

Main Environmental Problems and Countermeasures of Shicaogou Reservoir Project

Rui Sun

China Water Resources Beifang Investigation, Design and Research Co. Ltd., Tianjin, 300222, China

Abstract

The main environmental problems faced by the Shicaogou reservoir project include aquatic germplasm resources protection area, soft-shelled turtle and protective fish, water-reducing reach, low-temperature discharge and so on. Through the demonstration and decentralization of reasonable ecological flow, the multiplication and release of protected species, the optimization of the main design scheme, the construction of fishway, stratified water intake, strengthening the protection of water environment in the reservoir area, and other measures, effectively mitigate the adverse environmental impact of the project, and improve the regional ecological environment.

Keywords

Shicaogou Reservoir; environmental issues; aquatic germplasm resources; ecological red line

石槽沟水库枢纽工程主要环境问题及对策

孙瑞

中水北方勘测设计研究有限责任公司, 中国·天津 300222

摘要

石槽沟水库工程面临的主要环境问题包括水产种质资源保护区、中华鳖及保护性鱼类、减水河段、低温泄水等。工程设计通过论证并下放合理的生态流量、对保护物种进行增殖放流、优化主体设计方案、修建鱼道、分层取水、加强库区水环境保护等措施,有效减缓工程带来的不利环境影响,并使区域生态环境得到改善。

关键词

石槽沟水库枢纽; 环境问题; 水产种质资源; 生态红线

1 基本情况

石槽沟水库枢纽工程地处中国河北省保定市阜平县境内,工程由引水工程、石槽沟水库工程、供水工程组成,石槽沟水库枢纽工程已列入中国《水利改革发展“十三五”规划》,水库的主要建设任务为县城供水,受水区为中国阜平县城及阜东新区。石槽沟水库位于中国沙河的一级支流葛家台沟阜平镇石槽沟村,石槽沟坝址距葛家台沟与干流汇合处约1km,地理坐标为东经114°09′02″,北纬38°54′33″;龙王庄水库坝址位于沙河干流龙王庄村下游约900m。石槽沟水库总库容2063万m³,龙王庄水库总库容134万m³,引水流量1.0m³/s。水库枢纽工程主要永久性建筑物有拦河坝、鱼道、泄水建筑物、下游消能防冲设施、供水工程进水口、生态基流放空进水口、引水隧洞、供水隧洞、供水管线等。

2 本工程涉及的主要环境问题

石槽沟水库枢纽工程占地虽不直接涉及中国河北省生态保护红线,但工程的建设运行将不可避免的对生态红线造成一定的影响,工程附近位于生态保护红线管控范围的主要保护对象有阜平中华鳖国家级水产种质资源保护区及保定市王快水库饮用水水源保护区^[1]。

2.1 引水工程影响中华鳖国家级水产种质资源保护区

阜平中华鳖国家级水产种质资源保护区位于中国河北省阜平县王快水库、王快水库——不老台村沙河河段(全长100km)、王快水库——羊道胭脂河河段(全长80km),保护区分为核心区和实验区。核心区位于阜平县城——王快水库交汇口沙河河段,石猴——王快水库交汇口,胭脂河河段及王快水库入库口——黄家坡、北古洞段,地理坐标在东经

114° 12′ —114° 30′ , 北纬 38° 45′ —38° 50′ 。实验区主要包括阜平县城——不老台沙河河段, 石猴——羊道胭脂河河段及王快水库库区余部。本工程涉及中华鳖国家级水产种质资源保护区实验区范围^[2]。

阜平中华鳖国家级水产种质资源保护区主要保护对象是中华鳖, 其他保护物种包括青虾、黄颡、草鱼、鲫、鲤、鲢、鳙等。根据有关规定和要求, 本工程建设单位应该按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告, 并将其纳入环境影响评价报告书。

2.2 水库建设开发将产生减水河段

石漕沟水库枢纽工程引水坝位于沙河干流龙王庄处, 石漕沟库区坝址位于沙河一级支流葛家台沟上, 两个坝址建成后均将导致坝下河道天然径流量减少。龙王庄引水坝由于是溢流坝且引水流量仅 $1\text{m}^3/\text{s}$, 较坝址处原多年平均天然流量 $4.1\text{m}^3/\text{s}$ 较小, 对坝下沙河水文情势影响相对较小; 石漕沟坝址建成后坝下将形成 5.2km 的减水段河道, 其径流过程将有较大改变, 对生态环境可能的不利影响需高度重视。

