

数智化技术构建储能新生态

——南网储能公司数字化智能化探索实践

■ 冯舒敏

日前,一场以“产研协同、共促发展”为主题的储能行业数字化智能化技术创新成果交流会在南网储能惠州抽水蓄能电站举行。来自华为、阿里等近50家国内知名企业的120多名专家学者汇聚于此,共话加快新一代信息技术创新成果转化,共谋产业合作良机。

南网储能现场展示了自主可控大型抽水蓄能机组数智调速系统、抽水蓄能多厂站集控系统关键技术、蓄能地下厂房水轮机层智能巡检机器人、智慧电厂综合解决方案、蓝牙空间智能感知系统等17项科技创新成果。

数字赋能设备智造 助力实现高水平科技自立自强

今年3月,国务院印发《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》,大力推动生产设备更新和技术改造。近日,我国抽水蓄能领域首套全国产化核心控制系统在改造机组上安全运行超25000小时,首个人工智能数据分析平台版本更新上线,机组远程集中控制模式深化应用,促进抽水蓄能产业向高端化、智能化、绿色化发展。

“数智调速系统是抽水蓄能机组的核心控制设备,直接影响机组发电可靠性和电网运行稳定性。”南网储能修试分公司副总经理巩宇介绍,这套国产数智调速器系统通过运行4500多个小时,启动1800余次的实用检验,性能稳定可靠。“新设备较进口设备功耗减少50%,启动速度提高20%。”

推进设备更新,离不开科研攻关。抽水蓄能成套核心控制系统由四个子系统组成,被誉为抽水蓄能电站的“大脑”,涵盖206种设备、近12万个元件。此前,这套系统的关键部件依赖进口,“卡脖子”问题凸显。

2021年2月,南方电网选取广州、惠州两座抽水蓄能电站为平台,同时启动四个子系统研制的技术攻关。2023年7月,新研制的国产化抽水蓄能控制子系统先后完成对机组原系统的更新替换。“整套系统关键技术达到国际领先水平,实现重大技术创新40项,21项技术填补国内空白。除了调速器系统,其他三个子系统的设备更新工作也在同步推进,新设备已通过2500次启动、25000小时的实地运行检验,标志着创新成果进入产业化应用新阶段。”巩宇介绍。

据了解,按照“1台机组1套系统”估算,整套抽水蓄能“国产大脑”的市场容量将达到2500套,市场规模将超过370亿元,推广应用空间广阔。

除了自主研制核心控制系统的推广应用,巩宇创新工作室团队近日还取得其他的新收获。不久前,我国首个抽水蓄能人工智能大数据分析平台2.0新版本上线运行。“借助抽水蓄能人工智能大数据分析平台,我们能够足不出户地掌握设备健康状况,90%的巡检工作实现‘机器人’,还能科学减少机组停电检修时间,每年可创造经济效益约1760万元。”作为团队成员的南网储能修试分公司自动化检修部总经理杨轩轩说。

依托项目搭建实证平台 推动新型储能产业集群高质量发展

近年来,南网储能聚焦新型储能技术发展的前沿领域,搭建技术路线应用实证平台,以项目应用为牵引,统筹科技攻关、试验验证、工程应用等各个环节,促进产业链向高端延伸。

2023年12月,我国新型储能领域国家制造业创新中心在广州成立。该中心由南方电网组织,联合国内13家新型储能上下游龙头企业,围绕电化学储能、机械储能、超导储能、热储能、氢储能等新型储能五大领域,聚焦大容量、高安全、长寿命、高效率的规模化储能装备和技术攻关,实现储能关键核心技术的开发、



图为粤港澳大湾区规模最大储能电站——佛山宝塘储能站。南网储能公司/供图



图为我国首个兆瓦级锂离子电池储能站——深圳宝清电池储能站。南网储能公司/供图



图为我国首个大规模抽水蓄能人工智能数据分析平台——南方电网抽水蓄能人工智能数据分析平台XS-1000D。南网储能公司/供图

示范应用和商业推广。

今年1月3日,粤港澳大湾区规模最大储能电站——南网储能佛山宝塘电网侧独立电池储能站投运,装机规模300兆瓦/600兆瓦时。这是我国一次性建成最大的电网侧独立储能电站,直接提高广东在运新型储能总量约20%。按照每天“两充两放”测算,该储能电站每年可向粤港澳大湾区输送4.3亿千瓦时清洁电能,满足20万户居民的用电需求,减排二氧化碳30万吨。

