

抽水蓄能成电力保供和低碳转型生力军

□ 本报记者 张海莺

当前,我国正着力构建清洁低碳、安全高效的新型能源体系。随着风、光等新能源装机规模和发电量比例的不断上升,其波动性、间歇性和电网安全之间的矛盾也日益凸显。

面对能源转型挑战,不少国家将抽水蓄能电站作为管理电网间歇性的一种方式,我国也在建设更多、装机容量更大的抽水蓄能项目。

“抽水蓄能电站利用水作为储能介质,通过电能与势能相互转化,实现电能的储存和管理。”水电水利规划设计总院副院长赵增海介绍,抽水蓄能电站具有调峰、调频、调相、储能、系统备用和黑启动等多种功能,是绿色灵活调节电源。

截至2024年底,我国抽水蓄能电站投产总装机容量达5869万千瓦,位居全球首位,抽水蓄能成为电力保供和低碳转型的生力军。

推动抽水蓄能行业稳定健康发展

抽水蓄能电站利用电力负荷低谷时的电能抽水至上水库(高位蓄水池),在电力负荷高峰期再放水至下水库(低位蓄水池)发电,可将电网负荷低时的多余电能,转变为电网高峰时期的高价值电能。抽水蓄能电站适用于稳定电力系统的周波和电压,同时可提高系统中火电站和核电站的运行效率。

“抽水蓄能是目前技术最成熟、经济性最优、具有大规模开发潜力的储能方式,是电力系统绿色低碳灵活调节电源。加快发展抽水蓄能,既是构建新型电力系统的重要支撑,也是保障电力系统安全稳定运行的重要保障。”赵增海向记者表示。

国家发展改革委、国家能源局1月印发《抽水蓄能电站开发建设管理暂行办法》(以下简称《办法》),提出坚持“生

态优先、需求导向、优化布局、有序建设”总体原则,进一步梳理明确抽水蓄能电站开发建设管理要求,推动行业持续、稳定、健康发展。

我国抽水蓄能发展步入快车道

作为抽水蓄能领域出台的首部系统性的管理办法,赵增海认为,《办法》明确了国家和地方的权责利,创新管理思维,提升管理灵活性,有效提高管理效率和管理质量。《办法》规划管理的核心理念是“国家定规模、省里定项目”,体现了全国统筹、各省结合自身情况精准决策的思路,并明确规定了各省布局项目应符合相关部门管理要求,落实用地、用林、用水、电网接入等外部建设条件,保障项目具备顺利实施的条件。《办法》明确要求,各省(区、市)应建立抽水蓄能项目资源库,可择优提前论证,为构建新型电力系统提前储备充足的灵活调节资源。同时,《办法》还适当简化服务特定电源、服务重大战略以及探索新技术和新业态等项目纳入规划的流程,主动适应发展形势和发展需求。

在规划引领、政策支持、产业链支撑下,“十四五”以来,我国抽水蓄能发展步入快车道。“《办法》的出台标志着行业进入规范化发展新阶段,将为行业持续高质量、高水平发展保驾护航。”赵增海表示。

记者了解到,抽水蓄能项目一般分为服务电力系统项目、服务特定电源项目两类。其中,服务特定电源项目主要指配套大型风光基地或流域水风光一体化基地的项目,明确其纳入国家相关规划后即可滚动列入抽水蓄能发展规划,简化审批流程以匹配新能源开发节奏。

“《办法》适应新的发展要求,明确了特殊项目的范围及其参照服务特定电源项目管理的规定,简化服务特定电源抽水蓄能电站纳入规划的流程。”赵增海介绍说,《办法》对特殊项目作出规定,包括

服务国家重大战略项目及新技术应用场景的抽水蓄能项目。此外,赵增海建议,针对中小型型抽水蓄能项目,在实践过程中应充分发挥其布局灵活的特点,适当简化管理流程。

在赵增海看来,《办法》有效保证抽水蓄能规划高质量实施、项目高质量建设、效益高质量发挥。在规划实施过程中,《办法》提出,采用公开招标等市场化竞争方式优选投资主体,促进形成良性竞争格局。在核准阶段,《办法》要求,严格执行“先评估、后核准”原则,对于服务对象为其他省(区、市)或服务范围涉及其他省(区、市)的项目,要求核准文件中明确相关能源、价格主管部门及电网企业意见。《办法》强调,明确项目开发单位作为安全生产和生态环保的责任主体,必须保障合理勘察设计周期,不得人为压缩合理勘测设计周期和压减正常设计程序,应按照法律法规和相关规定要求,办理开工前的各类手续。

