

# 水库汛期调度方案实例探究

邵青

安徽省佛子岭水库管理处

**摘要:**对于水库来讲保障其度汛安全主要环节为汛期调度,根据水库来水情况进行水库的防汛抗旱调度,是上下游人民群众生命财产安全及防灾减灾的重要保证。本文将会以佛子岭水库为例,分析水库实际的汛期调度方案,希望能够给其他水库提供一些参考。

**关键词:**水库;汛期;调度方案;佛子岭水库

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.07.055

## 前言

安徽省六安市霍山县境内的佛子岭水库属于淮河流域淠河水系大型水库,该流域的洪水具有明显的季节性,其容易受到梅雨季节和台风的影响,每年的洪水变化并不稳定。佛子岭水库作为淮河治理工程的重要组成部分,在防洪减灾、农业灌溉以及城市供水等方面发挥了重要的作用,水库承担着下游东淠河20年一遇洪水的防洪任务,保护着霍山县城和六安市等城镇,合武、宁西铁路及G35、G42高速公路等一些重要基础设施,因此对水库的汛期调度有很高的要求。

## 一、佛子岭水库的概况

### (一)佛子岭水库流域的自然环境简述

佛子岭水库位于六安市霍山县境内东淠河中游,属淮河流域淠河水系。大坝坐落在霍山县佛子岭镇,距下游霍山县城的距离约17km,坝址以上的控制流域面积为1840km<sup>2</sup>。佛子岭水库控制流域范围内的黄尾河、漫水河分别建有磨子潭和白莲崖水库,其中磨子潭水库控制面积570km<sup>2</sup>,白莲崖水库控制面积745km<sup>2</sup>,佛、磨、白三库区间525km<sup>2</sup>。其流域属大别山深山区,多为高山峻岭,植被覆盖率高达80%。流域形状系数(流域宽长比)1.04,主河道长77km,平均坡降6.5‰。库区主要为震旦系佛子岭群浅变质岩,岩性主要为石英板岩、石英片岩及石英岩等。库周山体厚,岸坡具有极高的稳定性,没有库水渗漏问题。佛子岭水库所在的大别山区地处北亚热带大陆性季风区,四季温和湿润,南北冷暖气团交会频繁,多气旋活动,受大别山地势升高对空气的抬升作用及东南登陆台风的影响,经常出现集中的暴雨。库区多年平均降水量1523mm、多年月平均气温为15.5℃,多年平均蒸发量为1197mm。

### (二)佛子岭水库的基本情况

佛子岭水库流域位于皖西大别山北麓、淮河一级支流淠河上游东支流上,流域洪水的季节性比较明显,洪水过程主要集中在6~7月份的“梅雨”季节和8~9月份的台风影响期。因为下垫面的影响,流域洪水具有峰高流急涨势迅猛的特性。受该地区气象因素

影响,洪水年际变化不稳定,大洪水年和枯水年洪峰流量值变幅较大。佛子岭水库自建库以来最高洪水位130.64m、最大入库洪峰12254m<sup>3</sup>/s、最大出库流量5510m<sup>3</sup>/s、年平均最大入库流量102.7m<sup>3</sup>/s、最小入库流量22.3m<sup>3</sup>/s。在白莲崖水库工程建成之后,佛子岭水库规划防洪标准现已达到100年一遇洪水设计、5000年一遇洪水校核,相应的汛限水位为122.56(现状为117.56~118.56/119.56)m、设计洪水位125.97m、校核洪水位129.80m、正常蓄水位125.56m、死水位108.76m,总库容4.91亿m<sup>3</sup>、调洪库容1.56亿m<sup>3</sup>、兴利库容2.71亿m<sup>3</sup>、死库容1.25亿m<sup>3</sup>。

## 二、佛子岭水库汛期调度的可用条件

佛子岭水库属于年调节的大(二)型水库,该枢纽工程主要由大坝、溢洪道、泄洪和发电引水钢管、水电站等组成。

### (一)大坝

佛子岭水库的大坝属于钢筋混凝土连拱坝,由21个拱、20个垛以及两岸的接拱重力坝所组成,整个坝长为510m、最大坝高是75.9m、坝顶高程为129.96m、防浪墙顶的高程是131.06m。

