

# 关于农村小型水电站生态流量泄放的研究

杜庆燕

湖北水利水电职业技术学院

DOI:10.18282/eep.v1i2.27

**[摘要]** 本文主要分析了农村小型水电站生态流量泄放的建设背景、生态流量大小的确定,同时提出了生态泄放的技术措施及保障措施,仅供参考。

**[关键词]** 农村水电站; 生态流量; 技术措施; 保障措施

## 1 建设背景

我国境内小流域分布众多,其中很大一部分为山区型河流,其特点为坡陡急落差大,水能资源储藏量丰富,可开发利用潜力大。也正因为其储藏量丰富,且为清洁的可再生能源的特性,国家政策层面也支持、鼓励扩大水电代燃料建设规模和实施范围,在保护生态和农民利益的前提下,加快水能资源开发利用。近二三十年来,全国各地积极发展小水电,每年新增装机容量 200~300 万 kW,对解决广大农村及偏远地区的用电要求,缓解电力供需矛盾,优化能源结构,改善农村生产生活条件,促进当地经济社会发展发挥了重要作用。但是,在小水电快速发展的同时,不少地区出现了规划和管理滞后、滥占资源、抢夺项目、无序开挖、破坏生态等问题。甚至一些项目未履行建设程序及环境影响评价审批手续即擅自开工建设,施工期间又未落实环境保护措施,造成水土流失和生态破坏;一些项目在设计和运行中未充分考虑和保障生态用水,造成下游地区河段减水、脱水甚至河床干涸,对上下游水生生态、河道景观及经济生活造成了不利影响。

为贯彻落实习近平总书记在深入推动长江经济带发展座谈会上的重要讲话精神和国务院领导同志批示要求,切实维护长江经济带河流生态系统健康,坚决制止以牺牲生态环境为代价的小水电开发,严厉打击未批先建、破坏生态环境等违法行为,严格环境影响评价管理,2018年5月23日,生态环境部以环办环评[2018]325号文发布“关于印发《长江经济带小水电无序开发环境影响评价管理专项清理整顿工作方案》的通知”,要求全面排查长江经济带范围的11省市小水电开发及环评管理情况,实施分类清理整顿,并同步开展生态修复。要求全国各地水利部门全面排查辖区内小水电项目的开发及环评管理情况,在设计单位核定的基础上联合环保部门共同确定各农村水电站生态下泄流量,进行生态流量泄放方案设计,并按审定的设计方案进行泄放工程施工,确保水电站坝址下游河道生态水得到保障,因水电开发导致的减水脱减问题得到有效解决,相关河段流动性得到有效改善。

## 2 生态流量确定方法

生态流量计算方法较多,应根据工程具体的环境影响和

河流需水特点,考虑满足生态需水的共性要求和实际数据获取的难易程度,采用尽可能多的方法计算生态基流,对比分析各计算结果,选择符合河流实际情况的方法和结果。生态流量计算方法见表 2.1。

表 2.1 生态流量计算方法

序号	方法	方法类别	指标表达	适用条件及特点
1	Tennant 法	水文学法	将多年平均流量的 10~30% 作为生态基流。	适用于流量较大的河流; 要求拥有长序列水文资料。方法简单快速。
2	90% 保证率法	水文学法	百分之九十保证率最枯月平均流量。	适用于水资源量小,且开发利用程度已经较高的河流; 要求拥有长序列水文资料。
3	近十年最枯月平均流量法	水文学法	近十年最枯月平均流量。	与 90% 保证率法相同。
4	流量历时曲线法	水文学法	利用历史流量资料构建各月流量历时曲线,以 90% 保证率对应流量作为生态基流。	简单快速,同时考虑了各月份流量的差异。需分析至少 20 年的日均流量资料。
5	湿周法	水力学法	通过湿周流量关系图中的拐点确定生态流量。当拐点不明显时,以某个湿周率相应的流量,作为生态流量。湿周率为 50% 时对应的流量可作为生态基流。	适合于宽浅矩形渠道和抛物线型断面,且河床形状稳定的河道,直接体现河流湿地及河谷林草需水。
6	7Q10 法	水文学法	90% 保证率最枯连续 7 天的平均流量。	适用于水资源量小,且开发利用程度已经较高的河流; 要求拥有长序列水文资料。

## 3 生态流量泄放技术措施

根据生态用水泄流量及不同类型的水电站工程特性,采用的泄流措施通常有现有引水系统、放水闸、坝体埋管等方式。为满足常年泄流的需要,无论哪种泄流方式,其取水口均应低于水库(或调节池)死水位。

### (1) 利用引水系统改造泄流

采用渠道引水的水电站,在渠道过坝后的适当位置开口修建侧堰或埋设放水管,向下游坝后河道泄放流量。

采用隧洞引水的电站,可利用原有的近坝施工支洞改造或新挖泄水洞,并安装放水管向下游河道泄放流量。

技术经济可行的项目,可在放水管出口安装“生态机组”。

### (2) 利用泄洪闸小开度泄流

对闸坝电站,可一孔或多孔闸门不完全关闭、控制一定开度向下游河道泄放流量。闸门泄流开度通过闸孔泄流公式计算确定后,可通过闸门行程控制器或在闸底板设置限位墩(水泥墩)等方式控制。

