 | 137.5 | 66.3 |  |  |  | 40.1 | 69.8 | 46.7 | 47.6 |
| 缺水 | -439.1 |  |  |  |  |  | -124.5 | -206.5 | -108.1 |  |  |  |  |
| 河道下泄流量 | | 400.1 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 88.4 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 |

表5.7 切特萨尔布拉克灌区2035年水资源供需平衡（保证率95%)（有水库调节状态）（消减45%的农业用水）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | | 全年水量（万m3) | 各 月 水 量〔万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 |
| 河道来水量（上坝址断面） | | 1074.0 | 59.0 | 53.0 | 87.0 | 225.0 | 175.0 | 85.0 | 73.0 | 59.0 | 85.0 | 58.0 | 57.0 | 58.0 |
| 水库蒸发渗漏量 | | 46.3 | 3.0 | 3.4 | 4.5 | 6.4 | 6.6 | 5.6 | 4.3 | 2.8 | 2.2 | 2.4 | 2.4 | 2.7 |
| 水库蓄水量 | | 335.0 | 32.6 | 26.6 | 59.1 | 53.8 | 69.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.3 | 31.3 | 31.9 |
| 水库供水量 | | 945.9 | 23.4 | 22.9 | 23.4 | 126.3 | 99.0 | 184.7 | 222.7 | 131.8 | 39.5 | 25.4 | 23.3 | 23.4 |
| 水库弃水量 | | 81.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 38.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 灌区可引水水量 | | 1027.7 | 23.4 | 22.9 | 23.4 | 164.8 | 99.0 | 184.7 | 222.7 | 131.8 | 82.8 | 25.4 | 23.3 | 23.4 |
| 需水量 | 灌溉用水 | 519.3 |  |  |  | 66.4 | 38.9 | 124.8 | 162.6 | 108.4 | 16.3 | 1.9 |  |  |
| 农村用水 | 59.8 | 5.1 | 4.6 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 4.9 | 5.1 |
| 需水量合计 | | 579.2 | 5.1 | 4.6 | 5.1 | 71.3 | 44.0 | 129.7 | 167.7 | 113.5 | 21.2 | 7.0 | 4.9 | 5.1 |
| 河道生态基流需水 | | 366.7 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 |
| 供需平衡 | 余水 | 450.4 | 35.6 | 30.1 | 63.6 | 98.7 | 76.0 |  |  |  | 45.5 | 32.6 | 33.7 | 34.6 |
| 缺水 | -322.2 |  |  |  |  |  | -99.7 | -149.7 | -72.8 |  |  |  |  |
| 河道下泄流量 | | 448.5 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 93.5 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | 18.3 | 61.6 | 18.3 | 18.3 | 18.3 |

## 5.2水文情势影响分析

### 5.2.1施工期水文情势的影响

#### 5.2.1.1截流及初期蓄水对水文情势的影响

本工程采用隧洞导流方案。导流隧洞结合水工冲砂放空洞，第一年进行导流隧洞开挖及衬砌，隧洞具备过水条件后，一次性拦断河床，利用左岸导流隧洞过流。施工期导流洞过流水量即为天然来水量，对坝址下游河道水文情势基本不会造成影响。

根据切特萨尔布拉克水库初期蓄水计划，工程完工后第二年6月下闸蓄水，在切特萨尔布拉克水库工程蓄水至水库死水位1229.60m之前，若来水小于下游用水，则水库维持该水位不变，不增加蓄水。当来水大于下游综合用水要求时，首先满足下游用水，多余时水库进行蓄水。当水库蓄水位高于死水位时，按照当年供水要求供水，水库进入正常发挥效益。总的来说，工程初期蓄水不会影响下游综合用水需求。

#### 5.2.1.2自采料场对水文情势的影响

本工程设置自采料场一处，主要为砂砾石料场，料场位于下游河床，距下坝址平均运距为3km，上坝址平均运距为3.8m，料场可开采宽度约为240m，长度约2.45km。

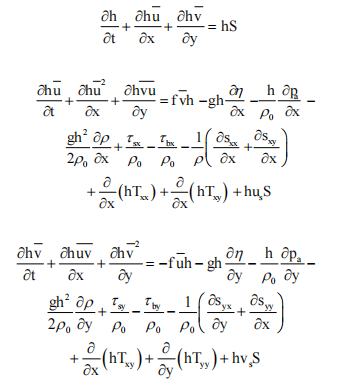
取料过程中会使河道内原有过水断面的形状、面积发生改变，断面的变化将会引起水位、流量关系的变化。若开采面积较大，开采量过多，会使原有过水断面泄流能力加大，对同一流量而言，开采后的水位会稍降低于采砂前的水位，在上游来水量增大补给平衡的情况下，开采后的水位才会保持相同的水位，而当下游河水流速缓慢时，水量补给迅速平衡，亦可以保持相同的水位，因此料场开采对水位的影响不会有显著的变化。

开采区将使河床局部范围出现凹陷，将使得上下游河段水流流速、流态发生改变。河槽内由于采砂，将加大河床糙率，改变了流向。水流形成局部的下跌，采砂导致的河床塌陷将使水流在凹陷处形成紊流，可能引起河床的局部冲刷影响，但影响较轻微。

### 5.2.2运行期水文情势的影响

#### 5.2.2.1模型建立

采用DHI（丹麦水利研究所）的商业软件MIKE21来进行河道水文情势模拟。MIKE21二维水动力模型的控制方程为二维浅水方程，包括连续性方程和动量方程所示。



方程中：t为时间；x、y为右手Cartesian坐标系；** 为水面相对于未扰动水面的高度即通常所说的水位；h为静止水深；u、v分别为流速在x、y方向上的分量；*pa*为当地大气压；** 为水密度，**0为参考水密度；*f* 2 sin** 为Coriolis力参数（其中  0.729104*s*1为地球自转角速率，** 为地理纬度）；*fv*和*fu*为地球自转引起的加速度；*Sxx*、*Sxy*、*Syx*、*Syy*为辐射应力分量；TXX、Txy、Tyx、Tyy为水平粘滞应力项；S为源汇项；（*us*，*vs*）为源汇项水流流速。

参数主要包括：干水深0.005m，漫滩水深0.05m，湿水深0.10m；水平紊动粘性采用Smagorinsky公式，公式常数0.28m2/s；河床阻力采用给定曼宁M为25m^（1/3）/s。

选取P=75%、P=85%及P=95%不同来水条件下水文情势变化过程。水库调度按照丰水期蓄水至正常蓄水位，枯水期动用调节库容供水，优先保证生态下泄流量，农村生活供水保证程度其次，最后再保证灌溉用水。

#### 5.2.3.2对库区河段水文情势的影响

水库建成后，坝址断面水位由原来的1190m提高到1252.95m（正常蓄水位），坝前水位抬升62.95m，库区范围较原来面积变大，坝前水深增加，库区水体流速从库尾到坝前逐渐减小，水体流态趋缓，回水长度约1.4km，水面面积约27.1hm2，库容724.1万m3。水库调度运行后，坝前水位基本在死水位（1229.60m）～正常蓄水位（1252.95m）之间变化，将产生最大约23.4m的消落带。由于水库蓄水，水库坝前至库区回水末端约1.4km的天然河段将转变为水库形态，水面面积、水深及流速等会随之发生变化。与建库前相比，库区水面宽将因水库蓄水明显增大；水深增幅自回水末端到坝前不断增加，最大增幅可达63m以上；库区回水末端到坝前流速则会有所减缓，坝前断面流速基本为最小。

根据水库调度运行，正常运行时，6～8月灌溉用水高峰期，按生态用水、农村生活用水、灌溉用水的顺序依次满足各行业用水需求，水库最低放水至死水位1229.60m。9月灌溉引水量逐渐减少，但仍处于缺水状态，自10月起灌溉引水量骤减，有多余水量，进入水库蓄水期。加之非灌溉期（11月～次年4月）闲水，水库均可加以利用，将上述多余水量蓄至库中，水库水位逐渐抬升，水库最高蓄水至正常蓄水位1252.95m，再多余部分水量将弃水；水库一般于5月份蓄水至正常蓄水位，以备灌溉供水。在遭遇特枯年份时，供水采取限时限量供给，启动应急应急水源供水等多种方式解决，水库缩减向农业及工业供水，水库调度运用以满足城乡居民基本生活用水为主。随库区水位的变动，水面宽、水深及流速等也会随之变化。

表5.8 切特萨尔布拉克村水库10年和20年一遇洪水流量回水曲线成果表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 距坝里程（m） | 深泓点高程（m） | 10年一遇 | | 20年一遇 | |
| 最大洪峰流量，Q=51.41m³/s | | 最大洪峰流量，Q=70.96m³/s | |
| 回水位（m） | 天然水位（m） | 回水位（m） | 天然水位（m） |
| 1 | 0 | 1190 | 1253.46 | 1190.89 | 1253.5 | 1190.96 |
| 2 | 50 | 1192 | 1253.66 | 1192.76 | 1253.52 | 1192.8 |
| 3 | 100 | 1193.7 | 1253.51 | 1194.44 | 1253.53 | 1194.53 |
| 4 | 150 | 1195.35 | 1253.47 | 1196.14 | 1253.48 | 1196.1 |
| 5 | 200 | 1197.8 | 1253.54 | 1198.54 | 1253.55 | 1198.59 |
| 6 | 250 | 1199.45 | 1253.46 | 1200.22 | 1253.47 | 1200.22 |
| 7 | 300 | 1201.25 | 1253.48 | 1202.11 | 1253.49 | 1202 |
| 8 | 350 | 1204.1 | 1253.46 | 1204.85 | 1253.46 | 1204.9 |
| 9 | 400 | 1206.15 | 1253.52 | 1206.92 | 1253.54 | 1206.98 |
| 10 | 450 | 1209.3 | 1253.55 | 1210.01 | 1253.56 | 1210.1 |
| 11 | 500 | 1211.8 | 1253.45 | 1212.58 | 1253.84 | 1212.57 |
| 12 | 550 | 1213.65 | 1253.46 | 1214.45 | 1253.47 | 1214.4 |
| 13 | 600 | 1216.05 | 1253.47 | 1216.9 | 1253.48 | 1216.79 |
| 14 | 650 | 1218.1 | 1253.49 | 1218.89 | 1253.5 | 1218.97 |
| 15 | 700 | 1220 | 1253.51 | 1220.77 | 1253.52 | 1220.82 |
| 16 | 750 | 1222 | 1253.51 | 1222.75 | 1253.53 | 1222.85 |
| 17 | 800 | 1224.3 | 1253.47 | 1225.07 | 1253.51 | 1225.15 |
| 18 | 850 | 1226.6 | 1253.49 | 1227.36 | 1253.53 | 1227.42 |
| 19 | 900 | 1228.7 | 1253.48 | 1229.55 | 1253.52 | 1229.55 |
| 20 | 950 | 1231 | 1253.51 | 1231.86 | 1253.49 | 1231.87 |
| 21 | 1000 | 1232.95 | 1253.54 | 1233.79 | 1253.54 | 1233.79 |
| 22 | 1050 | 1235 | 1253.55 | 1235.82 | 1253.57 | 1235.84 |
| 23 | 1100 | 1237.5 | 1253.52 | 1238.34 | 1253.59 | 1238.35 |
| 24 | 1150 | 1239.7 | 1253.58 | 1240.51 | 1253.61 | 1240.53 |
| 25 | 1200 | 1242.98 | 1253.61 | 1243.77 | 1253.64 | 1243.81 |
| 26 | 1250 | 1245.5 | 1253.56 | 1246.41 | 1253.6 | 1246.35 |
| 27 | 1300 | 1247.1 | 1253.63 | 1247.99 | 1253.63 | 1247.94 |
| 28 | 1350 | 1249.3 | 1253.61 | 1250.16 | 1253.65 | 1250.14 |
| 29 | 1400 | 1252.3 | 1253.65 | 1253.17 | 1253.76 | 1253.15 |
| 30 | 1410 | 1252.5 | 1253.66 | 1253.66 | 1253.84 | 1253.84 |

#### 5.2.3.3坝址下游河段水文情势的影响

切特萨尔布拉克水库是切特萨尔布拉克河灌区，切特萨尔布拉克村农村供水的水源工程，开发方式为：在切特萨尔布拉克河上筑坝修建调蓄水库，为切特萨尔布拉克村农村生活供水，利用灌溉渠系为下游作物种植基地提供灌溉用水。运行期水库调度方式：水库调度运用优先依次为生态用水、农村生活用水、灌溉用水，即水资源不足时，先满足生态、再城乡供水、最后灌溉。

**1、计算断面选取**

根据现状及工程运行后切特萨尔布拉克河评价河段水文情势发生变化的影响因素，在评价河段上选取了切特萨尔布拉克水库坝址预测断面。

**2、预测结果及分析**

切特萨尔布拉克水库坝后各来水频率流量预测结果见表5.9及图5.2-1。

表5.9 坝址断面P=75%、85%、95%频率月均流量预测结果统计表 流量：m3/s

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
| 75% | 现状年 | 0.02 | 0.02 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.04 | 0.03 | 0.01 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| 工程建成后 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.06 | 0.04 | 0.09 | 0.11 | 0.07 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 变化值 | -0.01 | -0.01 | -0.07 | -0.01 | -0.03 | 0.03 | 0.08 | 0.04 | 0.01 | -0.02 | -0.02 | -0.02 |
| 变化幅度（%） | -62.26 | -59.11 | -90.00 | -19.69 | -40.55 | 39.90 | 220.45 | 137.20 | 46.67 | -71.08 | -74.40 | -74.84 |
| 85% | 现状年 | 0.02 | 0.02 | 0.04 | 0.09 | 0.06 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.02 |
| 工程建成后 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.05 | 0.04 | 0.08 | 0.09 | 0.06 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 变化值 | -0.01 | -0.01 | -0.03 | -0.04 | -0.02 | 0.04 | 0.07 | 0.03 | -0.01 | -0.02 | -0.01 | -0.02 |
| 变化幅度（%） | -62.26 | -57.59 | -80.66 | -46.77 | -36.23 | 106.41 | 229.44 | 148.08 | -46.09 | -72.71 | -66.71 | -67.04 |
| 95% | 现状年 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.07 | 0.06 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| 工程建成后 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.04 | 0.03 | 0.06 | 0.07 | 0.04 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 变化值 | -0.01 | -0.01 | -0.02 | -0.03 | -0.02 | 0.03 | 0.05 | 0.02 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 |
| 变化幅度（%） | -60.34 | -56.79 | -73.10 | -43.87 | -43.43 | 117.29 | 205.07 | 123.39 | -53.53 | -56.21 | -59.12 | -59.66 |

图5.1 切特萨尔布拉克坝下断面流量变化

P=75%频率：工程建成后，各行业用水经放水洞各分支预留口供水；切特萨尔布拉克水库下泄年水量减少149.2万m3，减少幅度约9.8%。10月～次年5月该断面流量较现状减少了0.01～0.07m3/s，6月、7月、8月、9月较现状分别增加0.03m3/s、0.08m3/s、0.04m3/s、0.01m3/s。

P=85%频率：受切特萨尔布拉克水库调蓄影响，工程建成后，各行业用水经放水洞各分支预留口供水；切特萨尔布拉克水库下泄年水量减少138.1万m3，减少幅度约10.5%。9月～次年5月该断面流量较现状减少了0.01～0.04m3/s，6月～8月较现状增加了0.04m3/s、0.07m3/s、0.03m3/s。

P=95%频率：受切特萨尔布拉克水库调蓄影响，工程建成后，各行业用水经放水洞各分支预留口供水；切特萨尔布拉克水库下泄年水量减少126.1万m3，减少幅度约11.8%。9月～次年5月该断面流量较现状减少了0.01～0.03m3/s，6月～8月较现状增加了0.03m3/s、0.05m3/s、0.02m3/s。

2）月平均水位变化

各典型年坝下断面月平均水深变化预测结果见表5.10和图5.1-2。

表5.10 不同水文频率月坝下断面月平均水深变化统计表 流量：m

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水文频率 | | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
| 75% | 现状年 | 0.06 | 0.06 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.08 | 0.07 | 0.03 | 0.07 | 0.07 | 0.07 |
| 工程建成后 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.1 | 0.08 | 0.13 | 0.14 | 0.11 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| 变化值 | 0.0 | 0.0 | -0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 变化幅度（%） | -50.0 | -50.0 | -72.7 | -9.1 | -27.3 | 18.2 | 75.0 | 57.1 | 100.0 | -57.1 | -57.1 | -57.1 |
| 85% | 现状年 | 0.06 | 0.06 | 0.08 | 0.13 | 0.1 | 0.08 | 0.07 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 0.06 |
| 工程建成后 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.09 | 0.08 | 0.12 | 0.13 | 0.1 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| 变化值 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 变化幅度（%） | -50.0 | -50.0 | -62.5 | -30.8 | -20.0 | 50.0 | 85.7 | 66.7 | -57.1 | -57.1 | -50.0 | -50.0 |
| 95% | 现状年 | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.11 | 0.1 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.06 |
| 工程建成后 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.08 | 0.07 | 0.1 | 0.11 | 0.08 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| 变化值 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 变化幅度（%） | -50.0 | -50.0 | -57.1 | -27.3 | -30.0 | 42.9 | 83.3 | 33.3 | -57.1 | -50.0 | -50.0 | -50.0 |

图 5.2 切特萨尔布拉克河坝下断面月平均水深变化

坝下河段河道水深的变化受水流量变化主导，水库建成运行后，由库区调蓄作用，保障下游河道生态流量，确保各行业用水同时，解决特萨尔布拉克灌溉季节河段断流现象，水库调蓄运行后坝下河段水深在非灌溉季整体下降，灌溉季节水位增加。

P=75%频率：坝下断面6～9月水位抬升，提升幅度为18.2%～100%，其余月份水位降低，水深变化幅度在-9.1%～-57.1%。

P=85%频率：坝下断面6～8月水位抬升，提升幅度为50%～85.7%，其余月份水位降低，水深变化幅度在-20%～-62.5%。

P=95%频率：坝下断面6～8月水位抬升，提升幅度为33.3%～83.3%，其余月份水位降低，水深变化在-27.3%～-57.1%。

### 5.2.4生态流量分析

#### 5.2.4.1生态流量确定

本次环评采用Tennant法对维持水生生态系统稳定所需水量进行估算。Tennant法是根据水文资料以年平均径流量百分数来描述河道内流量状态。保护目标为河道内鱼、爬虫动物、两栖动物、软体动物、水生无脊椎动物和相关的所有与人类公用水资源的生命形式。其计算标准见表5.11。

表5.11 保护鱼类、野生动物、娱乐和相关环境资源的河流流量状况

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 流量描述 | 推荐的基流（非汛期）  占平均流量的百分数（%） | 推荐的基流（汛期）  占平均流量的百分数（%） |
| 泛滥或最大 | 200 | 200 |
| 最佳范围 | 60～100 | 60～100 |
| 很好 | 40 | 60 |
| 好 | 30 | 50 |
| 良好 | 20 | 40 |
| 一般或较差 | 10 | 30 |
| 差或最小 | 10 | 10 |
| 极差 | 0～10 | 0～10 |
| 说明：（1）10%的平均流量：对大多数水生生命体来说，是建议的支撑短期生存栖息地的最小瞬时流量。此时，河槽宽度、水深及流速显著地减少，水生栖息地已经退化，河流底质或湿周有近一半暴露，旁支河道将严重地或全部脱水。要使河段具有鱼类栖息和产卵、育幼等生态功能，必须保持河流水面、流量处于上佳状态，以便使其具有适宜的浅滩水面和水深。（2）对一般河流而言，河流流量占年平均流量的60%至100%，河宽、水深及流速为水生生物提供优良的生长环境，大部分河流急流与浅滩将被淹没，只有少数卵石、沙坝露出水面，岸边滩地将成为鱼类能够游及的地带，岸边植物将有充足的水量，无脊椎动物种类繁多、数量丰富；可满足捕鱼、划船、及大游艇航行的要求。（3）河流流量占年平均流量的30%至60%，河宽、水深及流速一般是令人满意的。除极宽的浅滩外，大部分浅滩能被水淹没，大部分边槽将有水流，许多河岸能够成为鱼类的活动区，无脊椎动物有所减少，但对鱼类觅食影响不大；可以满足捕鱼、筏船和一般旅游的要求，河流及天然景色还是令人满意的。（4）对于大江大河，河流流量5%至10%，仍有一定的河宽、水深和流速，可以满足鱼类洄游、生存和旅游、景观的一般要求，是保持绝大多数水生物短时间生存所必需的舜时最低流量。 | | |

切特萨尔布拉克水库坝址断面多年平均径流量为0.2199亿m3，多年平均流量为0.68m3/s，本次规划环评选取“一般”作为本项目水生生态系统稳定所需水量比例，即丰水月（4月～7月）生态基流按多年年平均天然流量的30%下泄，枯水月（8月～次年3月）生态基流按多年年平均天然流量的10%下泄。因此河道生态下泄流量在丰水月为0.204m3/s，枯水月为0.07m3/s，年生态基流水量为366.7万m3。

#### 5.2.4.2河段生态流量满足程度评价

切特萨尔布拉克河多年平均流量为0.2199×108m3，本次评价河段生态基流控制断面为切特萨尔布拉克河坝址，断面生态基流控制要求均为：4～7月不得少于0.2m3/s（为切特萨尔布拉克河多年平均流量的30%）、8月～次年3月不得少于0.07m3/s（为切特萨尔布拉克河多年平均流量的10%），年下泄水量为366.7万m3。

表5.12 水库坝址断面逐月下泄生态基流水量过程表（75%保证率）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 合计 |
| 来水量 | 62 | 56 | 234 | 225 | 220 | 205 | 111 | 93 | 36 | 93 | 91 | 93 | 1519 |
| 需水量 | 5.1 | 4.6 | 5.1 | 125.7 | 75.8 | 231.8 | 300.7 | 202.2 | 34.5 | 8.6 | 4.9 | 5.1 | 1004 |
| 生态蓄水（万m3） | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 55 | 55 | 55 | 55 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 366.7 |
| 河道下泄流量 | 18.3 | 18.3 | 108.3 | 55 | 58.6 | 55 | 55 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 460.2 |

表5.13 水库坝址断面逐月下泄生态基流水量过程表（85%保证率）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 合计 |
| 来水量 | 62 | 54 | 121 | 294 | 183 | 117 | 90 | 73 | 87 | 96 | 70 | 71 | 1318 |
| 需水量 | 5.1 | 4.6 | 5.1 | 101.5 | 61.7 | 186.5 | 241.5 | 162.8 | 28.6 | 7.9 | 4.9 | 5.1 | 815.3 |
| 生态蓄水（万m3） | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 55 | 55 | 55 | 55 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 366.7 |
| 河道下泄流量 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 88.4 | 55 | 55 | 55 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 400.1 |

表5.14 水库坝址断面逐月下泄生态基流水量过程表（95%保证率）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 合计 |
| 来水量 | 59 | 53 | 87 | 225 | 175 | 85 | 73 | 59.0 | 85.0 | 58.0 | 57.0 | 58.0 | 1074 |
| 需水量 | 5.1 | 4.6 | 5.1 | 71.3 | 44.0 | 129.7 | 167.7 | 113.5 | 21.2 | 7.0 | 4.9 | 5.1 | 579.2 |
| 生态需水（万m3） | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 55 | 55 | 55 | 55 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 366.7 |
| 河道下泄流量 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 93.5 | 55.0 | 55.0 | 55 | 18.3 | 61.6 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 448.5 |

切特萨尔布拉克水库的调度运行方式为：先生态用水、再农村生活用水、后灌溉用水，即水资源不足时，先满足生态、再农村生活供水、后灌溉用水，根据分析，通过水库调节，75%保证率河道下泄流量为460.2万m3，85%保证率河道下泄流量为400.1万m3，95%保证率河道下泄流量为448.5万m3，均可满足生态需水量，生态用水经生态放水洞引至坝址下游河道，由前述水资源分配成果可以看出，即使是枯水年，坝址下游河道的生态需水也能得到保障，且在水库调节后，通过水库下泄生态流量，可解决现状灌溉季河道断流情况，保障灌溉季河道生态流量。

### 5.2.5对泥沙的影响

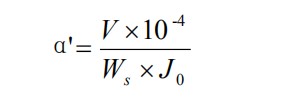
**1、流域产沙分析**

切特萨尔布拉克水库上坝址断面的多年平均输沙总量分别为9.526×104t。多年平均悬移质年输沙量为7.938×104t，多年平均推移质年输沙量为1.588×104t。按30年淤积计算，不考虑水库排沙，计算的切特萨尔布拉克水库泥沙淤积量为4.79万m3/a，水库运行30年后泥沙淤泥总量为143.7万m3。库岸塌滑量按照10.0万m3计，则水库淤积库容为153.7万m3。

**2、泥沙淤积形态**

（1）泥沙纵向淤积形态

本次设计泥沙纵向淤积形态采用《泥沙手册》中清华大学水利系及西北水利科学研究所公式，其判别式为：



式中，a′——为淤积形态的判别系数，当a′>2.2，为三角洲淤积；当a′<2.2时，为锥体淤积；

V——为汛期平均库水位以下库容，V=674.9万m³；

WS——为入库沙量（m³），多年平均入库沙量WS=5.14万m³；

J0——库区原河道平均比降为0.0125，以千分率计为12.5。

经计算，α′=0.001<2.2，故判别为锥体淤积形态。

（2）水库河床淤积长度和坝前淤积深度

本次设计采用《水工设计手册》中的水库淤积上延距离法。水库最高水位的水平回水末端即为水库淤积起始点，随着水库淤积的发展，淤积起始点向上游延伸，到水库淤积平衡后，淤积起始点上延相对稳定。设L0为水库最高水位水平回水线与天然河底线交点处距坝距离，L为水库淤积末端距坝的距离。可取L=k×L0，k为淤积上延系数。根据一些水库的统计资料，k值介于1.0～1.3之间，天然河床比降大，k值小，否则k值大。若水库水草多，起拦沙作用，淤积上延发展，则k值增大。

结合切特萨尔布拉克水库情况，该水库所处河段泥沙含量不大，淤积量小，且河道天然比降较大，达1.25%，故而k值选用小值，即取k值为1.0。按水库最高水位平水量取的与天然河底线交点处距坝距离L0为1410m，故切特萨尔布拉克水库河床淤积长度为1410m。

（3）水库淤积平衡比降

根据切特萨尔布拉克水库所能获得的泥沙相关资料，本次设计水库淤积平衡比降ik采用《泥沙手册》中的类比公式法。关于水库淤积平衡比降可采用已建水库淤积平衡比降ik和其天然比降i0比值的经验关系估算。类比系数c的取值主要依据《水工设计手册》，根据资料统计，ik/i0在0.2～1.0之间变化，以悬移质淤积为主的水库，平均值为0.57；以推移质淤积为主的水库，平均值为0.50。

结合切特萨尔布拉克水库径流情况，该水库多年平均年悬移质输沙量为7.938万t。多年平均年推移质输沙量为1.588万t。水库淤积沙量考虑悬移质排沙46%，故而水库淤积中悬移质淤积量与推移质淤积量比值为3:2，同时考虑到泥沙主要是由于暴雨洪水携带进入水库，经加权平均，本工程类比系数c取0.52。则ik=c×i0，而i0=0.0125，则ik=0.0125\*0.52=0.0065。

（4）坝前淤沙高程

坝前淤积深度h=ik\*L0=0.0065\*1410=17.625m，坝前淤沙高程=1190+17.625=1207.63m。水库淤积30年的库区各断面成果见下表5.20。水库淤积30年纵剖面图见下图5.1。

表5.15 切特萨尔布拉克水库库区淤积30年纵剖面成果表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **距坝里程（m）** | **深泓点高程（m）** | **淤积高程（m）** |
| 1 | 0 | 1190.00 | 1207.63 |
| 2 | 50 | 1192.23 | 1207.96 |
| 3 | 100 | 1194.46 | 1208.28 |
| 4 | 150 | 1196.69 | 1208.61 |
| 5 | 200 | 1198.92 | 1208.93 |
| 6 | 250 | 1201.15 | 1209.26 |
| 7 | 300 | 1203.38 | 1209.58 |
| 8 | 350 | 1205.61 | 1209.91 |
| 9 | 400 | 1207.84 | 1210.23 |
| 10 | 450 | 1210.07 | 1210.56 |
| 11 | 500 | 1212.30 | 1212.70 |
| 12 | 550 | 1214.53 | 1214.93 |
| 13 | 600 | 1216.76 | 1217.16 |
| 14 | 650 | 1218.99 | 1219.39 |
| 15 | 700 | 1221.22 | 1221.62 |
| 16 | 750 | 1223.45 | 1223.85 |
| 17 | 800 | 1225.68 | 1226.08 |
| 18 | 850 | 1227.91 | 1228.31 |
| 19 | 900 | 1230.14 | 1230.54 |
| 20 | 950 | 1232.37 | 1232.77 |
| 21 | 1000 | 1234.60 | 1235.00 |
| 22 | 1050 | 1236.83 | 1237.23 |
| 23 | 1100 | 1239.06 | 1239.46 |
| 24 | 1150 | 1241.29 | 1241.69 |
| 25 | 1200 | 1243.52 | 1243.92 |
| 26 | 1250 | 1245.75 | 1246.15 |
| 27 | 1300 | 1247.98 | 1248.38 |
| 28 | 1350 | 1250.21 | 1250.61 |
| 29 | 1400 | 1252.44 | 1252.84 |
| 30 | 1410 | 1252.95 | 1253.35 |

图5.3 切特萨尔布拉克水库库区30年淤积纵剖面图

**2、对泥沙情势的影响分析**

（1）库区泥沙情势的变化

切特萨尔布拉克水库坝址位于切特萨尔布拉克河中低山区，库区河段河床比降约为13‰，水库所处河段泥沙含量不大，淤积量小，采用汛期控制库水位调度泥沙的运行方式，可大大减少水库的淤积量。

（2）坝址下游河段泥沙情势的变化

由于水库对来流泥沙的拦蓄作用，切特萨尔布拉克水库运行后造成清水下泄将对坝址下游河道产生冲刷影响，其下泄清水造成的冲刷从近坝段开始逐渐向下游发展，但冲刷过程比较缓慢，冲刷强度随距坝址距离的增加也会逐渐减弱。随着水库内泥沙淤积逐渐达到平衡状态，水库清水下泄对坝下河段的冲刷程度也会逐渐降低，同时随着冲刷年限的增长，河床逐渐形成粗化抗冲保护层，河道冲淤将重新达到平衡。另外，切特萨尔布拉克水库建成运行后，将对5年及以上一遇洪水产生影响，削减洪峰流量，从而减少大洪水对水库坝址下游河道的冲刷，但与水库下泄清水对下游河道的冲刷相比，水库减少的洪水对下游河道的冲刷影响甚微。

水库建成后，下泄水流中平均含沙量将有所减少，泥沙粒径也比建库前天然河流泥沙粒径变细，可大大减少下游河道泥沙淤积。

### 5.2.6对萨尔布拉克河及伊犁河干流的影响

切特萨尔布拉克河为山溪性河流，河源低，流域内没有冰川分布，河流径流量年季、年内变化较大，在枯水年份流域内干支流本身处于断流状态，根据水资源供需平衡分析，2022年75%保证率下，切特萨尔布拉克河余水为495.2万m3，切特萨尔布拉克河灌区受现状农业灌溉用水影响现状年河道灌溉季节（4~9月）时常断流，基本无生态流量下泄，同时，1月～2月下旬可能河流冰封断流，现状年汇入萨尔布拉克河及伊犁河水量为495.2万m3，但年内水量分布不均，4~9月无余水汇入萨尔布拉克河及伊犁河。

项目建成后，设计水平年2035年75%保证率下，通过水库调节，保障生态流量336万m3的同时下泄水库余水，全年河道下泄流总量为460.2万m3，较现状年减少35万m3，汇入萨尔布拉克河及伊犁河虽有所降低，但解决了灌溉季河道断流导致无余水汇入萨尔布拉克河及伊犁河的状况，使萨尔布拉克河及伊犁河的汇入量达到年内平衡，实现持续性补给萨尔布拉克河及伊犁河流量。

## 5.3水环境影响预测

### 5.3.1对水质的影响预测

#### 5.3.1.1施工期对水质的影响

施工期项目自采料场在开采过程中，由于施工机械对河床产生的扰动，将造成的SS最大增加对地表水体水质产生一定的影响，采砂范围段施工过程中，下游局部河道内SS明显增加，随着距离加大，影响将逐渐减轻，开采期结束后影响随之消失，工程在主汛期7~8月间禁止采砂，可有效减缓采砂在汛期对水质的影响。此外，本环评禁止开采过程中在河道内或河滩阶地进行洗砂作业，避免洗砂废水对河道水质产生不利影响。

#### 5.3.1.2初期蓄水对水质的影响

根据工程的特点，认为工程建成后对水质的影响因素主要有：水库淹没、流速减缓等。

切特萨尔布拉克水库蓄水，将淹没土地面积共计31.42hm2，其中荒草地9.06hm2，林地13.47hm2，水利设施用地8.26hm2，耕地0.51hm2，住宅用地0.12hm2。淹没区无工矿企业和居民区，基本以天然河床为主。在库区蓄水前，将进行清库工作，故不存在植被在库水中大量腐烂而导致水质劣变的可能。在水库蓄水初期，水库淹没部分陆域地表未清理完全的动植物残体、生活垃圾、人畜废弃物等，及土壤中可溶性营养物都将随水库淹没进入水体。因此，在水库蓄水初期，水库水质将受到一定程度的污染，水体中BOD5、COD、氮和磷等浓度增加，溶解氧降低。由于河流水体的流动，部分漂浮物将在坝前聚积。随着时间的推移，水库本身淹没后植物腐化分解，土壤中有机营养物质溶出亦达到平衡，从库底进入库区的营养物质逐渐减少。

此外，水库蓄水后，水流流速减缓，有利于洪水期主要污染物（如SS）的物理沉淀，或者以氧化等化学过程转化为其他形式而脱离水体，改善洪水期相应的水质指标。河水经水库调蓄后，水流流速减缓，流态的改变有利于重金属污染物的附着沉降。这是由于重金属在天然水体中主要附着在固体颗粒物上，水体流速的减缓，沉淀作用增大，对重金属析出水体有益。另外，水库蓄水后流速减缓，促使泥沙沉积，将减少供水中的泥沙含量。因库区无污染源汇入，故不会对水库水质产生较大不利影响。项目区现状土壤中氮、磷含量较低，水库坝址上游来水水质较好，水库蓄水期主要在夏季汛期，此期间同时向下游供水，水体交换作用较强；冬季由于水温很低，微生物基本停止生长。因此，水库不会出现富营养化现象。

#### **5.3.1.3运行期对水质的影响**

河流水质是受流域内的地理、地质、水文、气象和水力条件等自然因素与人为活动的影响，工程兴建后，改变了天然河流的水力条件等自然因素，进而会对水质产生一定的影响。

**1、库区水质预测**

（1）模型方程

根据河流水文特征及污染源状况，并进行适当简化，采用库区总体水质采用纵向一维水质数学模型进行预测，模型如下：



式中：Ex—污染物纵向扩散系数，m2/s

CL—旁侧出入流（源汇项）污染物浓度，mg/L；

Q—断面流量，m3/s；

Ex—污染物纵向扩散系数，m2/s；

F（C）—生化反应项，g/（m2·s）；

Q—单位河长的旁侧入流，m2/s；

A—断面面积，m2；

T—时间，S；

x--笛卡尔坐标系X向的坐标，m;

（2）预测指标

水质预测因子选取CODCr、NH3-N。

（3）参数选取

参考新疆同类河流河道污染物降解系数率定、验证成果，河道糙率取为0.045，降解系数CODCr取为0.1d-1，NH3-N取为0.12d-1。

（4）边界条件

采用本次坝址断面枯水期现状监测值作为各污染物的初始浓度值，坝址断面CODCr、NH3-N初始浓度值分别为11mg/L、0.204mg/L。

（5）库区水质预测结果及分析

表5.15 库区典型断面水质指标预测结果表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 日期 | 坝址断面 | |
| CODCr | NH3-N |
| 1月 | 10.5 | 0.13 |
| 2月 | 10.5 | 0.14 |
| 3月 | 10.6 | 0.13 |
| 4月 | 10.1 | 0.18 |
| 5月 | 10.1 | 0.18 |
| 6月 | 10.1 | 0.18 |
| 7月 | 10.1 | 0.18 |
| 8月 | 10.1 | 0.18 |
| 9月 | 10.1 | 0.13 |
| 10月 | 10.5 | 0.13 |
| 11月 | 10.6 | 0.13 |
| 12月 | 10.5 | 0.13 |

根据预测，水库建成后，坝址水质较现状发生了一定变化，有水质向好趋势，预测断面CODCr指标浓度最大值为10.6mg/L，NH3-N指标浓度最大值为0.18mg/L，预测浓度均满足Ⅱ类水质标准，此外，水库建成后将建立水源保护区，水库周边没有新的污染源排入，均为天然来水，水库水体水质较现状不会有明显变化。

**2、库区富营养化预测**

水库富营养化是库区水动力条件、营养盐类、光照及气温等多种因素综合作用的结果，在总氮、总磷等营养盐相对比较充足、铁、硅等含量比较适度、适宜的温度、光照条件和溶解氧含量、缓慢的水流流态，水体更新周期长等方面条件都比较适宜的情况下，才会出现某种优势藻类急剧增长现象，即发生富营养化。

本报告采用常用的狄龙模型预测水库总磷、总氮浓度。

式中：P—水库总氮、磷的平均浓度，mg/L；

L—水库单位面积上年总磷（氮）负荷量，g/（m²·a）；

H—平均水深，m，取正常蓄水位对应平均水深；

R—滞留系数，R＝0.426exp（-0.271qs）+0.574exp（-0.00949qs）；qs＝Q出/A，Qw为年出库水量（m3/a），A为水库面积（m2）；

q—库水年替换率（q＝Q入/V），1/a；

V—正常蓄水位以下水库体积，m3。

表5.15 切特萨尔布拉克水库富营养化模型参数选取表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数 | 单位 | 取值 |
| L | g/（m²·a） | TP：0.1；TN：4.68 |
| H | m | 31.23 |
| Q出 | m3/a | 1004×104 |
| Q入 | m3/a | 1074×104 |
| A | m2 | 31.42×104 |
| V | m3 | 674.90×104 |

经计算，水库总磷、总氮的预测浓度值分别为0.01mg/L、0.25mg/L。

水库富营养化等级参照我国（中国环境监测总站，总站生字〔2001〕090 号） 的相关要求进行，综合营养状态指数法公式如下：

式中：TLI（∑）—综合营养状态指数；

Wj—第j种参数的营养状态指数的相关权重。

TLI（j）—代表第j种参数的营养状态指数。

以chla作为基准参数，则第j种参数的归一化的相关权重计算公式为：

式中：rij—第j种参数与基准参数chla的相关系数；

m—评价参数的个数。

中国湖泊（水库）的chla与其他参数之间的相关关系rij及rij2见下表。

表3.5-2 chla与其他参数之间的相关关系表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 参数 | chla | TP | TN |
| rij | 1 | 0.84 | 0.82 |
| rij2 | 1 | 0.7056 | 0.6724 |

注：引自金相灿等著《中国湖泊环境》，表中rij来源于中国26个主要湖泊调查数据的计算结果。

营养状态指数计算公式为：

TLI（TP）=10（9.436+1.624lnTP）

TLI（TN）=10（5.453+1.694lnTN）

采用0～100的一系列连续数字对湖泊（水库）营养状态进行分级：

|  |  |
| --- | --- |
| TLI（∑） | 营养状态分级 |
| TLI（∑）＜30 | 贫营养（Oligotropher） |
| 30≤TLI（∑）≤50 | 中营养（Mesotropher） |
| TLI（∑）>50 | 富营养（Eutropher） |
| 50＜TLI（∑）≤60 | 轻度富营养（light eutropher） |
| 60＜TLI（∑）≤70 | 中度富营养（Middle eutropher） |
| TLI（∑）>70 | 重度富营养（Hyper eutropher） |

综合计算TLI=20.07，切特萨尔布拉克水库营养状态分级为贫营养化状态，水库运行后切特萨尔布拉克水库将作为饮用水水源保护区进行管理，库区上游没有工业、农业及生活污染源，汛期来水量也较为丰沛且防洪等调度频繁，有利于水库水体交换，对营养物质的富集、藻类的生长等起到一定的抑制作用。因此，根据水库现状水质、入库污染负荷、水库调度运行特点等综合分析，总体判断切特萨尔布拉克水库水体出现富营养化现象的可能性较小。

**3、下泄水水质的影响**

工程建成后，下泄水的水质将由原天然河道来水水质变为水库蓄水水质。如前所述，水库建成后其蓄水水质变化不大，故水库建成后的下泄水质不会因工程的建设而发生严重劣变。汛期，由于洪水夹带的污染物（主要是SS）因进库后流速减缓而沉淀，此期间下泄水水质将有所改善。

**4、坝址下游减水段水质影响**

根据分析，切特萨尔布拉克河灌区受现状农业灌溉用水影响现状年河道灌溉季节时常断流，水生生态系统极不稳定，本工程实施后可保障生态基流的下泄，有利于促进河道水生态的稳定。

根据水库来水及坝址下游用水量分析，水库建成后75%保证率下，每年3月及5月，坝址下游下泄流量为水库弃水及河道生态基流需水，其余各月均仅下泄河道生态基流需水量。较水库建成前相比，水库建库后，可保障6-9月下泄水量，改善现状灌溉季断流现状，使坝址下游河段水量满足生态基流需水，其余月份由于水库蓄水，下泄水量较建库前有所减少，即使下泄水量最大月三月，下泄水量较建库前水量减少明显，除灌溉季外，其余月份在工程实施后坝址下游出现减水河段，但均可满足生态流量需求，对坝址下游河段水质影响较小。

表5.16 水库运行前后下泄水量变化表（P=75%） 单位：万m3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 年平均 |
| 生态需水量 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 55 | 55 | 55 | 55 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 366.7 |
| 建库前下泄水量 | 59.4 | 53.7 | 231.4 | 55 | 55 | 55 | 55 | 18.3 | 18.3 | 81.5 | 88.5 | 90.4 | 861.9 |
| 建库后下泄水量 | 18.3 | 18.3 | 108.3 | 55 | 58.6 | 55 | 55 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 18.3 | 460.2 |

**5、灌溉退水影响**

切特萨尔布拉克河沟水库灌区设计灌溉面积3.01万亩，作物种植主要为林地、玉米、小麦、豆类等，运行期灌溉退水很少，几乎不存在灌溉退水影响。

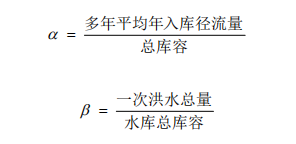
**6、工程管理区生活污水排放影响**

工程运行期产生的生活污水主要为切特萨尔布拉克水库工程管理处工作人员日常生活产生的生活污水。切特萨尔布拉克水库工程管理处包括办公楼、宿舍楼、车库、仓库等，运行期水库定员10人。按生活用水每人每天80L、排放系数0.8计，工作人员最大污水产生量约0.64m3/d。所处河段水体水质要求为Ⅱ类，生活污水定期拉运至霍城县污水处理厂，不得以任何方式排入河道。

### 5.3.2对水温的影响预测

#### 5.3.2.1水温结构类型判别

采用《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）》中推荐的α—β判别法判别水库水温结构。

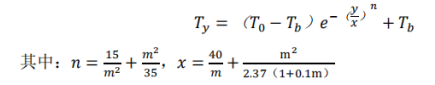


当α<10时水库为分层型；α>20时水库为混合型；10<α<20时水库为过渡型。分层型水库如遇β＞1的大洪水，也往往成为临时的混合型；而β＜0.5的洪水，一般对水库的水温结构没有大的影响。

本工程多年平均径流量为0.22亿m3，总库容为724.1万m3，一次洪水总量867.7万m3（P=2%，最大3日），采用库水替换系数指标α和β初步判断。经计算水库α值为3.04，β值为1.2，水库为分层型水库，汛期一次洪水总量对水库的水温结构产生一定的影响，水库正常蓄水位1252.95m，死水位为1229.60m，死库容为186.8万m3，运行期正常蓄水位时坝前水深约63m，水库稳定分层，库表水温随气温变化，库底水温相对稳定；洪水期水库需水过程中，水库为临时混合型，上下层水温温差不大。

#### 5.3.2.2水库水温预测

本次水库水温模拟计算采用《水利水电工程水文计算规范》（SL/T278-2020）推荐的坝前水温预测公式，对于水库垂向水温分布计算，计算公式如下：



Ty—水深y处的月平均水温（℃）；

T0—水库表面月平均水温（℃），可根据设计水库库区的气温并利用气候条件相似同类水库的水温～库表水温关系求得，也可用已建水库库表水温与纬度的关系插补；

Tb—水库底部月平均水温（℃），采用库底年平均水温分布图中对应数值；

y—水深（m）；切特萨尔布拉克水库水位运行时库内最深水深约为63m。

m—月份。

根据查阅相关资料《水库垂向水温分布及下泄水温模拟计算方法综述》，库底月均水温Tb定为3.8℃。

（1）库表年平均水温

切特萨尔布拉克水库位于霍城县境内的切特萨尔布拉克河，霍城县麻杆沟水库Ⅱ库位于项目区西南侧，属同地质单元，其月平均气温详见下表。

表5.17 霍城县麻杆沟水库Ⅱ库月平均气温 单位：℃

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 平均水温 | 0.17 | 0.91 | 4.6 | 9.68 | 15.4 | 20.73 | 24.3 | 23.8 | 17.2 | 11.9 | 4.42 | 0.51 |

（2）库底年平均水温

库底水温查《水利水电工程水文计算规范条文说明》中“库底年平均水温沿纬度分布图”（如下图），本工程位于N44°左右，水库蓄水后最大水深63m左右，查图库底水温取3.8℃。

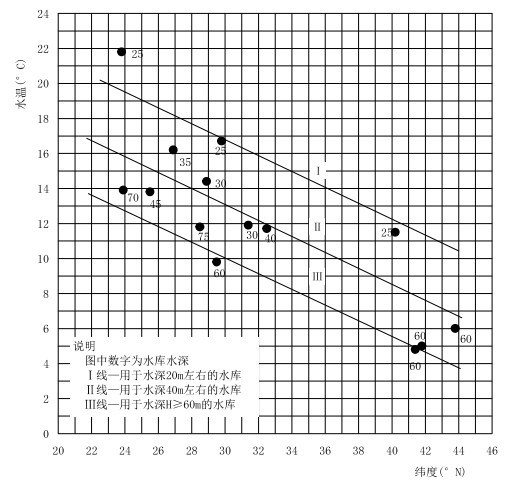


图5.4 库底年平均水温分布图

（3）典型年选择

根据工程设计成果，水库最大坝高68m，水库死水位1229.60m，正常蓄水位1252.95m，设计洪水位1254.05m，校核洪水位1254.69m，总库容724.1万m3。根据水库来水、需水调度平衡，考虑库区年内各月水位的变化对库区水温进行预测。预测典型年分别选择频率为P=75%、P=85%、P=95%的年份，各代表年月均水位变化情况详见下表。

