

三轮驱动助力绿色电力发展

南方电网调峰调频公司从原本的水电单轮驱动向水电、气电、电池储能三轮驱动模式转型,在服务电网安全、稳定、绿色运行方面做出新贡献

□ 本报记者 朱 黎

对深圳市而言,三洲田那片山水,有着不同寻常的意义。

凭借山川水色与历史遗迹,这里被开辟成国家5A级生态旅游示范区,同时,我国首座建于超大型城市中的大型抽水蓄能电站也“隐居”在此。

岸绿水清的上水库,是市民休闲放松的踏青路;碧水如镜的下水库,是深圳市的一级饮用水备用水源;藏在山肚子里的地下厂房,是电站输出清洁能源的“心脏”。

10月24日,记者沿着蜿蜒的环山路,走进深圳抽水蓄能电站,以及深圳宝清电池储能站,深入了解南方电网调峰调频发电有限公司(以下简称:南网调峰调频公司)在服务电网安全、稳定、绿色运行方面做出的贡献,切身感受其改革发展过程中的艰辛与成就。

攻坚克难 助力大国重器

穿过1.3公里的交通洞,是深蓄电站位于大山腹中的地下厂房,伴随水轮机组的轰鸣,这座“超级充电宝”全面投产以来,不但缓解了深圳电网迎峰度夏期间的电力供应紧张局面,也为“西电东送”清洁电力安全抵达深圳提供了保障。

作为电网的最后一根火柴,抽水蓄能电站因启停灵活,成为保障电力系统调频、调相、黑启动等操作的首选电源。

从经济特区到中国特色社会主义先行示范区,广东省深圳市的供电负荷密度居全国首位。在城区内部建设安全稳定、经济高效的调峰调频电源,是保障区域电力供应和经济发展的必要措施。

深蓄电站距离深圳市中心仅20公里,集抽水发电、城市供水和城市景观三项重责于一身。截至今年9月30日,已完成启动4022次,应急运行14次,机组启动成功率99.18%,累计上网电量16.22亿千瓦时,能够满足深圳电网近1/3的调峰需求。

近年来,我国抽水蓄能增速迅猛,截至今年6月底,全国抽水蓄能



抽水蓄能电站因启停灵活,成为保障电力系统调频、调相、黑启动等操作的首选电源。图为深圳抽水蓄能电站下水库。

装机容量达2999万千瓦,居全球首位。与此同时,抽蓄设备国产化率也在不断提升,加速实现进口替代。而深蓄电站,就是产业跨越式发展中的一个鲜明缩影。

采访中,记者了解到,深蓄电站是南方电网公司投资建设的首座全面国产化设计、制造、安装、调试的抽水蓄能电站。

回忆起最初选定国产机组设备时面临的压力,深圳蓄能发电有限公司党委书记、董事长李永兴感慨万千。他对记者坦言,当时电站许多员工都纷纷表示“底气不是很足”。

“底气不足的原因有国产设备与国外设备实实在在的差距,更有巡维人员内心对于国产设备缺乏信心的心理因素,因为之前就是相信进口,依赖进口。”李永兴表示。

对此,调峰调频公司攻坚克难,率先在广东惠州抽水蓄能电站的建设中,打破进口依赖的“传统”,引入了一台由国内加工生产的机组。首战告捷后,于2016年再度迈出国产化进程的坚实一步。

“全面国产化开花结果是在深蓄。”李永兴告诉记者,“吸收引进再创新”是深蓄电站从机组设备设计图纸阶段就坚定的一个理念,“跟厂家较真,请专家来挑刺、发现问题立

行立改,是很长一段时间我们工作内容的全部。”

历经无数挑战,深蓄电站完成了一次又一次的超越,全站四台机组的调试时间不断缩短,从最初的35天,到23天、17天、14天,接入系统充电、上下游水道冲水、机组所有启动调试试验全部一次成功,提前完成投产发电任务。

此外,南网调峰调频公司经过9个多月修改与测试,最终完成了计算机监控系统的开发。软件成本仅为国外系统的1/6,在操作便捷性、软件扩展性及售后服务方面也具有明显优势。