“当前,广东正加快将新型储能打造为万亿级的战略性新兴产业,我们投资十几亿元搭建这样一个实证平台,能够针对全省不同的新型储能应用场景,为产业创新发展遴选出最优技术方案。”南网储能科技公司董事长汪志强表示。

在我国首个兆瓦级锂离子电池储能站——深圳宝清电池储能站,一套容量为2兆瓦/8兆瓦时的磷酸铁锂动力电池梯次利用系统于2021年3月在站内投用。这套系统由80台大巴和76台小轿车报废拆卸的12.2万个电池单体连接而成,电池单体剩余容量约80%,剩余使

用寿命约5年,电池转换效率在89%—94%之间,达到新型储能电池的90%以上,完全满足虚拟电厂对分布式储能系统的接入要求。

除了为电网供电,该系统还与站内光伏充电桩系统相连,与光伏储能进行配合互补,实现汽车退役电池为在运电池充电,也能够保障充电桩系统更可靠地接入虚拟电厂。

产学研用深度融合 科技成果从“书架”走向“货架”

近年来,南网储能公司自主创新能力不断提升,初步构建全域全链创新生态体系,研发投入大幅提升,科技成果转化收入实现质的飞跃,先后承担6项国家级重大科研项目,攻克抽蓄机组成套设备(GCB)国产化难题,实现40万千瓦级抽蓄机组国产化,获评“科创中国”产学研协作类创新基地。

随着抽蓄工程爆发式增长和数字化转型的需要,智慧基建成为发展趋势。面对工程现场对更加灵活的算力和电力支持的需求,南网储能公司研发团队给出了破题答案。

高温、高湿、强风、强降雨,抽水蓄能电站建设现场面临的自然条件通常比较恶劣,爆破作业产生的剧烈震动及大量灰尘对现场的IT设备造成极大威胁。为保证各类设备在恶劣环境下可靠工作,南网储能信通公司研发团队设计了一种IT收容设备,将算力需要的服务器、网络集成,封装在一个机柜里,连接现场电源即能实现配电输出、网络组成、温湿度调节、远程监测控制、本地管理等功能,使边缘算力一体化收容平台给基建现场各数字化系统提供稳定的算力支持。

随着科技进步和智能化发展,工地用电管理也迎来智慧化革新。为加强施工现场临时用电管理,南网储能建管公司研发团队从配电箱保护零线、漏电流、紧急断电、远程监控等技术手段入手,开展了智能配电箱关键技术的研发。2022年8月,国内首个具有状态感知和远程监控功能的智能配电箱成功面世,研发团队率先研发了抗干扰、高精度配电箱保护零线电气连接有效性检测和漏电流检测技术,实现了融合定位和远程监控功能,这是我国智能配电箱设计、生产核心技术上取得的重大突破。

“换了南网储能公司生产的智能配电箱,针对性地解决了问题隐患,用电更规范、更放心、更安全。”南网储能公司的智能配电箱可实时监控用电安全,运行能耗等各项数据,运维检修工作更加高效便捷,没有网络也能用”。在配电箱使用回访中,凭借“聪明”“安全”,智能配电箱在广西南宁抽水蓄能电站自流排水洞、贵港抽水蓄能电站水电十四局等施工现场,得到一致认可。

新型储能规模化发展多题待解

■ 本报实习记者 杨沐宸

作为平衡能源供需、提高电力系统稳定性和灵活性的关键解决方案,储能的作用日益凸显。在中国能源研究会日前主办的新型电力系统沙龙上,多位业内人士指出,新型储能与分布式能源资源具有互补性,是未来电力系统不可或缺的组成部分,但新型储能的规模化发展仍需把握节奏,所缺失的体制机制条件也需进一步梳理优化。

配而不用有待解决

国家能源集团技术经济研究院能源市场分析师高级研究员姜大霖表示,相比抽水蓄能,新型储能建设周期短,选址更灵活,调节响应迅速,特别是一些长时储能技术路线在形成一定规模后,在电力系统中的作用接近抽水蓄能。

