

9月6日,新型储能产业高质量发展论坛暨第十三届全球新能源企业500强峰会在太原召开。会议由山西省能源局、国家能源集团、中国能源报社、中国能源研究会、国际能源署、国际可再生能源署主办,以“数字引擎 储动未来”为主题,重点聚焦新型储能与数字经济深度融合,为新型能源体系建设赋予新动能、新优势。以下为发言内容摘编——

## 中国工程院院士黄其励： 充分发挥储能在新型电力系统的作用

近20年来,我国新能源发电持续快速发展。目前,风电和光伏装机容量位居世界第一。截至今年6月,我国风电、光伏新能源装机已突破8亿千瓦。

在快速发展的同时,我国电力系统也面临着“保供”和“保安全”两个挑战:一方面,新能源发电出力具有随机性、波动性,靠天吃饭,电力电量时空分布不均衡,加上用电负荷日益尖峰化,以及极端气候的影响,给电力可靠供应带来巨大挑战;另一方面,新能源发电设备具有低抵抗、弱支撑性,大规模接入会导致系统转动惯量降低、调频能力下降,系统安全稳定风险凸显。

这需要我国储能产业尽快发展。储能具有灵活调节、快速响应、主动支撑等优势,既可布局在大电源、大电网的关键节点,也可作为分布式智能电网、综合智慧能源系统的关键装备之一,可储可放、兼容并举,可及时有力地支撑电力系统安全稳定运行。储能将在新型电力系统“双保”中发挥重要作用。

其中,抽水蓄能和电化学储能将共同占据我国储能体系主体地位。以锂离子电池为代表

的电化学储能技术初步具备了规模化应用条件,有望成为新型电力系统建设进程中发展速度最快、应用前景最广的储能技术。抽水蓄能将在“双碳”目标实现的过程中得到快速发展,实现可开发站址资源的最大化利用。

未来,新型储能将呈现多元化发展趋势。飞轮、压缩空气、氢储能等新型储能在部分指标方面具有相对优势,是电力系统多元应用的备选,安全性相对可控。但在综合技术经济性指标方面离实际应用需求还存在较大差距,技术标准和应用管理体系尚不完善,实际应用效果仍需进一步验证与评估。随着技术不断进步,未来其技术经济性水平有望进一步改善,结合特定场景需求,基于部分指标的比较成本优势可能获得一定程度的商业化应用。

产业发展要建立起系统观念。实现多层次、多环节、多类型统筹发展,做到风光水火核储等多能互补发展,协调促进多能互补系统建设运行,充分利用资源组合、时空互补的优势,保障电力稳定供应;要做到储能与电力系统各环节协调,考虑新能源资源与负荷特性,要推

动源、网、荷各环节多场景的多元储能应用;要坚持储能技术多元化发展,加强技术创新和产学研合作,构建多样的储能应用场景,在削峰填谷、安全保障等方面发挥功能,用于解决电力系统月度、季节性不平衡问题。

在市场驱动方面,要建立完善的市场化机制,发挥市场配置资源作用。一是推进现货市场,充分发挥电力现货市场作用,进一步完善优化储能参与电力市场的配套机制;二是加快辅助服务市场和容量市场建设;三是落实市场主体身份,推动储能作为独立市场主体或作为虚拟电厂聚合资源参与电力中长期、现货市场交易;四是积极发展共享储能,建立“统一调度、共享使用”的运行机制,最大发挥储能的作用。

在协同创新方面,要发挥技术创新和管理创新双轮驱动作用。在技术创新上,储能重大技术亟需进一步攻关突破,不断提高储能的安全性、经济性、可靠性和寿命;管理创新上,充分发挥体制机制的制度保障作用,破除传统政策机制的堵点,推动有效市场和有为政府相结合。

储能是重要的灵活调节资源,是电力系统安全、灵活、高效运行的保护神。新能源和储能是能源转型“列车”的双轮,需要全社会共同努力,充分发挥储能在新型电力系统中的作用。(本报记者 林水静/整理)

## 国家能源集团党组成员、副总经理冯树臣： 储能是构建新型电力系统的重要支撑

储能的高质量发展势必助力新型电力系统构建,国家能源集团在传统能源产业升级和战略性新兴产业布局方面也积极开展工作。对此,和大家分享三点看法:

第一,储能发展是加速实现“双碳”战略目标的必然选择。

国家能源集团坚持服务国家战略,践行“四保一大”发展路径,聚焦国家和区域能源保供、新型电力系统建设需求,全面参与国家能源现代化建设。长期以来,国家能源集团持续发挥“煤电路港航化”全产业链一体化运营优势,深度对接国家和地方发展规划,全力做好迎峰度夏冬能源保供,进一步加快传统能源产业升级和战略性新兴产业布局,助力书写中国式现代化建设新篇章。

新型电力系统具备安全高效、清洁低碳、柔性灵活、智慧融合四大重要特征。其中,安全高效是基本前提,清洁低碳是核心目标,柔性灵活是重要支撑,智慧融合是基础保障。新型电力系统是新型能源体系的重要组成部分和实现“双碳”目标的关键载体。

