

以新型电力系统建设打造“四新”示范实践

——访国网山东省电力公司董事长、党委书记王志伟

■本报记者 杨晓冉

能源保障和安全事关国计民生,是须臾不可忽视的“国之大者”。

作为沿海经济大省,自“双碳”目标提出以来,山东持续加快构建清洁低碳、安全充裕、经济高效、供需协同、灵活智能的新型电力系统。山东在能源绿色转型和新型电力系统建设方面开展了哪些探索和实践?未来有怎样的思路和谋划?围绕这些问题,记者专访了国网山东省电力公司董事长、党委书记王志伟。

中国能源报:据了解,今年11月,山东风光发电量首次突破1000亿千瓦时,成为全国首个年风光发电量突破千亿元的省级电网。依托山东能源资源禀赋,山东电力开展了哪些创新实践?

王志伟:山东是经济大省、能源大省。截至11月底,全省新增装机8731万千瓦,居全国首位;分布式光伏装机3975万千瓦,占新增装机的46%,居全国首位,年均增速超过40%。统筹推进新型储能发展布局,新型储能规模均居全国首位,到2030年,抽水蓄能、新型储能规模预计将分别超过800万千瓦、1500万千瓦。近年来,山东积极探索打造“四个一”典型实践。

建强一张“网”。如今,山东电网规模居全国首位,已建成“五交三直一环网”国内最大的省域交直流混联电网,特高压变电站数量全国最多;接受外电能力3250万千瓦以上,220千伏电源点县域全覆盖,供电可靠率99.981%、综合电压合格率99.92%,发展水平国内领先。

建设一套平台。2022年,率先建成新能源与储能技术监督服务平台,为新能源和储能高质量发展提供支撑。今年又建成

国内首个“分布式储能+云储能”示范项目,助力全省能源清洁绿色低碳转型。此外,全力打造“清风暖阳”专项行动,今年1-11月份,全省新增新能源并网装机1583万千瓦,同比增长58.6%。

建好一个市场。作为全国唯一的电力市场建设综合改革试点,山东已初步构建了中长期、现货、零售、辅助服务并存的完整电力市场体系,率先实现新能源和配建储能联合参与市场,现货市场连续平稳运行超过24个月。率先开展跨省晚高峰置换交易,今夏“外电入鲁”最大电力达2698万千瓦,助力山东电网成功应对负荷10天破亿、早晚峰负荷首次同日“双破亿”。

建成一批实体。充分发挥产业集聚优势,把科技成果及时有效转化为市场化技术产品。创新研发“云储能”平台、分布式储能舱和光伏开关,实现分布式光伏的可观、可测、可调、可控。服务电动汽车发展,创新研发数字光储充一体化充电站,实现光伏、储能、充电一体化的协同联动。创新研发北斗、5G、无线通信等系列产品,为分布式电源、分布式储能、充电桩等分散资源提供数字通信服务。

中国能源报:您提出要以新型电力系统的山东示范助推新型能源体系建设,在激发新质生产力、推进新型工业化过程中发挥重要作用。您怎样思考和理解创新开展“四新”示范实践?

王志伟:“新型电力系统、新型能源体系、新质生产力、新型工业化”的重大部署,对做好能源电力工作具有重大指导意义。“四新”相互关联、相互作用。

从内涵上看,都是从传统形态向更高

形态的升级跃迁,涉及领域新、技术含量高,都需要创新来引领和推动。从关系上看,新型电力系统承载能源转型使命、引领电力产业布局、支撑经济运行发展,是新型能源体系、新质生产力、新型工业化在电力领域的具体表现形式。结合山东电网特点,并把握新型电力系统的定位、内涵和特征,深入开展理论创新、形态创新、技术创新,产业创新、组织创新,推动能源配置平台化、能源生产清洁化、能源消费电气化、能源创新融合化、能源业态数字化。山东将以新型电力系统示范实践助力构建新型能源体系,激发电力领域新质生产力,推动传统电力工业加快新型工业化进程,同时为其他领域新质生产力和新型工业化提供坚强支撑。