“伴随风光等波动性电源发电量不断上升,未来的电力系统需要更多灵活调节手段。”中国社会科学院工业经济研究所能源研究室研究员朱彤表示,以往的系统灵活性通过抽水蓄能一类集中、大规模的方式提供,而本地灵活性提供较少。“伴随我国部分地区强制风光发电配储政策影响,新型储能正快速发展。”

不过,自然资源保护协会能源转型项目主管黄辉指出,在电源侧方面,由于新能源尚未大规模进入市场,其波动没有在市场上体现出电力供需关系和价格变化,因此这一环节的新能源配储存在配而不用现象。

朱彤也指出,从欧美实践看,电源侧大中型光伏电站配新型储能的基本逻辑是,发电商希望将中午的低价电存储起来,等高峰时段再送到电网,实现发电利益最

大化,而不是为了提供服务。“对欧美发电商来说,是否配储主要取决于不同时段的光伏发电收益加上政府的部分补贴,能否增加其总体利益,而不是为储而储。结合国外经验,完善电力现货市场机制是助推新型储能发展的重要一步。”

参与市场机制需完善

朱彤指出,波动性发电在我国总发电量中的占比仍然较低,尚未进入波动性发电决定电力系统运行的模式的阶段。但由于我国电力系统灵活性较低,短期内风光等波动性发电快速增长已对电力系统运行模式产生冲击,导致去年一些地区的分布式光伏发展“亮起红灯”。

姜大霖指出,随着波动性新能源占比逐步提升,从电力系统需求看,需要新型储能能在内的灵活调节资源加快发展。而且,需要全面评估和界定储能能促进风光资源消纳、稳定电力供应以及降低碳排放等多个方面的价值,并建立完善的市场化机制,促进成本消化、科学布局 and 有序发展。

一位参与开发多个风光大基地的企业负责人透露:“储能项目主要通过电价峰谷价差套利,但整个西部地区电压水平比较低,电价差异并不大,年平均价差约0.25元,项目成本回收期可能比设备的运行寿命还长。”他指出,有些地区要求风光发电配备储能和相关产业,给企业带来不小压力。

但该负责人也表示,近几年储能发展和市场机制的探索都非常快。“山东、甘肃和宁夏等多省区陆续出台激励性政策,伴随容量租赁等机制出台,投资回报率得到

改善。”他指出,新型储能是一个新兴的市场主体,应给予其包括容量电价和服务市场在内的多样化参与机制,以激励其发展。

通过市场明确定位

朱彤认为,新型储能只是灵活性资源的一种,现有电力系统无论在电源侧、电网侧还是用户侧,存量灵活性资源都还有挖掘潜力。这些潜力的释放有的需要增加边际投资,有的需要通过深化机制改革来实现。“例如,大电网和各区域网之间网络性的优化,也是提高灵活性的一种方式。负荷侧也有很大优化空间,但一直缺少系统级负荷侧灵活性的市场机制。”

姜大霖也表示,除负荷侧和电网侧资源外,伴随煤电与新能源联营政策稳步推进,现阶段灵活性改造后的煤电是最具经济效益的调节资源。而为探索储能能在电力系统中的定位并实现规模发展,需要在统筹考虑“风光火储一盘棋”和“源网荷储一体化”的基础上,构建一个公平、涵盖各种灵活性资源的市场平台,依靠市场化机制促进储能产业可持续发展。

朱彤认为,新型储能所缺失的体制机制条件需进一步梳理,包括电改是否对网络运营商实现了有效监管,垄断性环节与竞争性环节是否实现了彻底分离,输配电价改革是否使网络运营商的行为真正转变为“网络运营商”等。“这些是电力市场有效竞争和有效监管得以实现的前提,也构成了包括新型储能在内的所有新的分布式灵活性资源有效运行和价值实现所需要的体制机制前提。”

关注

中国电科院发布多份年度能源专业报告

本报讯 近日,中国电科院举办“中国电力科学研究院年度专业报告发布会”。会议针对超导电力、新型储能、电网数字化、电力量子、虚拟电厂、电氢耦合等新型电力系统建设过程中广受关注的热点技术进行了深入分析,发布6本2023年度专业报告。

超导电力装备具有容量大、损耗低、节省走廊和安装空间等技术优势,拥有巨大发展潜力和应用前景。《超导电力技术发展报告》在回顾总结超导电力技术领域的国内外政策现状、年度热点事件和技术发展现状的基础上,分析了典型超导电力装备的适用场景和后续研究重点,提出了超导电力技术的发展路线图。