构建新型电力系统是一项复杂而艰巨的系统工程,不同发展阶段特征差异明显。其中,储能被寄予厚望。要推动解决新能源发电随机性、波动性、季节不均衡性带来的系统平衡问题,多时间尺度储能技术规模化应用,系统形态逐步由“源网荷”三要素向“源网荷储”四要素转变。这意味着,储能将成为新型电力系统的第四大基本要素。

随着体制机制不断完善,在构建新型电力系统的背景下,共享储能、云储能、聚合储能等不同的商业模式、运营模式将不断涌现和实施。

第三,储能发展是解决未来能源安全和能源保供的重要举措。

国家能源集团是世界最大的能源供应商之一,拥有煤炭、电力、运输、煤化工等全产业链一体化业务,在煤炭安全绿色开发、煤电清洁高效灵活、运输物流协同一体、现代煤化工高端多元低碳发展、新能源创新智能发展上取得全球领先的业绩,世界500强最新排名76位。我们认真贯彻落实习近平总书记提出的能源安全新战略,努力践行“能源供应压舱石,能源革命排头兵”的公司使命。

## 协鑫集团副董事长、总裁朱钰峰： 新型电力系统为新型储能打开广阔空间

构建新型电力系统,储能是关键。储能可以完美弥补新能源间歇性、波动性短板,解决非化石能源高比例、大规模接入电力系统所产生的相关问题。在此背景下,随着储能技术以及储能在电力系统地位的双重提升,新型储能已经进入了高速发展通道,这也是实现碳达峰碳中和目标的必由之路。

截至2022年底,全国已投运新型储能项目装机规模达870万千瓦左右。截至今年6月,全国已建成投运新型储能项目累计装机规模超过17.33吉瓦。预计到2023年底,我国新增储能装机规模有望达到20吉瓦。

技术领先性、安全稳定性、经济适用性,是推动新型储能产业高质量发展的三大核

心。协鑫集团依托33年在以新能源为主的综合能源领域形成的积淀,已经构成场景多元的一体化产业链,生产流程减少65%,能耗降低42%,综合成本降低50%,全程无污染,产品压实度、能量密度大幅提升。硅碳负极材料迭代发展,成功解决了传统电解液材料的难题。

从现在到2030年,储能在新型电力系统中承担的作用被定义为规模化发展、满足系统日内平衡调节需求。2022年以来,储能已经进入大规模爆发时期,但离产业化发展还有一定距离,制约因素主要是成本、能效、安全,储能行业现在走的路正是光伏行业曾经走过的路,储能产业现在正处于需要埋头下工夫、

一门心思搞研发、专心致志强科技的时候。惟有如此,产业才能在高质量发展中行稳致远。

新型储能的“场景革新”催生了储能百花齐放的未来。源端需要解决高比例新能源广泛接入的问题,网端需要解决资源安全高效灵活配置的问题,荷端需要保障多元负荷需求满足。在数字能源的驱动下,电力与算力双向赋能,统筹电力大数据,新型电力系统因此会更加柔性、灵活、安全、高效、友好。近期,全国首座面向垂直行业场景的能源AI智算中心通过“瓦特”与“比特”的结合,实现了“电力+储能+算力”三位一体,开启了移动能源消费场景的新体验。在移动储能快速发展的背景下,协鑫计划通过充电技术,让电动车变成可控的分布式储能载体。

在碳达峰碳中和目标下,新型电力系统为新型储能打开了广阔空间,储能将重塑电力系统“多端互动、超级融合”的物理形态。未来30年,储能产业将大有可为。(本报实习记者 杨沐岩/整理)

## 华为数字能源副总裁、首席营销官方良周： 构建新型电力系统需融合数字技术和电力电子技术

当前,碳中和已成全球共识。落实“发电侧清洁替代”和“用电侧电能替代”成为实现碳中和的关键。

2020年,全球清洁能源发电占比约28%;据预测,到2030年会达到68%;到2050年将达到91%。从全球情况来看,中国新能源装机量和发电量已经实现全球领先。

新能源具有随机性、波动性特征,高比例新能源引入将对电网稳定性带来严峻挑战,比如在跨省长距离传输时,可能会造成电网宽频振荡,无法正常运行。在此情况下,电化学储能将成为电力系统的关键调节资源,抽水蓄能、氢能也将是未来的重要发展方向。但随着电化学储能技术的进步,以及安装便利性和技术的提升,电化学储能未来将“无处不在”,起到“蓄

水池、调节器和稳定器”作用。

传统电化学储能在电网中的应用,通常存在四方面挑战:第一,电化学储能受耦合影响,可能会出现电池输出不受控的情况;第二,某些储能系统功率储能只能达到70%;第三,成千上万节的电池并联或串联后,由于没有做到很好管理,调峰调频能力不够;第四,如何保证电化学储能在储能系统中的安全,是当前储能系统在电化学储能中面临的主要问题。

针对以上挑战,华为在业界引领了智能组串式储能解决方案,用电力电子技术的可控性解决锂电池的不一致性和不确定性,保障储能系统充分发挥作用,同时保证其安全性。智能组串式方案采用一簇一管理、一包一优化的控制策略。成千上万的电芯连接在一起,需要数

