

Research on Combined Operation of Frequent Floods in Goupitan Reservoir

Xi Zhu

Hydropower Station Remote Centralized Control Center of Guizhou Wujiang Hydropower Development Co., Ltd., Guiyang, Guizhou, 550000, China

Abstract

Through the joint operation of the middle and lower reaches of the common floods of Wujiang Cascade Reservoirs from 2014 to 2021, combined with the real-time prediction and pre discharge operation of the common floods of Goupitan, Silin and Shatuo reservoirs, the results show that when the water level of Goupitan reservoir is lower than 620m and the common floods occur in the lower reaches, using the empty storage capacity of Goupitan reservoir for regulation and storage can effectively reduce and stagger the peaks in the lower reaches. At the same time, silin on the premise of ensuring the flood control safety of the power station itself and the flood control safety of downstream protection objects, Shatuo flood control storage capacity can make maximum use of flood resources and improve the comprehensive benefits of cascade reservoirs such as power generation, flood control and ecology.

Keywords

reservoir; frequent floods; joint scheduling; comprehensive benefits

构皮滩水库常遇洪水联合调度研究

朱喜

贵州乌江水电开发有限责任公司水电站远程集控中心, 中国·贵州 贵阳 550000

摘要

通过2014—2021年乌江梯级水库常遇洪水中下游联合调度, 结合构皮滩、思林、沙沱水库常遇洪水实时预报预泄调度, 结果表明, 当构皮滩水库水位低于620m, 下游发生常遇洪水时, 运用构皮滩水库空库容进行调蓄, 可有效为下游削峰和错峰, 同时利用思林、沙沱防洪库容拦蓄区间洪水, 在确保电站自身防洪安全和下游防护对象防洪安全的前提下, 最大限度利用洪水资源, 提高梯级水库发电、防洪、生态等综合效益。

关键词

水库; 常遇洪水; 联合调度; 综合效益

1 概况

1.1 乌江梯级水库群

乌江为长江上游右岸最大支流, 以化屋基和思南作为上、中、下游的分界, 经中国重庆涪陵汇入长江, 是中国十三座水电基地之一。乌江干流共有上游(普定、引子渡、洪家渡)、中游(东风、索风营、乌江渡、构皮滩、思林)、下游(沙沱、彭水、银盘和白马)12级电站, 除白马外, 其余梯级电站均已建成。其中, 构皮滩、思林、沙沱、彭水4座电站承担了乌江中下游思南、沿河、彭水、武隆等4个县城和长江中下游的防洪任务(见图1)^[1]。

1.2 构皮滩水电站

构皮滩水电站是乌江干流开发的第七级电站, 上游距乌江渡电站137km, 下游距思林电站89km、沙沱电站203km,

是乌江干流最大的控制性工程。工程开发任务是发电, 兼顾航运、防洪等综合利用。工程于2003年11月开工, 2009年全部机组投产发电, 2011年枢纽工程完建。工程为一等大(1)型, 挡水、泄水建筑物洪水标准为500年一遇洪水设计、5000年一遇洪水校核。电站装机容量3000MW。水库正常蓄水位630m, 死水位590m, 水库调节库容29.02亿m³, 与上游水库联合运行时, 具有多年调节能力。

2 构皮滩洪水调度

构皮滩水电站防洪任务一是确保枢纽自身防洪安全, 二是分担乌江中下游防洪任务, 三是配合三峡水库分担长江中下游的防洪任务。汛期, 结合实际来水情况, 按照原设计单位提出的防洪调度原则开展洪水调度工作。

6月1日至7月31日的防洪限制水位为626.24m; 8月1日至8月31日的防洪限制水位为628.12m; 9月1日之后可逐步蓄水至正常蓄水位630.0m。

【作者简介】朱喜(1987-), 男, 中国贵州安顺人, 硕士, 工程师, 从事水库调度、水电站运维管理研究。

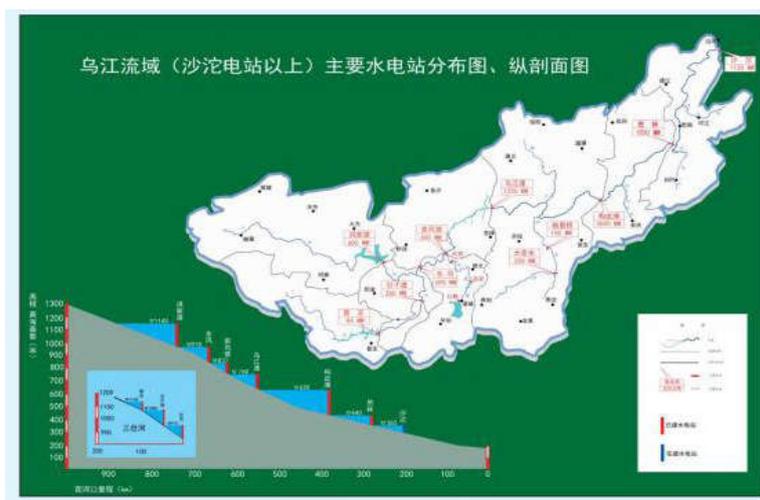


图1 乌江流域主要水电站分布图

3 技术路线

乌江梯级洪水调度在空间上注重分段协调,根据电站调节性能和地理分布,抓好上游“洪东索乌”和下游“构思沙”两个分段,通过下游“构思沙”汛期联合调度,构皮滩为思林、沙沱错峰拦蓄确保不弃水或少弃水,保障思林、沙沱防汛安全。