2.3 水库建设将影响保定市王快水库饮用水水源保护区

王快水库饮用水水源保护区范围如下: 一级保护区为王快水库正常蓄水位线以下全部水域, 面积 41km^2 。二级保护区范围为王快水库周边正常蓄水位线以上山脊线以下; 大沙河王林口大桥以下至入库口河段, 河流中心线两侧纵深 1000m 以内; 北流河平阳大桥以下至入库口河段, 河流中心线两侧纵深 1000m 以内; 胭脂河广安以下至入库口河段, 河流中心线两侧纵深 1000m 以内, 总面积 65km^2 。

王快水库水源地保护区外划分了准保护区, 范围界限选择在“沙河、平阳河、胭脂河等干支流主河道两侧 1000 米范围”。

本工程龙王庄壅水坝、石漕沟水库工程均位于王快水库上游沙河干支流, 属于王快水库准保护区, 距离王快水库水源地二级保护区最近处边界约 29.1km 。

2.4 水库建设将改变原有天然河道水温的时空分布

石漕沟水库为稳定分层型水库。根据模型计算, 5 月~9 月存在较明显的水温分层现象。水库的形成将改变原有天然河道水温的时空分布, 需重视低温泄水对下游河流中华鳖、鱼类等水生生物产生的不利影响。

3 环境影响重点减缓对策

3.1 生态流量下泄

龙王庄雍水坝蓄水初期拟采用临时泵站抽水的方式来保证生态流量的下泄, 下泄流量为 $0.41\text{m}^3/\text{s}$ 。运行期枯水期 (10 月~6 月) 按 $0.41\text{m}^3/\text{s}$ 下生态基流、丰水期 (7 月~9 月) 按 $1.23\text{m}^3/\text{s}$ 下放。由于龙王庄雍水坝没有调节能力, 若丰水期入库水量不能满足多年平均流量的 30% 要求, 则按 10% 下放。

石漕沟水库蓄水初期拟采用临时泵站抽水的方式来保证生态流量的下泄, 中、后期采用永久底孔下泄生态流量。枯水期生态基流为 $0.035\text{m}^3/\text{s}$, 汛期生态基流为 $0.104\text{m}^3/\text{s}$ 。通过生态流量下泄措施可保证工程实施后坝址下游天然河道不断流, 满足坝下基本生态需水要求。

3.2 建设鱼类及水生生物保护措施体系

为减缓水库工程建设对衡水水鱼类及水生生物的影响, 维护和恢复生物多样性, 长期保持一定的鱼类种群规模, 结合工程影响河段鱼类生物学及生态学特征, 提出包括栖息地保护、过鱼设施、渔政管理等鱼类及水生生物保护措施体系^[3]。

栖息地保护区有 3 处、河段总长约 30km 。过鱼设施经对鱼道、升鱼机、集运鱼系统、鱼闸、仿自然通道等方案进行综合比选后, 推荐鱼道过鱼方式, 鱼道总长约 2900m , 设计水头 46m , 鱼道槽身净断面尺寸 $1.5\text{m} \times 1.3\text{m}$, 水深 1.0m 。

3.3 水库库区水环境保护措施

石漕沟水库具有生活供水功能, 为了保证饮用水源运行期水质不受污染, 水质保持《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准, 中国地方政府应建立石漕沟水库饮用水水源保护区, 划定保护区范围, 成立保护区管理机构, 采取严格的法律法规对饮用水源地进行保护, 不得在水源地附近新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目, 并严禁在水库网箱养鱼等, 确保污染源不得进入水库。定期对水库水质进行监测, 及时掌握水质情况, 以便采取合理的措施来防止水体污染; 加强库周居民区、乡镇农村居住点的环境卫生管理; 为保护水质, 必须设置水污染管理机构, 全面协调水环境保护工作, 负责执行有关的水源保护区的法规, 制定水污染防治措施, 做好库区水质管理工作。

3.4 核心区维护及基础资源补偿

石漕沟水库枢纽工程位于阜平中华鳖国家级种质资源保

保护区实验区内,其建设和运行势必对核心区造成减水等多方面的生态影响,因此提出该中华鳖国家级种质资源保护区核心区维护费用 20 万元。

石漕沟水库枢纽工程占用保护区水域及坝址下游减水河段随生境消失而损失的水生生物资源(包括浮游生物、底栖生物、鱼卵仔鱼等),根据计算补偿费用合计 21.15 万元。因石漕沟水库枢纽工程仅永久占地部分占用保护区水域,临时占地基本处于保护区水域外围陆域,该部分生物资源损失补偿仅按照工程永久占用面积计算^[4]。