表5.18 切特萨尔布拉克水库各代表年月均水位表 单位：m

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 月份 | 1月 | 2月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
| P=75% | 1242.5 | 1244.0 | 1248.0 | 1251.0 | 1253.0 | 1250.0 | 1239.0 | 1233.0 | 1229.6 | 1234.0 | 1237.5 |
| P=85% | 1239.1 | 1240.8 | 1242.0 | 1246.1 | 1250.0 | 1252.0 | 1246.9 | 1235.7 | 1229.6 | 1232.1 | 1234.1 |
| P=95% | 1237.3 | 1239.0 | 1241.9 | 1244.4 | 1247.3 | 1242.7 | 1234.7 | 1229.6 | 1229.6 | 1231.7 | 1233.8 |

#### 5.3.2.3预测结果

（1）水库垂向水深～水温分布计算

水库垂向水深～水温分布计算结果见表5.24，各月水温变化曲线见图5.1~5.3。

表5.19 水库垂向水深—水温分布预测结果表 单位：℃

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水深  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 |
| 0 | 0.2 | 0.9 | 4.6 | 9.7 | 15.4 | 20.7 | 24.3 | 23.8 | 17.2 | 11.9 | 4.4 | 0.5 |
| 1 | 0.2 | 0.9 | 4.6 | 9.5 | 15.1 | 20.4 | 24.2 | 23.8 | 17.2 | 11.9 | 4.4 | 0.5 |
| 2 | 0.2 | 0.9 | 4.6 | 9.3 | 14.6 | 19.9 | 23.8 | 23.6 | 17.2 | 11.9 | 4.4 | 0.5 |
| 3 | 0.2 | 2.6 | 4.6 | 9.1 | 14.1 | 19.3 | 23.3 | 23.4 | 17.1 | 11.9 | 4.4 | 0.5 |
| 4 | 0.2 | 2.6 | 4.5 | 8.8 | 13.5 | 18.6 | 22.8 | 23.1 | 17.0 | 11.9 | 4.4 | 0.5 |
| 5 | 0.2 | 2.6 | 4.5 | 8.5 | 13.0 | 17.9 | 22.1 | 22.7 | 16.9 | 11.8 | 4.4 | 0.5 |
| 6 | 0.2 | 2.6 | 4.5 | 8.2 | 12.4 | 17.1 | 21.4 | 22.2 | 16.7 | 11.8 | 4.4 | 0.5 |
| 7 | 0.2 | 2.6 | 4.5 | 7.9 | 11.8 | 16.4 | 20.6 | 21.6 | 16.5 | 11.7 | 4.4 | 0.5 |
| 8 | 0.2 | 2.6 | 4.4 | 7.7 | 11.3 | 15.6 | 19.7 | 21.0 | 16.2 | 11.6 | 4.4 | 0.5 |
| 9 | 0.2 | 2.6 | 4.4 | 7.4 | 10.8 | 14.8 | 18.8 | 20.3 | 15.9 | 11.5 | 4.4 | 0.5 |
| 10 | 0.2 | 2.7 | 4.3 | 7.1 | 10.3 | 14.1 | 17.9 | 19.5 | 15.5 | 11.4 | 4.4 | 0.5 |
| 11 | 0.2 | 2.7 | 4.3 | 6.8 | 9.8 | 13.3 | 17.0 | 18.7 | 15.1 | 11.2 | 4.4 | 0.6 |
| 12 | 0.2 | 2.7 | 4.3 | 6.6 | 9.3 | 12.6 | 16.2 | 17.9 | 14.7 | 11.1 | 4.4 | 0.6 |
| 13 | 0.2 | 2.8 | 4.2 | 6.4 | 8.9 | 12.0 | 15.3 | 17.1 | 14.2 | 10.9 | 4.4 | 0.6 |
| 14 | 0.2 | 2.8 | 4.2 | 6.1 | 8.5 | 11.3 | 14.4 | 16.2 | 13.7 | 10.6 | 4.4 | 0.6 |
| 15 | 0.2 | 2.9 | 4.1 | 5.9 | 8.1 | 10.7 | 13.6 | 15.3 | 13.1 | 10.3 | 4.4 | 0.7 |
| 16 | 0.2 | 2.9 | 4.1 | 5.7 | 7.7 | 10.1 | 12.8 | 14.4 | 12.5 | 10.1 | 4.3 | 0.7 |
| 17 | 0.2 | 3.0 | 4.1 | 5.6 | 7.4 | 9.6 | 12.0 | 13.6 | 11.9 | 9.7 | 4.3 | 0.8 |
| 18 | 0.2 | 3.1 | 4.0 | 5.4 | 7.1 | 9.1 | 11.3 | 12.7 | 11.3 | 9.4 | 4.3 | 0.8 |
| 19 | 0.2 | 3.2 | 4.0 | 5.2 | 6.8 | 8.6 | 10.6 | 11.9 | 10.7 | 9.1 | 4.3 | 0.9 |
| 20 | 0.2 | 3.2 | 4.0 | 5.1 | 6.5 | 8.1 | 9.9 | 11.2 | 10.1 | 8.7 | 4.3 | 1.0 |
| 21 | 0.2 | 3.3 | 4.0 | 5.0 | 6.3 | 7.7 | 9.3 | 10.4 | 9.5 | 8.3 | 4.2 | 1.1 |
| 22 | 0.2 | 3.4 | 3.9 | 4.8 | 6.0 | 7.4 | 8.7 | 9.7 | 9.0 | 7.9 | 4.2 | 1.2 |
| 23 | 0.2 | 3.5 | 3.9 | 4.7 | 5.8 | 7.0 | 8.2 | 9.1 | 8.4 | 7.6 | 4.2 | 1.3 |
| 24 | 0.2 | 3.5 | 3.9 | 4.6 | 5.6 | 6.7 | 7.7 | 8.5 | 7.9 | 7.2 | 4.1 | 1.5 |
| 25 | 0.2 | 3.6 | 3.9 | 4.5 | 5.4 | 6.4 | 7.3 | 7.9 | 7.4 | 6.8 | 4.1 | 1.6 |
| 26 | 0.2 | 3.7 | 3.9 | 4.5 | 5.3 | 6.1 | 6.9 | 7.4 | 7.0 | 6.5 | 4.1 | 1.8 |
| 27 | 0.2 | 3.7 | 3.9 | 4.4 | 5.1 | 5.9 | 6.5 | 6.9 | 6.5 | 6.1 | 4.1 | 1.9 |
| 28 | 0.2 | 3.7 | 3.8 | 4.3 | 5.0 | 5.7 | 6.2 | 6.5 | 6.2 | 5.8 | 4.0 | 2.1 |
| 29 | 0.2 | 3.8 | 3.8 | 4.3 | 4.9 | 5.5 | 5.9 | 6.1 | 5.8 | 5.5 | 4.0 | 2.3 |
| 30 | 0.2 | 3.8 | 3.8 | 4.2 | 4.8 | 5.3 | 5.6 | 5.8 | 5.5 | 5.3 | 4.0 | 2.4 |
| 31 | 0.2 | 3.8 | 3.8 | 4.2 | 4.7 | 5.1 | 5.4 | 5.5 | 5.2 | 5.0 | 3.9 | 2.6 |
| 32 | 0.3 | 3.8 | 3.8 | 4.1 | 4.6 | 5.0 | 5.2 | 5.2 | 5.0 | 4.8 | 3.9 | 2.8 |
| 33 | 0.3 | 3.8 | 3.8 | 4.1 | 4.5 | 4.8 | 5.0 | 5.0 | 4.8 | 4.6 | 3.9 | 2.9 |
| 34 | 0.4 | 3.8 | 3.8 | 4.0 | 4.4 | 4.7 | 4.8 | 4.8 | 4.6 | 4.5 | 3.9 | 3.1 |
| 35 | 0.6 | 3.8 | 3.8 | 4.0 | 4.4 | 4.6 | 4.7 | 4.6 | 4.4 | 4.3 | 3.9 | 3.2 |
| 36 | 0.8 | 3.8 | 3.8 | 4.0 | 4.3 | 4.5 | 4.6 | 4.5 | 4.3 | 4.2 | 3.9 | 3.3 |
| 37 | 1.0 | 3.8 | 3.8 | 4.0 | 4.2 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.2 | 4.1 | 3.8 | 3.4 |
| 38 | 1.4 | 3.8 | 3.8 | 3.9 | 4.2 | 4.3 | 4.3 | 4.3 | 4.1 | 4.0 | 3.8 | 3.5 |
| 39 | 1.8 | 3.8 | 3.8 | 3.9 | 4.2 | 4.3 | 4.3 | 4.2 | 4.0 | 4.0 | 3.8 | 3.6 |
| 40 | 2.3 | 3.8 | 3.8 | 3.9 | 4.1 | 4.2 | 4.2 | 4.1 | 4.0 | 3.9 | 3.8 | 3.6 |
| 41 | 2.8 | 3.8 | 3.8 | 3.9 | 4.1 | 4.2 | 4.1 | 4.0 | 3.9 | 3.9 | 3.8 | 3.7 |
| 42 | 3.2 | 3.8 | 3.8 | 3.9 | 4.0 | 4.1 | 4.1 | 4.0 | 3.9 | 3.9 | 3.8 | 3.7 |
| 43 | 3.5 | 3.8 | 3.8 | 3.9 | 4.0 | 4.1 | 4.0 | 4.0 | 3.9 | 3.9 | 3.8 | 3.7 |
| 44 | 3.7 | 3.8 | 3.8 | 3.9 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 3.9 | 3.9 | 3.8 | 3.8 | 3.8 |
| 45 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.9 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 3.9 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 |
| 46 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.9 | 4.0 | 3.9 | 3.9 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 |
| 47 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.9 | 4.0 | 3.9 | 3.9 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 |
| 48 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.9 | 3.9 | 3.9 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 |
| 49 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.9 | 3.9 | 3.9 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 |
| 50 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.9 | 3.9 | 3.9 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 |
| 51 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.9 | 3.9 | 3.9 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 |
| 52 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.9 | 3.9 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 |
| 53 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.9 | 3.9 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 |
| 54 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.9 | 3.9 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 |
| 55 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 |
| 56 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 |
| 57 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 |
| 58 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 |
| 59 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 |
| 60 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 |

图5.5 P=75%切特萨尔布拉克水库水温垂向分布预测图

图5.6 P=85%切特萨尔布拉克水库水温垂向分布预测图

图5.7 P=95%切特萨尔布拉克水库水温垂向分布预测图

计算结果表明：由于水库在年内各季节所受到的太阳辐射热不同，从而导致水温发生年内变化。

1）水温的年变化是夏季温度高，春秋季次之，冬季最小，表层水温最低值一般出现在12月或1月，最高值出现在7月或8月。

2）水温的垂直分布春季整个库区趋向于均温层，上下水层温度差异很小，夏秋冬三季上下水层存在明显差异。

（2）下泄水温分布

为了避免或减轻切特萨尔布拉克水库下泄低温水对灌区农作物的影响，结合水库的调度规则，合理利用水库洪水调度运行方式，采用导流兼放空洞泄洪，改善库区水体水温结构；尽量采用宽浅式过水断面的灌溉渠道，以利于灌溉水体水温上升。

#### 5.3.2.4下游水温恢复分析

对于低温水在河道中的恢复能力，根据相关测量或历史数据分析，山区河道水温沿程变化规律为出山口以上河道水温升温速率约为0.4℃/10km，出山口以下河道升温速率约为1.4℃/10km。山区型河道，其水面较窄，水深较大，两岸山体对太阳辐射遮挡明显，升温较慢。出山口以下河道为典型的平原辫状河道，水面开阔，水位很浅，水流与河床和大气热交换充分，因此河道的升温速率非常快，为山区河道的3倍以上。

切特萨尔布拉克水库灌溉放水洞布置在坝址右岸，进口引水底板高程1226.60m，低于死水位，一般情况引取水库中层水。切特萨尔布拉克河灌区农作物灌溉用水高峰期集中在4月-10月，根据水温预测4月至7月库区下泄水水温有一定降低，下泄水经渠道长距离输水后，沿程水温恢复较快。

假定工程运行后下游某断面水温与天然水温差异在0.5℃以内认为没有影响，出山口以上河道水温升温速率约为0.4℃/10km，库区下泄低温水影响范围为11.6～33.3km。

#### 5.3.2.5引水水温对灌溉影响分析

切特萨尔布拉克水库下泄水温的影响主要体现在灌溉农作物生长和下游鱼类等水生生物的影响两个方面。根据相关测量或历史数据分析，本工程取水规模对应的温升率约0.4℃/10km。切特萨尔布拉克水库在4-7月下泄低温水较天然水温有所降低，正好处于农作物夏灌时期，可能会对农作物生长产生影响，特别是可能造成喜温作物生长期延长、作物产量下降。根据水温预测结果，切特萨尔布拉克水库下泄水温最大降低约为13.8℃（丰水年6月），切特萨尔布拉克河灌区直接从切特萨尔布拉克水库库区灌溉放水洞取水，出库水至灌区段的明渠长为2.5km左右，预计沿程恢复后最大温差在10℃左右，根据切特萨尔布拉克河灌区规划年农作物结构、种类，该灌区主要以饲料地、经济林、防护林、少量小麦和豆类为主，基本无水温敏感型农作物，农业灌溉水对灌区农作物造成的影响较小。

## 5.4对地下水环境影响

### 5.4.1对地下水资源量的影响

水库的修建将会改变河流的基本水文特征和下游河道的水文情势河水流量的变化会引起水库下游地下水补给要素及补给量、排泄要素及排泄量发生变化，从而达到新的平衡状态。水库建成后，丰水年全区补给量大于排泄量，地下水量保持正均衡状态；平水期补给量大于排泄量，地下水略有盈余，地下水量保持平衡状态；枯水期补给量小于排泄量，处于负均衡状态，水位呈下降状态。总体上，水库建成后对地下水的渗漏补给量会增加，补给量略大于排泄量，地下水总体呈正均衡状态。

### 5.4.2对地下水位的影响

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

工程区位于切特萨尔布拉克沟的中游河段，地下水按成因类型可分为第四系孔隙潜水和基岩裂隙水。孔隙潜水主要赋存于现代河床、山坡、沟谷中各种成因的覆盖层内，接受基岩裂隙水、大气降水及地表径流入渗补给，排泄方式主要有河渠排泄和侧向排泄等。基岩裂隙水分布于河流两岸基岩山区，接受冰雪融水及大气降水的补给，沿基岩裂隙运移，受沟谷切割进行排泄，补给孔隙潜水和河水。现代河床地下水位基本与河水位持平，流向近南北向。两岸孔隙潜水埋深沿切特萨尔布拉克沟从上游到下游由浅变深，萨尔布拉克镇以南至霍城县城地下水埋深大于50m，属地下水贫水区。

工程泄洪冲沙洞布置于左岸、灌溉放水洞布置于右岸，根据坝址区水文地质调查，泄洪冲沙洞、灌溉放水洞洞身段部分位于地下水位附近，地下洞室在裂隙密集带及断层破碎带内存在滴水或渗水现象，需要做好防渗工作，工程运行期，泄洪冲沙洞、灌溉放水洞洞身段均采取混凝土衬砌，大大降低了洞身渗漏，对区域地下水的影响程度有限。大坝建成后将改变局部地下水流场，但不会改变地下水补给源、排泄方式及径流总体方向。

本工程坝址至下游切特萨尔布拉克河河段以出山口为界划分为山区及冲积倾斜平原区。

根据水文气象、地形地貌和地层岩性等基本条件分析，出山口以上河谷两岸地下水位均高于河水位，由两岸向河床径流排泄，为地下水补给河水。预计河道下泄水量的变化不会对下游河道地下水位产生明显影响。出山口以下为冲积倾斜平原区，分布有切特萨尔布拉克河灌区，河床覆盖层为砂砾石，该区域地下水主要接受渠系渗漏补给、田间入渗补给、河道渗漏补给和河床潜流侧向补给。工程运行后，河道水量的减少，将造成河道渗漏补给量减少，随着区域灌区节水和关闭机井，总体将引发该河段地下水位回升，但幅度有限。

### 5.4.3对地下水水质的影响

库区地下水水质与地表水水质关系密切，如果地表水水质恶劣，势必会造成库区地下水污染，尤其是枯水期地下水量变小，地下水流动性差，会导致地下水更新速度减缓，水质变差。总的来说，切特萨尔布拉克水库坝址上游河段现状水质较好，库区无工农业污染源和生活污染源排放口，水库运行后库区河段水质也不会变差，因此不会造成补给区地下水水质的恶化。运行期可加强对库区地下水水质的动态监测。

工程灌溉引水隧洞位于右岸山体内，放空冲砂兼泄洪洞位于左岸山体内，洞身段处于弱风化至微风化岩体内，弱风化～微风岩体内岩体较完整，结构面一般处于闭合状态，位于地下水之上不受地下水干扰。

## 5.5生态影响预测

### 5.5.1对生态完整性的影响预测

**1、自然生态体系的生产能力变化**

生态系统结构与功能评价范围主要指受工程建设占地直接影响的范围，根据工程布置形式，考虑生态完整性要求，生态系统结构与功能评价范围确定为：上边界至拟建水库回水末端，下边界至南侧末端临时占地，西侧以外延1km，东侧以山脊线为界（包括主体工程占地区、淹没区、渣场、料场、施工道路和施工生产生活区）。

从整个评价区范围和本工程的特点来看，其生产能力变化主要是通过工程建设永久占地和临时占地等方面体现出来的。工程将占用荒草地24.03hm²，占用林地15.89hm²。由此引发的区内自然生态体系的生物量变化见表5.20。

表5.20 工程生态影响评价区生物量变化表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 土地利用类型的改变 | | | | 生物量变化（t） |
| 土地利用类型 | 属性 | 面积（hm2） | 生产力（g/m²﹒a） |
| 荒草地 | 永久占地/临时占地 | 24.03 | 250 | -60.07 |
| 林地 | 永久占地/临时占地 | 15.89 | 375 | -59.59 |
| 合计 | | | | -119.66 |
| 评价区范围现状年自然体系的平均净生产能力（g/m2·a） | | | | 444.56 |
| 施工期生态评价范围内平均生产力变化（g/m2·a） | | | | -1.615 |
| 评价范围内运行期自然体系的平均净生产能力预测（g/m²·a） | | | | 442.95 |

由上表中数据可知，工程建成运行后因土地利用方式的改变使评价区自然体系的生物量减少了119.66t，折算到生态评价区范围（评价区面积6.86km²），将使评价区净生产力减少1.615g/m²·a，使得评价区自然体系的平均净生产能力将由现状年的444.56g/m²·a减少至442.95g/m²·a。

**2、对评价区生态体系稳定性的影响**

工程对自然体系稳定状况的度量从恢复稳定性和阻抗稳定性两个角度来度量。

（1）对恢复稳定性的影响

对自然景观生态体系恢复稳定性的影响，是通过计算植物生物量变化来度量的。工程建设占地将影响区域植被生产力水平，使评价区自然生态体系的生物量减少了119.66t，由此评价区生产力水平降低到442.95g/m²·a，与现状项目区生产力水平444.56g/m²·a相比，减少了1.615g/m²•d，降幅仅为0.36%，总体上仍然保持同等水平。因此，工程兴建使区域自然生态体系的生物量有所降低，会对区域生态体系的恢复稳定性造成一定程度的负面影响，但影响不大。

（2）对阻抗稳定性的影响

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

A.资源斑块变化分析

本工程建设将占用一定数量的荒漠草地，使资源斑块面积减少。

根据本工程对各拼块地影响特点，评价区内工程建设征地所涉及的资源斑块面积较小，影响范围仅限于工程施工区，对资源斑块的数量、空间分布不会产生明显影响。

B.景观异质性变化分析

工程建设对评价范围内景观异质性的影响主要表现为水库拦河坝、工程管理区以及进场道路占地等造成一定数量的荒漠草地被占用，减少了自然植被的面积，会对阻抗稳定性带来不利影响。但是由于这些占地中大部分为未利用土地，预计其对区域阻抗稳定性的影响较小。

工程建筑物占压、施工道路修建等改变了局部区域地面景观拼块类型以及相关拼块的连通性和嵌套关系。由于本工程建设征地按照“尽量少占地”的原则，建设征地总面积仅占评价区域的11.85%，评价范围内88.15%的面积没有发生变化。

从景观生态异质性改变程度来分析，施工结束后，对部分临时占地区域选择适宜当地生长的草籽进行植被恢复，可在一定程度上恢复评价区生态系统生产力；同时对于整个评价区来说，工程占用草地资源面积较小，不会影响景观生态的连通性，更不会造成生境的破碎化。

综合以上分析，切特萨尔布拉克水库工程的施工和运行，对评价范围内景观生态体系异质性的影响程度较小。

C.阻抗稳定性变化分析

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

**3、对区域生态体系综合质量的影响**

工程建设前后评价区土地利用景观变化见表5.21。评价区各土地利用类型的优势度值计算结果见表5.22。

表5.21 工程建设前后土地利用景观结构对比表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 土地类型 | 面积（hm2） | | 占总面积的百分比（%） | | 斑块数（个） | |
| 建设前 | 建设后 | 建设前 | 建设后 | 建设前 | 建设后 |
| 林地 | 618.24 | 602.347 | 90.177 | 87.859 | 29 | 28 |
| 草地 | 43.37 | 19.071 | 6.326 | 2.782 | 1 | 1 |
| 水域 | 23.97 | 32.404 | 3.497 | 4.726 | 2 | 3 |

表5.22 生态影响评价区域各类拼块优势度值

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 斑块类型 | 密度Rd（%） | | 频度Rf（%） | | 景观比例 Lp（%） | | 优势度 Do（%） | |
| 建设前 | 建设后 | 建设前 | 建设后 | 建设前 | 建设后 | 建设前 | 建设后 |
| 林地 | 25.13 | 23.17 | 56.45 | 54.11 | 52.12 | 51.18 | 48.02 | 47.82 |
| 草地 | 6.87 | 6.15 | 12.69 | 12.02 | 5.47 | 5.41 | 6.91 | 6.89 |
| 水域 | 7.15 | 7.94 | 13.12 | 13.12 | 4.97 | 5.03 | 9.48 | 9.91 |

工程建设后，由于工程建设占地，造成评价区域荒草地、林地面积有所减少，与此相应，工程水域面积有所增加。从斑块来看，评价区总斑块数有所增加，说明评价区景观的破碎化程度相对于现状来说有所增加，但由于评价区斑块数增幅不大，为0.3%，评价区景观破碎程度造成较小不利影响。

根据表5.21和表5.22的数据分析可知，工程项目运行后土地利用格局发生了变化，切特萨尔布拉克水库的建设对部分斑块产生了割裂，使得荒草地优势度下降了0.28%，使林地优势度下降了0.42%，由于降幅不大，且对该区域生态环境的贡献值相对较高的草地优势度仍保持现状，故工程的建设对评价区自然生态体系的质量无较大影响，景观生态体系质量仍然能维持现有水平。

综上所述，工程建设后，虽评价区域内部分景观类型的优势度值发生了变化，但评价区域生态体系综合质量变化幅度很小，工程的建设运营对区域生态体系综合质量影响很小。

### 5.5.2对陆生植物的影响

#### 5.5.2.1施工期

**1）废污水排放对植被的影响**

施工期将产生一定量的生产废水和生活污水。其中生产废水中污染物主要是悬浮物，混凝土拌和废水pH值较高，呈碱性，机械清洗废水中含少量的石油类物质；生活污水中BOD5、COD、粪大肠菌群等超标。

废污水排放对植被的影响表现为：首先污染土壤，生长于其上的植被在吸收土壤中污染物并逐渐富集于植物体内，当富集量超过其生理耐受量，植物就会中毒死亡。本工程生产、生活废水毒性指标较低，但混凝土拌和废水较高的pH值会超出植被的耐受能力，对地表植被恢复产生不利影响；砂石加工系统排放的废水SS含量很高，不经处理后直接排放，沉沙会盖压溶泄区植被，对其生长产生不利影响；机械含油废水中的油污粘结在地表，对表层土壤理化性质会产生影响，不利于地表植被恢复。

**2）料场施工对陆生植物的影响**

工程规划T1土料场1处，量约90万m3，距上坝址约2.0km，为天然草场，料场占地范围内，植物种类以针茅、狗牙根为主，伴生有稜狐茅、苔草、鹅冠草、山糙苏、篷子菜、银莲花、白头翁、老鹳草、洽草、短柄草、冰草、鸢尾、博乐蒿、芨芨草等植被，群落盖度90%，草层高10cm～30cm。

料场开采对陆生植物的影响主要表现为占地对其造成的一次性破坏以及由此产生的生物量损失。由于这些植物在区域广泛分布，因此不会对其种类产生较大的影响。本次环评同时要求在料场开采前应对占地区内表土进行剥离，单独堆放，在料场开采、堆渣回填料坑后，平整场地将剥离的表土回填，结合水土保持方案中的植物措施进行植被恢复。在落实上述措施后，可将料场开采和弃渣堆放对占地区内植被的不利影响降至可接受范围。

**3）施工道路对陆生植物的影响**

工程场内共布置2条临时施工道路。经现场调查，道路占地区以植被以荒漠草地为主，施工道路区占地及影响区植物种类有少量灌木，主要为金丝桃叶绣线菊，植被覆盖度约为3%-5%；草本层低矮，植物种类主要为针茅、狗牙根，伴生有赖草、博乐蒿、车轴草、委陵菜、散枝鸦葱、芨芨草等，植被盖度约90%。道路建设对陆生植物的影响主要表现为占地对其造成的一次性破坏以及由此产生的生物量损失，由于这些植物在区域广泛分布，因此不会对其种类产生较大的影响。在工程施工结束后，可通过植被恢复来减免不利影响。

施工期间，上述施工道路应尽量避开雨天；施工期间加强施工人员教育，严禁超路面范围行驶；施工结束后临时道路占地区应根据区域地表植被类型，对临时道路占地区和施工扰动的山坡地表进行植被恢复，使道路区环境尽量恢复原貌，使其与周边环境协调一致。

**4）工程弃渣对陆生植物的影响**

本项目弃渣场位于上三宫村西侧1.5km处，弃渣场目前为人工深坑，为以前工程采料后的产生，坑深17m～20m，容积量87.54万m3，弃渣总量为77.43万m3，根据现场调查，本项目弃渣场现状为人为破坏状态，无植被生长，四周均为耕地，因此弃渣场堆渣对陆生植物的影响主要为对四周耕地的影响，本项目弃渣场所在地周边现均已有完善道路，进出渣场道路为机耕道，弃渣运输过程中产生的扬尘及掉落的土渣石等可能会对周边农田植被造成破坏。此外，弃渣场填渣过程中可能产生扬尘，大风天气下飘散沉降至下风向农田地内，本项目所填弃渣均为开挖土方，产生的扬尘对农田影响较小。

#### 5.5.2.2运营期

**1）工程占地、淹没对植物的影响**

切特萨尔布拉克水库淹没区处于切特萨尔布拉克中游河段的中低山丘陵区，地势北高南低。

库区地貌由低山丘陵与河谷地貌组成。淹没区河道两侧地表植被乔木主要为新疆鼠李，伴生少量苦杨、密叶杨、白蜡、榆树，郁闭度为0.7；灌木丛以多叶金丝桃叶绣线菊，伴生灌木为栒子、金丝桃叶绣线菊、野蔷薇、沙地柏、沙棘、河柳、柽柳、骆驼刺、铃铛刺、忍冬植被覆盖度在20%-40%之间；草本植物主要为针茅为主，稜狐茅、冰草、喀什蒿、木地肤、优若藜、洽草、苔草、唐松草、老鹳草、羊角芹、博乐蒿，植被覆盖度约为30%~90%。

工程占地、淹没区的植物种类以山地草原和荒漠中的常见物种为主，工程建设对陆生植物的影响主要表现为工程建设占地对其造成的一次性破坏以及由此产生的生物量损失，由于这些植物在评价区域广泛分布，因此不会对其种类产生较大的影响。在工程施工结束后，可通过在工程管理区绿化，对临时占用草地进行植被恢复来减免不利影响。

**2）对下游河谷区植被的影响**

工程影响区下游河岸林草主要分布在坝址下游河道两侧区域，分布整体长7.8km，河道左岸植被分布宽度为0.1km～0.15km，河道右岸植被分布宽度为0.1km～0.12km。

工程坝址下游河段河滩主要是砂砾石，局部河湾平坦的地带零星分布有榆树、杨树、柳树，并生长有蒲公英等荒漠草地植被，植被盖度约10%～30%，上述植被生长在河漫滩及低阶地上，主要依靠天然降水及高地下水位补给生长。高阶地上生长有人工种植的杨树。

工程建设后，区域天然降水条件不会发生改变；且能够保证生态基流下泄；除河流入渗补给地下水外，还包括河道两侧地下水侧渗补给。预计河道下泄水量减少对河漫滩区地下水位的影响有限，下游河谷区地下水位将不会发生明显下降。

因此，工程建设产生的径流变化对河谷区植被生长影响不大。

### 5.5.3对陆生动物的影响

#### 5.5.3.1施工期

拟建项目在施工期对野生动物的影响主要表现为工程占地、施工人员的施工活动、施工生活活动对生物的干扰和破坏以及施工机械噪声对动物的干扰。拟建 项目施工区相对集中，对陆生动物影响范围相对小，仅限于施工作业区范围内。由于不同野生动物的活动能力、生活习性各有不同，拟建工程施工对各类陆生动物的影响程度亦有所不同，主要表现如下：

（1）对鸟类的影响

工程施工机械车辆往来、施工机械运行及大量施工人员进驻等，将对一些听觉和视觉灵敏的鸟类一定程度上起到驱赶作用，迫使其转向其它区域予以回避，其生存空间受到一定压缩。

拟建项目施工区内鸟类资源较为常见，没有特有物种，大多数均为分布较宽、在新疆等地较为常见的雀形目鸟类；分布的黑鸢、大鵟和红隼国家二级重点保护动物均属于猛禽，但这些物种偶尔会到拟建项目施工区觅食；其次国家二级重点保护动物云雀栖息于拟建项目区内的草地生境，且营地面巢穴，极易受到人为干扰和影响，但云雀分布较广、数量较多，且周围草地生境较多，便于及时更换栖息环境。在工程施工过程中，工程永久及临时占地、迹地开挖等导致原有植被破坏，使部分珍稀鸟类觅食场所相应减少，由于工程占地面积相对较小，生态适应性比较广，在工程施工过程中，工程永久及临时占地、迹地开挖等导致原有植被破坏，使部分鸟类觅食场所相应减少，由于工程占地面积相对较小，周边类似生境广阔，因此，对鸟类觅食的影响也不大。

另外，施工机械、车辆的往来以及大量施工人员进驻等，对一些听觉和视觉灵敏的鸟类在一定程度上会起到驱赶作用，部分鸟类将不会再出现在该区域，而转向其它区域予以回避，但不会造成种群数量的改变，而且这种影响会随着施工的结束而消失。根据项目选址的生态环境特征及野生动物的分布，周边区域大部分为常见鸟类。施工期间，人为活动的增加以及的开挖、施工机械震动，施工机械噪音均会惊吓、干扰某些鸟类，将会改变鸟类原有生境条件，降低生境质量，影响鸟类的繁殖行为，造成鸟类的暂时逃离。因此，在本项目中应采取一定的降噪、减震措施。但由于鸟类活动受空间限制较小，且长时间在天空翱翔搜寻食物，工程建设对周边区域鸟类的觅食影响不大。

鸟类会通过迁移和飞翔来避免项目施工所造成的影响，项目区工程施工对鸟类种类多样性和种群数量不会产生大的影响，更不会导致鸟类多样性降低。上述影响范围有限，多局限于施工区域内，不会造成鸟类种群数量的改变，且此类影响将随着施工活动的结束而消失。

（2）对兽类的影响

根据调查，工程施工区内无野生动物保护区，其生境类型以草地生境为主，植物低矮，在此区域栖息的兽类主要以啮齿目的灰仓鼠、褐家鼠等小型兽类为主，亦有蒙古兔等活动。这类动物适应性强且数量比较大，无珍稀濒危野生动物分布。工程施工活动将导致地表植被破坏，使部分动物觅食场所相应减少，迫使这些野生动物为避开人类活动，迁往未受干扰的地带。由于工程占地面积较小，这部分野生动物的生存活动区域范围广，区域类似生境广泛，工程建设不会对区域动物的生存环境产生明显影响。

施工开挖和施工活动将破坏部分小型兽类栖息地，造成其迁移和种群数量的减少；而伴随人类生活的鼠类，其种群数量会增加；与此相应，主要以鼠类为食的小型兽类种群数量会增加。此外，施工期间放炮、施工机械、运输车辆噪声等也将导致当地或附近小型兽类向施工地带以外迁移。

（3）对两栖类的影响

工程施工区两栖类仅有塔里木蟾蜍，主要栖息在切特萨尔布拉克河水边潮湿环境。项目的建设，将破坏工程淹没区及施工布置区塔里木蟾蜍的栖息环境，使栖息于各工程淹没区和施工区附近滩地上的塔里木蟾蜍向淹没区和施工区上游或下游河滩迁移，根据调查，塔里木蟾蜍不属于区域内特有种，因此影响较小。

由于两栖类动物的迁徙能力较弱，容易受到施工活动及施工人员的干扰，因而需要加强对施工人员的宣传教育，增强施工人员的动物保护意识，以减少清库、开挖等工程施工对分布于工程影响区的塔里木蟾蜍个体的影响。

（4）对爬行类的影响

爬行动物迁徙能力较两栖动物强，但工程占地仍会对该地区爬行动物生存和种群繁衍造成不同程度的影响。这类影响主要作用于工程占地和施工区域分布的种类及种群，包括快步麻蜥、敏麻蜥、捷蜥蜴、旱地沙蜥和白条锦蛇，这些动物种类分布区域较广，适宜生存的生境较多，因此对于整个巴尔喀什小区的种群数量影响不明显。应尽量减少施工现场的占压和开挖面积，把影响降至最低程度。

（5）对保护动物的影响

在本报告动物现状调查中列出的保护动物是指拟建项目区域境内有记载的种类，目前大部分种类罕见，尤其兽类。项目影响区为低中山丘陵区，植被覆盖率相对较低，动物活动隐蔽性差，大部分保护动物基本见不到，可能偶见一些黑鸢、大鵟、红隼、云雀、赤狐等。

工程建设期间爆破、施工机械、运输车辆噪声等将对其起到驱赶作用，使其远离工程施工区域。不会对保护动物的种群及数量产生较大影响，但工程施工期间，施工人员大量聚集，人类活动和干扰增强，对野生保护动物存在潜在的威胁，建设单位应加强对施工人员环境保护宣传教育工作，重视野生保护动物普法宣传，严禁猎捕野生动物。

项目建设对保护动物主要影响是使动物远离施工现场，影响范围基本限于评价区；影响强度是惊扰动物的栖息活动，对保护动物的种类、数量不会造成影响；影响时间主要为施工期，在落实保护措施条件下，项目建设对保护动物影响是可以接受的。

（6）其他影响

在施工过程中若管理不当，某些施工人员有意猎取野生动物，那么会导致当地野生动物种数减少，对野生动物的生存造成的影响将是严重的，施工之前及施工期间应对施工人员进行环境保护宣传教育。

综上所述，工程施工期对施工影响区内野生动物会产生一定影响，但影响程度及范围均较小，不会对野生动物的种群及数量产生较大影响。评价区域内现有的野生动物，都是适应了长期的农业和半自然的环境、与人类共栖共生的种类，在施工期种群迁移到周围相似环境中。当施工结束植被恢复后，又择木而栖，回到陆域生态系统中，由于生态环境稳定性改善，部分种群的数量将有所增加。工程施工期间施工人员大量聚集，人类活动和干扰增强，对野生动物存在潜在的威胁，建设单位应加强对施工人员环境保护宣传教育工作，重视野生动物普法宣传，严禁猎捕野生动物。因此，本评价认为，项目周边野生动物受本项目建设的影响较小。

#### 5.5.3.2运营期

拟建项目坝址、管理站等建筑物周围栖息的野生动物主要是一些常见于草地和溪流旁的小型兽类、爬行类，如灰仓鼠、快步麻蜥等；珍稀动物主要是一些在建筑物周围区域觅食或经过的鸟类和兽类，如黑鸢、大鵟、红隼、云雀和赤狐等。工程运行后对陆栖野生动物的影响主要表现为水库淹没、工程占地占用部分两栖类、爬行类和小型兽类的栖息地。从而引起鸟类区系、物种构成和数量、生态分布等方面发生变化。工程运行后施工迹地恢复、施工器械和人员撤离，施工期干扰逐渐减弱。随工程蓄水，水库淹没区变为水库，工程运行后对不同野生动物类群的影响存在差异。

（1）对鸟类的影响

根据调查成果，淹没区主要为草地生境、且面积相对较小，附近类似生境较多。库区蓄水主要对鸟类觅食场所产生影响，由于鸟类的迁徙能力较强，工程所在区类似生境分布广泛，水库淹没不会对其觅食活动产生明显影响。其次，库区蓄水后，水位抬升，水面扩大，库区内鱼类及各种水生生物增加，可为周围动物提供饮水场所和食物资源，可吸引在库区上、下游栖息的鸟类至库区觅食和停留；同时，水库蓄水后，淹没区内部分干旱的山谷将部分被淹没或部分季节被淹没，这些河谷上部未淹没的区段和淹没区的两侧，可因河谷季节性积水水汽条件得以改善，有利于植被的生长，可为水鸟栖息和繁殖创造一定栖息环境。

（2）对兽类的影响

水库淹没区域植被类型主要以草地生境为主，零星有阔叶林地，在此栖息的兽类多为常见于天山北坡的小型兽类，如灰仓鼠、小家鼠、大耳猬、蒙古兔等。水库蓄水后，位于淹没区内上述动物洞穴被淹没，迫使其向周围开阔区域迁移；工程淹没范围有限，不会构成阻隔影响。此外，由于水面面积扩大，动物饮水将更加便利。原来切特萨尔布拉克河环境由于水库蓄水植被条件将得以改善，为动物觅食亦创造了新的场所。

但在工程运行期间，工作人员入驻将加剧区域人类活动干扰，会对野生动物产生潜在的威胁，因此，水库管理单位应加强对工作人员环境保护宣传教育工作，重视野生动物普法宣传，严禁工作人员驱赶、猎捕野生动物的行为。

（3）对两栖、爬行类动物的影响

受水库蓄水的影响，栖息在库区中的两栖类和爬行类动物的生境将有一部分被淹没，为了寻找适宜的栖息地，两栖和爬行类动物会向水库淹没线外围迁移，由于水库周边均有大范围类似生境广泛分布，不会对该区两栖类和爬行类动物种类和数量造成大的影响。另外，库区蓄水后，水面面积增加，水库中周边湿度增加，造成局部区域内生态与环境的变化，植被生长条件将会有所改善，可为两栖爬行动物创造出一些新的适宜生境。

（4）对保护动物的影响

根据调查成果，工程建设区域分布的保护鸟类主要为一些活动范围广泛的猛禽和雀形目鸟类，包括黑鸢、大鵟、红隼、云雀等国家Ⅱ级保护动物。经现场生态调查和往期调查工作中，沿拟建项目调查范围均观察到保护黑鸢、红隼，其区域保护鸟类种群数量不大，且分布极其广阔。由于鸟类出色的飞行能力，活动范围大，因此有可能出现在规划工程布置区。

其中，黑鸢、红隼栖息环境多样，单独或成对活动，主要于地面捕食，常在低空飞行，袭击幼鸟、小型鸟类、啮齿类等；大鵟为留鸟，冬季垂直迁徙于拟建项目调查区域觅食，喜栖息于乡镇村庄附近的电杆电线上，数量较少；云雀栖息于草地，且种群数量较大，拟建项目区周边相似生境较大，水库运行后云雀可转移至其它区域；而赤狐属广布种，其栖息生境多样、活动能力较强，主要以觅食活动为主，范围也很大，其主要栖息地是躲避人为活动、隐蔽性好的地方，因此拟建水库对其栖息生境和活动生境影响不大。

### 5.5.4对水生生态的影响

#### 5.5.4.1施工期

工程施工对水生生态的直接影响范围主要在切特萨尔布拉克水库坝址附近水域。

**1、对水生生物的影响**

对水生生物的直接影响在于施工期对水文条件的改变，施工期间废污水若进入河道，会对河道水质产生不良影响，这种改变的规模越大则对水生生物的直接影响越严重。

施工期，工程主体河道开挖及自采料场开挖会导致河水变得浑浊，影响水生植物的光合作用，开采过程中开挖扰动水体及底质，涉水工程作业引起局部水域水体浑浊，不利于浮游生物及底栖动物的生长繁殖，在开采区范围内河段机械设备可能对浮游生物及底栖动物造成直接的伤害。施工导致的水体浑浊和可能的水体污染，将使那些喜洁净水体的蜉蝣等逃离施工水域，其种群密度将大大降低，采砂段浮游生物及底栖动物明显减少。

施工结束后，随着水体恢复和扩大，水质逐渐改良，尤其水库建成后为水生生物提供了广阔的生存空间，浮游生物和鱼类会极大地超过到施工前的水平。施工期受影响水域水生生物在附近其他地区相似的环境中亦有分布，并非本地区的特有种，从物种保护的角度看，工程的建设不会导致这些物种的消亡。因此应加强施工人员管理。

**2、对鱼类的影响**

水库施工期间除筑坝外，车辆运输、机器施工及施工人员等均将产生一定强度的噪声，鱼类对外界各种声音的反应十分敏感，当噪声达到一定程度时，会使鱼类产生背离性行为，逃避噪声源，对鱼类的生理机能造成不利影响迫使鱼类离开原有区域，向上游或下游水域迁移，由此，施工期间施工所涉及水域的鱼类栖息地将丧失或缩小。

施工期间，爆破施工对鱼类有一定影响，主要体现在两方面，一方面是噪声的影响，如前所述，过高的噪声不利于鱼类生存；另一方面在一定的距离范围内，爆破产生较强的冲击波通过水体传导到鱼体，可能造成鱼体内脏受伤导致鱼体死亡，但随着爆炸点与水体或鱼类之间距离的增加，爆破对鱼类的影响越来越小，当距离超过一定范围，爆破便不会对鱼类体内器官造成伤害。

工程施工活动、料场开挖造成水体悬浮物增加，会给鱼类造成不适，一方面会对鱼类的呼吸功能造成阻碍，同时对鱼类捕食行为及食物来源也将产生影响，干扰鱼类正常的生存环境。

此外，因施工区距离河道较近，施工人员钓、网捕鱼等行为均有可能发生，若施工人员随意捕捞，将对工程所处河段的鱼类资源产生不利影响。

#### 5.5.4.2运营期

**1、对水生生物的影响**

切特萨尔布拉克河水生生物主要以喜溪流、冷水性种类为主，其中浮游植物以硅藻门种类占绝对优势；浮游动物以原生动物为主；水生植物种类较少。

（1）对切特萨尔布拉克水库上游河段水生生物的影响

工程建设前后切特萨尔布拉克水库库尾以上河段河流水文情势、河道形态等均不会发生变化，因此工程建设对该河段内水生生物无影响。

切特萨尔布拉克水库蓄水后，库区河段将由河流形态转变成湖泊、水库形态，水文情势亦相应发生变化，总体表现为水面积增加，水深增大，流速变缓等。伴随着库区河段流速减缓，水流停滞时间延长，营养盐类在库区滞留相应延长，泥沙沉积，水体透明度增大，加上库区淹没给水体带来大量有机碎屑和营养盐类，这些均有利于浮游生物生长繁殖，使浮游植物量有较大增加。根据河段藻类分布特征，建库后库区水文条件变化将有利于硅藻的生长，并使其成为水库的主要优势种类。

浮游植物增加后，以浮游植物为食的浮游动物相应增加，其变化趋势与浮游植物相似。在水库淹没初期，营养盐类增加相对较多，浮游动物会有较大的增加。库区形成后，浮游动物的种类组成将丰富起来，生活于敞水带的浮游性种类、栖息于岸边草丛的种类以及底栖性种类均会出现。类比伊犁河流域已建水库调查结果，库区浮游动物静水种透明溞等增多，将成为优势种。

随着库区缓流水域面积扩大和初级生产力增加，底栖动物生物量会相应增加。受水深和流速的影响，底栖生物主要分布于库湾等水深较浅的地方，底栖生物量会比较丰富，如适应于静水、沙生的软体动物、水蚯蚓和摇蚊幼虫的种类和生物量将增加。

工程建成运行后，一些库湾地区可能会出现一些水草，但由于水库水位变化以及库岸植被较少等原因，建库后水生高等植物的增加量应非常有限。

（2）对切特萨尔布拉克水库下游河段水生生物的影响

该河段主要因水库修建，水文情势变化而对水生生物产生影响。根据水文情势章节预测结果：

P=75%频率：水库建成后，各行业用水经放水洞各分支预留口供水；水库下泄年水量减少401.7万m3，10月～次年3月该断面下泄水量较现状减少了41.1～123.1万m3，4月～7月水量较现状增加55万m3，8月、9月水量较现状增加18.3万m3。

通过水库调蓄作用，工程运行后，坝址下游灌溉季节河道水量的增加，改善了现状灌溉季河道断流情况，有利于水生生物繁衍及生长。非灌溉季节下游河道水量减少、流速减小，将造成河道内浮游植物不同种类的相对比例发生变化，适合湍流生长的硅藻类比例虽有所降低，但依然会占主要优势，喜好缓流环境的绿藻种类比例会略有增加；这种比例变化在短期内不会显著；随着浮游植物的变化，浮游动物会相应发生变化，增水期间，生物量增加，减水期间，生物量明显下降。但由于河流形态并未改变，其种类组成不会发生变化。工程建成后预计对水生生态影响有限。

（3）对萨尔布拉克河水生生物的影响

切特萨尔布拉克河汇入萨尔布拉克河后，不同水平年情况下，工程建成后，年均流量变化在10%以内，对萨尔布拉克河水生生物影响较小。

**2、对鱼类的影响**

根据调查，切特萨尔布拉克河内分布有1种土著鱼类，为新疆高原鳅。本工程建设对切特萨尔布拉克河鱼类的影响主要表现为阻隔、水文情势变化和水温变化影响三方面。

（1）阻隔对鱼类的影响分析

水库拦河坝的建设将使河流的连续性受到影响，不仅阻断了洄游鱼类的通道，对半洄游性鱼类和非洄游性鱼类也有很强的阻隔效应。研究表明，鱼类生境的片段化和破碎化导致形成大小不同的异质种群，种群间基因不能交流，使各个种群将受到不同程度的影响。种群数量较大的鱼类，群体间将出现遗传分化；种群数量较少的物种将逐步丧失遗传多样性，对物种长期生存与发展产生不利影响。

水库建成运行后，新建的水库大坝将对切特萨尔布拉克河河段鱼类产生阻隔影响，根据水生生态调查，特萨尔布拉克河内土著鱼类新疆高原鳅分布于切特萨尔布拉克河渠首上游河段。高原鳅类均为定居性鱼类，大坝对其阻隔影响主要表现为：使其种群异质化加剧，遗传多样性下降。

总体上讲，因切特萨尔布拉克水库大坝修建将增加阻隔，这对坝址至下游河段鱼类非常不利，但高原鳅类对繁殖生境要求不高，预计仍可在工程坝址至上下游河段维持一定数量。

另外，大坝建成后使坝址上游河段鱼类无法顺利降河，从而使其栖息生境范围缩小，限制了种群的发展；同时，坝上产卵场产卵孵化出的仔幼鱼有可能通过泄洪道顺水而下，这一部分鱼可以在坝下水域正常生长和成熟，但无法返回坝上，导致坝上产卵群体得不到有效补充，从而影响了种群的发展。

