

新建水库工程对环境的影响分析

赵琦

吉林省水利水电勘测设计研究院

DOI:10.12238/hwr.v7i9.4992

[摘要] 水利工程作为我国重点民生工程,功在当下,利在千秋。但不可忽视的是水利工程建设对环境会造成一定的影响。本文以新建水库工程为例,重点分析水库兴建施工期及运行期对环境造成的影响,从水环境、大气环境、声环境、水温、水生生态、陆生生态等多个环境要素角度进行探讨,并提出相应的减缓措施。

[关键词] 水库; 环境影响分析; 陆生生态; 水生生态

中图分类号: TV62 **文献标识码:** A

Analysis on the Impact of Newly-built Reservoir Project on the Environment

Qi Zhao

Jilin Provincial Water Conservancy and Hydropower Survey and Design Institute

[Abstract] As a key livelihood project in China, water conservancy project is beneficial to the present and the future. However, it cannot be ignored that the construction of water conservancy projects will have a certain impact on the environment. Taking the newly-built reservoir project as an example, this paper focuses on the analysis of the impact on the environment caused by the construction and operation of the reservoir, and discusses it from the perspectives of water environment, atmospheric environment, acoustic environment, water temperature, aquatic ecology, terrestrial ecology and other environmental factors, and puts forward corresponding mitigation measures.

[Key words] reservoir; environmental impact analysis; terrestrial ecology; aquatic ecology

1 概述

水库具有防洪、供水、农业灌溉、改善民生、提供生态效益等多方面的作用。兴建水库有利于提高水量调蓄能力,通过水库调蓄可以供给下游农业生产、发电、养鱼、居民生活用水,达到防洪抗旱、水资源优化利用和合理配置的目的^[1-2]。符合国民经济发展规划以及资源可持续发展,对国家发展及生产生活均是有益的。但同时,水库的兴建对生态环境也存在一些弊端。由于水库拦蓄,下泄水量发生改变,导致库区及下游水质和生态环境产生影响^[3]。受新建水库工程影响的环境要素主要包括水质、陆生生态、水生生态、水温等^[4]。为了降低新建水库产生的环境影响,保护水环境以及生态环境,需对新建水库产生的环境影响进行分析。

2 施工期环境影响分析

2.1 地表水环境影响分析

施工期地表水环境影响主要包括混凝土养护及拌和系统冲洗产生的废水、砂石骨料加工废水、基坑排水、机修含油废水、施工生产生活区施工人员生活污水等方面。

混凝土拌和系统废水来源于混凝土拌和站冲洗废水及混凝

土养护废水,含有较高的SS,废水的pH值在11左右;砂石骨料加工废水主要污染物为SS,浓度为50000mg/L左右;机修含油废水主要污染物为SS、COD、石油类;基坑排水产生水量大,排放时间短,多为河水。施工期产生的废水若不经处理直接排放,将对水体及水库水质有影响,可采取设沉淀池、隔油池等处理措施处理废水,经过处理后的水回用于本系统,不向外排放。工程施工生活污水主要污染物包括COD、BOD₅、SS、NH₃-N,应在施工生产生活区设置环保厕所及化粪池,生活污水排入厕所中,产生的餐饮废水经隔油后,排入厕所中,不会对水环境造成不利影响。

2.2 声环境影响分析

工程施工期的噪声对周围环境将产生影响,施工噪声主要包括挖掘机、推土机及混凝土拌和系统、砂石骨料加工系统噪声,以及交通噪声、爆破噪声等。施工机械噪声、交通运输噪声影响时段仅局限在施工期,在采取声屏障、施工围挡、减速带、道路绿化等措施后,对周围声环境的影响有限。

2.3 大气环境影响分析

工程对大气环境的影响主要是施工期产生的粉尘和汽车尾气污染。施工粉尘来源于土石方开挖回填、弃渣堆存、混凝土

拌和、砂石骨料加工、建筑材料运输、装卸、储存等过程。应采取除尘袋、洒水等降尘措施。燃油机械和车辆使用时会产生废气,其主要污染物为CO、NO₂及THC。应使用符合国家标准的车...

