

行业洞察

农村能源转型需多管齐下

■ 蒋莉萍 冯凯辉 李琼慧

国家能源主管部门高度重视农村能源发展,前期在全国范围内进行了广泛调研,并委托研究机构开展了有关农村能源发展重大问题的专题研究。基于调研发现的问题及研究成果提出的措施建议,1月5日,国家能源局、农业农村部和国家乡村振兴局三部联合发布了《加快农村能源转型发展助力乡村振兴的实施意见》(下称《意见》),明确了“十四五”时期我国能源领域脱贫攻坚成果巩固拓展、农村地区能源供应结构优化、能源消费水平升级、能源基础设施完善、能源服务体系建设和重点任务和实施路径,是指导我国农村能源转型发展的统领性文件,可有效助力巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接,加快农业农村现代化步伐,促进农业高效、乡村宜居宜业、农民富裕富足。

相较城市,我国农村能源基础设施仍相对落后,能源社会化服务能力较弱,能源生产消费需求还有很大的增长空间。鉴于我国农村能源发展实际,在《意见》实施过程中,需进一步汇聚各方面的力量与作用,尤其是充分发挥地方政府的主体责任作用,使《意见》提出的重点任务真正得以落实。

推动农村能源生产与供应“要素化”

我国农村能源供应保障能力较弱,部分农村地区能源难以有效供给。长期以来,我国广大农村地区与城镇地区在基础设施

农村能源是我国能源体系的重要组成部分,是农村经济社会发展的重要物质基础。党的十八大以来,我国全面深化农村改革,高度重视农村能源发展,在脱贫攻坚阶段,通过改善农村能源基础设施、合理开发利用贫困地区的能源资源、实施精准扶贫等措施,充分发挥了能源在扶贫中的重要作用,明显改善了农村用能水平和用能条件,有效支撑了农村经济和农民收入快速增长,减少了农村环境污染。

脱贫摘帽不是终点,而是新生活、新奋斗的起点。“十四五”,面向乡村振兴,需要更有力的举措、汇聚更强大的力量,实现能源领域巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接,加快推动农村能源转型发展,构建现代农村能源体系,服务农业农村现代化。

建设方面存在发展不均衡的现象,当前城乡二元结构问题仍然存在。农村地区能源基础设施落后,使得部分农村地区能源供应难以得到有效保障。农村地区具有丰富的能源资源,如每年可能资源化利用的生物质资源总量约相当于4.6亿吨标准煤,分布式光伏技术可开发潜力达10亿千瓦以上,分散式风电技术可开发潜力达2.5亿千瓦,除岩热型资源外,地热资源年可开采资源量折合标准煤26亿吨。但总体来看,上述能源资源利用率较低,不利于农村地区清洁能源供应,不利于农村地区能源的有效供给。农村能源资源的有效开发与利用必须依托相应的技术和基础设施。

创新农村能源生产和消费模式,将农村能源建设纳入地方经济社会发展规划。农村能源转型发展问题比传统意义的能源转型更加复杂。随着分布式能源资源开发利用技术、能源综合利用技术、互联网及通讯技术的不断提高和市场化机制的逐步完善,在城镇化、美丽乡村建设中,应坚持中央统筹、省负总责、市县抓落实的工作机制,把

能源问题“要素化”,加强农村能源与城乡一体化、乡村振兴战略等规划的统筹协调,将农村能源消费需求及供应保障作为地区经济社会发展规划的重要内容,将农村能源基础设施建设作为地区发展建设的重要内容。创新农村能源开发模式,采取“公司+村镇+农户”等模式推动农村分布式能源开发利用,积极推进农光互补、林光互补、牧光互补等“光伏+”模式,因地制宜创新农村生物质能源化利用模式。创新农村能源消费模式,推动农业生产、农民生活、农村交通用能清洁化、低碳化,加快形成绿色低碳生产生活方式,全面提升农村用能质量,实现农村能源用得上、用得起、用得好。

