

减碳当前,灵活性电源地位凸显

■本报记者 卢彬

抽水蓄能电站是建设新型电力系统、平衡新能源电力的措施之一,并要和其他形式的灵活性资源进行组合优化,共同为电力系统提供支撑,其中包括需求侧响应、各类储能技术等。与此同时,在相当长的时间内,仍需煤电作为一种重要的调节电源。

日前,国家电网公司(以下简称“国网”)出台加快抽水蓄能开发建设六项重要举措,提出“十四五”期间力争在新能源集中开发地区和负荷中心新增开工2000万千瓦以上装机、1000亿元以上投资规模的抽水蓄能电站。

在“30·60”双碳目标确立之后,能源电力系统清洁低碳转型步伐加快。日前召开的中央财经委员会第九次会议提出“构建以新能源为主体的新型电力系统”,业内人士认为,这将给本就缺乏调峰等灵活性资源的现有电力系统带来更艰巨的挑战,对灵活性电源的需求也将愈发迫切。

抽蓄发展按下“快进键”

据了解,截至2020年底,我国抽水蓄能装机容量刚刚超过3000万千瓦,国网此次提出“十四五”期间新开工2000万千瓦以上抽水蓄能电站,无疑将极大加快抽水蓄能发展速度。

2019年底,国网曾下发《关于进一步严格控制电网投资的通知》,提出“不再安排抽水蓄能新开工项目”,并同时叫停电网侧储能项目。但2020年开始,随着“六稳”“六保”工作对能源领域提出要求,国网旗下抽水蓄能项目逐渐重启。有业内人士指出,作为抽水蓄能电

站的主要建设者,国网此次出台的六项举措,对于明确电力系统清洁低碳转型方向意义重大。

华北电力大学教授曾鸣认为,上述六项措施中有两方面特别需要强调。“首先抽水蓄能电站应在电力系统中尽可能实现时间、空间上的最优布局,如此才能保证其最大程度上发挥灵活性电源价值,保证电网平衡和安全运行。”

“另一方面,抽水蓄能未来要在电力市场中体现价值、回收投资,需要进一步完善运营机制,保证灵活性电源可持续发展,让新型电力系统能够在保证经济性、安全性的同时,实现双碳目标。”曾鸣说。

灵活电源“供不应求”将加剧

对于目前的电力系统乃至未来以新能源为主体的新型电力系统而言,灵活性电源的需求正在快速增加。

厦门大学中国能源政策研究院院长林伯强指出:“灵活性电源在电力系统中的地位将越来越重要。一方面,为了应对气候变化,更多地建设风电、光伏,电力系统不稳定性随之增加;另一方面,气候变化使得极端天气越来越多,气象条件更加不稳定,风电、光伏的不稳定性会被放大。两方面的不

稳定叠加,给未来电网安全运行带来巨大挑战。”

中国水力发电工程学会副秘书长张博庭认为,要构建以新能源为主体的新型电力系统,水电是非常重要的支撑。“从国际经验看,几乎所有全部使用清洁能源的国家或地区,都有大量水电做支撑。我国水能资源相对丰富,依靠水电进行能源转型是可行的。”

张博庭直言,抽水蓄能未来能否获得健康发展,取决于政策和市场对煤电的态度。“抽水蓄能电站规划的目标容量近年来一降再降,从最初的2020年底达到1亿千瓦降至‘十三五’规划的4000万千瓦后,目标仍未完成,其中一个重要原因在于,电网更愿意调用大量现成的闲置煤电机组。抽水蓄能建好之后若不能被充分使用,将成为比抽蓄电价机制更棘手的问题。”

煤电仍是电力系统转型关键

曾鸣指出:“抽水蓄能电站是建设新型电力系统、平衡新能源电力的措施之一,并要和其他形式的灵活性资源进行组合优化,共同为电力系统提供支撑,其中包括需求侧响应、各类储能技术等。与此同时,在相当长的时间内,仍需要煤电作为一种重要的调节电源。”

我国存量煤电机组仍有较大灵活性改造空间,但由于碳排放压力当前,煤电地位在“30·60”双碳目标提出后显得更为尴尬。煤电的“进退”不仅决定煤电自身的市场定位,也影响着整个电力系统转型的步伐。

“我国煤电占比仍然很高,近年来很多煤电机组完成了超低排放和节能改造,实现了低煤耗、低排放、高效率。但在双碳目标提出之后,这些机组受制于碳排放,未来定位也将由主要承担基荷逐渐转向为新能源电力进行调峰。”曾鸣直言,这些机组在低负荷运行时,煤耗、能效、排放等指标势必受到一定影响,但系统整体经济性仍是划算的。“目前煤电调峰的成本相较电化学储能等技术要低得多,安全性方面也更有保障。算‘经济账’要从系统整体的投入产出算总账,不能单纯考虑某一维度、某一环节。”