### (二)溢洪道

佛子岭水库的溢洪道处于大坝右岸的山凹处,整个底坎的高程为112.56m,一共有6个孔,其单孔径的宽度为10.6m,通过双扉平板钢闸门进行控制,最大的泄洪量为7420m<sup>3</sup>/s。

### (三)泄洪和发电引水钢管

佛子岭水库共有3道泄洪钢管,其属于圆形有压钢管,直径为1.975m,中心的高程为78.56m,分别设置在13#、14#、15#垛中,最大的泄洪量为225m<sup>3</sup>/s。其发电引水钢管同样属于直径为1.975m的圆形有压钢管,中心高程与泄洪钢管的中心高程一致,分别设置在7#、8#、9#、10#、17#、18#垛中,其最大的引水流量在120.3m<sup>3</sup>/s。

### (四)水电站

佛子岭水库有新、老两座发电厂房,共有7台发电机组,装机总容量为42.9Mw。

## 三、水库汛期调度方案

### (一)佛子岭水库汛期的调度任务和基本原则

#### 1.佛子岭水库汛期的调度任务

佛子岭水库汛期的调度任务为根据设计及批准的防洪标准、防洪调度方式、各防洪特征水位,对入库洪水进行调蓄,以保证水库的防洪安全。此外,和上游的磨子潭、白莲崖水库进行三库联合调度运行,承担下游霍

山县城20年一遇洪水的防洪任务，通过与西淝河响洪甸水库联合调度，承担为准干蓄洪错峰的任务。

### 2. 佛子岭水库汛期调度的基本原则

佛子岭水库管理处要严格贯彻已经批准过的汛期调度运行计划，服从省水利厅的统一指挥调度，不得随意超蓄，更不能随意增加泄洪量和压缩泄洪量。

### （二）佛子岭水库调度方式

根据国家防总批复的《淮河洪水调度方案》（国汛〔2016〕14号文），佛子岭水库洪水调度主要为常规防洪调度、淮河干流错峰调度、重要支流错峰调度。考虑到社会效益和经济效益，水库对供水调度、发电调度以及生态调度等也有相应的要求。

#### 1. 常规防洪调度

佛子岭水库在进行防洪调度时严格按照批准的汛期调度应用计划实施，并按照省水利厅颁发的《关于龙河口等七座大型水库2022年汛期调度运用计划的批复》（皖水灾防函〔2022〕230号）进行调度。在水库的水位超出汛限水位但又低于防洪高水位123.08m时，依照下泄流量不超过 $3450\text{m}^3/\text{s}$ 控制泄洪，当库水位高于123.08m时，需要把所有的泄洪设施全部打开进行泄洪。

#### 2. 淮河干流错峰调度

当正阳关的水位超出26.5m之后，淮河干流汛情将会十分紧张，而且还容易影响淮河大堤等其他重要堤防安全，这时佛子岭、响洪甸、梅山、鲇鱼山和宿鸭湖等5座大型的水库需要在基于水库工程安全的基础上对淮河干流洪水进行错峰调度。同时磨子潭、白莲崖、板桥以及薄山这4座水库需要配合下游的水库进行合理的控泄，以此减少下游所承担的防洪压力。当淮河干流正阳关的水位高于26.5m同时佛子岭水库的水位在123.08m以下，其需要在磨子潭和白莲崖水库的配合下，和响洪甸水库联合调度给淮河干流洪水错峰。

#### 3. 重要支流错峰调度

在史灌河、洪汝河以及淝河等淮河重要的支流发生洪水，而且淮河干流的水势比较平稳时，可以适当地使用有关水库错峰，以此减轻支流中下游河道的防洪压力。对于佛子岭水库来讲，当淝河水系出现的洪水比较大时，在淮河干流水势平稳的情况下，且水库的水位在123.08m以下，当下游的河段有需要时，佛子岭水库和响洪甸水库、磨子潭、白莲崖水库等进行联合调度，以此为下游进行拦洪错峰，可有效减少淝河中下游承受的防洪压力。

#### 4. 供水调度

按照《安徽省人民政府办公厅关于印发淠史杭灌区大型水库供水调度实施方案的通知》（皖政办秘〔2005〕16号文）以及已经批准的淠史杭灌区年度水量调度方案和供水计划，应由安徽省淠史杭灌区管理总局负责城市供水和农业灌溉用水调度工作，生态调度根据专门

