

小水电开发建设中的问题与建议

何东

汉中市南郑区红寺坝水库灌溉管理局

DOI:10.12238/hwr.v9i5.6343

[摘要] 为使小水电开发决策评价、建设管理更加科学、高效,通过分析小水电开发与建设中存在的问题,提出了小水电开发规划应统一规划、有序开发、科学管理运营;并且统筹兼顾经济效益、生态效益和社会效益;科学、全面评价小水电建设对生态环境的影响和贡献,采取有效措施进行控制和改善;避免唯环保论,仅以生态环保为由搞“一刀切”;以便提高我国水能资源开发利用率,促进经济、社会与生态环境的同步建设、发展。

[关键词] 小水电; 开发; 建设; 问题与建议

中图分类号: TV74 **文献标识码:** A

Problems and Suggestions in the Development and Construction of Small Hydropower

Dong He

Hongsiba Reservoir Irrigation Administration Bureau in Nanzheng District, Hanzhong City

[Abstract] In order to make the decision-making evaluation and construction management of small hydropower development more scientific and efficient, by analyzing the problems existing in the development and construction of small hydropower, it is proposed that the development planning of small hydropower should be carried out with unified planning, orderly development, and scientific management and operation. Moreover, economic benefits, ecological benefits, and social benefits should be taken into overall consideration. The impact and contribution of small hydropower construction on the ecological environment should be scientifically and comprehensively evaluated, and effective measures should be taken for control and improvement. We should avoid the one-sided emphasis on environmental protection and the "one-size-fits-all" approach simply on the grounds of ecological and environmental protection. In this way, the utilization rate of hydropower resources in China can be improved, and the synchronous construction and development of the economy, society, and ecological environment can be promoted.

[Key words] Small hydropower; Development; Construction; Problems and suggestions

引言

小水电作为清洁可再生能源,在我国能源结构中占据重要地位。截至2025年,全国小水电站数量超过4.1万座,总装机容量达8200万千瓦,年发电量约2500亿千瓦时,占全国水电发电量的19.6%。

水利部门从上世纪九十年代开始,每五年都要进行一次小水电规划,包括:农村初级电气化规划、(2000年,2004年)水电农村电气化规划、“十五”期间(2001-2005年)及2010年小水电代燃料生态工程规划、“十一五”期间(2006-2010年)小水电代燃料生态工程规划、“十二五”期间(2011~2020年)水电新农村电气化规划。其中还有各地区根据本地实际情况进行的无电村规划和小水电开发建设规划等。(以下如无特别说明,将“小水电开发规划与建设实施”统称为“小水电规划”或“规划”)。

通过科学有序规划,有力的改善了农村尤其是偏远山区的用电状况,促进了水能资源的开发利用,创造了劳动就业岗位,带动了当地经济发展,减小了碳排放与环境污染。小水电还在防洪、灌溉、供水等方面发挥重要作用。可见,小水电建设具有十分重要的战略意义。

然而,随着近年来环保要求的提高和能源结构的调整,小水电的发展面临诸多挑战。水电站的规划、建设受到了生态环保政策影响,甚至在执行中出现了一些偏差,需要科学、理性对待。应该统筹兼顾经济效益、生态效益和社会效益,更加科学的规划,精心实施,促进国民经济和生态环境共同可持续发展。在规划实施中,应注意以下问题:

1 统一规划、开发建设、运营和调度管理

1.1 统一规划,有序开发

水电站的规划布局,应由当地水利部门以流域、河流为单位,综合考虑、统一规划,有序开发。流域、河流新建水电站在设计之前,应进行该流域梯级开发规划及评审,方可进一步实施各级水电站建设项目。一条流域、一条河流,从上游到下游应该整体进行梯级开发,统一规划各级的设计水头、装机容量;将各级水电站群作为一个投资建设、管理运营的整体进行经济评价,发挥其规模效益。

梯级开发规划时,理论上,上一级水电站的尾水除去工程技术上确实无法衔接而无法利用的水头外,大体上就是下一级水电站的坝前水位或引水渠首水位。只有统一科学的规划,才能充分利用各级水能资源,并使整体水利资源的综合效益最大化。

水利资源并非仅仅是水能资源,因为梯级开发规划不仅要考虑发电,还要综合考虑生态环境、防洪、旅游、灌溉、城乡供水等综合效益。这些都必须由政府相关部门联合统一规划才能统筹兼顾。

1.2 统一建设,整体运营

在统一规划的基础上,可由一家企业统一投资、建设运营,发挥其规模效益。若多家企业分别开发,易导致工程缺乏整体考量,难以监管,规划难落实。各投资主体因财务评价差异,出现挑肥拣瘦、建设标准不一等乱象,如随意调整水头、改变规划容量等,打乱统一规划,浪费水能资源,降低梯级开发综合效益,引发次生问题。