林伯强表示:“在风电、光伏占据电力系统主体地位后,必将有很多煤电机组被挤出电量市场;从减碳的角度考虑,煤电利用小时数下降也是必然。但这些煤电机组可以作为容量电源备用,为电力系统运行提供保障。而如何应对煤电投资带来的沉没成本、如何让这些低利用小时数的机组能够生存,也是必须要解决的问题。”

刘家峡水库加大出库流量保春耕



图片新闻

为确保黄河流域春灌补水需求,3月21日起,刘家峡水库日均出库流量加大到800立方米每秒,开始全力支援黄河中下游地区农业春耕春灌。

截至3月22日8时,刘家峡水库坝前最高运行水位为海拔1734.51米,已接近水库设计水位海拔1735米高程,处于高水位蓄势状态,为全面满足黄河中下游农业春灌、生态流量等综合用水需求及发电工作开足马力。 侯齐/图文

关注

中国“人造太阳”拟4月底完成升级改造

新华社电 中科院合肥物质科学研究院近日透露,该院有“人造太阳”之称的全超导托卡马克核聚变实验装置(EAST),将于近期完成新一轮升级改造,向芯部电子温度1亿摄氏度、100秒长脉冲等离子的科研新目标发起挑战,力争将世界可控核聚变能源研究推向新高度。

中科院合肥物质科学研究院副院长、等离子体物理研究所所长宋涛介绍,EAST是我国重大科学工程,目标为人类开发核聚变能源提供工程和物理实验基础,建成以来已开展实验96000余次,先后实现了稳定的101.2秒稳态长脉冲高约束等离子体运行、电子温度1亿摄氏度20秒等离子体运行等国际重大突破。

从去年7月起,EAST启动新一轮升级改造,在尖端材料、关键部件、主要子系统等方面实施一系列重大提升。“装置升级的技术难度大,工作量大!”中科院等离子体物理研究所研制中心主任吴杰峰说,“人造太阳”非常复杂,要让上亿摄氏度高温与零下269摄氏度低温1米内共存,上万个零部件,有一点点瑕疵,未来实验可能就会失败。”

“从1亿摄氏度20秒到1亿摄氏度100秒,这是一个巨大的技术跨越,也将把人类核聚变能源研究推向一个新高度!”中科院等离子体物理研究所托卡马克物理实验研究室主任龚先祖介绍,目前升级改造工作进展顺利,预计将于4月底结束改造,向“1亿摄氏度100秒”的新目标发起冲击。(徐海涛 陈诺)

西北首个百万千瓦级调峰火电项目二期开建

本报讯 3月24日,西北地区首个百万千瓦级调峰火电工程——甘肃常乐电厂4×1000MW工程3、4号机组全面开工建设。

常乐电厂项目是我国首条特高压直流输电工程——祁韶(湖湖)±800千伏特高压直流输电线路的唯一配套调峰火电电源,也是西部大开发重点能源建设项目和甘肃省重点建设项目。项目总投资130亿元,规划4台100万千瓦超超临界火电机组,分两个阶段建设。1、2号机组已于2020年11月移交生产,正式转入商运,3、4号机组于2020年底开始基础开挖,计划于2023年12月双机投运。

信息显示,常乐电厂四台机组全部建成投运后,将充分发挥大功率调峰作用,实现火电和新能源打捆稳定送出和大范围优化配置,对于有效解决河西地区弃风弃光问题,助推甘肃省创建国家新能源综合示范区具有重大促进作用。而且,该项目位于酒泉市瓜州县柳沟综合物流及现代煤化工产业园区东侧,年工业总产值可达60亿元,将有力促进酒泉新能源等产业融合升级和地方经济发展。(宗和)

“十四五”核电产业发展重点解读

汪永平 樊柳言 张萌

“十四五”规划不仅提出“安全稳妥推动沿海核电建设,建设一批多能互补的清洁能源基地”,而且列出了未来五年核能产业需要重点建设和推进的项目“计划表”,体现出国家对核电发展节奏、技术路线、产业多元应用、废物处置等关键环节的部署。

内陆核电破冰无望

截至2020年底,中国大陆运行核电机组共49台,装机容量约5102万千瓦。“十四五”规划明确提出核电运行装机容量达到7000万千瓦,意味着2020年底在建机组16台(总装机容量约1738万千瓦),以及另外3台已获得国务院核准后尚未开工机组(总装机361万千瓦),基本都要按期建成。

相较于“十三五”规划,“十四五”规划中有关核电发展及布局的表述出现不小变化。其中,“十三五”规划中提出的“积极开展内陆核电项目前期工作”,在“十四五”规划中不再出现。但明确了“十四五”时期将加快推进能源革命,构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系,提高能源供给保障能力,要“加快发展非化石能源”。

核电是安全、清洁、低碳、高能量密度的战略能源,与“风光水”等非化石能源共同组成了清洁低碳能源体系,因此“十四五”将迎来可期的发展空间。同时,积极有序推进沿海三代核电建设,意味着“十四五”内