此外,《办法》还明确了省级能源主管部门、国家能源局派出机构、电网企业及其电力调度机构等的运行管理职责,提出建立电网运行监测机制,鼓励抽水蓄能行业组织和研究机构建立健全监测体系和指标体系,不断提高抽水蓄能运行管理水平。

“《办法》对保障行业规范化、高质量发展意义深远,进而助力新能源高质量消纳、赋能新型电力系统高质量建设。”赵增海表示。

市场化运营机制需稳步有序实施

现行抽水蓄能两部制价格政策体现了抽水蓄能调峰及相关辅助服务的价值,对保障投资主体合理收益、助力行业快速发展方面发挥了积极作用。随着我国加快推进电力市场化改革,对于抽水蓄能全面参与电力市场交易的发展前景,以及在此过程中可能面临的挑战,逐渐成为各方关注的重点。

“在国内,广东省等地区率先推动抽

水蓄能市场化改革试点,但目前仍主要是参与电能量市场交易。抽水蓄能全面参与电力市场仍面临一些挑战,需要结合全国电力市场改革稳步有序实施。”赵增海分析:

一是现有电力市场机制难以全面反映抽水蓄能实际价值。作为当前绿色低碳、安全高效的调节电源,抽水蓄能电站在电网安全稳定运行中扮演重要的角色。然而,当前电力现货市场逐步完善,辅助服务市场正在起步,容量市场尚未建立,现有电力市场机制无法充分量化抽水蓄能对系统安全稳定运行的贡献,导致市场收益与实际价值不匹配。这种价值评估的缺口,叠加电力市场价格波动的不确定性,使得抽水蓄能电站全面市场化面临投资成本和合理收益无法有效保障。

二是抽水蓄能与风电、太阳能发电、核电、火电等配合效果较好,调节速度快,调节性能优越。在功能完备、产品完善、高度成熟的电力市场上,抽水蓄能优越的性能和全生命周期成本优势具备较好的竞争力,通过科学公平的电力市场机制,能够激发和释放抽水蓄能潜力,更好支撑新能源大规模开发。

三是抽水蓄能参与电力市场竞争将对开发企业综合运营能力提出全新要求。市场化运营对抽水蓄能电站的生产组织模式、市场分析研究能力、交易人才储备等方面提出更高要求,以适应市场连续运营和竞争需要。

对此,为稳妥推进抽水蓄能全面市场化进程,赵增海建议在保持现有两部制价格政策框架的基础上,结合电力市场化进程,稳步推进价格政策与市场化衔接;选择典型区域开展差异化试点,同步完善市场机制设计,提升主体市场运营能力,统筹规划调度运营,建立动态评估优化机制,通过试点经验总结和市场反馈分析,持续迭代升级市场机制,最终形成具有中国特色的抽水蓄能市场化发展模式,实现行业可持续健康发展与电力系统安全稳定运行的有机统一。

2024年全国可再生能源发电装机创新高

来自水电水利规划设计总院日前召开的年度报告发布会的消息显示,2024年全国可再生能源发电装机创历史新高,常规水电稳步增长、抽水蓄能建设如火如荼,风电、太阳能发电装机持续攀升,全年新增装机高达3.74亿千瓦,占全国新增电力装机的86.3%,全国可再生能源累计装机容量达到18.89亿千瓦,在全国发电总装机中占比提升至56.4%,再次刷新历史记录。图为年度报告发布会现场。

(水电水利规划设计总院供图)

新能源发展转向“市场驱动+技术驱动”

□ 本报记者 赵庆国

今年2月,国家发展改革委、国家能源局联合印发的《关于深化新能源上网电价市场化改革 促进新能源高质量发展的通知》(以下简称《通知》)提出,推动新能源项目上网电量全面进入电力市场,通过市场交易形成价格,建立配套的可持续发展价格结算机制。其中,存量项目和增量项目以今年6月1日作为节点划分。

近日,本报记者就推动新能源高质量发展,围绕市场化改革、新能源发展态势及风光资源普查、绿证绿电等方面采访了水电水利规划设计总院副院长张益国。

记者:结合当前推动新能源项目全面进入电力市场的背景,尤其是《通知》实施后,如何看待未来新能源项目的发展预期?是否会出现投资放缓的风险?