（2）水库蓄水对鱼类的影响

切特萨尔布拉克水库每年5月底～9 月底结合下游兴利要求库水位逐渐放空至死水位1229.60m运行，10月初开始蓄水，4月蓄水至正常蓄水位1252.95m；5月～9月中旬按照下游兴利要求进行水库调蓄。

水库在5~9月放空，河道来水正常，这一段时间是新疆高原鳅的主要繁殖季节，所以对坝下河道内分布的新疆高原鳅繁殖影响不大，对分布在水库上游的鱼类没有影响。

（3）水文情势变化对鱼类的影响

①切特萨尔布拉克水库坝址以上河段水文情势变化对鱼类的影响

水库形成后，库区水体的水文条件发生较大的变化，使得库区原有急流河段被淹没，水位抬高，水面变宽，水流变缓，水文水动力学特征由河流相向湖泊相转变。由此库区鱼类种类组成也将由“河流相”逐步向“湖泊相”演变。由于不同鱼类要求的栖息环境不同，因此，本河段水文情势变化对不同鱼类的影响也不尽相同。

根据鱼类生物学特性分析，坝址附近及以上河段分布的1种土著鱼类，急、缓流水域环境均可适应。因此，水库形成后，库区鱼类区系组成不会发生大的变化。

根据水生生态调查成果，水库库区河段狭窄，河流比降大，水流湍急，未发现具有规模的产卵场，亦不是鱼类理想的越冬场和索饵场，水库淹没对库区河段鱼类“三场”的影响相对较小。

库区河段分布的，新疆高原鳅更能适应开阔的水域索饵、肥育，且对繁殖生境要求不高，分布较为广泛，结合伊犁河流域已建吉林台一级库区鱼类资源现状分析，预计可在切特萨尔布拉克水库库区形成一定的种群，甚至成为优势种群。

新疆高原鳅对流水环境依赖程度较高，但其食性具有一定的可塑性，库区仍会维持一定的种群；在静缓流的主库区种群数量将十分有限，库尾流水水域比例稍高；总体上库区种群数量将维持在较低水平。

工程所处河段分布的土著鱼类均在浅水砾石、沙砾滩产粘沉性卵，往往越冬场、索饵场、产卵场交错分布，虽有干流上下游迁移交流的习性，但并没有长距离洄游的特点，完成生命史所需要的空间也相对较小。这些鱼类对流水环境依赖程度最高的阶段为鱼类繁殖，而仔幼鱼阶段食物为浮游生物，水库的形成有利于鱼类育幼，成鱼阶段食性可塑性相对较大，因此，只要保留一定的繁殖所需的流水生境，就能在库区及其以上河段维持一定的种群；因库区以上河段仍有较长流水生境，分析认为水库建成后对库区及上游河段鱼类影响较小。

②水库坝址下游河段水文情势变化对鱼类的影响

根据水文情势预测结果，水文情势变化对土著鱼类影响根据繁殖特性分为两类，一类为非洄游鱼类如鳅类，水文情势变化对其影响主要体现在水量减少造成鱼类栖息、索饵、繁育空间减少，从而造成资源量下降，因鳅科对生境要求较为宽松，水文情势变化对其影响程度较小。

水文情势的变化不仅会对其栖息、索饵产生影响，更为重要的是对其繁殖会产生影响，相较于非洄游性土著鱼类，其影响程度更大。4～7月是鱼类主要生长、发育期和部分鱼类的繁殖期，由于水库调蓄，各水平年该时段河道水量多为增加，少数时间水量减少，对鱼类为正面影响；非繁育期，坝址至切特萨尔布拉克河引水渠首河段水量减少，水位降低，水域面积萎缩，滩地上水时间缩短，造成水生生物繁衍空间萎缩，饵料生物资源量下降，将使得鱼类资源量下降。

（4）水温变化对鱼类的影响

1）水温变化对鱼类繁殖的影响

A.水温变化对鱼类繁殖的影响

有关研究表明，水温变化对河道鱼类资源影响较大。水温变化首先会对鱼类繁殖产生影响。切特萨尔布拉克河土著鱼类产卵期集中在5～7月。据前文水温预测成果，切特萨尔布拉克水库下泄水温变化为75%来水频率下，总体上4～7月水库下泄水温低于天然来水水温，最大温差分别为-13.8-5.8℃（95%），出现在6月。

根据低温水在河道中的恢复能力，根据相关测量或历史数据分析，山区河道水温沿程变化规律为出山口以上河道水温升温速率约为0.4℃/10km，出山口以下河道升温速率约为1.4℃/10km。

综上，虽拟建水库4～7月水库下泄低温水，但经水温沿程恢复后，河道水温下降幅度将小于4℃，降幅有限；另外，切特萨尔布拉克河内分布的新疆高原鳅为冷水性鱼类，对低温水有较好的适应能力。拟建水库下泄低温水温降幅较小，因此对切特萨尔布拉克河鱼类繁殖产生的影响较小。

综上，切特萨尔布拉克河河鱼类繁殖产生的影响较小。

B.水温变化对鱼类“三场”的影响

河道水温改变也会对鱼类索饵、越冬产生影响。鱼类索饵期河道水温降低将导致这一时段内饵料生物代谢率降低，直接影响饵料生物的繁殖和生长，削弱水域供饵能力；但这一时期恰好是产后亲鱼肥育和仔幼鱼索饵期，所以水温降低会对鱼类，特别是仔幼鱼的发育、成活率以及生长等产生负面影响。

工程建成后，经库区中层取水和水温沿程恢复后，预计水温下降幅度将小于10℃，降幅有限；另外，切特萨尔布拉克河内分布的新疆高原鳅，根据其生物特性，都是冷水性鱼类，对低温水有较好的适应能力。拟建水库水温降幅较小，因此水温变化对切特萨尔布拉克河鱼类“三场”产生的影响较小。

（5）对鱼类“三场”的影响分析

切特萨尔布拉克河分布的新疆高原鳅是定居性鱼类，繁殖不进行洄游。切特萨尔布拉克水库建成前，切特萨尔布拉克河河道宽浅，边滩、心滩发育，底质多为砾石、沙砾和泥沙，河道两岸植被不发育、满足鱼类繁殖、索饵和越冬的生境较多且分散，因此，鱼类产卵场、索饵场、越冬场较为分散，规模也较小，无大型固定“三场”分布。

切特萨尔布拉克水库建成后，库区上游典型的产卵场均得以保留，同时，库坝区上下游河段宽谷河段特性亦未改变，河道潭滩交替，漫滩发育，适应土著鱼类繁殖、索饵和越冬的生境条件未发生改变，现状条件下满足鱼类繁殖、索饵和越冬的生境基本均得以保留，且仍然分布广泛、分散。因此，工程建成后，鱼类产卵场、索饵场、越冬场仍将较为分散，不会形成规模较大、固定的三场分布。

（6）灌溉放水建筑物对鱼类种群的影响分析

根据调查和查阅相关资料，河道中的鱼类对水流是比较敏感的，常会顺水流进入灌溉放水建筑物中；因水库放水洞内水流湍急且食物匮乏，进入其中的鱼类栖息和生存会发生困难，且这部分鱼类最终会进入灌区而死亡，从而对鱼类种群构成影响，因此，需采取拦鱼设施减缓该影响。

### 5.5.5对景观生态影响

#### 5.5.5.1施工期

施工期间，由于工程施工活动频繁，对作业区景观环境影响较大。由于作业区多集中于项目用地范围内，工程直接影响范围相对较小，但施工场地及作业活动由于改变原有地貌景观，可能产生视觉污染。主要表现为：

**（1）工程施工对景观环境的影响**

工程施工使局部地形、地貌景观破碎化程度加剧，进而影响野生动物的栖息与繁殖环境，使区域景观多样性下降。项目建设过程中将产生一定数量的裸露边坡，对视觉景观产生一定的影响，并造成水土流失。裸露的地表与周围的自然景观产生明显的视觉反差。如果在施工中随意扩大施工作业面、滥砍滥伐树木或不规范取土，使地表裸露段的视觉反差将会更大。

本工程将采用景观恢复防治措施，包括工程措施、绿化措施及临时措施等。其中工程措施包括截水沟工程、土地整治工程等工程措施；绿化措施包括项目区周边绿化等；临时措施，包括临时挡土坎措施、临时排水措施等。经过以上措施，可以有效恢复项目区景观环境。

**（2）临时工程对景观影响分析**

施工过程中，将铺设部分施工便道，建设生产生活区等，会影响到周围景观的整体性和连续性。项目周围以草地居多，基质比较均一，由于临时施工工程区等斑块的出现，改变了原有景观的格局和动态。最主要的变化是这些斑块的出现取代了原来的斑块，改变了原来斑块结构，使斑块更加破碎化。在雨水冲刷的情况下，钙质淋溶到土壤里，使土壤环境发生变化，这是影响景观格局变化的重要因素。

因此施工期应尽量做好防护措施。施工结束后，通过对临时占用土地的恢复及采取绿化美化等措施，可以基本消除影响，所以施工期对生态完整性的影响是暂时的。虽然施工期临时工程对景观的影响无法避免，但也是暂时的，随着施工结束后，所占土地大部分将变为水域，通过对水域周围植被的恢复及绿化美化等措施，可以基本消除影响。

#### 5.5.5.2运营期

**（1）景观影响分析**

切特萨尔布拉克水库工程包括筑坝工程、管理办公工程等，项目本身的构筑物、辅助设施等都构成项目自身景观，若人为设计不当，对项目自身的景观也会带来负面影响。对于项目自身景观的协调，在项目地面设施的色彩、绿化等方面均进行专业的设计。从其他已建的水库工程系统看，本项目的自身景观可以达到和谐统一。

本项目建设会切割局域地表原有的景观面貌，破坏地表空间的连续性和自然性。就目前环境而言，拟建项目的设施与周围绿意盎然的颜色，对视觉有一定冲突；拟建项目的地面设施与周围草地、水域、耕地等的面貌形成一定的对比。可见，本项目的建设对周围的景观也有一定的影响。

拟建项目的建设，使得评价区水域景观增加，农田景观、草地景观减少。从景观色彩角度讲，绿色景观减少，蓝色景观增加，而蓝色水体景观属于原来比较少的景观，因而增加了评价区的景观异质性。

**（2）生态完整性影响分析**

拟建项目周围以林地、森林生态系统为主体。项目建成后，将使评价区各类生态系统进一步破碎化，但从生态完整性指标的角度分析，拟建项目的建设不会从根本上改变密度（Rd）、频率（Rf）、景观比例（Lp）、优势度（Do）指标在拟建项目的构成现状，因此，拟建项目建设不会对评价区生态完整性产生明显的影响。

**（3）生态效益**

切特萨尔布拉克水库建成后形成的大面积水面，结合其他配套工程的实施，使得该水库成为集生态保护、环境教育、观光游览于一体的水生态空间，大大改善了生态环境质量，最大可能地保持了生态平衡，人与自然呈现和谐共处的局面。水资源的综合利用使得工程兼具了美化环境调节气候、涵养水源、消除水体污染、净化空气和土壤、减弱噪声、降低灰尘以及为居民提供优美、舒适的生活环境和娱乐健身场所等多种功能。工程建成运行后形成了较广阔的水面面积，同时增加了水体滞留时间，使水体中溶解氧量增加。工程建设进一步优化项目区景观，改善当地的环境条件，改善局地小气候。工程建成后，由于水库安全性增加，增加了区域内地下水的补给量，同时也提高了切特萨尔布拉克村及周边供水的保证率。

### 5.5.6对农业环境影响

#### 5.5.6.1施工期

**（1）施工期对农灌水体、土壤和农作物的影响**

项目施工时形成的临时边沟，易造成附近农田、草地的冲刷及项目区周围灌溉沟渠淤积；施工材料堆场如果不采取临时防护措施，也可能会被风吹或者被雨水冲入附近水体和农田；粉状施工材料运输过程中如果不采取防护措施，也会被风吹到项目区周围的农田。所有这些因素都可能对项目区周围水体和土壤产生影响。特别是石灰和水泥等材料一旦进入水体会改变水体pH值，进入土壤会使土壤板结，造成土壤质量的下降，进而影响农作物的生长、产量与质量。

拟建项目在施工过程中产生的扬尘落到农作物的叶片上，聚集到一定厚度时将影响其光合作用，将会影响到作物的品质和产量。

拟建项目施工应编制雨季施工实施计划，采取临时防护措施。同时对物料堆场采取临时防风、防雨措施，对施工运输车辆采取遮挡措施，尽量避免施工期对农田土壤和灌溉水体的影响。

**（2）水土流失对农田的影响**

拟建项目施工所产生的水土流失对农田的影响有两种，一是在临时占用耕地的地段，降雨冲刷下来的大量泥沙会直接排往工程区域外的耕地；二是泥沙中细小的部分会随水流淌，以“黄泥水”的形式进入耕地，对附近耕地产生进一步的影响。

#### 5.5.6.2运营期

**（1）对作物生长和种植结构的影响**

随着水面积的扩大和水环境的改善，库区及其周围环境的生态将发生变化。由于水体与陆地相比，增温慢、降温也慢，周围空气湿度有所增加，对植物的生长特别是农作物生长趋于有利。此外，由于水源较为充裕，库区未来植物的生物量将有所增加。

由于增加灌溉用水，给农业生态创造了良好的条件，种植结构的调整将会使评价区的生物种类增加，使生态环境有所改善。

**（2）农业经济影响评价**

项目区临时占用耕地0.51hm2，占工程所在区域现有耕地的很小一部分。从总体上看，该项目占地对工程所在区域的农业结构影响很小。对于被临时占用耕地的农户，建设单位和地方政府采取有效的措施直接对农户进行补偿。本工程所占的土地面积与工程所在区域的总面积比较，所占比例也相当小，其他土地仍保持原有的植被覆盖率，因此本工程的建设对区域的气象条件，如湿度、温度、地表蒸发量等因素不会产生明显的影响，本区域的降水条件仍会保持原有特征，因此未征用农田的亩产量基本不会受到本工程的影响。

**（3）对新增灌区的影响**

水库建成后，设计水平年，通过增加高效节水面积，节约灌区农业用水量，为灌区调整用水结构提供可能。设计水平年灌溉供水范围由灌溉面积1.8万亩增加到3.01万亩，高效节灌率达到100%，随着“节水”措施的实施，受灌区防渗条件的改善，区内渠系入渗、田间灌溉入渗均会较现状年有所减少，从而使得灌区地下水补给条件发生变化，进而灌区地下水位会略有下降。

根据灌区土壤盐碱化形成机理，地下水位高、地下水矿化度和盐分高以及不利的地下水径流排泄条件是灌区局部地区形成盐碱化的主要原因，因此，灌区地下水水位略有下降，有利于灌区土壤盐渍化问题的控制。

### 5.5.7对局地气候的影响

水库工程建设会形成大面积蓄水，局部水资源的增加会影响局部范围的空气湿度、气温等参数。水库对局部气候的影响主要取决于水库面积的大小、区域所在区域地形地貌和所属气候区等，其影响主要涉及降水、气温、湿度、风和雾等因子，主要反映在水库项目建成后对库区和周边在降水、气温和湿度、风速和风向等方面的细微变化。

切特萨尔布拉克水库位于霍城县切特萨尔布拉克村处，该地区属于温带大陆性气候。水库对库区及周边小范围可以起到调节湿度的作用，使冬、秋季增温，春、夏季降温，年温差减小。湿度方面，水库的建设增加蒸发量，使库区及周边同月份湿度越有增加。但由于面积与区域面积项目所占比例不大，不会对区域的气温、湿度等气候条件产生显著变化。

（1）气温

水体和陆地的热力性质不同，水体的热容量大于原有陆面，同时获得热量后向下层传递效率较高，故温度升高时获得同样热量的情况下，水体温度升得慢且低，所以水体或周围中午气温较低，夜间和早晨气温较高，昼夜温差小。

表5.23 水体与陆地热力和动力特征比较

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 下垫面类型 | 水体 | | 陆地 | |
| 特征 | 小气候效应 | 特征 | 小气候效应 |
| 比热 | 大 | 升温和降温缓慢，气温最高值较低，最低值相对较高，气温日较差和年较差小 | 小 | 升温和降温缓慢，气温最高值较高，最低值相对较低，气温日较差和年较差大 |
| 热量传递效率 | 高 | 升温和降温缓慢，气温最高值较低，最低值相对较高，气温日较差和年较差小 | 低 | 升温和降温缓慢，气温最高值较高，最低值相对较低，气温日较差和年较差大 |
| 反射率 | 小 | 升温缓慢；热量储存多，无霜期延长 | 大 | 升温较快；热量储存少，无霜期较短 |
| 蒸发量和凝结量 | 多 | 湿度增大；蒸发吸热和凝结放  热使升温和降温缓慢，气温最高值较低，最低值相对较高，气温日较差和年较差小 | 少 | 湿度较小；升温和降温缓慢，气温最高值较低，最低值相对较高，气温日较差和年较差小 |
| 表面摩擦力 | 小 | 风速增大 | 大 | 风速较小 |
| 综合气候特点 | 日温差有所减小，湿度相对较高，风速较大；近处降水减少，远处有所增加 | | 日温差有所较大，湿度相对较低，风速较小 | |

（2）湿度和降水

水面的增加，可以增加下垫面蒸发量，水面上空及周围水汽量增加，会增大局部区域的湿润度。水面的增加虽然增加了空气的湿度，但由于减弱了下垫面的增温，降低了大气垂直对流和发生扰动的可能性，故库区降水稍有减少趋势。

（3）风速

水面的增加，减少了下垫面粗糙度，减小了摩擦力，使局地风速有所加大。总的来说，水面附近春季和夏季气温明显降低，在秋季、冬季则提高。年内平均气温变化较小，空气湿度稍微提高，风速加强。但是这些影响仅发生在宽度不大的沿岸地带。对距水体几公里以外影响不大。水体上的降雨稍有减少，仅在沿岸迎风地带降雨量可能有若干增加。

（4）雾情

水库暖季和白昼的升温或冷季和夜间的降温较空气及地面缓慢，水库的这种冷热源作用有利于在冬季形成蒸汽雾和夏季形成辐射雾。但同时，由于水库的温、湿及风效应，气温冬季升高，夏季降低，湿度冬季减少，夏季增大，风速也会略有增大，这些因子的变化对于雾的形成又是不利的。通过类比分析看，水库建成后库区近地层的成雾条件变化仍然是大气环流起主导作用，因此，预测水库建成后库区的雾情不会出现明显的变化。

总之，水库在营运期，水生生物量增加，促使生物多样性的发展。项目的建设，消除了工程安全隐患，保障供水安全，鸟类和其他依水生存的动物栖息环境得到改善。水库的运营还能调节气温、湿地、风速等局地小气候。

## 5.6土壤环境影响预测

### 5.6.1施工期

工程施工期各类污废水处理后回用，生活垃圾运至垃圾填埋场处置，危险废物主要为机械检修废油，运送至有资质单位处置，在采取上述措施后，施工期各类污染物对工程区土壤环境污染影响很小。

施工期施工作业产生的表土扰动、弃渣等将造成扰动区表层土壤环境的破坏，对其产生不利影响，因此，应对扰动区表土进行收集并单独存放，在施工结束后用于扰动区的植被恢复，减缓施工活动对土壤环境产生的影响。

### 5.6.2运营期

工程运行期主要污染物为业主营地生活污水，经处理达标后回用或外排，不会引起土壤的盐化、酸化、碱化。

运行期水库蓄水可能造成周边土壤的盐化现象，对水库蓄水可能引起的盐化影响采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的附录F“土壤盐化综合评分预测方法”进行预测评价。

**1、土壤盐化综合评分法**

采用公式计算土壤盐化综合评分值（Sa），具体如下：



式中：n—影响因素指标数目；

Ixi—影响因素i指标评分；

Wxi—影响因素i指标权重。

**2、土壤盐化影响因素赋值**

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤盐化影响因素赋值情况见表5.24。

表5.24 土壤盐化影响因素赋值表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 影响因素 | 分值 | | | | 权重 |
| 0分 | 2分 | 4分 | 6分 |
| 地下水位埋深 （GWD）/（m） | GWD≥2.5 | 1.5≤GWD＜2.5 | 1.0≤GWD＜1.5 | GWD＜1.0 | 0.35 |
| 干燥度（蒸降比值）（EPR） | EPR＜1.2 | 1.2≤EPR＜2.5 | 2.5≤EPR＜6 | EPR≥6 | 0.25 |
| 土壤本底含盐量（SSC）/（g/kg） | SSC＜1 | 1≤SSC＜2 | 2≤SSC＜4 | SSC≥4 | 0.15 |
| 地下水溶解性总固体（TDS）/（g/L） | TDS＜1 | 1≤TDS＜2 | 2≤TDS＜5 | TDS≥5 | 0.15 |
| 土壤质地 | 黏土 | 砂土 | 壤土 | 砂壤、粉土、砂粉土 | 0.1 |

坝址区主要存在基岩裂隙水和四系松散孔隙水。水库蓄水完成后，库区内地下水将升高，水库工程针对坝基持力层、坝基基岩渗漏、绕坝渗漏采取进行防渗灌浆处理，或设置防渗帷幕以解决，不会造成库区两侧土壤地下水水位明显提升，工程建成后库区两侧地下水埋深将小于1.5m，土壤盐化影响赋值为4分。

工程区域多年平均降水量为353.5mm，多年平均蒸发量为808.6mm，干燥度（EPR）为2.29，土壤盐化影响赋值为2分。

根据土壤环境质量监测结果，工程区土壤含盐量为3.8g/kg，2＜SSC＜4，土壤盐化影响赋值为4分。

工程区地下水溶解性总固体含量0.13g/L，TDS＜1，土壤盐化影响赋值为0分。根据土壤理化特性调查结果，区域土壤主要为壤土，土壤盐化影响赋值为4分。

**3、土壤盐化影响预测**

根据本项目土壤盐化影响因素赋值及权重，本项目的土壤盐化综合评分值Sa=4×0.35+2×0.25+4×0.15+4×0.10=2.9＜3。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的土壤盐化预测表，本项目建成后周边土壤会发生中度盐化现象。

## 5.7水土流失影响预测

### 5.7.1防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围面积为81.23hm2，隶属行政区为霍城县，防治责任范围见表5.25。

表5.25 项目区防治责任范围一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分区 | 项 目 | | 面积（hm²） | 占地性质 | 边界条件 |
|
| 项目建设区 | 水库淹没区 | | 31.42 | 永久占地 |  |
| 枢纽工程区 | 拦河大坝 | 7.75 | 永久占地 | 建筑物设计占地 |
| 导流冲沙放空洞 | 0.77 | 永久占地 |
| 溢洪道 | 0.16 | 永久占地 |
| 放水洞 | 0.31 | 永久占地 |
| 上游围堰 | 0.33 | 临时占地 | 围堰设计长宽及临时作业占地 |
| 下游围堰 | 0.12 | 临时占地 |
| 河道整治区 | | 1.05 | / | 整治区设计长度及河道宽度 |
| 施工道路区 | 1#永久道路 | 0.83 | 永久占地 | 长1383m，宽6m（路基宽8m） |
| 2#永久道路 | 0.54 | 永久占地 | 长905m，宽6m（路基宽8m） |
| 1#临时道路 | 0.26 | 临时占地 | 长435m，宽6m（路基宽8m） |
| 2#临时道路 | 0.19 | 临时占地 | 长317m，宽6m（路基宽8m） |
| 取料场 | C2料场 | 30.20 | 临时占地 | 设计料场占地 |
| 土料场 | 5.80 | 临时占地 | 设计料场占地 |
| 弃渣场 | | 3.57 |  |  |
| 输电线路区 | | 0.05 | 临时占地 | 设计占地及施工临时作业带 |
| 施工生产生活区 | | 1.39 | 临时占地 | 设计占地 |
| 工程管理区 | | 0.32 | 临时占地 | 设计占地 |
| 总合计 | | 81.23 |  | 重复占地不重复计列 |

### 5.7.2扰动地表面积及损毁植被面积

本项目施工扰动面积为50.42hm2，根据陆生生态现状调查，项目区植被覆盖度约为20%~90%，项目区扰动面积及损毁植被面积表5.26。

表5.26 项目区扰动面积及损毁植被面积一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 预测区 | 扰动面积 | 损毁植被面积 |
| 枢纽工程区 | 9.79 | 3.43 |
| 河道整治区 | 1.05 | 0.12 |
| 施工道路区 | 1.82 | 0.09 |
| 取料场 | 36 | 23.4 |
| 输电线路区 | 0.05 | 0.01 |
| 施工生产生活区 | 1.39 | 0.83 |
| 工程管理区 | 0.32 | 0.192 |
| 合计 | 50.42 | 28.072 |

### 5.7.3预测时段

根据本工程施工建设的特点，以及各单项工程施工时段，结合项目区降雨季节等，划分水土流失预测时段。按照《开发建设项目水土保持技术规范》规定，水土流失预测时段应分为施工准备期、施工期和自然恢复期三个时段。

预测时段按最不利的影响时段考虑，当预测时段小于雨季时段时（本项目区雨季为4～7月，历时4个月），按占雨季的比例计算；大于雨季时段时按全年计算。本工程总工期为31个月，本项目水土流失预测时段详见下表。

表5.27 建设项目水土流失预测时段表 单位：a

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 预测区 | 预测时段 | | |
| 施工期 | 自然恢复期 | 总时段 |
| 枢纽工程区 | 1.83 | / | 1.83 |
| 河道整治区 | 0.25 | 5.00 | 5.25 |
| 施工道路区 | 0.83 | 5.00 | 5.83 |
| 取料场 | 1.83 | 5.00 | 6.83 |
| 输电线路区 | 0.83 | 5.00 | 5.83 |
| 施工生产生活区 | 1.83 | 5.00 | 6.83 |
| 工程管理区 | 1.83 | 5.00 | 6.83 |

### 5.7.4预测方法

本方案水土流失调查主要以原地貌时的水土流失为背景，分析工程建设区的水土流失状况，并调查除主体工程具有水土保持措施以外无其它水土保持措施情况下工程扰动地表可能产生的水土流失量。

通过实地勘察，结合主体工程设计资料，了解项目建设对地表、植被的扰动情况、废弃物的组成、结构及其堆放位置和形式，对工程建设造成的新增水土流失量，采用数学模型及有关水保部门提供的观测资料分析相结合的方法进行调查。

扰动地表水土流失量可按下式计算：



式中：W—土壤流失量（t）；

j—调查时段，j=1，2即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i—调查单元，i=1，2，3，…，n-1，n；

Fji—第j调查时段、第i调查单元的面积（km2）；

Mji—第j调查时段、第i调查单元的土壤侵蚀模数〔t/（km2·a）〕；

Tji—第j调查时段、第i调查单元的预测时段长（a）。

### 5.7.5原地貌侵蚀模数的确定

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号），项目建设区不属于国家级重点防治区划内，根据《关于印发〈新疆维吾尔自治区级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知（新水水保〔2019〕4号）》，项目区属于伊犁河流域重点治理区。根据项目区年降雨量、风速、风向等气象数据资料，以及项目区地表植被状况及地形地貌等环境情况，同时结合《土壤侵蚀分类分级标准》以及《新疆维吾尔自治区土壤侵蚀分布图》，判断项目区为微度至轻度水力侵蚀区，类比实际监测数据，初步判定项目区的原生地貌土壤侵蚀模数为1000t/km2·a，容许土壤流失量为1000t/km2·a。

通过类比工程土壤侵蚀模数及考虑项目区地表植被、结皮等因素，本方案最终确定项目区扰动后土壤侵蚀模数为4600t/km2·a。施工结束后，景观绿化区土壤抗冲抗蚀性逐年增加，植被逐年恢复，土壤侵蚀随之减少，施工后的第一年土壤侵蚀量减少40%～60%（取50%），第二年土壤侵蚀量减少60%～80%（取70%），第三年土壤侵蚀量与原地表侵蚀量相当。因此，确定景观绿化区自然恢复期第一年地貌侵蚀模数为2800t/km2·a，第二年地貌侵蚀模数为2100t/km2·a，第三年地貌侵蚀模数为1000t/km2·a。

表5.28 项目区平均侵蚀模数汇总表 单位：t/km2·a

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分 区 | 背景值 | 施工期 | 自然恢复期 | | | | |
| 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 |
| 枢纽工程区 | 1000 | 4600 | / | / | / | / | / |
| 河道整治区 | 1000 | 4600 | 2800 | 2100 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 道路工程 | 1000 | 4600 | 2800 | 2100 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 取料场 | 1000 | 4600 | 2800 | 2100 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 输电线路区 | 1000 | 4600 | 2800 | 2100 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 临时生产生活区 | 1000 | 4600 | 2800 | 2100 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 工程管理区 | 1000 | 4600 | 2800 | 2100 | 1000 | 1000 | 1000 |

### 5.7.6预测结果

根据各年新增的侵蚀量，调查项目施工期和自然恢复期扰动地表产生的新增侵蚀总量。对工程建设过程中一次性扰动的地表，在地表保护层未恢复前，计算新增侵蚀量，地表保护层形成后，不再计算建设过程中造成的新增水土流失量。

工程建设造成项目区水土流失强度增加主要发生在施工期，本项目合计背景流失量1305.4t，扰动地表预测流失量4742.5t，新增流失量3437.1t，具体分析见表5.33。

表5.29 水土流失计算表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 土壤流失量计算表 | | | | | | | | | |
| 预测单元 | 预测时段 | | 土壤侵蚀背景值（t/km2·a） | 扰动后侵蚀模数（t/km2·a） | 侵蚀面积（hm2） | 侵蚀时间（a） | 背景流失值（t） | 预测流失量（t） | 新增流失量（t） |
| 枢纽工程区 | 施工期 | | 1000 | 4600 | 9.79 | 1.83 | 179.16 | 824.12 | 644.97 |
| 河道整治区 | 施工期 | | 1000 | 4600 | 1.05 | 0.25 | 2.63 | 12.08 | 9.45 |
| 自然恢复期 | 第一年 | 1000 | 2800 | 0.47 | 1 | 4.70 | 13.16 | 8.46 |
| 第二年 | 1000 | 2100 | 0.47 | 1 | 4.70 | 9.87 | 5.17 |
| 第三年 | 1000 | 1000 | 0.47 | 1 | 4.70 | 4.70 | 0.00 |
| 第四年 | 1000 | 1000 | 0.47 | 1 | 4.70 | 4.70 | 0.00 |
| 第五年 | 1000 | 1000 | 0.47 | 1 | 4.70 | 4.70 | 0.00 |
| 施工道路区 | 施工期 | | 1000 | 4600 | 1.82 | 0.83 | 15.11 | 69.49 | 54.38 |
| 自然恢复期 | 第一年 | 1000 | 2800 | 0.45 | 1 | 4.50 | 12.60 | 8.10 |
| 第二年 | 1000 | 2100 | 0.45 | 1 | 4.50 | 9.45 | 4.95 |
| 第三年 | 1000 | 1000 | 0.45 | 1 | 4.50 | 4.50 | 0.00 |
| 第四年 | 1000 | 1000 | 0.45 | 1 | 4.50 | 4.50 | 0.00 |
| 第五年 | 1000 | 1000 | 0.45 | 1 | 4.50 | 4.50 | 0.00 |
| 取料场 | 施工期 | | 1000 | 4600 | 36 | 1.83 | 658.80 | 3030.48 | 2371.68 |
| 自然恢复期 | 第一年 | 1000 | 2800 | 5.8 | 1 | 58.00 | 162.40 | 104.40 |
| 第二年 | 1000 | 2100 | 5.8 | 1 | 58.00 | 121.80 | 63.80 |
| 第三年 | 1000 | 1000 | 5.8 | 1 | 58.00 | 58.00 | 0.00 |
| 第四年 | 1000 | 1000 | 5.8 | 1 | 58.00 | 58.00 | 0.00 |
| 第五年 | 1000 | 1000 | 5.8 | 1 | 58.00 | 58.00 | 0.00 |
| 输电线路区 | 施工期 | | 1000 | 4600 | 0.05 | 0.83 | 0.42 | 1.91 | 1.49 |
| 自然恢复期 | 第一年 | 1000 | 2800 | 0.05 | 1 | 0.50 | 1.40 | 0.90 |
| 第二年 | 1000 | 2100 | 0.05 | 1 | 0.50 | 1.05 | 0.55 |
| 第三年 | 1000 | 1000 | 0.05 | 1 | 0.50 | 0.50 | 0.00 |
| 第四年 | 1000 | 1000 | 0.05 | 1 | 0.50 | 0.50 | 0.00 |
| 第五年 | 1000 | 1000 | 0.05 | 1 | 0.50 | 0.50 | 0.00 |
| 施工生产生活区 | 施工期 | | 1000 | 4600 | 1.39 | 1.83 | 25.44 | 117.01 | 91.57 |
| 自然恢复期 | 第一年 | 1000 | 2800 | 1.39 | 1 | 13.90 | 38.92 | 25.02 |
| 第二年 | 1000 | 2100 | 1.39 | 1 | 13.90 | 29.19 | 15.29 |
| 第三年 | 1000 | 1000 | 1.39 | 1 | 13.90 | 13.90 | 0.00 |
| 第四年 | 1000 | 1000 | 1.39 | 1 | 13.90 | 13.90 | 0.00 |
| 第五年 | 1000 | 1000 | 1.39 | 1 | 13.90 | 13.90 | 0.00 |
| 工程管理区 | 施工期 | | 1000 | 4600 | 0.32 | 1.83 | 5.86 | 26.94 | 21.08 |
| 自然恢复期 | 第一年 | 1000 | 2800 | 0.2 | 1 | 2.00 | 5.60 | 3.60 |
| 第二年 | 1000 | 2100 | 0.2 | 1 | 2.00 | 4.20 | 2.20 |
| 第三年 | 1000 | 1000 | 0.2 | 1 | 2.00 | 2.00 | 0.00 |
| 第四年 | 1000 | 1000 | 0.2 | 1 | 2.00 | 2.00 | 0.00 |
| 第五年 | 1000 | 1000 | 0.2 | 1 | 2.00 | 2.00 | 0.00 |
| 合计 | |  |  |  |  |  | 1305.4 | 4742.5 | 3437.1 |

### 5.7.7可能造成水土流失危害

本项目建设过程中人为活动造成水土流失的主要原因是大坝填筑、基础开挖与回填、取料、弃渣等施工活动破坏了地表植被和表层结皮，使项目区地表完全裸露，失去了原有的抗冲抗蚀能力，从而加剧了项目区的水土流失。水土流失危害主要为施工中大量开挖、填筑土石方，将扰动损坏地表植被，使原地表失去了保护，土壤裸露，加大扰动后地表的可蚀性，导致扰动区域地表水土保持功能下降，土地生产力降低。工程建设使扰动区域表层土壤的厚度、营养物质状态、地表土壤结构遭到破坏，质地下降，土地生产力降低，从而给工程建设扰动后提高土地利用率、恢复地表植被带来困难，同时还将降低土壤的保水性能，导致短期内土地资源退化，水土保持功能降低。此外工程建设过程中的土方开挖、回填，无疑会对周边生态环境产生不良影响，将破坏、占压植被，将加深水土流失对环境效应的影响，如开挖方等新增的土壤流失量可能直接进入项目区河道、周边的耕地、水塘以及排灌沟渠，造成土壤耕作层沙化以及河道和沟渠淤积，同时也影响项目区周边的水质。可能造成下游河道淤积。因此，只有通过采取有效的水土保持措施，才能将工程建设对周边环境可能产生的不良影响降至最低限度

## **5.8对环境地质的影响预测**

**1、水库渗漏**

库区地处天山褶皱系博罗科努地槽褶皱带博罗科努山复背斜，两岸山体雄厚，山顶高程1270m～1350m，高于正常蓄水位线，水库地形封闭条件较好，库区无区域性断裂通过，库盘及两岸基岩为凝灰岩和花岗岩，岩体透水性较弱，坝址库区总体无大的渗漏问题。另外，在坝址库区右岸为花岗岩与凝灰岩的侵入接触带，据地表测绘及探槽揭露，接触带分界不明显，属渐变形式，宽3～5m，岩体破碎，地表节理发育，地表在接触带进行了铁环注水试验，据试验成果，其渗透系数K=4.6×10-4cm/s，具弱透水性；本次钻孔ZK07位于接触带，孔内压水试验表明，接触带附近透水率12.45Lu～6.25Lu，换算为渗透系数其值K=0.6～1.3×10-4cm/s，推测水库蓄水后，沿接触带可能存在少量渗漏问题，需采取帷幕灌浆降低透水性。

**2、库岸稳定问题**

库区范围内坝址库区右岸大多基岩裸露，左岸多为坡积碎石土覆盖，仅在局部地段由于库水淘蚀，可能出现坡积物的塌岸，但其规模有限，不会产生涌浪极大的影响，在水库蓄水后的浪击作用下，可能会发生岸坡再造现象，坡面植被发育，局部库岸的塌岸其方量有限，对水库以及大坝正常运行影响不大，主要造成水库淤积，在坡脚分布有少量的坡积覆盖层，岩性主要为碎石土或含土碎块石层，垂直于坡面厚度一般5.0～15.0m，局部厚达20.0m，结构松散。两岸自然边坡一般30°～40°，局部为岩石陡坎，岸坡总体稳定条件好，无大规模滑坡和崩塌分布。

**3、水库淤积问题**

水库淤积主要来源于河水泥沙及推移质，另一方面库区两岸发育有数条规模较小的冲沟，冲沟两侧第四系堆积物较广，沟底覆盖层较薄，根据各冲沟两侧、沟口堆积物分布及物质组成、沟底纵向变化情况分析，当降雨量较大时，洪水携带坡面崩坡积物进入主河道内，在遇暴雨及山洪时，可能会携带洪积物进入库区，洪水携带的悬移、推移物质会逐年增加水库的淤积量。塌岸也是水库淤积物质的来源。

**4、水库浸没**

水库区正常蓄水位高程以下均为林木，无工矿企业及农田分布，水库不存在大的淹没问题。

库区回水线范围右岸岸坡多为岩质边坡，左岸为碎块石边坡，经计算毛细上升高度为1.5m，两岸以大厚度的基岩为隔水层且该基岩透水性很小，河床底部隔水层为相对不透水的凝灰岩，水库为沥青心墙坝，建坝蓄水后不会引起周围地下水为抬升，故水库仅在库区内左岸半坡因毛细作用产生少量浸没问题。

**5、诱发地震**

水库诱发地震是在特定条件下出现的地震活动。一般认为水库蓄水后可能诱发地震的机制主要与库坝区附近活动断裂带内应力积累程度、所受构造应力状态及其地层岩性、岩体破碎程度、水文地质条件和水库效应的大小等因素有关。根据水库区域、库盆地质构造及地震条件对水库诱发地震分析预测如下：

①工程区位于天山褶皱系博罗科努地槽褶皱带博罗科努山复背斜，坝址南侧有断裂通过，其边界断裂距工程区1.57km，与库水水力联系小，产生水库诱发地震的构造条件较差；

②组成库盘的地层岩性主要为石炭系（C）凝灰岩和华力西中期侵入花岗岩为主，结构面不发育，岩体透水性弱或不透水，岩体不利于应力积累，储能条件差，不利于产生水库诱发地震；

③工程区附近无地震中分布，属地震活动水平相对较弱的地区，其地震烈度属外围地震影响区，诱震环境和诱震条件差。

④切特萨尔布拉克水库规模不大，最大坝高68m，库容724.10万m3，库水荷载不大。

综合分析认为，水库蓄水后，产生水库诱发地震的可能性不大。

## 5.9对敏感区的影响分析

### 5.9.1对生态保护红线的影响

生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

根据《新疆维吾尔自治区生态保护红线划定方案》霍城县生态保护红线总面积42165.14hm2，主要分布在霍城县的西部和南部，本工程设计生态保护红线面积10.4511hm2，经与生态保护红线数据库核对，本项目占用生态保护红线名称为天山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区，生态保护红线类型为水源涵养区。

项目施工建设对生态保护红线产生一定的影响，工程永久及临时占地破坏了生态保护红线的完整性，对红线内土壤、植被、动物等造成影响，建设过程会造成边坡滑坡、表层植被破坏，植被的抗冲性、抗蚀性丧失，致使水土流失加剧，使红线内原有自然生态小范围改变，但本项目的建设不会改变红线功能，切特萨尔布拉克水库是切特萨尔布拉克河的重要控制性工程，是一个以灌溉为主，兼顾供水的综合利用工程。切特萨尔布拉克水库的建成，对库区及下游灌区的生态环境将产生十分积极作用，对影响区域范围内的生态系统演变产生积极的推动作用，对局地小气候也有一定的影响，对防止土壤沙化和调节绿洲小气候也有一定的积极作用，为灌区的经济发展提供一个较好的生态环境。切特萨尔布拉克水库工程带来的有利影响均发生在工程施工后，程度大、时期长，影响深远；而不利影响大部分发生在工程实施过程中，影响相对较轻、时期较短。

本项目属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造，本项目必须且无法避让生态保护红线，已编制《新疆伊犁州霍城县切特萨尔布拉克水库工程项目节约集约用地论证分析专章》，并于2024年5月14日取得自治区自然资源厅“关于《新疆伊犁州霍城县切特萨尔布拉克水库工程项目节约集约用地论证分析专章》的审查意见”，文号新自然资专审字〔2024〕6号。

### 5.9.2对国家森林公园影响

本工程涉及新疆果子沟国家森林公园（以下简称森林公园），拟占用果子沟森林公园50.774hm2，其中临时占用13.0194hm2，永久占用37.7544hm2，占用区域为果子沟森林公园合理利用区，工程建设将不可避免地对森林公园造成一定的影响。

（1）森林公园概况

森林公园位于伊犁哈萨克自治州霍城县东北部，地处天山西部山地，山高崖陡，沟谷交错，溪流纵横，林草繁茂，野果沿坡连片分布，植被垂直带谱完整，森林风景资源质量一级，发展建设条件优良，公园地理坐标为：东经80°45′53″～81°22′2″，北纬44°19′1″～44°29′40″，森林公园2017年批准设立，经营面积10771.6公顷，为国家级森林公园。

森林公园植物资源丰富，植物种数约76科，280属，693种，属山地的森林、灌丛、草甸和高山植被，由泛北极区系的中生成分所组成，公园树种以雪岭云杉分布为主，草原草本植被主要有禾本科，占全部牧草的60％，豆科等草类占15％，新疆自治区Ⅱ级保护野生植物种8种分别为：新疆野苹果、新疆贝母、天山雪莲、红景天、甘草、新疆阿魏、黑枸杞、软紫草。公园有陆栖脊椎动物146种，隶属4个纲、21个目、52个科、109个属。公园内国家一类保护野生动物有雪豹、白肩雕、大鸨4种，国家二级重点保护野生动物有北山羊、棕熊、石貂、马鹿、盘羊、暗腹雪鸡、雕鸮、红隼、猎隼等31种。

（2）影响分析

1）对森林公园生态系统的影响

项目建设导致森林公园中森林生态系统遭到破坏，使部分森林生态系统被破坏，工程建设期开挖面较大，永久占用区域较小，永久占用森林生态系统37.7544hm2，使其遭到破坏，临时占用区域可在施工期结束后进行恢复，永久占用区域直接改变现有生态系统。

2）对主要保护对象的影响

项目区占用区域内自治区保护植被主要为新疆野苹果、新疆贝母、天山雪莲、红景天、甘草、新疆阿魏、黑枸杞、软紫草，国家一类保护野生动物有雪豹、白肩雕、大鸨4种，国家二级重点保护野生动物有北山羊、棕熊、石貂、马鹿、盘羊、暗腹雪鸡、雕鸮、红隼、猎隼等。

项目区位于森林公园合理利用区，所占区域无保护植被分布，对保护区主要的保护动物来说，项目区不是它们的栖息地，也不是迁徙通道，故项目建设对保护区主要保护对象的种群数量影响甚微。

### 5.9.3对公益林的影响

根据调查，项目使用林地总面积为23.2142hm2，其中一般公益林面积8.9175hm2，均为地方公益林，主要为特殊灌木林地；重点公益林面积14.2967hm2，均为国家级二级公益林，主要为乔木林地。使用林地优势树种为：野山楂、绣线菊、榆树。

本项目永久占地占用公益林，建设过程中将不可避免地砍伐林木，将导致公益林面积减小且林地植被被破坏，此外，项目建设过程中，由于施工人员随意砍伐可能造成公益林小面积被破坏，对公益林中乔木、灌木产生不利影响。根据主体工程设计，本次采用经济补偿方式，由当地林业部门进行“占一补一”异地恢复，项目建设对占地范围内公益林，但在异地恢复补偿后公益林影响较小，不会减少公益林面积。

### 5.9.4对切特萨尔布拉克村水源地影响

切特萨尔布拉克饮水工程水源地一级保护区周长2.232km，面积为138329.4m2，二级保护区周长为7.347km，面积为1.916km2，水源地于2023年9月12日新疆维吾尔自治区人民政府办公厅批复，批复文号为新政办函〔2023〕341号。

本项目在建设过程中涉及切特萨尔布拉克饮水工程，本项目施工占压切特萨尔布拉克水源地一级、二级保护区，项目的建设将破坏水源工程，工程施工期生产废水、生活废水如入河将污染切特萨尔布拉克河水，进而可能影响水源地水质，使下游6140人，牲畜30700标准头用水造成影响。

切特萨尔布拉克水库施工过程中将对切特萨尔布拉克村（三村）水源地保护区产生影响，为保证切特水库施工期间下游村民的生活用水，现将三村七组地下水井作为应急水源井，地理坐标：E81°00'08.8516"，N44°16'36.8289"。钻井深度200m，设计出水量为100m3/h，三村需水量为930.94m3/d，可满足三村人畜供水要求。经对该井水质监测结果显示，水质满足人饮水要求。建设单位承诺，在水库开工前按《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）地下水水源地保护要求完善水源保护措施。

综上，水库施工不会对切特萨尔布拉克水源地供水范围内人畜饮水造成较大影响，水库建成后，本流域的切特萨尔布拉克村（三村）的人畜饮水用水统一由水库供水。

## 5.10施工期“三废”及噪声对环境影响分析

### 5.10.1施工期对环境空气的影响

工程施工期环境空气污染物主要来源于施工作业面扬尘、炸药爆破粉尘、道路运输扬尘、砂石料加工和混凝土拌和系统粉尘，以及机动车辆和施工机械排放的燃油尾气，主要污染物有TSP及NOx等。根据同类工程施工经验，施工各环节产生的TSP对环境空气质量的影响最为突出，其次是动力机械尾气。

**1、施工扬尘、粉尘污染影响**

（1）施工作业面扬尘

工程坝肩、厂房基础、道路路面、料场、弃渣场等施工作业面均会产生扬尘，扬尘产生量与天气干燥程度及风力、作业面大小、施工机械、施工方法，及采取的抑尘措施等有关，类比同类工程，在不采取抑尘措施时，土石方施工区TSP浓度可达100mg/m3以上，属于严重超标。抑制扬尘的一个简捷有效的措施之一是洒水。如果在施工期内对路面实施洒水抑尘，每天洒水4～5次，在不同距离范围内，可使扬尘减少30%～80%左右。下表为施工场地洒水抑尘的试验结果。

表5.10-1 施工场地洒水抑尘的试验结果

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 距离（m） | | 5 | 20 | 50 | 100 | 200 |
| TSP小时平均浓度（mg/Nm3） | 不洒水 | 11.03 | 2.89 | 1.15 | 0.86 | 0.56 |
| 洒水 | 2.11 | 1.40 | 0.68 | 0.60 | 0.29 |
| 除尘率（%） | | 81 | 52 | 41 | 30 | 48 |

