

加强需求侧管理,强化电力保供与减排

■袁家海 张浩楠

5月19日,国家发改委、工信部、财政部等六部门联合发布《电力需求侧管理办法(征求意见稿)》和《电力负荷管理办法(征求意见稿)》(以下统称为《办法》),在电力供需新形势下重新修订之前的需求侧管理相关规定,旨在加强全社会用电管理,推动电力系统安全降碳、提效降耗。

明确需求响应发展目标 激发需求侧保供活力

此前,相关政策文件已提出“需求响应能力达到最大用电负荷3%-5%”的目标。业内普遍认为,需求响应是应对用电负荷曲线尖峰化趋势的最为经济合理的措施。经历数年的试点探索,我国已初步打开需求响应的应用局面,目前已有超过14个省市实施了需求响应措施。

此次发布的《办法》要求“年度最大用电负荷峰谷差率超过40%的省份达到5%或以上”,主要是针对已有较好需求响应基础的东部发达省份。原因是,发达省份的空调、采暖等季节性温控负荷规模较大,是加剧迎峰度夏、迎峰度冬保供挑战的主要因素。以经济激励的方式引导电力用户根据电力系统运行需求自愿调整用电时段、负荷大小等,能够有效降低短时尖峰负荷的保障难度。

为调动需求侧各类型用户参与需求响应的积极性,《办法》提出了组合式激励措施。例如,对于积极参与需求响应且取得明显效果的工业用户,在给予响应补偿的同时,可适度放宽其参与有序用电的要求。对于未进入市场的居民用户,采取尖峰电价和响应激励相结合的引导方式;鼓励电力需求侧管理服务机构开展需求响应之外的多种能源服务,获取经营收益;新增电能替代可以抵扣电网企业的电力电量,节约指标考核;地方根据实际情况可安排需求响应专项激励资金,鼓励将电力需求侧管理纳入绿色金融、碳金融等支持范围。

鼓励需求响应主体参与电力市场来获取合规的经济收益在《办法》的多个条款中被提及,但目前来看,具有较大实施难度。原因在于,其一,多数地区的电力市场机制尚未完善,需求响应的参与边界与权责尚不明确;其二,各类需求响应主体的特性存



资料图

在很大差异,现有的需求响应调控技术,无法做到像电网调度各类发电厂那样,精准参与市场化竞争;其三,按照《中华人民共和国电力法》规定,任何单位和个人不得非法干预电网调度,在缺少严格监管的情况下,部分类型的需求响应产品参与现货日前市场出清,很可能会影响正常的电网调度秩序,这意味着,后续推进需要相关法律法规层面工作的有效开展;其四,需求响应获得的补偿通常高于市场电价,由简单易行的固定补偿(容量电价、需求响应电价、高可靠性电价、可中断负荷电价等)转向市场化定价,需要根据电力市场架构和响应产品类型进一步完善定价机制和实施细则。因此,需求响应要实现真正市场化,还需持续的制度发力与市场培养。

建立需求响应资源库 推进规模化发展

新型电力系统的构建要实现源网荷储、供需双侧的高效互动,需求侧资源参与电力运行调节是必然的。需求侧资源品类众多,例如,可调节负荷、新型储能、分布式电源、电动汽车、空调负荷等,建立需求响应动态资源库,以负荷聚合商或虚拟电厂

等形式,依据资源类型、负荷特征、响应速率、响应可靠性、响应状态等关键参数,形成参与电力系统平衡的时序响应资源清单,是需求侧继续依据行政指令或价格信号进行简单的削峰填谷之后,深度融入电力运行的第二阶段。

不过,实现需求响应的规模化应用仍需突破技术瓶颈。虽然已有相关研究和实例验证了需求响应大规模参与电力系统运行平衡的技术可行性、经济性和可操作性,但需求侧存在着大量分散的、轻量的、个性化资源,存在个体障碍、时段局限、功率变化等不确定性因素,精准调控的难度高于供电侧。不确定性源荷资源的大规模并网,会对电网的调控方法和运行特性产生影响,同时也会加大对新能源出力及负荷响应进行短期精准化和平衡控制的难度。虚拟电厂技术是可行的解决方案,但目前仍面临着商业模式、系统生态、数据接口与安全等多重挑战。

合理安排有序用电方案 提升社会经济效益

有序用电是在常规供电手段、需求响应和应急调度等保供力量达到极限后采取

的兜底保供措施,其特点是依法依规对用电负荷进行分级减载管理,通过有序减少用电负荷,“等效”达成安全供电要求。有序用电优先保障公共安全、公共服务、民生生活等六大类用电,重点限制高耗能、违规等企业,维护社会用电秩序的平稳。