与此同时,打造“四新”示范实践是一项极具挑战性、开创性的战略性工程。国网山东电力将贯彻新发展理念,坚持系统观念,强化规划引领,重点做好“六个转变”。在公司发展方式上,落实“一体四翼”发展布局,由传统电网企业向能源互联网企业转变,积极培育新业务、新业态、新模式,延伸产业链、价值链。在电网发展方式上,由以大电网为主,向大电网、微电网、局部直流电网融合发展转变,推进电网数字化、智能化、透明化,满足新能源发展和优化配置需要。在电源发展方式上,积极安全有序发展核电,坚持集中开发与分布式并举科学有序发展风电、光伏等新能源,优化实施“外电入鲁”;优化煤电功能定位,由支撑性电源向调节性电源转变;大力发展抽水蓄能等调峰电源。在营销服务模式上,由为客户提供单向供电服务,向发供一体、多元用能、多态服务转变,打造“供电+

能效服务”模式,建设卓越供电服务体系,创新构建“互联网+”现代客户服务模式。在调度运行模式上,由以大电网大电网为主要控制对象,向源网荷储协调控制转变;由源随荷动的调度模式向输配微网多级协同的调度模式转变。在技术创新模式上,由企业自主开发,向跨行业跨领域合作开发转变,技术领域向源网荷储全链条延伸。

中国能源报:当前及今后一段时期内,围绕加快构建新型电力系统,山东有哪些思路和举措?

王志伟:构建新型电力系统,国网山东电力将聚力“五个示范”,打造“山东样板”,贡献“山东方案”。

一是落实“双碳”战略部署,助力打造“清洁低碳”发展的山东示范。开辟新能源配电网工程建设“绿色通道”,积极服务山东清洁能源“五大基地”电力送出。科学引导分布式光伏发展,推广“分布式储能+云储能”示范,推动有序、友好、安全发展。积极服务新能源并网,实现电源接入服务“一网通办”“云上流转”。积极推进能效服务,有序实施电能替代,倡导绿色生产生活方式。

二是加快建设坚强电网,助力打造“安全充裕”发展的山东示范。开展安全稳定研究,结合山东能源转型和电力保供需要,做好特高压直流受端近区电网安全稳定分析,从规划阶段提升安全防御能力。加快各级电网建设,高质量推进陇东—山东工程,持续优化省内网架结构,适度超前建设,确保新能源“应接尽接”、供电能力合理充裕。提升安全运行水平,坚持“建管并重”,严守电力系统“三道防线”,加强特高

压等重要通道设备运维,守牢大电网安全生命线。

三是提升资源配置效率,助力打造“经济高效”发展的山东示范。积极融入全国统一电力市场建设,健全支撑多元主体协同互动的市场机制,持续提升“源网荷储数碳”协同水平。推动提升新能源参与电力市场比例,以市场化手段保障新能源利用效率,促进全社会公平承担能源绿色低碳转型成本。全力推动储能规模化发展,拓展储能应用场景。积极推动“云储能”参与市场,享受独立储能政策。

四是服务经济运行和人民美好生活,助力打造“供需协同”发展的山东示范。深入落实国家电网公司与山东省政府签署的合作协议,加快推进充电基础设施建设,全力服务山东新能源汽车下乡和乡村振兴。积极支持省内支撑电源发展,提前开展规划燃机、核电等接入系统方案研究,稳固电力保供基本盘。推动构建多元供给格局,立足受端电网定位,推动提升现有通道利用效率。充分释放需求侧潜力,深挖各类负荷资源,引导用户参与系统调节。

五是推动能源科技深度融合,助力打造“灵活智能”发展的山东示范。加快提升系统数字化,加强5G、北斗、人工智能等新技术推广应用,全面提升精准感知、全局分析、智慧决策和协同控制能力;加快提升系统网络化,依托“火石”国家级工业互联网平台,打造“互联互通、全域赋能”的能源工业互联网生态体系;加快提升系统智能化,结合分布式光伏、电动汽车、分布式储能等新要素发展,打造微电网、低压直流配电网等试点示范,推动源网荷储协调发展。

