

# 稳妥有序推进煤电机组掺烧生物质

■本报记者 李玲



国家发改委日前印发的《煤电低碳化改造建设行动方案(2024—2027年)》(以下简称《方案》)指出,利用农林废弃物、沙生植物、能源植物等生物质资源,综合考虑生物质资源供应、煤电机组运行安全要求、灵活性调节需要、运行效率保障和经济可行性等因素,实施煤电机组耦合生物质发电。改造建设后,煤电机组应具备掺烧10%以上生物质燃料能力,燃煤消耗和碳排放水平显著降低。

燃煤机组掺烧生物质发电,在提高生物质资源利用率的同时,可显著降低煤电碳排放,是推动实现煤电源头减排、绿色低碳发展的重要技术路径之一。当前,我国燃煤机组掺烧生物质发电技术成熟度如何?《方案》的发布又将对我国生物质产业带来哪些影响?

## ■已有较成熟经验

作为天然的碳中和燃料,生物质资源具有零碳排放优势,且经资源化预处理

后,燃烧热值相当于煤炭的2/3,在替代传统燃煤的同时,也具有极高的生态效益。

据了解,我国已经有电厂开始尝试在燃煤机组中掺烧生物质。2005年12月,我国首个秸秆与煤粉混烧发电项目在华东国际十里泉发电厂竣工投产。2012年,国电荆门电厂依托640兆瓦煤电机组建设燃煤耦合生物质发电项目,折合生物质发电容量10.8兆瓦。

2017年底,国家能源局、生态环境部在全国启动燃煤耦合生物质发电试点工作,五大发电集团以及地方电力企业积极参与,表现出极高热情。2022年,华能日照电厂680兆瓦机组耦合生物质发电示范项目顺利完成试运行,这是国内首台大型燃煤耦合生物质发电示范项目,设计生物质发电容量34兆瓦。

中国产业发展促进会生物质能产业分会副秘书长刘洪荣在接受《中国能源报》记者采访时指出:“目前,燃煤机组掺烧生物质发电主要包括三种技术路线。第一种是生物质制粉直接掺烧;第二种是生物质气化后间接掺烧;第三种是与燃煤锅炉并联耦合发电。其中,前两种技术路线应用相对较多,但整体仍处于示范阶段。”

“煤电机组掺烧生物质可最大程度利用电厂已有设施,因此改造工作量较小。与新建生物质电厂相比,可大幅降低投资。考虑到燃煤锅炉一般为大容量、高参数的电站锅炉,因此其发电效率也远高于传统生物质电厂。”清华大学能源与动力工

程研究员黄中在接受《中国能源报》记者表示,我国在生物质掺烧方面已有较为成熟的经验,但燃煤锅炉掺烧生物质尚未展现出明显的经济效益,这也是技术应用的最主要障碍。

## ■或面临原料竞争

据了解,我国生物质资源较为丰富,每年的产生总量约45.3亿吨。其中,农作物秸秆总量约7.9亿吨,畜禽粪便约30.5亿吨,林业废弃物约3.4亿吨,生活垃圾约3亿吨,其他有机废弃物约0.5亿吨。但目前能够进行能源化利用的生物质资源不足5亿吨,主要用于纯生物质发电、生物天然气等领域。

中国产业发展促进会生物质能产业分会发布的《2024中国生物质能产业发展年度报告》显示,截至2023年底,我国生物质发电并网装机容量约4414万千瓦。其中,垃圾焚烧发电装机容量最大,达2577万千瓦,占生物质发电总装机容量的58%;农林生物质发电装机容量为1688万千瓦,占生物质发电总装机容量的38%;沼气发电装机容量约149万千瓦,占生物质发电总装机容量的4%。

黄中指出:“我国可供使用的生物质主要包括秸秆、林木枝桠、林业废弃物、畜禽粪便、能源作物、市政污泥等。目前各行业对生物质资源的争夺较为普遍。其中,农业废弃物多作为造纸原料和畜牧饲料,林木枝桠和林业废弃物收储存在困难,畜禽粪便

多用于制备沼气,专门用于燃煤锅炉掺烧的生物质资源有限。生物质资源分散,且自身能量密度、质量密度均较低,对于火电企业而言,生物质收集储存运输也较为困难,未来可能需要在能源作物上多下功夫。”

“目前我国农林生物质发电项目主要集中在东北地区以及山东、河北、河南、安徽等农作物主产区,而这些地区的煤电机组也比较集中。如果对这些区域的煤电机组实施掺烧生物质改造,势必会跟存量的纯生物质发电项目产生原料竞争。”刘洪荣指出,常规火电厂两台60万千瓦煤电机组,如果掺烧10%的生物质,意味着需要相当于能够提供12万千瓦功率的生物质,而一座纯生物质发电厂的装机规模一般在3万千瓦左右。这意味着,如果开展煤电机组掺烧生物质,相当于在一个地方突然增加4个纯生物质发电厂。当前已经有很多生物质相关企业抢原料、“吃不饱”,如果又来一个“大胃王”,未来可能会面临一些问题。