有序用电新规是按照每5%为一档、共六档来实施负荷分级减载管理。分行业来看,大工业、一般工商业用电负荷相对稳定,常规状况下约占总负荷的45%-60%;居民用电受气候季节影响波动较大,负荷占比在30%-60%之间浮动,极端天气气候下,将进一步扩大到最大负荷的60%-70%。相应的,不同细分行业的负荷可调节规模、调节方式与成本差异较大,如钢铁、电解铝、化工等大工业经济可调节潜力约占20%,一般工商业负荷经济可调节潜力约占25%。综合考虑用电负荷结构和用电主体的行业特性,在电力供需紧张初步显现时可采取错峰错峰负荷响应,在电力缺口达到用电负荷10%时采取应急的资源调度和负荷管理,在电力缺口规模达到10%-25%时调动大规模可中断负荷响应,在出现25%-40%极端严重电力缺口情况下要果断采取紧急的切负荷措施,坚守最低限度的负荷保障红线。

用电的大工业停工停产会带来高额的经济代价,而居民切负荷又会造成严重的社会影响。因此,需依据极端事件发生时的电力供需紧张状况,合理确定终端负荷分级减载规模及次序,在安全生产与民生用电底线之上和社会经济可承受范围内保障电力安全。

加大终端部门绿电消费 贯通能源电力绿色消费

在需求响应之外,《办法》也重点强调了终端绿色电气化发展,主要体现在两方面:一是新增替代的电力电量应优先通过可再生能源电力满足,持续提升工业、建筑、交通等重点领域电气化水平;二是鼓励外向型企业较多、经济承受能力较强的地区逐步提升绿电消费比例,加强高耗能、高排放企业电力消费中使用绿电的刚性约束。

终端电气化是社会发展中必然要经历的过程,我国推进电能替代加速了电气化发展,但也存在不足之处。2022年,我国电能占终端能源消费比重达27%,高于世界平均水平,预计2025年会达到30%,对终端部门的节能减排具有积极作用。但是,超预期的替代规模超过了非化石能源新增装机器的供应能力,从而为煤电继续扩张创造了契机,2016-2022年电能替代贡献的电量增长为1.19万亿千瓦时,与1.2万亿千瓦时的煤电发电量增量体量相当。这意味着,电能替代加速的终端电气化,本质上是将其部门的碳排放转移到了电力部门,尚未实现全能源链的高效节能减排。

在可再生能源消纳需求压力不断增加的情况下,吸取前期教训,《办法》提出的终端绿色电气化发展路径,有助于贯通能源供给与消费的绿色低碳转型,开拓绿色电力消纳的增量空间,强化可再生能源对用电量增长的贡献程度,尽早实现煤电电量达峰,并稳步推进终端部门碳达峰,形成实现碳达峰的合力。为进一步鼓励绿电消费,6月8日,上海发布新规,明确“本市碳交易市场可选择将外购绿电单独核算碳排放”。将绿电与碳交易衔接,有助于能源电力转型多元机制的有机融合。

(袁家海系华北电力大学经济管理学院教授,张浩楠系华北电力大学经济管理学院讲师)

■吴安平

新型电力系统无论是在建设中还是建成后,从整体上看,仍以交流同步技术为基础。因此,传统电力系统保障安全稳定运行的基本措施仍然有效,比如,电源分散接入电网、电网分层分区平衡、建立“三道防线”等。但由于新能源具有随机性、间歇性、波动性等特性,新型电力系统的安全稳定面临前所未有的挑战,需要与时俱进,探索新的策略和措施,不仅要创新技术手段,还要创新治理模式。对于前者,目前已有较深入的研究和共识,即以柔性化和数字化作为保障新型电力系统安全稳定的技术支柱;但对于后者的研究,目前尚未引起足够重视。笔者在此提出几点建议,供参考。

依据分区平衡规律 确立分而治之原则

分区平衡是电力系统最基本的技术规律,分而治之则是该规律在新时代的表现形式,它既是新型电力系统高质量发展的治理模式,也是保障新型电力系统安全稳定的基本策略。

分而治之的好处在于:一是可以将困难化整为零,分散压力和责任,充分调动各方积极性;二是有利于因地制宜精准施策,将问题各个击破,就地解决;三是能有效限制各种安全事故的影响范围,最大限度减小可能发生的损失;四是可以降低安全稳定控制系统的复杂度,提高其自身可靠性。