最终,深蓄电站机电设备国产化率超过93%,投产运行后循环效率为79.23%,增强了后续国产化的自信。

深蓄电站的运行证明了国产设备的可靠性,也为国产设备打开了市场。据了解,正在建设中的广东阳江抽水蓄能电站,已被国家发改委列为40万千瓦级抽水蓄能电站机组设备自主化依托项目,将为我国高水头大容量蓄能电站机组设计、制造、安装和运行进一步积累有益经验。

科技兴企 迸发创新之力

“初步规划,到2030年,将再建

1000万千瓦调峰电源。”南网调峰调频公司党建部主任任顺平对记者透露说。

据悉,南网调峰调频公司自2006年成立以来,共建成投运抽水蓄能电站4座,在建抽水蓄能电站2座、燃气电厂1座。近5年,共投入建设资金115亿元。目前,调峰调频公司运营管理的在运行电站共7座,总装机容量980万千瓦,与成立时的432万千瓦相比,增长了127%。

保障南方电网安全稳定运行是南网调峰调频公司的首要职责,随着南方五省经济社会快速发展,对电力的需求大幅增长,峰谷差也随之加大,加上电网结构日趋复杂,对电网安全稳定运行的要求越来越高。

为提升管理运行水平,南网调峰调频公司不断深化生产建设领域集约化、专业化管理,实现了检修试验、信息通信、电站建设的集中管理。

无论是在深蓄电站,还是在深圳宝清电池储能站,记者仅在厂区分外看到少数安保人员的身影,厂区内却空无一人。

“这7家电厂都实现了‘无人值班、少人值守’的运行监控模式。”任顺平对记者介绍说,目前,公司机组启动成功率保持在99.8%以上,蓄能机组应急响应启动成功率保持

100%,500kV继电保护正确动作率100%。

在能源革命的大趋势下,南网调峰调频公司紧抓机遇,从原本的水电单轮驱动向水电、气电、电池储能的三轮驱动模式转型。

近两年,储能产业发展驶入快车道。行业报告统计数据 displays,2018年,中国储能电站行业市场规模达到1278亿元;截至2019年3月,国内已投运储能项目累计规模达到31.3GW。

然而,回望2009年,南网调峰调频公司立项推进兆瓦级锂离子电池储能站建设工作时,国内外没有成功的经验可资借鉴。

从零开始不等于白手起家,南网调峰调频公司携手科研院所、行业领军企业,通过产学研结合,在技术创新方面取得了优异成绩。

作为国家“863计划”储能示范工程,项目开创性地研发了钛酸锂与磷酸铁锂电池的新型制备技术,实现了世界先进水平的大容量、长寿命储能电池模块的产业化;并首创三相H桥级联的大容量储能系统能量转换技术,研制了世界首个无变压器高压并网、单机容量最大、快速高效的能量转换装置。

2011年1月,首兆瓦储能系统并网运行,随后在2014年10月,6MW/18MWh储能系统建成投运。截至2019年5月31日,宝清电池储能站已安全稳定运行3050天,储能系统累计启动36,563台次,累计充电电量达2013万千瓦时,累计放电电量达1680万千瓦时。

“6MW储能站投入运行后,深圳电网碧岭变电站的峰谷差缩小12%。”广州调峰调频科技发展有限公司副总经理郭海峰介绍说。

在南网调峰调频公司下一阶段创新探索中,抽水蓄能和电池储能将强强联手,构建新模式。

“抽蓄电站具有充分的土地资源,并且具备与中调、总调的二次通信通道,方便储能系统接入调度。我们可以充分利用抽水蓄能电站管理范围内的土地资源,并利用与中调、总调的二次通信通道,方便储能系统接入调度。”郭海峰表示。

风电步入“大”时代 单机生产刷新记录

□ 席菁华

继东方电气10MW海上风电机组下线后,又有两家中国风电整机企业推出10MW级别海上风机。10月22日,在2019北京国际风能大会暨展览会(以下简称风能展)上,中国船舶重工集团海装风电股份有限公司(以下简称中国海装)、明阳智慧能源集团股份公司(以下简称明阳智能)均发布了10MW海上风机。

