

# 农村水电站生态流量改造及监管措施探讨

胡珂心

浙江省磐安县农业农村局

DOI:10.12238/hwr.v8i4.5380

**[摘要]** 简要介绍了我国农村水电站的生态排污改造的目的和需求,并以实例说明了其主要形式及工艺选择。要充分落实生态文明思想,始终坚持生态优先发展的原则,加强对江河生态环境的保护与恢复,促进农村水电的转型升级,把农村水电的工作重点转移到了农村水电工程补短板、水电产业强监督上。

**[关键词]** 水电站; 生态流量; 泄流口; 监管

中图分类号: TV74 文献标识码: A

## Discussion on the transformation of ecological flow and regulatory measures of rural hydropower stations

Kexin Hu

Agriculture and Rural Affairs Bureau, Pan'an County

**[Abstract]** This paper briefly introduces the purpose and demand of ecological sewage discharge transformation of rural hydropower stations in China, and illustrates its main forms and process choices with examples. It is necessary to fully implement the idea of ecological civilization, always adhere to the principle of ecological priority and development, strengthen the protection and restoration of the ecological environment of rivers, promote the transformation and upgrading of rural hydropower, and shift the focus of rural hydropower work to make up for shortcomings in rural hydropower projects and strengthen supervision of the hydropower industry. This paper discusses the ideas and measures of rural water conservancy reform and development in China.

**[Key words]** hydropower station; ecological flow; outlet; regulation

### 前言

促进水电开发进步,能够为当地的经济和社会的发展作出巨大贡献,但是,由于某些地区过度利用水资源,已经引起了一些环境问题,例如:水电站引起的一些地区的水流中断,影响到了河流的生物多样性。为了维护江河流域的生态环境,促进我国水电资源的科学、合理、有序地开发与可持续发展,水利系统开展了一系列的工作,要求对不能满足生态基流的水电站进行生态流量技术改造,并采取流量在线监控措施强化监管。

### 1 农村水电站生态流量改造的目标和要求

#### 1.1 农村水电站生态流量改造的目标

为进一步推进水电站发展,推进全省水电站生态下泄流量治理,浙江省水利厅、生态环境厅共同发布关于推进水电站生态下泄流量工作部署,通过、限时完成生态下泄流量核定、分类推进水电站落实生态下泄流量、健全完善生态下泄流量核定、分类推进水电站落实生态下泄流量、健全完善生态下泄流量监控、完善生态电价政策等措施,推进水电站落实生态下泄流量,以解决因水电站原因造成的河流失水问题,推动水电行业向水电发展转型升级,打造安全、民生、和谐水电站。水库生态泄流整治

的目的,是为了保证水库大坝下游河流的生态用水,提高水库流域的水流能力,并能有效地缓解水电开采造成的径流损失。

#### 1.2 农村水电站生态流量改造的要求

##### 1.2.1 总体要求

第一,对河道进行生态整治,主要是对泄洪口进行改建,并增设测流设备,使其尽可能靠近大坝或水口,并以方便测量设备的布置及维护为目的。第二,不允许对生态环境造成更大的破坏,恢复过程中所使用的水工结构、金属结构、发电设备等,都要根据现行的有关规范,对其进行安全性审查,以保证原有工程的结构、防洪和发电的安全性。第三,水电站的生态泄流及运营管理要按照国家有关政策、法规及相关的技术规范进行。

##### 1.2.2 生态流量核定

根据NB/T35091-2016《水电工程生态流量计算规范》,“生态水量”是一种能在保证流域内达到一定的生态用水指标的水流和过流范围。其中,水生态需水、河流湿地需水、水环境需水、景观需水、河口生态需水、河道地下水供给需水6大类。

### 2 实现水电改造与发展的思路 and 想法

#### 2.1 补短板方面

(1) 贯彻“发展”的思想,推动“水电转型”,达到“以水促民”“以水促水”“以民促水”的“三赢”,以流域为单位,以恢复水生态环境为目的,推动我国农村水利的生态安全与发展。根据《国家水电发展规划》制定《水电改造实施方案》,在全国范围内实现水电优化改造;以发展思想为指导,开展对农村水利建设的生态环境影响实地调研;引导电站以河道为单元,保证水电厂坝间河道生态用水需求,对其进行改建或增加泄流设施和生态机组,建设生态堰坝等;以县为单位,进行“一站一策”的农村水电发展规划研究;大力推进小型水电梯级开发,协同实现生态用水的总体利益。

(2) 支持基本的数据与信息的不足,编制了一套完善的农村水利生态水量监测与安全监控系统的规划。围绕“安全”与“生态”两大主题,将农村水利基础资料做扎实,健全农村水利信息化平台,特别是制定出一套完整的农业水利监测系统及农村水利安全监测系统。