3.5 采用分层取水方式,降低水温变化的影响

根据分析计算,石漕沟水库为分层型水库,生态基流、水库放空为共用进水口,水库正常蓄水位至死水位落差 42m,取水口分层取水主要考虑水温、泥沙和水质问题。

水库直接通过生态基流、放空进水口向下游河道泄放生生态基流,根据环保要求,生态基流需表层取水。本部位分层取水设施采用叠梁门方式,孔口尺寸为 2.0×2.0m,在最上游设置清污抓斗,在清污抓斗下游侧设置一拦污栅,拦污栅后布置分层取水闸门,闸门尺寸为 2.0×2.0m。分层取水闸门后接生态基流、放空钢管。在坝顶布置门机、清污抓斗门库、分层取水闸门库等设施。采用分层取水后,坝址下游葛家台沟于 1km 处汇入沙河干流,河水受太阳辐射、大气热量交换等作用,沿程水温得到一定程度的恢复。因此分层取水后石漕沟水库出库水温对下游水生生物及农作物影响较小。

3.6 增殖放流措施

为有效减缓和补偿工程建设对保护区内水生动物资源产生的影响,应对中华鳖等一些重点保护动物等开展适当的人工增殖放流,以补充其种群数量和野生资源,进一步加强资源养护工作。放流时有必要保证苗种来源于保护区或其上、下游河段。

保护区主要保护对象是中华鳖以及青虾、黄颡、草鱼、鲤、鲢、鳙等种类。分析认为工程建设对以上 7 类生物资源分布和种群规模可能会产生一定的影响,应作为增殖对象(中华鳖按历年增殖放流数量每年 6 万只计)。增殖放流从水库工程蓄水后第 2 年开始,放流期限暂定为 3 年,每年放流 1 次,放流时间安排在 8 月~10 月。放流地点为龙王庄壅水坝水面、

石漕沟水库及坝下沙河河段。

3.7 中华鳖生境的营建和恢复

由于工程建设,坝址上游河段变成深水库区,造成中华鳖的生境面积减少,同时也改变了坝址下游河段地区中华鳖的栖息地和繁殖场所。因此,根据中华鳖生活习性和繁殖要求,有效进行中华鳖生境的营建和恢复十分必要。在龙王庄库区滨岸带,减缓坡度,恢复水生植被,增设以沙质为基地产卵场和抚育场。坝下河段,采取有效工程,增加河水漫滩面积,设置深潭和浅滩区域,保证枯水期水源保证,恢复沙质底质,恢复水生植物。中华鳖生境恢复由保护区的管理部门负责实施^[5]。

4 结语

石漕沟水库枢纽工程是中国《水利改革发展“十三五”规划》中的重点工程,是保障区域经济社会发展的骨干水利工程。工程涉及的范围较大,如何解决因工程建设所引起的环境问题十分重要。工程设计以满足生态需求为导向,环境优先为原则,充分重视面临的环境问题,通过优化水库开发方式、工程布置、施工方案等,力争使工程对环境的影响得以避免或降低到最小程度。本项目龙王庄壅水坝枢纽工程位于阜平国家级中华鳖水产种质资源保护区的实验区,在取得相关保护管理部门的许可的前提下,经采取增殖放流、确保生态流量下放等相关环保措施,可以有效减缓工程带来的不利环境影响^[1]。

参考文献

- [1] 王斐,赵晓微,周璐.水利设计中的生态理念应用[J].吉林农业,2015(22).
- [2] 蔡宝宙.试论生态理念在水利工程设计的应用[J].建筑工程技术与设计,2016,(20):1941-1941.
- [3] 龚文婷.水利水电工程对生态环境的影响分析与对策研究[J].江西建材,2016,35(13):127-127.
- [4] 王国汉.石漕沟水库若干环境问题与对策[J].江淮水利科技,2018(4):37-38.
- [5] 郭秀云,王胜,吴必文,石磊.环境温度对水产养殖定量化影响的研究[J].安徽农业科学,2007,35(24):7498-7499.