

“十四五”绿色小水电创建提速升级

示范创建重点不再是单一电站,而是从区域、河流流域大角度整体推进

■本报记者 苏南

记者近日从水利部获悉,今年水利部还将推选一批通过绿色小水电建设,修复治理河流生态取得良好成效的河流典型案例,并向全国示范推广。据了解,自2017年水利部在全国

组织开展绿色小水电站创建工作以来,全国23个省、自治区、直辖市累计创建616座绿色小水电示范电站,成为各地生态友好、社会和谐、管理规范标杆性水电站。

参与省份四年增一倍

历时四年,绿色小水电创建活动影响力不断扩大,绿色标准在电站建设、运行和管理等方面的指导作用日益凸显,各地利用标准,摸清了辖区内生态流量不足、设备陈旧、管理落后等绿色发展短板,并有针对性地制定了省级创建工作方案。

2017年—2020年,参与绿色小水电创建的省份从12个增至23个,而且申报电站也从国有电站占绝大多数逐渐转变为国有、民营电站数量相当,同时电站申报和成功创建数量呈现逐年增加的态势。

江西省水利技术中心主任苏立群告诉记者,江西省2020年在全国率先按每座50万元的标准对创建成功的电站进行奖补,进一步激发电站业主加大投入、创建绿色水电的积极性,年

度申报电站达71座。“2020年成功创建了19座,是2019年的6倍多,数量位居全国第三。”

记者在采访中了解到,除了创建数量增加,绿色小水电站示范创建的含金量也在逐渐显现。

目前,辽宁每座绿色小水电示范电站奖励8万元,山西奖励30万—80万元,江西奖励50万元,福建执行绿色小水电站上网电价上浮,积极引导创建。另外,浙江、湖北、陕西等省将创建工作和美丽乡村建设、旅游、扶贫等工作相结合,整合资金并系统推进,既取得了经济效益,又兼顾了社会、生态效益。一些电站业主告诉记者,他们已经意识到绿色水电创建是加快转变发展方式、实现提质增效升级的内在要求。

今年推选一批河流典型案例

为继续深化小水电站绿色创建工作,水利部今年将推选一批河流典型案例。据了解,申报河流典型案例应当同时满足七项条件。例如,河流上的小水电站均落实了生态流量,河流上的示范电站和今年拟创建的小水电站总数大于等于该河流上小水电站总数的50%,河流上的小水电站均应符合合法合规,并开展了安全生产标准化建设,且一年内未发生过突发环境事件和水事纠纷等。

“下一个五年,我们示范创建的重点不再是单一点上的一个电站。某个电站挺好,但代表性不够。绿色发展要从区域、河流流

域大的角度着眼,按照河流、区域整体推进。”水利部农水水电司相关负责人表示,力争到2025年,我国再创建一批更高层次的绿色小水电示范电站和具有一定规模效益的绿色小水电示范县,引领和带动全行业形成绿色发展格局。

湖南省水利厅农电局副局长戴灵辉告诉记者,湖南拟将耒水、巫水、花垣河等基础较好的河流打造成绿色水电典型河流,并参照“绿色水电示范区”模式,在浏阳市率先开展绿色小水电示范县试点。

走访湖南境内浏阳河支流上的洪沙水电站、龙须滩水电站、富岭水电站、株树桥水

电站时,记者注意到,这些电站的厂房、厂貌、安全生产标准规章等宛如“复制粘贴”。对此,湖南省长沙市水利局党组成员欧阳广才介绍:“长沙市小水电主要集中在浏阳河,我们把需要清理整改的电站均按照绿色小水电标准进行规范。今年,计划申报浏阳河为水利部提出的河流典型案例。”

记者了解到,因为河流典型案例要求高,不少县有申报意向但符合要求的河流较少,尤其是“河流上的示范电站和今年拟创建的小水电站总数大于等于该河流上小水电站总数的50%”这条硬性要求,不少河流难以达标。

业界期待政策激励

绿色小水电创建成绩获得社会肯定的同时,示范电站数量较少,省际间创建工作不平衡、个别省至今未开展创建工作等问题也比较突出。采访中,业内人士反映最集中的问题是——没有激励政策,还要额外投入资金改造,投入精力申报,影响了电站参与创建的积极性。

“困难和问题是客观存在的,主要

原因还是对这项工作重视程度有待进一步加强,有些地方还没有从生态文明建设的高度,认识示范创建的重要意义。”上述水利部农水水电司相关负责人表示告诉记者。

该负责人指出,绿色小水电创建需要采用政府和“两条腿”走路的方法,一方面要积极争取发改、财政、生态环境等

其他部门支持,推动建立绿色小水电上网电价奖励机制,争取信贷优惠或其他奖励资金,合理补偿实施季节性限制运行或生态调度运行的水电站;另一方面,要探索建立绿色小水电价值认证机制,将示范电站的社会价值、生态价值等进行综合评估、市场定价,推动示范电站在产权交易中获得更高收益。

先进燃料研发成核能技术新“竞技场”

