

# 新能源为保障能源安全贡献“新”力量

■本报记者 董梓童 李丽昊

“四个革命、一个合作”能源安全新战略提出以来,我国深入推动能源消费革命、供给革命、技术革命、体制革命,坚持走绿色低碳发展道路,能源转型进程不断加快,新能源产业竞争力、发电装机规模和电力利用水平迈上新台阶。

十年夯实制造根基。我国新能源产业以“降本增效”为发展主线,产学研联合攻关“硬科技”,创新材料层出不穷,设备功率持续打破纪录,高质量成果不断涌现,为产业更新迭代提供充足动力。

十年打造应用强国。我国新能源产业坚持分布式与集中式并举发展思路,加快推进以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地建设,因地制宜推动“千乡万村驭风行动”、整县(市、区)屋顶分布式光伏开发,可再生能源装机规模突飞猛进。

十年促消纳。我国新能源产业多措并举,发挥锂电池、氢能等灵活调节能力,促进就地消纳,依托“大物移云”实现数字化管理,推进构网型技术应用,“绿电”可靠性安全性持续提升。

新能源高质量发展是破解发展制约、保障能源安全的本质要求。在能源安全新战略指引下,我国新能源实现历史性发展,有力支撑能源供给保障能力,助力绿色低碳、安全充裕、经济高效、供需协同、灵活智能的新型电力系统加快构建。

## ■争当能源低碳转型主力军

未来一段时期,我国能源消费将持续增长,只有充分发挥可再生能源资源优势,大力发展新能源,增加能源供给总量,优化能源结构,提升能源效率,才能从根本上保证我国能源安全。新形势、新要求下,我国新能源新增装机规模不断扩大,发电量不断提升,促进能源转型底色更“绿”,有力支撑了能源安全供应。

国家能源局发展规划司副司长董万成介绍,截至7月底,全国风电、太阳能发电装机达到12.06亿千瓦,提前6年多完成我国承诺的“到2030年中国风电、太阳能发电总装机容量达到12亿千瓦以上”目标。截至9月底,风电和太阳能发电新增装机占新增总发电装机的比重超过80%。

“四个革命、一个合作”能源安全新战略提出以来,电力领域取得亮眼成绩。十年来,电力基础设施建设成绩斐然,发电装机容量、新能源装机容量、输电线路长度、变电容量、发电量、用电量等均保持世界首位。

当前,我国发电行业深化电源结构调整,不断增加“含绿量”。国家能源局数据显示,截至2024年9月底,全国累计发电装机容量约为31.6亿千瓦,同比增长14.1%。其中,太阳能发电装机容量约为7.7亿千瓦,同比增长48.3%;风电装机容量约为4.8亿千瓦,同比增长19.8%。

十年来,我国电力安全保供形势经历了复杂多变的过程,电力需求不断增长、极端天气频发等挑战下,电力系统稳定性和可靠性不断得到优化。

## ■“煤电仍是电力安全“压舱石”

尽管我国正致力于推动新能源和可再生能源的发展,但考虑到资源禀赋和大量优质存量煤电机组,煤电在中长期内仍将在电力安全保供、规模化降碳减碳、支撑新能源发展等方面发挥重要作用。据预测,到2060年,煤电装机容量仍需保留4亿千瓦以上来满足能源电力保供需求。

中电联数据显示,2023年,全国煤电装机为11.6亿千瓦,占电力总装机的39.9%,发电量占比仍然接近六成。不过,近年来,煤电行业呈现出灵活性与清洁化程度提高的趋势。

华南理工大学电力经济与电力市场研究所所长陈皓勇对《中国能源报》记者表示,煤电目前仍然是电力供应的主要来源,对保障国家能源安全至关重要。煤电退出将是一个逐步的过程。我国正推动构建以新能源为主体的新型电力系统,这要求煤电进行重大转型,包括节能降碳改造、灵活性改造和供热改造。这些改造将



十年来,我国风电、光伏实现跃升式发展,成为低碳转型主力军。以库布其、乌兰布和、腾格里、巴丹吉林沙漠为重点,大型风电光伏基地建设有序推进;分布式新能源打开了农村新能源发展的广阔空间,海上风电、光伏发电规模化、集群化发展陆续启动。

随着我国能源生产和消费革命深入推进,新技术新模式新业态也实现蓬勃发展。结合工业、交通、建筑等典型应用场景,新能源正在不断融入各行各业,能源综合利用效率持续提升,“绿电”发挥的作用愈发凸显。

十年来,新增清洁能源发电量占全社会用电量增量一半以上。2023年,清洁能源消费比重达到26.4%,较2013年提高10.9个百分点;清洁能源发电量约3.8万亿千瓦时,占总发电量比重为39.7%,比2013年提高15个百分点。