张益国:新能源全面入市是行业迈向成熟的标志,短期可能面临波动,但长期看,我国能源转型的决心、市场需求的空间和技术进步的潜力,将共同成为新能源增长新引擎。

一是长期需求支撑强劲,发展空间仍然广阔。我国能源消费总量仍将长期增长,新能源仍是能源转型的核心抓手,要顺利实现“双碳”目标,风电、光伏装机

中长期仍需保持较高的增长规模。

二是市场化是提升资源配置效率的必经之路。市场化机制通过价格信号引导投资优化布局,短期可能因电价波动带来调整,但长期将加速技术迭代和成本下降。同时,政策也明确建立差价结算的机制电价,为新能源收益提供兜底保障,稳定投资预期。

三是政策与技术双轮驱动夯实发展信心。国家持续推进“沙戈荒”基地、海上风电、水风光一体化等重大工程项目,为行业提供明确发展方向。在技术创新方面,如构网型新能源、大容量储能、氢能耦合等技术都将增强新能源可靠替代能力,提升市场竞争力。

新能源已从“政策驱动”转向“市场驱动+技术驱动”,短期阵痛是转型必经阶段,但我国经济增长韧性、能源转型方向和全球碳中和共识,决定了新能源长期向好的基本面。短期调整不改长期趋势,行业应坚定信心,也应主动适应新规则,聚焦微观选址优化、负荷匹配和成本管控,通过提高项目质量应对市场化挑战。我们有信心在市场化机制下,实现可再生能源行业高质量可持续发展。

记者:“十四五”以来,我国可再生能源发展年有新收获,新突破,过去一年我

国可再生能源行业发展有什么突出特点?

张益国:2024年是中国可再生能源高质量发展的关键一年。全年可再生能源发电新增装机规模达到3.74亿千瓦,占全国能源新增装机的86.3%,进一步巩固了其在电力装机中的主体地位。

一是开发规模与质量并进。风电、光伏装机创历史新高,风电累计装机达到5.2亿千瓦,光伏累计装机8.9亿千瓦,海上风电实现沿海11省份全覆盖,全球最高海拔光伏项目、最大“渔光互补”项目投产,新型储能发展集中式、大型化趋势显著。

二是技术创新驱动产业升级。陆上风电最大下线单机容量提升至15兆瓦,海上风电最大下线单机容量达到26兆瓦,全球首创“双风机、双主机”风电平台落地。光伏晶硅电池转化效率显著提升,组件功率突破650Wp,光热发电成本下降,储能技术加速迭代。压缩空气储能突破300兆瓦级核心装备研发瓶颈,电化学储能系统效率进一步提升。

三是政策体系与市场机制完善。国家印发《加快构建新型电力系统行动方案(2024—2027年)》《加快构建碳排放双控体系工作方案》,强化绿色转型顶层设计,推动新能源与碳市场、绿电交易协同。市场化交易实现新突破,绿电绿证交易电

量达4460亿千瓦时,同比增长364%。

四是国际合作成果丰硕。中国贡献了全球清洁能源转型领域投资的1/3,为全球200余个国家提供清洁能源产品,“一带一路”能源合作深化,境外水电、风电、光伏项目签约金额合计达到380亿美元。

记者:近年来,我国高质量建设绿证市场、推动绿证价格合理体现绿色电力环境价值方面有哪些措施?