■本报记者 卢彬

英国国家核实验室日前发布的《燃料净零:清洁能源未来的先进燃料循环路线图》称,英国必须开发先进核燃料及燃料循环技术,才能实现清洁能源目标。美国南方核运营公司核燃料供应部门负责人近日也透露,其正在研发更高丰度和更高燃耗水平的事故容错燃料(ATF),最早在2026年秋季将沃格特勒核电厂1、2号机组的换料周期从18个月延长至24个月。

作为我国能源结构低碳转型的重要组成部分,核电要发挥优势并实现安全、高效运行,扮演“能量来源”角色的核燃料性能至关重要,也正因此,先进核燃料正成为各国在先进核能技术研发领域新的竞技焦点。

核燃料性能提升路线已明确

先进核燃料研发的重要性,在我国“十三五”期间发布的《能源技术革命创新行动(2016—2030)》(以下简称《创新行动》)中已有体现。

这份由国家发改委、国家能源局于2016年3月发布的文件,在“先进核能技术创新”领域提出,要实现自主先进核燃料元件的示范应用,推进事故容错燃料元件(ATF)、环形燃料元件的辐照试验和商业运行,并具备国际领先核燃料研发设计能力。

ATF的主要特征是通过材料和设计改进,降低在事故工况下核燃料熔化的风险,由于在设计上考虑了与现役轻水堆机组的匹配,成为各国目前重点推进的研究方向之一。2019年2月,我国首次实现ATF燃料堆内辐照:中广核自主研发设计的S2FP1-A型ATF小棒载入驻堆,开始辐照试验,以此获得燃料在反应堆内的辐照数据,为后期先导棒入堆等工作提供支撑。记者了解到,美国、俄罗斯计划将于2025年前后进行ATF组件的商业化应用。

此外,一种革新性燃料——环形燃料元件具有换热效率大幅提升的显著优势。资料显示,在维持现有安全裕度不变的前提下,环形燃料相比传统燃料,堆芯输出功率可以提升20%—

50%。今年5月,中核北方压水堆核燃料生产线下线了本年度首个环形燃料实验组件模拟件。

根据《创新行动》要求,到2030年,我国要实现ATF先导棒/先导组件商用堆辐照试验,初步实现环形元件在压水堆核电站商业运行;钚铀氧化物混合燃料(MOX)组件批量化生产管理能力达到国际先进水平,快堆金属元件具备规模化应用条件。

“事故容错”燃料仍待突破

作为先进核燃料的发展方向之一,ATF近年来一直是各国竞相发力的技术研发路线。但据记者了解,目前各国的ATF想达到真正意义上的“事故容错”,还有很长的路要走。

“客观上讲,我国在先进核燃料研发方面,比其他国家起步较晚,研发进度处于追赶状态。”一位核能行业专家直言,“实际上,真正意义上的ATF需要对燃料芯块做颠覆性改变,目前很多国家离这个突破都有一段距离。”

公开信息显示,今年2月,法玛通公司的GAIA增强型事故容错燃料(EATF)先导组件完成了18个月燃料循环。据了解,这种燃料组件采用铬增强型燃料芯块包壳M5锆合金包壳以及铬涂层,提高了燃料的抗氧化性能和抗磨损性能,由此减少了核电站正常运行过程中发生燃料故障的可能性,同时可提高电厂运行效率。

2019年春季,西屋电气研发的ATF产品EnCore燃料在美国拜伦核电站2号机完成安装。该燃料由带铬涂层的包壳管内填充硅化铀芯块而成,具有较常规燃料更高的密度和导热性。据了解,该燃料仅对当前使用的西屋包壳燃料进行增量更改,兼顾了燃料性能的提升和可用性。

上述专家解释,现有核燃料组件的包壳采用锆合金材料,而根据业内先进理论,可以用碳化硅材料完全替代锆合金,以大幅提升燃料组件耐事故的能力。“单从工艺上看,把碳化硅加工成核燃料包壳管材的难度非常大。目前西屋

等公司仍处于材料相关的基础研究阶段。”

该专家认为,目前各国对ATF的研发与应用基本处于第一阶段,即在燃料芯块制备时加入其它成分提高导热性能,无论是反应堆正常工况下运行时的效率,还是发生事故时的快速散热能力,都有所提升。“而碳化硅材料等应用可以视为ATF研发的第二阶段,目前各国想要在2030年前突破到第二阶段,还存在困难。”

新燃料或增加“出海”砝码

作为核电机组的能量来源和第一道安全屏障,核燃料的性能直接反映了一个国家核能技术的竞争力。

“核燃料组件是核电站提升反应堆安全性、经济性的重要环节,而出于提升我国核电品牌竞争力以及核电‘走出去’等考虑,近年来我国核燃料组件研究重点更多放在了实现自主化方面。”上述专家坦言。

据了解,我国目前已成功研发的三代核电技术华龙一号、国和一号,除反应堆实现自主化外,燃料组件也已实现自主化突破。公开信息显示,华龙一号CF系列燃料组件体系已形成,解决了燃料组件出口受限问题,满足国内二代改进型核电、华龙一号及出口核电项目需求;国和一号自主化先进核燃料定型组件也已经研制成功。

那么,各国在新型燃料组件研发应用上的差距,是否会影响核电“订单”的竞争格局?

