

微网也需有自己的标准

■本报实习记者 杨沐岩

“简单来讲，微电网是多种要素集成的产物，其中可能包括储能、光伏、冷暖气、车辆充电等多种设备。就涉及的每种要素来讲，这些设备及其背后的行业都形成了相对完善的标准。”近期，积极布局微电网领域的特来电新能源股份有限公司市场支持中心副总经理韩松在接受《中国能源报》记者采访时表示：“微网作为对新能源设备的集成，也需要有自己的一套标准。”

■ 现有标准并非完全空白

“微电网这一概念从20多年前诞生至今，一直具有抽象性。依附于不同应用场景、不同实际案例，微网包含的内容也并不相同，这一技术的抽象性正是其标准制定的难点。”熟悉微电网领域的台达能源基础设施事业群储能变流器事业处处长王永向《中国能源报》记者指出，微网尚未形成系统性行业，目前更多的是作为一种功能被应用到不同场景，相关标准的制定也需要从应用场景开始。韩松指出，目前微网相关标准并非完全空白，但内容较少又偏向基础。“目前的标准更多集中于系统性能和

保障性，但当下行业最需要的是‘典设’，即依据微网所涉及的不同应用场景确定数个典型设计的相关标准，以便后续项目的开展提供参考规范。”

目前的微网标准除去性能和保障性的相关规定外，相当一部分篇幅被分配在并网网切换上。韩松表示，这是由于长期以来微网一直作为独立电网存在，主要分布在海岛等远离大电网的偏远地区，需要具备能并入大电网又能离网运行的能力。“但现在微网越来越接近于多能互补，作为分布式能源互联网，微网行业的发展趋势已经转向和大电网耦合，核心在于多种能源的互动管理，实现能源的降本增效。同时，当下电力供应趋于稳定，微网本身又可以参与大电网的调节，因此离网运行的必要性正逐渐淡化。”

“不能否认性能、保障性和并网网切换对微网发展的重要性，但微网是一个个性化、灵活化的行业，需要与时俱进，更多关注微网在能源运营方面的功能。”韩松指出。

■ 标准制定应瞄准痛点

储能对微网中各个设备起调控作用，

是整个系统的核心。但现阶段储能相关标准依然有待完善，而这也是微网所涉及标准中最为重要的。“储能方面的标准类别很多，涉及设备生产制造、测试和工程设计等多个方面。但标准并不十分完善，在实际应用中一些具体内容缺乏依据。”韩松举例解释，比如储能的充放电次数、衰减等，如何测试，合格标准是什么等，都不十分明确。“其实无论是储能还是微网，相关标准都太过简单，微网部分标准甚至不超过10页。而一份完善的标准，应包含项目应符合什么要求，如果现场条件存在局限又该采取怎样的措施使项目达到标准。”

不同应用场景对微网标准的要求也有所不同，王永分析：“偏远地区矿山或海岛上的微网系统和大电网的连接有限，因此对这一场景来说，离网运行相关标准的重要性较高。而涉及新能源汽车充电的微网系统，随着车充功率越来越大，电网支撑能力随之降低，因此充电相关接口、标准、协议的统一则是这一场景下需要优先关注的。”

“例如，我们一直在微网领域推进充电作为新型负荷在微网中的特殊地位，以及

新能源汽车向电网放电的V2G技术应用，但微网相关标准中并没有对这类新技术使用的具体规定。如果客户想用标准来验收项目就会很尴尬，因为没有参照，所以难以判断项目是否合格。”韩松表示，不只是充电和V2G，包括供热在内的很多新技术在被应用于微网时都会面临这样的问题，因此新技术接入微网需要标准引导，而标准中对新技术应用的提及，也能让从事这一领域的企业有所参照。

■ 相关联盟或可推动制定

据了解，欧美部分国家也在推动微网相关标准讨论。业内人士向《中国能源报》记者表示，部分在这一方面布局较早的国家，已经集合专家学者牵头成立有关联盟，讨论微网设备间的互联互通，并计划制定相关标准。韩松表示，形成联盟可以实现企业间数据共享，同时也能让各方及时获取新动向、了解新趋势，企业间也能更方便地分享典型设计案例，这对标准的讨论和形成有着极好的推动作用。