的生态流量控制试点调度方案实施。佛子岭水库管理处应当严格执行省水利厅的防洪调度命令，确保水库防洪安全；6月15日~9月15日，佛子岭水库水位按照省水利厅批准的汛期限制水位控制，其他时期按正常蓄水位控制；每年的4月1日~9月30日属于淠史杭灌区的灌溉期，当年的10月1日~次年3月31日属于非灌溉期；此外，淠史杭灌区管理总局需要最大化利用水库泄洪，拦蓄红石嘴和横排头以上的区间径流灌溉或者充蓄灌溉区库塘，最大限度地利用水资源，由于佛子岭水库库容较小，在水库具有较多的蓄水时，灌区应优先安排佛子岭水库进行供水；当需要佛子岭水库进行供水时，淠史杭灌区管理总局应提前将承担供水任务的水库、供水时间和流量，书面通知省电力调度中心，并抄送佛子岭水库管理处监督执行。

#### 5. 发电调度

在确保水库防洪安全的基础上，最大化发挥出水库自身的综合效益。对于佛子岭水库下游的合肥等其他沿途城乡中的居民生活用水、东淝河的生态供水以及淠史杭灌区的农业灌溉用水等在原则上通过佛子岭水库的水电机组发电尾水进行供给，省淠史杭灌区管理总局使用书面通知这一方式来通知省电力调度中心，让其调度相关的水电机组开机进行发电供水。

#### 6. 生态调度

按照安徽省水利厅发布《关于印发安徽省重点河湖生态流量（水位）控制目标的通知》（皖水资管〔2020〕95号文）、《关于印发淠河生态流量保障实施方案（试行）的通知》（皖水资管函〔2021〕52号）文件中的相关要求，为了达到淠河生态流量保障的基本要求，原则上佛子岭水库需要根据每日平均流量不小于 $2.11\text{m}^3/\text{s}$ 进行下泄。根据生态考核的基本要求，佛子岭水库利用专用的生态发电机组尾水供水，额定流量 $6.87\text{m}^3/\text{s}$ 。

### （三）佛子岭水库汛期调度的调度权限

#### 1. 调度的管理单位

安徽省水利厅是佛子岭水库调度管理单位，具有防洪调度权限、审批汛期的调度方案等。按照《淮河洪水调度方案》（2016）中的规定，佛子岭水库中的常规防洪调度工作由安徽省水利厅负责；水库为淮河干流洪水进行错峰调度时，由淮河防汛抗旱总指挥部协商安徽省水利厅决定；在佛子岭水库给淠河的中下游洪水进行错峰调度时，由安徽省水利厅负责，报淮河防汛抗旱总指挥部进行备案。

#### 2. 调度的执行单位

安徽省佛子岭水库管理处是佛子岭水库运行管理单位，具体执行上级单位给出的防洪调度指令，负责水库调度的日常工作，根据实际情况建立并不断完善该水库调度管理制度，编制水库在汛期时的调度方案，及时上报给安徽省水利厅进行审批。

#### 四、水库防洪度汛措施

佛子岭水库在汛期时防洪度汛措施可分为工程措施和非工程措施两种，其具体内容为以下所示。

##### (一) 工程措施

安徽省佛子岭水库管理处负责佛子岭水库枢纽工程和雨水情测报系统的日常运行管理工作，同时在每年的汛前、汛后各进行一次专项检查，这样有助于及时发现并消除隐患，保证水库工程和防洪设施能够安全、稳定地运行<sup>[1]</sup>。

##### (二) 非工程措施

###### 1. 水库的防汛责任制

为了做好佛子岭水库的防汛工作，应全面落实水库防汛“三个责任人”，在汛期之前将佛子岭水库的行政责任人、技术责任人以及巡查责任人进行公示。同时落实防汛组织，在汛期之前发文成立以处主任为组长的防汛抗旱领导小组，领导小组的日常办事机构为防汛抗旱办公室，具体负责水库日常的防汛抗旱调度工作，在汛期开展24小时防汛值班，统计并分析水库具体的雨情、水情、工情、灾情，提出水库调度建议，真正做到上情下达、下情上报准确传达并执行防汛抗旱的调度命令。领导小组下设防汛督查、工程技术、应急保障以及后勤保障四个工作组，要求其各自负责相应的工作，保证能够有效做好水库的防汛抗旱工作。此外，还需要在汛期之前修订管理处防汛抗旱岗位的责任制，明确以处主任负责制为核心的防汛抗旱岗位责任制。落实每个岗位的具体责任，按照其责任情况，管理处防汛抗旱第一责任人和处属各个部门签订相应的防汛抗旱目标责任书<sup>[2]</sup>。同时，在进入汛期之前需要对管理处的防汛抢险队进行调整充实。抢险队在处防汛抗旱领导小组的领导下，具体负责佛子岭水库防汛抢险应急抢修、抢险救护、后勤保障以及特殊情况下的安全撤退转移等应急保障工作。