接受记者采访的业内人士认为,正是由于现阶段ATF等新型燃料还没有实现颠覆性的改变,相比之下核电项目招标的整体造价等,仍是现阶段影响核电项目招标的主要因素。“目前,ATF对于效率和安全性的提升更多是一种‘锦上添花’,还不足以左右项目竞标。但是一旦哪家公司短期内能突破到第二阶段,掌握碳化硅包壳组件等颠覆性的技术,这种先进的燃料组件就可能转而成为主要因素,大幅提升项目竞标中的竞争力。”

先进核燃料研制越快越好

■朱学蕊

核燃料有不少形象的比喻,比如核电的“能量源泉”,核电站的“口粮”。从这个角度看,其与火电厂的煤炭是一个概念。不过,核燃料工作起来可不像锅炉中的煤粉燃烧那样简单。作为核反应堆的核心,其不仅是能量来源,性能还直接影响核电站的可靠性、安全性和经济性,是核电站安全稳定高效运行的关键。

安全是核电的生命线,核电站在设计时就“武装”了多重安全“铠甲”,行业术语称为四道安全屏障,依次为核燃料芯块、包壳管、压力容器和封闭的一回路系统,以及安全壳厂房。其中,前两道屏障就是核燃料本身,其核心任务是阻止放射性裂变产物逸出,确保核电站在“心脏”部位的足够安全。因此,从保障安全的角度,核燃料绝对是“命门”级别的安全“盾牌”。

另外,从经济性角度看,核电历经从实验堆、示范堆到商用堆的研发过程,走向规模化发展和商业化应用,已然成为电力工业体系中重要的基荷电源和低碳电源。尤其在我国,核电多年来按基荷运行,设备利用小时数始终保持在所有电源类型的前列,创造了优良的安全运行业绩。但是,建设和运维成本正在扼住核电发展的咽喉。

中国核能行业协会近年公布的数据显示,2017年—2020年,我国核电设备平均利用小时数分别为7108.05小时、7499.22小时、7426.98小时和7426.98小时,基本保持了稳定出力状态。但是,表象之下隐忧已经浮现。从2015年开始,个别省区的核电机组遇到降功率运行、电量消纳难以及低价卖电的情况,给全行业敲响了警钟;参与调峰和市场竞价,降低运维成本,提升经济竞争力,已是行业核电绕不过的必答题。

尤其是过去的十年,风光等新能源始终保持迅猛发展态势,装机规模快速增长,大有成为主力电源的潜力和趋势。加之全社会低碳转型提速,电力市场化建设步伐加快,各种电源的市场化竞争早已白热化,核电要分羹市场电量,必须在安全的前提下做到更经济。

核燃料产业是高技术含量的战略性新兴产业和技术密集产业,兼具战略性和经济性,与核电产业的依存关系紧密,其技术创新直接关系到整个核电产业链的转型升级成效。所以,2016年由行业主管部门发布的《能源技术革命创新行动计划(2016—2030年)》,就明确提出了我国“实现自主先进核燃料元件的示范应用,推进事故容错燃料元件(ATF)、环形燃料元件的辐照试验和商业运行,具备国际领先核燃料研发设计能力”的目标。

放眼国际,世界核能强国和核电巨头近年纷纷加大在先进核燃料领域的资金投入和科研力度,试图抢占这个创新高点,以打造出高燃耗、长寿命、更安全、更能降低核能运行成本、减少乏燃料数量的新型核燃料。而作为核电大国,我国核燃料元件制造产业日益成熟,制造技术已达到国际先进水平,自主研发的CF3先进核燃料元件也已具备工业化应用条件,事故容错燃料元件和环形燃料元件取得了积极进展。

但是,技术创新没有尽头。肯定成绩的同时,笔者不禁想起几年前国内核燃料领域专家的一番感慨和期待:核燃料元件研发周期长,资金投入大,必须加强统筹。辐照与辐照后的检测、耐事故燃料元件研发、材料基因组计划等领域应该减少不必要的重复投入,以便加快推进速度,争取在国际上夺得更多话语权。

立足当下,集中资源研制出更安全更经济的核燃料,是核燃料产业必须完成的使命,这个脚步只能快,不能慢!



我国首台百吨级国产乏燃料运输容器下线



近日,我国自主设计制造的百吨级乏燃料运输容器——CNSC乏燃料运输容器顺利下线。作为国内首批批量生产的国产化百吨级乏燃料运输容器,将进一步提高我国乏燃料运输保障能力。

本次下线的CNSC乏燃料运输容器能够装载21组乏燃料组件,按照法规标准的要求进行了跌落、火烧等安全性验证试验,可保证乏燃料包壳的安全运输。中核环保/图