由该表数据可看出对施工场地实施每天洒水4～5次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，并可将TSP污染距离缩小到20m～50m范围。

（2）主体工程爆破粉尘、废气

工程施工耗用炸药110t，爆破过程中产生的TSP总量约5.2239t。爆破粉尘是在炸药引爆后瞬时集中排放，不会对施工区域环境空气质量产生长期不利影响。受工程区地形条件限制，爆破粉尘的扩散范围不会越过两侧山体，仍集中在山谷地带，受风力作用四散，受影响对象为现场施工人员。

（3）运输扬尘

据有关文献，车辆行驶产生的扬尘占施工期总扬尘的60%以上，车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：



式中：Q—汽车行驶时的扬尘，kg/km•辆；

V—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面扬尘量，kg/m2。

下表为10t卡车通过一段长度为1km的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶情况下的扬尘量。

表5.10-2 在不同车辆和路面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/km·辆

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P车速 | 0.1kg/m2 | 0.2kg/m2 | 0.3kg/m2 | 0.4kg/m2 | 0.5kg/m2 | 1kg/m2 |
| 5（km/h） | 0.051 | 0.086 | 0.116 | 0.144 | 0.171 | 0.287 |
| 10（km/h） | 0.102 | 0.171 | 0.232 | 0.289 | 0.341 | 0.574 |
| 15（km/h） | 0.153 | 0.257 | 0.349 | 0.433 | 0.512 | 0.861 |
| 20（km/h） | 0.255 | 0.429 | 0.582 | 0.722 | 0.853 | 1.435 |

由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速条件下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效方法。

（4）机械燃油废气

施工阶段，频繁使用机动车辆运输建筑原材料、施工设备及器材、建筑垃圾等，均会排放一定量的CO、NOx以及未完全燃烧的HC等，其特点是排放量小，属间断性排放。根据类似项目施工现场监测结果，在距离现场污染源100m处CO、NO2小时平均浓度分别为0.2mg/m3和0.11mg/m3；日平均浓度分别为0.13mg/m3和0.062mg/m3，产生量较小，项目区周围场地较为空旷，易于机械废气的扩散，对大气环境影响不大。

（5）沥青拌和系统烟气

本工程施工过程中沥青拌合站产生一定的沥青延期，以烃类混合物为主要成分，大气中多环芳烃类物质的存在，其中含多环芳烃类物质尤多，以苯并（a）芘为代表的多环芳烃类物质是强致癌物。沥青拌和系统布置于项目施工区内，主要受影响对象为项目区施工人员，可能对人体健康产生影响，项目所在区域较为宽阔，沥青烟气产生后，受风力作用四散，对环境影响较小。

（6）施工生产加工粉尘

主要为砂石料加工产生的粉尘及混凝土拌和系统产生的粉尘。

砂石料加工系统在粗碎、中碎、细碎、筛分及运输过程中均会产生粉尘污染。一般在无控制排放情况下，粉尘排放系数为0.77kg/t产品；采用湿法和闭路破碎工艺将大大降低加工过程中的粉尘排放量，一般在有控制情况下粉尘排放系数为0.3kg/t产品，根据高峰期满负荷生产能力（150t/h），预计粉尘排放量约为45kg/h。工程施工区属于内陆干旱区，无风时扬尘不易消散，能见度低，影响交通和施工进度；有风时使下风向施工人员工作环境变差，影响人群健康和工程进度。施工期应采取洒水降尘、使用防尘用具等来减轻对施工扬尘、粉尘的不利环境影响。

工程施工对外运输量大，扬尘产生自运输物料泄漏和车辆碾压道路起尘两方面。根据同类环境和工程施工现场监测，空气中TSP浓度可达3.17～4.26mg/m³。车辆扬尘影响范围一般在宽15～50m、高4～6m的空间内，大风天气影响范围要宽得多。工程共需水泥3.8万t，运输装卸不当会产生物料扬尘。工程场内交通道路多为碎石路面，在重型施工车辆机械反复碾压下，也易产生扬尘。

**2、燃油废气影响**

施工燃油废气主要污染物为CO、NOx、SO2等。工程区环境空气本底状况良好，加之地形作用易形成山谷风，对污染物稀释吹散作用强烈，且环境空气污染物排放会随施工活动停止而停止，不会产生严重的环境空气污染。环境空气污染物的影响对象主要为现场施工人员，需加强施工人员劳动保护。

### 5.10.2施工期对水质的影响

工程施工期生产废水主要来源于砂石料加工系统、混凝土拌和站、机械保养站、隧洞废水和基坑排水，主要污染因子为SS、CODCr和石油类。生活污水排放集中在临时生活区和施工管理区，主要污染指标为BOD5、CODCr、粪大肠菌群等。

**1、生产废水**

（1）基坑排水

基坑初期排水主要为围堰闭气后基坑集水、基础和堰体渗水，成分为河水，主要由初期排水和经常性排水组成，初期排水量约为2.64万m3，初期排水污染物主要为SS，没有其他有毒有害污染物，具有排水量大、历时短等特点，如果修建大型构筑物来处理这部分初期排水，工程开挖造成的环境破坏、修建过程中“三废”排放对环境的不利影响较大。因此，从技术经济角度分析，对基坑初期排水进行处理是既不经济也不现实的。

根据其它工程对基坑水的处理经验，基坑初期排水成分即为河水，仅SS较高，向基坑投加聚合氯化铝絮凝剂让坑水静止沉淀2h后，悬浮物浓度一般能降到200mg/L以下，对初期排水中SS的消减作用显著，基坑初期排水为一次性排水，经沉淀后排入切特萨尔布拉克河，对河流水质影响较小。

基坑初期排水过后，即进入经常性排水期，经常性排水约为60m3/h。经常性排水主要包括围堰和基坑渗水、混合混凝土养护水和冲洗水等，排水强度排水量取决于围堰渗水量、覆盖层中含水量、排水时降水量、施工弃水量等。主要污染物为SS，坑水呈碱性，排入河道后会使河水浑浊且pH值升高。工程所处切特萨尔布拉克河水质为Ⅱ类水体，禁止排污。因此，经常性排水除投加絮凝剂外，可适当加入酸性中和剂后用于项目施工过程中的砂石筛分系统、混凝土养护等施工用水或用于施工道路洒水降尘和场地绿化。

（2）砂石加工系统废水

本工程在坝址下游阶地设置普通混凝土骨料加工系统一套，设计生产能力为150t/h，月工作25天，日工作两班制14h。

本工程砂石筛分系统耗水量为150m3/h，考虑物料表面含水、蒸发和渗漏等造成的水量损失10%外，其余90%作为生产废水排放，废水排放系数0.9，高峰期最大污水产生量约为77m3/h。废水中主要污染物为SS，浓度约为50000mg/L，但基本不含其他有毒、有害指标。

工程所处河段为Ⅱ类水体，砂石料加工系统废水须经处理达标后综合利用，禁止排入河道。本工程砂石料加工系统废水产生量较大，如果这部分废水任意排放就砂石加工系统所处位置和地形来看，废水存在顺地势排向河道的可能，若不进行收集处理，对切特萨尔布拉克河水质产生污染，造成河水悬浮物增加，需较长距离的沉降才可消减。

（3）拌和冲洗及养护碱性废水

根据混凝土浇筑高峰强度和浇筑仓面要求，大坝下游右岸混凝土生产系统设置HZS50搅拌站一处，规模为160m3/d。混凝土拌和用水量约为150L/m³，排放系数为0.1；料罐冲洗废水20L/s（每班末冲洗一次，每次冲洗10min），排放系数为1.0，则拌和站废水总量约为23.4m3/d。混凝土冲洗与养护废水呈碱性，且pH值高，为11~12，悬浮物浓度大于2000mg/L。

混凝土拌和废水产生量较大，若不注意收集处理，废水任意排放，可能会进入河道，同时将使得周边土壤逐渐碱化，不利于施工后期的迹地恢复，同时沉积物若随降水汇入河道还将影响河流水质。

（4）机械保养含油废水

本项目禁止在项目区及河道附近进行机械设备及车辆冲洗。

（5）隧洞施工废水

隧洞施工废水产生于工程泄洪冲砂洞、灌溉放水洞开挖施工过程中，废水产自工程泄洪冲砂洞、灌溉放水洞进出口，高峰期总排水量约5m3/d左右。

该部分废水中主要污染物包括岩体开挖产生的泥浆，若采用传统TNT炸药还将含硝基成分。这些废水若直接排放，一方面废水中的硝基成分会对人体产生危害；另一方面，废水在隧洞内肆意排放将对施工人员的施工环境产生较大影响，若废水漫流出洞外，在下渗消耗过程中，泥沙、泥浆沉积后覆盖于地表，其中灰浆硬结成块，将占压地表，影响植被生长，渗入土壤部分将使土壤pH值升高，对土壤的酸碱度指标产生影响。

**2、生活污水**

施工生活污水主要来自临时生活区。生活污水中主要污染物为人体排泄物、食物残渣等有机物，阴离子洗涤剂及其他溶解性物质，主要污染指标为BOD5、CODCr、粪大肠菌群等，经类比，其中BOD5浓度为200mg/L，CODCr为400mg/L。

施工高峰期人数约为100人左右，按人均每天用水量30L，日用水量约为3m3/d。排放系数0.8计，施工期日最大生活污水排放量为2.4m3/d，BOD5产生量为0.48kg/d，CODCr为0.96kg/d。

施工区所处河段为Ⅱ类水域，禁止污废水入河。生活污水如不经过严格处理合理排放，不仅将污染水体和土壤，还将孳生蚊蝇、传播细菌，对施工人员生活环境卫生及人群健康都构成威胁。

### 5.10.3施工期对声环境的影响

工程施工噪声源主要包括混凝土拌和系统、砂石料加工系统等固定连续声源噪声、爆破等间歇式瞬时噪声，以及交通噪声等。工程对区域声环境的影响主要集中在施工期，影响对象主要为现场施工人员。

**1、拌和系统噪声**

（1）预测方法

混凝土拌和系统噪声属于相对固定噪声源，采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的半自由空间中的点声源发散衰减模式，不考虑山谷反射、空气吸收、地面效应及遮挡物衰减，预测各混凝土拌和站的噪声影响范围。

预测公式：LA（r）=LWA-20lgr-8

式中，LWA－声源的A声功率级，dB（A）；

r－点声源至受声点的距离，m。

（2）预测结果

工程共布置了2座拌和站。衰减预测结果见表5.30。

表5.30 拌和站噪声衰减预测结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 距离（m） | 源强 | 5 | 10 | 15 | 30 | 50 | 70 | 100 | 150 |
| 噪声预测值dB（A） | 92 | 70.0 | 64.0 | 60.5 | 54.5 | 50.0 | 47.1 | 44.0 | 40.5 |

昼间、夜间分别距1＃拌和站、沥青混凝土拌和站等施工机械5m、29m处施工噪声级能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间70dB（A）、夜间55dB（A）限值标准要求，上述范围内无居民点等环境敏感目标分布，受影响对象仅为现场施工人员。

**2、砂石料加工系统噪声**

（1）预测方法

砂石料加工系统噪声属于固定噪声源，采用公式计算其噪声达标的衰减距离。

（2）预测结果

经计算，砂石料加工系统103dB（A）噪声衰减预测结果见表5.35。

表5.31 砂石料加工系统噪声衰减预测结果 单位：m

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 距离（m） | 源强 | 10 | 15 | 18 | 30 | 50 | 70 | 100 | 150 |
| 噪声预测值dB（A） | 103 | 75.0 | 71.5 | 69.9 | 65.5 | 61.0 | 58.1 | 55.0 | 51.5 |

由上表可知，昼间、夜间分别距砂石料加工系统噪声在距其18m、100m处施工噪声级能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间70dB（A）、夜间55dB（A）限值标准要求，上述范围内无居民点等环境敏感目标分布，受影响对象仅为现场施工人员。

**3、爆破噪声**

爆破噪声瞬时声强大，经类比，噪声源强为130dB（A），采用无指向性点源几何发散衰减模式进行预测，不考虑地形地势消减作用，估算在距离声源398m和2238m处噪声强度为70dB（A）和55dB（A）。位于爆破点400m左右范围内噪声级超出《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间70dB（A）标准，爆破噪声衰减约2.3km后，声级可以达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类昼间标准，影响对象主要为现场施工人员，由于爆破噪声为瞬时声源，仅在白天进行爆破，不在夜间施工，爆破区域距离居民集中地较远，受地形因素和周边防护林等的消减作用，爆破噪声将不会对该乡居民生产、生活产生大的影响。

**4、交通噪声**

施工期间，各类机械车辆、材料运输车辆等会产生交通噪声，施工区交通噪声源是重型载重汽车，声源呈线性分布，源强与行车速度和汽车流量密切相关。施工期交通噪声源强约为84~89dB（A），繁忙的土石料运输、物资运输、施工人员运输将导致汽车行驶变速、刹车频繁导致噪声产生，受交通噪声影响的对象为工程施工区内的施工人员，项目区所在施工区域较为开阔，周边无敏感目标，交通噪声经衰减后对施工人员影响较小。

### 5.10.4固体废物对环境的影响

**（1）生产废渣**

本工程永久性弃渣77.43万m3，设置弃渣场1处，距离项目区约25km，位于上三宫村西侧1.5km，占地面积35734.12m2。根据调查，弃渣场目前为人工深坑，为以前工程采料后的产生，坑深17m～20m，容积量87.54万m3。本次渣填入后高出1.6m。

弃渣将改变原有土地利用性质，破坏地表植被。渣料堆置不会对冲洪沟行洪产生影响，但松散的渣面在水力和风力作用下易造成水土流失，弃渣随意堆弃将成为水土流失物源，堆渣二次倒运过程中也易发生扬尘和沿途溢洒引起的水土流失。

**（2）生活垃圾**

本工程施工期全员人数为100人，以每人每天产生生活垃圾1kg计算，则施工高峰期生活垃圾的产生量约0.1t/d，本工程施工总工期为31个月，年产生活垃圾28t（本工程12月～次年2月平均温度在-5℃左右，不利于混凝土浇筑和灌浆施工，宜停工等待温度回升后继续施工）。由于生活垃圾是苍蝇、蚊虫孳生、致病细菌繁衍、鼠类肆虐的场所，是传染病的重要传播源，垃圾处理不当，会危害施工人群健康，同时也会严重影响和污染工程建设区的景观及环境。

**（3）危险废物**

施工设备维修保养等环节会产生危险废物，包括废油以及受到废油污染的各类其他废物等。危险废物国家有严格的管理要求，乱堆乱弃将对区域土壤环境及地下水水质、河流水质产生不利影响，特别对土壤和地下水水质的污染长期难以恢复，此外上述危险废弃物还属于易燃物，管理不当可能引起安全隐患。施工过程产生的废机油、废机油油桶等均暂存于施工区危废暂存间内，并及时委托有处理资质的危废单位进行收集运输，合理处置，避免造成二次污染。危废间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行建设，项目施工结束后，危废间全部拆除不再使用。

## 5.11移民安置环境影响分析

### 5.11.1移民安置对环境的影响

项目涉及生产安置人口24人。霍城县切特萨尔布拉克水库工程建设征地涉及牧民的草场，为不影响该村的生产方式。按照有关政策规定和相关规范的要求，在充分征求移民意见、各专业项目主管部门的意见，分析建设征地区的基本情况后，会同建设征地涉及的霍城县人民政府共同提出生产安置区规划方案，即以经济赔偿方式安置。

（1）对移民生产条件、生活质量的影响

切特萨尔布拉克水库工程移民生活安置采取经济赔偿的方式，通过合理的补偿和生产扶持，移民的生产、生活水平可以得到有效保证。

（2）对水环境的影响

切特萨尔布拉克水库工程移民生活安置采取经济赔偿的方式，对地表水无明显的影响。

（3）生活垃圾的影响

切特萨尔布拉克水库工程移民安置人数不多，移民区域生活垃圾产生量不大，仅余少量无机垃圾，不会对当地环境产生影响。

（4）对社会环境的影响

工程移民安置地均在当地，生活环境不会发生大的变化，不存在与当地居民语言、文字、习俗等的差异或不融合问题，因此工程移民安置产生的社会环境很小。

### 5.11.2专项迁建对环境的影响

本工程水库淹没主要为山区植被。

霍城县文物局对切特萨尔布拉克水库工程建设征地范围进行实地考察，切特萨尔布拉克水库工程水库淹没影响区和枢纽工程建设区征地范围内未发现具有保护价值的文物古迹。

## 5.12运行期工程管理对环境的影响

切特萨尔布拉克水库工程设有运行维护管理人员10人。主要建筑物有生产用房及办公楼、宿舍楼、仓库等，管理人员的生活污水、生活垃圾将对环境将产生一定的影响。

**1、生活污水排放对水质的影响**

工程管理区定员人数10人，按生活用水每人每天80L、污水排放系数0.8计，则运行期工程管理区污水产生量为0.64m3/d，年排放量达15.36m3/a。按BOD5浓度200mg/L计算，BOD5的日均排放量约为0.13kg，年排放约为3.1kg。

运营期废水定期拉运至霍城县污水处理厂。项目区生产生活废水禁止排入河道。因此，对河道水质无影响。

**2、固废处理**

（1）生活垃圾：工程管理区常驻人员为10人，每人每天生活垃圾按照1.0kg考虑，工程管理区每年产生的生活垃圾为3.65t，该部分生活垃圾需设立垃圾桶等存储设施，每10天清运一次，运往当地乡镇生活垃圾填埋场。

（2）危险废物：

本项目产生的废油来源于设备维修产生的废机油。危废类别HW08，废物代码900-214-08。根据工程设计主要泵类等设备，预估废机油产生量约为0.1t/a。

废机油桶危废类别HW49，废物代码900-041-49，产生量约0.1t/a。

废机油和废机油桶均暂存于管理区危废暂存间内，危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行建设和管理，并委托有资质单位定期清运进行安全处置。

**3、对大气环境的影响**

运营期工程管理区采暖采用电采暖，因此不会有废气产生，不会对项目区大气环境产生不利影响。

## 5.13对社会环境影响预测

### 5.13.1施工期对社会环境的影响

**1、对人群健康的影响**

水利工程可能出现的危害人群健康的病种及产生的原因见表5.32。

表5.32 水利工程施工期健康危害因素统计表

|  |  |
| --- | --- |
| **健康危害** | **产生原因** |
| 自然疫源性疾病 | 鼠类等 |
| 地方病 | 某种元素过多或过少 |
| 肠道传染病、中毒 | 水源污染、环境卫生差 |
| 接触性传染病 | 与居民与施工人员相互传染 |
| 虫媒传染病 | 蚊子等 |
| 外伤 | 施工操作不当 |
| 营养缺乏 | 蔬菜供应不足 |

工程施工高峰期人数为100人。施工人员来自四面八方，施工生活营地内人口密度增大、人员来往频繁，若不注意水源选择、饮水卫生、环境卫生及灭蚊、灭鼠工作，容易在施工人员中引发传染病；施工中可能存在以施工人员自身为疫源的接触性传染病以及施工人员意外受伤和营养缺乏的情况

**2、增加当地居民就业**

随着工程的开工，工程建设需要投入大量建筑物资与劳动力，其中部分人力物力资源来自当地乡（镇）。大量的原材料需求，将成为当地工业强有力的推动力，刺激当地经济快速发展，同时大量劳动力的需求，给当地居民创造了就业机会，将缓解当地的就业压力、增加收入、提高生活水平。

### 5.13.2运营期对社会环境的影响

**1、对下游用水户的影响**

水库蓄水后，流域内的人畜饮水工程统一由水库供水通过从切特萨尔布拉克河年引水59.8万m3，可解决该地区生活需水要求，因此，水库的建成，对下游用水户生活用水从水质、水量上都能得到有效保障。

**2、社会环境的影响**

由于经济发展水平相对较低，切特萨尔布拉克村长期以来对水利基础设施建设投入较少。而水利工程等基础设施建设的滞后，反过来又影响了地区经济发展步伐和人民生活水平的提高。基础设施建设的落后与经济发展水平的滞后长期相互影响，造成人民群众物质文化生活水平相对较低，要想加快发展国民经济，使当地人民脱贫致富，赶上其他地区社会经济发展的步伐，首先就需要完善基础设施建设。只有有了可靠的水源保障，可有效保障灌区灌溉和居民饮水安全，经济发展才能拥有持久的动力，从而促进地区经济和社会的发展。

因此切特萨尔布拉克水库工程的早日兴建是合理利用当地资源、促进地区经济发展的必然选择。项目区是少数民族聚居地区，现状农民收入较低，可支配收入较少。对于项目区而言，加快经济发展不仅仅是经济问题，更是政治问题。影响项目区稳定的主要危险来自民族分裂主义，只有经济发展了，人民生活水平提高了，边疆地区的政治稳定、边防巩固、民族团结、社会进步才有坚实的基础。切特萨尔布拉克水库工程的兴建，可加快当地基础设施建设，促进地区经济发展，带动就业，改善人民生活水平，提高居民收入，对促进流域内各族人民安居乐业、团结和睦，边疆稳定具有重大的意义。

# 6环境保护措施

## 6.1环保措施设计

（1）设计原则

1）预防为主和环境影响最小化原则

在方案设计时，借鉴成熟的经验和科学知识，预防为主，防治结合，防止不利影响的产生，把对环境的不利影响降到最低。

2）全局观点、协调性及生态优先原则

各项措施与工程区的生态建设紧密协调、互为裨益，切实做到生态优先。

3）综合防治，因地制宜，因害设防，突出重点的原则

针对本工程的生产废水、污水、水域功能及废气、噪声特点，有针对性地提出防护措施，突出重点、合理配置，形成综合防治体系。

4）“三同时”原则

环境保护措施布设与工程设计中已有的环境保护措施相衔接，并构成一体，且在设计深度和实施进度安排上与主体工程设计和施工进度相适应。并且各项环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的。

5）经济性、有效性原则

遵循环境保护措施投资省、效益好和可操作性强的原则。

（2）设计规程、规范及标准

1. 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
2. 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
3. 《水利水电工程工程量计算规定》（SL328-2005）；
4. 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）。

（3）环境保护措施总体布置

根据工程环境影响预测评价结论，本工程环境影响主要表现为对生态环境的影响及施工期生产废水、施工产生的废气和扬尘对周围环境的影响，施工期噪声影响，施工产生弃渣、生活垃圾、施工引起植被破坏等。为减免上述由工程开发所造成的不利影响，需采取相应的环境保护对策措施，这些保护措施包括对生态环境、水环境、大气环境、噪声环境以及人群健康的保护等诸多方面，总体措施布置内容如下：

1）施工期及运营期生活污水经防渗化粪池收集，定期清运至霍城县污水处理厂。

2）施工期砂石料加工系统废水、机械保养和机修废水等生产废水，设置沉淀池等设施进行处理，处理后回用于施工环节，处理后回用于施工环节的执行《混凝土用水标准》（JGJ63-2006）和《水电工程砂石加工系统设计规范》（NB/T10488-2021）中的砂石加工用水水质标准；

3）对施工期间产生的扬尘、废气，采取非雨日定期洒水，对施工人员采取发放防尘口罩等劳动保护措施；

4）对施工产生的噪声，选用低噪设备、加强设备维护、避免夜间施工、限制车速、设立标志牌等方式降低噪声的影响；

5）对本工程水库下游灌区进行灌溉水温和农作物生长状况监测；

6）施工期、运营期对地表水、生产废水、生活污水、废气、噪声进行相应的监测调查分析，对存在的不利影响及时提出相应对策措施。

## 6.2水环境保护

**1、基坑废水**

基坑初期排水主要为围堰闭气后基坑集水、基础和堰体渗水，成分为河水，污染物主要为SS，其具有排水量大、历时短等特点，经常性排水主要包括围堰与基坑渗水、混凝土养护水等，排水强度取决于围堰渗水量、覆盖层中含水量、排水时降水量、施工弃水量等，污染物主要为SS，呈碱性，排入河道后会使河水pH值升高，大坝基坑经常性排水设备选择1台水泵，流量为60m3/h。

由于基坑排水不同阶段废水特性有所不同，在初期排水和清基阶段，基坑废水主要污染物是SS，因此在基坑中设若干串行集水坑，让基坑废水静置沉淀2h后上清液可综合利用（洒水抑尘等）；在基坑后期混凝土填筑阶段，废水中除SS浓度较高外，pH值可达11~12，因此根据监测结果向池内投酸并搅拌，使pH值达到6～9范围，让基坑废水静置沉淀2h后上清液可综合利用（大坝的混凝土养护用水、洒水抑尘等），禁止在库区Ⅱ类水域内排放施工废水；剩余污泥由抓斗机抓至自卸汽车运至弃渣场。集水坑设置在基坑靠近围堰的地方，面积控制在100m2左右，水深1m左右。

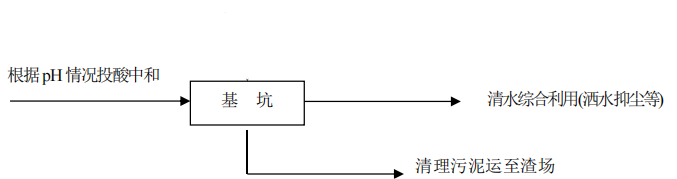


图6.1 基坑废水处理设计流程图

**2、砂石料加工系统废水的处理**

（1）废水排放情况

施工高峰期设计用水量为85m3/h，根据施工经验，废水排放系数为0.9，估算砂石加工系统施工高峰期废水产生量约为77m3/h，此部分生产废水主要污染因子为SS，浓度约为50000mg/L，具有排放量大、SS浓度高的特点。

（2）处理目标

砂石加工系统所产生的废水的主要污染物为SS，不含其他的有毒或者有害物质。鉴于工程区所属河段不允许新增排污口的情况，砂石料加工废水处理后回用于本系统，根据《水电工程砂石加工系统设计规范》（NB/T10488-2021），SS<100mg/L即可满足砂石加工用水水质标准。

（3）处理方案

①处理方案比选

根据砂石料加工系统废水特性，拟定了2个处理方案进行经济技术比选。

方案一：自然沉淀法，处理流程见图6.2。含高悬浮物的废水从加工系统流出，进入沉淀池，不使用混凝剂，进行自然沉淀，上清液外排。该方案特点是处理流程简单，基建技术要求不高，运行操作简单，且费用低，但为达到较好的处理效果，需要较长的沉淀时间，沉淀池规模要求很大，而且很难达到处理目标。

图6.2 自然沉淀法处理流程图（方案一）

方案二：混凝沉淀法，工艺流程见图6.3。废水从加工系统流出先经沉砂处理单元把粗砂除去后，再进入絮凝沉淀单元。由于絮凝剂的投加，使小于0.035mm的悬浮物得以快速而有效地去除。不足的是增加了设备和运行费用，但与方案一相比，本方案占地小，整个处理工艺效果好。

图6.3 混凝沉淀法处理流程图（方案二）

砂石废水处理方案技术经济比较见表6.1。

表6.1 废水处理方案技术经济比较表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 方案一 | 方案二 | 结论 |
| 投资费用 | 土建工程量 | 大 | 较少 | 方案二优 |
| 设备及仪表 | 少 | 较多 | 方案一优 |
| 占地面积 | 大 | 少 | 方案二优 |
| 总投资 | 低 | 高 | 方案一优 |
| 运行费用 | 维护管理 | 低 | 较高 | 方案一优 |
| 点好 | 低 | 较高 | 方案一优 |
| 投药量 | 无 | 较多 | 方案一优 |
| 总运行费用 | 低 | 较高 | 方案一优 |
| 工艺效果 | 出水水质 | 不稳定 | 好 | 方案二优 |
| 耐冲击负荷 | 弱 | 强 | 方案二优 |
| 运行稳定情况 | 差 | 好 | 方案二优 |
| 维护管理技术水平 | | 低 | 较高 | 方案一优 |
| 处理负荷潜力 | | 小 | 较大 | 方案二优 |

从维护管理、运行费用来看，方案一具有较大的优势，但处理效果及占地面积较大；方案二占地面积相对小，对于山区而言，处理设施布置较易，且处理效果好，可回收大部分粗砂，具有很好的环境经济综合效益。故将方案二作为本阶段推荐方案。

②泥渣处理方案选择泥渣处理一般采用自然干化和机械脱水，对这两个方案进行技术经济比选。

方案一：采用自然干化方式。这种方法是利用重力过滤使泥浆中一部分水过滤脱掉，同时利用太阳晒、风吹加速其自然干燥，干化后的沉渣外运至弃渣场。该方案工艺简单，管理方便，处理费用低，缺点是占地面积相对较大。

方案二：采用机械脱水方式。泥渣经重力浓缩后，经机械加压脱水后外运至弃渣场。该方案占地小，泥渣脱水后含水率较低，处理效果可以保证，但投资及运行费用较大。

由于砂石料废水SS浓度高，沉淀池污泥颗粒物较大、含水率相对较低，且项目区气候干燥、蒸发量大，利于泥渣自然干化，故本阶段推荐采用方案一。

③处理单元选择

a沉砂处理单元

方案一：采用沉砂池与螺旋式砂水分离器组合的方式。从加工系统出来的冲洗废水，自流入沉砂池，处理水进入后续处理单元，沉砂池底砂泥由泵送入螺旋砂水分离器进行机械脱水，细砂脱水后含水率在30%左右，可回收利用。该方式为传统的去除粗砂的处理方式，但在实际运行中存在一些问题，主要是螺旋式砂水分离器对小于0.1mm的颗粒砂水分离效果不好，增加了后续处理单元的负荷，加大了泥浆处理量和工作量。

方案二：采用细砂回收处理器。泵将高悬浮物废水供给水力旋流器，小于0.035mm的细砂经旋流器溢流，旋流器沉砂经强力高效脱水装置脱水后含水率在20%左右，可回收利用。该装置已广泛应用于国内外的砂石加工厂的细砂回收，具有很高的经济效益和环保效益。

从处理效果、操作管理、运行维护和工程投资各方面看，方案二较方案一具有明显的优势。方案一仅能保证大于0.075mm细砂的去除，而细砂回收处理器对大于0.035mm的细砂回收率可达80%，最大限度减少了后续沉淀清理工作量，大大减少了清理成本；方案一沉砂池为现浇混凝土结构，工程完工后将废弃，而方案二的成套设备安置方便，不需浇注混凝土地基，可在后续工程中重复使用，节约投资成本；另外，方案二为全封闭式装置，表面材料防腐能力很强，可全露天操作，不需担心机械锈蚀问题，而且自动化程度很高，在使用过程中不需专人操作管理，运行维护十分方便。根据以上分析比较，推荐方案二作为优选方案。

b絮凝沉淀单元选择絮凝沉淀单元推荐以下两种备选方案：

方案一：拟设计两组矩形滤池轮流使用，为保证出水水质达标，在进入滤池前投加絮凝剂，滤池渗水收集回用，滤料上泥浆利用间歇期通过蒸发、过滤等自然干化脱水，用挖掘机挖出外运至就近渣场。该工艺处理效果好，由于废水悬浮物浓度高滤池反冲洗频繁，滤料需经常更换，运行维护管理费用要求高。

方案二：沉砂单元出水进入平流式絮凝沉淀池反应沉淀后回用，池底泥浆由行车式刮泥机经干化后外运至就近渣场。该方法运行管理较简单，出水水质较好，占地面积小。

在出水水质均较好的基础上，从投资费用来看，方案一较方案二有优势，就运行中的维护和管理而言，方案一排泥不是机械自动化运行，管理工作量大，方案二则存在机械维护问题。考虑到运行维护管理的要求，推荐采用方案二。

④推荐方案设计

如图6.4所示，砂石加工厂废水进入初沉池，由泵将高悬浮物废水供给细砂回收处理器，将大于0.035mm的细砂80%回收，筛滤水经管道混合器与投加的混凝剂充分混合反应后流入絮凝池，经絮凝沉淀后上清液流入清水池，回用于砂石料加工系统。两组沉淀池轮流使用，以利于维修清理。沉淀池泥渣用扫描式泵吸泥机吸出，经过自然干化脱水后，用挖掘机挖出外运至弃渣场。

图6.4 砂石料加工系统废水处理工艺流程

高浊度水混凝沉淀絮凝剂和助凝剂一般可选用聚合氯化铝（PAC）和聚丙烯烯酰胺（PAM），该絮凝剂具有投剂量少，絮凝体密实，沉降速度快等优点。细砂回收装置选用技术成熟的成套设备以提高脱水效率以及细砂回收利用率，推荐采用美国德瑞克（Derrick）公司的细粒脱水设备。根据以往工程的设计经验，并结合本工程的实际特点及处理目标，综合考虑后确定设计工艺参数：日处理时间取14h（两班制），设计流量为150m3/h，初始SS浓度50000mg/L，出水SS浓度小于100mg/L。

⑤废水回用方案可行性分析

砂石料冲洗废水污染物主要是SS，本工程采用絮凝沉淀处理后，最终出水SS浓度能降低到100mg/L以下，出水回用于砂石骨料的筛分、冲洗，水质完全满足要求。另一方面，回用水中的SS与冲洗的砂石料基本属于同一岩性材料，不会影响砂石料的质量。因此，本砂石料冲洗废水回用方案是可行的。

⑥运行管理与维护

a.按照“三同时”要求，为了保证处理设施有效运行，建设单位应把处理设施的建设与有效运行作为合同的条款之一纳入工程承包合同，进行达标验收。

b.工程环境管理部门应定期对处理设施的管理运行进行监督检查，掌握设施运行情况，对不良情况提出口头和书面的整改意见。

c.运行管理费应专款专用，特别是运渣费和管理费，以保证废水处理设施的正常运行。

d.由于废水处理工艺的絮凝沉淀部分机械化和自动化程度较高，对管理人员有一定技术要求，因此需组织管理维护人员在上岗前接受专项技术操作培训后，才能对电气仪表设备进行科学的操作与维护，并严格制订操作规程，以保证废水处理设施的良好运行。

**3、混凝土拌和系统废水处理**

（1）排放情况

本工程右岸混凝土生产系统设置搅拌站一处，规模为160m3/d；混凝土拌和用水量约为150L/m3，排放系数为0.1；料罐冲洗废水20L/s（每班末冲洗一次，每次冲洗10min），排放系数为1.0，则拌和站废水总量约为23.4m3/d。混凝土冲洗与养护废水呈碱性，且pH值高，为11~12，悬浮物浓度大于2000mg/L。

（2）设计目标

工程所处河段为Ⅱ类水体，禁止排污，混凝土废水经收集处理后全部综合利用，不外排。根据《水工混凝土施工规范》（DL/T5114-2001）对混凝土养护用水水质要求，处理后的混凝土拌和废水SS＜2000mg/L即可满足混凝土拌和要求，也可用作场地冲洗和洒水降尘等，混凝土拌和系统废水处理目标为SS≤600mg/L。

（3）处理方案

根据本工程拌和废水瞬时排放量大、悬浮物浓度高的特点，选用沉淀+砂滤工艺，流程见图6.5。废水先进入调节预沉池，去除大部分悬浮物，再进入砂滤池进一步处理，处理设施采用一体化结构，简称沉淀砂滤池，砂滤池出水进入清水池，处理后的水回用或用于施工区洒水降尘。砂滤池滤料采用砂石料加工系统的骨料，滤料及时更换，以免堵塞。预沉池沉砂与砂滤池滤料、渣自然干化后运至临时弃渣场处理。混凝土拌和废水pH值可根据现场污水实际情况，决定是否投加酸进行中和。

图6.5 混凝土拌和系统废水处理工艺流程示意图

（4）处理设施尺寸及设备

根据混凝土拌和废水处理工艺，在混凝土拌和站修建预沉池、砂滤池、清水池和事故备用池1座，配回用水泵2台（1用1备），施工期间2座拌和站布置在大坝右岸。混凝土拌和废水按每2h排放一次进行设计；预沉池设计停留时间8h，清泥周期3d；砂滤池设计停留时间8h，清泥周期7d；清水池设计停留时间2h，事故备用池按暂存2h废水设计。沉淀池、清水池的设计容积还需考虑一定的水量变动系数，处理池底部和四周用混凝土砌筑25cm。拌和站混凝土拌和废水处理措施工程量见表6.2。

（9）废水回用方案可行性分析

混凝土养护及拌和冲洗废水污染物以SS和pH值为主，经中和处理后pH值调整至中性，经沉淀池处理后SS浓度预计低于100mg/L，可满足混凝土拌和、养护以及场地冲洗、降尘洒水的水质要求。因此，本回用方案是可行的。

表6.2 混凝土拌和系统废水处理措施工程量表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 废水量（m3/d） | 构筑物 | 数量（座） | 停留时间（h） | 单池尺寸 | | | 主要工程量 | | 设备 |
| 池长（m） | 池宽（m） | 池深（m） | 土石方开挖（m3） | C25混凝土衬砌（m3） | 潜污泵 |
| 拌和站 | 23.4 | 预沉池 | 1 | 8 | 6 | 4.5 | 3 | 318 | 5 | 2台（1备1用） |
| 砂滤池 | 1 | 8 | 6 | 4.5 | 3 |
| 清水池 | 1 | 2 | 3 | 2.5 | 3 |
| 备用池 | 1 | 2 | 3 | 2.5 | 3 |

（6）运行管理与维护

①为收集拌和站加水拌和中散落的水，需在作业区周边设截水沟，将散落水收集排入处理系统。

②根据废水处理效果，必要时投加絮凝剂；根据混凝土拌和对水质pH的要求，确定是否需要投加酸性中和剂加以中和。在污泥沉淀到一定程度则换备用处理系统，原沉淀池的污泥进行自然干化，干化后用抓斗机抓取装运载斗车运输至弃渣场。

③由于混凝土拌和废水处理设施简单，在运行过程中主要注意定时清理调节沉淀池中的泥沙。将管理和维护工作纳入混凝土拌和系统统一安排，不另设机构和人员。

**4、隧洞废排水处理**

（1）废水特征

该类废水中的主要污染物质除岩石碎屑、悬浮物外还有少量硝基等物质，通过采用环保乳化炸药，可消除硝基物质。隧洞用水量大部分在施工中消耗，经估算，施工高峰期泄洪冲砂洞、放水洞施工废水排放总量约为3m³/d、2m³/d。

（2）处理目标

采用沉淀池收集、处理后的废水自然蒸发消耗或用于洒水降尘，严禁以任何形式排入河道。

（3）方案初步设计

根据工程施工的特点，废水在隧洞施工过程中会大量流失，只有少部分能够集中收集消耗，废水经收集后，通过排水管排出洞外沉淀池收集，严禁以任何形式排入河道。沉淀池的容积根据废水排放量确定，各沉淀池均需做防渗衬砌，衬砌方式与机械冲洗废水沉淀池相同，施工结束后待各池蒸发完后进行池底清理，废渣清运填埋场处理。施工结束后，对各处理池进行掩埋填平。处理工艺如下图6.8：

图6.6 隧洞施工废水处理工艺流程图

（4）处理设施尺寸及设备

在泄洪冲砂洞、放水洞洞口分别布置一个沉淀池，共2处，每处沉淀池以容纳3d废水排放量为设计标准。沉淀池的容积根据废水排放量确定。衬砌方式采用20cm混凝土砌筑，底部为砂砾石垫层。经计算隧洞开挖处各沉淀池的处理措施工程量见表6.5。

表6.3 工程隧洞施工废水处理措施工程量表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 废水排放量 | 单池净尺寸 | | | 建筑工程 | | |
| 池长（m） | 池宽（m） | 池深（m） | 土石方开挖（m3） | C25混凝土衬砌（m3） | 砂石垫层（m3） |
| 泄洪冲砂洞 | 3 | 4 | 3 | 1 | 12 | 10 | 3 |
| 放水洞 | 2 | 3 | 2 | 1.3 | 8 | 6 | 1.5 |

**5、生活污水治理措施**

施工期生活污水主要产生于临时生活区。

1. 污水排放情况

施工生活污水主要来自临时生活区。生活污水中主要污染物为人体排泄物、食物残渣等有机物，阴离子洗涤剂及其他溶解性物质，主要污染指标为BOD5、CODCr、粪大肠菌群等，经类比，其中BOD5浓度为200mg/L，CODCr为400mg/L。施工高峰期人数约为100人左右，按人均每天用水量30L，日用水量约为3m3/d。排放系数0.8计，施工期日最大生活污水排放量为2.4m3/d，BOD5排放量为0.48kg/d，CODCr为0.96kg/d。冬季12月底到次年2月初不施工，工地仅有少数看管人员。

（2）处理目标

工作人员生活污水进入防渗化粪池后，定期清运，由吸污车拉运至霍城县污水处理厂进行处理，禁止直接外排。

（3）处理方案

采用防渗化粪池。防渗化粪池承担着调节池和厌氧处理的功能，接触氧化为好氧单元，两者连用即可去除有机物，还可实现脱氮。本方案具有造价低、运行费用低等优点。

（4）污水处理依托性分析

施工期生活废水经化粪池收集后，清运至霍城县污水处理厂，霍城县污水处理厂始建于2012年，经多次改扩建设计处理能力为1.6万m3/d，远期设计处理能力为3.4万m3/d，现状处理量为0.7m3/d，剩余处理量为0.9万m3/d，污水处理工艺为“进水→细格栅→集水井→沉砂池→氧化沟→二沉池→中间池→DC曝气生物滤池→DN曝气生物滤池→DC曝气生物滤池→投药消毒池→紫外消毒工艺→达标排放”，处理后的尾水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准的A标准，通过小西沟最终流进入伊犁河。污泥处理工艺采用“污泥→储泥池→污泥调制系统→带式压滤机→外运”。该污水处理厂2017年取得污水处理厂改扩建工程环评批复，2018年10月通过环保验收，2019年6月25日第一次申领排污许可证，2022年3月26日申请延续至2027年6月24日，许可证编号：91654023062055314E001Y。污水处理工艺采用“改良型A2O氧化沟工艺+化学除磷深度处理+消毒”污水处理工艺，出水可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准要求，用于城市绿化。

本项目施工期废水排放量为2.4m3/d，废水产生量较小，且均为生产废水，满足污水处理厂进水水质要求，因此施工期生活废水拉运至霍城县污水处理厂合理。

**6、施工期废污水回用方案合理性分析**

切特萨尔布拉克水库工程施工期生产废（污）水主要为基坑废水、砂石料系统废水、混凝土拌和系统废水、施工隧洞废水以及施工人员生活污水。

基坑经常性排水量较小，约为60m3/d，经絮凝剂沉淀处理后全部用于大坝的混凝土养护用水或者厂区洒水降尘等，不外排。

高峰期砂石料加工系统用水量为85m3/h，废水产生量约为77m3/h，环保设置了絮凝沉淀池和清水池，处理后的生产废水经清水池进一步澄清后可全部回用于砂石料加工系统。

高峰期混凝土生产系统废水排放量约为23.4m3/d，处理后的废水自流入清水池，可全部循环用于混凝土生产系统不外排。

高峰期泄洪冲砂洞、灌溉放水洞施工产生废水约5m3/d，分别布置一个沉淀池，每处沉淀池以容纳3d废水排放量为设计标准，采用沉淀池收集、处理后的废水自然蒸发消耗或用于洒水降尘，严禁以任何形式排入河道。

施工高峰期人数约为100人左右，日最大生活污水排放量为1m³/d。生活污水进入防渗化粪池后，定期清运，由吸污车拉运至霍城县污水处理厂进行处理，禁止直接外排。

切特萨尔布拉克水库工程施工临建设施占地394200m2，按每天2L/m3洒水量计，需洒水788.4m3/d，处理后的废水完全可以充分利用。

综上所述，本工程施工高峰期废污水排放量约为165.4m3/h，施工期废污水可全部回用，不外排。



## 6.3生物保护及其他生态保护

### 6.3.1陆生生态保护措施

为了减缓工程对陆生生态环境的影响，必须采取必要的生态防护措施，生态影响的防护从避免、消减、补偿、恢复四方面进行。对工程占地区要进行生态补偿，对施工用地要进行生态恢复。

**1、生态影响的避免**

（1）避免对陆生植物的影响

工程建设过程中不可避免对陆生植物产生一定的影响，为了减缓影响，应明确施工用地范围，禁止施工人员、车辆进入非施工占地区域。施工结束后，施工临时生产、生活设施将予以拆除，并进行场地平整，结合水土保持措施，撒播草籽进行施工迹地恢复。

（2）避免对陆生动物的影响

①在施工期间对施工人员加强生态保护宣传教育，以宣传册、标志牌等形式，对施工区工作生活人员特别是施工人员及时进行宣传教育，约束施工人员非法猎捕当地野生动物，禁止施工人员捕食鸟类、兽类，以减轻施工对当地陆生动物的影响。

②根据施工总平面布置图，确定施工用地范围，进行标桩划界，禁止施工人员、施工机械进入非施工占地区域；建立生态破坏惩罚制度。

③野生鸟类和兽类大多是晨昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工爆破噪声对野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在夜间、晨昏和正午进行爆破。

为避免对生态保护红线内的影响，坝址区、施工生产生活区、料场、渣场、施工道路的布置均位于生态保护红线规划区范围之外。

**2、生态影响的减缓**

为减缓施工占地、施工扰动、施工机械及施工人员活动等对占地、植被及陆生动物的影响，针对施工区域、料场及渣场等区域提出生态影响减缓措施。

占地影响的减缓措施：

（1）在位于坝址区和坝址下游的（大坝、生产生活区、渣场区、交通道路两侧） 等施工区周围设置施工围挡，施工车辆、人员必须在施工范围内活动，严禁随意扩大扰动范围；

（2）坝址区主体工程施工前剥离表层土，并集中堆放，施工过程中采用临时围挡减少影响范围，同时做好护坡给排水，防止因坍塌及冲刷间接扩大影响区域，临时占地区施工结束后表层土回填；

（3）坝址区、料场区、施工生活营地施工前回收耕植土，占地前要剥离地表30cm的表土层集中堆放，表层土堆放设置临时护坡及排水沟，并加盖防尘网，施工完成后对临时占地区进行清理、平整，有坡度区域修筑种植槽；

（4）施工临时道路施工前，表土进行剥离堆放，临时道路结束后进行恢复平整；

（5）施工时对各渣场采取拦挡措施，保持水土，防止坍塌，施工结束后对渣场边坡进行护坡。

植被影响的减缓措施：

（1）明确施工用地范围，禁止施工人员、车辆进入非施工占地区域。施工结束后将工程占地范围分为弃渣场、施工生产生活区等分区进行植被恢复以减缓工程建设对项目区植被的影响。同时工程建设按照《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》的规定，对占用的草地做了相应的补偿。

（2）工程建设占地应尽量少占用林地和草地；施工营地合理选址，尽量利用现有资源，尽量避免破坏植被

（3）做好生态影响的补偿，本工程建设将永久占用有林地和灌木林地2.33hm2。对上述生态损失，需要根据相关规定进行补偿。此部分费用已在工程移民占地费用中计列。

（4）在料场、渣场等天然植被较好的区域，设置植物保护警示牌，保护植被与野生动物栖息生境；

（5）严禁随意砍伐和破坏施工区以外的各种野生植被，特别要防止借工程建设之机大肆砍伐林木事件的发生，在工程施工过程中，重视对现有林地植被的保护，在施工区竖立防火警示牌，预防火灾发生；

