

基于可利用水资源系统的水利工程生态调度研究

章文

(江西省水利投资集团有限公司,江西 南昌 330009)

摘要:随着我国基础设施建设的不断完善,水利工程建设越来越多,大型水利工程对河流生态产生的影响不可忽视.本文首先就大型水利工程对河流生态产生的影响进行了分析,然后探讨了水利工程生态调度实施的前提,最后提出构建水利工程生态调度系统的相关内容,包括:维持河流基本需水调度、保护水环境调度等,希望能对基于可利用水资源系统的水利工程生态调度实践起到参考作用.

关键词:水利工程;生态调度;水域生态系统

中图分类号:TV213

文献标识码:C

文章编号:1004-4701(2016)03-0195-03

1 水利工程生态调度的概念

当前国际水利科学学术界没有形成对于“生态调度”统一认可的定义,水利工程生态调度的主要内容是指在水利工程建设和调度运行管理过程中对生态因素的考虑.一直以来,专家和学者对大型水库工程建设和调度运行管理过程中出现的防汛、抗旱、兴利调度及工程安全等问题进行了大量的研究,但鲜有考虑生态要素的调度研究.随着人们对工程建设和生态环境安全之间关系的重视,生态调度概念和内容逐渐得到越来越多的专家学者和水利、环境等相关管理部门的关注.本文基于水库、大坝等可利用水资源系统的水利工程生态调度研究,深入讨论水库、大坝等可利用水资源系统的水利工程调度以及对于河流生态系统可能形成的影响,提出积极有效的对策建议.

2 大型水利工程对河流生态产生的影响

随着我国经济的发展,基础设施建设中有很多大型水利工程.人类通过兴建水利工程实现对于水资源的有效管理和充分利用,从而改造自然来造福人类.比如,在江河的干支流建设的水坝工程,水坝的运转为人们提供了清洁的电力能源,同时也可以成为重要的防洪、抗旱和兴利设施,造福一方百姓.但是,由于大坝工

程建设施工必然会造成江河天然径流的改变,会出现如大坝上游急流区变为静水区,泥沙淤积,河流形态周期性不显著,大坝下游出现断流,水生生物生态系统改变等现象,对河流水文、地质、生态环境和景观格局等产生深远影响^[1].水利工程建设对于其所处区域的河流上下游物理性质影响,通常分成两个主要类别:其一为栖息地特征发生的变化,尤其是对于生境质量产生的显著影响;其二为水文、水力学因子产生的影响,引起生态过程的变化^[2].水利工程对水域生态系统的影响如图1所示.

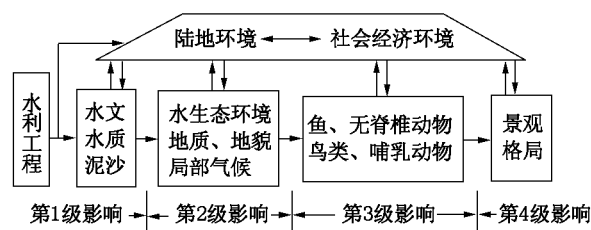


图1 水利工程对水域生态系统的影响

3 基于可利用水资源系统进行水利工程生态调度的前提

3.1 计算河流生态环境需水量

当前,在河流生态系统方面的各项研究已经获得了长足的发展,国内外学者在生态环境需水理论上的研究

相当充分,通常计算河流水系的生态环境需水量,是从河道内和河道外生态环境需水量来考虑^[3]。有学者在针对干旱内陆河流域景观进行研究的过程中,提出了借助于某类景观的稳定生态需水量大小指标来进行水资源胁迫的稳定性有效评估。具体来说,河道水域内的生态环境需水量就是河流的基本生态环境需水量、河流输沙排盐需水量以及湖泊洼地生态环境需水量的总和。考察某河流域内的生态环境需水量,必须要在水域的生态环境需水规律考证的基础上,结合生态环境需水量计算相关理论方法,进行勘测、计算等研究^[4]。

3.2 水利工程调度技术

水利工程调度技术即要求在掌握水库来水流量的变化特征基础上,针对水库的防汛采取限定合适水位进行调度的方法,这样做的目的在于尽量避免水库区泥沙淤积情况的严重,并且要注意改善回水淹没区的水动力条件,防止水体富营养化现象的出现;此外,还可以有效借助于高度各异的泄水孔进行分层泄水。水利工程调度技术中不仅包括了“蓄清排浑”、“调水调沙”,还有多水库联合调度等等^[5]。

3.3 有效的水文预报和监测方法

开展水利工程的生态调度,必须要进行水文预报和监测。水文预报方法主要是包括实用水文预报方案以及流域水文模型两大类。实用水文预报方案常见的有相应流量法、合成流量法等。当前,国内的7个主要流域的实用水文预报方案已经成熟且相对全面,还有流域水文模型也在国内有很多的研究讨论成果,如新安江模型等大约26种。随着计算机建模和信息处理的便利性,水文预报系统得到了深入的发展,有很多的新技术如RS和GIS技术等都被应用到其中,使得水文预报的效率和效果都有显著的提高。水域生态环境监测也慢慢成熟,不再是过去的单一环境分析方法,而是综合了物理监测、生物监测、遥感监测等新型技术手段,并且实现了效率更高的自动连续监测模式应用,具有监测时间更长、监测范围更广、监测效率更高的特点。