全国工商联副主席、通威集团董事局主席刘汉元指出,我国新能源发电装机规模和发电量不断增长,有力带动我国能源

结构不断优化。未来,我国新能源产业发展空间广阔,将为我国能源转型贡献更大力量。

## ■“硬科技”支撑系统坚强可靠

能源安全是关系国家经济社会发展的全局性、战略性问题。在应对气候变化、实现“双碳”目标背景下,要实现能源转型,就要建设新型能源体系和新型电力系统,就要形成清洁主导、电为中心的能源供给和消费体系,要支撑性电源和调节性资源占比合理。

着力提升可再生能源安全可靠替代能力,离不开技术的不断进步。十年来,我国新能源行业始终坚持走技术创新道路,以技术产品的加速迭代满足不断变化的市场需求,技术水平在全球处于领先地位。风电已建立起全球最完整的产业体系,陆上风电机组最大单机容量突破10兆瓦,单机18兆瓦的海上风电机组顺利下线。光伏在组件转换效率和钙钛矿等

新型电池实验室转换效率不断刷新世界纪录,量产先进晶硅太阳能电池转换效率超过25%。

随着新能源装机规模和发电量的不断提升,支持其发展的电网灵活性提升和改造需求也开始显现。一批压缩空气储能、液流电池储能、钠离子电池储能落地实施,多个构网型储能项目开展验证。

金风科技总裁曹志刚表示,此前,电网主要是根据核准的容量和发电量来保障电力供应,未来要转向市场化运作,新能源发电预测的准确度和精度将持续提升。同时,构网型技术产品将持续涌现,可自身提供电压和频率支持,促进电网安全可靠稳定运行。

我国新能源企业研发布局构网型技术,金风科技、明阳智能、远景能源、运达股份等企业都在构网型风电领域取得显著进展。此外,构网型储能设备也已规模化投入应用,今年上半年,青海格尔木50兆瓦/100兆瓦时构网型储能电站成

功并网运行,成为全球首个高海拔智能组串式构网型储能电站。

技术创新迭代将为我国新能源产业发展提供坚实动力,未来,新能源将不断降本增效,使全社会用电成本更加合理,“绿电”将会更加安全可靠,为构建我国现代化产业体系进一步发挥引领作用。

## ■为全球绿色发展提供新引擎

保障能源安全、应对气候变化,我国加快能源绿色低碳发展的同时,积极做全球能源转型的推动者、贡献者,为推动建立公平公正、均衡普惠的全球能源治理体系贡献中国力量。

我国能源绿色发展已成为全球能源转型的引擎。国际能源署数据显示,中国是全球可再生能源领域的领跑者,也是全球可再生能源快速大规模增长的主要驱动力。2014年至2023年,全球非化石能源消费占比从13.6%增长至18.5%,其中,中国非化石能源消费增量的贡献率达45.2%。

刘汉元说:“我国技术走向世界,向全球打开了大门。我们帮助东南亚、非洲等国家建设生产线,助力当地新能源产业发展。我国新能源产业在全球领先,不仅助力我国新型电力系统构建,更是世界绿色清洁能源发展不可或缺的力量。”

多年来,我国坚持扩大开放,助力全球能源市场供应更稳。国家能源局相关负责人介绍,在开放竞争中,我国新能源产业练就了真本事,建成了具备国际竞争优势的全产业链体系,为全球贡献了80%以上的光伏组件和70%的风电装备。过去十年间,我国推动全球风电和光伏发电项目平均度电成本分别累计下降超过60%和80%。目前,我国风电光伏产品已覆盖全球200多个国家和地区,不仅丰富了全球供给,缓解了全球通胀压力,也为能源绿色转型和维护全球能源市场稳定作出突出贡献。

近年来,国际形势趋于复杂,为维护全球能源产业链供应链稳定和开放条件下的能源安全,中国作为负责任的发展中大国,正持续与世界各国共享知识和经验,为全球能源可持续发展、构建人类命运共同体作出不懈努力。

# 电力行业夯实保供基础

■本报记者 苏南 林水静

减少煤电的碳排放,同时提升其效率和灵活性。

国家统计局发布系列报告指出,2023年,我国一次能源生产总量达到48.3亿吨标准煤,比1949年增长202.6倍,年均增长7.4%。如今,我国已经基本建成煤、油、气、核及可再生能源多轮驱动的能源生产和供应保障体系,能源安全保障水平和韧性持续提升,为经济社会持续健康发展提供安全可靠的动力支撑。

华北电力大学能源互联网研究中心副主任王永利接受《中国能源报》记者采访时表示,大规模可再生能源接入,进一步凸显出源荷地区不匹配问题以及新能源波动对电网安全稳定的影响,但同时,我国也积极开展面向源网荷储各环节灵活性资源利用的技术突破以及产业应用,有序组织新型电力负荷管理、新型储能建设、抽水蓄能规划、火电机组深调改造等各方面举措。此外,我国积极推进全国统一电力市场建设,以市场手段实现电量、电力以及低碳价值的有效传递与成本疏导,打造我国能源低碳安全转型的可持续性生态环境。

