

引水式水电站对生态环境的影响及保护对策

朱虹

云南华电怒江水电开发有限公司

【摘要】 引水式水电站是自河流坡降较陡、落差比较集中的河段,以及河湾或相邻两河河床高程相差较大的地方,利用坡降平缓的引水道引水而与天然水面形成符合要求的落差(水头)发电的水电站。目前,我国正在掀起一股水电开发热,而水电的开发必然会对生态环境造成一定影响。要正确处理开发水电与保护生态环境的关系,就必须科学地、实事求是地分析水电开发可能导致什么样的生态环境问题,并结合实际对具体问题进行分析,用人与自然和谐相处的理念正确认识并妥善处理现阶段遇到的问题,确保我国水电事业快速健康地发展。

【关键词】 水电站 生态环境 影响

在河流比降较大、流量相对较小的山区或丘陵地区的河流上,当可在较短的河段中,以较小尺寸的引水道取得较大的水头和相应的大发电功率时,建设引水式水电站常是经济合理的。有时采用截弯取直引水或跨流域引水,也可建造经济合理的引水式水电站。在丘陵地区,引水道上下游的水位相差较小,常采用无压引水式水电站;在高山峡谷地区,引水道上下游的水位相差很大,常建造有压引水式水电站。与坝式水电站相比,引水式水电站引用的流量常较小,又无蓄水库调节径流,水量利用率较差,综合利用效益较小。但引水式水电站因无水库淹没损失,工程量又较小,单位造价往往较低,常成为其主要优点。

1 水电站建设对环境的有利影响

(1) 提供大量的清洁能源。

水电作为可再生能源,一直受到世界各国的重视且处于优先发展的地位。与燃煤发电相比较,水电在提供清洁能源的同时,大大减少了污染物的排放。据测算,每kW·h电可减少酸雨物质二氧化硫20g,温室气体二氧化碳210g,对防治酸雨和温室效应十分有利。

(2) 防治或减少洪灾。

大型水电站均建有较大库容的水库,通过合理的运行调度,可以防止或减少下游洪灾,如今年三峡工程首次错峰防洪,长江荆江河段安然渡汛。

(3) 提供大面积的灌溉。

较大库容的水库,通过干、支渠系(网)可以提供大面积的灌溉,解决农村农作物受旱及人畜饮食问题,特别适用于丘陵干旱区。

(4) 调节小气候。

大库容水库所蓄之水亦是大的蓄热体,相对于周围的空气温度,它东暖夏凉,可以调节局地小气候。一般而言,河道型水库形成后风速减小,雾日增多。

(5) 促进旅游和经济发展。

大型水库建成后,一般均构成新的人造景观,成为新的旅游点。电站的兴建和运行可带动建材、交通、工业、旅游等相关产业的发展,促进当地的经济发展和居民的增收。

2 水电站建设对生态环境的不利影响

2.1 产生减水河段

引水式水电站基本是由拦水坝、导流隧道、发电厂房三部分组成。拦水坝在河流下游蓄水发电后,在拦水坝至发电厂房之间的河流流量减少或断流,形成了减水河段。

减水河段产生的主要生态影响如下:

(1) 河流的生态用水壤减少,水生生态环境被破坏。鱼类被迫向下游迁徙,数塘减少;浮游藻类种类和数塘将增加。

(2) 因原先栖息地变化,部分陆生动物向它处转移,数景减少。

2.2 对库区水生生态环境的影响

拦水坝在河流上游拦水形成水库后,由于拦水坝的阻隔,坝下的上溯鱼类将不再能进入水库河段,除拦水坝截流前滞留在库区的少量个体外,库区上溯的群体数塘将逐渐减少,也有可能库区内消失。

拦水坝所引起的河流水文情势变化,如河流的水流变缓、水温和水位等的改变。使河流中原有鱼类和水生生物区系发生改变,使原有鱼类的种类和其他水生生物将会因拦水坝的修建改变其生活路线和生活周期,导致鱼类和其他水生生物的种类和数量发生较大变化。从而使整个河流的生物生态系统发生变化。例如一些适于水面宽阔,水流深缓及广布性的鱼类如鲤、鲫、鲢亚科的鳊、鲂形同的鲂:鱼旨科的鳊鱼;鱼危科中的绝大部分及鳊科的种类比例将有所增加,并能形成较稳定的种群。而对于许多产粘性卵的鱼类,如鲤、鲫、鲂及一些产漂浮性卵的小型鱼,它们对环境的适应性很强,产卵对水文条件不苛求,所以建库对这类鱼种不会产生不良影响。