分而治之不是电网的碎片化,而是通过细化和落实分区平衡的治理要求,协同控制,更有效地维护全网的实时平衡和稳定运行。

按照分而治之的理念,我国新型电力系统可划分为四级功能定位不同的平衡单元:区域电网为战略平衡单元,省级电网为主体平衡单元,配电网为基本平衡单元,微电网为微平衡单元。它们互相支持、协调互动,为维护新型电力系统的安全稳定发挥各自作用。其中,微电网和配电网是基础,省级电网是主导,区域电网则在一个更大范围内调节盈余,发挥调节池和稳定器的作用。

德国电网有400多个相对独立、自我控制的“平衡基团”(相当于基本平衡单元或微平衡单元),因地制宜采用不同方法实现自我平衡并与输电电网双向互动,被认为是德国维护新型电力系统安全稳定并高比例消纳新能源的秘诀。借鉴德国经验,我国可以大力加强配电网的有源化建设,鼓励和支持配电网不断提高自我平衡能力。

客观认识和明确 电网企业的主导作用

确保新型电力系统的稳定运行和可靠供电,从设备制造、规划设计、发输配电,甚至用户,各个环节都有责任,但其中起主导作用的是电网企业,特别是输电企业。这是因为输电电网具有全局性、统一性,是电力系统的枢纽和公共平台。在调度与输电一体化的体制下,输电电网承担着组织和指挥电力系统生产运行的责任,而且只

构建新型电力系统需创新治理模式

有输电企业能够全面了解和掌握电力系统运行的实际情况。

电力系统的安全稳定涉及方方面面的工作,诸如新型电力系统运行机理研究、柔性化电网构建、储能优化布局、需求响应实施、系统控制能力提升、稳定技术标准修订、应急措施谋划、电力交易合同安全审核等,都离不开输电企业的组织、主导或参与。压实各方责任不是搞平摊,而是要站在客观的立场上,实事求是,抓住关键,科学界定输电企业的功能和主导作用。

解放思想,与时俱进,根据电力市场化改革的要求和新型电力系统的技术规律,科学修订电网调度原则,是目前迫切需要完成的重要任务,建议将传统电网“统一调度、分级管理”8字原则,修改为“统一指挥、分级管理、协商调度、协同控制、服务市场”20字原则。

确保电力系统规划的科学性、 前瞻性和权威性

电力系统规划在保障新型电力系统安全稳定中发挥着引导性、基础性作用。加强电力系统规划,最重要的是确保规划的科学性、前瞻性和权威性。

电力系统规划最鲜明的特点,是它不仅具有高度的专业性,而且具有强烈的主观性。为了在充满变量的情境中对未来作出“确定性”预测,必须人为设置前提和边界条件,因此,规划的结果可能反映的是主观意图而非客观要求,规划人员的思维方式、认识水平、价值取向等,都会对规划成果产生深刻影响。

因此,要将加强电力系统规划的要求落到实处,需要做到两点:一是充分发挥能源电力咨询机构的积极性和智慧,重要项目由政府通过招投标方式委托多家有资质的机构同时开展规划研究工作;二是充分发扬学术民主,建立科学权威的评审制度。

鉴于规划的重要性,建议在国家能源局或中国工程院设立国家电力系统规划评审委员会,根据需要,组织相关院士、教授和专家对涉及全局和具有战略意义的电力系统规划项目和成果,包括国家能源局拟下发的有关规划、指导意见等进行专业评审,确保电力系统规划的科学性、前瞻性和权威性。

此外,“电网强度”“电网结构强度”等概念似是而非、含义模糊,十分不利于新型电力系统的高质量构建。

电网的强与弱主要取决于电网的电气特性,而不是物理特性,电网可以通过提高建设标准增强其物理强度,但无法改变其电气脆弱性的本质。一个不经意的误操作,或一只小动物制造的短路,都会破坏电网的电气完整性,造成大面积停电事故。保证电网结构合理是改善电气脆弱性的根本措施,不存在“保证电网结构强度”的问题。

电网具有天生的脆弱性,加强新型电力系统的稳定工作需要强化如履薄冰的意识,建议以严谨、科学的专业术语取代一些模糊概念。

(作者系中国能建西南电力设计院原副总工程师)

推动能源转型,天然气作用不容小觑

■董秀成

当前,世界处于百年未有之大变局中,应对气候变化成为全球主流,能源结构加速转型,地缘政治环境日益复杂,能源供应安全问题再度凸显。“双碳”目标下,我国天然气产业发展面临巨大挑战,同时也面临重要发展机遇,尤其是在能源转型过程中,其作用不容小觑。