（6）工程施工时若发现有重点保护野生植物，应立即上报相关部门，并在管理部门的指导下采取就地或移栽的保护措施。

野生动物影响减缓措施：

（1）对保护鸟类的保护措施

拟建项目工区可能出现的保护动物有国家Ⅱ级保护动物黑鸢、大鵟、红隼、云雀，这些动物可能会来工区觅食、饮水。除了进行动物的避让、减缓等保护措施外，还要重点加强有关野生动物法律法规宣传工作，在主要的施工区和施工人员的生活区设立野生动物保护的宣传栏、标志牌等，对评价区内的重点保护动物做重点标示及说明，包括动物图片、保护级别、保护意义，法律责任等，以避免对野生动物的影响。

1）开工前对工程占地区内草地、林地进一步开展鸟类营巢调查，如发现鸟类营巢集中分布区域，应尽量优化施工布置予以避让或避开繁殖期（在繁殖开始前或者繁殖结束后）施工。

2）工程开工和每年复工初期向施工人员宣读管理制度，印发宣传手册，手册中应基本包括：工程所在区域可能出现的保护鸟类的图片、基本生活习性、鸟类救治常识、当地林业部门和动物救护部门电话等。

3）工程在砂、石开采时应该避开动物的繁殖季节，特别是留意国家二级重点保护动物云雀。云雀营地面巢，在繁殖季节易受到破坏，性情更为敏感，对外界干扰反应较大，所以在动物繁殖期减低地表扰动、减少强噪声对动物的影响。

4）各施工工区的生活垃圾收集须采取封闭或带盖设施，避免鸟类误食生活垃圾、腐坏餐厨垃圾、其他有毒有害物质等导致死亡或生物富集。

5）加强对施工人员的环保教育工作，禁止施工人员随意破坏植被和猎捕野生动物。加强施工工地的卫生环境管理和生态环境营造。

（2）对其他陆生动物的保护措施

对于拟建项目工区可能出现的国家Ⅱ级保护动物赤狐，及时发现及时报告，尽可能将其赶至工区外，同时避免施工人员向其投喂任何食物。

1）严格控制施工作业带，尽可能使野生动物生境少受影响；如发现有野生动物的栖息地时，尽量避开，尽可能减少对野生动物的栖息、活动场所的干扰和破坏。

2）开工前施工单位应采取举办国家重点保护野生动物图片展、各路段设置标牌等方式，对施工人员开展保护野生动物宣传教育；采取适当的奖惩措施，奖励保护动植物的积极分子，严禁施工人员破坏植被，捕杀野生动物，处罚捕杀野生动物的人员。

3）在施工期间对施工人员加强生态保护的宣传教育，可采用宣传册、标志牌等形式。建立生态破坏惩罚制度，严禁施工人员非法猎捕野生动物，禁止施工人员野外用火，使对野生动物的干扰降至最低程度。

4）尽可能减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，并力求避免在夜间、晨昏和正午进行噪声大的施工活动。

5）施工中发现受保护野生动物应密切关注其行为，直至其充分避让施工区为止。施工期加强保护动物的分布等基本情况的宣传，增强施工人员的生态保护意识；同时，一旦发现上述保护动物误入工程区，应及时上报，严禁捕杀。遇到受伤的野生动物（主要是兽类和鸟类）应及时救助，或及时报告当地的野生动物保护主管部门并协助救助。

（3）其他保护措施

1）增强施工人员的保护意识，使其必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是评价范围内的保护物种。

2）从工程施工组织设计规划阶段起，即要遵循尽量少占地的原则，特别是尽量少占用现有少量林地。在施工过程中明确施工用地范围，禁止施工人员、车辆进入非施工占地区域。

3）实行最严格的林地保护政策。尽量少占林地，尤其是公益林。临时占地避免占用天然林地。

（4）工程建成运行后要加强库区管理，禁止非工程相关人员进入库区捕捉、惊吓野生鸟类。广泛宣传野生动物保护的各种法律法规，提高水库运行管理人员的野生动物保护意识，形成人人保护野生动物资源的良好风气。在通往水库的山区道路设置野生动物保护标志牌和减速标志，在下坡路段设置减速带，车辆时速限制在40km以下。

**3、生态影响的补偿**

（1）耕地补偿措施

拟建切特水库工程建设不征占基本农田，本工程临时征用天然草地根据霍城县林草局鉴定报告为一等2级，按《关于下发自治区国土资源系统土地管理行政事业性收费标准的通知》（新计价房〔2001〕500号），按照786元/亩进行一次性补偿。

（2）林地补偿措施

根据工程可研，拟建切特水库工程建设将征占林地52亩，均为地方三级公益林，属于正常蓄水位淹没区永久占地，环评要求工程下一阶段编制《新疆伊犁州霍城县切特水库工程使用林地可行性报告》、《临时占用林地恢复林业生产条件实施方案》，并向霍城县林业和草原局对本工程使用的林地进行报备。

本工程征用林地根据国土资源厅发改委财政厅《关于公布实施自治区征地统一年产值标准的通知》（新国土资发〔2011〕19号），按照乔木林地1500元/亩，灌木林地800元/亩，临时按照2倍进行补偿。

建设单位根据本项目拟占用公益林地情况，根据国家关于公益林地补偿相关规定，向地方缴纳公益林恢复费，专款用于异地公益林修复和养护，达到增减平衡，恢复公益。

**4、生态影响的恢复**

（1）生态恢复内容

①确定进行生态恢复的地点、范围与面积，并用大比例尺表示出来；

②依据项目总体规划方案与区域生境建设要求制定恢复目标；

③确定生态恢复技术方案，分期目标，类型目标和经费概算；

④对生态恢复进行社会经济与生态效益评估。

（2）生态恢复地点

主体工程区、渣场区、料场区、道路区和施工生产生活区。

（3）修复要求

为最大程度减少施工临时占地对植被的影响，评价分别在料场区、渣场区、施工生产生活区及施工进场道路等区域提出植被的恢复措施，修复要求如下。

1）恢复植被和土壤，保证一定的植被覆盖度和土壤肥力；

2）维持物种种类和组成，保护生物多样性；

3）实现生物群落的恢复，提高生态系统的生产力和自我维持力；

4）应综合考虑物理（非生物）方法、生物方法和管理措施，边施工、边修复。

5）土地复垦率（已复垦的土地面积与被破坏的土地面积之比）应达到90%以上，耕（园）地土地复垦率达100%。

6）复垦后土地在条件允许情况下，应优先复垦为耕地或农用地。

7）复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。

（4）生态恢复方案

生态恢复的技术方案基本围绕有序演替的过程来进行，也可以根据本工程所在区域的地形特点，因地制宜。生态影响的恢复措施可与工程水土保持方案中提出的水土保持植物措施相结合。具体分区植被恢复措施如下：

①主体工程区

工程区天然草地表层为腐殖质层覆盖。多年平均气温9.3℃，多年平均降水量241.2～465.8mm。工程区紧靠切特萨尔布拉克河河道，人工植被取水灌溉方便。

乔木选择杨树、柳树、榆树；灌木选择柽柳、绿化草坪草种，选择观赏性较好的早熟禾、燕麦、羊茅的混合草种。

②料场区

料场区施工结束后将筛分废料、剥离层均回填于开挖基坑内，要求剥离层平铺于筛分废料的表层，将剥离层回填平整后播撒草籽。

③渣场区

永久弃渣场施工结束后，对弃渣表面进行平整碾压，根据弃渣场周边现有植被情况，环评建议选取本地常见草种进行撒播，建议以芨芨草、早熟禾、苜蓿等草籽为主，进行植被恢复。

④道路区

道路区占地类型主要为草地。植被恢复草种，靠自然生长，选择占地范围内原有建群种及伴生植物进行恢复，建议主要以金丝桃叶绣线菊为主，同时可选择针茅、狗牙根、芨芨草等进行混播。

⑤施工生产生活区

施工生产生活区占地类型主要为天然草地。植被恢复草种，靠自然生长，选择当地适生、易成活且易购买的早熟禾和狗牙根。

**5、景观协调措施**

（1）为减少工程活动对项目区周围景观的影响，工程的施工场地、施工营地的场址选择应遵循环境保护原则。

（2）施工场地应尽量布设在距项目较近且植被稀疏的荒地，减小对环境的扰动， 建议严格执行复垦整治措施。

（3）建议加大环保宣传力度，提高管理人员和施工人员的环保意识，禁止随意弃置生活和生产废弃物。建材临时堆放场、弃渣场，严格监督在规定区域内作业，禁止乱取乱弃而污染景观环境；工程完工后，应及时清理场地内的油污和垃圾，平整地面，尽量恢复原有地貌和植被，使工程建设与周边自然环境相和谐。

**6、新增灌区保护措施**

水库建成后，设计水平年，建议增加新增灌区高效节水面积，实施高效节水工程，节约灌区农业用水量，调整灌区用水结构，同时改善灌区防渗条件，减缓灌区土壤盐渍化问题。

### 6.3.2水生生态保护措施

切特萨尔布拉克河年径流小，鱼类资源量也很少。根据前文预测结论，工程建成后主要因拦河坝阻隔、坝下河道水量减少、水温变化等会对河流鱼类资源产生不利影响，主要会造成鱼类资源量下降。

切特萨尔布拉克水库建成后，对鱼类的主要影响体现在繁殖生境减少，可能对种群数量的补充产生不利影响，考虑到切特萨尔布拉克水库以上河段仍然保持连通性，且随着切特萨尔布拉克水库的形成，可营造良好的水生生态环境。

#### 6.3.2.1鱼类保护措施

（1）保护对象

调查中在切特萨尔布拉克河发现1种鱼类——新疆高原鳅，其不是保护动物，但是属于土著鱼类，有一定的保护价值。

工程的建设对原有天然河流形成阻隔，使得坝址以下河道的生境处于不稳定的状态，河道减水使得鱼类栖息的水域环境缩减，对鱼类产生不利影响。因此总体来说坝址以下河道鱼类的种群数量有下降的趋势。因此应当对新疆高原鳅进行保护。

（2）确定保护措施

目前对于受水利水电工程影响鱼类的保护措施主要有：升鱼机或鱼道、栖息地保护、人工增殖放流等。

升鱼机和鱼道适用于具有生殖洄游特性的鱼类，鱼类繁殖时溯河通过人工修建的鱼道或者升鱼机翻过坝体，完成繁殖活动。新疆高原鳅是定居小型鱼类，不进行生殖洄游，因此不需要修建鱼道或者升鱼机。

栖息地保护是减缓水利水电工程建设对鱼类影响，保护鱼类自然资源的重要措施。通过采取就地保护措施，保护较长的干、支流流水河段，可以有效减缓工程开发对土著鱼类的影响。切特萨尔布拉克水库的建设运行对该河形成了阻隔，破坏了一定范围内的鱼类栖息地，对土著鱼类造成了一定的影响。因此应该在切特萨尔布拉克河划定一定范围的栖息地保护区，保护当地的土著鱼类。

人工增殖放流是目前国际上比较通用的对珍稀、濒危水生生物进行保护的方法。在水利水电工程附近修建鱼类增殖站，实施人工繁殖放流措施，能在一定程度上补偿水利水电工程对鱼类资源造成的不利影响。

综上所述，切特萨尔布拉克水库影响范围主要在坝下河道，影响范围较小，对切特萨尔布拉克河分布的新疆高原鳅应采取划定栖息地保护区的方式加以保护并在切特萨尔布拉水库建成运行后的第一年进行人工放流。

（3）人工放流

因工程建设将造成切特沟鱼类资源量下降，工程运行后应开展土著鱼类增殖放流。由于新建人工增殖站所需占地较大，工程所处“V”型河谷区地形条件受限。鱼类增殖站各培养池用水量较大，水源保证困难。鱼类增殖站运行及管理要求较高，建设运行费用较大。且伊犁河流域内批建和已建有鱼类增殖站，切特沟分布的新疆高原鳅是重要的增殖鱼种。因此，综合考虑，可依托伊犁河流域已建或在建鱼类增殖站，购买鱼苗进行人工放流。

①放流对象的确定

增殖放流的对象为新疆高原鳅。

②放流标准

放流的土著鱼类苗种必须是由野生亲本人工繁殖的子一代，放流苗种必须是体格健壮、无伤残和病害的高活力个体。建议参照《水产苗种管理办法》（2004年，农业部令第46号）、《水生生物增殖放流管理规定》（2009年）执行。

③放流苗种数量和规格

综合考虑成活率及放流需求等因素，初步确定放流时间为5月下旬至7月中旬，放流数量为2000尾，放流规格2～5cm/尾。

④放流的时间、地点及要求

建立科学、完备、可行的增殖放流的运行管理方案，并聘请行业专家组审议。何时进行放流要根据水情判断，科学进行增殖放流。放流时间最好选在每年的5~7月，苗种放流后随着水温升高摄食能力逐渐加强，有利于提高放流鱼类的成活率，放流河段为库区及以上河段。

要求不得投放外来鱼种，每年放流时需有渔政部门到场监督整个投放过程。增殖放流过后，定点定时进行鱼类的监测，以判断增殖放流的效果与科学性，便于日后的调整。由于增殖放流具有较强的专业性，渔政管理机构须委托相关具有资质的单位制定详细放流计划，并经渔政管理机构审定，建议由霍城县渔业行政主管部门进行监督或由其进行增殖放流工作。

（4）划定栖息地保护区

切特萨尔布拉克河现状条件下除出山口修建了渠首外，流域基本保持了自然状态，流域内分布有新疆高原鳅。切特萨尔布拉克河水量小，流程短，鱼类种群资源不多。

切特萨尔布拉克水库修建后，水库上游河段水生生态环境不会受到项目修建及运行的影响，将保持现状，因此建议将水库上游河段划为栖息地保护区，设立鱼类栖息地保护区的区界标志和保护区宣传标语。

划定栖息地保护范围后，应严格限制栖息地保护范围内水资源开发等涉水工程建设，将栖息地保护河段设置为禁渔区，严格控制捕捞及其他渔业生产活动，同时加强栖息地保护区域内的渔政监管和巡查。栖息地保护河段应尽量避免相关水资源、水能资源开发的工程建设。若需建设项目，则必须在充分论证工程对栖息地鱼类资源的影响基础上，提出切实可行的减缓措施，并在获得环保等相关部门同意后，方可开展工作。

6.3.2.2生境保护

（1）保证生态流量

严格水库调度运行，确保泄放生态基流和坝下河段常年不断流，维持基本水生生境，开展生态流量在线监测。

（2）划定保护水域

建议将水库库区及以上干流河段作为鱼类栖息地予以重点保护，常年禁止一切渔业活动，保护土著鱼类资源。经现场调查，切特萨尔布拉克河全长16.47km，河段基本保持原始状态。

#### 6.3.2.3水质保护措施

（1）在施工过程中，加强对施工机械的日常养护和水中作业监管，杜绝燃油、机油的跑、冒、滴、漏现象，需维修的机械设备转移到堤围外的专业机械设备维修厂维修；严禁向周边任何水体倾倒残余燃油和机油；严禁向周边任何水体抛弃生活垃圾、建材废料和建筑垃圾。

（2）为减少施工时，悬浮物过高对周围水体的影响，建议采用较为坚固、不易渗漏的袋装填土等做围堰；另外，建议水下方施工时，采用土工布等进行适当隔离，尽量减少施工对这些保护目标的影响。

（3）施工期应采取避让措施，施工临建设施如弃渣、道路等应不占用河道，避免对水生生态环境产生影响。

（4）施工废水严禁排入附近河道。施工临时围堰修筑和拆除等施工活动，将扰动河底底泥，造成局部水体悬浮物含量增加，引起水质污染和局部河道淤积。开挖废水、泥浆水汇入集水坑，沉淀后上清液用于施工洒水等。

（5）涉水工段、料场开采施工期尽量避开河流丰水期，安排在枯水季节，两端设置醒目的标志，明确施工范围，严格进行施工现场管理，禁止在河岸管理范围线内布设堆料、筛分等设施。

（6）施工区应建有排水明沟，处理设施采用一体化结构，简称二级沉淀池，将施工废水排入沉淀池，沉淀去除易沉降的大颗粒泥沙，上清液回用于混凝土拌和系统或用于工程养护和道路洒水。运输过程中注意车辆的密闭，防止施工废水运输途中溅出。施工机械产生的废机油和沉淀池隔出的废油应妥善收集，交资质单位统一处理，不得直接排入河道和水库。

（7）注意场地清洁，及时维护和修理施工机械，避免施工机械机油的跑冒滴漏，若出现滴漏，应及时采取措施，用专用装置收集并妥善处理。为防止工区临时堆放的散料被雨水冲刷造成流失，散料堆场四周可用围挡围起，施工材料如油料不宜堆放在河流水体附近，应选择远离河道的合适地点，并备有临时遮挡的帆布，防止大风暴雨冲刷而进入水体。同时应尽量要求施工机械和车辆到附近专门清洗点或修理点进行清洗、修理。

（8）加强对施工人员的教育，增强环保意识，贯彻文明施工的原则，严格按施工操作规范执行，对施工期污水的排放进行严格管理，严禁乱倒生活污水、乱扔垃圾，严禁施工污水乱排、乱流而污染水体及周围环境。生活垃圾应定点堆放、定期清运，避免和减少污染事故发生。

（9）本工程施工基坑排水采用自流明排方式，施工程序是分段施工，土方开挖从取水工程下游向上游进行，渗水有基坑或管沟底部两侧排水明沟排向下游。土方回填从上游向下游进行，确保水流通畅。

6.3.2.4其他保护措施

（1）加强施工人员管理

施工期应加强对施工人员进行水生生态保护意义的宣传，并制定相关规定、条例，严禁施工人员采用钓、网以及炸鱼等方式捕捞鱼类，对于违反上述规定的施工人员，须进行一定的经济处罚。

（2）加强渔政管理，保护渔业资源

水库建成后，应认真执行《新疆维吾尔自治区实施〈渔业法〉办法》和《伊犁哈萨克自治州伊犁河额尔齐斯河渔业资源保护条例》，保护切特萨尔布拉克河鱼类资源。

### 6.3.3生态流量保证措施

#### 6.3.3.1施工期生态流量保证措施

本工程施工导流方案采用围堰挡水、河床一次断流、隧洞导流的导流方式。根据施工进度安排，截流安排第一年8月导流冲沙放空洞建成后，9月初截流。

上游横向围堰轴线布置于坝轴线上游102m处，下游横向围堰轴线布置于坝轴线下游约224m处。上、下游横向围堰均采用土石围堰型式；放水洞主要承担向运行期下游供水及下泄生态基流的作用，布置在河床右岸山体中，为有压隧洞。

切特水库调度运行时，保证了坝址断面下泄生态流量；同时，利用水库调蓄作用改善了下游因灌区引水造成的生态用水不满足的现状，提高了生态流量保障程度。

#### 6.3.3.2初期蓄水生态流量保证措施

初期需水期间切特萨尔布拉克水库坝址断面生态流量下泄要求总体按运行期要求进行控制，依据《新疆内陆河湖基本生态流量（水量）确定技术指南》（试行）中相关规定：当河流缺乏长系列水文资料时，枯水期生态流量可按多年平均天然流量的10%确定；丰水期生态流量可按多年平均天然流量的30%确定，即丰水月为0.204m3/s，枯水月为0.07m3/s。

根据施工进度安排，切特萨尔布拉克水库工程计划于施工期第三年5月底截流，6月初下闸蓄水，属丰水期期间，根据切特萨尔布拉克水库工程初期蓄水计算，在切特萨尔布拉克水库工程蓄水至水库死水位1229.60m之前，若来水小于下游灌溉、人饮用水，则将来水均向下游供水，不对水库进行蓄水。当来水大于下游综合用水要求时，首先满足下游用水，多余时水库进行蓄水。当水库蓄水位高于死水位时，按照当年供水要求供水，水库进入正常发挥效益运行。

#### 6.3.3.3运行期生态基流保证措施

运行期水库全年采取放水洞进行生态基流下泄，根据坝址下游综合用水需求，4～7月生态基流下泄量为年均径流的30%、8月～次年3月生态基流下泄量为年均径流的10%，水库年内各月下泄流量均满足生态流量要求。

此外，工程运行后由于对切特沟径流调节能力增强，存在下游增引水的可能，要求加强流域水资源管理，控制灌区水量，确保坝址断面下泄流量满足生态基流要求，放水隧洞末端接直径2.0m压力钢管，钢管深入隧洞长度10m，连接段末端为镇墩，镇墩后连接一个1.2m钢管为生态基流管，保证生态流量。

为监控生态基流下泄措施有效性，运行期在坝下安装生态流量在线监控系统，与水务部门管理平台联网，同时通过安装视频监控和实时采集水位或流量数据进行分析处理，为政府执法提供可量化的依据。

通过上述措施保证生态基流下泄，确保工程运行后不产生脱水河段。

### 6.3.4减缓低温水下泄的相应措施

为避免切特萨尔布拉克水库下泄低温水对下游水生生态及农业灌溉产生不利影响，合理利用水库洪水调度运行方式，环评要求水库设置分层取水设施，在不同水深处相应设多个取水口，分别取不同水深、水质较好地表水的取水方式，可采用竖井式、斜涵卧管式以及围墙式或隔水门式分层取水建筑物等方式，分层取水设施布置和结构设计应遵循《水利水电工程进水口设计规范》（SL285-2003）和《水电站进水口设计规范》（DL/T 5398-2007），参考采用叠梁门和多层取水口设计时，应考虑下列内容：

（1）叠梁门控制分层取水时，门顶过流水深应通过取水流量与流态、取水水温计算以及单节门高度等综合分析后选定。

（2）叠梁门单节高度应结合水库库容及水温计算成果进行设置，确保下泄水温，同时也应避免频繁启闭，一般单节叠梁门高度5~10 m，就近设置叠梁门库，便于操作管理。

（3）多个取水口并排的叠梁门式分层取水建筑物，可在叠梁门与取水口之间设置通仓流道。通仓宽度应根据流量、流速、流态等确定，必要时应通过水工模型试验论证。一般不宜小于取水口喇叭段最前缘宽度的1/2，通仓内流速不宜超过1.0~1.5 m/s。若通仓内存在漩涡，应进行消涡措施计算与分析。

（4）多层取水口型式的分层取水建筑物，不同高程的取水口可根据实际情况上下重叠布置或水平错开布置，且应确保每层取水口的取水深度和最小淹没水深。

（5）多层取水口型式的每层取水口应设置一扇阻水闸门，根据水库水位的变化以及下泄水温要求，开启或关闭相应高程闸门，达到控制取水的目的。阻水闸门宜布置紧凑，便于运行管理。

（6）多层取水口之间一般通过汇流竖井连通，竖井底部连接引水隧洞。为确保竖井内水流平顺，竖井断面不宜小于取水口过流面积。

（7）叠梁门分层取水进水口的门顶过流为堰流型式，除应根据门顶过水深度计算过流能力外，还应计算叠梁门上下游水位差，确保叠梁门及门槽结构安全。

（8）多层取水口分层取水各高程进水口及叠梁门后进水口应计算最小淹没深度，防止产生贯通漩涡以及出现负压。

### 6.3.5水资源管理措施

1、切实强化流域灌区取水管理。严格按照水资源配置方案拟定的各供水区供水量引水，采取有力措施加强各引水口取水管理，避免超引水。

2、流域管理机构在制定流域用水计划时，应优先考虑本流域生态用水需求；合理分配灌溉用水，避免灌溉用水所占份额过大挤占生态用水，以保证生态用水。

3、建立用水效率控制制度。确立用水效率控制红线，坚决遏制用水浪费。加快制定流域各行业用水效率指标体系，加强用水定额和计划管理。

4、建立水资源管理责任和考核制度。流域机构主要负责人对本流域水资源管理和保护工作负总责。

5、强化流域管理机构对水资源的统一调度管理，有关管理部门应按照最严格的水资源管理制度要求，切实强化灌溉取水管理，对引水量进行总量控制，杜绝超引水；同时采取有力措施严格控制切特萨尔布拉克河流域灌溉面积，加大灌区的节水改造力度。

### 6.3.6水质保护措施

**1、划定饮用水源保护区**

切特萨尔布拉克水库建库后，应及时开展饮用水源地保护区的划定保护，加强水库的运行管理和水质监测工作，实时掌握水质的变化动态，严格执行水源地各项保护措施，确保水质达到其水域功能区划要求。

（1）制定水源地保护办法，加强水资源行政管理

建议由霍城县人民政府提出划定方案，报新疆维吾尔自治区人民政府批准后正式施行，并制定、颁布“切特萨尔布拉克水库水源地保护及水污染防治办法”，设置水源保护的专项管理机构，配备相应的管理人员、管理设备和监测仪器。

管理人员的设置，根据水库规模及管理要求，配备相应的管理人员和技术人员；

根据水源地保护要求，配置专业的管理设备，以满足执法、水源地保护要求；同时，配套相应的监测仪器，实地监控切特萨尔布拉克水库的水质情况。

（2）划定水源保护区

切特萨尔布拉克水库为小型水库，按照《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）的要求，可将取水口半径200m范围的水域、一级保护水域外不小于200m范围内的陆域划定为一级保护区；一级保护区边界外的库区水域，水库周边山脊线以内（一级保护区以外）及入库河流上溯不小于2000m的汇水区域的陆域划定为二级保护区；二级保护区以外的汇水区域可根据库周污染源的情况划定为准保护区。

根据《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》和《中华人民共和国水污染防治法》的要求，一级保护区内不得有与取水设施和保护水源无关的建设项目及其他禁止行为。二级保护区内禁止新建、改建和扩建排放污染物的建设项目；已建成排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或关闭。准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目，不得增加排污量。因此，切特萨尔布拉克水库的移民禁止安置在水源一级和二级保护区内，避免产生二次搬迁。

（3）水源保护功能区的界定

根据切特萨尔布拉克水库各个功能保护区的划定情况，明确各个功能区的地理界线，并在各个功能区边界设立界桩、界碑、公示牌、警戒线等标志，在一级、二级保护区内设置有明显标志的警示牌。

（4）设置水源地保护宣传牌

加强水库水源地保护的宣传力度，在水库周围设置明显的宣传标牌，标牌中应该包括以下内容：①切特萨尔布拉克水库的地理位置，各级保护区边界的示意图；②保护水库水质的意义，以及与广大公众的紧密利益；③明确在切特萨尔布拉克水库各功能区的禁止行为，以及相关的惩罚规定。

（5）加强水源地保护法律法规的执行

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》，结合切特萨尔布拉克水库及周围环境特点，切实落实水源地保护的法律法规。

在饮用水地表水源保护区内还必须遵守下列规定：

①在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

②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，由当地县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

③禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

④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，已建成的排放污染物的建设项目，由当地县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

⑤在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

⑥禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目，不得增加排污量。

⑦对位于水源保护区范围内的村庄，应做好水源保护宣传教育工作，禁止在河道内洗衣服、刷洗车辆、倾倒垃圾等；粪便污水用于浇灌农田；对当地民众进行宣传，不使用含磷洗涤剂，禁止当地含磷洗涤剂的销售。

⑧限制流域内化肥、农药的使用，加强管理，科学施肥，提高肥料利用率，禁止高残留、有毒有害农药的使用，大力提倡生态农业，推广绿色食品生产模式。

⑨当地县级以上人民政府应当根据保护饮用水水源的实际需要，在准保护区内采取工程措施或者建造湿地、水源涵养林等生态保护措施，防止水污染物直接排入饮用水水体。

⑩饮用水水源受到污染可能威胁供水安全的，当地生态环境保护部门应当责令有关企业和事业单位采取停止或者减少排放水污染物等措施。

**2、管理区生活污水处理措施**

运营期生活污水主要由管理站房工作人员日常工作中产生，运营期在管理站房设置防渗化粪池，防渗化粪池尺寸5×5×2m工作人员生活污水进入防渗化粪池后，定期清运，由吸污车拉运至霍城县污水处理厂进行处理，禁止直接外排。

### 6.3.7地下水环境保护对策措施

主要针对施工期地下水环境影响提出相应环保措施，具体为：

根据影响分析，本工程施工过程对地下水水位及流场等基本无影响，且施工区附近无以地下水为水源的水资源利用情况，因此，从预防保护角度提出：当工程建设过程中遇到隧洞突水问题时，应尽可能地采取堵断措施，避免采用引流措施，以确保工程建设对地下水量的影响程度减至最小。

## 6.**4敏感区保护措施**

### 6.4.1生态保护红线保护措施

（1）设计与施工措施

①进一步优化方案，减少生态保护红线的占用。

②按照生态保护红线管理要求，到自然资源部门办理相关手续，未取得手续不得开工建设。

③严格按照征地红线范围施工，禁止越界。参照自然保护区条例，在天山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区内施工期间不设“三场”，即取土场、弃土场、砂石料场和生产生活区，以减少临时占地，减少对生态保护红线区内自然植被的扰动。

④加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染，最大限度保护动植物生境。

⑤建议本工程开发建设前，尽量做好施工规划前期工作；施工期间加强弃渣场防护，加强施工人员生活污水排放管理，减少水体污染；做好工程完工后生态的恢复工作，以尽量减少植被破坏及对水土流失、水质和水生生物的不利影响。

⑥在项目施工前由施工单位邀请专家举办一次施工生态保护知识讲座并分发宣传资料，让施工人员了解天山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区的范围、保护对象、保护区的有关管理规定，保护法律法规及环境污染控制等。

⑦宣传野生动物保护法规，打击捕杀野生动物的行为。提高施工人员对野生动物的保护意识。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家保护动物，在施工时严禁对其进行猎捕，严禁施工人员捕杀周围的鸟类、兽类及两栖、爬行动物，严禁捕鱼。

⑧森林防火与防火带的构建。在施工期严格管理可能引起林火的施工作业，对施工人员加强管理，严禁一切野外用火。在工程建设中，沿山体切割部分的绿化应考虑防火带建设，在绿化与防火带之间要按森林防火的要求留出位置，并配置一些耐火树种。

（2）生态保护红线区环境监管

1）监管机构

伊犁哈萨克自治州霍城县自然资源局。

2）监管方式

保护区机构监管方式包括施工期日常监管、专项项目运行监管、工程调度与环境风险监管等监管方式。本报告仅对专项项目运行监管、作业调度与环境风险监管等监管方式进行规划。

①建立协调监管机制

拟建霍城县切特水库的淹没区占用天山生物多样性及水涵养保护区北部边缘，需要保护区相关管理机构与业主建立工程运行协调小组，加强营运期水域环境管理。

②环境检查

保护区管理机构应由专人负责联系业主及施工单位，保护区相关管理机构应每季度对作业现场相应环保措施落实情况与保护设施运行状况进行检查，鱼类繁殖季节应增加检查频率，保证相应保护措施的落实。

③监测评估

对于工程影响水域的资源变动，以及可能受影响水域经济鱼类资源结构和资源量的变化，须做进一步的监测和评估。保护区管理机构在年度监测报告的基础上组织专家对工程影响水域鱼类资源状况进行评估，并对工程在鱼类繁殖季节的施工作业活动进行监督。保护区管理机构在年度监测需要关注是否有保护植物在施工区和水库蓄水淹没区，若有发现需立即采取避让措施，无法避让的采集迁地保护措施，监管保护措施是否实施到位。

3）监管内容及监管要求

保护区监管包括两个方面：日常监管和专项监管。日常监管：不定期现场抽查；施工人员培训材料的制作和提供。环保培训教师的提供等。专项监管：针对放流活动、委托的第三方监测过程及结果进行监管。监管的主要内容及要求、监管经费保障应在《生态补偿协议》中予以明确约定。保护区应出具年度监管报告，报上级管理部门备案。

4）监管时限及频率

监管时限按5年计；其中施工期2年，运行期3年。施工期监管不少于2次/月，累计12次；运营期不少于3次/年，累计9次。

（3）生态监测

开展野生动植物资源监测，加强日常管护，在施工期和运营期，均应开展对项目区野生动植物的监测，以评估项目区内动植物变化情况。业主要委托由保护区管理机构联合具备相应技术力量的科研单位对项目区进行为期5年的监测，以便及时掌握项目建设对动植物的实际影响并采取相应的保护措施。

项目建设使保护区的可进入性增强，为非法采伐林木、盗猎野生动物和采挖野生植物提供便利。项目运营期，针对人为活动增加，保护区必须增加管护人员，加强日常巡护。

### 6.4.2国家森林公园保护措施

本工程涉及新疆果子沟国家森林公园（以下简称森林公园），拟占用果子沟森林公园50.774hm2，其中临时占用13.0194hm2，永久占用37.7544hm2，占用区域为果子沟森林公园合理利用区，工程建设将不可避免地对森林公园造成一定的影响。为减缓工程施工对国家森林公园的影响，提出以下措施：

1. 根据工程主体设计布置情况，环评要求将施工期间加工区、维修厂、拌和站等临时工程布设于国家森林公园范围外，优化工程施工布置，尽可能减少国家森林公园内临时占地。
2. 严格按照设计文件确定征占地范围，进行地表植被的清理工作。施工范围严格控制在红线范围内，禁止对征地范围之外的植被造成破坏。
3. 对于国家森林公园内临时占地，在施工期结束后进行植被恢复，植被选择以森林公园内植被为主。
4. 加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作，在工地及周边地区，设立国家森林公园标识牌，施工单位加强林草防火知识教育，以防止人为原因导致火灾的发生。严格划定国家森林公园内施工界限，禁止越界施工和破坏征地范围外植被的行为，以防施工机械设备随意碾压。

### 6.4.3公益林保护措施

项目使用林地总面积为23.2142hm2，其中一般公益林面积8.9175hm2，均为地方公益林，主要为特殊灌木林地；重点公益林面积14.2967hm2，均为国家级二级公益林，主要为乔木林地，使用林地优势树种为：野山楂、绣线菊、榆树。

为保护公益林，本次环评提出以下措施：

1. 优化方案，调整工程布置，尽量避让生态效益较高的公益林，加强施工管理，科学合理施工，主动并配合做好森林“三防”工作——即防止森林火灾、防止盗伐滥伐林木、防止森林病虫害，保护好野生动植物及其栖息环境。对项目占用的各级公益林依法办理用地审核、林木采伐审批手续。并报林业主管部门进行审核。 未经批准，不得开工建设。
2. 根据主体工程设计，本次按照《中央财政森林生态效益补偿基金管理办法》的规定进行补偿，由当地林业部门具体负责“占一补一”异地恢复，按有关规定统一安排植树造林时间，地点、树种等，保质保量地进行异地植被恢复，异地植被恢复面积与占用林地面积相当，环评要求工程依据“先补后占，占补平衡”的原则，在工程整体开工前，完成此项工作。
3. 对于工程永久占地区域内必须砍伐的林木，环评建议优先采用异地栽植方式，移植至项目异地恢复林地区域内。
4. 施工生产区、生活区、料场、渣场等临时占地严禁布设在公益林中，占用公益林。
5. 对于必须占用公益林的临时占地，施工结束后进行恢复，由建设单位会同当地林业部门进行商定，对临时占用区域林木进行恢复，优先以占用区域优势种为主，选择符合公益林要求的林木进行恢复栽植。
6. 加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作，在工地及周边地区，设立与环境保护有关的科普性宣传牌，包括生态保护的科普知识、相关法规、拟采用的生态保护措施及意义等。禁止施工人员随意砍伐公益林中林木。

### 6.4.4水源地保护措施

#### 6.4.4.1切特萨尔布拉克村水源地保护措施

本项目原水源地在施工期间停止使用，施工前启用应急水源井，施工期间，虽原水源地不在承担供水任务，但为进一步保护水质，环评建议：

（1）工程开工前开展施工人员的教育，做好进场前的施工培训和水源保护区保护宣传工作，告知施工人员本项目涉及的集中饮用水水源保护区的保护范围、保护内容及保护水源的重要性等，并在施工场地内设置水源保护区警示标志。

（2）将施工期间可能产生三废的施工加工区、维修养护等临时工程调整至水源保护区外。严禁在饮用水水源保护区内设置施工营地、弃渣场、取土场、料场等临时施工场地，严禁保护区内设置排水口。

（3）文明施工，控制施工扰动范围，采用围挡施工方案，严禁施工人员、机械设备越界施工，减少工程占地对保护区生态环境的破坏。

#### 6.4.4.2应急水源保护措施

切特萨尔布拉克水库施工过程中将对切特萨尔布拉克村（三村）水源地保护区产生影响，为保证切特水库施工期间下游村民的生活用水，现将三村七组地下水井作为应急水源井，地理坐标：E81°00'08.8516"，N44°16'36.8289"。钻井深度200m，设计出水量为100m3/h，三村需水量为930.94m3/d，可满足三村人畜供水要求。

根据新疆国科检测有限公司于2024年5月17日对水井水质的监测数据，水质符合《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）标准。因此此方案可行。

应急水源井启用前，应按照《饮用水水源保护区划分技术规范》划定保护区并实施保护，以开采井为中心，根据含水层介质类型，依据《饮用水水源保护区划分技术规范》表1中经验值划定一级保护区及二级保护区范围，同时环评提出应急水源井保护要求：

1）项目水源地建成后，建设单位应根据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）编制饮用水水源地保护区划分方案，根据方案要求进行饮用水水源保护区的划分。水源地划分后，应实施封闭管理，对水源保护区边界区域设置护栏、围网；禁止新建、扩建与保护水源无关的建设项目。

2）依据《饮用水水源保护区标志技术要求》（HJ/T433-2008）及《道路交通标志和标线》（GB5768-2015）的要求，在临近水源保护区处设置饮用水源保护区警示标示及限速标识，临近水源保护区路段内限速40km/h，其中限速标识4个，饮用水水源保护区警示牌2个。

3）加强运输管理，严禁危险化学品运输车辆在水源两侧道路上长期停留，并设置危化品运输车辆尽快通过的告知牌，并应注明报警电话。

4）划定的一级保护区设置隔离网，隔离网内耕地、牧草地等逐步实现退耕退牧，并设置标识牌。

#### 6.4.4.3建成后水库水源地保护措施

水库建成后，代替上述施工期水源供水方式，由水库向下游水厂供水，解决下游人畜饮水问题。工程建成后，作为乡镇饮用水水源地，建议地方政府按照《饮用水水源保护区划分技术规范》、《中华人民共和国水法》和《中华人民共和国水污染防治法》的相关要求，组织相关部门对切特萨尔布拉克进行变更，对切特萨尔布拉克水库水源地进行划分，并按水源地保护要求执行。

（1）划定水源保护区

拟建地表水水源保护区划定方案建议参照《饮用水水源保护区划分技术规范》：一级保护区，切特萨尔布拉克水库为小型水库，小型水库以取水点为中心，半径300m范围内的水域；陆域：中小型水库为取水口侧正常水位线以上200m范围内的陆域，或一定高程线以下的陆域，但不超过流域分水岭范围；二级保护区：中小型水库一级保护区边界外的水域面积；陆域：水库周边山脊线以内（一级保护区以外）及入库河流上溯3000m的汇水区域。

根据《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》和《中华人民共和国水污染防治法》的要求，一级保护区内不得有与取水设施和保护水源无关的建设项目及其他禁止行为。二级保护区内禁止新建、改建和扩建排放污染物的建设项目；已建成排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或关闭。准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目，不得增加排污量。因此，切特萨尔布拉克水库的移民禁止安置在水源一级和二级保护区内，避免产生二次搬迁。

（2）水源保护功能区的界定

根据切特萨尔布拉克水库各个功能保护区的划定情况，明确各个功能区的地理界线，并在各个功能区边界设立界桩、界碑、公示牌、警戒线等标志，在一级、二级保护区内设置有明显标志的警示牌。

（3）设置水源地保护宣传牌

结合水源地实际，按照《饮用水水源保护区标志技术规范》（HJ/T433-2008）要求，加大水库水源地保护的宣传力度，在水库周围设置明显的宣传标牌，标牌中应该包括以下内容：①水库的地理位置，各级保护区边界的示意图；②保护水库水质的意义，以及与广大公众的紧密利益；③明确在水库各功能区的禁止行为，以及相关的惩罚规定。

（4）加强水源地保护法律法规的执行

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》，结合切特萨尔布拉克水库及周围环境特点，切实落实水源地保护的法律法规。

在饮用水地表水源保护区内还必须遵守下列规定：

①在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

②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，由当地县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

③禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

④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，已建成的排放污染物的建设项目，由当地县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

⑤在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

⑥禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目，不得增加排污量。

⑦对位于水源保护区范围内的村庄，应做好水源保护宣传教育工作，禁止在河道内洗衣服、刷洗车辆、倾倒垃圾等；粪便污水用于浇灌农田；对当地民众进行宣传，不使用含磷洗涤剂，禁止当地含磷洗涤剂的销售。

⑧限制流域内化肥、农药的使用，加强管理，科学施肥，提高肥料利用率，禁止高残留、有毒有害农药的使用，大力提倡生态农业，推广绿色食品生产模式。

⑨当地县级以上人民政府应当根据保护饮用水水源的实际需要，在准保护区内采取工程措施或者建造湿地、水源涵养林等生态保护措施，防止水污染物直接排入饮用水水体。

⑩饮用水水源受到污染可能威胁供水安全的，当地环境保护主管部门应当责令有关企业和事业单位采取停止或者减少排放水污染物等措施。

## 6.5土壤环境保护措施

### 6.5.1源头控制措施

（1）施工期及运行期各类污废水、固体废物应按“水环境保护措施”和“固体废物处置措施”进行处理和处置，避免污染工程周边土壤环境。

（2）对工程区内草地地块进行表土剥离，并运往表土堆存场集中堆置防护，用于后期植被恢复。

（3）加强施工机械设备的维护保养，减少机械设备油类的跑、冒、滴、漏对土壤环境的影响。

（4）运行期地方政府应需加强库周环境管理，确保水库库区良好的水质，避免因水质污染进而造成土壤的酸化、碱化和盐化现象。

（5）采用防渗帷幕对坝基及坝肩进行防渗处理，减少坝址处的水量渗漏。

### 6.5.2过程防控措施

加强运行期库区周边土壤含盐量和地下水水位的监测，若出现因本项目建设造成的土壤盐化现象（SSC≥2）时，应采取排水排盐或降低地下水位的措施。对于排水排盐措施，可通过设置暗管进行排水排盐，配合种植盐分吸收植物改良土壤；对于降低地下水位措施，可适当抽取地下水降低地下水水位。

## 6.6水土保持

### 6.6.1防治目标

本项目水土流失防治应达到下列基本目标：

（1）项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；

（2）水土保持设施应安全有效；

（3）水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；

（4）水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标符合《生产建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2018）的规定。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）的有关规定，本项目所在霍城县的年均降水量为241.2～465.81mm，蒸发量为808.60mm，属于半干旱地区，故水土流失总治理度提高至90%；本项目区属于轻度水力侵蚀，水土流失控制比不应小于1.0；本项目设计水平年的防治目标值执行水土流失防治指标值一级标准，根据地形条件对渣土拦护率可进行适当修正，因此渣土防护率为87%；北方风沙区表土保护率不作要求，本项目区区域植被覆盖度较高，该指标根据实际情况确定为97%；本项目区涉及自治区级水土流失重点治理区，应提高植物措施标准，林草植被恢复率提高2个百分点；本项目区涉及自治区级水土流失重点治理区，应提高植物措施标准，本项目林草覆盖率、林草植被恢复率提高2个百分点。

具体值详见表6.4。

表6.4 水土流失防治目标表 单位：%

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治指标 | 标准规定 | | 按所处地区修正 | 按土壤侵蚀强度修正 | 按海拔修正 | 按地形  修正 | 采用标准 | |
| 施工期 | 设计水平年 | 施工期 | 设计水平年 |
| 水土流失治理度 | - | 85 | 5 | / | / | / | / | 90 |
| 土壤流失控制比 | - | 0.8 | / | 0.2 | / | / | / | 1 |
| 渣土防护率 | 85 | 87 | / | / | / | 1 | 85 | 87 |
| 表土保护率 | \* | \* | / | / | / | / | 97 | 97 |
| 林草植被恢复率 | - | 93 | / | / | / | 2 | / | 95 |
| 林草覆盖率 | - | 20 | / | / | / | 2 | / | 22 |

### 6.6.2防治措施总体布局及防治措施体系

#### 6.6.2.1防治分区

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，依据本项目工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性及水土流失影响等进行分区。

本工程水土流失防治分区的原则如下∶

（1）各分区之间具有显著差异性；

（2）相同分区内造成水土流失的主导因子相近或相似；

（3）一级分区应具有控制性、整体性、全局性，二级及其以下分区应结合工程布局和施工特点进行逐级分区；

（4）各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

根据上述原则，本方案采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法确定本项目水土流失防治分区为：

一级分区：枢纽工程区、水库淹没区、河道整治区、施工道路区、取料场区、输电线路区、施工生产生活区及工程管理区等8个一级分区；

二级分区：将枢纽工程区分为拦河大坝、导流冲沙放空洞、放水洞、上下游围堰等5个二级分区；施工道路区分为1#永久道路区、2#永久道路区、1#临时道路区及2#临时道路区等4个二级分区；取料场区分为C2料场和土料场等2个二级分区。

水土流失防治区域中，由于项目区的地貌类型、施工扰动特点、水土流失特点各不相同，将对项目区在施工过程中发生的各种水土流失采取不同的防治措施。

#### 6.6.2.2水土保持措施总体布局

水土保持措施总体布局为：按照工程措施和临时措施相结合，永久工程与临时工程相结合，全面防治与重点治理相结合，治理水土流失和恢复、提高土地生产力相结合原则，建立完整的水土流失综合防治体系。以工程措施为先导，充分发挥工程措施的控制性和时效性，保证在短时间内遏制或减少水土流失，再利用土地整治和临时措施尽快恢复地表覆盖，实现水土流失彻底防治。枢纽工程区、取弃料场区、渣场、施工导流是重点防治区。

1、枢纽工程区：结合主体设计中的各类边坡防护措施，增加边坡开挖、填筑过程中的工程及临时防护，对施工中的采取洒水保湿的方法，降低施工场地的扬尘。

2、河道整治区：由于本工程推荐坝址大坝右岸有一处小洪沟，本阶段推荐对此洪沟进行整治。施工前进行表土剥离；施工结束后进行土地整治，覆土回填绿化，对施工中的采取洒水保湿的方法，降低施工场地的扬尘。

3、施工道路区：施工前进行表土剥离；施工结束后进行土地整治，覆土回填绿化并在施工期间通过临时排水防止水土流失。

4、料场区：土料场开采前进行表土剥离，保护好料场周边耕作区表层腐殖土，避免占压和扰动区域外的土地。开采过程中采取洒水保湿的方法，降低施工场地的扬尘；施工结束后采平整迹地，覆土回填绿化。

5、输电线路区：施工前剥离表土、与临时堆置的回填土分开集中堆放，施工完毕后对迹地进行场地清理及洒水以防止扬沙，覆表土恢复播撒草籽进行绿化。

6、临时生产生活区：本工程施工生产生活区占压荒草地，施工前进行表土剥离，将表土集中堆置并进行临时防护，施工过程中要求采取洒水保湿的方法，降低施工场地的扬尘。同时要严格划定施工区域，避免占压和扰动区域外的土地。施工结束后，对全部占地范围进行土地整治，按原地类性质进行恢复。

7、工程管理区：施工前剥离表土，施工完毕后对迹地进行场地清理及洒水以防止扬沙，对项目区周边进行回填覆土、植树绿化。

8、水库淹没区：施工结束后将采取围挡措施，保护水源地及人员牲畜安全。

#### 6.6.2.3水土流失防治措施

**（1）枢纽工程区水土保持措施**

1）枢纽工程区防治措施布设

主体工程包括拦河大坝、导流冲沙放空洞、溢洪道、放水洞等组成，大坝填筑过程中，上下游均设有横围堰。主体工程区水土保持措施主要以主体工程设计的工程措施为主，此外，应结合植物措施及其他措施进行综合整治。