### (3) 利用溢洪道闸门改造泄流

根据电站枢纽布置的实际情况,可对溢洪道工作闸门进行改造,设置门中门或舌瓣门,增设启闭设备,向下游泄放流量。

#### (4) 利用大坝放空设施改造泄流

对大坝原有的底孔设施(如导流底孔、排沙孔、水库放空孔、泄洪洞等)进行改造,增设闸控系统,调整调度运行方式,泄放生态流量。

#### (5) 设置生态基荷或采用反调节调度泄流

对堤坝式电站,通过机组发电放水能满足生态下泄流量的水电站,可不设置专用泄流设施,根据上游来水情况、调节库容和电站发电机组的特性,优化水库调度运行,保证电站至有1组不间断运行,通过基荷或反调节调度泄放流量,并尽量减少下游河道流量日内变幅。

#### (6) 安装生态机组

在大机组之外安装单独设置的、长期正常运行、承担生态下泄流量泄放任务的生态发电机组。

#### (7) 利用机组旁通管改造泄流

在机组进水控制阀旁通管上开孔引接放水管等,利用电站原有的引水设施改造后向下游泄放流量。

#### (8) 增设大坝放水设施

在坝区适当位置增设倒虹吸管、抽水系统、泄流通道等设施,不间断地从水库上游取水跃坝再泄入坝下游河道,满足生态流量要求。

### 4 生态流量泄放技术保障措施

#### 4.1 法律保障

自2002年第九届全国人民代表大会常务委员第二十九次会议修订通过《中华人民共和国水法》以来,我国各级对水资源管理的重视程度不断上升,对水资源的有效合理利用起到至关重要的作用。目前我们对于生态流量的认识不断提高。

#### 4.2 制度保障

在生态流量调度中科学界定其中的保护者与受益者,确定相关人员或单位的权利义务,加快形成受益者付费、保护者得到合理补偿的运行机制。加快推进农业水价水权综合改革,建立农业水价形成机制和可持续的精准补贴、节水奖励机制,激发水利工程管理单位拦蓄洪水、实施扩灌和生态补水的积极性。将生态流量调度工作执行情况纳入各相关部门、区县年度目标任务,对调度工作开展较好的单位进行奖励,对执行不力的单位进行问责。最后还应建立生态调度补偿专项部门,对因开展生态调度工作而造成发电、供水、养殖等损失的水库管理单位及承包人进行补偿,保障生态调度工作的长期顺利开展。另外加快推进河长制进程,将生态

流量工作纳入河长考核范围,制定相关奖惩措施。

#### 4.3 资金保障

生态流量保障是一项公益性工作,针对因开展生态调度而遭受损失的单位应进行补偿,因此各级政府应当将补偿金及相关工作所需资金纳入政府年度财政预算,加上水利基金和土地出让金中按比例出资,同时中央政府和省政府相关部门确定相关专项补偿资金,确保项目的正常开展。另外各级政府还应积极拓宽投资渠道,积极吸纳民间资金,设立投资平台,积极融资,努力创建一个低风险而又稳定的投资平台,为生态调度的资金保障工作保驾护航。

#### 4.4 技术保障

生态流量调度工作的开展首先应明确相关河流的流量情况,针对河流上已有的水文站建立即时反应机制,另外针对没有水文站的河流,应当建立监测站点,当监测到流量小于生态流量指标时,及时有效的向相关管理机构汇报,以便相关部门进行协调工作。另外也可以建立自动实时监测系统,建立监测点-分站点-总站点的监测体系,开发相应专业设备,培养相关专业人才,最大程度上保证生态流量保障工作的顺利开展。另外应加大科学技术支撑研究,进一步对生态流量的相关工作从科学层面加以研究,包括生态流量的确定方法、水库合理高效的联合调度、生态补偿机制等问题。

#### 4.5 工程保障

生态流量保障工作的前提是相关河流上建有具有调蓄能力的水利工程,虽然国内电站水库众多,但大多为以发电为目的的小工程,具有较大调蓄能力的工程又以灌溉供水等为主要目的,真正能用以生态流量调度的水利工程却很少。因此应在相关河流中建设具有生态流量调度能力的水利工程,或者建设专项工程,专门进行河流的生态流量保障工作势在必行。另外应加快相应河流的监测站点的建设工作,最大程度上保障生态流量调度工作顺利进行。

#### [参考文献]

- [1]杨志峰,崔保山,刘静玲,等,生态环境需水量理论、方法与实践[M],北京:科学出版社,2003,(12):28.
- [2]孙国芳,孙凤,孙扬波,等,环境流量—流量的生命[M],郑州:黄河水利出版社,2006,(11):48.
- [3]李嘉,王玉蓉,李克锋,等,计算河段最小生态需水的生态水利学[J],水利学报,2006,(12):49.
- [4]王玉蓉,李嘉,李克锋,等,水电站减水河段鱼类生态环境需求的水力参数[J],水利学报,2007,(12):29+30.