

统筹安全绿色高效 构建新型电力系统

国家能源局总工程师向海平在“第八届中国能源发展与创新论坛”上表示，能源电力高质量发展关键在于科技创新和体制机制创新

□ 吴昊

近日,由中国改革报《能源发展》周刊、中国产业发展促进会氢能分会共同举办的“第八届中国能源发展与创新论坛”在京召开。国家能源局总工程师向海平在会上指出,能源行业正在深入贯彻落实党的二十大精神,能源电力的高质量发展是经济社会高质量发展的重要组成部分,在中国式现代化道路上发挥基础性作用。

当前,加快电力系统转型,已成为我国能源行业发展的重要使命。在向海平看来,安全、绿色、高效是新时代能源电力高质量发展的三个关键因素,只有依靠科技创新和体制机制创新“双轮”驱动,统筹协调好三者关系,形成辩证统一的有机整体,才能深入推进能源革命,真正实现能源电力高质量发展。

“先立后破”促进安全低碳

“当今世界国际政治、经济格局发生深刻变化,外部能源供应不确定性明显增大,各国积极推动能源电力转型。”向海平表示,我国能源安全面临较大挑战,能源电力发展要立足自身“富煤贫油少气”资源禀赋,加强煤炭清洁高效利用,先立后破,持续提升可靠供应保障能力。

与此同时,碳达峰碳中和目标要求电力系统清洁低碳转型。向海平认为,“双碳”目标是我国积极参与应对气候变化全球治理的重要举措。能源消费碳排放约占我国二氧化碳排放总量的90%,而能源行业中,发电行业碳排放最高,占能源行业碳排放的40%以上。他强调,助力实现“双碳”目标,能源是主战场,电力是主力军。

此外,新一轮科技革命和产业革

命也催生能源电力新业态新模式。向海平指出,为了抢占能源电力转型升级的窗口期和制高点,需加快战略性新兴产业核心技术、重大装备集中攻关,着力提升能源电力产业链现代化水平,以国家战略性需求为导向加快能源电力新业态新模式发展。

在此背景下,建设新型电力系统成为当前能源行业发展的重要使命。向海平认为,新型电力系统是以确保能源电力安全为基本前提,以满足经济社会高质量发展的电力需求为首要目标,以高比例新能源供给消纳体系建设为主线任务,以多能协同互补和源网荷储协同互动为重要特征,以坚强、智能、柔性电网为枢纽平台,以技术创新和体制机制创新为重要保障的新时代电力系统。

向海平指出,新型电力系统具备安全高效、清洁低碳、柔性灵活、智慧融合四大重要特征,其中安全高效是基本前提,清洁低碳是核心目标,柔性灵活是重要支撑,智慧融合是基础保障,共同构建了新型电力系统“四位一体”框架体系。

电力系统转型挑战重重

构建新型电力系统,目前仍然存在一些挑战。首先是“双碳”目标实施过程中,我国电力电量需求仍在高速增长。向海平指出,相较发达国家,我国人均用电量未来仍有较大增长空间。当今世界各国普遍将能源转型作为重要国家战略,发达国家电力需求已基本进入平台期,而我国电力需求仍将刚性增长,且增量巨大。

其次,我国资源负荷逆向分布增大了转型难度。向海平认为,未来较长时间,中东部地区仍是用电需求主体,西电东送规模还需进一步扩大。在新发展格局下,随着经济结构和产



近日,由中国改革报《能源发展》周刊、中国产业发展促进会氢能分会共同举办的“第八届中国能源发展与创新论坛”在京召开。图为论坛现场。(中国产业发展促进会氢能分会供图)

业布局优化调整,用电负荷分布将逐步从中东部地区向西部地区转移,但考虑到产业转移的复杂性和多年形成的产业区域黏性,预计到2060年我国中东部用电量仍将占总用电量的65%左右。

再次,我国新能源尚未形成可靠替代。向海平表示,新能源出力特性与气象条件高度相关,通常春、秋季新能源源平均出力高于夏、冬两季,与用电需求存在季节性不匹配的问题。在夏、冬季用电高峰期,新能源出力低于平均水平。在春、秋季新能源发电出力大量富余时段,用电水平处于全年

相对低谷期。现有的新型储能技术只能满足日内调节需求,在新能源高占比情景下,系统跨季节供需矛盾将更加突出。

最后,电力系统运行压力持续增加,也是建设新型电力系统的一大挑战。据向海平介绍,我国目前已形成以六大区域电网为主体的全国联网格局,各区域电网电压层级复杂,高低压各层级电网之间、送受端电网之间协调难度较大,特高压交直流电网送受端强耦合特性复杂,给电网稳定性分析和控制带来较大挑战。

向海平强调,随着新能源大规模

高比例并网和负荷的多元化发展,源荷双侧的不确定性也使得电力系统的稳定运行机制越来越复杂,明显增加系统运行难度。

“系统工程”建设任重道远

对于构建新型电力系统的重点任务,向海平指出,需要调整煤电功能定位,因地制宜适度发展气电,积极安全有序发展核电,统筹水电开发和生态保护,大力推进大型风光基地建设,推动海上风电集群化开发,创新分布式新能源利用场景和商业模式,推广新能源“源网荷储”一体化开发利用模