张益国:为促进能源绿色低碳转型,自2017年起,我国建立绿证制度,以自愿市场为引导,不断推动全社会建立绿色电力消费意识。

2023年,国家能源局印发《关于做好可再生能源绿色电力证书全覆盖工作 促进可再生能源电力消费的通知》,全面确立了绿证的唯一性、通用性、权威性,此后绿证政策机制加快完善,推动绿证市场规模快速扩大。

2024年,全国绿证核发约47亿个,交易约4.46亿个,中国成为全球最大的绿色电力供给国和消费国,绿证市场建设取得积极成效;2025年起,新能源进入全面入市新阶段,在电力市场之外建立场外保障机制,充分体现环境价值,将成为保障可再生能源行业可持续发展的重要举措。

关注

2025年我国新增风光装机将达到2.8亿千瓦

□ 石琳琳 张小宝

创新引领 技术提升赋能产业发展

日前,水电水利规划设计总院在北京召开年度报告发布会,发布《中国可再生能源发展报告2024年度》(以下简称《报告》)《抽水蓄能产业发展报告2024年度》《中国可再生能源工程造价管理报告2024年度》,以及《中国可再生能源工程建设质量管理报告2024年度》等4份报告。其中,《报告》预测,2025年,我国将大力推进风电光伏开发利用,全年新增风电光伏装机预计达到2.8亿千瓦。

2024年,我国可再生能源发展保持强劲势头,累计装机容量达到18.89亿千瓦,占全部发电装机容量的56.4%,进一步巩固了其在电力装机中的主体地位。在规模不断增长的同时,可再生能源发展的质量与效益同步提升,可再生能源发电量同比增长17.3%,技术持续迭代升级,重大工程建设进展显著。

量质兼顾 扩规模与提质量并重

《报告》显示,2024年,我国可再生能源行业快速发展,水电、风电、太阳能发电、生物质能以及新型储能开发规模持续增长,可再生能源制氢发展步伐加快,海洋能等新兴能源示范不断推进。

水电水利规划设计总院副院长张益国在发布会上表示,可再生能源在保障能源安全供应中的作用进一步增强,我国可再生能源发电量占比稳步提升,贡献占比达到35%。其中,水电年度发电量和利用小时数均有所增加,抽水蓄能调度运行更加高效,风电和太阳能发电量大幅提升,生物质发电量平稳增长。

抽水蓄能保障电网安全运行与新能源消纳作用更加凸显,水电水利规划设计总院副院长赵增海认为,2024年抽水蓄能电站发电量同比增长14.5%,有效发挥了电力保供生力军作用,同时抽水蓄能电站“两抽两发”运行模式更加普遍,为新能源大规模高质量发展提供了坚实支撑。

同时,我国可再生能源发电工程建设质量总体稳步提升,水电水利规划设计总院副院长余波在发言中表示,水电工程大坝智能建造技术、风电工程多部门协同联动、太阳能发电工程精细化施工及新型储能工程消防设施升级均为工程建设质量提供了有力保障。

资讯

我国抽水蓄能投产规模超5800万千瓦

本报讯 水电水利规划设计总院日前发布的《抽水蓄能产业发展报告2024年度》显示,截至2024年底,我国抽水蓄能投产规模超5800万千瓦,装机容量连续9年居世界首位,日本、美国分列第二、第三位。

近年来,全球能源绿色低碳转型进程加速推进,以风电、光伏为代表的可再生能源持续大规模增长,电力系统脱碳取得显著进展。然而,随着新能源大规模、高比例接入电力系统,一些新的技术挑战和系统性问题逐渐显现,对抽水蓄能等绿色低碳灵活调节电源发展提出了新的更高要求。

“在规划引领、政策支持、产业链支撑下,‘十四五’以来我

国抽水蓄能发展步入快车道。截至2024年底,我国抽水蓄能电站投产总装机容量达5869万千瓦,其中华东区域装机容量最大,华北区域、南方区域次之,成为电力保供和低碳转型的生力军。”水电水利规划设计总院副院长赵增海表示,目前,全国抽水蓄能电站核准在建总装机容量约2亿千瓦。

我国抽水蓄能站点资源禀赋得天独厚。报告显示,综合考虑地理位置、地形地质、水源条件、水库淹没、环境影响、工程技术及初步经济性等因素,全国共普查筛选资源站点总规模约16亿千瓦。全国绝大部分省份均有抽水蓄能站点资源。(张小宝)