建立健全农村能源服务体系

我国农村能源服务体系相对滞后,不利于能源改革红利惠及农民。我国农村能源服务体系受各种因素制约,发展较为缓慢,目前农村能源管理机构及从业人员数量不足,截至2018年底,全国

农村能源管理推广机构有10467个,对应的工作人员人数为28254人;由政府财政支持、具有公共服务能力的农村能源服务站点只覆盖了2842万户,若按平均每户4人计,仅占农民总数的21%。农村能源服务人员规模、技术水平均不足,导致农村能源发展的基础依然薄弱,不能完全满足农村用能需求,不利于推动农村绿色低碳生活方式转变、实现能源产业可持续发展。

探索市场化运营与政府政策支持相结合的新模式,提高农村能源公共服务水平。应统筹好政府与市场的关系,探索建设新型农村能源服务体系。采取财政扶持、税收优惠、信贷支持等措施,依托现有服务网点,鼓励以合同能源管理、PPP(政府和社会资本合作)等模式,加快培育乡村能源站等多种形式的农村能源经营性服务组织。聚焦农村生活用能领域,构建覆盖全程、综合配套、便捷高效的农村能源服务合作社,保证农民生活用能需求。根据村、乡镇、市县等各级能源服务的特点进

行人才培训和引进,充实农村能源服务的技术力量,积极推行技术人员培训,因材施教,因地制宜,提高技术服务人员的整体素质和业务水平。

健全县域能源数据统计体系

我国农村能源生产消费品种多,县域能源数据管理分散。虽然农村能源消费中有电力、液化气、天然气等优质能源,但非商品能源占比仍较高,能源商品化和优质化水平明显低于城市。相关统计数据显示,我国农村生活用能中非商品能源占比达1/3左右,特别是一些农业大省,仍有大部分农户以秸秆、薪柴为燃料。目前我国能源统计主要针对商品能源,缺乏对非商品能源的统计体系和方法,不利于支撑农村能源转型方案的科学制定,在一定程度上制约了我国农村能源发展。

开展农村能源基础数据摸底调查,完善农村能源统计体系。针对农村能源数据现状,应考虑乡村一二三产业融合发展的需要,既要强化县域全品类能源数据的统计,也要细化分行业的能源统计。应充分发挥地方政府的作用,明确县、乡镇、村各层面相关部门、单位的责任,安排专门工作人员,采用调查表、入户等多种方式,对农村能源生产消费情况(包括非商品能源)进行全面摸底调查,建立并完善农村能源生产消费统计体系。同时将农村能源统计数据纳入各级政府平台,为政府决策、企业优化运营提供支撑。

(作者均供职于国网能源研究院)

一家之言

用户侧可调节资源亟待唤醒

新型电力系统的一次能源主体将由可存储、运输的化石能源变为不可存储、运输且与气象环境密切相关的风能和太阳能,其供应面临着高度不确定性,仅靠电源调节难以实现电力平衡,需要唤醒用户侧沉睡的调节能力。对此,可通过发展需求响应、虚拟电厂、主动配电网等新技术,聚合并协调需求侧灵活资源参与电力系统运行,大幅提升电力系统的可靠性、灵活性和经济性。

式发电市场化交易机制。

因此,考虑各地推进电力市场化交易的阶段性差别,分布式发电市场化交易可采取以下模式:分布式发电项目与电力用户进行直接交易;分布式发电项目单位委托电网企业代售电;电网企业按国家核定的各类发电标杆上网电价收购并在110千伏及以下配电网就近消纳。

在碳达峰、碳中和目标驱动下,将有海量分布式资源接入新型电力系统,除分布式发电外,还有冷热电三联供、柔性负荷、分布式储能和电动汽车等资源。近年来,点对点能源交易吸引了国内外越来越关注,其中拥有分布式能源的用户可直接进行能源交易和共享。相比以自然垄断和规模效应为特点的传统电力市场,点对点能源交易是“共享经济”的一个范例,使得用户可以共享多余的本地发电或电力灵活性,实现能源生产者和消费者经济上的双赢。