迎峰度冬,贵州独立储能“打了个样”

■本报记者 李丽昊



近日,贵州总容量为195万千瓦/390万千瓦时,共计14个独立储能示范项目的首批独立示范储能项目顺利完成全容量并网调试,并成功完成首次全容量充放电调用。这不仅标志着贵州正式迈入规模化储能运行新时代,成为南方地区规模最大的电化学储能基地,更为迎峰度冬电力保供做好了准备。

此次并网的14个独立示范储能项目中,有7个项目由国家电投集团贵州金元(以下简称“贵州金元”)投资建设,并由国家电投旗下新型储能技术创新、集成应用专业化平台新源智储负责勘察、设计、集成设备供货。在储能市场愈加火热的当下,贵州省首批独立示范储能项目投运为新型储能项目建设、助力构建新型电力系统“打了个样”。

时间紧任务重,保障冬季供电

为有效提升区域电网削峰填谷能力、新能源综合利用率,同时推动建设新型电力系统,贵州省发改委、贵州省能源局于今年7月正式启动优选建设项目,优选15个独立储能项目作为2023年示范项目。其中,贵州金元中标7个项目,总装机规模达90万千瓦/180万千瓦时,于今年7月正式开始项目工作。

“从接到项目到项目正式投运,前后也就不到4个月时间,要完成7个储能电站,时间紧、任务重。”新源智储副总经理邱勇告诉《中国能源报》记者,“但迎峰度冬电力保供是能源行业头等大事,再困难也要做。”

据贵州能源监管办数据,“十三五”末贵州新能源装机容量占比较“十二五”末增长近200%,目前新能源装机容量超过1600万千瓦,占比超过26%,预计2030年新能源装机占比将超过40%。随着新能源渗透率的持续增高,电网稳定运行等问题日益突出,补齐储能这一关键环节已迫在眉睫。

作为项目设计和设备供应方,新源智储在短时间里交出了高质量答卷。“在项目推进过程中,供应商延迟、环境和地质条件不佳、项目管理挑战等问题层出不穷,最终如期完成任务实属不易。”邱勇表示。

邱勇举例称,贵州地处我国西南地区,高原山地绵延不断,天气更是复杂多变。面对特定地区环境和地质条件对项目建设带来的挑战,新源智储团队在项目规划初期阶段就充分考虑相关风险因素,制定了相应的风险管理计划,还与当地专业团队合作,采用适应性强的技术和设备,以适应特殊条件。同时,为保障及时供货,新源智储团队与供应商建立了紧密的合作关系,提前进行风险评估,采取供应链多元化策略,实时监控供应链动态,及时调整计划,“多管齐下”保障项目推进。

因地制宜推动储能应用创新

在业界看来,贵州首批独立储能示范项目的全容量投运,为未来能源行业发展提供了宝贵经验。

多措并举推动项目建设交付只是其中一环,从产品研发设计上就“因地制宜”“未雨绸缪”更是关键。负责产品研发的新源智储副总经理王逸超在接受《中国能源报》记者采访时表示,贵州属于亚热带湿润季风气候区域,气候温暖湿润,雨季非常明显。“在贵州项目上,我们应用了高安全、低功耗、高可靠、高能量密度的液冷储能系统,其能量密度较风冷储能系统提升50%、辅助功耗降低10%,能够实现运行时电芯最高温度≤35℃、温差≤3℃,在产品研发方面,特别考虑了绝缘设计,提高了产品防护等级,让电池插箱具备高等级的水汽防护能力,同时还加强了密封性测试,提高了产品安全性。”

“这次产品从研发设计到生产投运,时间很赶,为此,我们提前做出设计,尽可能保障设备安全。例如,为避免在工程实施过程中出现正负极反接导致的风险,项目建设首次应用了电池推正负极防反接设计,为施工安装加装‘保险’。这也是行业首创。”王逸超进一步指出。