## ■需做好项目规划和协调

根据《方案》,到2025年,首批煤电低碳化改造建设项目全部开工,转化应用一批煤电低碳发电技术。《方案》提出,因地制宜实施生物质掺烧项目,所在地应具备长期稳定可获得的农林废弃物、沙生植物、能源植物等生物质资源。

在刘洪荣看来,煤电企业实施生物质掺烧,可能面临诸多挑战。“首先是掺烧技术和改造应用的成熟度问题;其次是燃料

收、储、运体系的建立,因为农林生物质资源非常分散,收集难度较大,煤电企业可能缺乏这方面的经验。再次是生物质能量密度较低,季节性明显,是否有足够的储存场地也是一个问题。另外,对于掺烧10%生物质,如何界定和监管,执行起来有一定难度。

针对可能面临的问题,黄中给出建议:“一是编写燃煤锅炉掺烧生物质可行技术指南,及时总结可复制、可推广的应用经验;二是加快制订燃煤锅炉掺烧生物质的技术标准,规范检测、计量、核算、监督各环节,保证掺烧过程真实、准确,掺烧量可溯源、防篡改;三是做好燃煤锅炉掺烧生物质项目的规划和协调,既要避免电厂改造后‘无米下炊’,也要减少改造电厂之间‘哄抬物价’。”

“第一,项目的实施要有步骤、有规划,进行充分调研。周边到底有多少生物质燃料用户?可收集生物质原料量是多少?这些问题必须提前了解清楚。否则,即使设备改造完了,也可能原料收不上来。当然,还要对燃料市场价格进行充分调研,对经济性做出评估。第二,可以联合生物质发电厂建立燃料供应体系。第三,要加强科技创新,比如生物质热解气化、生物质粉碎预处理等相关科技装备的研发与创新,提高掺烧比例和燃烧效率。第四,因地制宜进一步拓展原料来源。除常规农林废弃物和秸秆之外,还可以考虑有机工业废弃物,比如甘蔗渣、糠醛渣、酒糟、污泥等,但这也需要通过技术创新提高掺烧燃料适应性。”刘洪荣表示。



## 西北地区首座百万千瓦级抽水蓄能电站全面投产

## ■图片新闻

7月31日,国网新疆阜康抽水蓄能电站4号机组顺利通过15天考核试运行,正式投产运行,标志着该电站进入全面投产阶段。

该电站是我国西北地区首座百万千瓦级抽水蓄能电站,安装4台单机容量30万千瓦的可逆式水泵水轮发电机组,总装机容量120万千瓦,每年可增发新能源电量26亿千瓦时,减少标准煤耗16.5万吨,减排二氧化碳约49.6万吨,承担电网调峰、调频、储能、旋转备用、黑启动等任务,促进新能源消纳,将为区域电网提供安全可靠、灵活高效、绿色清洁的电力保障。

图为新疆阜康抽水蓄能电站全景。  
耿文浩/摄

## 今年上半年我国外贸首次突破21万亿元

本报讯 从国务院新闻办公室日前举行的推动高质量发展系列主题新闻发布会上了解到,党的十八大以来,全国海关严守国门安全,为实现高质量发展提供坚强保障,我国外贸实现跨越式增长。

党的十八大以来,我国外贸年均增长近1.6万亿元,2023年外贸进出口总值较2012年增长17万亿元,在当年世界贸易排行榜中排名第四;同期海关监管货物量也大幅增长54.5%。我国货物贸易总额连续7年位居全球第一,已成为150多个国家和地区的主要贸易伙伴,外贸企业数比2012年翻了近一番。汽车、集成电路、锂电池等高新技术、高附加值、绿色产品2023年出口较2012年分别增长7.3倍、1.8倍、15.2倍。今年上半年,我国外贸首次突破21万亿元,规模再创新高。我国外贸实现跨越式增长,进入新时代,外贸蛋糕更大了,高质量发展的含金量也更足了。

近年来海关接续出台9份209条助企纾困、促外贸稳增长措施,出台支持区域协调发展政策措施12份227条。

海关会同相关部委、地方政府连续7年开展促进跨境贸易便利化专项行动。着力打造高水平对外开放平台,大力支持海南自由贸易港、横琴粤澳深度合作区、上海东方枢纽国际商务合作区等对外开放新高地建设。  
(杨时)

