

水电站下泄生态流量措施分析

黄俊杰

资中县河库管护所 四川 内江 641200

摘要:为促进水电站绿色发展,加快落实水电站生态下泄流量,资中县按照河道生态环境保护要求,以流域为单元,全面开展水电站生态下泄流量整改。本文对水电站下泄生态流量泄放、监测等措施进行了探讨与分析,旨在为类似工程提供参考。

关键词:水电站、生态流量,水资源配置

绪论:资中县原有小水电站28座,大多建于上世纪六、七十年代,纳入水电站生态流量整改任务台账的水电站有20座。自水电站生态流量整改工作开展以来,紧紧围绕水电站下泄生态流量整改销号工作目标,凝心聚力、合力攻坚,有序推进各项工作,现将水电站下泄生态流量措施简要分析如下。

1 最小下泄流量确定

1.1 水资源配置原则

县内电站多数位于沱江一、二级支流电站开发任务为单一发电,无其他综合利用要求,由电站开发方式及工程河段其他用水情况,拟定水量配置原则主要为:

- (1) 统筹兼顾、标本兼治、综合利用、讲求效益。
- (2) 兴利与除害相结合、服从防洪总体安排。
- (3) 开源与节流相结合、节流优先。
- (4) 生活、生产、生态用水相协调,优先满足生活用水。

1.2 下泄最小生态流量及其合理性分析

根据《水电工程生态流量计算规范》NB/T35091-2016要求,水电生态流计算公式如下:

$$Q_{st}(t) = \text{Max}(Q_{ss}(t), Q_{sh}(t), Q_{jg}(t), Q_{hk}(t)) + Q_{h1}(t) + Q_{dx}(t)$$

式中: $Q_{st}(t)$ ——生态流量 (m^3/s);
 $Q_{ss}(t)$ ——水生生态需水 (m^3/s);
 $Q_{sh}(t)$ ——水环境需水 (m^3/s);
 $Q_{jg}(t)$ ——景观需水 (m^3/s);
 $Q_{hk}(t)$ ——入海河口生态需水 (m^3/s);
 $Q_{h1}(t)$ ——河流湿地需水 (m^3/s);
 $Q_{dx}(t)$ ——河道地下水补给需水 (m^3/s);
 t ——时间。

工程段内不存在景观 $Q_{jg}(t)$ 、入海河口 $Q_{hk}(t)$ 、河流湿地 $Q_{h1}(t)$ 需水,也不存在地下水补给 $Q_{dx}(t)$ 需水,水生生态需水 $Q_{ss}(t)$ 计算方法如下:

$$Q = AC\sqrt{RJ}$$

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

式中: Q ——流量 (m^3/s);
 A ——过水断面面积 (m^2);
 R ——水力半径 (m);
 J ——水力坡度 (m^{-1});
 C ——谢才系数 ($\text{m}^{1/2}/\text{s}$);
 n ——糙率,原则上根据实测资料率定。

根据要求,未开展水资源论证或环境影响评价的水电站,应对电站坝址处径流进行延长复核计算,按《水利水电建设项目水资源论证导则》SL525-2011的规定,以电站坝址处河流多年平均流量的10%~20%作为坝址处最小下泄生态流量。牵涉到自然保护区的下泄量按照《四川省水利厅、四川省发展和改革委员会、四川省环境保护厅、四川省农业厅、四川省林业厅<关于开展全省水电站下泄生态流量问题整改工作的通知>》(川水函[2018]720号)要求确定,即“原则上国家级自然保护区内的水电站的下泄生态流量不得低于河道天然同期多年平均流量的18%,省、市(州)、县(市、区)级自然保护区内的水电站下泄生态流量不得低于河道天然同期多年平均流量的15%。涉及国家和地方重点保护水生野生动物和珍稀濒危物种或开发区域等有特殊用水要求的河段,应专题论证确定其生态流量。”^[1]