另据新源智储副总经理刘骁介绍,在集成设计方面,新源智储选用了标准化方案,在厂内完成大部分调试工作,现场安装、调试上选取了高效设计方案。“此次贵州全容量投运的390万千瓦时储能设施,有助于解决清洁能源电

站大规模并网后带来的波动性和间歇性问题,意味着贵州电力系统将拥有更强的灵活性和调峰能力,还将带动清洁能源产业链发展,推动贵州能源结构向更清洁、可持续发展的方向发展。”邱勇指出。

让独立储能变得“好用、易用”

今年以来,河南、山东、广东等地陆续发文加快新型储能发展。政策推进之下,储能市场愈加火热。行业研究机构中关村储能产业技术联盟数据显示,今年前三季度,我国新型储能项目新增投运装机规模达12.3吉瓦/25.5吉瓦时,新增规划、在建新型储能项目规模达102.8吉瓦/240.8吉瓦时,预计今年新型储能新增装机量有望超过过去10年总和。

值得注意的是,行业内也出现了“低质”“无序”竞争乱象。多位业内人士指出,储能市场竞争尤为激烈的当下,企业更需不忘初心,让储能设备变得“好用、易用”。

“实干为要、稳步前进。在建设贵州独立储能项目期间,新源智储一方面极为注重产品质量,不仅加强产品质量检测力度,还对上游供货商进行驻场监造,更对储能系统产品设计‘做加法’,联合电气设备厂家加强保护测试,确保产品优质高效,另一方面利用大数据、人工智能技术,对电站资产提供全生命周期的主动安全运维服务。新源智储为该项目提供技术领先、模式先进的总部级‘智慧大脑’储能大集控系统,通过云—站—端—体协同、分级智控,实现储能电站全方位主动安全守护、精准应急处理的高效智慧资产运维,倾力打造数字化集控中心试点示范和贵州样板。”王逸超告诉《中国能源报》记者。

构建新型电力系统将对国内储能市场带来深远影响,而作为储能设备供应商,新源智储更加坚定发展信心。“让储能更好地发挥功能价值,在电力交易中获取可持续的收益,就是我们的初心。电力市场的逐步完善和对各类储能应用场景的不断挖掘,将助推新型储能产业实现高质量发展。”刘骁表示。

共同应对气候变化挑战,实现绿色低碳发展,已经成为全球共识。日前结束的《联合国气候变化框架公约》第28次缔约方大会就积极推进全球碳减排计划,应对气候变化的共同挑战达成相关成果。同时,中美两国也于11月15日发布“阳光之乡”声明,提出争取到2030年全球可再生能源装机要增至3倍。

业内专家指出,2030年前后,由于可再生能源装机量和发电量的大幅增长,我国电力系统的平衡稳定问题将进一步凸显,新型电力系统建设将面临巨大挑战。加之当前我国电力系统结构发生深刻变化,多种新技术新趋势将应运而生。

2030年将是电力系统关键转折点

多位业内专家指出,2030年前后将是新型电力系统构建的最关键时期,也是新型电力系统面临挑战最大的时期。中国工程院院士郭剑波指出,据预测,2030年全社会用电量将达到11.8万亿千瓦时,电源装机总量将达40亿千瓦,风光发电装机将超过煤电成为第一大电源,但煤电仍是电力电量供应主体。“2030年前,电力系统将实现碳达峰,预计峰值约为49亿吨。同时,电力行业还将承接其他行业转移的碳排放,碳减排任务和压力巨大,电力平衡难度大。此外,考虑到发展的新近性、大型电源送出以及特高压输电需要等因素,2060年前我国主干电网仍以交流同步机制为主,系统安全稳定问题也将进一步突出。”