## 2.2 加强监管方面

第一,加强对农业水利产业的监督管理。建立完善的村级水利安全监督管理权限与职责,对安全生产、生态用水、增产扩建等工程进行监督,层层压实责任,对“安全”与“生态”两个方面进行了广泛的调查。要加大对农村水利生态流量的监测力度,并不断完善监测设施,建立省级生态水量监测系统。第二,对水电站的安全风险进行了彻底的检查和整治,并在全国范围内完成了对小型水电的清理和整治,并逐渐形成了一套完善的退出制度。参照长江经济带发展模式,对小型水电项目进行全面排查,对各项审批程序进行补充和完善,对落实水电项目的主要措施进行研究,研究和改进有关政策。提出退出、整改、保留等评价意见,并编制工作台账,对可能对生态环境造成危害的电站进行限期退出或整体整治。

## 3 农村水电站生态流量改造技术方法

### 3.1 泄流口改造技术要求

#### 3.1.1 引水式水电站

导流型电站是指通过导流渠道(如渠道、隧道、管道等)将水流引入水库,以产生不同的水力资源来实现其发电。导流型电站大坝与电厂之间的河道存在一定的间距,在大坝与电厂之间形成了一个缓流区。

第一,采用输水管道进行改建。对于利用渠系输水的电站,可以在坝后渠头开孔处设置边堰排水,也可以在渠身开孔后埋入管排水;利用隧道导流的电厂,可以在临近大坝的基础上改建工程支洞,或者在大坝附近新建排水洞,安装管线将水流排出至河流;对于利用有压管路进行输水的电厂,其坝体后的压力管线可以打开,并设置闸门进行排水。

第二,利用泄水门对泄水进行改建。对大坝或渠道入口部分的原泄水孔进行改建,采用开启角度行程控制器或在底部加限墩等方法,实现对某一开口流量的调节;还可在门上开设孔口,设置中门,舌瓣门,进出水流。

第三,采用大坝排水装置进行改建,在大坝已有的底孔设备

(如导流底孔、排沙洞、排空孔和泄洪洞)基础上,采用增加闸门控制装置来泄流。

#### 3.1.2 坝式水电站

坝型水电站是利用河流上游的拦水坝将高水位抬高,达到发电水头的一种电站形式。依据来水条件及机组负载特点,对库区进行最优调度,使电厂中最少一台机组在不中断的前提下,通过保障基本功率发电,使下游河段的生态水量得以释放。设置环保单元。在已核准的生态水量和水电站的扬程等条件下,在原机组上安装一台“生态机组”,利用该机组不停发电产生的废水,解决了下游的生态用水问题。采用单元旁路管道进行技术改进,本发明涉及一种通过在机组入口调节阀旁路管道中设孔引接排放管的排污管道,将其排放到下游河流中。采用小开口的泄水闸。通过对大坝泄洪闸的开启程度进行控制,以确保其不中断地将生态下泄到下游,可以采用在底板上加装闸门冲程控制器或在底板上设置限制墩(混凝土墩)来控制其泄流的开度;还可在闸门上设有门、门和舌瓣门,并加有对应的开启装置以供排水。另外,还可以采用“使用水坝排水设备”和“增加水坝排水设备”,其处理方式与导流发电厂相同。

#### 3.1.3 混合式水电站

混合式电站是将大坝与引水道结合在一起,构成一种能产生电能的电站,其发电部分来自拦江坝的高水位,而部分来自引水道<sup>[1]</sup>。针对该项目的具体情况,介绍了混合式电站的技术改进方法,并对导流型和拦河坝型电站的有关措施进行了探讨。

## 3.2 生态泄流口尺寸计算

### 3.2.1 管道圆形泄流口

$Q=mcA2gH(1)LZm+0=DL1c(2)$  公式中,  $mc$  是管路的流动因子;  $A$  表示管子截面面积,即管子  $A=\pi D^2/4$ ;  $D$  表示管子的内径;  $L$  是以米为单位的管路计算截面的长度;  $H$  是在不考虑前进流速的情况下,在洪水泛滥时是上游和下游水位的差值;其中,  $1$  是沿程的阻力系数;  $n$  是管子的糙率,对于管子的厚度,推荐选用  $0.012$ ;  $Oz$  是一个包含了管线出水管压力损耗因子的计算断面上各个部分压力损失因子的总和。其中  $\mu$  是通过率因子;  $b$  是门孔的宽度;  $e$  是门孔的打开程度;  $H_0$  是门孔的总水位<sup>[2]</sup>。