式,电网在现有网架形态基础上实施柔性提升,推动分布式智能电网发展,探索建立智慧高效运作的新型调度体系,深入挖掘用户侧灵活性潜力,加快发展抽水蓄能,推动新型储能规模化发展。

在大型风光基地建设方面,向海平强调,要充分发挥内蒙古、青海、甘肃等省区沙漠、戈壁、荒漠地区风能太阳能资源丰富、建设条件好、土地利用制约小的特点,结合电网输电通道与消纳利用条件,加快推进以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地项目建设,坚持规模化集约化开发,坚持多能互补生态融合发展,加强土地、风能、太阳能等多种资源综合利用。按照规划,以沙戈荒地区为重点的大型风电光伏基地总规模达到4.55亿千瓦。

在海上风电方面,向海平指出,要围绕山东半岛、长三角、闽南、粤东和北部湾五大海上风电基地集群,规模化开展海上风电开发建设,统筹海上风电的规划、建设、送出、并网与消纳,预计2030年开发规模约9000万千瓦。

与此同时,向海平认为,氢能将承担新型电力系统长周期储能的部分任务。“氢能具有灵活应用的优势并且可以进行大规模、长周期储存,预计2030年后储氢技术将开始规模化应用。”向海平表示,要充分发挥氢能作为零碳二次能源的优势,突破大容量、低成本、高效率氢转换技术装备,开展大规模氢能制备和综合利用示范应用。优化新型储能发展方式,实现多种类储能有机结合和优化运行,推动电力系统实时平衡机理和平衡手段取得重大突破。

在向海平看来,构建新型电力系统是一项复杂的系统工程,也是必须完成的艰巨而光荣的任务,别无选择。这项工作需要系统思维、专业精神,需要数字化和绿色化协同发展,关键在于科技创新和体制机制创新。向海平表示:“构建新型电力系统责任重大、任务艰巨,只要我们绵绵用力、久久为功,则未来可期,使命必达。”

(相关报道见6-8版)

能源访谈

光热发电规模化开发助力新能源高质量发展

——访水电水利规划设计总院常务副院长易跃春

□ 本报记者 张海莺

近日,国家能源局印发《关于推动光热规模化发展有关事项的通知》(以下简称《通知》),提出要促进光热发电规模化发展,充分发挥光热发电在新能源占比逐步提高的新型电力系统中的作用,助力实现碳达峰碳中和目标。

《通知》明确,将委托有关单位开展专题研究工作,结合沙漠、戈壁、荒漠地区新能源基地建设落地光热发电项目,鼓励有条件的省区出台配套政策支持光热规模化发展。就《通知》对光热发电规模化发展作出的工作部署,本报记者对水电水利规划设计总院(以下简称“水电总院”)常务副院长易跃春进行了专访。

记者:《通知》印发的背景是什么?

易跃春:为推动我国光热发电产业化发展,“十三五”期间,国家能源局组织了光热发电示范项目,建成了一批光热发电项目,行业实现了从无到有的突破,在技术验证示范、装备制造、系统集成、开发运行等方面均取得了一定成果。在此基础上,为持续推进光热发电技术进步、产业升级、经济性提升,“十四五”期间将继续推动光热发电规模化开发,以更好发挥其优良的系统调节能力、降低项目建设成本,进而实现新能源对传统能源的安全可靠替代。这对于实现

“双碳”目标以及构建新型能源体系具有重要意义。

记者:规模化发展光热发电技术的意义具体体现在哪些方面?

易跃春:一是光热发电规模化发展是加快规划建设新型电力系统的重要措施。光热发电具备长时间储能、调峰和调频能力,能为电力系统提供转动惯量,可以在新型电力系统建设中发挥重要作用。

二是光热发电规模化发展是光热产业持续发展的必然要求。目前,光热发电成本仍比较高,度电成本约0.65元/千瓦时至0.85元/千瓦时,且技术水平仍需进一步提高,规模化发展是推动光热发电降本增效的最有效手段。

三是光热发电规模化发展是带动传统产业升级扩大内需的有效途径。光热发电产业链长,规模化发展可消化提升玻璃、钢铁、水泥、熔盐等传统产业,并带动新材料、精密设备、智能控制等新兴产业的发展。

记者:我国推动光热发电规模化发展具备了哪些条件?