1.3 统一调度、综合利用

统一规划、统一建设是统一调度的前提。由于梯级电站之间的水力联系,下级电站的运行方式对上级电站具有很大的依赖性。统一调度管理可以发挥梯级电站更大的经济效益。而且本文的统一调度不仅限于商业性质的生产调度,主要而且必须是由当地政府的水利管理部门,在优先考虑防洪、生态、灌溉、居民用水等公益事业的前提下,再统筹兼顾发电、旅游等经济效益,进行科学的统一调度。

2 科学评价对生态环境的影响,采取有效措施进行控制和改善;明确政策支持态度;避免仅以生态环保为由搞“一刀切”

2.1 对生态环境的影响

从长远看,水电是可再生的清洁能源,替代了木柴和火电,减少了森林砍伐和二氧化碳排放,从而改善了生态和气候环境。从短期看,水电站引水渠道及其大坝的建设和运行,局部改变了河道的天然流态、上下游水资源的时空分布、地下水位、水生态环境和气候等。对生态环境的影响,既不能不重视而消极应对;又不能仅仅以环保为由,无限上纲,因噎废食,一概否定水电站项目,甚至搞运动式环保,一刀切式的随意把已经建好的水电站一拆了之。必须实事求是,具体问题具体分析。

2.1.1 对水生态环境的影响

引水式水电站发电用水从大坝通过动力渠道引水至水电站尾水,造成大坝至尾水处的河道大部分时间处于干涸状态,使得此段的水生物难以生存。而通过动力渠道的鱼类经过压力管道

和水轮机后将无法存活。

即使有大坝的下泄流量,或径流式水电站,但拦河坝仍然阻断了洄游生物的洄游通道。水温、水位、流速在大坝上下游处形成突变,尤其是水温与鱼类的生活有着密切的关系,特别是鱼类的繁殖,要求一定的水温条件。高坝大库将会造成库区水体出现水温分层现象,下泄水体水温沿程恢复需要几十公里甚至上百公里才能恢复至天然状态。水温、水位、流速的非自然变化完全打破了原有的水生态环境,使得水生物不断遭受水环境的剧烈变化而难以正常生存繁殖,鱼类失去了食物来源,一些鱼类的天然产卵场被破坏。

但是,对水生态环境的影响也要分地域,实际情况实际分析。在我国,大部分河道没有洄游产卵生物的地方则不存在此类问题。其他水生物会适应变化的自然环境,达到新的生态平衡。山区的水电站更不存在此类问题,因为山区的水流落差较大,不可能存在洄游生物,水电站的引水渠只是改变了水流路径,没有减少生态流量,反而因为水流的落差变缓而增加了生态流量路径,对生态环境的影响仅在于施工过程中,后期没有影响。

2.1.2 对土壤环境的影响

工程建设对土壤环境的影响除各种建筑物对土壤的占压外,主要体现在工程运行过程中由于水资源时空分布的变化,造成局部区域土壤水分条件的变化,从而影响土壤的演变过程,对土壤环境造成影响。如水库浸没可能导致地下水位上升,会产生土壤潜育化和次生盐碱化;大坝下游水位的下降导致一些生活着珍稀物种的天然湿地消失;在干旱、半干旱地区,水利工程兴建如水资源分配不当,可能导致下游局部地区地下水位下降,使土壤沙化。土壤环境的变化必然导致陆生生物的变迁。但这种影响是暂时的,自然环境会逐渐适应并达到新的平衡。

2.2 控制和改善措施

规划时应严格进行环境影响评价,通过整体和长远考虑,科学论证和规划。多数变化和总体情况是有利的,有的是暂时的、可控的和可恢复的。不利的地方在规划、设计和施工中应加以补偿和改善,并通过后期的严格管理,使其处于可控状态。比如:在有需要鱼类洄游产卵的河道,通过设置拦河坝过鱼道,联通洄游通道,洄游期开放;枯水期应维持一定的下泄流量保证下游生态用水;保留或另行建立产卵场,通过合理调节各层泄水,保持合适的水温和流量;合理确定各季节蓄水量与下泄流量,统筹兼顾上下游用水等。

2.3 科学对待水电站建设生态环保问题,避免“一刀切”

近年来,随着国家对生态环境保护的重视,水电站的开发建设受到了生态环保政策影响;部分地区为保护生态环境,对小水电站采取“一刀切”拆除政策。例如,西安市在2020年拆除了52座小水电站中的50座,退出比例高达96.2%。“一刀切”政策被批评为缺乏科学依据。许多电站通过技术改造和管理提升完全可以减少生态影响,而非必须拆除。例如,张家界龙潭河水库拆除水电站后,大坝安全受到严重威胁,生态环境也未得到明显改善。拆除小水电站可能导致地方财政收入锐减,甚至引发社会不