陆核电项目将继续被搁置,破冰无望。

自主三代核电形成型谱化产品

“十三五”期间,我国引进了三代核电陆投产,实现良好运行。同时,自主三代核电技术满足国际最高核安全要求,核电装备国产化能力不断提升。在建设、设计、装备制造、运营管理方面积累经验的基础上,自主三代核电已进入批量化建设。

关于核电技术路线,“十四五”规划提及的华龙一号、国和一号、高温气冷堆等,都是拥有自主知识产权的核电型号。“十三五”核准的新项目中,基本都采用了进一步融合后的华龙一号技术。考虑到华龙一号和国和一号等自主三代压水堆安全性达到国际一流水平,现役核电机组性能也得到不断改进,未来随着国内自主三代核电机组的批量化、规模化生产,建设周期有望缩短,将带动技术进步、安全性提升和发电成本下降。同时,自主三代核电形成型谱化产品,可实现从设计上实际消除大规模放射性物质释放,成为未来核电规模化发展的主力,将带动核电全产业链发展,积极应对和解决核电发展面临的可持续性、安全与可靠性、经济性、防扩散与实体保护等方面的挑战。

“十三五”我国积极开展核电项目前期工作,开发和储备了一批适合发展自主三代核电项目的厂址,其中部分项目已获准开展前期工作。“十四五”期间,安全稳妥推动沿海核电建设,我国沿海核电有望进入

有序发展的新阶段。

核能多元综合利用迎来“窗口”

“十四五”规划明确了推动模块化小型堆等先进堆型示范和核能综合利用,意味着核能的多元化应用、多用途发展按下加速键,“十四五”期间可能成为“多能互补的清洁能源基地建设”的重要选项。

小型模块化核反应堆造价更低、建造周期短、更安全灵活,能够满足直接面向用户的分布式能源系统的供电、城市供热、工业供汽和海水淡化、同位素生产等各种领域应用的需求。其中,海上浮动式核动力平台、核动力破冰船等,可为海洋石油开采和偏远岛屿提供安全、有效的能源供给,也可用于大功率船舶和海水淡化领域。

目前,我国能源转型深入推进,对核能多用途发展提出了更高要求,先进堆型示范呈现积极发展的态势。近年来,我国积极探索模块化小型堆(含小型压水堆、高温气冷堆、铅冷快堆等)多用途发展和综合利用,其中中核集团研发的玲龙一号模块化小型堆2016年成为全球首个通过国际原子能机构通用安全审查的小型堆,并于2019年7月启动示范工程建设。我国高温气冷堆技术世界领先,在此基础上发展的超高温气冷堆,将是核能多用途发展和综合利用的重要途径之一。

此外,我国正在加快核能综合利用示范建设,2019年底山东海阳核建成投运的首例商业核能供热项目实现了70万平

米居民和公共建筑供热,而且核电水热同传创新示范项目效应初显。未来,大型核电机组及低温供热等小型反应堆叠加风能、光伏、储热联合经济运行,可同步缓解城市清洁取暖和水资源制约发展诸多难题,为实现“碳中和”目标提供现实可行的方案。

废物处置补齐短板

相比“十三五”规划提出的“加快论证并推动大型商用后处理厂建设”,“十四五”规划关于核燃料循环后端的表述更为明确,既反映出我国乏燃料管理压力增大、核电发展面临可持续性突出问题、核燃料循环后端需求日益迫切的实际情况,也明确了我国坚定执行核燃料循环闭环的政策。无论从提高铀资源利用率、保障核能长远发展角度,还是从减少核废料角度而言,乏燃料后处理都是核燃料循环中极其关键的环节。经过特殊后处理,乏燃料中的铀和钚可以分离并返回反应堆,作为核燃料循环使用,形成核燃料的循环。

我国早在2005年就与法国展开建设大型商用乏燃料后处理厂的初步交流和洽谈。截至2019年,中法乏燃料后处理合作项目有关商务谈判基本接近尾声。

此外,针对低中放固体废物处置,近年来我国发布了《核设施放射性废物处置前管理》(HAD401/12-2020)、《放射性废物地质处置设施》(HAD 401/10-2020)、《放射性废物处置设施的监测和检查》(HAD 401/09-2019)等核安全导则和核安全法规技术文件等,并建立了包括废物核实认定、接收、码放、填充、回填和封顶等各项环节的技术体系,以及相应的辐射防护、环境监测、安全和质量保证与应急响应等保障体系,为建设核设施废物处置场奠定了良好基础。

“十四五”规划明确建设核电站中低放废物处置场,将进一步推进放射性废物管理法规制定工作,有利于落实放射性废物处理处置责任,统筹规划推进处置能力建设,为落实“区域处置+集中共享处置”等多途径中低放废物处置模式奠定必要的基础。(作者供职于中核工程咨询公司)