易跃春:在示范项目的引领下,我国已建成投产了一批光热发电项目,对于引导产业链建设、核心装备自主化发展以及人才队伍培养起到了较好作用,为光热发电规模化发展奠定了基础。

一是我国实现光热发电装机规模

从无到有,形成了全球种类最多的光热发电技术路线。我国光热发电从“十三五”初期仅有个别试验性性质的小型项目,到目前装机规模达到57万千瓦,仅次于西班牙和美国,位居全球第三。全球占比从2016年的不足0.5%提升至2022年的8.4%,实现了大幅度增长。我国建成投运的光热发电项目既有50兆瓦规模,又有100兆瓦规模;储热时长最短6小时,最长15小时;技术路线涵盖了熔盐塔式、导热油槽式、熔盐线性菲涅尔式、二次反射塔式,我国成为目前全球范围内唯一一个拥有四种光热发电技术路线的国家。

二是带动了我国自主化技术的发展和运用,已形成具有自主知识产权的光热产业链。目前,我国从事光热发电相关产业链产品和服务的企事业单位约600家,相关从业人员数量约5.9万人,从业单位数量和产品供应能力实现较大增长,已建立起具有完全自主知识产权的光热行业全产业链。大部分已建项目中,采用的国产设备占比超过90%,槽式柔性连接件、高温熔盐泵阀等此前主要依赖进口的核心装备也通过自主研发、样机研制、小批量应用等途径,整体性能基本或者已经达到设计要求,为后续项目大规模采用自主化设备提供了工程业绩和参考。

三是培育了大规模光热发电系统

的设计集成能力,支撑光热电站规模化发展的人才队伍体系基本建立。项目建设为我国培养了一批在设计、集成、建设施工、调试、运维等方面具有实战经验的管理团队和技术人才,一批在水电、新能源、火电、电力系统等方面具有丰富经验的设计院和工程建设公司已深度参与到项目的设计和建设中。例如,某50兆瓦光热项目建设,带动了一体化设计、施工、调试、运维团队进入光热领域,培养了光热设计工程师30人、工程建设调试工程师30人,提供建设施工岗位约1000人。

四是验证了光热发电的独特优势,为后续构建新能源占比逐渐提高的新型电力系统提供了技术选择。从实际运行情况来看,光热电站除具备与燃煤火电一样的涉网性能外,在负荷调节范围、爬坡速率等方面比燃煤机组更好、更优,作为基础负荷连续运行以及快速调节负荷参与调峰、调频等性能得到了验证。此外,光热发电集发电与大容量储热为一身,是具有灵活调节能力的可再生能源,与风电光伏等新能源多能互补,能有效减少弃风弃光,促进消纳,确保电网运行安全,提高用电高峰时段供给能力。

记者:推动光热发电规模化发展有哪些具体措施?

易跃春:一是要做好前期规划研

究,引领光热规模化发展。光热发电规模化发展是其充分发挥系统支撑作用、实现与风电光伏互补发展的必由之路,应按照规划先行的原则,统筹谋划光热与风电光伏的协调发展,摸清光热电站的场址范围和可开发规模,安排好光热项目的建设时序,提出能够有效促进光热与风光一体化发展的政策机制,研究开展先进技术示范的可行性,为光热发电的健康可持续发展奠定基础。因此,《通知》指出,要面向全国光热重点区域开展资源调查评估,规划布局研究、光热与风电光伏实质性联营研究以及光热发电创新技术示范等工作,明确光热电站的建设布局 and 开发建设时序。同时,做好新能源规划布局和建设场址的统筹协调,合理布局或预留光热项目场址,“十四五”期间力争每年新开工光热发电项目达300万千瓦左右。目前,水电总院会同相关单位,按照国家能源局的工作要求,正在有序推进各项研究工作,为光热发电规模化发展谋好篇、起好步、开好局。

二是要结合基地项目建设,推动光热规模化开发。“十四五”期间,我国在青海、甘肃、新疆、内蒙古等省区布局了多个新能源基地项目。这些新能源基地需要调节电源予以支撑,光热电站既可以提供调节支撑能力,又可以进一步提升新能源电量占比,与大基地同步开发建设,在解决基地

调节电源需求的同时,将有利于促进光热发电的规模化发展。因此,《通知》提出,第一、二批以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地中已明确了一批光热发电项目,要抓好这些项目的落地工作,尽快组织开展项目可行性研究,在确保项目质量的前提下加快项目建设,与基地内风电光伏项目同步开工,确保光热电站在基地项目中有效发挥支撑调节作用。

三是要提高项目建设质量,促进光热规模化开发。光热示范项目以后启动的光热项目,在经济性约束下多采用“光热+”模式,按一定比例与风电光伏一体化开发,通过经济互补降低综合度电成本,使项目具备经济性,但也出现了一些项目为减少投资成本,降低光热电站技术标准,缩减镜场面积的情况,不利于光热电站调节支撑能力有效发挥。因此,为确保光热电站调节支撑能力能较好发挥,《通知》要求各地在组织新能源基地光热发电项目建设时要合理确定项目电源配比,技术水平要求不得低于国家组织的示范项目,并鼓励各地针对价格、财政、土地等方面出台相关支持政策,加大力度降低光热电站投资建设的非技术成本,规划发展光热发电产业集群。

能源发展编辑部
主任:张宇
编辑:张海莺
新闻热线:(010)81129157
电邮:ceeeg66@sina.com
网址:www.nationalee.com