根据分析，主体工程已有的水土保持措施主要是大坝迎水面易受水浪侵蚀则采用砼板护坡、上坝路排水沟现浇砼结构、坝顶因车辆通行采用砼硬化；导流冲沙放空洞、溢洪道、放水洞是受水流冲蚀最严重的地方，采用钢筋混凝土结构洞身；对左坝肩进行削坡处理，削坡边坡为1:0.5，并每升高10m设2m宽马道，再进行C25混凝土进行喷护；场外永久施工道路现浇砼板护砌排水系统。这些工程是主体工程必不可少的组成部分，能够确保主体工程安全有效运行，又具有保持水土，减少水土流失功能，增强了主体工程运行的稳定性、安全性，恢复和改善了区域生态环境。

主体工程设计在工程施工区进行场地平整，在拦河大坝上游面进行了混凝土护坡，从保障工程安全运行角度考虑，主体工程拦河大坝已有水土保持措施能够满足需求。从减少工程建设新增水土流失量，改善工程区内生态环境角度，本方案拟在水库枢纽工程区新增以下水土保持防护措施：

a.工程措施

表土剥离：大坝建设初期需对施工建设用地进行清基开挖，故该部分工程量不计入水保措施中。

土地平整：施工后队对大坝工程区临时占压施工迹地进行土地平整，平整面积1.47hm2。（主体已计）

b.植物措施

由于河道两岸多分布山体，拔河高度相对较高，主要为岩石组成，主体工程各建设分区布置较紧凑，不适宜进行植物措施。其中主体工程区域为完全硬化，不存在植物措施实施的可能性。

c.临时措施

开挖无用层拉运至渣场，边坡比为1：3，表土堆体表面积约0.7hm2。洒水后及时机械压实，洒水按照10m³/hm².d估算，洒水时间按风季90天/年估算，洒水量约2441.63m3，拍实厚度10cm，拍实量710.88m3。

为防止堆置表土发生水土流失，对于临时堆置表土采取苫盖措施，苫盖面积4323.94m2。并在枢纽工程区设置2块水土保持宣传牌，起到宣传指引作用。

**（2）施工道路区水土保持措施**

1）场内永久道路区

本工程共修建2条永久道路，分别为1#永久道路及2#永久道路。其中1#道路布置在河道右岸，外接景区道路至坝顶，长1.383km，用于施工期材料设备运输，砂石路面，路面宽6m，并在道路两侧设置排水沟等设施，利用现有土路进行改扩建。2#道路布置在后坝坡右岸，与1#道路相连，用于坝体填筑，长0.905km，路面宽6m，为新建。

根据主体工程施工组织及现场实际情况，计划采取以下措施。

①工程措施

表土剥离：本工程永久道路占荒草地部分土壤表层有腐殖土，为便于后期植被恢复，施工前应将占地区域具有腐殖质的表层土剥离，剥离厚度0.3m，剥离表土量共计0.16万m3，剥离的表土临时堆放于施工道路一侧，堆放高度3m，边坡比为1：1.5，采取临时防护措施防护。

土地平整：永久道路施工结束后对道路两侧施工迹地进行平整，平整面积共计0.46hm2。

覆土：土地平整后，需将部分剥离的表土覆在施工迹地上进行绿化，覆土量0.16m3。

②植物措施

考虑永久道路两侧绿化，对本工程道路两侧进行撒播草籽措施，采用人工撒播草籽，草种可选择芨芨草、羊茅、早熟禾等，草籽用量60kg/hm2。撒播时间建议选择在春季地面温度回升到12℃以上，土壤墒情较好时进行。利用春季降雨进行萌发，撒播面积0.46hm2，需要草籽27.46kg。

③临时措施

剥离表土堆放完毕后对台体表面采取机械压实措施，压实厚度为10cm，压实量为53.21m3，压实后对台体堆放表面采取洒水，以促进其表面结皮，洒水厚度20cm，经计算，剥离表土堆放表面及施工期间对道路的洒水量为1372.8m3。

为拦截和疏排剥离土台体表面的径流，沿台体一侧布设土质排水沟，型式为梯形断面，底宽0.5m，深0.5m，口宽0.8m，边坡1：0.3，排水沟全长约2288m，需开挖土方15.6m³。（主体已计）

遇大风、降雨时应对表土临时堆置区采取防尘网苫盖的措施，需防尘网532.14m2，规格为10m×20m。

2）施工临时道路区

本工程根据枢纽各项建筑物的布置和地形条件，拌和站及砂石筛分厂、生活区、辅助企业生产区等布置以及料场的开采规划条件和运输要求，分别衔接施工区与各料场，生产生活区。场内主干道2条，总长0.75km。场内交通构成一个场内交通网络，使外来物资及场内物料方便、快捷地运达指定地点。

1#道路：布置在后坝坡左岸，长0.3km，与1#永久道路相连，路宽6m，为砂石路面，用于导流冲沙放空洞出口施工（新建）。

2#道路：布置在前坝坡，长0.1km，与现有砂石路连接，路宽6m，为砂石路面，用于导流冲沙放空洞进口施工（新建）。

3.场内涵洞布置

为了满足施工及后期管理运行需要，需布置2座临时性排洪涵洞。2座排洪涵洞布置在1#临时道路、2#临时道路跨沟处。

场内道路及交通桥涵布置特性见表6.5。

表6.5 场内主要道路和涵洞一览表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 起止位置 | 路基宽（m） | 长度（km） | 道路等级 | 备注 |
| 1 | 1#道路 | 自1#永久道路至导流冲沙放空洞出口 | 6 | 0.26 | 三级 | 临时道路 |
| 2 | 2#道路 | 自现有砂石至导流冲沙放空洞进口 | 6 | 0.19 | 三级 | 临时道路 |
| 合计 |  |  |  | 0.45 |  |  |
| 注 | 排洪涵洞2座，布置在1#临时道路、2#临时道路跨沟处。 | | | | | |

根据主体工程施工组织及现场实际情况，计划采取以下措施。

①工程措施

表土剥离：本工程场内道路占荒草地部分土壤表层有腐殖土，为便于后期植被恢复，施工前应将占地区域具有腐殖质的表层土剥离，剥离厚度0.3m，剥离表土量共计1095.51m3，剥离的表土临时堆放于施工道路一侧，堆放高度3m，边坡比为1：1.5，采取临时防护措施防护。

土地平整：永久道路施工结束后对道路进行恢复，平整面积共计0.45hm2。

覆土：土地平整后，需将全部剥离的表土覆在施工迹地上进行绿化，覆土量1095.51m3。

②植物措施

为考虑施工临时道路的恢复在施工结束后将对1#、2#进行撒播草籽。采用人工撒播草籽，草种可选择芨芨草、羊茅、早熟禾等，草籽用量60kg/hm2。撒播时间建议选择在春季地面温度回升到12℃以上，土壤墒情较好时进行。利用春季降雨进行萌发。场内施工便道撒播面积0.45m2，需要草籽27.07kg。

③临时措施

剥离表土堆放完毕后对台体表面采取机械压实措施，压实厚度为10cm，压实量为35.79m3，压实后对台体堆放表面采取洒水，以促进其表面结皮，洒水厚度20cm，经计算，剥离表土堆放表面及施工期间对道路的洒水量为1353.6m3。为拦截和疏排剥离土台体表面的径流，沿台体一侧布设土质排水沟，型式为梯形断面，底宽0.3m，深0.2m，边坡1：1.5，排水沟全长约0.75km。遇大风、降雨时应对表土临时堆置区采取防尘网苫盖的措施，需防尘网357.87m2，规格为10m×20m。

**（3）输电线路区水土保持措施**

本工程采用10kV输电线路供电，线路起点为35kV变电站引出10kV1011三村线三村支线113#杆T接引出线路供电，线路终点为新建线路终端，单回路架设，新建10kV线路长度3.5km。10kV输电线路前1.9km沿已有道路架设，10kV输电线路后1.6km沿新建水库进场道路路边架设，沿线交通运输较便利，该方案施工方便，尽量少占草场，沿线交通运输较便利，沿线地形起伏不大，该方案施工方便、跨越少。

1）工程措施

土方开挖：本工程输电线路电线杆设置处土方开挖186m³（主体已计）。

表土剥离：本工程输电线路区为荒草地，施工前应将占地区域具有腐殖质的表层土剥离，剥离厚度0.3m，剥离表土量共计148.5m3，剥离的表土临时堆放于开挖面两侧空闲地，堆放高度2m，边坡比为1：1.5，采取临时防护措施防护。

土地平整：施工结束后，为便于后期覆土绿化，应对施工迹地进行平整，平整面积共计0.05hm²。

覆土：土地平整后，需将剥离的表土覆在施工迹地，考虑到施工期间对地表产生的影响，覆土厚度定为0.3m，覆土量148.5m3。

2）植物措施

施工结束后对施工迹地进行撒播草籽，草种可选择芨芨草、羊茅、早熟禾等，草籽用量60kg/hm2。撒播时间建议选择在春季地面温度回升到12℃以上，土壤墒情较好时进行。利用春季降雨进行萌发。场内施工便道撒播面积0.05m²，需要草籽2.98kg。

3）临时措施

洒水：为防止剥离土在施工期间发生水土流失，对临时堆土表面进行洒水，促进结皮形成，提高堆面的抗蚀能力。表土堆放成台体，堆放高度2m，洒水厚度20mm。设计每天对工区洒水1次，洒水按照15m³/hm².d估算，洒水时间按风季90天/年估算，洒水量约44.62m³。

**（4）施工生产生活区水土保持措施**

由于坝址左岸II~III级阶地地形比较平坦、开阔，适合于施工期临时生产、生活设施的布置，主要有砂石筛分系统，钢管加工厂，金属结构，机电设备拼装厂。机械修配站，汽车保养站，钢、木加工厂，油库、水泥库、五金材料库，大型施工机械停放场等设施。社会福利区：生活福利区同样布置在临时生产区附近，主要布置有办公区、生活区及文体、娱乐、商业区。

本工程仓储系统与临时生产、生活设施统一规划，布置在坝址左岸II~III级阶地上。主要有水泥库，钢筋、钢材库，木材库，油库，炸药库和机电设备、金属结构存放库等。炸药库布置在大坝下游右岸Ⅱ级台地合适的位置上，并专人看管。

1）工程措施

表土剥离：本工程施工生产生活区为荒草地，为便于后期植被恢复，施工前应将占地区域具有腐殖质的表层土剥离，剥离厚度0.3m，剥离表土量共计4710.0万m3，剥离的表土临时堆放于施工生产生活区内空闲地，堆放高度2m，边坡比为1：1.5，采取临时防护措施防护。

土地平整：施工结束后对施工迹地进行土地平整，平整面积1.39hm²。首先对污染物质（垃圾、油渣等）进行清除，施工单位需将地表建筑物、废弃物全部拉运至环保部门指定地点集中处理。

覆土：土地平整后，需将剥离的表土覆在施工迹地，考虑到施工期间施工生产对地表产生的影响，覆土厚度定为0.3m，覆土量4170.0m3。

2）植物措施

施工结束后施工迹地采用人工撒播草籽，草种可选择芨芨草、羊茅、早熟禾等，草籽用量60kg/hm2。撒播时间建议选择在春季地面温度回升到12℃以上，土壤墒情较好时进行。利用春季降雨进行萌发。场内施工便道撒播面积1.39hm2，需要草籽83.40kg。

3）临时措施

剥离的表层土堆放于工程范围之内空闲地内，为防止剥离土在施工期间发生水土流失，设计采取洒水及压实的防护措施来保护剥离表土，剥离土临时堆放在征地范围内空地上，对临时堆土表面进行洒水，辅以机械压实，促进结皮形成，提高堆面的抗蚀能力。表土堆放成台体，堆放高度3m。成品料堆放地应对拌和砂和散装水泥采取防尘网苫盖措施，面积为1362.20m2，洒水后及时机械压实，洒水厚度20mm，压实厚度10cm。压实量为136.22m3。设计每天对工区洒水1次，洒水按照15m3/hm2.d估算，洒水时间按风季90天/年估算，洒水量约4170.0m³。

土质排水沟：为防止临时堆料产生冲刷及水土流失，在施工生产生活区北侧及东北两侧设置土质截水沟，汇水最终排至河道内。截排水沟呈梯形断面，底宽0.5m，口宽1m，边坡1:0.5，深0.5m，长度共计240m，土方开挖90m³。

土袋拦挡：施工期对临时堆料采取土袋进行拦挡，土袋拦挡350m3。

沉砂池：为了防止截排水沟内汇聚的泥沙流失到下游河道，在东、北两侧截排水沟末端各设置2个临时沉沙池并及时清淤，临时沉沙池长×宽×深=3.5m×2.0m×1.5m，采用砖砌，厚度0.26m。共开挖土方32m3，砖砌18.33m3。

**（5）管理站房区水土保持措施**

本工程管理站房区占地为0.32hm2，长为80m，宽为40m，为永久占地。

1）工程措施

为保护占用荒草地段具有腐殖能力的表层土，在施工前采用推土机对该地块的表土进行剥离，剥离厚度为30cm，剥离面积为0.32hm2，剥离表土总量为960m3，剥离表土堆放于场区南一侧施工空地处，施工完毕后按原地貌覆土回填，回填量960m³，施工结束后首先对污染物质（垃圾、油渣等）进行清除，进行土地平整，平整面积为0.32hm2。

2）植物措施

施工结束后对场区绿化区进行种植乔灌木及撒播草籽措施，树种选择樟子松，株行距3m×3m，共栽樟子松300株。林间采用人工撒播草籽，草种可选择芨芨草、羊茅、早熟禾等，草籽用量60kg/hm2。撒播时间建议选择在春季地面温度回升到12℃以上，土壤墒情较好时进行。利用春季降雨进行萌发。场内施工便道撒播面积0.32hm2，需要草籽19.20kg。

3）临时措施

剥离表土台体堆放，表层机械压实，经测算共计压实总量为31.36m3。施工期间定期洒水降尘，以减少风蚀和水蚀，洒水厚度20mm，量约313.60m3。完工前对临时堆料采取遮盖措施，经测算需防尘网苫盖313.6m2。

**（6）水库淹没区水土保持措施**

淹没区设置2块水土保持宣传牌，起到宣传指引作用。并贴“依法防治水土流失，合理利用水土资源”“加强封育保护措施，实现生态自我修复”等宣传标语。

**（7）料场区水土保持措施**

1）C2坝壳砂砾石料场

料场位于下游河床，距下坝址平均运距为3km，上坝址平均运距为3.8m，该料场旁有砂石路面通往工程区，交通便利。料场开采区顺河长约2.45km，垂直河宽约240m，规划开采深度4m。

2）土料场

土料场与填筑料场毗邻，位于切特萨尔布拉克河出山口左岸山前丘陵边缘，地势宽阔平坦，地表为天然草场，距下坝址约1.2km，距上坝址约2.0km，有牧区道路通过，开采运输方便。开采期间通过以下措施防止产生新的水土流失。

①工程措施：

为便于后期料场植被恢复，将占地区域的表层土剥离出来，堆放于开采区空地处，采取临时防护措施。根据测算，剥离厚度30cm，表土剥离量约1.74万m3；开采完毕后对施工迹地进行平整覆土，需恢复植被覆土量1.74万m3，平整面积5.80hm2。

②植物措施

工程施工结束后，需对表面采取平整、改造、覆土等土地整治措施，便于恢复植被。植物措施为播撒草籽，经计算，土料场需播撒草5.80hm2。

③临时措施

为防止临时堆土在施工期间发生水土流失，对临时堆土表面进行洒水，辅以机械压实促进结皮形成，提高堆面的抗蚀能力。临时堆土以梯形台体结构堆放，堆放高度设计以3m计，边坡比为1：3。洒水按照15m3/hm2·d估算，洒水时间按风季90天/年估算，洒水量约10440m3。洒水后及时对堆体表面进行机械压实，压实厚度10cm，压实量约568.40m3。再用遮盖措施，经测算需防尘网苫盖2842m2。

**（8）河道整治区水土保持措施**

由于本工程推荐坝址大坝右岸有一处小洪沟，本阶段推荐对此洪沟进行整治。根据主体工程施工组织及现场实际情况，计划采取以下措施。

1）工程措施

表土剥离及保护：施工期生产生活区地表土层较薄，但土壤有机质含量较高，为保护和利用好临时生产生活区表土，在施工前用74kw推土机对临时生产生活区地表含腐殖质土层进行剥离，清除的含腐殖质表土集中堆放于征地范围内，以便用于后期植物措施，剥离厚度0.3m，表土剥离量约2571.98m3。

施工结束后覆土回填2571.98m3。

土地平整：施工结束后对施工迹地进行土地平整，平整面积0.47hm2。首先对污染物质（垃圾、油渣等）进行清除，施工单位需将地表建筑物、废弃物全部拉运至环保部门指定地点集中处理。

2）植物措施

工程施工结束后，需对表面采取平整、改造、覆土等土地整治措施，便于恢复植被。植物措施为播撒草籽，经计算，土料场需播撒草0.47hm2。

3）临时措施

为防止临时堆土在施工期间发生水土流失，对临时堆土表面进行洒水，辅以机械压实促进结皮形成，提高堆面的抗蚀能力。临时堆土以梯形台体结构堆放，堆放高度设计以3m计，边坡比为1：3。洒水按照15m3/hm2·d估算，洒水时间按风季90天/年估算，洒水量约1404.89m3。洒水后及时对堆体表面进行机械压实，压实厚度10cm，压实量约84.02m3。再用遮盖措施，经测算需防尘网苫盖840.18m2。

## 6.7大气环境保护

### 6.7.1控制目标

削减施工环境空气污染物排放量，减轻污染物扩散，改善施工现场工作条件，保护施工生活区及环境敏感点环境空气质量。环境敏感点大气环境质量依照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，TSP控制目标分别为300ug/L；污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的新污染源大气污染物无组织排放监控浓度限值二级标准，TSP控制目标为1.0mg/m3。

### 6.7.2对策措施

（1）防尘措施

①土石方开挖及爆破粉尘

受影响对象主要为施工人员。需在开挖较集中的大坝施工区、堆料场等地，非雨日采取洒水措施（主要针对开挖弃渣装载场地），以加速粉尘沉降，缩小粉尘影响时间与范围。洒水次数及用水量根据天气情况和场地粉尘产生情况确定。

对爆破施工产生的粉尘，首先应确保施工人员撤离爆破警戒线以外，其次，爆破前洒水1～2次，爆破结束待飞石下落稳定后，及时对爆破点集中洒水2～3次，控制粉尘影响范围。每次爆破后应待烟尘完全被空压机排尽并用高压洒水枪喷洒作业面消尘排烟后，方可继续作业。

②砂石料加工系统粉尘

一是根据天气情况，及时为卸料区、粗筛区洒水降尘；二是要保持系统运行良好，防止粉尘大量溢出。在高温燥热时间，一日内洒水2～4次，气候温和时间，至少洒水3次。

③混凝土拌和系统粉尘

受影响对象主要为施工人员。需对加工系统密闭作业，同时附近辅以洒水降尘，使粉尘影响的时间和范围得到缩减。在高温燥热时间，一日内洒水2～4次，气候温和时间，至少洒水3次。

④道路及运输过程中防尘

车辆扬尘主要来自公路路面尘土和道路的损坏，只要有效地控制来源，就可以减少扬尘。

在物资运输过程中注意防止空气污染。装载多尘物料时，应对物料适当加湿或用帆布覆盖，运送散装水泥车辆的储罐应保持良好密封状态，运送袋装水泥必须覆盖封闭，经常清洗运输车辆。在靠近永久和临时办公生活区行驶的车辆，车速不得超过30km/h。

⑤配置洒水车

施工区配置1台洒水车，在开挖、堆料特别是施工道路区域等产生粉尘较多的地方，非雨日早、中、晚在工区来回洒水，具体为：在高温燥热时间，环境空气敏感点分布区域要求一日内路面洒水4～6次，其余路面2～4次；气候温和时间，施工人群密度较大区域要求一日内路面洒水2～4次，其余路面1～2次。对弃渣场也要定期洒水防尘，洒水次数根据实际起尘情况确定。

⑥劳动保护

对进场施工的施工人员，按照国家有关劳动保护的规定，向其发放防尘口罩等防护用具，进行劳动保护。

（2）施工机械燃油废气控制措施

在施工机械和运输工具选择上，为控制施工废气排放对大气的污染，减少NO2污染物，尽量选用低能耗、低污染排放的施工机械、车辆。另外，应尽量选用质量高、对大气环境影响小的燃料。要加强机械、车辆的管理和维修，尽量减少因机械、车辆状况不佳造成的空气污染。施工机械尾气满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准。

（3）交通运输扬尘控制措施

①建设单位在施工过程中尽量限制来往、进出施工场地车辆的车速，并在场地周围及运输道路上及时洒水，保持路面的潮湿，以减少由于车辆动力起尘对周围环境的影响。

②运输土方、垃圾、材料等易产生扬尘污染的工程车辆，必须按规定统一篷布覆盖，不得超量运输，严禁途中撒漏。

③在施工区及道路区定期对路面和施工场区洒水，保持下垫面和空气湿润，减少起尘量，洒水频率视天气情况调整，原则上晴天每天不少于4次。

（4）其他管理措施

①认真做好施工计划，尽量缩短工期，安排好施工运输线路及时间顺序。

②施工前须制定控制工地扬尘方案，施工期间接受相关部门的监督检查，执行建筑施工场地的相关规定，采取有效防尘措施。

## 6.8噪声控制

### 6.8.1控制目标

各施工作业区应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼、夜间噪声限值分别为70dB（A）、55dB（A）。

### 6.8.2噪声源控制措施

（1）从声源上降低噪声

①采用符合相关噪声标准要求的混凝土拌和、砂石加工等设备，加强设备维护保养，保持设备润滑，减少运行噪声。

②对一些振动强烈的机械设备，有选择地使用减振机座。

③选用低噪声车辆，加强车辆维修养护。

④加强场内施工道路养护，特别是应保持碎石路面的施工道路路面平整。在运输道路经过施工营地的路段设置限速牌（限速30km/h），总共设4个，道路两侧各设置1个。为防止运输车辆扰民，车辆途经城区时应适当减速，并禁止鸣高音喇叭。

⑤合理安排施工时间，尽量避免夜间（24:00～次日8:00）施工。

（2）施工人员防护措施

①为长时间接触高噪声设备的施工人员发放防噪器具，如混凝土拌和站和砂石筛分系统操作人员，并保证及时更换。

②适当缩短砂石加工系统、混凝土拌和系统操作人员的每班工作时长，或采取轮班制，防止其听力受损。

## 6.9固体废物处理处置

### 6.9.1生产废渣

本工程永久性弃渣场1处，位于上三宫村西侧1.5km处。本工程弃渣场弃料77.43万m3，主要临时堆弃大坝和围堰左坝肩及河道左岸建筑物的开挖弃料，占地面积35734.12m2。若不对弃渣做好防护，松散的弃渣面极易受到风力和水力侵蚀，发生水土流失。为避免弃渣随意堆放造成水土流失，根据水保方案要求，①施工期间将采用彩条旗限制施工车辆多余扰动，并设置宣传牌提高施工人员及附近群众的安全意识。需彩条旗485m，宣传牌2幅；②工程施工结束后，需对表面采取平整、改造、覆土等土地整治措施，便于恢复植被。植物措施为播撒草籽，经计算，土料场需播撒草35734.12m2。

### 6.9.2生活垃圾

本工程施工期全员人数为100人，以每人每天产生生活垃圾1kg计算，则施工高峰期生活垃圾的产生量约0.1t/d，本工程施工总工期为31个月，整个施工期生活垃圾排放总量约75t。由于生活垃圾是苍蝇、蚊虫孳生、致病细菌繁衍、鼠类肆虐的场所，是传染病的重要传播源，垃圾处理不当，会危害施工人群健康，同时也会严重影响和污染工程建设区的景观及环境。因此，要求施工期须做好：

（1）生活垃圾成分及特点

由于生活垃圾是苍蝇、蚊虫孽生、致病细菌繁衍、鼠类肆虐的场所，是传染病的重要传播源，垃圾处理不当，不仅会危害施工人群健康，同时还会严重影响施工区景观，污染周边环境。

大中型水电工程生活垃圾组成特性较为相似，具有以下特点：

①垃圾中难降解物及无机物含量高（由塑料、玻璃和金属等组成）约60%；

②垃圾中有机成分主要以厨余为主；

③有机物中木草、塑料、织品、废纸等可燃物含量低；

④垃圾含水率高约30％，容重为0.7kg/L；

⑤垃圾低位发热值低。

（2）处理目标

生活垃圾处置率达100%。

（3）处理方案

根据施工人员数，在施工生活营地、砂石料加工系统、混凝土拌和系统、机械修配厂、综合加工厂等工区配置移动垃圾收集站，每100人配置3个垃圾桶，安排清洁工负责日常生活垃圾的清扫。施工临时生活区设置1处垃圾收集站。

工程结束后，拆除施工区的临建设施，及时进行场地清理，清除建筑垃圾及各种杂物，厕所、污水坑必须清理平整，并用石炭酸、生石灰进行消毒，做好施工迹地恢复工作。

各施工承包商应安排专人负责生产废料的收集，废铁、废钢筋、废木碎块等应堆放在指定的位置，严禁乱堆乱放；废料统一回收，集中处理。

（4）依托性分析

垃圾处理应严格遵守当地生态环境部门的管理要求，全部运往霍城县生活垃圾卫生填埋场处理，该垃圾填埋场位于霍城县的南面的图开沙漠边缘，距本项目建设区直线距离43km，占地面积27.82hm2，填埋场长570m，宽560m，填埋场共分2组，每组包含4个填埋场区，填埋区以西北至东南方向布置，设计规模为305t/d（2027年），填埋场总库容266万m3，设计服务年限15年，现状运行良好。

### 6.9.3危废处理

（1）施工期应对各施工企业加工场所危险废物进行排查，摸清产生环节、危险废物类型、产生量，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求设置暂存场所，设置标识。

（2）建立《危险废物管理制度》，不同种类危险废物分类堆放，张贴标识建立危废转运台账，转入或转出均应填写台账。

（3）委托有对应危废类型转运及处理资质的单位，对危险废物进行处理，转运过程应有转运联单，留底备查；危废暂存时长应符合危废暂存规定。危险废物的贮存、处置应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关标准。如果贮存、周转及运输过程中处置不当，可能会对周围环境造成影响。对危险废物的收集、贮存、外运，应采取下述措施：

1）施工建设单位应及时将生产过程产生的各种危险废物进行处理，在未处理期间，应集中收集，专人管理，集中贮存。

2）危险废物贮存设施应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

3）施工建设单位应设置专门危险固废处置人员，主要负责危险固废的收集、贮存及处置，按时统计各综合加工系统的危险废物种类、产生量、暂存时间、交由处置时间等，并向当地生态环境保护部门报告。

## 6.10人群健康保护

### 6.10.1施工生活区、管理区的卫生清理

临时施工生活区、管理区完成土建后，需对场地进行清理。将场内的垃圾、人畜粪便及其他污染物予以清除；污水坑、垃圾堆采用石灰消毒后，用土填埋；对杂草进行清理。

### 6.10.2饮用水源保护与饮水消毒

本工程施工生活用水就近取用切特萨尔布拉克河河水，对饮用水采取净化和消毒处理。具体方法为：饮用水经沉淀、过滤后，加漂白粉进行消毒，向水中加入氯制剂作用30分钟后，水中的余氯量在0.3mg/L以上时，对各种肠道传染病病原体有充分杀灭作用。水质经净化后可用于生活饮用。

由于从切特萨尔布拉克河河内取水，水源水质易受到施工区周围活动人群的影响，为此，应加强对水源的保护。水源点周围100m范围内，不得修建厕所、渗水坑，不得堆放垃圾及其他污物；此外，还应加强对施工人员的宣传教育和管理，禁止向水源附近及渠内倾倒垃圾和污水。

### 6.10.3垃圾、粪便、污水无害化处理

通过对临时生活区、管理区、生产区生活污水、生产废水、生活垃圾等设置收集和处理设施，使垃圾、粪便、污水基本做到无害化处理。

### 6.10.4防蚊、灭蝇、灭鼠

施工人员进驻后，如果环境卫生较差，将为多种病媒动物、昆虫提供良好的孳生地，可导致蚊虫、鼠类等密度升高，增加传染病机会。为此，须对生活区等进行防蚊、灭蝇、灭鼠，定期发放防疫灭鼠药品，切断疾病的传染源、传播途径。

### 6.10.5人群健康预防检疫

在进入施工现场之前，对部分施工人员进行预防检疫，采取抽检方式，抽检比例为施工人员的15%。通过抽检，掌握施工人群的健康状况，及时杜绝以施工人员自身为疫源的接触性传染病的发生，条件允许时应建立施工人员健康档案。

### 6.10.6施工期环境保护宣传

对施工人员进行环境保护法律、法规的宣传和教育，增强其环境保护意识；在主要施工区显眼处设置宣传牌说明工区环保要求，共设置5块，采用铝合金材质，尺寸1.0m×0.7m。具体内容为：宣传或说明该工区主要的环保要求，增强施工人员的环境保护意识。

## 6.11景观与文物保护

工程实施中认真执行国家《文物保护法》、《环境保护法》和《水土保护法》等有关规定，采取有效措施预防和消除因施工造成的环境污染。

### 6.11.1文物保护

施工时如发现文物古迹，不得移动和收藏，应保护好现场，防止文物流失，并暂时停止作业，报告监理工程师和文物部门。

### 6.11.2景观保护

施工结束后，需对临时占用土地的恢复及采取绿化美化等措施，消除干扰斑块。

## 6.12其他

### 6.12.1移民安置环境保护对策措施

#### 6.12.1.1移民安置

本工程水库淹没区域内共有牧业人口25人涉及生产安置，通过一次性补偿。

#### 6.12.1.2专项改迁建的环境保护对策措施

切特萨尔布拉克水库施工过程中将对切特萨尔布拉克村（三村）水源地保护区产生影响，为保证切特水库施工期间下游村民的生活用水，现将三村七组地下水井作为应急水源井，地理坐标：E81°00'08.8516"，N44°16'36.8289"。钻井深度200m，设计出水量为100m3/h，三村需水量为930.94m3/d，可满足三村人畜供水要求。

根据新疆国科检测有限公司于2024年5月17日对水井水质的监测数据，水质符合《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）标准。因此此方案可行。水库建成后，代替上述施工期水源供水方式，由水库向下游水厂供水，解决下游人畜饮水问题。

### 6.12.2社会环境保护对策措施

#### 6.12.2.1当地交通压力缓解措施

工程施工期来往运输车辆及机械的增加，一定程度上将增加当地道路通行压力，须做好运输规划及协调工作，加强施工期间的交通运输管理。

#### 6.12.2.2人群健康防护措施

工程施工期间应加强对生活营地取水点上下游水质和蓄水设施的保护；通过临时生活区的各项处理设施，使垃圾、粪便、污水基本做到无害化处理；做好施工生活营地的防蚊、灭蝇、灭鼠工作，切断疾病的传染源、传播途径；在进入施工现场前对进驻的施工人员进行预防检疫；加强对施工人员安全施工知识和意识培训教育，落实预防保护性措施，严格施工程序，加强监控、监理；做好施工后勤保障，保证伙食注重营养；现场建立卫生防疫所，做好医疗保障。

# 7环境监测与管理

## 7.1环境监测

### 7.1.1监测目的

根据切特萨尔布拉克水库工程特点，结合工程周围环境现状，提出环境监测计划，其监测目的为：

（1）为工程的环境保护工作的开展提供基础资料。掌握工程区环境状况的动态变化情况，为运行期环境污染控制、环境管理提供科学依据。

（2）及时掌握环境保护措施的实施效果，根据监测结果调整和完善环境保护和环境影响减缓措施，预防突发性事故对环境的危害。

（3）验证环境影响预测和评价结果的正确性和可靠性。

（4）为工程影响区域生态环境保护工作提供科学依据。

（5）为今后生态环境的演变规律研究和生态建设积累经验和基础数据。

### 7.1.2遵循原则

（1）与工程建设紧密结合的原则

监测的范围、对象和重点应结合工程施工、运行特点和周围环境敏感点的分布，及时反映工程施工、运行对周围环境敏感点的影响及环境变化对工程施工和运行的影响。

（2）针对性和代表性的原则

根据环境现状和环境影响预测结果，选择对环境影响大的、有控制性和代表性的以及对区域或流域影响起控制作用的主要因子进行监测，力求做到监测方案有针对性和代表性。

（3）经济性与可操作性的原则

按照相关专业技术规范，监测项目、频次、时段和方法以满足本监测方案主要监控任务和目的为前提，尽量利用附近现有监测站网、监测机构、监测断面（点），所布设监测断面（点）可操作性应强，力求以较少的投入获得较完整的环境监测数据。

（4）统一规划、分步实施的原则

监测系统从总体考虑，统一规划，根据工程不同阶段的重点和要求，分期分步建立，逐步实施和完善。

### 7.1.3水环境监测

**1、施工期水环境监测**

（1）施工期生活用水监测

监测点布设：对施工生活区生活用水取水口断面水质进行监测。

监测技术要求：监测项目、监测周期、监测时段及频率见表7.1。

表7.1 施工期生活用水监测技术要求一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **监测点位** | **监测项目** | **监测频次** |
| 施工生活区取水口 | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定项目：pH、DO、矿化度、氯化物、CODMn、BOD5、SS、氨氮、挥发酚、溶解性铁、总锰、总铜、总锌、总磷、氟化物、总砷、总镉、六价铬、石油类、粪大肠菌群等，共20项。 | 监测时段为整个工程施工期，按丰、平、枯三个时段分别进行，每期采样两次，每次时间间隔大于5d。 |

监测方法：水样采集按照《环境监测技术规范》的规定方法执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）规定的选配方法执行。

（2）施工期废（污）水监测

监测点布设：在满足《环境监测技术规范》要求的基础上，在生产废水处理系统和生活污水处理系统的进、出水口设置监测点。

监测技术要求：根据不同施工废水污染特性确定的监测项目、监测周期、监测时段及频次见表7.2。

表7.2 施工期废水监测技术要求一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **对象** | **监测点位** | **监测参数** | **监测频次** |
| 砂石料加工系统废水 | 废水处理设施进水口、出水口各布设1个监测点 | pH、SS、流量 | 施工期每季度监测1次，每次同步连续调查取样2d，每个取样点每天至少取样1次。 |
| 机修系统废水 | 机修废水处理系统进水口、出水口 | CODcr、石油类、SS、废  水流量 |
| 隧洞施工废水 | 导流洞施工废水处理装置出口 | pH、SS、废水流量 |
| 生活污水 | 生活区污水处理系统进水口、出水口 | CODcr、BOD5、粪大肠菌群、总磷、总氮、阴离子表面活性剂、污水量 |

监测方法：水样采集按照《环境监测技术规范》规定方法执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）规定及《环境监测技术规范》的选配方法执行。

（3）施工期水源地监测

监测点布设：在应急水源地出水口设置监测点。

监测项目包括：pH、溶解氧、COD、BOD5、氨氮、总磷、总氮、氟化物、铜、锌、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、矿化度等。

监测方法：水样采集按照《环境监测技术规范》的规定方法执行，样品分析按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）规定的选配方法执行。

**2、运行期水环境监测**

（1）水质监测

1）监测断面：1#切特萨尔布拉克水库回水末端上游500m；2#水库中央；3#坝址下游1000m。

2）采样点：对于河流水质断面，当水面宽小于50m时在水深最深处设1条取样垂线；当水面宽50～100m时，在左、右岸水流明显处各设1条取样垂线；当水面宽大于100m时，在水深最深及左、右岸水流明显处各设1条取样垂线；切特萨尔布拉克河河水深小于5m，只需在每条垂线上水面以下0.5m处布设1个采样点，当水深不足0.5m时在水深的½处布设一个采样点。

对于水库监测断面，在左、右岸岸边及水库中央各设1条采样垂线。本工程水库水温分层，当水深小于5m时，在水面下0.5m处设一个采样点；当水深5～10m时，在水面下0.5m、½斜温层及水底上0.5m各设一个采样点；当水深大于10m时，在水面下0.5m、每一斜温层½处及水底上0.5m各设一个采样点；若经过多期水质监测后发现同一垂线上水质变化不大的，可减少采样点。

3）监测项目包括：pH、溶解氧、COD、BOD5、氨氮、总磷、总氮、氟化物、铜、锌、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、矿化度等。

4）监测频次：水库开始蓄水后开始监测，连续监测3年，每年丰、平、枯水期每个水期监测1次，每次同步连续调查取样3d，每个取样点每天至少取样1次。

（2）生活污水监测

对切特萨尔布拉克河水利枢纽现场永久管理站的生活污水处理后的水质进行监测。监测点位、项目、频次见下表：

表7.3 运行期生活污水监测计划表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 分区 | 监测点位 | 监测项目 | 监测频次 |
| 永久管理站 | 生活污水处理设施进、出水口 | pH、CODCr、BOD5、粪大肠菌群、总磷、总氮、阴离子表面活性剂、污水流量 | 在工程竣工后连续监测3年，每年二期，冬夏各一期，每期监测1次，每次同步连续调查取样3d，每个取样点每天至少取样1次。 |

（3）水质在线监测

监测断面：在切特萨尔布拉克水库坝前设置水质在线监测系统。

监测项目：pH、溶解氧、高锰酸盐指数、温度、COD、BOD5、氨氮、总磷、总氮。

监测时间及频次：在线监测。

（4）水文观测

监测断面可根据水质断面进行布设，1#切特萨尔布拉克水库回水末端上游500m；2#水库中央；3#坝址下游1000m。

监测项目包括入库流量、出库流量、水温等，每日监测3次，洪水期可根据需要加大监测频率。

（5）水温监测

监测断面：对切特萨尔布拉克水库垂向水文监测，布设四个监测断面，分别为：库尾上游500m断面、库区坝前、灌溉供水洞出口、下游渠系末端。

监测内容：来水水温、水库坝前垂向水温，水库下泄水温，河道沿程恢复水温及恢复至天然河道温度的距离。

观测时间：工程运行后即开始观测，连续观测1年，每月至少观测1次，至掌握水库下泄及沿程恢复特点后可停止观测。

观测方法：在坝前监测断面布设水温在线观测系统，利用水温观测系统进行实时水温观测，其余监测断面根据水温观测时段要求进行人工观测。

### 7.1.4地下水监测

（1）监测目的

掌握工程运行后，工程坝址以下河岸林区地下水位的变化趋势，结合工程运行后水文情势变化，分析河道流量、水量变化与地下水位的关系，为环境监督、环境管理、环境保护措施调整优化提供依据。

（2）监测内容

监测工程实施后河岸植被地下水位变化。

（3）监测方法

采用地面观测中定点观测的方法开展长期监测。在工程影响河段选择典型段布设地下水动态观测井，进行水位、流量关系及地下水动态监测，同步开展地表水流量、水位等水情观测。观测井井深应低于地下水枯期水位1m。

（4）监测断面

考虑地下水监测成果应能够支撑陆生植被对水源条件的动态响应关系分析，地下水监测断面应与坝址以下切特萨尔布拉克河河沿河河岸林动态监测断面相结合，开展长期监测，监测断面设置同陆生生态监测。

（5）监测频次

工程施工前监测1年，施工期监测1年，运行期每年进行例行监测。地下水位监测应每旬进行一次，同步观测地表水水情，连续监测至相对稳定期，分析各断面水位、流量及与地下水位动态变化的关系，分析陆生植被生长状况与地下水位间的响应关系。

### 7.1.5陆生生态监测

**1、监测范围**

工程影响区（包括果子沟国家森林公园及生态红线区），主要包括淹没区、坝址占地区、施工临建区、料场、渣场等。分别记录其地理坐标，将工程施工期、运营期同一固定监测点监测结果进行对比分析，以监测工程运营期间动态变化过程；监测点位可结合土壤监测点进行布设。

**2、观测内容**

工程区域陆生植被的种类、数量、分布情况及面积；工程区鸟类，两栖类和爬行类的种类，数量，分布特征主要栖息地等；施工期及库底清理过程中陆生生态保护措施的落实情况及其效果，水库蓄水后工程区陆生生态环境变化情况以及演变趋势。

**3、监测方法**

遥感调查法：分期购买工程分布区卫星影像进行解译判读，明确不同植被类型分布区域、范围，同时在监测期间利用无人机进行河岸植被监测。

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，记录其地理坐标，并对林木进行标记，将工程运行期间同一固定监测点监测结果进行对比分析，以监测工程运行期间林木的动态变化过程。其余调查点根据断面宽度、林木长势等实际情况酌情设置。同时，根据各典型断面河岸林分布宽度，在各断面垂直于河道方向两侧布设地下水位观测井，进行地下水位动态观测，观测井井深应大于地下水枯期水位1m。

**4、监测时段**

遥感解译在每年6～9月进行一次例行监测。样地调查在每年春季、夏季、秋季分别进行一次。

河道水位、流量关系和地下水动态观测周期每年按丰、平、枯三季进行，连续监测至相对稳定期，可以分析得出各断面水位、流量及与地下水位动态变化的关系。

**5、监测频次**

工程施工前监测1年，施工期监测1年，运行后的5～6年内每年进行例行监测，中、后期视情况确定监测周期或停止监测。

### 7.1.6水生生态监测

**1、监测范围**

监测河段为整个切特萨尔布拉克河，监测断面包括切特萨尔布拉克水库淹没区回水末端以上1km处、切特萨尔布拉克水库中央断面、坝址断面、切特萨尔布拉克河汇入萨尔布拉克河汇合口。

**2、监测内容**

①水生生物及鱼类监测

包括水生高等植物、水生浮游动植物、底栖动物的种类、单位容积的数量、生物量；鱼类的种类、体长、大小以及形态特征，生境特征等；同时附注采样点位水体的温度、流速等有关特征。土著鱼类及在流水中产卵的鱼类的种群动态及鱼类群落构成的变化趋势，鱼类种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应。

②低温水对鱼类繁殖影响监测内容

运行期需开展工程影响河段低温水对鱼类繁殖影响的监测内容，重点关注繁殖期是否存在推后，鱼类能否繁殖以及繁殖时段是否存在缩短现象，同时需关注仔幼鱼成长情况，通过上述监测，分析工程运行后，下泄低温水是否存在对鱼类繁殖产生影响及程度，为后评价提供依据。

**3、监测时段或频率**

施工期：在工程开工建设前监测1次，工程施工中监测1次，完工后监测1次。

运行期：工程运行后的5～10年内，进行长期跟踪监测，并根据监测结果对增殖放流等水生生态保护措施进行调整和改进，后期视具体情况确定监测周期（暂定每两年监测1次）。

水生生态要素、浮游动植物、底栖动物和坝下水气体含量在5月和8月各监测一次。鱼类种群动态监测及栖息生境监测在5～6月、8～10月期间各进行1次，每次10天左右。年监测天数不少于20天。监测时段频次及要素构成还应随工程的建设运转和实施进程做相应调整。

**4、监测方法**

（1）生境描述

用文字对土著鱼类的生境进行描述，通常包括位置、地形地貌、河流宽度、水流状态、地质、生物背景（其它鱼类及浮游植物、浮游动物、底栖动物和水生植物等）、其它标志性特征等信息。生境描述还应综合历史资料、访问资料等。对同一生境进行多次调查时，只进行补充。生境描述需要图片资料。

（2）水质参数

气温和水温用水银温度计测量，溶氧用专业溶氧仪测量。

（3）水质、水位与水流速度

采用《渔业用水环境质量标准》（GB11607）作为水质分类标准，水位涨落通过岸边标志估计，流速则通过表面漂浮物漂移速度估计。水文部门资料是重要的参考。

（4）水生生物及鱼类

在各监测点采集水生生物及鱼类样本，依据调查手册进行水生生物样本的定性、定量分析，采用鱼类生物学调查方法，进行土著鱼类的生物学测量、解剖，获得土著鱼类的生长、摄食及繁殖等生物学资料，并汇总分析，形成年度监测报告，提交业主。

开展施工期监测，可以获得相对完整的本工程建设前的水生生物背景资料，以便与工程运行后的情况进行对比分析，利于全面了解和掌握本工程建设对水生生态的影响。

### 7.1.7环境空气质量监测

**1、监测点布设**

为监控工程施工对环境敏感点环境空气质量的影响，结合《环境监测技术规范》的要求，对典型工区及环境敏感点分别进行监测。

**2、监测技术要求**

按照《环境监测技术规范》及《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的规定方法执行。监测项目、监测周期、监测时段及频次见表7.4。

表7.4 施工期环境空气监测技术要求一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **监测点位** | **监测参数** | **监测频率及时间** |
| 生活营地 | TSP | 施工期每季度监测1次，每次连续监测3天 |
| 砂石料场 |
| 弃渣场 |

**3、监测方法**

按照《环境监测技术规范》的规定方法执行。

### 7.1.8声环境监测

**1、监测点布设**

为了解工程建设对声环境的影响，结合本工程施工总布置及声环境敏感点分布情况，主要对典型工区和声环境敏感点进行布点监测。

**2、监测技术要求**

监测项目、监测周期、监测时段及频率见表7.5。

表7.5 施工期声环境监测技术要求一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **监测点位** | **监测项目** | **监测时段及频率** |
| 生活营地 | （等效连续A声级）Leq | 施工期每季监测1d天，分昼夜各监测1次 |
| 砂石料场 |
| 弃渣场 |

**3、监测方法**

按照《环境监测技术规范》规定方法执行。

### 7.1.9土壤监测

**1、调查目的**

了解运行期土壤环境受影响情况，以便及时采取土壤防控措施。

**2、监测位置、项目及时间**

工程运行期监测点位、监测项目、监测周期、时段和频率分别见表7.6。

表7.6 运行期土壤环境监测技术要求一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **监测点位置** | **监测项目** | **监测周期、时段及频率** |
| 1 | 水库上游  E81°01'55.7478"，44°20'29.7275" | pH、土壤含盐量（SSC）、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等，同时，各监测点采样时还需补充调查采样点地区地下水埋深、地下水溶解性固体（TDS）。 | 监测时段为6～8月，其中工程施工期监测1次；工程运行初期的5年内监测1次，运行中、后期视情况确定监测周期或停止监测。 |
| 2 | 库区东侧  E81°01'33.8868"，N44°19'37.5133" |
| 3 | 库区西侧  E81°01'23.6128"，N44°08′32.80″ |
| 4 | 坝址下游  E81°01'04.4102"，N44°18'55.9873" |
| 5 | 坝址下游  E81°01'07.5549"，N44°19'07.2110" |

**3、采样及分析方法**

工程施工期及运行期各点位土壤取样均取表层样点，在0~0.2m取样，表层样检测点的土壤监测取样方法参照HJ/T166执行。监测项目监测方法按《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中要求的方法进行监测。

**4、监测单位**

建议采用合同管理方式，委托具有相应监测资质的单位承担。

### 7.1.10水土保持监测

为了适时掌握项目区水土流失状况，工程建设引起的水土流失及其危害，测算水土保持措施的实施效果，为主体工程和水保工程效果提供可靠依据，在工程开工建设的过程中应建立健全水土流失监测系统。