# 我国新型储能领域中央企业创新联合体正式启动

## 布局57项重点任务,助力战略性新兴产业高质量发展

7月30日,由国务院国资委指导、国家电网公司和南方电网公司主办的中央企业新型储能创新联合体(以下简称“创新联合体”)启动会在京召开。会议以“凝聚智慧力量 共谋储能新篇”为主题,国务院国资委科技创新局副局长王晓亮,科学技术部科技成果转化促进司副司长秦浩源,国家能源局能源节约和科技装备司副司长边广琦,国家电网公司副总经理、党组成员陈国平,南方电网公司党组成员、副总经理吴小辰出席会议并致辞。国家有关部委、中央企业、地方国企、民营企业、高等院校、科研院所、社团组织等与会嘉宾、院士专家深入交流。

创新联合体由国家电网公司、南方电网公司两大能源央企共同牵头组建,将充分发挥中央企业国家战略科技力量作用,推动产学研协同、大中小企业融通,着力解决制约新型储能产业发展的系列“痛点”“堵点”“短板”问题,推动新型储能领域基础理论研究和关键技术研发,促进创新链产业链深度融合,加快科技成果向现实生产力转化。

中国科学院院士舒印彪、郭剑波、饶宏、刘吉臻、孙逢春,中国科学院院士欧阳明高、赵天寿等院士出席启动会,共34名院士、专家受聘成为创新联合体专家咨询委员会成员,将对创新联合体攻关方向、技术路线和难题提供咨询意见。

## 国家电网、南方电网携手多家单位共同推动我国新型储能高质量发展

为加快推进重大任务攻关、提升协同创新水平,国务院国资委聚焦战略性新兴产业,启动了新一轮中央企业创新联合体组建工作。创新联合体成员单位包括国家电网公司、南方电网公司在内的多家中央企业以及地方国企、民营企业、高等院校、科研院所及社团组织。

作为国家战略性新兴产业,新型储能是培育新质生产力的关键领域。2024年政府工作报告明确提出“发展新型储能”,创新联合体是落实新型举国体制的重要实践,是带动新型储能产业发展的重要抓手,是支撑中央企业发挥“科技创新、产业控制、安全支撑”三大作用,建设现代化产业体系,加速形成新质生产力的重要举措。

国家电网公司副总经理、党组成员陈国平表示,国家电网将与南方电网、创新联合体各成员单位一道,以最大力度、最实举措,成体系、分阶段开展重点任务协同攻关,覆盖新型储能产业链全链条、技术全领域,应用全场景,形成共投资源、共担风险、共有成果、共享收益的产学研用一流创新生态,共建、共创、共赢,共同推动新型储能行业安全高质量发展,为国家能源安全和现代化产业体系建设贡献力量。

南方电网公司党组成员、副总经理吴小辰表示,创新联合体将落实好国务院国资委关于探索“共同牵头”模式下合作体系开放、科研管理协同、资源共享等机制协同性要求,集聚优势力量,促进产学研用力量相互支撑、高效互动、紧密合作,促进技术攻关与应用在更大范围、更多场景落地实施,加快推动我国成为全球新型储能技术创新和产业发展的引领者。

据了解,创新联合体当前已布局57项重点攻关任务,围绕“高安全、低成本化学储能”“高效率、低成本物理储能”“规模化支撑技术”“多场景应用实证”等四大方向,在能源、通信、航天等行业开展攻关,旨在集中力量攻克一批关键共性技术,产出一批标志性产品,建成一批重大工程和平台,跟踪调整前沿性和颠覆性攻关任务布局,有力推动我国新型储能技术创新和产业水平稳居全球前列,支撑新型能源体系和新型电力系统高质量建设。

## 3年内形成一批技术成果 提升关键技术引领和成果推广应用能力

作为促进新能源稳定接入电网的“绿色充电宝”,新型储能产业发展已进入“快车道”。截至今年6月,全国新型储能项目装机容量已超4400万千瓦。

中国科学院工程热物理研究所所长陈海生表示,创新联合体的组建,对于加强创



图为我国新型储能领域中央企业创新联合体正式启动。徐毅/摄

新链和产业链深度融合、共同推动新型储能技术发展十分必要、非常及时。“作为创新联合体的成员单位,我们将进一步发挥好、利用好创新联合体的平台优势,为创新联合体贡献创新资源、技术资源、产业资源和服务资源。”

下一步,创新联合体将以促进创新链产业链深度融合为目标,建立联合攻关团队、联合实验室、联合创新中心、合资公司,搭建中试验证平台,打造产学研用紧密结

合的一流创新生态,攻关一批新型储能首台(套)技术装备、首批次材料、首版次软件。计划3年内,在电化学储能、物理储能、规模化支撑技术等方面形成一批具有国际影响力的技术成果,在通信、能源、冶金、建筑、交通、航天等领域拓展29个重点示范工程,促进新型储能技术的革新发展和持续进步。

(黄雅熙 吴俊杰 杨健 杨岑玉 龚余婧 常方圆 黄昉 刘海龙)