韩松以特来电参与的车辆充电有关

联盟为例分析，联盟成员可以将自己充电运营的数据共享，让整个行业获取全国在运行充电设备的数量和形式。“这也是微网领域需要的，虽然项目总数不多，但现在谁也不能确定全国在运行微网项目的具体数量。如果国家能牵头成立有关联盟，对全国微网的分布和运行进行集中分析，再据此制定标准，会对这一技术的发展大有裨益。”

王永表示：“联盟可以通过结合一些具体应用场景，让成员统一接口，使设备互联成为可能，从而推动产业发展。”但是联盟也需要结合不同应用场景进行划分，不同行业，会以自己的视角看待微网领域。例如，新能源汽车充电行业，可能更注重同发电设备和电网的协同和互动，而建筑领域则可能更看重“光储直柔”一体化。因此，微网相关联盟和标准的形成要依据具体行业和应用场景。他指出，随着微网技术在一些行业落地，不同应用场景的标准也正逐渐形成，“例如，随着‘光储直柔’在建筑领域的应用，其标准正逐渐清晰。而伴随微网在海岛和工业园区的推广，相关标准也正在产生。”



图片新闻

8月10日，国网台州供电公司人员不惧高温，对海英P4填筑支线开展消缺，全力保障迎峰度夏期间配电网安全可靠供电。 万杰斌/摄

长时储能凭啥这么“热”？

■本报记者 苏南

近日，有关长时储能的新闻频出。四川雅砻江两河口混合式抽水蓄能电站可行性研究报告通过审查，我国西部地区装机容量最大的哇让抽水蓄能电站开工，福建仙游木兰抽水蓄能电站项目获批，青海液态空气储能示范项目开工，张家口300兆瓦先进压缩空气储能示范电站通过可研评审……在业内人士看来，在储能市场快速发展的当下，兼具安全性与调节灵活性的长时储能同步迎来战略发展期。

在近日中关村储能技术产业联盟主办的“长时储能技术与新能源消纳”论坛上，与会专家普遍认为，新能源占比愈来愈高，其所需储能时长也越来越长，而长时储能比普通储能系统的基础上，可实现跨天、跨月，乃至跨季节充放电循环，可有效调节电网灵活性，满足新型电力系统负荷增加的需求。

■ 新能源消纳更具优势

业内人士指出，在新能源产业快速发展的情况下，储能是相伴相生的必要技术。在一定条件下，短时储能能够促进新能源利用率的提升，但效率会随着逐步递增而变低。不能简单地认为，增加储能就一定能够解决新能源消纳95%以上的问题，特殊时间里储能是存在饱和效应的。尤其是风光发电占电力比例达50%~80%时，储能时长需要10小时以上。

“短时储能在新能源消纳过程中，会起到爬坡、顶峰、调峰等积极作用，但其作用在不同阶段会有天花板。”国网能源研究院能源战略与规划研究所所长鲁刚分析，当新能源比重高到一定程度时，储能只能储电却没有机会放电，此时会出现一定的饱和效应。而且，新能源渗透率越高，系统利用率天花板就越低，需在规划各地利用率和管控目标时统筹考虑。“从碳达峰碳中和的长周期路径来看，越到后期越需要长时储能。”

受访的业内人士表示，新能源发电渗

透率占比持续提高，对长时储能的需求与日俱增。相比短时储能，长时储能具有提升新能源消纳能力、为电网提供灵活性、增大峰谷套利空间等综合优势。

在沈阳微控新能源技术有限公司副总裁陈焯看来，短时储能技术与长时储能技术在新能源消纳中的作用不同。短时储能技术虽然储能时间短，但循环寿命长，适合调频、爬坡、顶峰等高频应用场景，长时储能技术主要解决调峰等电能时空空转移问题。在新能源消纳中，两种储能技术是互补关系，会长期共存。

■ 市场发展空间广阔

长时储能技术有机械储能、化学储能、熔盐储能热储能以及氢储能四大主线。在众多长时储能技术中，机械储能中的抽水蓄能和压缩空气储能具备大规模运行能力，前景广阔。

在近两年利好政策的刺激下，抽水蓄能、压缩空气储能建设快速增长。《储能产业研究白皮书2023》显示，截至2022年底，我国已投运电力储能项目累计装机规模达59.8GW，其中抽水蓄能累计装机占比为77.1%。目前我国在建及规划的压缩空气储能项目累计约6.9GW。