**1、监测内容**

（1）扰动土地情况监测

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。

（2）取料、临时堆渣情况监测

本工程取料、临时堆渣情况监测采取实地量测、资料分析的方法。其监测应结合扰动土地情况监测，核实其位置、数量及分布。

（3）水土流失情况监测

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、取土、弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。

（4）水土保持措施监测

应对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。水土保持措施监测的内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

**2、监测方法、频次**

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）对监测方法的有关规定，本项目采用实地量测、地面观测和资料分析等方法。

扰动土地情况监测：根据主体工程占地红线图进行统计，需实地量测的监测频次应不少于每季度1次。

取料、临时堆渣情况监测：取料场、临时堆渣场面积、水土保持措施不少于每月监测记录1次；正在实施临时堆渣方量、表土剥离情况不少于每10天监测记录1次；

临时堆放场监测频次不少于每月监测记录1次。

水土流失情况监测：土壤流失面积监测应不少于每季度1次；土壤流失量、取土、弃渣潜在土壤流失量应不少于每月1次，遇暴雨、大风等应加测。

水土保持措施监测：工程措施及防治效果不少于每月监测记录1次；植物措施生长情况不少于每季度监测记录1次；临时措施不少于每月监测记录1次。

1. **监测点位**

本工程共布置5处水土流失定点监测点位，各定点监测点位布置见表7.7。

表7.7 水土流失监测点位布置一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **监测方法** | **分区** | **监测内容** | **位置** |
| 简易坡面法 | 主体工程区 | 监测大坝边坡水土流失量 | 大坝下游边坡 |
| 施工临建区 | 监测表土堆置边坡水土流失量 | 施工临建区的表土堆置区 |
| 沉沙池法 | 料场区 | 监测弃渣场堆渣边坡水土流失量 | 料场区排水出口 |
| 临时堆渣区 | 监测临时堆渣水土流失量 | 临时堆渣区排水出口 |
| 施工道路区 | 监测施工道路区水土流失量 | 施工道路路基排水沟出口 |

### 7.1.11人群健康

**1、监测内容**

以施工区易于发生、对工程建设影响明显的肝炎、痢疾等疾病为主要监测内容。

**2、监测方法**

施工期间每年对施工人员进行抽样检疫1次，检疫人数为施工总人数的15%。每季度对施工人员就医情况进行统计、分析，并与施工人员就医单位密切联系，及时发现传染病流行隐患与征兆。

表7.8 水利枢纽工程施工期环境监测清单

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | | 监测时间 | 监测频次 |
| 1 | 水环境监测 | 河流水质 | 2年 | 监测时段为整个工程施工期，按丰、平、枯三个时段分别进行，每期采样两次，每次时间间隔大于5d。 |
| 2 | 砂石料加工系统废水处理 | 施工期每季度监测1次，每次同步连续调查取样3d，每个取样点每天至少取样1次 |
| 4 | 隧洞施工废水处理 |
| 5 | 生活污水处理 |
| 6 | 环境空气监测 | 生活营地 | 2年 | 施工期每季度监测1次，每次连续监测3天 |
| 7 | 砂石料场 |
| 8 | 弃渣场 |
| 9 | 声环境监测 | 生活营地 | 2年 | 施工期每季监测1d天，分昼夜各监测1次 |
| 10 | 砂石料场 |
| 11 | 弃渣场 |
| 12 | 地下水监测 | 地下水监测井建设 | / | 地下水监测井布设及施工 |
| 13 | 地下水监测 | 2年 | 施工前监测1年，施工期监测1年，地下水位每旬监测1次，同步观测地表水水情。 |
| 14 | 陆生生态监测与观测 | | 2年 | 施工前监测1年，施工期监测1年，遥感解译在每年6～9月进行一次例行监测；样地调查在每年春季、夏季、秋季分别进行一次；河道水位、流量关系和地下水动态观测周期每年按丰、平、枯三季进行。 |
| 15 | 水生生态监测 | | 2年 | 施工前监测1年，施工期第2年，按相关要求进行。 |
| 16 | 土壤环境监测 | | 1次 | 施工期监测1次 |

表7.9 水利枢纽工程运行期环境监测清单

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | | 监测时间 | 监测频次 |
| 1 | 水环境监测 | 河流水质 | 3年 | 工程竣工后连续监测3年，每年丰、平、枯水期每个水期监测1次，每次同步连续调查取样3d，每个取样点每天至少取样1次。 |
| 2 | 生活污水监测 | 3年 | 工程竣工后连续监测3年，每年二期，冬夏各一期，每期监测1次，每次同步连续调查取样3d，每个取样点每天至少取样1次。 |
| 3 | 水质在线监测 | 长期 | 长期在线监测。 |
| 4 | 水文观测 | 长期 | 长期在线监控。 |
| 5 | 水温观测 | 1年 | 工程运行后即开始观测，连续观测1年，每月至少观测1次，坝前监测断面布设水温在线观测系统，其余断面人工观测。 |
| 6 | 地下水监测 | | 5年～相对稳定期 | 运行后的5年内每年进行例行监测，地下水位每旬监测1次，同步观测地表水水情，连续监测至相对稳定期。 |
| 7 | 陆生生态监测与观测 | | 5年～相对稳定期 | 运行后的5年内每年进行例行监测，中、后期视情况确定监测周期或停止监测。遥感解译在6～9月进行一次例行监测；样地调查在春季、夏季、秋季分别进行一次；河道水位、流量关系和地下水动态观测周期按丰、平、枯三季进行，连续监测至相对稳定期。 |
| 8 | 水生生态监测 | | 长期 | 工程运行后进行长期跟踪监测，包括水生生境要素监测、水生生物监测、鱼类种群动态及群落组成变化、鱼类增殖放流效果监测、低温水对鱼类繁殖影响监测内容，具体按相关要求进行。 |
| 9 | 土壤环境监测 | | 1次 | 工程运行初期的5年内监测1次，运行中、后期视情况确定监测周期或停止监测。 |

表7.10 水利枢纽工程竣工环境验收前环境监测清单

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | | 监测时间 | 监测频次 |
| 1 | 水环境监测 | 河流水质 | 1年 | 丰、平、枯水期每个水期监测1次，每次同步连续调查取样3d，每个取样点每天至少取样1次。 |
| 2 | 永久管理站生活污水 | 冬夏各一期，每期监测1次，每次同步连续调查取样3d，每个取样点每天至少取样1次。 |
| 3 | 水质在线监测 | 在线监测。 |
| 4 | 水文观测 | 在线监控。 |
| 5 | 水温观测 | 每月至少观测1次，坝前监测断面布设水温在线观测系统，其余断面人工观测。 |
| 6 | 地下水监测 | | 1年 | 地下水位每旬监测1次，同步观测地表水水情。 |
| 8 | 陆生生态监测与观测 | | 1年 | 遥感解译在6～9月进行一次例行监测；样地调查在春季、夏季、秋季分别进行一次；河道水位、流量关系和地下水动态观测周期按丰、平、枯三季进行。 |
| 9 | 水生生态监测 | | 1年 | 按相关要求进行。 |

### 7.1.12出入库流量监测系统

（1）组织结构图

测流方式主要硬件有：雷达流速仪、雷达水位计、遥测终端机、供电系统和中心站计算机、服务软件等。硬件组织结构如下图：

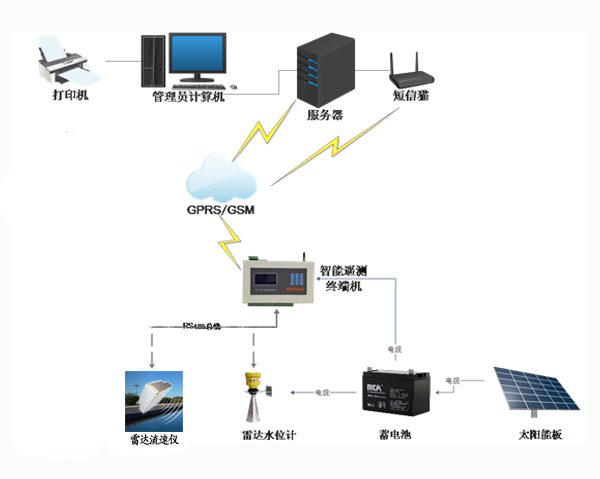


图7.1 出入库流量组织结构图

（2）整体系统功能及特点

此系统是一个综合的实时作业系统。系统建成后以水库管理站为中心站，采用自动采集、传输、接收和处理实时流量信息信道，采用GSM通信方式，将入库流量遥测站采集的水情信息传输到中心站，中心站对所接收的水情信息经计算机数据处理后存入实时数据库，自动计算整理成时段、日、月、年的整编数据，供水库运营、调度使用，为水库防汛调度提供决策依据。

系统总体结构要求需系统总体结构严谨；功能明确，流程清晰，运作有序，便于实现自动化；面向用户，层次分明，输入/输出界面清楚，突出实用性；同时要考虑今后系统的扩充、扩展要求。

（3）水文数据采集

水文数据采集主要由雷达水位传感器、流速仪传感器、遥测终端（RTU）、通信终端、电源系统、避雷系统等设备组成。

①水文数据系统采集功能

按照用途的不同，系统功能主要分为基本功能、扩展功能和报警监控功能。

A基本功能是指系统应该具备的功能，包括以下几项：

a采集、传输功能：水位、流速自动采集：按《水文自动测报技术规范》(SL61-2015）要求采集水位、流速数据，水位计分辨率为1mm，流速仪分辨率为1mm/s。按预先设置的定时间隔，向中心站发送当前的水位、流速数据，还包括测站站号、时间、电池电压、报文类型等参数；事件自报：在规定的时段内水位或雨量变化量超过设定值（时段、变化量可编程），且设定的定时自报时间未到时，可自动向中心站报送数据；应答查询：可响应中心站的查询，并按接收到的指令报送实时数据或批量数据；定时应答：可设定每天某一时刻可接收中心站发送的更改流速、水位及定时报的时间参数；主备信道自动切换，当主信道发送失败时，可自动切换到备用信道发送； 当流速、水位变化没有达到设定的上报条件时，遥测站不予发送，但数据应存储，待定时报时将上述参数一帧上报。

b存贮功能：采集的水情应现场带时标要求存储，存储间隔可编程。

c数据处理功能：中心站应具备对接收的数据进行检查、纠错、插补、分类、格式化处理，加注时标，建立计算用表和数据库，查询和检索数据，显示、打印和绘制水情图表等数据处理功能；可定时或人工查询遥测站的水位、流速数据及工作状态。可按指定的时段批量传送遥测站的水位、流速等记录；可接入局域网或广域网实现数据共享；具有向各级系统、系统外有关部门传送水情信息的功能等；有安全、保密的数据维护功能，提供数据备份，以确保数据安全。

d水情测报功能：自动完成不同方案测报功能，人机对话控制测报软件运行的功能，以及在遥测信息漏缺的情况下进行测报；包括洪水测报参数初始化、参数设置/修改、定时测报、脱机估报，成果存贮、打印、输出。

e防护功能：遥测站、中心站均需进行过电压保护，以使设备在遭受雷击时不易损毁。遥测站应具有防破坏和防盗功能。

B扩展功能，主要包括以下几项：

a中心站需具有接收、处理水情测报和其他测报系统传送数据和资料，通过电文翻译和数据格式转换，并纳入本测报系统的数据库的功能；

b系统可扩展中、长期径流测报；系统可扩展水库调度功能。

C报警监控功能，主要包括以下几项：

a水情要素越限报警：当流速或水位等越过某一规定数值之后即进行报警。在出现大、特大洪水或接近、达到、超过警戒水位时，具有自动报警功能

b供电不足报警：设备供电不足，电压下降，尤其遥测站电源能力低于设定的门限值时即进行报警。

c设备事故报警：某一设备出现事故立即自动报警。为及时引起工作人员注意，除屏幕显示报警之外，也可采用声、光等方式报警。

d遥测站校正时钟、开关机。

表7.10  主要设备参数配置表

| 序号 | 设备名称 | 设备参数 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 雷达水位计 | 测量范围：0～40m；  测量精度：±3mm；  工作频率： 26GHz；  分辨力：±1mm（全量程）；  反应时间： 1秒；  天线类型：平板式/喇叭；  天线结构：密封天线，防露、防凝结物；  测量时间：20秒（SDI 12）、30秒（4-20Ma）；  发射角度：5°/12°；  输出：4～20mA或RS485；  电源：10～24VDC；  耗电量：测量时＜15mA（12V），值守时＜1mA（12V）；  环境温度：-40°C～60°C；  相对湿度： 0-100%；  保护等级：IP66；  模块化设计：电路板、天线、 头均可单独更换；  测量原理：脉冲式 |
| 2 | RTU 遥测终端机 | 频率范围：EGSM900/GSM1800双频  支持双频GSM/GPRS/CDMA  支持短信息、GPRS/CDMA通信、微信通信  占用宽带：〈200khz  多通道：可以同时向1～4个静态固定IP发送数据  发射功率：33/30dbm±2db  调制方式：GMSK发讯方式：定时/定量，唤醒召测  12V供电，自带通讯功能，具有模拟量采集功能及图像采集功能，485接口通讯 |
| 3 | GPRS/GSM通信模块 |  |
| 4 | 100W太阳能板及充电控制器 | 化学类型：单晶硅太阳能电池组件  输出功率（W)：100W  产品认证：TUV  使用状态：平板太阳电池  两段式充电管理：强冲和浮充  过放保护  PWM 串行控制器，避免短路太阳能电池板  内置温度补偿  负载端过载和短路保护  3 只 LED 指示灯可指示： 充电状态， 蓄电池电量， 过放保护， 过载/短路  电压：3.6～12VDC  最终充电电压：13.8V，工作环境温度-30℃～50℃  气息电压：14.5V |
| 5 | 100AH蓄电池 | 密封式  免维护储能胶体电池  容量：100AH  标称电压：12VDC  内阻：10mΩ  充电方式：浮充 |
| 6 | 信号避雷器 | 额定电压 Un：12V  额定负载电流 IL：0.5A  持续运行电 Uc：15V  标称放电电流 In(8/20μs)：5KA  放电电流 Imax(8/20μs)：10KA  保护水平 Up(1.2/20μs)：35V  传输速率：2Mbps  插入损耗（2M)：<0.1dB  工作环境温度：-40~85℃ |
| 7 | 设备箱 | 箱体材质：不锈钢304  板材厚度1.0mm  衬板材质：镀锌板  衬板厚度：不低于1.0mm  箱体防护等级：IP30  内含空开，集线槽，接线端子，配线等 |

## 7.2环境管理

### 7.2.1环境管理目的

环境管理是工程管理的重要组成部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。环境管理的目的是在于保证各项环境保护措施的顺利实施，使工程施工和运行产生的不利影响得到减免，从而最大程度地发挥工程的社会效益和生态环境效益，以实现工程建设与生态环境保护、经济发展相协调。

为加强工程建设与运行过程中的环境保护工作，需在工程管理部门设置环境保护管理机构，负责组织、落实、管理、监督本工程的环境保护工作。

### 7.2.2环境管理体系

工程环境管理体系由建设单位环境管理办公室、环境监理机构、承包商环境管理办公室组成，并由政府职能部门参与管理。为了使工程环境保护措施得以切实有效地实施，达到工程建设与环境保护协调发展，工程环境管理除实行环境管理机构统一管理、各承包商、环保项目实施部门分级管理和政府环境保护部门宏观监督外，必须建立工程建设环境监理制度，形成完整的环境管理体系，以确保工程建设环境保护规划总体目标的实现。

### 7.2.3环境管理内容

为了实现本工程社会、经济、生态效益的协调发展，落实各项环保措施，结合工程特点及环境现状，筹建期、施工期和运行期的环境管理主要内容分别是：

**1、筹建期**

（1）审核环境影响评价成果，并确保《新疆伊犁州霍城县切特萨尔布拉克水库工程环境影响报告书》中有关环保措施纳入工程设计文件。

（2）确保环境保护条款列入招标文件及合同文件。

（3）筹建环境管理机构，并对环境管理人员进行培训。

（4）根据工程特点，制定出完善的工程环境保护规章制度与管理方法，编制工程影响区环境保护实施规划。

**2、施工期**

（1）审核环境影响评价成果，并确保《新疆伊犁州霍城县切特萨尔布拉克水库工程环境影响报告书》中有关环保措施纳入工程设计文件；

（2）确保环境保护条款列入招标文件及合同文件；

（3）筹建环境管理机构，并对环境管理人员进行培训；

（4）根据工程特点，制定出完善的工程环境保护规章制度与管理方法，编制工程影响区环境保护实施规划；

（5）贯彻执行国家有关环境保护方针、政策及法规条例；

（6）制定年度工程建设环境保护工作计划，整编相关资料，建立环境信息系统，

编制年度环境质量报告，并呈报上级主管部门；

（7）加强工程环境监测管理，审定监测计划，委托具有相应资质的环境、卫生监测等专业部门实施环境监测计划；

（8）加强工程建设环境监理，委托有相应监理资质单位执行工程建设环境监理；

（9）组织实施工程环境保护规划，并监督、检查环境保护措施的执行情况和环保经费的使用情况，保证各项环保措施能按环保“三同时”的原则执行；

（10）协调处理工程引起的环境污染事故和环境纠纷；

（11）加强环境保护的宣传教育和技术培训，增强人们的环境保护意识和参与意识，工程环境管理人员的技术水平。

**3、运行期**

运行期环境管理内容主要是根据提出的生态修复方案进行生态恢复，减轻施工期带来的环境影响。以及通过对各项环境因子的监测，掌握其变化情况及影响范围，及时发现潜在的环境问题，提出治理对策措施并予以实施。

### 7.4.4环境管理对策

（1）建立高效、务实的环境保护管理体系

1）建立信息沟通渠道，接受环境保护行政主管部门的监督管理。

2）成立工程环保管理机构，制定相应的环境管理办法。

①成立由工程建设指挥部综合领导的，由指挥部相关部门、驻地设计代表、工程监理、承包商、水库建设办公室等单位领导组成工程施工期环境管理办公室，综合协调处理施工期的环境保护问题。

②根据环境影响评价成果，制定系统的、分阶段环境管理目标、方针，确定与项目建设有关单位的环境保护义务、职责和管理办法。

③确定环境管理措施实施效果的监督体系，制定激励和奖惩措施。

④开展施工期间的环境保护知识普及和宣教活动。

⑤监控、评价和改进施工期环境保护管理办法。

3）委托有资质的环境监测单位进行施工期污染监测，落实施工期污染控制措施，建立完善的监测报告编制、上报制度。委托有资质的水土流失监测单位监测施工期和植被恢复期的水土流失，落实水土流失防治措施。

4）促使施工建设管理与环境管理的有机结合，为实现工程的环境管理目标提供充足的资源保证，包括合格的环境管理人员、管理和治理资金的到位等。

5）充分利用工程费用支付的调节手段，将工程的环境保护工作落到实处。

6）做好工程施工期环境保护工作文档管理工作。

（2）加强招、投标的管理工作

1）招标阶段

①招标文件编制应体现工程环境影响评价研究成果，制定在每一标段中的环境保护目标，明确工程承包商对生态环境保护、水土流失防治、人群健康和环境整治责任和义务。

②对各标段的施工组织计划提出具体的环境保护要求，要求编制环境保护实施计划，并配备相应的环境管理人员和环保设施。

③规范标底的编制和审定工作，保证工程承包商的合理利润，以便实施环境保护计划。

2）投标阶段

①投标文件必须响应招标文件有关环境保护问题的要求，制定符合环境保护要求的施工组织计划和实施措施，配备相应的环保管理人员和相应的设施。

②投标文件报价宜根据标段的具体环境保护要求，合理地制定其实施环境保护管理和对策所需的投资费用预算。

③工程承包商要承诺其环境保护责任和义务，不得发生层层转包、层层提取管理费的现象，自愿接受建设单位和地方环保单位的监督。

3）评标阶段

①建立高素质的评标专家队伍，注意聘请环保专家参与评标。

②加强投标单位的资质、施工能力、管理水平和业绩的审查工作。

③认真审查其施工组织计划有关环境保护和文明施工的内容，尤其应对其环境保护保障条件加强审查，禁止那些旨在中标而随意压低环保投入的工程承包商入围。

④加强中标价格的评价和审定工作，保护工程承包商的合理利润，从根源上避免其因追求利润而牺牲环境的现象发生。

（3）加强工程的环境保护监理工作

1）建设单位

①加强工程监理的招投标工作，保证合理的监理费用，使工程监理单位能够独立开展工程质量、环境保护的监理工作。

②通过招标选择优秀的监理队伍，严把监理上岗资质关、能力关，明确提出配备具有一定环保素质的工程技术人员以及相应的检测设备的要求。

③保证工程监理工作的正常条件和独立行使监理功能的权利，并将其包括环境在内的监理权力内容明确通知施工单位。

④建立工程监理监督的有效体制，杜绝监理人员的不端行为。

⑤要求设计单位根据工程进展情况及时派遣驻地设计代表，设计代表的能力应与施工工序相适应。

⑥对设计代表的职责权限和设计变更的程序进行明文规定。

⑦配合监理单位、施工单位加强工程环境影响监督，并对设计变更进行环保优化比选。

2）环境管理单位

①按监理合同配备具有一定的环保素质的监理人员和相应的检测设备，并就监理服务的内容强化所有现场监理人员的环境保护知识培训，提高监理人员的环保专业技能。

②监督符合环保要求的施工组织计划的实施，工程变更必须经过环保论证，经监理单位审批后方可实施。

③配合监理单位、施工单位加强工程环境影响监督，并对设计变更进行环保优化比选。

④在施工单位自检基础上，进行本工程环境保护工作的终检评定和验收，确保工程正常、有序地进行。

⑤监理单位应加大对生态环境影响较大的土方工程监理力度，包括表土层的剥离和临时储存、土方运送及堆放等，杜绝土壤资源浪费和土壤侵蚀现象出现。

3）环境监理单位

工程的环境监理是对建设单位的环境保护工作进行控制的最关键的环节，必须加大现场环境监督工作力度，及时发现并处理环境问题。

（4）施工单位

1）作为具体的施工机构，施工单位行为直接关系到能否将环境的影响和破坏降低到最低程度。为做好施工期环境保护工作，在施工前对施工人员进行环境保护法律、法规的宣传和教育，教育方式为宣传和印制宣传材料，同时，在施工区各个工段显眼处设立宣传牌，进行环境宣传或说明具体的环保要求，增强施工人员的环境保护意识。

2）施工单位应合理进行施工布置，精心组织施工管理，严格将工程施工区控制在工程征用的土地范围内，在工程开挖过程中，尽量减小和有效控制对施工区生态环境的影响范围和程度。

3）合理安排施工时序，优化施工方案，并尽量避免在大风天气进行大量动土和开挖工程，有效减小区域水土流失，减小对生态环境的破坏。

# 8环境保护投资估算与环境影响经济损益分析

进行环境经济损益分析的目的在于分析建设项目的社会、经济和环境损益，评价建设项目环境保护投资的合理性以及环境保护投资的效益，促进项目建设的社会、经济和环境效益的协调统一和可持续发展。

## 8.1环境保护投资估算

### 8.1.1编制原则

（1）环境保护作为工程建设的一项重要内容，其费用构成、概算依据、价格水平与主体工程一致。

（2）主体工程本身具有的环境保护措施的费用列入主体工程概算，本概算不再重复计列。

（3）建筑工程基础单价，包括人工单价、主要材料价格及建筑工程单价与主体工程一致。

（4）实施管理费、技术培训费和基本预备费等项目采用投资×费率的方法计算，并按实际需要进行调整。

（5）本概算仅包括建设期环保费用，运行期环境管理及环境研究等费用列入工程运行成本，不在此计列。

### 8.1.2编制依据

1、编制办法执行根据水利部颁发的水总[2014]429号文关于印发《水利工程设计概（估）算编制规定》、《水利建筑工程概算定额》、《水利工程施工机械台班费定额》及《水利工程设计概（估）算》编制的规定；

2、《水利水电工程环境保护投资概估算编制规程》（SL359－2006）；

3、主体工程投资估算文件；

4、国家和地方有关文件规定和取费标准。

### 8.1.3基础价格

1、材料预算价格

材料预算价格包括材料原价、运输保险费、运杂费、采购及保管费四部分。材料原价按2022年4季度市场大宗批发价或出厂价。

2、电、风、水及砂石料单价

施工用电、风、水砂石料单价等均与主体工程设计概算相一致。

### 8.1.4环保投资估算

根据相关规范要求和本工程的实际情况，本工程环境保护投资概算由水环境保护工程费用、环境空气保护工程费用、声环境保护工程费用、水生生态保护工程费用、生活垃圾处理工程费用、人群健康保护费用和环境监测费用等构成。

根据上述编制办法和工程环境保护措施工程量，经计算，本工程环境保护措施投资为280.03万元。

表8.1 切特萨尔布拉克水库环境保护投资估算表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **工程费用或名称** | **建筑工程费** | **仪器设备** | **非工程措施** | **独立费用** | **合计（万元）** |
| **一** | **环境保护措施** | **8** | **36** | **50** |  | **24** |
| 1 | 运行期生活污水处理设施 | 8 | 5 |  |  | 13 |
| 2 | 管理区生活垃圾收集设施 |  | 1 |  |  | 1 |
| 3 | 生态流量在线监测 |  | 10 |  |  | 10 |
| **二** | **环境监测措施** |  |  | **37.5** |  | **32.5** |
| 1 | 水质监测 |  |  | 12 |  | 12 |
| 2 | 大气环境 |  |  | 7 |  | 7 |
| 3 | 声环境 |  |  | 2 |  | 2 |
| 4 | 施工人员健康检查 |  |  | 0.5 |  | 0.5 |
| 5 | 生态监测 |  |  | 11 |  | 11 |
| **三** | **仪器设备** |  | **31.6** |  |  | **31.6** |
| 1 | 废污水处理 |  | 5.8 |  |  | 5.8 |
| ① | 基坑废水 |  | 3 |  |  | 3 |
| ② | 砂石料加工废水 |  | 14.5 |  |  | 14.5 |
| ③ | 混凝土拌和废水 |  | 4 |  |  | 4 |
| ④ | 含油废水 |  | 1.8 |  |  | 1.8 |
| ⑤ | 生活污水 |  | 2.5 |  |  | 2.5 |
| **四** | **环境保护临时措施** | **11.14** |  | **56.2** |  | **47.366** |
| 1 | 水环境保护措施 | 5.9 |  | 5 |  | 10.9 |
| 2 | 大气环境保护措施 |  |  | 17.726 |  | 17.726 |
| 3 | 声环境保护措施 |  |  | 5.46 |  | 5.5 |
| 4 | 生活垃圾处理及厕所 | 5.24 |  | 2 |  | 7.24 |
| 5 | 人群健康保护措施 |  |  | 6 |  | 6 |
| **五** | **独立费用** |  |  |  | 124 | 120.864 |
| 1 | 建设管理费 |  |  |  | 38.3 | 38.3 |
| 2 | 环境监理费 |  |  |  | 24 | 24 |
| 3 | 科研勘测设计咨询费 |  |  |  | 58.564 | 58.564 |
| **一～五部分合计** | |  |  |  |  | 256.33 |
| **六** | **基本预备费** |  |  |  |  | 23.7 |
| **七** | **环境保护静态总投资** |  |  |  |  | 280.03 |

表8.2 切特萨尔布拉克水库环境保护投资估算表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **单位** | **数量** | **单价（元）** | **合计**  **（万元）** |
| **一** | **环境保护措施** |  |  |  | **24** |
| 1 | 运行期生活污水处理设施 | 处 | 1 |  | **13** |
| 2 | 管理区生活垃圾收集设施 |  |  | 10000 | **1** |
| 3 | 生态流量在线监测 | 套 | 1 | 100000 | **10** |
| **二** | **环境监测措施** |  |  |  | **32.5** |
| 1 | 水质监测 | 年 | 2 | 6 | **12** |
| 2 | 大气环境 | 年 | 2 | 3.5 | **7** |
| 3 | 声环境 | 年 | 2 | 1 | **2** |
| 4 | 施工人员健康检查 | 年 | 2 | 0.25 | **0.5** |
| 5 | 生态监测 | 年 | 2 | 5.5 | **11** |
| **三** | **仪器设备** |  |  |  | **31.6** |
| 1 | 废污水处理 | 套 | 1 |  | **5.8** |
| ① | 基坑废水 | 套 | 1 | 30000 | **3** |
| ② | 砂石料加工废水 | 套 | 2 | 72500 | 14.5 |
| ③ | 混凝土拌和废水 | 套 | 2 | 20000 | **4** |
| ④ | 含油废水 | 台 | 1 | 18000 | 1.8 |
| ⑤ | 生活污水 | 套 | 1 | 35000 | 3.5 |
| **四** | **环境保护临时措施** |  |  |  | **47.366** |
| **1** | **水环境保护措施** |  |  |  | **10.9** |
| ① | 基坑废水集水坑 | m2 | 100 | 200 | **2.0** |
| ② | 砂石加工系统筛分废水处理 | 处 | 1 | 30000 | **3.0** |
| ③ | 混凝土拌和冲洗废水处理 | 处 | 1 | 49000 | **4.9** |
| ④ | 防渗化粪池 | 套 | 1 | 10000 | **1** |
| **2** | **大气环境保护措施** |  |  |  | **17.726** |
| ① | 洒水车 | 台 | 1 | 81260 | 8.126 |
| ② | 洒水车运行费 | 月 | 26 | 2000 | 5.2 |
| ③ | 施工人员劳保 | 年 | 2 | 10000 | 2.0 |
| ④ | 防尘口罩 | 个 | 200 | 20 | 0.4 |
| ⑤ | 帆布（覆盖） |  |  | 20000 | 2 |
| **3** | **声环境保护措施** |  |  |  | **5.5** |
| ① | 限速牌 | 个 | 4 | 500 | 0.2 |
| ② | 头盔、耳罩 | 个 | 200 | 263 | 5.3 |
| **4** | **生活垃圾处理及厕所** |  |  |  | **7.24** |
| ① | 垃圾清运 | 月 | 26 | 1000 | 2.6 |
| ② | 垃圾桶 | 个 | 8 | 300 | 0.24 |
| ③ | 移动式垃圾收集站 | 个 | 1 | 10000 | 1.0 |
| ④ | 施工区旱厕 | 处 | 2 | 17000 | 3.4 |
| **5** | **人群健康保护措施** |  |  |  | **6.0** |
| ① | 施工区卫生管理 | 年 | 2 | 30000 | 6.0 |
| 一～四部分合计 | |  |  |  | **135.466** |
| **五** | **独立费用** |  |  |  | **120.864** |
| 1 | 建设管理费 |  |  | 38.3 | **38.3** |
| ① | 环境管理监测费 |  | 3% |  | 8.15 |
| ② | 环境保护设施竣工验收费 |  |  |  | 22.0 |
| ③ | 环境保护宣传及技术培训费 |  | 3% |  | 8.15 |
| 2 | 环境监理费 | 月 | 26 | 9230 | **24.0** |
| 3 | 科研勘测设计咨询费 |  |  |  | **58.564** |
| ① | 环境影响评价 |  |  |  | 40.0 |
| ② | 科研勘测设计费 |  | 8% |  | 18.564 |
| 一～五部分合计 | |  |  |  | **256.33** |
| **六** | **基本预备费** |  | 6% |  | 23.7 |
| **七** | **环境保护静态总投资** |  |  |  | **280.03** |

## 8.2环境影响损益经济分析

### 8.2.1主要环境效益

切特萨尔布拉克水库枢纽工程的主要任务是拦控切特萨尔布拉克河全部径流和滞调洪峰流量，担负山区河流调节工程任务，同时保障地方农业、城镇企业及农村人畜用水。

**1.农业灌溉效益**

切特萨尔布拉克河流域现有灌区1.80万亩。切特萨尔布拉克水库控制灌区主要为现状流域内引水灌溉面积1.80万亩。现状2022年切特萨尔布拉克沟灌区常规灌溉面积1.80万亩，设计水平年2035年完成对灌区节水改造，高效节水灌溉面积3.01万亩。经需水分析，灌区农业总需水量为1004.0万m3。

灌溉效益采用分摊系数法计算。该水库建成后，至设计水平2035年可提高3.01万亩灌区灌溉条件；分摊系数取值根据当地统计资料分析及参照类似工程取0.5，灌区作物有、无项目单产主要参照伊犁州2011年年鉴指标进行推算、单价采用市场价格。灌溉效益按有、无项目增量效益计算。经计算改善灌区至设计水平年新增灌溉效益为3745.35万元。

表8.3 灌区灌溉效益计算表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 作物种类 | 无项目 | | | 有项目 | | | 增产值（万元） | 分摊系数 | 水利分摊效益（万元） |
| 面积（万亩） | 主产品 | | 面积（万亩） | 主产品 | |
| 单价（元/kg） | 单产（kg/亩） | 单价（元/kg） | 单产（kg/亩） |
| 冬小麦 | 0.47 | 3 | 500 | 0.36 | 3 | 700 | 51.00 | 0.5 | 25.50 |
| 甜菜 | 0.18 | 0.4 | 3000 |  | 0.4 | 4200 | -216.00 | 0.5 | -108.00 |
| 油料 | 0.19 | 4.6 | 260 |  | 4.6 | 364 | -227.24 | 0.5 | -113.62 |
| 其它 | 0.14 | 4 | 1500 |  | 4 | 2100 | -840.00 | 0.5 | -420.00 |
| 经济林 | 0.16 | 8 | 800 | 0.15 | 8 | 1120 | 320.00 | 0.5 | 160.00 |
| 防护林 | 0.2 | 3 | 1800 | 0.36 | 3 | 2520 | 1641.60 | 0.5 | 820.80 |
| 饲料地（玉米） | 0.27 | 2.6 | 1100 | 1.99 | 2.6 | 1540 | 7195.76 | 0.5 | 3597.88 |
| 豆类 | 0.19 | 5 | 400 | 0.15 | 5 | 560 | 40.00 | 0.5 | 20.00 |
| 小计 | 1.80 |  |  | 3.01 |  |  | 7965.12 |  | 3982.56 |
| 水库分摊效益 | |  |  |  |  |  |  |  | 3745.35 |

**2.农村人畜饮水供水效益**

工程建成后，可解决切特萨尔布拉克河2022年人口为1.15万人，设计水平年将解决1.34万人和2.97万标准头牲畜的用水问题使各族人民群众能够喝上清洁干净、符合卫生标准的水，有效地降低介水传染病的发病率，保证农牧民的身心健康，使广大农牧民从困难的生活条件中解脱出来，加快了广大农牧民群众脱贫致富步伐。按照《新疆农村人畜饮水工程初步设计编制纲要》对本工程进行经济效益分析，经计算年平均效益为245.25万元，本工程分摊人畜饮水供水效益2.81万元。

**3.其他效益**

工程实施后，还将带来显著的社会效益。

项目区位于霍城县南部，气候干燥，降水极少，风大砂多，水是该区域国民经济发展的主要制约因素。工程实施后，可有效解决水资源利用问题，使项目区灌溉用水问题以及居民生活用水问题得到解决。

工程实施后，有限的水资源得以充分地利用，必将带动当地的经济发展，增加各族人民收入，提高生活水平，对稳定边疆具有积极作用。

### 8.2.2环境影响经济损益分析

本工程实施后将产生较好的社会经济效益，同时具有一定的生态效益，工程造成的环境损失通过实施环境保护措施将得以减缓，项目建设是可行的。

# 

# 9环境风险分析

水利工程建设对环境的影响主要为非污染生态影响，运行期基本无“三废”排放，相应环境风险主要为外来风险，本工程的施工与运行主要是增加风险发生概率或加剧风险危害。根据本工程施工及运行特点、周围环境特点以及工程与周围环境之间的关系，可能存在的主要风险源包括施工期油料及炸药的储运，施工过程中废水、污水的随意排放，工程建成后河谷生态用水被挤占以及其他人为风险源等。

## 9.1施工期环境风险评价

### 9.1.1施工期炸药、油料储运风险评价

#### 9.1.1风险识别

本工程施工、运行过程中，不涉及剧毒有害原材料或产品，但施工过程涉及炸药使用和一定量油料，均属于易燃易爆物质，在运输和储存过程中，或由于操作不规范，可能引发一定的事故风险。

#### 9.1.2风险危害分析

炸药和油料均采用公路运输，在车辆运输过程中，有可能遇到或发生交通事故，引发炸药爆炸或油料泄漏，从而对周边环境造成影响。

根据施工组织设计，本工程对炸药和油料需求量不大，根据施工组织设计，本工程炸药和油料采取专用运输车辆、由专业人员驾驶和押运，将有效控制交通事故发生概率；运输过程中，油料的单车运输量按照国家相关规定进行严格控制，事故造成的环境危害性将在可控制范围之内。

#### 9.1.3风险防范措施

1、建立以工程建设安全和环保领导小组为核心的责任制，层层签订责任书，明确。各级安全和环保人员应承担的环境风险管理责任。

2、安全和环保领导小组应加强各施工队伍的环境风险意识宣传教育，并与运输炸药、油料的承包方签订事故责任合同，确保运输风险减缓措施得到落实；炸药库和油库等易发生环境事故的设施，建立岗位责任制，责任到人，一旦发生事故追究其责任。

3、炸药和油料的运输必须事先申请并经公安、环保等有关部门批准、登记，对油罐存放区设置防漏、防溢、防渗设施，并且达到相关标准要求。

4、加强运输人员环境污染事故安全知识教育，运输人员应严格遵守易燃、易爆等危险货物运输的有关规定，具体包括《汽车危险货物运输规则》、《汽车危险货物运输、装卸作业规程》。

5、油料运输采用密闭性能优越的储油罐；炸药与雷管应分开运输，储存时应按照相关规范分类、定点储存。

6、定期检查储存场所的各类电气开关和线路，防止由于设备老化、短路而成为事故隐患。

7、配备必需的消防器材，并定期更换，以保证消防器材在任何时候均处于有效状态。

8、根据同类工程施工经验，尽可能请当地公安部门配合，做好炸药库看管工作。

9、爆破施工中爆炸产生气体中含有一氧化碳和氮氧化物，作业人员选用乳化炸药控制一次起爆量，或采用水封爆破待爆破烟尘散尽再进行施工，乳化炸药中不含硫化物，不会产生有害气体。

### 9.1.2火灾风险

#### 9.1.2.1风险识别

工程地处切特萨尔布拉克河中低山区，根据现场踏勘，工程淹没区及工程建设区占地植被类型为林地、草原，施工期间，施工人员吸烟、炊事用火、机械燃油、日常电器使用，存在因用火用电不当、电路老化等因素引发火灾的风险。

#### 9.1.2.2风险危害分析

施工区失火将对施工人员的生命财产安全构成威胁；此外若发现不及时，大火还将向周边蔓延，引发草场火灾，造成植被损失及生态破坏。

#### 9.1.2.3风险防范和减缓措施

1、加强施工人员防火宣传教育，提高施工现场消防自救能力；

2、现场易燃施工材料的存放、保管、使用必须符合防火要求；易燃易爆物品，应专库储存，分类单独存放，保持通风，用火要符合防火规定；电工、焊接作业等动火前，要清除附近易燃物，配备看火人员和灭火用具，保证设备接零接地绝缘良好；作业完毕必须及时清理现场，彻底消除火灾隐患。

3、划定禁烟区；施工现场和生活区，未经防火负责人批准不得使用电热器具，不得昼夜亮灯；施工现场、宿舍等不得擅自架设电线、电缆和电器设备安装；施工现场伙房必须服从统一规划布置，不得私设炉灶。

4、施工现场一切消防设施、装置未经批准不得擅自移动、破坏；施工现场发生火警应立即采用电话报告火警，并迅速报告施工负责人组织义务消防队及现场人员扑救失火。

### 9.1.3施工期河流水质污染环境风险分析

#### 9.1.3.1风险识别

水库的工程任务为灌溉和农村供水，水质目标要求为Ⅱ类，工程施工生产废水和生活污水禁止进入切特萨尔布拉克河。本工程施工期废水包括生产废水和施工营地生活污水，生产废水主要来源于砂石料系统和混凝土系统生产废水，以及施工机械清洗，其主要污染物是SS、石油类、COD、BOD5、粪大肠菌群等。

本环评要求对各类废污水进行处理，废水处理后用于生产回用、降尘或绿化。施工废污水处理后回用或浇洒不会对周边水体水质产生影响。但施工过程中可能存在因以下几种原因而造成施工期废水排入河道的风险性。

1、施工过程中各废污水处理设施故障等造成废污水事故排放；

2、水库工程施工高峰期有100人，施工人员数量多，有可能出现因施工队伍环境管理不严而造成生活污水排入河道的现象；

3、由于工程区所处山区河段，河道两侧山体陡峭，当暴雨冲刷施工开挖面和施工场地时，会造成废污水的排放。

#### 9.1.3.2风险危害分析

从工程施工布置来看，事故状态下，以下施工区的施工废水若持续排放可能对切特萨尔布拉克河水质产生影响，事故排放状态下可能入河的生产废水排放总量为167.8m3/h，切特萨尔布拉克水库坝址断面多年平均流量为0.7m3/s（2520m3/h），径污比6.66%，上述废水事故排放不会使切特萨尔布拉克河河段水体发生严重污染，但将使局部河段悬浮物显著增加。

根据施工组织设计，临时生活区和施工管理区均从切特萨尔布拉克河取水使用，施工生产废水事故排放将对上述生活饮用水质产生不利影响。

#### 9.1.3.3风险防护和减缓措施

（1）为防范生产废水事故排放，按照“三同时”原则，在各施工生产设施开始施工前，即按照本环评提出的砂石料加工废水、混凝土拌和废水处理措施，修建废水处理设施，施工过程中对各类生产废水进行收集处理并回用；一旦生产废水处理设施发生故障，不能正常运行处理时，要立即停止砂石料加工系统、混凝土拌和系统、机械保养站等的施工作业，待废水处理设施恢复正常运转后再施工；废水处理系统的运行管理人员应加强对处理系统的巡视和水质监控，定期检查，确保各处理池能够正常蓄水，并及时清理各池，确保有足够容积处理来水；保证各类废水的处理设施都能正常运转发挥作用。

（2）为防范生活污水事故排放对河流水质的影响，应切实落实本环评提出的生活污水处理措施，施工生活区采用成套污水处理设备处理，各处理设施应定期检修排查，及时发现设备问题，进行修缮，并预留紧急备用设备，及时更换，处理后的废水按要求排放。

（3）加强对施工人员和管理人员的环境保护宣传教育工作，增强其环境保护意识。

（4）切实落实施工期水环境监测计划。

（5）制定运行期水源保护区水质污染责任制，对造成水质污染的人员追究相应责任。

## 9.2运行期环境风险评价

### 9.2.1运行期下游灌区超量引水环境风险分析

#### 9.2.1.1风险识别

工程运行期间，若下游灌区农业种植结构调整和灌区实施节水改造不到位，则切特萨尔布拉克水库灌溉引水洞将多引水，下泄水量减少，有可能对下游河段河流形态等产生较大不利影响；同时不符合最严格水资源管理制度中“三条红线”控制指标要求。

#### 9.2.1.2风险危害分析

现状切特萨尔布拉克河，灌溉期4~8月断流，已造成流域生态呈现退化趋势、资源受损。若水库运行后，下游灌区农业种植结构调整和灌区实施节水改造不到位，发生超量引水的风险，可能使切特萨尔布拉克河下河段存在的季节性脱水现状得不到转变，同时不符合最严格水资源管理制度中“三条红线”控制指标要求。

#### 9.2.1.3风险防护和减缓措施

（1）主体设计应进一步合理规划流域水资源配置，实施最严格的水资源管理制度，严格控制流域用水总量，提高水资源利用效率，由此降低流域水资源开发利用率，增加河道内下泄水量，改善流域生态环境。

（2）严格控制流域内社会经济用水总量。建设单位应严格执行工程水资源配置方案，确保灌区节水措施落实，以保障设计水平年流域内社会经济用水总量低于现状水平。

（3）切实强化流域各引水口取水管理，对引水量进行总量控制，杜绝超量引水；将高效节水灌溉农田面积增加和节水措施落实情况列入本工程环保验收内容，以避免灌区引水口存在超引水现象。

（4）流域管理机构在制定流域用水计划时，应优先考虑本流域生态用水需求；合理分配各业用水，避免流域内社会经济用水所占份额过大挤占生态用水。

5、建立水资源管理责任和考核制度。流域机构主要负责人对本流域水资源管理和保护工作负总责，强化流域管理机构对水资源的统一调度管理。

6、建立用水效率控制制度。确立用水效率控制红线，坚决遏制用水浪费。加快制定流域各行业用水效率指标体系，加强用水定额和计划管理。

### 9.2.2溃坝事故引起的环境风险

#### 9.2.2.1风险识别

根据水利部水利管理司编写的《全国水库垮坝统计资料》，溃坝约有一半是由于力学方面因素造成的，例如强暴雨洪水漫过坝顶、坝体渗漏、坍岸涌浪过坝、水压力等均可造成大坝的失事。其他方面的因素如结构、地质、施工质量、运行管理、人为破坏以及工程老化等方面原因也会导致坝体溃决。综合起来，我国大坝溃坝的主要原因有以下几方面：

（1）坝体质量缺陷。大坝在施工过程中，局部质量控制不严，出现质量缺陷，这种质量薄弱环节正是发生集中渗流、管涌的地方，在外部不利动荷载作用下发生溃决事故。由于坝体质量产生溃坝的原因主要包括以下四类：

①坝基渗漏。大坝坝基渗漏，绝大多数是在大坝开始拦洪蓄水时出现的，随着库水位的升高渗漏量逐渐加大，进而导致溃坝失事。产生坝基渗漏的主要原因，是对坝基透水层没有采取有效的防渗措施。如水平防渗的长度或厚度不够，垂直防渗没有做到基岩上或留有“天窗”。

②坝体渗漏。坝体渗漏的原因主要是由于施工质量差，碾压不实，坝体内有松散土层；砌体工艺差，留有缝隙；新旧土结合不好，留有松土带；坝内埋管与坝体接合不严密；收缩缝止水材料老化；覆盖层没有很好清理等原因，致使坝体产生不均匀沉陷而产生裂缝，形成漏水的通道。有的水库在施工过程中甚至取消了防渗心墙而造成坝体渗漏，进而导致溃坝。

③坝头绕渗。坝头绕渗的原因，主要是坝头与山体的接合面和山体裂隙岩层的漏水带未进行严格处理的结果。

④其他建筑物渗漏，主要是指溢洪道和输水洞的渗漏。其原因主要有涵管制造和砌筑质量差，建筑物基础处理以及与山体接合面的防渗处理不好，设计布筋强度不够而断裂，伸缩缝止水材料老化，灌浆封孔不够严密等。

（2）大洪水漫坝。漫坝失事的主要原因为：泄洪能力不足和洪水超设防标准。

（3）滑坡、崩塌。由于库岸附近分布有一定规模稳定性较差的古崩塌、滑坡体， 在水库蓄水和库水位变动的情况下，导致库岸失稳，使大型崩塌、滑坡体突然失稳进入水库中，造成涌浪传播到大坝，对枢纽建筑物的安全造成严重威胁，导致垮坝事故。导致库岸失稳的外因主要有两个：

①水库蓄水后水位抬高，使滑坡体或滑面（滑坡体与基底的交界面）泡水后强度降低，导致失稳。

②水库蓄水后，防洪限制水位以上的水位变动区，在水位快速降落时，岩体内渗透压力的变化等可影响岸坡的稳态。

（4）管理因素。在大坝管理工作中，人为的疏漏或设备仪器的失灵概率总是存在，会影响对坝体运行状态实时监测，不能及时反映坝体工作状态，采取防范措施，以致酿成坝体险情，导致溃决。