中国海装发布的H2210-10MW海上风电机组,已获得国家电网电科院颁发的设计认证证书。当天,该公司在展位现场进行了设计认证颁证仪式。

据中国海装介绍,这款机组由其自主研发设计,单机容量为10MW,叶轮直径达210米。这是中国首台叶轮直径突破200米的风电机组。

明阳智能则展示了MySE8.0-10.0MW抗台风型海上风力发电机组。明阳智能在风能展创新剧场公布,该款风机风轮直径超过190米,主要适用于广东、福建等多台风海上区域。

目前,全球单机容量最大海上风电机组为通用电气(GE)研制的Haliade-X 12MW海上风电机组,搭载的叶片长度为107米,样机将于今年底在荷兰鹿特丹完成吊装。

风电机组大型化趋势凸显

目前,海上风电机组大型化趋势凸显。欧洲风能协会WindEurope官方网站统计数据 displays,2018年,欧洲新安装的海上风电机组平均单机容量达到6.8MW。

与中国海装及明阳智能发布10MW级海上风机不同,上海电气在风能展上发布了6.25MW-172台风机型中低风速海上产品,并在展台推出了4.0MW-146中低风速抗台风海上风机。

据上海电气现场工作人员介绍,目前中国4MW海上风机已比较成熟。上海电气4MW海上风机拥有5-6年商业运行的检验,运行稳定,供应链成熟,收益率已有保障。

该人士称,大兆瓦是风电行业新趋势,8MW及以上海上风机产品更多地将于明后年安装。

中国可再生能源学会风能专委会统计数据显示,截至2018年年底,中国在役海上风电机组中,4MW机组最多,占比达52.8%。

一位不愿具名的风电专家表示,大容量海上风机适用于高风速区域,在低风速海域发挥作用有限。

据了解,2019年,中国风电市场首次新增7.25MW、8MW以及10MW海上机组。

今年2月,明阳智能MySE7.25MW半直驱海上风机在广东省揭阳市吊装。8月,上海电气8MW海上风机在广东省汕头市下线。9月,金风科技8MW海上风机,以及东方电气10MW海上风机均于福建三峡海上风电国际产业园下线。

产能制约大时代来临

随着弃风情况好转,“三北”风电大基地市场逐步解冻,陆上风电也迎来“大”时代。

明阳智能在创新剧场上推出MySE5.0-166陆上型大功率风力发电机组,将中国陆上最大风机单机容量刷新至5兆瓦级别。明阳智能有关负责人表示,这款风机适用于陆上中高风速区域,其平台化产品同时适用于超低风速区域。

此次中国海装在展台推出其陆上4.X平台产品,其针对的是陆上大基地市场推出。而早在此前的3月份,中国海装中标乌兰察布风电基地一期600万千瓦示范风电项目,中标容量90万千瓦。乌兰察布风电项目是全球规模最大的单一陆上风电场,也是国内首个列入国家规划并完成项目核准的大型外送风电基地项目、首个风电平价上网项目。

该项目共有明阳智能、东方电气等五家整机企业中标,中标机型单机平均容量4.16MW,最低功率机型为中国海装3.4MW,最高功率为金风科技5.6MW。按投标机型种类算,4MW以上容量占比为69.2%。

上海电气在风能展推出4.5MW及4.8MW陆上风机产品,这两款陆上风机也将用于其中标的乌兰察布风电项目中。

随着海陆风电步入“大”时代,单机容量刷新记录的同时,痛点并存。

国电联合动力技术有限公司系统设计副总工胡雪松在创新剧场中表示,中国海上风电装机需求快速增长,全产业链配套能力有待持续加强。

海上风电发展受到供应链条的产能制约。叶片制造商中材叶片透露,目前其生产的叶片可匹配海上风机的最大容量为8.XMW,生产一只这样的叶片最快需要23小时,难以及时满足大批量、大兆瓦海上风机的叶片供货需求。