

更好发挥新能源保供增供作用

智库圆桌
(第41期·总91期)

主持人

今年5月份,国家发展改革委、国家能源局发布《关于促进新时代新能源高质量发展的实施方案》,提出更好发挥新能源在能源保供增供方面的作用,助力扎实做好碳达峰碳中和工作。本期邀请相关专家围绕促进新能源开发利用进行研讨。

本报理论部主任、研究员 徐向梅

我国电力需求增量主要来自新能源

主要供应来源,风电和太阳能发电装机和发电量增长尤为迅速,体现出我国新能源蓬勃发展的态势。

新能源产业发展迅速,形成较为完备的技术产业体系。风电技术快速发展,低风速风机技术世界领先,2020年世界前15大风机整机商排行中我国企业占据10席。光伏产业占据全球主导地位,2020年世界前10光伏组件制造企业中我国占据7家。世界首座高温气冷堆示范工程成功并网发电标志着我国成为世界上少数掌握第四代核能技术的国家。

风电、光伏发电成本持续下降。相比10年前,我国陆上风电项目单位千瓦平均造价下降约30%,光伏发电项目下降约75%。据国网能源研究院统计,2020年,我国陆上风电、海上风电和光伏发电平准化度电成本平均分别为0.277元/千瓦时、0.526元/千瓦时和0.209元/千瓦时,最低分别达到0.214元/千瓦时、0.433元/千瓦时和0.170元/千瓦时。陆上风电和光伏发电项目已能实现平价上网,支撑未来风电和光伏发电在脱碳补贴的情况下大规模发展。

储能作为风电和光伏发电重要配套设施,近年来规模不断增长。2021年我国抽水蓄能装机约37.6吉瓦,比2015年增长65%。电化学储能装机由2015年约100兆瓦增长至2021年5.1吉瓦,青海

海西、江苏镇江、山东济南等地50兆瓦以上大规模电化学储能项目投产,意味着电化学储能开始进入规模化发展阶段。快速发展的储能设施以其优越的调节性能为电力系统提供更多灵活性,有助于平滑风电和光伏发电等新能源的出力波动、解决风光出力与用电需求在时间上不匹配的问题,有利于风电和光伏发电消纳利用。

但新能源发展也面临一些挑战。我国发电装机结构中灵活性电源比例较低,风电和光伏发电与用电需求时空上不匹配带来的弃风弃光问题需长期关注。2019年起,弃风弃光情况逐年好转,新能源消纳利用水平整体较高,2021年全国风电和光伏发电利用率分别达96.9%和97.9%,但部分省份仍面临较严重的弃风弃光问题。2021年,弃风弃光主要发生在西北地区,其中青海风电和光伏发电弃电率分别达10.7%和13.8%,新能源消纳问题严峻,内蒙古和新疆弃电率也分别达8.9%和7.3%,青海、内蒙古和新疆弃电量合计超过100亿千瓦时。其原因主要包括新增风电光伏发电项目规模大、本地用电负荷增长缓慢、本地电力系统调峰能力不足以及外送能力不足。需要进一步在开发利用、消纳、管理、技术、生态、财政金融等多方面发力,推动新能源大规模低成本开发、高水平消纳,保障稳定可靠供应。

产业链建设和项目开发相互促进,风电和光伏发电制造业产能、新增和累计装机规模在近10年保持世界第一。2021年可再生能源发电量在全部发电量中占比29.7%,风光电量占比11.7%,均略高于世界平均水平。但新能源电力方面电力系统对大规模高比例新能源接网消纳适应性不足。与欧美国家相比,我国电网技术水平和网架结构条件好,电网支撑能力较强,但风光所需要的灵活调节电源少,欧洲很多国家气电、水电、生物质热电联产等可以支撑较高比例风光融入。非电利用方面,我国新能源供热、供气、固废燃料市场增长缓慢,有效商业模式普及度不高,其能源替代作用尚未充分显现,而2021年全球新能源供热和生物液体燃料在全部新能源贡献中比重分别为56%和12%,新能源替代作用体现在终端用能的各个方面。

我国新能源发展一个明显优势是建立了完整产业链及配套设施,并带来新能源开发成本优势,2021年除户用光伏外,风光全面实现平价上网,部分竞价和基地项目实现低价上网。光伏制造业从上游到下游的多晶硅、硅片、电池片和组件生产四个主要环节,2021年全球市场占有率分别达83.6%、97.3%、88.4%和82.3%,在整个产业链中形成压倒性优势,光伏已成为我国最具有代表性的出口高技术产业之一,今年上半年出口额超过200亿美元,光伏电池技术水平和效率不断提升,各环节产能不断扩大。风电制造业建立全产业链,整机和零部件制造、安装调试能力等可支撑年新增装机6000万千瓦以上,低风速风机技术国际领先,智慧风电场得到广泛应用。

风电光伏基地迎来发展窗口期

主持人:我国沙漠、戈壁、荒漠地区大型风电光伏基地项目建设有哪些意义?面临哪些挑战?