“长时储能的主要技术指标是充放电效率、全生命周期度电成本等。”陈焯表示，目前抽水蓄能在全生命周期度电成本等方面仍有优势。而且自2021年以来，我国出台了一系列政策推动抽水蓄能发展，近两年抽水蓄能建设呈现加速趋势，在电力储能容量占比方面仍占优势。“空气储能，包括压缩空气储能、二氧化碳储能的发展也比较快，其规模化发展需关注实际充放电效率、储能介质存储方式等。”

目前，陕鼓动力、东方电气、上海电气、中国能建等多家上市公司深度参与压缩空气储能产业链。压缩空气储能设备虽需定制，但随着核心装备国产化、技术迭代，设备规模化生产后，投资成本有望下降，系统

效率将进一步提升。

“目前，除抽水蓄能以外的新型长时储能以示范项目为主，未来对新能源消纳的作用会越来越大。未来压缩空气储能应用场景与抽水蓄能类似，主要应用在电网侧和电源侧。”中储国能(北京)技术有限公司总经理纪律表示，如今压缩空气储能技术逐步成熟，后续产业化过程中还需进一步提高系统性能、降低系统造价。“压缩空气储能标准化体系建设工作已经启动，并且全产业链会进一步发展完善。”

■ 期待“同工同酬”

业内人士普遍认为，在新型电力系统中，未来新能源占比达到60%~70%时，长时储能将是成本最低的灵活性解决方案。

在北京和瑞储能科技有限公司副总经理杨林看来，储能是商品，在性能均满足需求的情况下，最后拼的是性价比。谁的成本低谁最可能拿到市场。在长时储能诸多路线中，抽水蓄能和压缩空气储能技术成熟，但这两种技术对地理位置要求较为苛刻，且投资成本高、建设周期长。“这几年，被称为陆上抽水蓄能的液流电池日益凸显，未来液流电池有可能和锂电平分天下。不过，现在也面临着有效降低关键部件生产成本等问题。”

谈及长时储能未来的发展，鲁刚认为，“十五五”末期，新能源市场对长时储能需求较大，建议企业提前布局储备长时储能技术，加快商业化应用。此外，长时储能某种程度上不仅是调节性资源，也是充裕性资源，所以在容量市场、调节市场的设计上，还需要有关部门设计一整套机制。

陈焯认为，长时储能技术应用前景广阔，多种技术路线都在快速发展，但商业化应用加速的基础是其经济价值在度电成本等方面赶超抽水蓄能。如果在容量电价等政策方面有所突破，实现不同储能技术“同工同酬”，将有望推动长时储能商业化应用。

新型电力系统的三重转变

■本报记者 仲蕊

“我国新型电力系统建设已进入全面加速推进阶段，风光装机连续多年位居全球第一，电气化水平位居世界前列，市场化改革进程加速，市场活力显著增强。”中国电力企业联合会党委书记、常务副理事长杨昆在日前召开的2023电力低碳转型年会上表示。

“双碳”目标背景下，构建以新能源为主体的新型电力系统是电力行业转型发展的方向。与会专家认为，随着新型电力系统建设速度不断加快，需要在实现电力系统高水平电气化和低碳化的同时，不断完善相应体制机制，加强技术创新与数字化应用统筹协调。

◆ 转变一——

实现高水平电气化低碳化

中国能源研究会副理事长兼秘书长孙正运认为，在实现“双碳”目标、建设新型能源体系过程中，新型电力系统具有极为重要的地位和作用，而新型电力系统也是新型能源体系的重要组成部分，是实现“双碳”目标的关键载体。

中国能源研究会能源政策研究室主任林卫斌在发布《构建新型电力系统路径研究》(以下简称《研究》)时指出，预计风光发电占比将从2020年的9.3%提高到2030年的22.5%；煤电占比将从2020年的61.3%降至2030年的47.5%。