4 常遇洪水识别及预见期

结合各电站设计洪水成果和水库特性,在乌江中下游“构思沙”联合调度工作,乌江渡、格里桥至构皮滩区间、构皮滩至思林区间、思林至沙沱区间,研究小于 $4000\text{m}^3/\text{s}$ 的洪水,考虑下游思南、沿河县城、塘头粮产区的防洪安全,构皮滩、思林、沙沱常遇洪水主要研究入库流量小于 $8000\text{m}^3/\text{s}$ 的洪水,对应的重现期是两年一遇以下。

乌江梯级各电站形成已运行十余年,洪水预报水平和技术都相当成熟,预见期为 $24\text{h}^{[2]}$ 。

5 常遇洪水联合调度研究

2014年起,乌江集控中心进行构皮滩、思林、沙沱水库常遇洪水实时预报预泄调度研究,明确在不降低水库防洪标准、不增加下游防洪压力和防洪安全风险完全可控的前提下,按照构皮滩水库水位为 620m 和 615m 两个量级划分控制,提出了思林、沙沱水库在常遇洪水实时预报调度中的启动条件及操作控制指标,合理利用洪水资源^[3]。

2014—2021年期间,当乌江下游遭遇区间常遇洪水,在实际洪水调度过程中应用实时预报联合调度方案开展构皮滩、思林、沙沱水库联合调度,在原有方案需进行预泄控制前提下,充分发挥构皮滩水库多年调节能力,确保思林、沙沱两个水库不弃水或少弃水,梯级防洪、经济效益显著。

以20190622号洪水为例,22日在乌江渡电站以下流域发生一次强降雨过程,降雨历时短,强度大,最强降雨集中在中午时段,沙沱坝上降雨达 139mm 。受降雨影响,构皮滩区

间、思林区间、沙沱区间均发生了洪水过程,构皮滩超两年一遇洪水、思林五年一遇洪水、沙沱近十年一遇洪水。在该场次洪水调度过程中,构皮滩水位 617.22m ,距正常蓄水位库容 $9.0\text{亿}\text{m}^3$,有足够空库容用于该场次洪水拦蓄,最大限度减轻下游防洪压力。按照长防总、贵州省防办要求,考虑乌江中下游防洪形势和重庆防洪需要,实施构皮滩、思林、沙沱与彭水水库联合调度,构皮滩、思林减少出库流量,沙沱不开闸,维持四台机满发。乌江集控中心协调电网调度部门将构皮滩22日20:00—23日10:00出力由 2700MW 减至 55MW 、思林22日20:00—23日10:00四台机全停,最大限度拦蓄洪水。调洪过程中构皮滩最高水位 619.99m ,上涨 2.77m ,拦蓄洪水 $2.04\text{亿}\text{m}^3$,思林最高水位 437.77m ,拦蓄洪水 $1.12\text{亿}\text{m}^3$,沙沱最高水位 360.01m ,拦蓄洪水 $0.76\text{亿}\text{m}^3$ 。洪水退后,思林、沙沱通过发电分别于6月29日06:00月30日06:00降至汛限水位以下。22日以来累计减少弃水折合电量 $0.52\text{亿}\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

6 结语

通过2014—2021年乌江中下游实际调度分析,结果表明:当构皮滩水库水位低于 620m 、下游发生常遇洪水时,通过开展“构思沙”实时联合预报调度,运用构皮滩水库空库容进行调蓄,可有效为下游削峰和错峰,同时利用思林、沙沱防洪库容拦蓄区间洪水,在确保电站自身防洪安全和下游防护对象防洪安全的前提下,结合水文、气象预报成果,最大限度利用洪水资源,提高梯级水库发电、防洪、生态等综合效益。

参考文献

- [1] 于洁,王俊莉,冯欢,等.贵州乌江梯级水电站水库调度手册[M].贵阳:贵州乌江水电开发有限责任公司,2019.
- [2] 王世平,张娜,孔显玉.构皮滩、思林水库常遇洪水联合预泄调度研究[J].人民长江,2014,45(13):1-5.
- [3] 张娜,王渺林,熊金和,等.乌江构皮滩、思林、沙沱水库常遇洪水实时预报预泄调度研究[R].湖北一方科技发展有限公司,2014.