稳定。例如,周至县为拆除29座小水电站,需承担1.7亿元的补偿费用,这对刚摘掉贫困县帽子的地区来说是巨大的财政压力。有的地方甚至搞运动式环保,一刀切式的随意把已经建好并运行多年,生态环境已经重建平衡的水电站一拆了之,再次造成对生态环境平衡的破坏。尤其是坝后式电站,拆除水轮机后,拆除前水库通过压力管道、水轮机进行发电、顺带消能的大部分流量因水轮机的拆除无法泄流,需要通过放水闸、溢洪道泄洪,加大了泄洪压力,对水库大坝的安全运行造成重大隐患。

以上问题,需要全面统筹分析,科学、理性对待。既要科学分析,积极采取措施控制、减少水电站建设对生态环境的不利影响;又要避免仅以生态环保为由,以偏概全、无限上纲、因噎废食,一股脑全盘否定水电站项目。水电是清洁能源,水电站的建设总体是有利于环保和减少碳排放的。必须实事求是,具体问题具体分析,全面科学评估,不能搞形式主义、本本主义、本位主义、片面主义、唯环保论甚至极端环保主义。抛开总量谈污染,抛开经济、环境、社会贡献只谈环保代价,抛开环保贡献只谈环境污染都是极端狭隘的。避免“一刀切”,实施分类整治。针对不同电站的具体情况,采取保留、改造或拆除的分类整治措施。如,推广生态流量泄放技术,确保电站运行与生态保护相协调。对于通过技术改造可减少生态影响的电站,应优先保留;对于确实无法改造,对生态环境存在长期、重大影响的电站,再考虑拆除。

3 经济分析中引入GEP指标

水电站项目规划、可行性研究时的经济评价包括财务分析和经济分析。财务分析又称财务评价,主要分析项目的财务盈利能力、偿债能力和财务生存能力。经济分析又称国民经济评价,是按合理配置资源的原则,从项目对社会经济所作贡献以及社会经济为项目付出的代价的角度,识别项目的效益和费用,分析项目对社会经济的净贡献,评价项目投资的经济效率,也即经济合理性。经济分析采用的传统经济指标有GDP(国内生产总值)。水电站对GDP的长期稳定贡献已有目共睹,毋庸置疑。但近几年往往以环保为由,停批、停建甚至拆除了许多综合效益良好的水电站,甚至带来了许多负面影响和经济损失,都是因为没有全面、科学的计算环保账,只计算了水电站项目对生态环境的负面影响,没有计算水电站项目对生态环境的正面贡献。为了推动生态文明建设和可持续发展,更全面的评价水电站的生态效益,应引入GEP指标,即:生态系统生产总值,是衡量生态系统为人类福祉和经济社会可持续发展提供的最终产品与服务价值的总和。它

是对生态系统服务功能的货币化评估,关注的是自然生态系统的贡献。GDP衡量经济活动的总产出。GEP衡量生态系统的贡献,强调自然资本的价值。

GEP的意义:量化生态价值,帮助评估自然生态系统的经济贡献。政策支持:为生态保护、生态补偿等政策提供依据。可持续发展:促进经济发展与生态保护的平衡。

GEP的应用:生态补偿,用于确定补偿标准。绿色经济,推动绿色产业发展。国际交流,作为国际生态保护合作的参考指标。

在经济分析的环境效益分析中,采用GEP指标,将更加全面、客观的反映水电站建设对生态环境的贡献值;对于水电站项目的生态环境评价具有量化标准;有助于有关部门对于水电站项目建设决策更加科学,对水电站的生态环境影响分析更加客观;对水电站的拆除决策更加理性、慎重。

4 科学规划与政策支持

小水电长期以来未被明确纳入国家可再生能源发展规划,仅仅依靠前几年水利部门牵头的水电站规划;近几年又因环保部门生态环保政策,致使小水电发展几乎停滞;小水电开发长期缺乏稳定的政策支持和资金投入。许多小水电站因盈利能力差,难以进行绿色改造和现代化提升。建议将小水电绿色发展规划纳入“十五五”水利规划,从国家总体能源、碳排放、生态环保、经济发展战略层面对水电能源进行科学评价,明确政策支持;明确设备智能化改造、生态修复等任务安排。同时,提供财政补贴、税收优惠和技术支持,推动小水电绿色改造。

5 结语

小水电作为清洁能源的重要组成部分,其开发需要统筹兼顾生态保护与经济效益;同时,对于生态环境的影响和贡献,也要进行全面、科学评估,达成统一共识。通过科学规划、有序开发、技术改造和分类整治,小水电可以为我国能源结构的优化和可持续发展作出更大贡献。

[参考文献]

- [1]水利水电工程可行性研究报告编制规程:SL/T 618-2021[S]. 奔流电子音像出版(北京)有限公司,2021.
- [2]水利建设项目经济评价规范:SL 72-2013[S]. 奔流电子音像出版(北京)有限公司,2013.
- [3]《规划环境影响评价导则总纲》(HJ130-2014).

作者简介:

何东(1976-),男,汉族,陕西省汉中市人,本科,高级工程师,研究水利水电工程建设管理与工程技术。