字化,需要精确的检测,因此华为产品中添加了16-18个电压传感器以及13个温度传感器,可以精确感受到每个电池包内的温度以及电压情况。通过数字化传感器,能够精确检测电池包内电池和电压状况,知晓电池健康状况,精细化电池管理,提升电池寿命。

针对电池安全,华为用AI算法精确检测电池内部电流情况,及时进行预判,保证储能系统更加安全可靠运行。

当前,要实现构建新型电力系统的战略构想,需要融合数字技术和电力电子技术。华为的愿景是发展清洁能源与能源数字化,共建绿色美好未来。华为将继续深入研究电子电力技术和数字技术,助力碳中和目标的实现。(本报记者 姚美娇/整理)

## 国家能源集团新能源技术研究院有限公司董事长褚景春： 加快新型储能技术研发和工程示范

新能源的大规模发展已成为实现“双碳”目标的必然选择。但是,新能源技术的局限性为传统电力系统带来了挑战,为实现新型电力系统的构建,储能技术必然成为破局之路。储能既能给系统提供电力电量支撑,同时也能为电力保供提供保障,提升系统调节能力。新型储能是实现新能源大规模发展的必要、重要支撑和基础。

研究储能并促进产业发展离不开国家的战略指引。在国家整体战略规划下,我国新型储能发展迅猛,同时,也面临新的挑战:一是目前对于新型储能缺乏统筹的选址规划;二是技术成熟度不足;三是质量与安全管控不到位;四是标准体系不完善;五是利用

率低;六是商业模式不健全。这些都需要去一一破解。

“十三五”以来,我国新型储能实现由研发示范向商业化初期过渡。据预测,到“十五”末,我国新型储能规模将至少达120吉瓦。《国家新型电力系统发展蓝皮书》明确,新型电力系统建设应分“三步走”。当前至2023年是加速转型期,储能的应用场景、多技术路线规模化发展,满足系统日内平衡调节能力;2030-2040年是总体形成期,要形成规模化长时储能技术取得突破,同时满足日以上长时间尺度平衡调节需求;2045-2060年是巩固完善期,覆盖全周期多类型储能协同运行,能源系统运行灵活性大幅提升。

在电源侧,储能的应用场景非常广泛。新型储能与海上风电的融合发展可大规模促进

海上风电并网,同时在电力输送低频直流技术方面也需要储能的进一步支撑。

国家能源集团建设的浙江虚拟电厂项目,利用浙江温州一个已关停20年的老电厂,结合浙江电网的发展需要构建了虚拟电站,实现了以大容量储能电站为主体的新型储能电厂。希望通过虚拟电站的形式进一步发挥电化学的优势,适应电网需求。

国家能源集团在宁夏灵武电厂开展的光伏储能耦合热电联产示范工程,是世界上总功率最大、单体储电量最大、单体储能能力参数最高的飞轮储能项目,突破了500千瓦级大功率飞轮单体的技术瓶颈,机组自身调节速度提升4.3倍,一次调频合格率提高到92%,对电力市场起到了充分的技术支撑。

国家能源集团将在“双碳”目标的指引下,加快新型储能关键技术研发和重大工程示范,促进新型储能技术与产业健康有序发展,为构建新型电力系统、建设新型能源体系作出应有的贡献。(本报记者 杨梓/整理)

## 厦门海辰储能科技股份有限公司董事、副总裁庞文杰： 海辰储能“三部曲”助力产业发展

储能是一个“长坡厚雪”的超级赛道,预计2030年全产业链价值有望达到3万亿元的规模。从时间的维度去看,在未来二三十年,储能将有更大的成长性;从结构空间上看,国内的储能市场将与美、欧和其他国家四分天下。

储能产业尤其是储能电池产业,具有多样化应用场景,有足够的想象空间。全面储能时代具备三个维度:一是全球储能市场的发展;二是全行业的应用;三是全户储能的发展。

未来,储能产业发展将分三部曲:第一是让储能电池足够便宜;第二是让储能终端足够安全可靠;第三是让绿色能源足够便捷普惠。让储能便宜需要材料降本、设计降本、制造降本等全生命周期降本;让储能终端足够安全可靠,需要从技术开源、平台联动、系统生态、云数管控等方

面着手;让绿色能源足够便捷和普惠,需要从能源交易、用电界面、硬件化、模块化等方面来达成。

“双碳”目标下,海辰储能确保产品安全、产业安全和能源生态闭环安全方面持续发力,推动“源网荷储”一体化新型电力系统建设,推动新能源全面替代传统石化能源。实现这一目标共需三个阶段:第一个阶段是多用新能源,少用旧能源;第二个阶段是用新能源全面替代旧能源,推进风光储的高质量衔接;第三个阶段是由新能源作为主导力量,真正实现绿能自由。

作为储能企业和产业的参与方,我们要发挥长处,聚焦长板优势,有所为有所不为,要专注于储能专用电池场景进行开发。未来,海辰储能将在储能技术、产品、制造、产业链等生态方面进行切实可行的布局。(本报记者 林水静/整理)