林伯强(厦门大学中国能源政策研究院院长):相对分布式风电和光伏,大型风电光伏基地项目通过规模化效应有效降低土地、基建、运维等成本,有效提升资源利用率和开发效率,充分发挥沙漠、戈壁、荒漠等地区的风电光伏资源潜力,有利于加快构建清洁低碳、安全高效的能源体系。同时,沙漠、戈壁、荒漠地区风电光伏项目坚持规模化集约化开发与多能互补生态融合发展原则,通过“板上发电、板下种植、治沙改土、水资源综合利用”等多位一体循环发展模式,开展风电光伏治沙、防风、固草,系统保护和修复沙漠、戈壁、荒漠地区,具有良好的生态、经济和减碳效益。随着相关政策密集出台,风电光伏基地正迎来发展的重要窗口期。

2021年10月,我国在联合国《生物多样性公约》第十五次缔约方大会上正式提出,将在沙漠、戈壁、荒漠地区加快规划建设大型风电光伏基地项目。同年12月,《关于印发第一批以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地建设项目清单的通知》出台,拉开大型风电光伏基地建设的序幕。其中共涉及19个省(区),总规模97.05吉瓦,风电光伏比例约为40%和60%。今年2月,《以沙漠、戈壁、荒漠为重点地区的大型风电光伏基地规划布局方案》提出,到2030年,建设风电光伏基地总装机约4.55亿千瓦。

未来我国新能源系统中,风电光伏基地是关键一环。大型风电光伏基地建设以“统筹规划、突出重点、生态优先、目标导向、保障消纳”为指导原则,目前第一批规划项目已开工建设,第二批正有序开展。从项目实施进展看,还面临一些挑战。

一方面,消纳能力面临电力系统规划的制约。以沙漠、戈壁、荒漠为主要布局场景的风电光伏基地项目大多分布在内蒙古、青海、吉林、甘肃等西部以及北部地区,这些省(区)消纳能力有限。据统计,从2021年底陆续开工的第一批风电光伏基地项目中,近75%需要通过特高压跨区域输送消纳发电量。因此,风电

光伏基地消纳需要新增特高压输电通道和提高存量特高压输电通道利用率双管齐下。但目前新建特高压通道推进不及预期。受两端省(区)利益诉求不一致,受端省(区)希望以低于当地燃煤基准价接收电量,而送端省(区)则集中在规模与体量方面,包括加强配套电源建设以及调峰能力平衡等。此外,基地项目的电力消纳对电网安全和电力输送能力提出更高要求,大规模波动性、随机性、间歇性电源给电网安全稳定运行带来一些新问题。

另一方面,项目建设的经济效益面临较大压力。首先,基地项目要求的储能配比更高。据统计,15%至20%储能配比基本是西北省(区)的标配,直接提升了项目建设成本,在当前电化学储能价格大幅上涨情况下,即使大部分项目重视规模效应,均以200兆瓦甚至500兆瓦作为单体最小规模,经济效益压力依然很大。其次,光伏组件成本上涨。2020年下半年以来,光伏产业链价格持续上涨。再次,电价不确定性影响经济效益。2021年配置的基地项目大部分按照燃煤基准价平价上网,但风电光伏基地形成的综合电价是燃煤基准价,投资企业还需承担一定的灵活调节能力的电源成本。同时,越大规模的基地项目承受的电价波动风险越高。最后,地方政府相关诉求也带来经济效益压力。地方政府对基地项目给予较多支持,同时其诉求也更为广泛,包括利润分成、产业配套、税收、外资等方面的非技术成本,给基地项目带来经营压力。

面对上述挑战,有如下建议。一是有针对性地加快完善输电网络建设规划,加强大型风电光伏基地与输电通道的布局衔接,充分调动通道中存量火电和大型水电的调节能力,增强电网整体调节能力和输送能力,保障电网安全稳定运行。二是深化基地与东中部负荷中心协同发展,完善促进新能源消纳政策和市场机制,通过更有力的政策保障、更合理的电价机制、更完善的辅助服务,引导基地项目积极参与电力市场交易,扩大市场消纳容量,可持续地提高项目经济效益。三是探索打造多能互补的新模式,通过调峰调频平滑新能源出力曲线,提高项目消纳能力与利用效率。

统筹碳减排与能源安全

主持人:面向2035年,如何加快构建清洁低碳、安全高效的能源体系?