2.3 对库区及下游河段陆生生态环境的影响

形成库区后,水而,变宽,鱼类增多,一些以鱼类为食的鸟类也随之而来,如翠鸟、白鹤等,在库区周边栖息,并形成种群,可促进生态环境的良性循环。所以,水库形成库区后,对鸟类的影响是有利影响。

拦水坝蓄水后,使丰要生活在淹没区的动物丧失了原有的栖息地和觅食地,被迫向高处迁移。

2.4 对农业生态的影响

水库淹没和工程占用耕地。特别是占用基本农田,使耕地永久或临时丧失耕种功能。部分电站建设影响到当地的农业灌溉系统,对以农业为丰的地方经济和农业生态环境产生较大影响。与此同时,耕地的占用涉及生产移民安置及耕地补偿等。

2.5 对自然生态景观和文物古迹的影响

水库建成后,将淹没部分植被,景观类别将由天然河流、峡谷向人工湖转变,湍急的河水变为平静的缓流。库区内若涉及到文物古迹等人文景观,也将被淹没或搬迁。

3 保护对策

引水式水电站的建设不可避免地一定程度对生态环境造成影响。使已经形成的平衡状态受到干扰破坏。只要遵循“因势利导,因地制宜”的原则,合理规划,周全设计,精心施工,加强科学管理,大多负而影响都可以得到缓解。

(1) 拦河坝下泄流量满足最小下泄流量的要求,可确保正常的生态环境用水量和水质要求,以减小对水生生物的影响。

根据《生态环境价值和保护对策》的相关内容。对河流最小流损需求的采用历史流量法,亦称Tennant法,为美国对河流最小流损需求最常用方法之一。该法认为“流量低于平均流值的10%时,流速、水深衰减,将只能提供水生生物‘短暂’的存活条件。而平均流量的30%将能作为‘基流态’提供适宜的河宽、水深和流速”。

同时,历史流量法以河流提供的自然生境的质基为基础来评价不同水平流体的环境质基,对不同流量下的环境质基的评价足以提供的自然生境质量为基础的,认为在10%的平均流基情况下,平均水深为0.3m,流速为1.0m/s时为水生生物生存的下限;在达到平均流量的30%或更高时,平均水深0.45—0.6m,流速0.45—0.6m/s时为水生生物的最佳生存条件。

(2) 根据不同的项目和不同的鱼类,可以采取捞网过坝、建屯鱼类增殖站,修建过鱼道等措施,以降低和减轻建坝产生的河流片段化所带来的上、下游鱼类种群间无法进行基因交流影响。

(3) 认真落实和执行水土保持方案,做好绿化工作,保护生态环境。对于文物古迹等人文景观进行搬迁重建保护。

(4) 对涉及到的珍稀濒危重点保护野生植物采取保护措施,植株低矮和幼树(荷)进行迁地移栽,迁地移栽难于成活的大树则采取采取育苗栽培等保护措施。

(5) 环境保护行政部门要严格执法,对严重破坏和影响到自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园、世界遗产区、生态功能区以及其他需要进行保护的区域的水电项目,应禁止建设,并划定保护河段和保护流域区。

(6) 工程淹没补偿及占地补偿等直接关系到受影响区的居民的生活大计的社会的安定团结。建设单位应协同政府有关部门制定好各项计划,提前投入部分资金,做好农户思想工作。提高他们的思想认识。引导他们顾全大局,争取理解和支持,保护其合法权益,维护社会稳定。

结束语

综上所述,水电站建设对环境的影响是多方面的、且十分复杂。它涉及水利、水电、地质、环保、生态、卫生、经济等多门学科、行业和专业。在进行水电开发的过程中,客观、全面、深入地认识水电站建设对环境的影响,通过各学科、各部门的通力合作,采取有效的措施,消除或减轻各种不利的影响,实现可持续发展是水利水电工作者应采取的态度,也是建设资源节约型、环境友好型社会的必然要求。

参考文献:

- 【1】王浩,陈敏建,唐克旺主编.生态环境价值和保护对策【M】.清华大学出版社,2004.