当前,我国能源转型已步入快车道,化石能源逐渐被非化石能源取代将成时代主流。其中,作为化石能源之一的天然气也必然受到能源转型影响。但是,鉴于天然气在化石能源中的低碳特征,其在能源转型中或将长期处于过渡地位。

仍处于快速发展阶段

近年来,我国天然气产业发展十分迅速,无论是在供应侧还是消费侧,均保持强劲发展势头。

2022年,我国天然气产量达2178亿立方米,同比增长6.4%,其中常规气产量为1762亿立方米,同比增长3.6%;页岩气产量为247亿立方米,同比增长11.8%;煤层气产量为114亿立方米,同比增长8.9%;煤制气产量达55亿立方米,同比增长10%。

2022年,我国天然气表观消费量为3663亿立方米,为近年来的首次负增长。但这主要是由疫情引起的经济低迷所致,并不代表主流趋势。

在深化石油天然气体制改革过程中,相关部门持续推动天然气管网建设和互联互通,大力促进产销分离,制定了长途管输最高收益率、城市燃气配气最高收益率等限制性政策。

2022年4月发布的《中共中央 国务院关于加快建设全国统一大市场的意见》提出“健全油气期货产品体系,规范油气交易中心建设”“推动油气管网设施互联互通并向市场主体公平开放”和“稳妥推进天然气市场化改革,加快建立统一的天然气能量计量计价体系”等,说明国家政策将持续推动天然气产业健康发展。

2022年5月,国家发改委发布《关于完善进口液化天然气接收站气化服务定价机制的指导性意见》,指导各地进一步完善气化服务定价机制,规范定价行为。

2022年6月,国务院办公厅印发《城市燃气管道等老化更新改造实施方案(2022-2025)》,提出2022年抓紧启动实施一批老化更新改造项目,2025年底前基本完成城市燃气管道等老化更新改造任务。

2022年7月,住建部发布《“十四五”全国城市基础设施建设规划》,提出到2025年大城市及以上规模城市管道燃气普及率不低于85%、中等城市不低于75%、小城市不低于60%,城镇管道

燃气普及率将持续提高。

2022年,我国主干天然气管道总里程达到11.8万公里,天然气管网互联互通建设加快推进。新建成一批储气库,在建部分地下储气库,储气库有效工作气量明显提高。

另外,2022年还新建了启东四期液化天然气接收站、浙江嘉兴应急调峰储运站、盐城滨海液化天然气接收站、漳州液化天然气接收站,我国液化天然气接收能力新增800万吨/年,达到11210万吨/年。

在能源转型中将保持重要地位

我国制定具有划时代意义的“双碳”目标,势必推动我国能源转型和绿色低碳发展。

减少温室气体排放的重要途径之一就是持续优化能源消费结构,化石能源占比将逐渐下降,非化石能源占比将不断提升,大力发展可再生能源和低碳能源成为实现能源转型的有效抓手。天然气具有明显的低碳特点,将在能源转型中发挥过渡作用,这也为天然气产业发展奠定了良好基础。

从市场空间看,目前我国人均天然气年消费量不足200立方米,与世界平均水平还存在较大差距,与美国、欧洲等发达国家或地区的差距更大。这意味着,我国天然气需求还有很大增长空间。

不过,任何产业的发展程度,最终都将取决于市场。其中,成本因素至关重要。我国天然气成本长期居高不下,制约着天然气产业市场空间的扩大。天然气产业要实现可持续发展,不仅需要政策推动,还需要产业自身通过不断降低成本,提高自身的市场竞争力。

此外,甲烷泄露也是制约天然气产业发展的重要因素之一。天然气的主要成分是甲烷,甲烷是仅次于二氧化碳的温室气体,我们必须高度重视甲烷泄露问题,采取措施积极应对。

因此,综合考虑现阶段我国能源资源基础、技术水平和产业成熟度等因素,大力发展天然气产业是实现“双碳”目标的现实选择之一,天然气产业还将处于较长一段时间的“黄金期”。

2040年前,我国天然气产业或将处于快速增长期,新增天然气消费需求可能逐渐集中到发电领域,消费峰值可能达到5000亿-6000亿立方米;在2040-2060年间,为实现碳中和目标,我国天然气产业很可能进入平稳发展期,消费规模或逐步下降,在能源消费结构中的占比也将呈下降趋势,但总体消费规模还将维持在3000亿-4000亿立方米之间,逐渐在新型能源体系中担当稳定性能源的“辅助角色”。

(作者系对外经济贸易大学中国国际碳中和经济研究院执行院长)