“大规模高比例开发利用非化石能源是实现‘双碳’目标的必然要求，而由于大部分非化石能源都是通过电能转化，大规模高比例开发利用非化石能源必然会使能源系统高度电气化，同时使电力系统深度低碳化。”林卫斌称。

《研究》显示，按照碳中和目标约束测算，一次能源电能转化比重将从当前的45%左右提高到2060年的88%左右，电能消费比重将从当前的27%左右提高到2060年的70%左右，非化石能源发电比重由当前的36%提高到90%以上。

“未来随着电气化水平持续提升，电力需求不断增加，电力系统在能源转型和碳达峰中的作用将尤为凸显。在能源生产侧，由于非化石能源主要通过发电进行转化，非化石能源对煤炭等传统化石能源的清洁替代将有效作用于电力系统，电源结构将逐渐优化，电力系统将趋于绿色低碳化。”林卫斌指出，构建新型电力系统的本质就是为了实现高水平的电气化和低碳化，进而实现碳中和目标，构建新型电力系统势在必行。

◆ 转变二——

从资源依赖转为技术依赖

“构建新型电力系统是一项复杂而艰巨的系统工程，点多面广、时间跨度长，需要统筹谋划路径布局，科学部署、有序推进，需要源网荷储各环节共同发力，相互支撑和联动。”自然资源保护协会北京代表处首席代表张洁清指出。

面对极端气候的常态化，加快净

零排放进程、加速能源转型已刻不容缓。与会专家指出，目前，电力仍是我国最大的碳排放部门，2022年电力行业碳排放增长虽有所放缓，但仍同比上涨2.6%，面对气候变化的严峻形势，电力行业所面临的低碳转型任务繁重且紧迫。

在此过程中，新型电力系统建设要实现从资源依赖转变到技术依赖。中国能源研究会常务理事李俊峰认为，全球能源转型实践证明，资源依赖会导致成本上升，而技术依赖会带来成本下降。资源推动型的发展模式，随着资源的稀缺甚至枯竭，必然导致成本增加、发展后劲不足，是不可持续的模式；技术推动型发展模式所依赖的技术是不断进步的，随着叠加和积累，可以实现发展成本下降，是可持续的发展模式。

中国能源研究会理事长史玉波认为，目前新能源迎来跨越式发展的历史机遇，正在经历从“补充能源”到“主体能源”的转变。在既要保障量的合理增长又要保障质的有效提升的前提下，需要实现传统电力系统向新型电力系统的稳定过渡，加快适应新型电力系统的体制机制改革、技术创新和商业模式变革，打造综合能源系统，全面提升新型电力系统的弹性灵活性和互联互通等关键能力，并且更好地接纳新出现的风光储、虚拟电厂等市场主体。

◆ 转变三——

提升电力系统数智化水平

需要注意的是，新型电力系统建设同时面临着艰巨任务。杨昆指出，电力系统的三高甚至多高特性更加凸显，关键技术亟待攻关突破，调节型、支撑型资源的成本疏导机制有待进一步完善。为积极推动新型电力系统建设，需要不断完善相应体制机制，促进电碳市场协同，加强电力系统标准与数字化应用的统筹协调。

林卫斌表示，新型电力系统的数字化和智能化之路分为三个阶段。“具体来看，到2030年前主要是数字技术逐步融合应用，第二阶段要建立基于大数据、云计算、数字孪生等技术的智慧化控制运行系统，通过非化石能源发电、智慧集控调度、智慧输电、智慧用电的全景观测、精准控制协同互动，灵活智能的能源互联网和能源电力数字平台等。”

《研究》指出，利用数字化、智能化支撑新型电力系统构建，深入挖掘电力生产、传输、消费、交易不同环节的数据资源价值，能够发挥电力数据要素的放大、叠加、倍增效应，促进新型电力系统的生产提质、经营提效、服务提升和数据增值，有效提升“源网荷储”协调互动水平，有效保障个性化、综合化、智慧化用能服务需求，推动全社会绿色可持续发展。

“近年来，电力系统的数智化、共享储能、云储能、聚合储能等不同商业模式和运行模式不断涌现。在新型电力系统建设的背景下，电力市场要积极转变经营模式，打造综合能源服务的商业模式。”史玉波表示。