

抽蓄电站如何才能物尽其用

本报记者 王铁辰

阅读提示

抽蓄电站具有启动灵活、调节速度快的优势,是技术成熟、运行可靠且较为经济的调峰电源与储能电源,被视为未来电力系统重要的调节工具。

日前,总投资217亿元、总装机容量360万千瓦的安徽金寨、山东沂蒙、河南天池3大抽蓄电站同时开工,意味着我国抽水蓄能电站加快了发展步伐。即便如此,全国抽水蓄能装机占发电总装机比例仍不到2%,相较于发达国家5%左右的平均水平,发展仍然十分滞后,功能认识不到位、电价机制不合理等成为制约抽蓄电站快速发展的关键因素。记者近日走访几个相关抽水蓄能电站进行深入调研探究原因。



发电数小时后的江苏溧阳沙河抽水蓄能电站上水库一角。

新能源发展更需电网支撑

滁州是安徽省著名的风电产业发展基地,驱车行驶在滁州境内,窗外不时会闪过迎风起舞的巨型风机,这也使得坐落在滁州城西侧的琅琊山抽水蓄能电站意义非凡。

与常规水电站不同,为了更靠近电力负荷中心,充分发挥调节作用,琅琊山抽蓄电站位置极佳。从滁州高铁站到琅琊山抽蓄电站仅需约15分钟车程,一路上随着平缓的盘山公路直行,不到20分钟,电站的大门已经显露在记者面前。

没有长时间穿山越岭,也没有听见轰隆隆的水流声,电站100多米高的山顶是一个1平方公里大小的水库,向东望去去整个滁州城尽收眼底,如此静谧的环境颠覆了记者之前对于电站的常规学问。

“这平静的湖水下面可大有学问。”在国网新源华东琅琊山抽水蓄能有限公司办公室主任助理史敬壮的带领下,记者下到山底,乘车通过长达千米的狭窄交通洞,眼前豁然开朗,4台15万千瓦的单级可逆式抽水蓄能机组,在偌大的人造洞穴中一字排开,从山顶水库中泻下的水流推动水轮机发出阵阵轰鸣。

史敬壮解释说,抽蓄电站和常规水电站不太一样,通常由一定高度差的上下两个水库构成,用电高峰时机组从上水库放水发电,用电低谷时吸收电网中多余的电力,将下水库的水抽入上水库,以此调峰填谷保持电网平衡,确保供电安全。

“抽水蓄能电站具有启停灵活、反应迅速等优势,是目前电力系统中技术最成熟、运行最可靠、使用最经济的调峰填谷、调频和储能等多功能特殊电源,对提高电力系统经济运行水平,具有重要作用。”国网新源华东琅琊山抽水蓄能有限公司总经理陈大鹏介绍说,例如,2014年11月,华东电网某主力火电100万千瓦机组跳机,琅琊山电站接令紧急启动4台机组发电,4分钟内出力达到60万千瓦,有效支撑了电网稳定,抵御了事故冲击。

目前,除了琅琊山抽蓄电站,还有数十个这样的“安全卫士”分布在全国各地,保障电力安全。截至2014年9月底,我国已建成抽蓄电站23家,装机容量2151万千瓦。“这些抽蓄电站基本满足了电网安全运行需要,一定程度上减少弃风、弃水,促进节能减排,对电力系统的整体优化起到了积极作用。”国家能源局市场监管司副司长黄少中表示。

不过,近年来新能源的快速发展给电网安全带来了全新挑战,也对抽蓄电站的效用发挥提出了更高的要求。黄少中举例说,我国华北区域电网火电占比大,风电发展快,缺少可快速启动的常规水电,是抽蓄电站发展最早的地区。华东区域电网峰谷差、核电装机容量和调峰压力都比较大,是典型受端电网,尤其需要帮助电网消纳风电、太阳能等新型清洁能源对电网的扰动,也亟须增加抽蓄电站参与调峰和整体平衡,以提高全网运行的安全性与经济性。

新形势下,抽蓄电站不仅逐步向调峰填谷、电网调频、事故备用和系统储能等多功能并重的方向转变,而且还需适应电力系统在快速发展过程中产生的各种新需求,我国经济结构调整的各种新变化。“对保障电力系统安全运行,缓解电网调峰矛盾,增加新能源电力消纳,促进清洁能源开发利用和能源结构调整,实现可持续发展具有不可替代的重要作用和意义。”陈大鹏坦言。

C4

“在摆正认识的前提下,要解决抽蓄电站的问题其实不难,就是走市场化道路,充分发挥市场的调节作用。”陈大鹏始终认为,执行哪一种电价机制并不重要,关键是要执行标准要合理。比如容量电价,现在按投资造价算回报率就非常不合理,带来的问题是,工程期间谁管理好、用钱少,谁收益低。“抽蓄电站要大发展,标准必须统一,水电个体差异非常大,不能简单按照火电容量思维去定价,要充分考虑构成电站的各个要素和每个电站的实际情况。”