新型储能作为构建新型电力系统、推动能源体系变革,保障国家能源安全的重要基础装备和关键支撑技术,是构建新发展格局的重要战略性新兴产业。《新型储能技术与应用研究报告》聚焦新型储能的发展现状、关键技术、安全防护及全流程管控、标准体系建设等,预测了新型储能的发展趋势和演进形态。

提高新型电力系统数字化水平是数字经济发展的必然趋势。《面向新型电力系统的数字化前沿报告》凝练了新型电力系统对数字化的新要求,提出了新型电力系统数字化的内涵,梳理了数字技术在新型电力系统中的若干典型应用场景,分析了大数据、人工智能、数字孪生等关键数字技术的基础研究和开发现状、特征及趋势,并对未来新型电力系统关键数字技术的发展提出建议。

量子信息技术正在成为新科技的引领方向与技术竞争的制高点。《电力量子信息发展报告》围绕电力发展需求,全面梳理量子信息技术领域的国内外情况和成果,结合具体案例展现量子信息技术在电力行业的应用情况,研判电力量子信息技术的发展趋势,针对电力量子行业面临的挑战提出建议,并对未来电力量子体系架构进行展望。

作为需求侧灵活性资源集成聚合的主要形式,虚拟电厂从多个维度实现需求侧资源集群参与电网调峰、新能源消纳、市场交易等多场景应用。《虚拟电厂发展模式与市场机制研究报告》剖析了虚拟电厂的定义与内涵,介绍了关键技术和实践案例,对我国虚拟电厂发展提出建议,并展望了2030年虚拟电厂发展蓝图。

加快氢能发展是应对气候变化、实现零碳目标、保障能源安全和推动社会可持续发展的重要战略选择。《电氢耦合发展报告》阐述了氢能战略定位及供需现状、国内外氢能技术进展及示范工程,分析了电力氢能领域技术需求与标准布局,进行了氢能在新电力系统中的定位、应用研判及面临挑战、电氢耦合经济性发展趋势、制氢系统运行控制、综合能源生产单元等专题研究。

随着我国能源转型和新型电力系统建设逐步深入,一些技术领域逐渐进入“无人区”。中国电科院发布10项能源电力领域2024重大技术问题,涵盖特高压、配电网、电力市场、人工智能等技术方向,对于引领电力科技前沿攻关、激发科研人员的探索热情具有重要意义。

此外,由北京市科学技术协会批复成立的中国电科院科学技术协会本次会议上揭牌。会议还发布了中国电科院智库之声公众号。

企业是科技创新的主体。中国电科院坚定履行国家电网公司科技创新主力军的使命担当,不断提升价值创造和决策支撑能力,助力构建新型电力系统,形成一系列具有基础性、前瞻性的高质量研究成果。该院将以此次发布会为契机,持续发布年度专业报告,积极推动跨专业联合攻关,加快科研成果落地转化,推动电力行业技术创新和高质量发展。(路行)

南方电网贵州毕节供电局:助力百里杜鹃旅游优质服务获赞

本报讯 近日,南方电网贵州毕节供电局收到一封来自毕节黔西百里杜鹃管委会的感谢信,对毕节供电局快速响应景区用电需求,为游客赏花之旅提供安心优质的电力服务保障给予高度评价和衷心感谢。

据了解,2024年杜鹃花季期间,百里杜鹃景区各色杜鹃竞相开放,美不胜收,吸引了来自全国各地的游客踏青赏花。特别是清明假期期间,景区游客激增,日平均游客接待量达14.69万人,单日接待游客量高达16.15万人次,景区迎来用电高峰。

为切实做好旅游景区“黄金周”用电保障,毕节供电局提前制定供电保障方案,主动对接、走访了解百里杜鹃景区用电情况,多次对景区10千伏供电线路开展“人巡+机巡”体检,同时组织对景区内民宿、餐饮、酒店等行业开展专项用电检查,帮助解决安全隐患60余处,全力保障景区用电安全和各项用电设备稳定运行。同时,提前接入1台400千瓦发电车,保障“索玛花开”演出、民俗非遗“祭花神”“铃铛舞”展演等重要活动场所用电无虞。(李觅 王宇航)