

依靠科技进步促进小水电的发展

周 财

(安庆市水利局 安徽安庆 246003)

摘要 介绍近年来安庆市小水电的科技应用实践,包括WSZK₃系统、组装式薄壁钢板堰、橡胶坝、新型水轮机转轮、跨河引水中的新型塑料管及小水电变电所的无功补偿等的使用.分析小水电科技应用中存在的对科技应用重要性认识不足、忽视技术改造,科技应用水平不高和缺乏科学管理等问题.提出依靠科技进步促进小水电发展的几点建议:积极应用新技术、新设备;加大技术改造力度;实行科学管理,提高小水电经济效益;加强小水电技术培训,提高职工技术水平.

关键词 小水电;技术改造;科技进步

科学技术是第一生产力.小水电是技术与资金密集性行业,其发展更是离不开科学技术的应用,加快科技进步,是实现小水电行业经济增长方式由粗放型向集约型转变的关键.安徽省安庆市小水电的发展,经历了70年代起步、80年代发展和90年代农村水电初级电气化县建设三个阶段,到1997年底,已拥有小水电站226座98MW,小水电变电所5座16550kV·A,35kV线路185km,10kV线路1381km.多年来,安庆市重视小水电的科技应用,取得了显著的经济效益和社会效益.

1 安庆市小水电的科技应用实践

1.1 WSZK₃系统

潜山县高峰水电站,装机 2×200 kW,1990年,引进由水利部农村电气化研究所研制的WSZK₃系统——微电脑小水电自动控制系统,进行自动化更新改造,达到二级自动化水平.WSZK₃系统的应用提高了电站运行的安全性、可靠性及电能质量,减轻了运行人员的劳动强度.系统改造投资3万元,年增加直接经济效益1.7万元.该项科技应用成果经水利部科技教育司组织的鉴定,认为达到国内领先水平.

1.2 组装式薄壁钢板堰

岳西县王岭水电站是径流引水式电站,装机 3×500 kW,1986年9月投产发电.为解决电站自供区内的峰谷供电矛盾,1989年,电站在拦河坝上组装了薄壁钢板堰,抬高水位1.3m,将谷时8万m³的来水用于峰时段发电.一般每年10月初组装,次年3月底左右视情况拆除,一次性投资0.7万元,每年可

直接获取经济效益7.5万元,且提高了自供区供电可靠性,为径流式水电站解决日调节问题提供了一条成功的经验.

1.3 橡胶坝

潜山县红旗水库始建于1966年,1973年建成投入运行,是一座以灌溉为主,结合防洪、发电、养殖等综合利用的重点中型水库.水库集水面积64km²,拦河主坝为粘土心墙沙壳坝,总库容1508万m³,兴利库容979万m³,有开敞式正常和非常溢洪道各一处.水库实际灌溉面积2300hm²,发电装机1000kW.水库下游防洪关系到近2万人口的源潭镇、3300hm²农田和合九铁路、105国道的安全.1994年,水库结合除险加固,投资60万元,在正常溢洪道上兴建了高2.4m、长60m的橡胶坝.橡胶坝由坝袋和水工建筑、控制充排水的管道和控制室、供水的水泵房和供电设施三部分组成.橡胶坝的兴建增加水库兴利库容140万m³,年均增加可用水量352万m³,年增发电量28万kW·h,可增加发电收入10万元,同时还提高了灌溉和防洪效益.该工程经济效益好,社会效益显著.

1.4 新型水轮机转轮改造

安庆市花凉亭水电站,装机 4×10 MW,第1、2号机组于1981年10月发电,第3、4号机组于1987年元月发电.由于水库汛限水位控制很低,机组实际运行平均水头29.44m,远低于设计平均水头43m,水轮机长期在偏离最优工况下运行,出力受阻,效率下降.1996年4月,电站投资80万元,引进了哈尔滨大电机研究所研制的A296型转轮,对1号水轮机

作者简介:周财,男,工程师,从事小水电管理及水利政策研究工作.

HL263 型转轮进行改造,增加出力约 1280 kW,效率提高 3%左右,年增加发电量约 90 万 kW·h,并转化 380 万 kW·h 的低谷电为高峰电,经济效益显著.1997 年 5 月,电站又完成了第 4 号机组转轮改造任务.

1.5 利用 PVC 硬管实施跨河引水

岳西县双河水电站,装机 800 kW,坝上积水面积 37 km²,水头 113 m,1992 年 12 月建成发电.为进一步提高经济效益,经多次实地勘察,最后确定从距渠道直线距离仅 100 m 的相邻河流引水,引水面积 4 km².经论证核算,采用了 PVC 硬塑料管,根据虹吸原理引水. PVC 硬塑料管具有耐腐蚀性能,能受压 0.63 MPa,使用寿命可达 30 年以上.整个工程投资 4 万元,年增发电量 20 万 kW·h,年增加产值 6 万元,效益十分显著.