此外,新型数字技术的应用进一步提高了点对点交易的可靠性。基于区块链技术的点对点可信交易将免除传统能源交易所需的第三方中介,从而减少间接费用,并避免出现对第三方中介的信任问题。

加快研究虚拟电厂新型交易机制

新能源发电具有随机性、间歇性、波动性特征,大规模新能源接入新型电力系统后,将导致电力供需平衡困难、频率稳定问

题突出,仅靠传统电厂的调节能力难以应对,必须挖掘用户侧灵活资源的调节潜力。

用户侧分布式电源、储能及可调负荷等灵活资源具有容量小、种类多、参数各异、点多面广等特点,难以直接参与电力系统运行。相比之下,虚拟电厂作为用户与大电网互动的“桥梁”,通过“云边协同+物联网技术+人工智能”技术,可聚合点多、面广、单体容量小的用户侧灵活资源,实现全时段可观、可测、可调,并聚合成整体参与电网调峰、调频、调压、备用、阻塞消除等辅助服务和电能量交易,促进新型电力系统源、网、荷、储互动运行。

近年来,我国探索建设了若干虚拟电厂示范工程。如国家电网在江苏、浙江、冀北、上海等地建设虚拟电厂试点,参与电力交易,实现源、网、荷、储等灵活资源互补协调和电网优化运行;南方电网在广州建成投运了首个城市级虚拟电厂,在深圳建成国内首个网地一体虚拟电厂运营管理平台,实现基于电网实时运行状态的负荷资源精准调节。2022年1月30日,国家发改委、国家能源局发布的《关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》提出,支持用户侧储能、电动汽车充电设施、分布式发电等用户侧可调节资源,以及负荷聚合商、虚拟电厂运营商、综合能源服务商等参与电力市场交易和系统运行调节。

虚拟电厂所含的灵活资源由聚合商运营,涉及两层市场交易机制:上层是传统的集中式交易,虚拟电厂对外可作为市场主体参与竞价、出清;下层为灵活资源的分布式点对点交易,可基于区块链等技术实现。上层集中式交易与下层分布式交易协调互动,将提高多方参与者的整体利益。因此,应根据灵活资源参与调峰、调频、调压、备用、阻塞消除等辅助服务和电能量交易的特点,研究包含多个聚合商的集中式、分散式、分布式模式相结合的交易模式,以及灵活资源点对点交易机制和过网费动态计算方法,保障市场效率与激励的相容性,并合理分摊投资、运行成本。

推动用能权与碳交易等市场协同

2021年9月11日,国家发改委发布的《完善能源消费强度和总量双控制度方案》提出,进一步完善用能权有偿使用和交易制度,加快建设全国用能权交易市场,推

动能要素向优质项目、企业、产业及经济发展条件好的地区流动和集聚。其实,早在2016年,国家发改委就在浙江、福建、河南、四川开展了用能权有偿使用和交易试点。同时,河北、山东、江西、湖北、江苏等地也积极探索用能权相关交易。

用能权有偿使用和交易制度建设的关键是初始用能权确权 and 用能权交易机制设计。国家发改委的试点方案提出,在初始用能权确权方面,区分产能过剩行业和其他行业、高耗能行业和非高耗能行业、重点用能单位和非重点用能单位、现有产能和新增产能,实施分类指导。鼓励可再生能源生产和使用,用能单位自产自消可再生能源不计入其综合能源消费量。规范初始用能权确权行为,做到公平、公开、透明、有序,减少自由裁量权,建立争端解决机制。

在碳达峰、碳中和目标驱动下,虽然碳排放权交易市场和用能权交易更能获得社会关注,但实际上用能权才是解决高耗能、高污染、高排放问题的关键。在电力行业,用能权表现为用电权,可作为用电总量控制的目标。由于电能是清洁、高效、便捷的二次能源,可实现零排放,因此应考虑发电所用的一次能源是否清洁,这涉及电源结构优化和绿色电力调度。