进行合理价格核定,离不开科学评估,这需要研究制定抽水蓄能运行评价细则。朱冠宏表示,国家主管部门应根据抽蓄电站运行技术特点,综合考虑系统顶峰

市场化是必由之路

市场化机制的探索不是一朝一夕。黄少中表示,要通过投资主体竞争,降低建设成本,形成市场化的容量电价;通过辅助服务补偿及调峰交易手段,形成市场化电量电价,实现常规电源与抽蓄电站的互利共赢;通过市场交易方式,招标用电低谷时期抽水电量,适当降低抽水电价,进一步消纳负荷低谷时段的风电、水电等可再生能源。

此外,先进技术的推广也有利于提高抽蓄电站运行效率,降低成本,增强市场竞争。“常规抽水蓄能机组在抽水情况下负荷不可调节,可变速抽水蓄能机组在发电和抽水状态下都可以实现功率调节,而且范围更大。”作为抽水蓄能变速机组应用关键技术攻关团队的带头人,陈

大鹏认为,在电网中配备合理比例的可变速蓄能机组可以很好地满足电网对调节充裕度和精度的要求。

作为调节电源,抽蓄电站越靠近负荷中心,越能发挥功用。但在我国家负荷中心区域,一般都没有高山,由于水头的限制,常规抽蓄电站选址受到很大限制。可变速机组可适应更宽的水头(扬程)变幅运行,为在负荷中心附近建设抽蓄电站拓宽了选择范围。

“变速机组通过改变转速能较好地适应不同的运行水头,改善水泵水轮机的水力性能,减少振动、空蚀和泥沙磨损,有效改善机组运行工况,在提高机组启动可靠性和灵活性的同时,还可延长机组寿命,大大降低机组运行和检修费用。”陈大鹏说。

调查手记

长期以来,抽水蓄能电站被认作“电力储备粮库”,其主要功用是通过电能、水能的转化达到储蓄和释放电能可控的目的,从而解决电网峰谷之间的供需矛盾。但在实际运行中,抽水蓄能电站的能量转换比率一般在75%左右,即消耗4千瓦时电能抽蓄的水量,仅能发出3千瓦时电。由于转换过程中存在1千瓦时电的损耗,引发不少反对的声音,导致我国抽蓄电站建设一直落后于发达国家。

如今,在环境保护及可持续发展的压力下,越来越多的可再生能源接入电网。其中的风电和光伏发电具有很强的间歇及随机特性,难以精确预测和控制。由于影响系统实时供需平衡和旋转备用调度的不是平均误差,而是最大瞬时误差,因此大规模风电接入时的发电运行充裕度问题就暴露出来。同时,在台风、节日、低谷负荷等非计划因素下,电网运行则可能面临“负备用”的压力,即缺乏实时降低发电功率或增加用电功率的能力。

在这个电力发展新背景下,必须抛却成见,全面客观地看待抽蓄电站的意义。当前形势下,抽水蓄能电站不仅能够发挥传统的调峰填谷功能,还逐步向电网调频、事故备用和系统储能等多功能并重的方向转变,而且能够适应电力系统在快速发展过程中产生的各种新需求、我国经济结构调整中的各种新变化,对保障电力系统安全运行,缓解电网调峰矛盾,增加新能源电力消纳,促进清洁能源开发利用和能源结构调整,实现可持续发展具有不可替代的重要作用和意义。

当然,在重新认识抽蓄电站价值的同时,也不可矫枉过正,抽水蓄能电站发展要立足系统整体需求与社会经济承受能力的综合平衡,必须确保电站适度开发、有序开发。

其一,抽蓄电站的作用不同于常规发电,主要为系统提供辅助服务。随着电力系统规模不断扩大,抽水蓄能电站的服务对象不局限于省内电网,而是在区域电网及跨区互联电网中发挥优化和平衡作用,抽水蓄能电站建设必须结合当前及未来系统的电源结构、电网发展、电源与电网布局、负荷潮流变化和特点等因素,在更大范围内统一规划,确保抽水蓄能电站选点规划与电网发展规划保持一致。

其二,抽蓄项目属于技术和资金高度密集型产业,前期和建设周期长,前期勘探和设计工作量大,前期投入高,如果抽水蓄能电站开发规模超过了电力系统的实际需求,项目所在区域位置、开发时序等不符合电力系统实际和经济承受能力,电站建成后长时搁置,势必造成极大的社会资源和企业资金的巨大浪费,不利于抽水蓄能产业健康发展。

适度

有用

王铁辰

安徽滁州琅琊山抽水蓄能电站地下厂房中,2号发电机正在运行中。

本版图片均由本报记者 王铁辰摄
本版编辑 许跃芝 张虎
电子邮箱 jjrbyxdc@163.com



江苏溧阳沙河抽水蓄能电站内,两台装机容量5万千瓦的发电机组正在运行中。



江苏溧阳沙河抽水蓄能电站中控室内,电站职工正在进行日常的运维工作。