1.6 小水电变电所的无功补偿

太湖县小水电安乐变电所,从 1987 年 11 月并网运行至 1990 年 7 月,因无功电量不足被罚款近 2 万余元.为解决无功不足问题,针对小水电并网的特点,通过研究,变电所在 10 kV 线路上安装电容器进行无功补偿.选用额定电压值较高的 BGF—12/3 型电容器,并采用单相电容器接成星形并联在变电所的每路 10 kV 线路的进线口,同时要求供电区内并网的 100 kW 以上的发电机均安装水电阻自动投入装置,一举解决了无功不足问题,且每年增加变电所无功电费 3 万余元.该科研成果获太湖县 1996 年度科技进步二等奖.

2 小水电科技应用中存在的问题

目前,小水电行业在科技应用中还存在一些问题.首先,一些小水电行业人士对科技应用的重要性认识不足,认为老设备、老技术可靠,用起来熟练,有把握,科技效益观念不强.其次,重视新建项目,不愿意对一些老电站、老电网进行技术改造,如一些地方还有不少国家明令禁止、淘汰的高能耗配电变压器,存在一些老式效率低的水轮发电机组等.第三,小水电行业科学技术应用水平不高.有许多中小水电站在设计过程中沿用传统模式,新技术、新设备采用较少,机电设备型号落后,技术较老化;早期的机组设计水平低,制造工艺落后,转轮技术参数不高,经多年运行后,机组性能明显下降,空蚀、泥沙磨损严重,效率低;有的电站设备状况较差,电站自动化程度较低,造成运行过程中安全性、可靠性较低.第四,在管理上,一些小水电企业还没有实行科学管理,如:有些小水电企业的电气设备没有定期进行预防性试验,存在事故隐患;不进行成本核算;人员过多,职责不明确;规章制度不健全,且执行不严.

3 提高小水电科技应用水平,努力实现小水电经济增长方式的转变

小水电与农业、能源和水利三个基础产业关系密切,同时,小水电作为水利支柱产业之一,已越来越受到人们的高度重视.为适应社会主义市场经济的需要,加快小水电经济增长方式由粗放型向集约型转变,必须依靠科技进步,增加小水电的科技含量.

3.1 积极应用小水电的新技术、新设备

在小水电的建设过程中,要积极应用一些成熟的新技术和新设备.例如,户外小型化 35 kV 农村变电站,橡胶坝技术,跨河引水技术,效率高、性能佳的 D 系列及 A 系列水轮机转轮,重锤式蝶阀、球阀,机组智能型自动控制调节保护系统, S₇, S₉ 系列节能变压器, 35 kV, 110 kV 变电站四合一微机集控台,等等.要在设计中考考虑新技术,采用新设备;把好选型招标关,确保设备订货质量;施工中采用先进的施工安装技术,确保工程质量;提高自动化水平,确保电站、电网的安全、优质、高效运行.

3.2 对老企业进行技术改造

一些 70 年代和 80 年代初建设的小水电站,普遍存在着机组设备性能差,出力不足,效率低,调节性能差,人员技术素质差,管理落后等问题,如进行技术改造,效益会显著上升.岳西县小水电集团公司 1995 年对国有花灯、银河与河图 3 座小水电站进行技术改造,1996 年 3 座电站发电 213 万 kW·h,是过去去年发电的 3 倍多,并一举扭亏为盈.

电站的技术改造,一般可通过兴建调节库以提高调蓄能力,维修水工建筑物,更新机电设备等方法来实现.电网改造,主要是更换高能耗配电变压器,降低变压器损耗,进行配电网改造,降低线路损耗,引进 SF₆ 断路器等新型先进电气设备,提高电力系统可靠性.

技术改造的资金筹集,可以采取对老企业进行改制的方法,由职工出资,或由其他效益较好的企业投资人股来进行技术改造;也可以由县水电公司通过多渠道筹集资金,设立技术改造基金,专项用于小水电技术改造项目.

3.3 实行科学管理,提高小水电经济效益

建立健全规章制度,实行定员定岗,加强设备管理,坚持安全生产大检查,采用优化调度,定期进行成本考核,实现科学管理,不断提高小水电企业经济效益.

3.4 加强技术培训,提高科技水平

灵活采取多种形式,如对职工进行不定期的技术培训,鼓励自学成才,开展技术比武和技术革新活动,对工作中的小发明、小创造进行奖励等,来提高小水电企业的科技水平. (收稿日期:1998-03-27 编辑:熊水斌)