2.4 固体废物环境影响分析

工程施工期,施工人员垃圾产生量约0.5kg/d,若不妥善处理,将破坏周围自然环境现状,同时生活垃圾是苍蝇、蚊虫孳生、致病以及细菌的繁衍、鼠类肆虐的场所,对人员健康产生影响。生活垃圾应固定场所收集,做好卫生消毒,生活垃圾清运率100%,统一送至生活垃圾卫生填埋场或垃圾中转站进行处理。施工过程产生的危险废物包括废机油等,应设置符合标准要求的危废暂存间暂时放置,统一交给有资质的单位进行处置。

2.5 人群健康影响分析

施工期施工人员相对集中,增加了流行性、传染性疾病的交叉感染机会。为有效预防流行疾病,提高施工人员的抗病能力,定期对施工人群采取预防性服药、疫苗接种等预防措施。加强饮用水水源及食堂卫生管理,每天清扫施工区、办公区、生活区,做好消毒防护措施。

3 运行期环境影响分析

3.1 水温影响分析

水库建成后与原河道相比较,水位壅高、水流变缓、水深变大,所以水温结构亦发生变化。根据《水利水电工程水文计算规范》(SL278-2002),大致判定水库水温分布类型:

alpha = W/V_{总} (3.1)

其中, alpha 为判别系数; W为多年平均年径流量(m³); V_{总}为总库容(m³)。alpha < 10时为分层型; alpha > 20时为混合型; 10 <= alpha < 20时为过渡型。以吉林省某新建水库为例,水库多年平均径流量为496.65万m³,水库总库容为216.08万m³,经计算, alpha = 2.30 < 10,水库水温呈分层型。

对水库水温垂直分布情况,我们采用《水利水电工程水文计算规范》(SL278-2002)总结出的公式进行预测分析,公式见 3.2-3.4。

T_y = (T_o - T_b)_e^{-y/x} + T_b (3.2)

n = 15/m^2 + m^2/35 (3.3)

x = 40/m + m^2/2.37(1+0.1m) (3.4)

式中:

T_y -- 不同水深水温(°C);

T_o -- 表层水月平均水温(°C);

T_b -- 底层水月平均水温(°C);

m -- 月份;

y -- 水深(m)

其中,表层水温参考当地气候条件,库底水温根据“库底月平均水温沿纬度分布图”直接查得,经计算吉林省某新建水库不同水深月平均水温如表1。

表1 水库不同水深月平均水温预测表 单位: °C

Table with 12 columns (months 1-12) and 5 rows (depths 0, 5, 15, and bottom water temperature). Values range from 2.0 to 23.5.

从上计算结果可知,水温随深度变化而改变,呈分层状态。

3.2 下泄低温水对环境的影响分析

新建水库使部分月份下泄水温低于水库表层水温(天然水温),对库区下游水生生物水文节律和水生态系统产生影响。如改变水生植物生长条件、生物数目及分布;影响水体中鱼类的生存、生长发育,鱼类产卵期推迟,影响鱼卵孵化;改变水生生物栖息地等[5]。同时对农田灌溉产生影响,可能导致农作物冷害现象,使农作物减产。当坝下存在水温变化敏感的生态保护目标时,应采取分层取水、叠梁门等措施减缓低温水下泄影响。

3.3 水质影响分析

水库建成以后,随着水流流态结构的变化以及被淹没的植被和土壤逐渐释放出有机物和氮磷营养盐,库区水体有发生富营养化的可能。因此,应在建库之前对库区进行彻底清理,同时水库运行期必须严格控制库区周围及其上游流域有机物和营养盐等污染源,防止库区富营养化的发生。

当库区上游淹没区为化工企业或工矿企业时可能使水体受到化学污染或重金属污染。同时由于水库拦截,河道下游存在减水河段,水量减少导致污染物的降解、稀释能力随之下降[6]。新增城镇供水产生退水新增了河段污染负荷,应通过污水集中收集处理措施净化废水,使其满足相应标准排放,可最大限度削减污染物的入河量。农田灌溉回归水中由于农田施用化肥、农药,使土壤中残留农药、化肥成分,致使回归水中含较多污染物。在具体工程设计过程中,应考虑近远期新增退水是否能满足河道环境容量。水库发电厂在运行期还可能由于电机维修产生含油类废水,处理不当也会造成水质影响。

3.4 水文情势影响分析

水库运行期由于工程调蓄和供水引起水文动力学变化将形成减水河段,坝下流量变化主要呈现汛期降低、枯水期增加。同时由于区间支流补给水量较大,受下游支流汇水影响较大。水库水文情势变化也反映到库区水位改变,尤其是干旱季节库区水位的变化,水位涨落频率加快[7]。

3.5 下泄流量分析

新建水库工程下泄流量要综合考虑下游水生生态需水、生产生活需水、景观需水等方面。通过水文学法、水环境容量等方法确定枯水期及丰水期下泄流量值,在鱼类产卵期应进一步根据鱼类习性调整下泄水量。

确定生态基流应重点关注河道下游水生生态以及下游环境敏感区、水产种质资源保护区、饮用水水源地等环境敏感目标需水情况。生态基流计算方法包括湿周法、Tennant法、最枯时段平均流量法等,同时应满足《河道生态环境需水计算规范》(SL/T712-2021)的要求。