其中对于《中华人民共和国水法》第二十一条,“开发、利用水资源,应当首先满足城乡居民生活用水,并兼顾农业、工业、生态环境用水以及航运等需要。”之规定,对具有城乡供水任务和功能的枢纽的电站首先了解枢纽城乡供水、农业灌溉的最低取水水位,然后分时段(到月)了解枢纽城乡供水、农业灌溉的水量,扣除天然来水量后,再根据需水量初步反算水深,最后将最低水位加上水深作为生态流量管(孔)设置高程;同时,在生态流量管(孔)附近设置水位标尺

或水位线。

2 下泄措施确定

2.1 下泄措施确定

2.2 下泄措施水力计算

2.2.1 泄水孔最小淹没深度要求

为避免在泄水孔前产生立轴漩涡及泄水孔内产生负压，泄水孔进水口应满足最小淹没深度的要求。最小淹没深度根据有压式进水口最小淹没深度公式估算：

$$S = CV\sqrt{d}$$

式中：S—最小淹没深度（m）；

d—闸孔高度（m）；

V—闸孔断面平均流速（m/s）

C—系数，对称水流取0.55，边界复杂和侧向水流取0.73。

2.2.2 泄水孔水力计算

工程生态流量尽量采取泄水孔进行下泄，泄水孔为自由出流，取水口枯期最低运行水位为应满足泄水孔出口中心高程。

2.3 下泄措施设置

工程尽量利用利用原大坝底部泄水孔，与天然基岩河床基本衔接，对边墙安全无影响，且能满足最小生态流量要求。对于引水式电站原则上均设置下泄孔（尽量在渠道上靠近大坝位置设置）。^[2]

3 监测措施

3.1 监控设施设置

由于多数电站装机小，效益差，难于支付监测设施的购置和管理维护费用，因此在下泄生态流量设施处设置在线监控设施，并实现省、市、县三级联网。在电站生态流量下泄口设立一个在线监控点，并设立生态流量告示牌。水电站下泄生态流量监控以水情自动监控为主，主要以集成图像/视频监控等功能，为流域生态保护、水政管理等提供服务。

3.2 监控方案

在线监测设备主要由工业照相机、云服务器、手机组成，资中县各水电站可共用一台服务器，云服务器设

在资中县城区。监控软件负责处理数据，传送数据，查看数据，建议购买平升电子监测系统，该监测系统为电站生态流量下泄监控量身定制，能定时或实时上传各水电站下泄断面图像数据，并对生态流量下泄异常监控设备自动报警。对存在故障的水电站安排专人负责进行电话联系水电站业主或运维单位，要求水电站业主及运维单位及时处理。^[3]

4 保障措施

4.1 下泄流量保障措施

（1）强化措施，严格落实生态指标，各级政府高度重视，严格按照生态基流下泄指标，多举措确保各水电站生态基流下泄流量；

（2）健全完善规章制度，制定水电站生态保护管理制度和生态基流下泄管理措施，按照制度和措施严格执行，实现生态基流管理工作的规范化、常态化；

（3）规范台账记录，制作水电站生态流量下泄记录台账，确保台账资料健全完善；

4.2 监管措施

（1）水电站在线监控系统逐步接入生态环境等监测中心，随时可以察看生态流量下泄措施；

（2）当下泄生态流量设施出现问题时，立即抢修，并向上级主管部门汇报；

5 结束语

水电站下泄生态流量是一件综合性强、难度大的工作，也是一项需要长期坚持的工作，我们将进一步利用好河（湖）长制这一平台，以推进各级河长履职为抓手，做好顶层谋划、组织协调、督办推进、技术保障等工作，确保充分发挥泄流对生态环境的维护作用。

参考文献：

- [1]农村小型水电站生态流量泄放长效监管机制构建[J]. 杨绍平,李学明,牟江天,王隽.四川水利. 2020(02)
- [2]去学水电站生态流量泄放措施优化研究[J]. 吴文涛,黄菊萍,李然,沈焕荣,冯镜洁.四川环境. 2021(02)
- [3]小水电最低生态流量泄放策略分析研究[J]. 曹毛如.地下水. 2021(06)