中国科学院院士欧阳明高同样认为,2030年将是我国能源发展的重要转折点。“‘阳光之乡’声明提出2030年风电、光伏装机量增至目前的3倍。对中国而言,以2022年底的风电光伏装机量接近8亿千瓦来计算,3倍大约为21亿—25亿千瓦。届时,风电、光伏的发电量占比将达25%,达到原本预估的2035年所达到的比重。加上水电、非化石能源发电量就会超过50%。也就是说,2030年,我国有可能提前5年达到可再生能源发电量超50%的目标,这是一个很重要的转折点。”

欧阳明高进一步指出,2030年,预计新能源汽车保有量将达1亿辆,市场占有率超过80%;绿氢也将大幅增长。届时,可再生能源对电网的冲击也将最强烈,电力系统或将进入电力电子控制、使配电网变压器更加灵活,且满足配电网要求。”

电力转型发展是能源革命关键,当前电力行业对能源互联网需求同样迫切。“需构建发电供给侧、电网输配侧、用户消费侧的协同机制,推动电力行业转型升级。”同时,新型电力系统构建过程中的新业务、新需求、新挑战驱动着网络变革,需要构建算力+电力协同的确定性电力网络。”中国工程院院士刘韵浩说。

不同转型阶段均需新技术新业态

“双碳”目标与构建新型电力系统提出以来,电力系统结构发生深刻变化。业内专家指出,从电力系统的负荷特

新技术新业态支撑电力系统加速转型

■本报记者 杨晓冉

点看,当前产销并存、多元互动趋势加剧;从运营模式看,新能源开发利用的新业态、新模式不断涌现;从技术发展看,新技术、新装备应用不断取得突破。

国网经研院总经理董朝武分析,整体来看,新型电力系统的构建将基本与新能源发展同步进行。对照电源结构的转变,大致可分为三个阶段。“当前为第一阶段,新能源发电装机成为新增装机规模和新增发电量的主体。在这一阶段,电力系统总体上还维持着较高的转动惯量与交流同步运行的传统特点。”第二阶段,在2030年左右,这一阶段电网区域总体上将形成西部、北部沙戈荒基地,东部海上风电+核电集群基地,西南水电基地为主要输端,东中部为主要输端,特高压交直流协同发展的电网格局。同时,系统储能和需求侧响应规模将迅速扩大,源网荷储互动水平显著提升。

“第三阶段,在碳达峰后,新能源将持续加快发展。这一阶段的新型电力系统进入成熟期,将具备全新形态。新型储能电网技术将取得巨大突破,电能与氢能等二次能源将深度融合利用,新能源为主体的电力资源与其他二次能源将融合利用。”董朝武说。

多种新趋势支撑未来系统建设

业内专家认为,能源行业产业化转型后,新技术新模式新业态将应运而生。“例如,会出现新型能源输送和存储系统,包括数字化能源系统、智能电网、超高压线路、可再生能源规模存储,以及小型可再生能源系统。”中国科学技术发展战略研究院原院长胡志坚说。

当前新能源发电占比不断提高,挤占常规机组开机空间并带来多重风险。郭剑波提出,在保安全与保消纳矛盾突出的情形下,电力系统需要创新调控技术,同时发挥传统机组的作用。“在2030年之前,至少要保证传统机组一定的开机比例,同时要增加新能源和储能的支撑作用,推进构网型技术应用。”

中国工程院院士邱爱慈指出,高比例电力电子设备的接入带来宽频带震荡问题,不但对电力系统的稳定带来风险,还对机组设备的可靠性带来很大威胁。“应从源头上研究宽频震荡的规律和建模,通过新技术、新器件、新软件、新方法,在变流器上压制这种震荡。同时,建议利用传统变压器加电力电子控制,使配电网变压器更加灵活,且满足配电网要求。”

电力转型发展是能源革命关键,当前电力行业对能源互联网需求同样迫切。“需构建发电供给侧、电网输配侧、用户消费侧的协同机制,推动电力行业转型升级。”同时,新型电力系统构建过程中的新业务、新需求、新挑战驱动着网络变革,需要构建算力+电力协同的确定性电力网络。”中国工程院院士刘韵浩说。