###### 2. 做好水库的防汛安全管理工作

为保证佛子岭水库防汛抗旱工作的质量，需要增加防汛安全管理的力度，可从以下方面着手：

1) 创建完善的水库防汛管理机构，合理配置管理人员，由佛子岭水库的管理所负责水库现场的基本工作；

2) 严格遵守防汛值班的责任制度，落实汛期24小时防汛值班以及领导带班制度；

3) 根据水库巡查制度的相关要求，除了日常巡查之外，在汛期时应增加力度进行巡查，以便及时发现隐患并消除隐患<sup>[3]</sup>；

4) 根据水库安全设施的检修养护制度，定期对泄洪设备进行检查，确保其能正常运行；

5) 依据水库的安全监管制度，把不定期抽查和定期检查相结合，以此保证能够落实水库的安全度汛措施。

为了保证佛子岭水库群安全度汛，每年汛前开展水库水旱灾害的防御调度预演活动以及发布防洪调度的预警信息<sup>[4]</sup>。其中，发布预警信息的基本流程为由佛子岭水库管理处的防汛抗旱办公室负责该工作，按照安徽省水利厅所下发调度命令中的具体内容及时把预警信息发布给水库上下游左右岸相关的霍山县、六安市等县市的地方政府防指办和水利部门、重点涉河工程管理单位、省淠史杭灌区管理总局、淮南市水利部门等，当完成相应的操作之后，佛子岭水库管理处的防汛抗旱办公室需要把信息及时地反馈给安徽省水利厅，完成整个防洪调度预警信息发布流程闭环。

在开展佛子岭水库水旱灾害防御调度预演时，需要根据抢大险、防大汛、救大灾、抗大洪的基本要求，在每年汛期之前修订完善水库的防汛抢险预案，并及时上报安徽省水利厅进行备案，经批复之后严格执行，充分做好水库防汛抢险准备工作。并在每年的汛期来临之前进行相应的预演工作，按照《佛子岭水库防汛抢险应急预案》，模拟该流域遭遇标准内或超出标准洪水时的情况，开展防洪调度中涉及雨水情有关的实时滚动预报、洪水预报、信息报送、泄洪预警、闸门操作等其他全流程的演练，模拟汛期水库在开闸泄洪时电源断电启用备用电源等不同情况，以此增强工作人员的应急反应能力，提升其防洪减灾的意识，达到锻炼抢险队伍的目的。同时，每年在汛期之前对防洪调度的工作人员开展业务培训工作，明确工作职责、保证工作内容的条理清晰，并提升工作流程的通畅，以此提高佛子岭水库防洪调度应急处理的能力。

#### 五、结语

水库防洪度汛需要认真执行本年度汛期调度方案，以此提高对水库突发事件应对能力，力保水库工程的安全，最大程度保障人民群众的生命财产安全。水库调度人员应当根据水雨情数据结合气象部门预报，进行水库洪水预报，并向上级部门提出合理的调度建议。在水库遇到大洪水时，则根据水库的应急预案进行处理，以此提升水库管理单位防洪调度和抢险应急的能力。

#### 参考文献

[1] 朱艳军, 陈在妮, 徐雨妮, 牛文静. 流域联合调度方式下大岗山水库汛期调度方案研究[J]. 中国农村水利水电, 2022(1): 59-63+70.

[2] 饶亚兰, 周冉, 姜钧耀. 临沂市岸堤水库汛期调度运用方案设计[J]. 山东水利, 2022(2): 33-35+38.

[3] 李松鹤. 洮儿河流域察尔森水库汛期调度方案分析[D]. 吉林大学, 2018.

[4] 刘国帅, 王莹莹, 刘祖辉, 等. 巨峰水库汛期调度运用方案探讨[J]. 建筑工程技术与设计, 2021(30): 1259-1260.