在一个发、用平衡的电力系统中,根据各类电源的发电量,可确定电力用户总用电量的含碳量和可再生能源电力的消纳量。由于电能的同质化和不可分特性,每个用户用电量的含碳量和可再生能源电力的消纳量可根据其用电量占比进行分配。可参照初始用能权确权方法对各类用户进行用电权初始分配,推动用户进入电力市场或用电权、碳排放配额、国家核证自愿减排量、绿证等市场开展交易,并将交易结果与碳排放配额、可再生能源电力消纳责任权重的考核评估相关联。通过引入用电权分配和交易,可实现电力交易、碳排放权交易和绿证交易的统筹衔接。

《关于进一步深化电力体制改革的若干意见》指出,售电侧有效竞争机制尚未建立,发电企业和用户之间的市场交易有限,市场配置资源的决定性作用难以发挥,但近7年的电改多集中在发电侧,对用户侧的重视不够,在一定程度上影响了改革的顺利推进。因此,应强化用户侧电价与市场机制建设、完善,为碳达峰、碳中和目标如期实现提供体制机制保障。

(作者供职于华南理工大学电力经济与电力市场研究所)



■ 陈皓勇 胡建军

进一步完善分时电价机制

随着电力市场化改革逐渐深化,需求响应作为电力系统重要的互动资源,可基于价格或激励措施,有效引导用户用电,提高电力系统的经济性和可靠性。其中,分时电价机制是价格型需求响应的一种实现方式,早期被大力推行的主要原因是,电源建设跟不上负荷需求增速,造成用电高峰时段供不应求,进而导致拉闸限电,威胁电力系统安全可靠运行,影响经济发展;在低谷时段供大于求,发电侧需降低出力,形成窝电。长期以来,分时电价机制受到各国关注。

在传统的电价机制下,只能通过发电厂启停机组、增减出力等方式实现调峰、调频,而引入分时电价机制后,峰谷时段存在电价差,用户为减少用电成本,可将峰时段的部分用电量转移至谷时段,从而实现削峰填谷并提高负荷率、提升系统运行效率、优化资源配置、消纳新能源。此外,分时电价机制还能促进储能、电动汽车、蓄冷/蓄热等新业态发展,并通过改善线路潮流降低网损、减小线路电压偏差。

分时电价机制需科学划分峰谷时段,合理确定峰谷电价差并明确执行范围。我国从20世纪80年代开始探索分时电价机制,从21世纪初开始广泛实行。随着碳达峰、碳中和目标提出和新型电力系统建设启动,电价改革已成为深化能源体制机制改革的重点工作之一。

2021年7月26日,国家发改委印发

了《关于进一步完善分时电价机制的通知》,随后各地陆续完善了分时电价政策。与此同时,江西等省开始探索建立和完善电力时段交易的机制,取得一定成效。值得注意的是,传统的分时电价机制是针对用户侧(目录电价)设计的,相比之下,通过时段交易等机制,分时电价将向发电侧延伸,许多新理论和实践问题有待进一步研究。此外,基于分时电价机制的需求响应与邀约、实时需求响应等机制也需有机衔接。

健全分布式发电点对点交易机制

2015年3月15日,中共中央、国务院发布的《关于进一步深化电力体制改革的若干意见》提出,全面放开用户侧分布式电源市场。2021年9月22日,中共中央、国务院发布了《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》,明确了以消纳可再生能源为主的增量配电网、微电网和分布式电源的市场主体地位。

对于分布式发电市场化交易,2017年10月31日,国家发改委、国家能源局发布的《关于开展分布式发电市场化交易试点的通知》提出,分布式发电项目单位(含个人)与配电网内就近电力用户进行电力交易;电网企业(含社会资本投资增量配电网的企业)承担分布式发电的电力输送并配合有关电力交易机构组织分布式发电市场化交易,按政府核定的标准收取“过网费”。2022年1月18日,国家发改委、国家能源局发布的《关于加快建设全国统一电力市场体系的指导意见》进一步提出,健全分布