3.6 陆生生态影响分析

水库工程建设会引起土地利用格局变化,水库淹没对植被的影响是永久的,不可恢复的,在水库淹没区范围内所有的陆生型植被将全部消失,逐渐被水生和湿生植被代替,造成土地及植被的损失,也会导致生物多样性受损。工程永久占地和临时占地对农作物和植被产生直接影响,工程占地破坏地表植被使得地表裸露,还会加剧水土流失的风险。施工结束后一部分占地将被永久建筑物及管理站附属设施和道路替代,永久占地如占用农田不能恢复种植,对农业生产会带来一定的经济损失,应给予一定货币补偿,保证“占一补一,占补平衡”。永久占地涉及濒危保护野生植物应进行移植补植。临时占地施工时应采取表土剥离,表土单独堆存、结束后表土回填,并对占用的耕地进行补偿,工程结束后应恢复原有土地功能。

工程占用土地会影响陆生动物的栖息地和陆生环境,使栖息地面积和活动场所缩小,影响动物繁殖,造成种群波动,有可能引起现有陆生动物数量和种群的减少。爬行类和小型哺乳动物受水库淹没的影响,在蓄水初期会向库周合适生境中迁移,使动物种群密度上升,一段时间后恢复平衡。水库建成蓄水后,可能导致库区周边一定范围内动物种类和数量增加,水库水域面积增大,会使游禽、涉禽等类型鸟类数量增加。

3.7 水生生态影响分析

水库大坝拦截使水库淤积底泥,由于水生生物的富集效应,使水库底泥中有机物、营养物质产生累积作用。坝下游河段形成减水,流量减小,水位下降,将对鱼类的区系组成及产量产生直接或间接的影响。由于库区水流变缓,使原来适应流水生境的鱼类不能生活,被迫迁移至上游及支流生活,而适应净水、缓流环境的鱼类则可在库区繁殖生活,对此应开展鱼类栖息地保护及修复措施。另外,由于大坝的阻隔,可能影响洄游型鱼类正常生长繁殖,还会影响产漂流性卵的鱼类卵苗长距离顺水孵化,建议大坝建设的同时应设置过鱼措施,减少鱼类洄游、产卵阻隔的影响。同时水库下泄的低温水也会影响水库下游水生生物生境,使喜低温种类成为优势种,还可能会造成鱼类正常产卵期延迟,鱼类也将因产卵、索饵等特性变化向河流下游迁移^[4]。如产生

影响的鱼类包括国家级或省级重点保护名录的鱼类、列入濒危动物红皮书的鱼类、地域性特有鱼类等珍稀鱼类,要进行鱼类增殖放流。水库建成后,水面扩大为一些水生种群提供了栖息繁衍的条件,以水域为主要生境的鸟禽类、两栖类的种类与数量都会有所增加。

3.8 移民安置环境影响分析

在移民区遗留的生活垃圾、建筑废弃物以及养殖垃圾如未清理彻底,将对库区蓄水水质产生影响。在移民安置区占用土地导致土地利用方式变化,植被种类及数量减少,造成动植物生境破坏。移民带来的生产生活废水、生活垃圾、农业面源污染对环境产生不利影响。安置区如果选在陡坡容易导致水土流失,严重时会导致地质灾害。

3.9 局地气候影响分析

水库库区蓄水后,库区河段水面面积和水体体积增大,水蒸发量增多,会造成局地日夜温差以及温度年际变化缩小。但这种变化较小,对区域总体气候基本不影响。

4 结论

新建水库会对环境造成一定不利影响,应分时段分要素全面综合地考虑工程对环境造成的影响,为保护生态环境,在水库施工期及运行期应采取必要措施减缓环境影响,确保水库建设带来的生态效益和环境效益达到最大化,这对于资源可持续发展、水环境保护及野生动植物保护意义重大。

[参考文献]

- [1]郭鹏.青龙山水库环境影响评价[J].辽宁工程技术大学学报(自然科学版),2008,(27):626-628.
- [2]刘仁军.水利水电工程建设对生态环境的影响分析[J].水电水利,2021,5(3):126-127.
- [3]古力米娜·赛依德.若羌水库建设水环境影响评价分析[J].海河水利,2023,(3):36-42.
- [4]黄海真,王世岩,周伟东.东庄水利枢纽工程生态环境影响研究[C]//中国水利学会,黄河水利委员会.中国水利学会2020学术年会论文集第三分册.中国水利水电出版社,2020:5.
- [5]靖争,张爵宏,曹慧群,等.水库水温研究进展及趋势[J].长江科学院院报,2023,40(2):52-59,66.
- [6]金一鸿.汪清水库环境影响预测与评价[J].黑龙江水利技术,2017,(6):148-150,153.
- [7]何森,吉绪新,段光福,等.向家坝灌区北总干渠一期工程对围蓄水环境影响及保护对策研究[J].当代化工研究,2023,(4):80-82.

作者简介:

赵琦(1996—),女,汉族,吉林四平人,硕士研究生,助理工程师,从事环境保护和水土保持工作。