李继峰(国务院发展研究中心资源与环境政策研究所研究员):推进能源绿色低碳发展,要以建设清洁低碳安全高效能源体系为目标。综合国内多家机构研究结果,预计到2035年,我国能源需求总量有望达到并稳定在60亿吨标准煤左右,较当前需求还要增长20%;用能品质还将不断提升,电气化有望较2020年提高10个百分点;清洁低碳化水平显著提升,能源利用碳排放到2030年前达峰,此后稳中有降。

加快构建清洁低碳、安全高效的能源体系,一方面仍然面临传统能源安全风险,特别是油气供应安全压力犹存;另一方面,随着风电光伏大规模发展,也面临保障电力系统运行安全和维护新能源矿产全球供应安全的新压力。把握好转型节奏,统筹碳减排与能源安全是重中之重。

一是把稳步推进新型电力系统建设作为主攻方向。我国实现“双碳”目标过程中,能源系统需要持续提高终端电气化率和清洁能源发电比例,这需要源网荷储合力共进。

在用电环节,既要满足电量和负荷需求较快增长的需要,还需加紧探索利用分布式智能微电网等模式和虚拟电厂等技术引导用户参与需求侧响应,提高电力系统在终端环节的灵活性。

在发电环节,充分提升我国电网大范围和双向资源配置能力,增强交直流远距离输电、区域互联、主网与微网互动能力,提升电力调度的全网协同和智能决策水平,提高电力系统韧性。

在储能方面,大力发展抽水蓄能、电池储能、储热储氢等多样化多时间尺度储能技术,积极促进储能能

新能源成推动全球能源转型主力

主持人:国际上新能源开发利用情况及发展趋势如何?我国与之比较有哪些优劣势?

时璟丽(国家发展改革委能源研究所研究员):大力发展新能源和可再生能源成为全球能源革命和应对气候变化的主导方向和一致行动。2019年以来中国、欧盟、美国、日本等130多个国家和地区提出碳中和目标,以风电、光伏发电为代表的能源呈现性能快速提高、经济性持续提升、应用规模加速扩张态势,尤其是近一年来国际煤油等化石能源价格高企,再加上俄乌冲突影响,形成新能源加快替代传统化石能源的趋势。

新能源尤其是新能源电力成为推动全球能源转型主力。2015年至2020年,全球风光水等可再生能源在新增发电装机中占比约70%,在发电量增量中占比约60%,2021年分别提升到84%和70%以上。根据国际机构“21世纪可再生能源网络”今年6月发布的《2022全球可再生能源报告》,2021年全球可再生能源投资3659亿美元,较2019年增长27%;风电新增装机1.02亿千瓦,累计装机8.45亿千瓦;光伏发电新增装机1.75亿千瓦,累计装机9.42亿千瓦;2021年全球风电和光伏发电量在全部发电量中占比首次超过10%(10年前仅为2%)。作为本地供应能源,风光电量近一年来对缓解许多地区能源和电力供应紧张、价格高涨问题起到了一定作用。

以高比例新能源为特征之一的能源低碳转型将推动全球能源格局重塑。今年5月,欧盟公布预期投资2100亿欧元、名为“REPowerEU”的能源计划,提出将欧盟“减碳”55%的组合政策中的2030年可再生能源占比目标从40%提高到45%,大幅提高风光开发规模,2025年光伏发电量在2021年基础上翻倍,新战略总体目标是在2027年前摆脱对俄罗斯化石能源的依赖。能源结构上,全球呈现向电力持续转变态势,国际能源署预计,到2050年全球电力需求将为目前的2倍,电力、氢和合成燃料占能源结构的50%,可再生能源满足80%至90%的能源供应。要达成目标,风光年新增装机规模在2030年需接近6亿千瓦,是2021年的2倍多,在2050年需超8亿千瓦。风光产业市场规模快速增加,以及今后广阔的应用前景,带动了各类储能、氢能和合成燃料、精准天气预测、柔性输电、智能配电网和微电网、负荷侧响应等技术持续进步。

新能源大规模应用促使能源系统形态迭代演进。从全球看,分散化、扁平化、去中心化趋势特征日益明显,传统能源生产和消费之间的界限正在打破,能源生产向集中式与分散式并重转变,系统模式由大基地大网络为主逐步向与智能微网并行转变,为新能源发展营造更加开放多元的发展环境。

与欧美日等发达国家相比,我国风光等新能源市场起步相对较晚,但通过