### 3.3 流量监测技术

#### 3.3.1 测流技术

采用传统测流法、电子仪表测流法和水工建筑物测流法等方法进行了研究。传统流量测量方法:即流量测量方法和流量测量方法。流量法就是将水位自动监控装置(水尺、电子水尺、水位井等)装在监控段上,对这个监控段的水位与流量之间的关系进行测定,由水位推算出流量。用电子设备测量水流的方法:主要有声波法,雷达波,电磁场等。声波法是利用声波法测量一定位置的垂线或剖面的层化速度,计算出整个剖面的速度,然后用声波流速仪的比流率计算出整个剖面的流速,进而得到整个剖面的流速<sup>[3]</sup>。雷达波方法是利用一台或几台雷达测速仪器对水体的速度进行测量,然后用流速仪测量水体的速度因子来估算出断面的总流量。采用电磁方法,根据测得的电流与速度成正

比的规律,计算出管路中的流量。

### 3.3.2 数据采集存储

利用监控装置的采集服务器,对下游流量的实时、视频等进行实时处理,并将其保存在本地;流量资料以15分钟一次的方式收集,影像资料以每隔一段时间进行一次,并将交通资料与时序资料进行重叠;监控装置必须具有1年以上的资料贮存能力,以及对资料的检索、输出等。

### 3.3.3 在线监控

对于有能力建设的水电站,要实现数据资料的远距离传送,通过网络(光纤、4G)将由该网络(光纤、4G)传输到各个级别的监测中心,并利用省级环境保护平台对其进行实时的监测与评价。

## 4 相关建议和对策

### 4.1 践行生态文明重要思想和新时代水利方针

要从政治上高度,紧紧抓住党中央的重大战略,把“十六字”水治理理念和水利改革发展的总体思路,贯穿于农村水电的发展进程之中。要把握好生态放流的关键点,对其进行详细的分解,实行清单管理,使广大农民和村民们最感兴趣最紧迫的一条河流的生态问题得到有效地解决,促进我国农村水电的转型和高质量发展。

### 4.2 进一步研究生态流量泄放标准和核定办法

水电站和水库的生态流量排放标准和审批方法,要重视界定流域内生物水量的管理主体,注重不同区域和不同河流的特定生态用水需求,强调流域内的生态水量是以河流为单位进行的。目前,多数水电站的生态泄流主要是针对河道的减少失水,在实施水库的生态泄流时,必须全面兼顾整个河道的生态水量<sup>[4]</sup>。比如,通过对浑河、太子河等水系的统一调控,协调各级水电站发电、防洪、供水、灌溉等功能,保证流域内的生态用水需求,使流域内的梯级利用达到最大程度的综合利用,达到两个大流域的协调发展,应根据实际情况,研究建立流域内水库、水电站协同释放生态径流的机理。

### 4.3 强化农村水电生态流量监管

研究提出强化水利设施的生态保护措施,并对流域内的水库进行经常性巡查,确保流域的生态环境和水资源的安全,在全国范围内,已逐渐达到了电力系统的在线监控。通过构建“智能

水利”平台,保障“排出”的生态水量。将构建水电站的生态下泄监测体系,为流域内的生态调蓄提供科学依据,水利部门对小型水电站(50,000千瓦及以下)的在线监测和日常管理进行监督和评估;生态流量监测系统是环境保护的重要组成部分,环境保护部门主要负责生态流量的监测,生态流量的排放是由环境保护部门负责的。

### 4.4 研究建立农村水电发展长效机制

一是以整治工作为契机,对流域内的水电监管和生态监管工作进行研究,明确流域内流域生态流量核定、监测和监控等职能,构建流域生态流量监测监管机制,健全小型水利建设的全程监管体系,构建小型水利建设的长期运行机制。二是在全国范围内,要大力推行电力价格激励制度,推动小型水电的发展<sup>[5]</sup>。三是积极寻求资金扶持,统筹安排专项经费;当地政府与水电企业按照其责任分担其环保转型成本。各级财政要积极筹措并安排专项经费,保障“一站一策”的制定,实施小型水电综合评估、合法退出与改造,并建立了生态水量监控平台。为实现水电站的发展提供了有力的保证。

## 5 结束语

综上所述,加强生态文明建设,保护生态环境,已经形成了一种普遍的认识,要加大对农村水利设施的生态用水管理力度。通过研究,为实现国家领导人关于“绿水青山就是金山银山”的发展思想,促进水电站的转型,实现安全、民生、和谐的农村水电站建设。

## [参考文献]

- [1]2022年农村水利水电工作要点[J].中国水能及电气化,2022,(03):1-3.
- [2]郝力赫.浅谈农村水电对生态环境的影响与治理[J].黑龙江水利科技,2021,49(04):100-101.
- [3]何正华.水电清理整改措施研究[J].中国水能及电气化,2021,(04):27-29.
- [4]肖妮,杨安玉,周丽娜.小型水电站生态泄流设施改造研究[J].中国农村水利水电,2020,(08):227-230.
- [5]揭仕华.农村水电站生态流量改造及监管措施探讨[J].福建水力发电,2020,(01):55-59.