#### 9.2.2.2风险危害分析

由于坝体溃决通常是在瞬时溃决，坝体一旦溃决，对大坝上下游影响很大。在大坝上游，因大量水体突然下泄，使库内水体尤其坝前水位陡降，易造成库岸失稳，出现坍岸，坍岸造成的涌浪又会加剧对坝体的冲击。溃坝的主要危害还在大坝下游，因库内大量水体突然下泄，形成溃坝涌波，下泄的洪流巨浪如排山倒海，所到之处尽扫一切，造成严重灾害尤其是下游切特萨尔布拉克村及两岸灌区植被。综合起来，溃坝对环境产生的影响主要有以下几个方面：

（1）对自然生态系统的影响。溃坝洪水具有峰高量大、历时较短、破坏性极大的特点。其对自然生态系统的影响，最主要的是水土流失问题。溃坝洪水所经地段，土壤表层被冲蚀，带走大量氮、磷、钾等养分，使得土壤肥力指标降低。

（2）溃坝洪水对水质的影响。溃坝洪水发生后，溃坝洪水所经之处表层土壤受到极大冲蚀，使得大量泥沙随之冲刷进入水体，并携带大量地表松散残留堆积物、废渣等污染物，从而导致水体污染物总量增加，使水体浑浊度及悬浮物剧增。由于泥沙对重金属及有毒物具有较大吸附能力，因此还可能造成某些区域水体的重金属及有毒物随泥沙及悬浮物迁移与沉积，通过解吸作用而形成次生污染源。

（3）溃坝洪水对社会经济系统的影响。溃坝洪水淹没耕地，造成作物的歉收或绝收，使得耕地变得不能利用，不适于农耕或其他经济利用，对农民收入造成严重影响。溃坝洪水冲毁村庄和房屋，造成室内财产损失和人员伤亡。溃坝洪水淹没或冲毁公路、桥梁以及输电线路，从而影响交通运输和邮电事业，并造成工农业生产受损，给抗灾救灾工作带来众多不便。

#### 9.2.2.3风险防范和减缓措施

切特萨尔布拉克水库大坝的设计洪水安全可靠合理，工程各建筑物设计的防洪标准较高，泄水建筑物溢洪道断面设计合理，在遭遇特大暴雨洪水时有足够的泄洪能力，因而不会出现由于洪水超过设防标准、泄洪能力不足而产生的漫坝事故。 库区地处低山丘陵区，库水周边山体多呈浑圆状，库岸边坡多为斜陡的中高边坡，以岩质边坡为主，局部分布第四系松散层。库水位抬高可能会造成库岸局部小规模坍塌，但不会产生较大规模的库岸再造。主要从管理上进行防控：

1. 开展工程设计与施工监理，制定科学、严格的施工操作规程，以确保工程设计与施工质量符合要求。
2. 管理机构设置。建议管理部门设置环境风险应急管理指挥部，成员由主管安全、环保、生产、调度等部门主管人员主管组成。指挥部下设管理办公室，设专人负责日常风险防范生产管理和应急预案管理，设值班电话和日常工作联系电话。对员工进行经常性的应急处理常识教育，落实岗位责任制。
3. 制定管理制度。加强水库管理人员的技术培训，建立健全水库工程设施的管理制度，加强水库防护堤管理，确保安全，制订水库风险管理应急预案，以确保工程的安全运行。
4. 加强坝基及坝体稳定性。考虑到水库为较重要的建筑物，使用期限较长，对坝基稳定性及坝体强度提出严格要求，一旦出现溃坝必将危及周围村庄居民生命安全和财产损失。因此，坝址选择应建立在严密的工程地质勘探基础上，坝体强度应充分考虑环境地质因素对其影响，防止因坝基失稳和坝体强度不够而造成溃坝影响。
5. 加强工程的维护和管理。定期工程进行检查和维护，及时发现和排除隐患。水库管理所负责建筑物管护等工作。管理人员的工作内容主要有以下几方面：

①防洪：根据库区上游雨量站实测降水量情况，在历史系列中判断可能发生的洪水等级，当发生设计标准洪水或校核洪水时由溢洪道及水库泄洪；当发生超标准洪水时，水库进行预泄，腾空库容。

②工程监测：在心墙坝、溢洪道等处，根据水工专业设计，布置变形、压力应力、渗流等观测仪器进行监测，及时掌握其变化情况，分析各建筑物的工作状态，发生异常情况及时进行处理，确保建筑物安全正常地运行。建立水库上游的水情预报，控制坝前库水位。

③工程维护：根据要求，制定相应的规程，对水库的运行进行管理。对溢洪道泄洪闸门定期进行检修，确保能够安全正常运行。

**9.2.3环境风险评价自查**

项目环境风险评价自查表，见下表。

表9.1 环境风险评价自查表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工作内容 | | | | 完成情况 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 风险调查 | 危险物质 | | | 名称 | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | / |
| 存在总量/t | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | | / | | / |
| 环境敏感性 | | | 大气 | 500m范围内人口小于500人 | | | | | | | | | 5km范围内人口数 人 | | | | | | | | |
| 每公里管段周边200范围内人口数（最大） | | | | | | | | | | | | | | | | 人 | |
| 地表水 | 地表水功能敏感性 | | | | | | | F1□ | | | | F2□ | | | | | F3 | |
| 环境敏感目标分级 | | | | | | | S1□ | | | | S2□ | | | | | S3 | |
| 地下水 | 地下水功能敏感性 | | | | | | | G1□ | | | | G2□ | | | | | G3 | |
| 包气带防污性能 | | | | | | | D1□ | | | | D2 | | | | | D3□ | |
| 物质及工艺系统危险性 | | | | Q值 | Q＜1☑ | | | | 1≤Q＜10□ | | | | | | 10≤Q＜100□ | | | | | | 100＜Q□ | |
| M值 | M1□ | | | | M2□ | | | | | | M3□ | | | | | | M4（ | |
| P值 | P1□ | | | | P2□ | | | | | | P3□ | | | | | | P4（ | |
| 环境敏感程度 | | | | 大气 | E1□ | | | | | E2□ | | | | | | | | E3□ | | | | |
| 地表水 | E1□ | | | | | E2□ | | | | | | | | E3□ | | | | |
| 地下水 | E1□ | | | | | E2□ | | | | | | | | E3□ | | | | |
| 环境风险潜势 | | | | Ⅳ+□ | Ⅳ□ | | | | | Ⅲ□ | | | | | | Ⅱ□ | | | | | Ⅰ☑ | |
| 评级等级 | | | | 一级□ | | | 二级□ | | | | | | 三级□ | | | | | | 简单分析☑ | | | |
| 风险识别 | | 物质危险性 | | 有毒有害□ | | | | | | 易燃易爆□ | | | | | | | | | | | | |
| 环境风险类型 | | 泄露□ | | | | | | 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放□ | | | | | | | | | | | | |
| 影响途径 | | 大气□ | | | | | | 地表水☑ | | | | | | | | 地下水□ | | | | |
| 事故分析 | | | | 源强设定方法 | | 计算法□ | | | | 经验估算法□ | | | | | | | | 其他估算法□ | | | | |
| 风险预测与评价 | | | 大气 | 预测模型 | | SLAB□ | | | | AFTOX□ | | | | | | | | 其他□ | | | | |
| 预测结果 | | 大气毒性终点浓度-1，最大影响范围 m | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 大气毒性终点浓度-2，最大影响范围 m | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 地表水 | 最近环境敏感目标 ，到达时间 h | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 地下水 | 下游厂区边界到达时间 d | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 最近环境敏感目标 ，到达时间 h | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 重点风险防范措施 | | | | 加强人员管理，做好管理站房设施设备、生态流量保障措施等 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 评价结论与建议 | | | | 做好相关防范措施后，本项目环境风险可控 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注：“□”为勾选项，“ ”为填写项 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**9.3环境风险应急预案**

（1）施工期

本工程的建设必然伴随潜在的危害，如果防范措施水平高，则事故的概率必然会降低，但仍然存在发生事故的可能。一旦发生事故，需要采取上述工程应急防范措施，控制和减小事故危害。并需制订应急预案，实施相关措施。

建设单位、施工单位应配合当地水利管理部门、生态环境部门等制定施工期现场应急处置预案，明确事故发生后处置责任，制定各类事故的处置措施，应急救援程序，并建立现场救援专业组，明确其职责，尽可能减少事故造成的危险。

（2）运行期

为积极应对可能发生的突发环境事件，有序、高效地组织指挥事故抢险救援工作，防止因组织不力或现场救护工作混乱延误事故应急，最大限度地保护员工的健康和安全，防止环境污染、减少财产损失，根据《国家突发环境事件应急预案》（国办函〔2014〕119号）、《新疆维吾尔自治区突发事件总体应急预案》（新政发〔2021〕59号）、《新疆维吾尔自治区突发环境事件应急预案》（新政办发〔2022〕4号）等相关要求和说明，结合本项目实际情况，应编制突发环境事件应急预案，目的是在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。本工程应急预案内容见表9.2。

表9.2 应急预案内容

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 内容及要求 |
| 1 | 应急计划区 | 本工程应急计划区包括库区、管理站以及环境保护目标区。应急事件包括油料泄漏、地表水体污染等。 |
| 2 | 应急组织机构、人员 | 管理单位应急组织机构、人员 |
| 3 | 预案分级响应条件 | 规定预案的级别及分级响应程序 |
| 4 | 应急救援保障 | 应急设施，设备与器材等 |
| 5 | 报警、通讯联络方式 | 规定应急状态下的报警通信方式、通知方式和交通保障、管制 |
| 6 | 应急环境监测、抢救、救援及控制措施 | 由专业队伍负责对事故现场进行侦查监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。 |
| 7 | 应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材 | 事故现场、邻近区域，控制和清除污染措施及相应设备 |
| 8 | 人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划 | 事故现场、邻近区域、受事故影响的区域人员及公众，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康。 |
| 9 | 事故应急救援关闭程序与恢复措施 | 规定应急状态终止程序；  事故现场善后处理，恢复措施；  邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。 |
| 10 | 应急培训计划 | 应急计划制定后，平时安排人员培训与演练 |
| 11 | 公众教育和信息 | 对水库邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息 |

（1）应急组织机构、人员

工程环境管理办公室下设环境应急机构，对机构成员定职定岗，并建立值班制度；安排专门人员对风险源进行常规巡视、管理和监测；环境应急机构的专职人员进行专业培训，并进行有规划的环境应急演练。

（2）应急通信联络方式

在环境应急机构设置固定电话和无线通讯系统（利用施工区的通讯系统），并完善与自治区、伊犁州及霍城县的生态环境部门、自然资源部门、水利部门、消防、疾控中心、医疗机构等的电话专线，一旦发生风险事故，环境应急机构负责人（或值班人员）应立即向工程环境管理机构及行政主管部门汇报。

（3）应急防护措施和器材

工程环境管理机构应配备消防器材、医疗设备、常见疾病药品等。

（4）应急环境监测方案

针对工程可能产生的环境风险事故，提出地表水、生产废水、水文观测的监测方案；一旦发现环境风险事故，立即启动应急环境监测方案，并请相关行政主管部门指导或具有相应资质的单位协助。

# 

# **10**环境影响**评价结论**

## 10.1结论

### 10.1.1工程概况

枢纽主要建筑物包括拦河坝、溢洪道、导流冲沙放空洞和放水洞等。

大坝为沥青心墙砂砾石坝，坝顶高程1255.50m，防浪墙顶高程1256.70m，最大坝高68m，坝顶宽度为8m，坝顶长度283m。上游坝坡采用1:2.5，在下游坝坡布置4级“之”字形上坝道路，道路间的坝坡为1：1.8，下游平均坝坡为1:2.05。道路宽6m，坡度为8%。下游坝坡设厚度0.08m的六棱块护坡，在1195.85m高程以下设置排水棱体，其顶宽为2m。

溢洪道布置在大坝右岸，采用侧槽溢洪道，由控制段、调整段、泄槽段和底流消能段组成。溢洪道布置轴线水平投影长度201.1m，其中溢流堰段长40m，调整段30m，泄槽段长101.1m，底流消能段长30m。泄槽为矩形渠，槽身净宽6m，高3.0m，每2.35m设1m台阶，槽底纵坡为1/2.35，消能方式采用底流消能。

放水洞布置于右岸，采用竖井式进水口。隧洞末端接压力钢管，为便于放水洞在运行期能够控制输水流量，需在隧洞末端压力钢管上安装闸阀，闸阀后直接接灌区输水管道。

导流冲沙放空洞布置于左岸，采用竖井式进水口。导流冲沙放空洞主要建筑物入口梯形渠段、八字墙、竖井前引渠段、阀控室及无压段、消力池段等组成。

切特萨尔布拉克水库总库容为724.1万m3，其中死库容186.8万m3，兴利库容488万m3，调洪库容49.3m3。死水位1229.60m，正常蓄水位1252.95m，设计洪水位1254.05m，校核洪水位1254.69m。

工程总投资为40927.3万元。

### 10.1.2环境现状评价结论

大气环境：霍城县大气环境中PM2.5、SO2、NO2、PM10、CO、O3占标率均小于100%，各项指标均低于《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准浓度限值。

水环境：本次监测除总氮外，其余监测采样点各类监测项目各项因子均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838－2002）Ⅱ类标准要求，根据《地表水环境质量评价办法（试行）》，河流总氮不作为地表水环境质量评价指标。

声环境：通过对项目区周边声环境质量的评价，有两个监测点由于外界因素，昼间噪声超标，其余监测点昼夜噪声均达标，满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的1类标准，项目区周边声环境质量较好。

土壤环境：各监测点位的土壤监测结果均低于标准中的筛选值，当土壤中污染物含量低于风险筛选值的，土壤生态环境风险较低。

### 10.1.3环境影响评价结论

#### 10.1.3.1区域水资源配置

本次规划灌区设计水平年，2035年地表水总用水量1004.0万m3小于地表水控制用水量为1226.5万m3。农业综合毛灌溉定额313.7m3/亩小于“三条红线”规定的451.28m3/亩。灌溉水利用系数0.86高于“三条红线”规定的0.65。因此，各个用水指标均满足伊犁州水资源“三条红线”要求，灌区用水总量未超过伊犁州水资源“三条红线”要求的用水总量。

#### 10.1.3.2对水文情势的影响

（1）施工期和蓄水初期水文情势变化

切特萨尔布拉克水库具有年调节能力，工程运行后将使其下游河道的水文情势由不完全人工径流状况变为完全人工调节径流状况，水库将依照下游用水要求进行调度运行。水库蓄水后正常运行时，库区河段水位由天然水位上升到水库正常蓄水位，库区河段水位升高并在正常蓄水位与死水位之间波动。原来自然状态的河水将被水库大坝所阻断，水库的蓄水导致水面面积和水量比原来此区域库区水量增长数十倍。随着水库水位的升高，库区河道将变宽，库内水体流速趋缓并相对平静；在坝下局部河段，水库建成后坝址下游局部河段的水文特性也将发生较大的变化，受水库运行调度的影响，坝下河段水文情势将较建库前有一定的变化，如河段年平均流量减小，平均水位将有一定程度的降低等。

1. 运行期坝址断面水文情势影响

1）对库区水文情势的影响

工程建成后，库区的河流形态将由天然河流转变成湖泊、水库形态，随着该段河流形态的改变，水文情势亦发生相应的变化。水库的形成将使库区的水位、水面积、流速等发生相应变化。

2）对坝下水文情势的影响

①水库初期蓄水

根据施工进度安排，切特萨尔布拉克水库可于第三年5月底截流，6月初下闸蓄水。蓄水过程中利用泄洪冲沙洞泄放下游生态及各业用水。初期蓄水期间，水库坝址断面下泄水量减少，从而造成坝址下游河段水文情势发生变化。

②正常运行

水库调度运用优先依次为生态用水、农村生活用水、灌溉用水，即水资源不足时，先满足生态用水、再满足农村供水、最后满足灌溉用水。4～8月灌溉用水高峰期，水库按上述放水顺序依次满足各业用水需求，水库最低放水至死水位1229.6m。9～10月灌溉引水量小，有多余水量，为水库蓄水期。加之非灌溉期（11月～次年3月）闲水，水库均可加以利用，将上述多余水量蓄至库中，水库水位逐渐抬升，水库最高蓄水至正常蓄水位1252.95m，再多余部分水量将弃水；水库一般于4月末蓄水至正常蓄水位，以备灌溉供水。在遭遇严重特枯年份时，供水采取限时限量供给，启动应急应急水源供水等多种方式解决，水库缩减向农业供水，水库调度运用以满足农村居民基本生活用水为主。工程建成后，由于水库拦沙作用致使河流泥沙淤积在水库内，致使水库库区的地形、水库库容等发生变化。

1. 运行期坝址下游断面生态流量满足程度

本阶段依据《新疆内陆河湖基本生态流量（水量）确定技术指南》（试行）中相关规定：当河流缺乏长系列水文资料时，冰封期，生态流量可按多年平均天然流量的5%～10%确定；平水期或少水期生态流量可按多年平均天然流量的10%～20%确定；汛期或丰水期生态流量可按多年平均天然流量的20%～40%确定。

因此，本工程坝址断面生态流量多水期（4月～7月）取多年平均流量的30%，下泄流量为0.21m3/s；少水期（8月～次年3月）取多年平均流量的10%，下泄流量为0.07m3/s，年下泄生态流量水量不少于366.7万m3。水库建成后，要求切特萨尔布拉克水库在蓄过程中，月最小下泄河道水量：较枯期不小于18.3万m3，较丰期不小于55.0万m3，年最小下泄河道水量不小于366.7万m3。

切特萨尔布拉克水库的调度运行方式为：先生态用水、再农村生活用水、后灌溉用水，即水资源不足时，先满足生态用水、再满足农村生活供水、后满足灌溉用水。其中生态用水经生态放水洞引至坝址下游河道，由前述水资源分配成果可以看出，即使是枯水年，坝址下游河道的生态需水也能得到保障。

#### 10.1.3.3对地表水环境的影响

（1）地表水水质

工程淹没面积约31.42hm2，淹没区无工矿企业和居民区，以天然河床为主。在库区蓄水前，将进行清库工作，故不存在植被在库水中大量腐烂而导致水质劣变的可能。库区上游天然来水水质较好，水库蓄水期主要在夏季汛期，此期间同时向下游供水，水体交换作用较强；冬季由于水温很低，微生物基本停止生长，工程运行后水库出现富营养化的可能性很小。

（2）水温

切特萨尔布拉克水库总库容为724.1万m3，坝址断面多年平均径流量为0.1273亿m3。切特萨尔布拉克水库蓄水后水体水温将出现分层。

本工程正常蓄水位1252.95m，相应库容为674.9万m3，死水位1229.69m，死库容186.8万m3。运行期水库稳定分层，水库运行期库表水温随气温变化，库底水温相对稳定。

切特萨尔布拉克河的水生生物主要为一些低等的浮游生物，无珍稀水生生物存在。运行期坝址下游河段水温变化，对切特萨尔布拉克河水生生态的影响不大。

#### 10.1.3.4对地下水环境的影响

水库的修建将会改变河流的基本水文特征和下游河道的水文情势。河水流量的变化会引起水库下游地下水补给要素及补给量、排泄要素及排泄量发生变化，从而达到新的平衡状态。水库建成后，丰水年全区补给量大于排泄量，地下水量保持正均衡状态：平水期补给量大于排泄量，地下水略有盈余，地下水量保持平衡状态：枯水期补给量小于排泄量，处于负均衡状态，水位呈下降状态。总体上，水库建成后对地下水的渗漏补给量会增加，补给量略大于排泄量，地下水总体呈正均衡状态。

#### 10.1.3.5对生态环境的影响

项目施工对生态环境的影响主要体现在占地、陆生动植物、土壤、水土流失、水生生物及景观等方面。项目施工将不可避免地对所占用地内林地等进行破坏，永久占地造成植被永久性生物损失，施工活动产生的开挖、机械噪声等将对野生动物产生干扰，造成其迁徙它处，远离施工区范围，导致项目周边周围环境内的动物数量有所减少。施工修筑围堰降水导排对河水有一定的扰动，影响浮游生物、底栖生物及鱼类的生存活动，施工期间交通和基础开挖等间歇声源和流动声源对区域动物有一定的影响。

本项目对生态的影响主要在施工期，运行期地下水库建成后，工程的建设将使原来的土地利用方式发生永久改变，主要表现为永久占地部分土地利用类型变更为建筑物占地，项目施工期临时用地大部分已进行原地貌恢复，土地利用类型变化不大。整体来说，本工程建设用地范围不大，其影响是局部且有限的，影响较小。

#### 10.1.3.6对环境空气的影响

施工产生的扬尘主要集中在土建施工阶段。主要为风力扬尘、动力扬尘、机械废气及沥青烟气。施工过程扬尘和粉尘会造成项目区局部大气污染，施工期产生的扬尘污染物均为颗粒物，都属面源，直接影响距离一般不会超过100m，同时加强管理，及时进行场地洒水抑尘，对周边环境影响较小。

机械废气产生量较小，项目区周围场地较为空旷，易于机械废气的扩散，对大气环境影响不大。

本项目为地下水库工程，主要包括首部引水工程、取水工程及地下水库工程，对环境空气的影响主要为施工期，运营期无废气排放。

#### 10.1.3.7**对声环境的影响**

本项目施工期的噪声主要来源于施工机械（装载机、平地机、推土机、打桩机等）和运输车辆，各机械设备噪声衰减预测值可知，项目施工期不同时段使用的机械设备产生的噪声源强不同，影响的范围不同。施工期间各机械设备运转噪声衰减至各居民区最大预测值为60.5～70.1dB（A），满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），但对居民有一定影响，在声环境保护目标附近施工时布设围挡措施，如彩钢板，减少声音传播，封闭施工，做好以上措施后，将对施工噪声影响大大减少。

#### 10.1.3.8**固体废物影响**

项目产生的建筑垃圾主要为：渣土、废钢筋、废铁丝和各种废钢配件、各种装饰材料的包装箱等，以及钻井过程产生废泥浆、钻渣。项目建筑垃圾的随意丢弃将影响周边环境。

施工营地生活垃圾若处理不当，随意堆放，其中有机质会腐烂变质，发出恶臭，成为蚊蝇的孽生地，传播疾病，对施工营地的卫生状况危害严重。此外垃圾中的有害物质还可能渗入地下，污染环境。

#### 10.1.3.9社会环境影响

切特萨尔布拉克水库工程建成后，设计水平年2035年，本工程灌区设计灌溉面积1.8万亩。本项目建成后，可有效解决灌区缺水的问题，灌溉保证率大幅提高。对保证灌区作物增产，人民生活水平提高及维护社会稳定都具有十分积极的作用。

项目区是少数民族聚居地区维吾尔族、回族及其他少数民族所占人口比例较大，现状农民收入较低，可支配收入较少。对于项目区而言，加快经济发展不仅仅是经济问题，更是政治问题。影响项目区稳定的主要危险来自民族分裂主义，只有经济发展了，人民生活水平提高了，边疆地区的政治稳定、边防巩固、民族团结、社会进步才有坚实的基础。切特萨尔布拉克水库工程的兴建，可加快当地基础设施建设，促进地区经济发展，带动就业，改善人民生活水平，提高居民收入，对促进流域内各族人民安居乐业、团结和睦，边疆稳定具有重大的意义。

**10.1.3.10对景观与文物的影响**

施工过程中，将破坏征地范围内的地表植被和河道水面，形成与施工场地周围环境反差较大的裸地景观。由于对地表植被的破坏和工程区土壤的扰动，在雨季松散裸露的坡面易形成水土流失，导致区域土壤侵蚀模数增大，从而对区域景观环境质量产生影响。施工过程中的工程围堰、施工开挖、运输道路等将对景观的和谐性产生一定的影响。根据以上分析，施工活动对植被损害及地表裸露是不可避免的，将直接影响周边景观整体性。

根据现场调查及与霍城县文化体育广播电视和旅游局核实，项目区征占地涉及的范围内不涉及文物古迹，因此本工程对文物的影响较小。

### 10.1.4污染防治措施评价

（1）施工期环境保护措施

明确施工范围，严格进行施工现场管理，管理范围内禁止设置取弃土（渣）场，禁止进行一切排放废水的施工作业。采用围堰钻孔、钻孔泥浆经沉淀池沉淀后循环利用、钻渣及施工废水严禁排入河道。施工区工业场地内设废水沉淀池，将养护废水和清洗废水集中收集排入沉淀池，经沉淀处理后回用；含油污水经隔油池处理后循环利用。施工结束后，对沉淀池进行掩埋、填平，恢复施工迹地。

建设生态流量在线监控设施，项目运营后，生态流量在线监控设施与当地环境保护、水利部门进行联网，切实保证库区下游河段生态流量，并按需优化放流措施，保证库区下游河段河流生态系统结构和功能的完整性。严格按照水资源配置方案拟定的各供水区供水量引水，采取有力措施加强各引水口取水管理，避免超引水。

本项目水库建库后，建议及时开展饮用水源地保护区的划定保护，加强水库的运行管理和水质监测工作，实时掌握水质的变化动态，严格执行水源地各项保护措施，确保水质达到其水域功能区划要求。

水库管理站房设置防渗化粪池，工作人员生活污水进入防渗化粪池后定期清运至霍城县污水处理厂进行处理，禁止直接外排。

业主单位必须根据环评提出的主要环境问题及环保措施制定全面的、长期的环境管理规划，供各级部门进行环境管理时参考。建议在辐射井中安装水位水量监测仪，对单井取水量及供水井水位进行实时监测，发现异常及时处理。

对施工区、施工道路定期洒水降尘；水泥等多尘料密闭运输；加强施工机械的维护保养；对施工人员进行劳动保护。设立垃圾收集点和垃圾转运站，生活垃圾拉至霍城县生态环境部门认可的地点处理。

施工人员进场前全面清理和消毒，疫情抽样检查，加强生活饮用水源的卫生管理。

施工人员耳塞、耳机、防尘口罩等个体防护。

（2）地表水环境保护措施

加强库区及上游河段的水资源保护力度，做好水源涵养工作。水库蓄水前应对正常蓄水位以下的林草地做好清理工作。实施严格的取水许可制度，严把取、退水质量关：做好宣传工作，提高全民水资源、水环境保护意识。环保部门应加大监管力度，做好环境保护宣传工作。

运行期生产生活管理站生活污水进行清运至霍城县污水处理厂处理。

（3）生态环境保护措施

初期蓄水期由放空冲砂洞（兼导流洞）通过闸门控制下泄最小流量以满足下游生态用水要求。运营期坝址下游通过设置生态放水管下泄生态用水，为保障运行期下泄生态基流量，需在坝下建立生态基流在线自动监测系统。

明确施工用地范围，禁止施工人员、车辆进入非施工占地区域。施工结束后将工程占地范围分为弃渣场、料场、施工生产生活区等分区进行植被恢复以减缓工程建设对项目区植被的影响。施工期间对施工人员加强生态保护的宣传教育，以宣传册、标志牌等形式，对施工区工作人员、特别是施工人员及时进行宣传教育。野生鸟类和兽类大多是晨昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工爆破噪声对野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在夜间、晨昏和正午进行爆破。

施工便道边界设置临时限制性彩旗，限制车辆行驶范围，保护周边环境，施工结束后，将彩旗收集重复利用。施工结束后应对取土迹地进行削坡、平整、压实等恢复措施。有条件的区域回覆表土撒播草籽进行植被恢复，加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作，在工地及周边地区，设立与环境保护有关的科普性宣传牌。项目占用草地、耕地由建设单位采取一次性货币补偿的方式向被占用草地、耕地的部门或个人进行恢复或补偿。

（4）水土保持措施

按照枢纽工程区、道路区、施工临时设施等区域进行防治。水土保持措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施，工程措施主要为土地平整：植物措施主要包括种植草坪；临时措施包括袋装土拦挡等。

### 10.1.5环境保护投资及效益分析

本工程环境保护措施总投资为280.03万元。其中环境保护措施费24万元；环境监测措施费32.5万元；仪器设备及安装费31.6万元；环境保护临时措施费47.366万元；独立费用120.864万元；基本预备费23.7万元。

切特萨尔布拉克河流域现有灌区1.80万亩。切特萨尔布拉克水库控制灌区主要为现状流域内引水灌溉面积1.80万亩。现状2022年切特萨尔布拉克沟灌区常规灌溉面积1.80万亩，设计水平年2035年完成对灌区节水改造，高效节水灌溉面积3.01万亩。经需水分析，灌区农业总需水量为1004.0万m³

灌溉效益采用分摊系数法计算。该水库建成后，至设计水平2035年可提高3.01万亩灌区灌溉条件；分摊系数取值根据当地统计资料分析及参照类似工程取0.5，灌区作物有、无项目单产主要参照伊犁州2011年年鉴指标进行推算、单价采用市场价格。灌溉效益按有、无项目增量效益计算。经计算改善灌区至设计水平年新增灌溉效益为3745.35万元。

工程建成后，可解决切特萨尔布拉克河2022年人口为1.15万人，设计水平年将解决1.34万人和2.97万标准头牲畜的用水问题使各族人民群众能够喝上清洁干净、符合卫生标准的水，有效地降低介水传染病的发病率，保证农牧民的身心健康，使广大农牧民从困难的生活条件中解脱出来，加快了广大农牧民群众脱贫致富步伐。按照《新疆农村人畜饮水工程初步设计编制纲要》对本工程进行经济效益分析，经计算年平均效益为245.25万元，本工程分摊人畜饮水供水效益2.81万元。

### 10.1.6公众参与结果

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》（2018年4月，生态环境部令第4号）相关规定，为更广泛听取相关居民和单位对切特萨尔布拉克水库的意见，向公众传递本项目环境影响评价工作的进展情况和具体内容，在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会对本项目进行了公示。

项目第一次公示时间为2024年1月19日～2024年2月18日（10个工作日），公示网址为：http://www.xjhbcy.cn/blog/article/12816。2024年2月19日，建设单位在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会进行了二次公示：http://www.xjhbcy.cn/blog/article/12940，并于2024年2月27日及2月29日在伊犁日报登报公示，同步在建设单位公告栏张贴本项目公示信息，向公众公示了项目概况、环境影响、环保措施及初步评价结论等方面的信息，并在网站上链接了环评报告书进行全本公示。项目第三次公示时间为2024年3月28日进行了第三次公示，公示网址为http://www.xjhbcy.cn/blog/article/13168。

本项目公众参与期间，均未接到公众意见反馈。

### 10.1.7综合评价结论

切特萨尔布拉克水库工程是霍城县重点工程，工程建设不涉及自然保护区和风景名胜区等敏感目标，符合国家产业政策和相关规划的要求。

工程实施后可以提高供水保证率，促进霍城县切特萨尔布拉克村经济社会的可持续发展；可以充分合理地利用切特萨尔布拉克河河流城的水资源，满足灌溉用水迫切性；是维护边疆地区社会安定、加强民族团结的需要。工程建设具有较大的经济效益、社会效益，且影响程度较大、时期长，工程本身在运行期产生污染物较少。从经济、技术、环保等多个角度综合分析，工程选址、施工布置等环境合理。

工程建设产生的不利影响主要为施工期施工活动产生的环境污染，包括施工生产、生活废、污水排放、施工作业面扬尘、砂石料加工系统粉尘、施工机械燃油尾气、施工噪声以及固体废弃物等，通过采取相应的环境保护措施进行治理、补偿与恢复后，各项不利影响均可得到一定程度的缓解与恢复。

综合工程建设对环境的有利与不利影响及影响程度、选址合理性等方面分析，从环境保护的角度，切特萨尔布拉克水库工程建设环境可行。

## 10.2建议

1. 下一阶段继续优化主体设计，减少临建设施的数量。随着主体设计地质勘探的深入和工程建设的实施，工程设计会发生相应的变化，业主应及时委托有资质的单位编制环保和水保变更设计，并报相应部门审查。同时工程建设期间，应配备相应的环境和水保监理，按照批复的环境影响报告书和水土保持方案报告书及后期的变更设计，落实各项环保措施，尽可能地减少工程建设造成的环境不利影响。
2. 落实运行期环境监测工作，把握工程运行后对环境的动态变化，为工程建设环境影响后评估奠定基础，建议水库实施3—5年后及时开展后评价，特别是对水库坝下河段开展水生生态跟踪评价，根据此段水域空间水生生态修复情况，远期择机开展过鱼设施论证建设。

**附录1：拟建项目调查范围内野生植物名录**

|  |  |
| --- | --- |
| 学名 | 拉丁名 |
| 沙棘 | *Hippophae rhamnoides L.* |
| 河柳 | *Salix spp.* |
| 柽柳 | *Tamarix chinensis Lour.* |
| 金丝桃叶绣线菊 | *Spiraea hypericifolia* |
| 野蔷薇 | *Rosa multiflora Thunb* |
| 骆驼刺 | *Alhagi camelorum Fisch.* |
| 铃铛刺 | *Caragana halodendron (Pall.) Dum. Cours.* |
| 沙地柏 | *Sabina vulgaris* |
| 新疆元胡 | *Corydalis glaucescens* |
| 红叶婆婆纳 | *Veronica rubrifolia* |
| 红花酢浆草 | *Oxalis corymbosa* |
| 麻叶荨麻 | *Urtica cannabina* |
| 夏至草 | *Lagopsis supina* |
| 蓝刺头 | *Echinops sphaerocephalus* |
| 葵花大蓟 | *Cirsium souliei* |
| 天山蒲公英 | *Taraxacum sinotianschanicum* |
| 丝叶蓍 | *Achillea setacea* |
| 牻牛儿苗 | *Erodium stephanianum* |
| 丝叶芥 | *Leptaleum filifolium* |
| 苜蓿 | *Medicago sativa* |
| 新疆鼠李 | *Rhamnus rugulosa* |
| 苦杨 | *Populus laurifolia Ledeb.* |
| 密叶杨 | *Populus talassica Kom.* |
| 白蜡 | *Fraxinus chinensis* |
| 榆树 | *Ulmus pumila L.* |
| 杏树 | *Prunus armeniaca L.* |
| 霍城顶冰花 | *Gagea huochengensis* |
| 北疆薹草 | *Carex arcatica* |
| 芥菜 | *Brassica juncea* |
| 狗牙根 | *Cynodon dactylon* |
| 亚欧唐松草 | *Thalictrum minus* |
| 黑果栒子 | *Cotoneastermelanocarpus* |
| 天山花楸 | *Sorbus tianschanica* |
| 稜狐茅 | *Festuca sulcata* |
| 苔草 | *Carex spp* |
| 鹅冠草 | *Roegneria kamoji* |
| 山糙苏 | *Phlomis umbrosa* |
| 篷子菜 | *Galium verum* |
| 银莲花 | *Anemone trullifolia* |
| 白头翁 | *Pulsatilla chinensis* |
| 龙胆 | *Gentiana scabra* |
| 老鹳草 | *Geranium sibiricum L* |
| 洽草 | *Koeleria gracilis* |
| 短柄草 | *Brachypodium sylvaticum)* |
| 冰草 | *Leynus secalinus* |
| 鸢尾 | *Iris tectorum* |
| 博乐蒿 | *Artemisia boratalensis* |
| 赖草 | *Aneurolepidium dasystachys* |
| 车轴草 | *Trifolium pratense* |
| 委陵菜 | *Potentilla chinensis* |
| 散枝鸦葱 | *Scorzonera divaricata* |
| 针茅 | *Stipa capillata* |
| 甘草 | *Glycyrrhiza uralensis* |
| 芨芨草 | *Achanathcrum splenden* |

**附录2：拟建项目调查范围内野生动物兽类名录**

| **目** | **科** | **中文名** | **学名** | **分布**  **型** | **国家**  **保护等级** | **自治区**  **保护等级** | **IUCN**  **濒危等级** | **红色名录**  **2015** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 劳亚食虫目EULIPOTYPHLA | 猬科 Erinaceidae | 大耳猬 | *Hemiechinus auritus* | D | - | - | LC | LC |
| 翼手目CHIROPTERA | 蝙蝠科 Vespertilionidae | 普通伏翼 | *Pipistrellus pipistrellus* | O | - | - | LC | LC |
| 食肉目CARNIVORA | 犬科 Canidae | 赤狐 | *Vulpes vulpes* | C | **Ⅱ** | - | LC | NT |
| 啮齿目RODENTIA | 仓鼠科 Cricetidae | 灰仓鼠 | *Cricetulus migratorius* | D | - | - | LC | LC |
| 鼹形田鼠 | *Ellobius talpinus* | D | - | - | LC | LC |
| 鼠科 Muridae | 褐家鼠 | *Rattus norvegicus* | U | - | - | LC | LC |
| 小家鼠 | *Mus musculus* | U | - | - | LC | LC |
| 兔形目LAGOMORPHA | 兔科 Leporidae | 蒙古兔 | *Lepus tolai* | O | - | - | LC | LC |

**注：**分布型引自《中国动物地理》（1999）：C全北型、D中亚型、O不易归类的分布、U古北型；国家保护等级引用国家林业和草原局、农业农村部公告（2021年第3号）（国家重点保护野生动物名录）：Ⅰ国家一级重点保护野生动物、Ⅱ国家二级重点保护野生动物；自治区保护等级引用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）：Ⅰ自治区一级重点保护野生动物、Ⅱ自治区二级重点保护野生动物；IUCN濒危等级引用世界自然保护联盟濒危动物红皮书：LC无危；红色名录2015引用《中国生物多样性红色名录》（2015）：NT近危；LC无危。

**附录3：拟建项目调查范围内野生动物鸟类名录**

| **目** | **科** | **中文名** | **学名** | **居留型** | **分布型** | **国家**  **保护等级** | **自治区**  **保护等级** | **IUCN**  **濒危等级** | **红色名录**  **2015** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 雁形目  ANSERIFORMES | 鸭科  Anatidae | 赤麻鸭 | *Tadorna ferruginea* | 夏候鸟 | U | **-** | **-** | LC | LC |
| 绿头鸭 | *Anas platyrhynchos* | 夏候鸟 | C | **-** | **-** | LC | LC |
| 普通秋沙鸭 | *Mergus merganser* | 夏候鸟 | C | **-** | **-** | LC | LC |
| 鸡形目  GALLIFORMES | 雉科  Phasianidae | 环颈雉 | *Phasianus colchicus* | 留鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 西鹌鹑 | *Coturnix coturnix* | 夏候鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 石鸡 | *Alectoris chukar* | 留鸟 | D | **-** | **-** | LC | LC |
| 鹈形目  PELECANIFORMES | 鹭科  Ardeidae | 大白鹭 | *Ardea alba* | 旅鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 鲣鸟目  SULIFORMES | 鸬鹚科  Phalacrocoracidae | 普通鸬鹚 | *Phalacrocorax carbo* | 旅鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 鹰形目  ACCIPITRIFORMES | 鹰科  Accipitridae | 黑鸢 | *Milvus migrans* | 夏候鸟 | U | **Ⅱ** | **-** | LC | LC |
| 大鵟 | *Buteo hemilasius* | 留鸟 | D | **Ⅱ** | **-** | LC | VU |
| 鹤形目  GRUIFORMES | 秧鸡科  Rallidae | 黑水鸡 | *Gallinula chloropus* | 旅鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 白骨顶 | *Fulica atra* | 旅鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 鸻形目  CHARADRIIFORMES | 反嘴鹬科  Recurvirostridae | 黑翅长脚鹬 | *Himantopus himantopus* | 旅鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 鸻科  Charadriidae | 凤头麦鸡 | *Vanellus vanellus* | 旅鸟 | U | **-** | **-** | NT | LC |
| 金眶鸻 | *Charadrius dubius* | 旅鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 丘鹬科  Scolopacidae | 矶鹬 | *Actitis hypoleucos* | 夏候鸟 | U | **-** | **-** | LC | LC |
| 红脚鹬 | *Tringa totanus* | 旅鸟 | U | **-** | **-** | LC | LC |
| 鸥科  Laridae | 红嘴鸥 | *Chroicocephalus ridibundus* | 旅鸟 | U | **-** | **-** | LC | LC |
| 鸽形目  COLUMBIFORMES | 鸠鸽科  Columbidae | 原鸽 | *Columba livia* | 留鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 岩鸽 | *Columba rupestris* | 留鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 鹃形目  CUCULIFORMES | 杜鹃科  Cuculidae | 大杜鹃 | *Cuculus canorus* | 夏候鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 雨燕目  APODIFORMES | 雨燕科  Apodidae | 普通雨燕 | *Apus apus* | 夏候鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 犀鸟目  BUCEROTIFORMES | 戴胜科  Upupidae | 戴胜 | *Upupa epops* | 夏候鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 隼形目  FALCONIFORMES | 隼科  Falconidae | 红隼 | *Falco tinnunculus* | 留鸟 | O | **Ⅱ** | **-** | LC | LC |
| 雀形目 | 伯劳科  Laniidae | 棕尾伯劳 | *Lanius phoenicuroides* | 夏候鸟 | U | **-** | **-** | LC | LC |
| 鸦科  Corvidae | 喜鹊 | *Pica pica* | 留鸟 | C | **-** | **-** | LC | LC |
| 小嘴乌鸦 | *Corvus corone* | 留鸟 | U | **-** | **-** | LC | LC |
| 山雀科  Paridae | 欧亚大山雀 | *Parus major* | 留鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 百灵科  Alaudidae | 云雀 | *Alauda arvensis* | 夏候鸟 | U | **Ⅱ** | **-** | LC | LC |
| 凤头百灵 | *Galerida cristata* | 夏候鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 燕科  Hirundinidae | 崖沙燕 | *Riparia riparia* | 夏候鸟 | C | **-** | **-** | LC | LC |
| 家燕 | *Hirundo rustica* | 夏候鸟 | C | **-** | **-** | LC | LC |
| 柳莺科  Phylloscopidae | 淡眉柳莺 | *Phylloscopus humei* | 夏候鸟 | U | **-** | **-** | LC | LC |
| 椋鸟科  Sturnidae | 家八哥 | *Acridotheres tristis* | 留鸟 | W | **-** | **-** | LC | LC |
| 粉红椋鸟 | *Pastor roseus* | 夏候鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 鸫科  Turdidae | 槲鸫 | *Turdus viscivorus* | 留鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 欧乌鸫 | *Turdus merula* | 留鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 黑喉鸫 | *Turdus atrogularis* | 冬候鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 鹟科  Muscicapidae | 赭红尾鸲 | *Phoenicurus ochruros* | 夏候鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 白背矶鸫 | *Monticola saxatilis* | 夏候鸟 | D | **-** | **-** | LC | LC |
| 黑喉石䳭 | *Saxicola maurus* | 夏候鸟 | O | **-** | **-** | NR | LC |
| 穗䳭 | *Oenanthe oenanthe* | 夏候鸟 | C | **-** | **-** | LC | LC |
| 沙䳭 | *Oenanthe isabellina* | 夏候鸟 | D | **-** | **-** | LC | LC |
| 白顶䳭 | *Oenanthe pleschanka* | 夏候鸟 | D | **-** | **-** | LC | LC |
| 雀科  Passeridae | 石雀 | *Petronia petronia* | 留鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 麻雀 | *Passer montanus* | 留鸟 | U | **-** | **-** | LC | LC |
| 家麻雀 | *Passer domesticus* | 留鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 鹡鸰科Motacillidae | 灰鹡鸰 | *Motacilla cinerea* | 夏候鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 白鹡鸰 | *Motacilla alba* | 夏候鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 平原鹨 | *Anthus campestris* | 夏候鸟 | D | **-** | **-** | LC | LC |
| 燕雀科  Fringillidae | 普通朱雀 | *Carpodacus erythrinus* | 夏候鸟 | U | **-** | **-** | LC | LC |
| 欧金翅雀 | *Chloris chloris* | 留鸟 | C | **-** | **-** | LC | LC |
| 黄嘴朱顶雀 | *Linaria flavirostris* | 留鸟 | U | **-** | **-** | LC | LC |
| 赤胸朱顶雀 | *Linaria cannabina* | 留鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 红额金翅雀 | *Carduelis carduelis* | 留鸟 | O | **-** | **-** | LC | LC |
| 鹀科  Emberizidae | 褐头鹀 | *Emberiza bruniceps* | 夏候鸟 | D | **-** | **-** | LC | LC |
| 褐头鹀 | *Emberiza bruniceps* | 夏候鸟 | D | **-** | **-** | LC | LC |

**注：**分布型引自《中国动物地理》（1999）：C全北型、D中亚型、O不易归类的分布、U古北型、W东洋型；国家保护等级引用国家林业和草原局、农业农村部公告（2021年第3号）（国家重点保护野生动物名录）：Ⅰ国家一级重点保护野生动物、Ⅱ国家二级重点保护野生动物；自治区保护等级引用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）：Ⅰ自治区一级重点保护野生动物、Ⅱ自治区二级重点保护野生动物；IUCN濒危等级引用世界自然保护联盟濒危动物红皮书：NT近危、LC无危、NR未认可；红色名录2015引用《中国生物多样性红色名录》（2015）：VU易危、LC无危。

**附录4：拟建项目调查范围内野生动物两栖类名录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **目** | **科** | **中文名** | **学名** | **分布型** | **国家**  **保护等级** | **自治区**  **保护等级** | **IUCN**  **濒危等级** | **红色名录**  **2015** |
| 无尾目ANURAN | 蟾蜍科Bufonidae | 塔里木蟾蜍 | *Bufotes pewzowi* | D | - | - | LC | LC |

**注：**分布型引自《中国动物地理》（1999）：D中亚型；国家保护等级引自国家林业和草原局、农业农村部公告（2021年第3号）（国家重点保护野生动物名录）：Ⅰ国家一级重点保护野生动物；Ⅱ国家二级重点保护野生动物；自治区保护等级引自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）：Ⅰ自治区一级重点保护野生动物；Ⅱ自治区二级重点保护野生动物；IUCN濒危等级引用世界自然保护联盟濒危动物红皮书：LC无危；红色名录2015引自《中国生物多样性红色名录》（2015）：LC无危。

**附录5：拟建项目调查范围内野生动物爬行类名录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **目** | **科** | **中文名** | **学名** | **分布型** | **国家**  **保护等级** | **自治区**  **保护等级** | **IUCN濒危等级** | **红色名录**  **2015** |
| 有鳞目SQUAMATA | 蜥蜴科Lacertidae | 快步麻蜥 | *Eremias velox* | D | - | - | LC | LC |
| 敏麻蜥 | *Eremias arguta* | D | - | - | LC | LC |
| 捷蜥蜴 | *Lacerta agilis* | U | - | - | LC | LC |
| 鬣蜥科Agamidae | 旱地沙蜥 | *Phrynocephalus helioscopus* | D | - | - | LC | LC |
| 游蛇科Colubridae | 白条锦蛇 | *Elaphe dione* | U | - | - | LC | LC |

**注：**分布型引自《中国动物地理》（1999）：D中亚型、U古北型；国家保护等级引用国家林业和草原局、农业农村部公告（2021年第3号）（国家重点保护野生动物名录）：Ⅰ国家一级重点保护野生动物、Ⅱ国家二级重点保护野生动物；自治区保护等级引用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）：Ⅰ自治区一级重点保护野生动物、Ⅱ自治区二级重点保护野生动物；IUCN濒危等级引用世界自然保护联盟濒危动物红皮书：LC无危；红色名录2015引用《中国生物多样性红色名录》（2015）：LC无危。