## ■“电力安全保供形势复杂多变

十年来,我国加快能源消费的绿色低碳转型,比如,煤炭消费比重从2014年的65.8%下降到2021年的56%,同时清洁能源消费比重从16.9%上升到25.5%。这种

转型有利于鼓励和推动可再生能源发展,加快能源结构转型。

近年来,受极端天气、燃料供应等多种因素影响,中国电力供需形势复杂多变,电力需求波动性增大,但用电电气化的趋势也在增强。例如,2021年,全国全社会用电量同比增长10.4%,而2022年同比增长3.6%,显示出用电量增速的波动性。

尤其是随着经济社会的发展和极端天气的增多,全国用电负荷呈现尖峰高、低谷差大等特点。例如,2021年,全国最大用电负荷同比增长7.4%,2022年达到12.90亿千瓦,同比增速8.2%。这种尖峰化加剧了对电力系统的挑战,需要更有效的负荷管理和调度。

国家能源局发展规划司副司长董万成表示,我国能源需求压力巨大,今后一个时期内,能源消费还将保持增长,保障能源安全可靠供应,特别是迎峰度夏、度冬等时段的用能需求,面临较大压力。

在多位业内人士看来,十年来,电力行业能源消费结构的转变虽然有助于推动可再生能源发展和减少碳排放,但也带来供需形势的复杂化、用电负荷的尖峰化,以及保障能源安全的挑战。这些都需要通过综合性的策略和措施来应对。

王永利表示,我国深入推进终端能源消费电气化,因地制宜推进电能替代,我国电能占终端能源消费比重达到28%左右。采暖电气化、交通电气化以及工业电气化等发展,可助力实现清洁能源高效利

用,协同推进降碳、减污、扩绿、增长。

“在新能源大规模接入背景下,电气化转型给电力供应带来了电力电量双增长以及源荷双侧随机等多方面难题,可再生能源资源与负荷的时空不匹配、电力需求快速增长、负荷需求的随机性都会导致电网建设需求增大、利用小时数低以及灵活性调节资源不足等问题。”王永利直言,同时,负荷侧分布式新能源不断增多,用户购电曲线将不能完全反映用户用能习惯,加之新型负荷的不断涌现,电力系统对用户的用能需求预测难度激增,为电力系统安全稳定运行带来巨大挑战。

## ■“构建多元能源供应体系

未来如何提高电力安全保供能力?业内人士认为,提高电力安全保供能力是一个系统工程,要深刻认识我国能源资源禀赋和煤炭的基础性保障作用,充分发挥煤炭在能源系统“压舱石”和“稳定器”作用的同时,做到“粗粮细做”。此外,我国要构建多元化能源供应结构,推进能源供应多样化,加大可再生能源如风能、太阳能的开发和利用,同时保持化石能源清洁利用。特别重要的是,要加强电网基础设施建设,提高输电线路的传输能力和可靠性,推广智能电网技术,提升电网的调度灵活性和自动化水平。

“在战略定位方面,国家作出全面和系统的顶层设计,以增强煤炭供应的稳定性,

特别是在涉及大型煤炭基地的战略定位时做到规划先行。”中国大唐技术经济研究院产业发展研究所高级研究员孙李平对《中国能源报》记者表示,在资源勘探和储备方面,国家明确了通过增强煤炭资源的勘探和评价工作实现增加煤炭的后备资源储量,从而提升煤炭未来的资源保障能力。在现代化煤矿建设运行,提出了通过布局和建设一批大型现代化、安全高效的煤矿来优化煤炭生产结构,提高大型煤矿区的稳定生产和增产潜力,确保供需平衡。

在孙李平看来,我国需要落实煤炭弹性生产制度,构建产能储备和产品储备比例协调的煤炭储备体系。未来在建设新型电力系统过程中,需要充分发挥煤电兜底保障与灵活调节功能,进一步完善辅助服务市场,发挥好容量电价补偿机制的激励作用至关重要。

“为满足新能源高占比需求,除依靠传统能源机组外,还需通过技术创新拓展电力系统允许的频率波动带宽,降低系统对惯量的要求,完善频率防控体系架构。”王永利表示,“当前,构网型储能技术一定程度上可解决系统转动惯量备用问题,但受储能技术特征影响,其主要解决短时段、固定周期下的转动惯量备用,还需进一步优化抽蓄等调节性资源布局。”

王永利还表示,电力供给结构与消费结构转型下,新型电力系统呈现复杂的物理结构,需要“横向多能互补、纵向源网荷储协同”统筹一体化技术创新性突破,实现我国新型能源体系发展目标。统筹一体化技术打破能源壁垒,实现多环节资源高效利用,挖掘综合能源、虚拟电厂、源网荷储一体化能源管理形式,推动我国新型能源体系建设。“鉴于我国电力市场机制不断健全,未来需进一步完善省间市场交易机制,依托电力通道实现省间资源互动,落实全国一盘棋,推动我国新型能源体系建设。”