4 水利工程生态调度的具体实践

基于可利用水资源系统的水利工程生态调度是一项规模庞大、十分复杂的系统工程,重点要做好以下几点工作。

4.1 维持河流基本需水调度

4.1.1 河道生态基流需水调度

要在注意尽量保护水域生态的基础上,进行河道生

态基流需水调度。保证生态基流的稳定性是有效地维护河流生态系统功能的重要举措,结合生态基流情况来实施对于水库下泄流量的有效控制,其中成本较低的方法是在维持一定的发电水头前提下保证电站的最低出力符合标准。利用电站引水闸来进行调节,促使发电所需的最小下泄水量要基本大于生态基流的下泄流量,这样才能满足大坝下游的生态用水需要。

4.1.2 维持河道基本形态的需水调度

进行输沙调度主要内容是水库的泥沙调度和河道输沙调度两方面。水库的泥沙调度,一定要注意结合水利工程的调沙库容等实际情况,在要求的时间内应用合适的排沙方法,如汛期排沙、分期排沙、异重流排沙等输沙调度技术,重点要注意河道对泥沙淤积的要求标准,控制好河道的输沙流量情况,注意防止河道出现断流、萎缩现象^[6]。

4.1.3 湿地需水调度

水利工程建设会使得河流原先的水沙特点发生改变,尤其是对于天然湿地而言,其水沙补给规律会因为环境的变化而产生较大的变化。所以,进行湿地需水调度要结合下游湿地的环境特征,以保护湿地为原则,采用对于水库的下泄流量和含沙量进行季节性调整等有效举措,缩小水库建设对于湿地形成的影响。

4.2 保护水环境调度

河道的水环境调度具体包含了水利工程的水环境调度以及河道自净需水调度。水利工程的水环境调度要注意防范水体富营养化现象的出现,并在要求的时段内降低坝前蓄水位,加快原先静流水域的水速,阻止水体富营养化的发生;同时可以借助于在一定的时段内加大水库下泄总体流量的方法,加快水库整体的水体流速,以达到阻止水库局部水体富营养化现象的效果^[7]。河道自净需水调度重点是把控河道水体水质,如果有水体水质超标的迹象,可以及时加大水库下泄量或者引水的方式防止水体水质恶化。做好生态调度工程的同时,还需要制定突发性水污染事件的应对机制。突发性水污染事件的出现具有暴发时间短、造成的影响严重等特点,因此准备好相关的预案极其重要。

4.3 完善水利工程调度模式

水利工程调度属于生态调度的一个核心部分,对于生态调度的效果具有重要影响,所以完善水利工程调度模式具有重要意义。针对水利工程调度模式展开的研究,不能仅仅着眼于单个水利工程的调度模式,要结合实际发展,研究多个水利工程联合调度的科学模式,尽可能地整个流域来思考水利工程生态调度的科学模

式相关内容,设计出不同时期的水利工程多目标生态调度模型^[8]。当然,生态调度模式不可以仅仅考虑水库,还需兼顾到流域内及跨流域的引水工程、湖沼等,将此类水环境放在水利工程生态调度模式当中进行论证思考。

5 结语

基于可利用水资源系统的水利工程生态调度的本质为一种生态补偿手段。在具体的实践中要结合生态调度理论和水利工程的自身实际特点,灵活科学地选择生态调度方法。当前的水利工程生态调度的理论到实践,都存在一些缺陷和不足,所以还需要专家学者继续开展深入的研究,完善生态环境需水理论,建立水文预报机制,完善水环境、水生态的有效监测体系。规范生态调度技术和管理模式,通过一些典型生态调度示范区,来总结和推广技术经验。减少水利工程建设对河流生态形成的破坏,必须要依靠综合性措施,所以生态调

度还需要结合好生态修复、生态补偿等来提升生态调度工程的效率和效果。

参考文献:

- [1] 吕新华. 大型水利工程的生态调度[J]. 科技进步与对策, 2012, 07: 129 ~ 131.
- [2] 禹雪中, 杨志峰, 廖文根. 水利工程生态与环境调度初步研究[J]. 水利水电技术, 2015, 11: 20 ~ 22.
- [3] 姜翠玲, 王俊. 我国生态水利研究进展[J]. 水利水电科技进展, 2015, 05: 168 ~ 175.
- [4] 鲁春霞, 刘铭, 曹学章, 等. 中国水利工程的生态效应与生态调度研究[J]. 资源科学, 2011, 08: 1418 ~ 1421.
- [5] 郝志斌, 蒋晓辉, 商崇菊, 等. 水利工程生态调度研究[J]. 人民黄河, 2012, 12: 11 ~ 13.
- [6] 史艳华. 基于河流健康的水库调度方式研究[D]. 南京: 南京水利科学研究院, 2008.
- [7] 黄云燕. 水库生态调度方法研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2008.
- [8] 陈旸秋. 关于我国水利水电工程生态调度的思考与建议[J]. 环境保护, 2016, Z1: 73 ~ 75.

编辑: 张绍付

Research on ecological regulation for hydraulic engineering based on the available water resources system

ZHANG Wen

(Jiangxi Provincial Water Conservancy Investment Group Limited Corporation, Nanchang 330009, China)

Abstract: People pay great attention to ecological environment with the development of the society. The influences of large water conservancy project (LWCP) on river ecosystem deserved more attentions, with the constant improvement of infrastructure and the increases of water conservancy project. The present study assessed the effects of LWCP on river ecosystem, clarified the basement on the implementation of ecological regulation of hydraulic engineering (ERHE), and provided a framework structuring the ERHE system. This framework aimed to maintain the regulations of basic water requirement in a river and protect water environment.

Key words: Hydraulic Engineering; Ecological Regulation; Water ecosystem

翻译: 符 辉