(上接第247页)

由于试验期间燃机排气流量、燃机排气温度、燃机排气水分含量、凝结水温度、高压主汽压力、冷再温度、热再压力和低压蒸汽压力等参数均偏离设计值,因此需要根据相关修正曲线进行修正。

根据高、中、低压蒸汽在汽轮机中的实际做功焓降(即做功能力),可以准确计算余热锅炉单位时间内的有效输出总能(即有效输出功率)。所谓有效能输出总能,就是蒸汽总焓值中能在汽轮机中实际做功的部分,而不是总焓值全部。

由试验数据可知,各压蒸汽流量和做功能力与设计值均有偏差,高压蒸汽流量、低压蒸汽流量低于设计值,再热蒸汽流量超过设计值。经计算,余热锅炉整体输出功率为132975kW,比设计保证值132886kW超出89kW,即超过保证值0.067%,满足联合循环对余热锅炉的要求。

2.3 余热锅炉性能在联合循环中的影响

根据试验结果,该联合循环中余热锅炉的实测热效率为87.32%,与设计值85.52%相比,高出1.8%。

由于联合循环的总体性能主要取决于燃机、汽轮机和余热锅炉,从上而的数据可以看出,若以余热锅炉热效率来评价整个联合循环,可以得出燃机和汽轮机性能两者性能达不到设计值的结论,差1.84%,可能面临巨额商业罚款。但按余热锅炉实际整体做功能力来评价,则相反,得出燃机和汽轮机性能两者性能达到设计值的结论,还超出设计保证值0.19%,显然,后一种评价力一式更为科学合理。在评价不同厂家生产的余热锅炉性能时,同样会遇到类似的情况。

2.4 余热锅炉的性能修正

应特别说明的是,上而提到的余热锅炉有效能计算中的高、中、低压蒸汽参数,并非实际直接测到的参数,必须在实测值的基础上,把影响这些参数的外在影响修正到余热锅炉的保证的边界状态,即可获得仅受余热锅炉自身特性影响的蒸汽流量特性。影响余热锅炉蒸汽流量的外在因素有:燃气轮机的排气流量、排气温度、汽轮机冷再热蒸汽流量和温度、锅炉给水温度、凝水温度及汽轮机入口蒸汽压力等,这些因素的修正曲线或公式由锅炉厂提供。

余热锅炉高压蒸汽流量修正计算:

$$Q_{hp,c} = C_{hp} Q_{hp,m}$$

$$Q_{ip,c} = C_{ip} Q_{ip,m}$$

$$Q_{lp,c} = C_{lp} Q_{lp,m}$$

式中: $Q_{hp,c}$ 、 $Q_{ip,c}$ 、 $Q_{lp,c}$ —边界条件修正到规定状态下余热锅炉高压蒸汽流量、中压蒸汽流量、低压蒸汽流量, km^3/h ;

$Q_{hp,m}$ 、 $Q_{ip,m}$ 、 $Q_{lp,m}$ —分别为试验实测流量, km^3/h ;

C_{hp} 、 C_{ip} 、 C_{lp} —分别为各种边界条件对3个流量的综合修正因子。

结束语

(1) 余热锅炉主要参数包括余热锅炉有效输出功率率、效率、锅炉岛辅助设备耗功、余热锅炉侧烟阻力、锅炉汽水系统压降等,这里只对余热锅炉有效输出功率和效率进行计算分析。计算分析表明,该型余热锅炉在实际运行中虽然高压蒸汽流量和低压蒸汽流量都没达到设计保证值,但总体的有效输出功率,即各压蒸汽在汽轮机中的有效做功能力大于设计值,能达到联合循环机组对余热锅炉的总体性能要求。

(2) 余热锅炉由于各压蒸汽参数不同,有效做功能力有很大差别,根据计算得出,在该联合循环机组中,三压蒸汽单位流量在高压缸、中压缸、低压缸里的做功能力之比为:高压:中压:低压=1:4.8:2.2。在余热锅炉的设计中应尽可能体现多产出高品位的蒸汽,以提高余热锅炉的整体输出功率,进而提高联合循环机组的热效率。

(3) 在联合循环整体性能和各主要设备的性能考核中,因为各主要设备的性能保证涉及到商业上的赔偿责任,只有用余热锅炉的整体输出功率作为依据,才能正确评价各主要设备的性能,区分各自的责任。

(4) 在不同厂家生产的不同参数余热锅炉之间的性能比较中,应以余热锅炉的整体输出功率作为评价依据更为合理。

参考文献:

- 【1】ASME PTC4.4.余热锅炉性能试验规程[S].
【2】福建莆田燃机电厂4×350MW燃气联合循环机组性能考核试验报告[R].西安:西安热工研究所,2010.