

## 编者按:

今年的政府工作报告提出,要大力发展低碳经济,推动废弃物循环利用产业发展。作为可再生能源的一种,生物质能本质上是将生物质废弃物能源化利用。我国非常重视生物质能的发展。《“十四五”可再生能源发展规划》明确指出,要稳步推进生物质能多元化开发。国家发改委印发的《“十四五”生物经济发展规划》也将生物质能作为重点发展领域之一。

政策明确后,我国生物质能接下来该如何发展?近日,《中国能源报》记者围绕着生物质能高质量发展的话题展开采访,并将国际上生物质能发展的状况介绍给读者。

## 生物质能绿色价值待凸显

■ 本报记者 杨梓

作为重要的可再生能源,生物质能在替代化石能源、助力能源转型等方面潜力巨大。我国生物质能已历经数十年发展,但在能源结构中的占比仍较小,一直面临开发利用规模不足、产业体系不完整、原料成本居高不下、商业模式不成熟等难题。

在业内人士看来,我国生物质资源丰富,在“双碳”目标、能源转型、乡村振兴等多重利好下,我国生物质能发展将迎来新机遇并迸发新活力。未来我国生物质能应如何提质、提速发展?《中国能源报》记者就此展开了采访。

## ■ 多元化利用可期

当前,我国生物质能的利用方式主要有生物质发电、沼气和生物天然气、生物质清洁供热、生物液体燃料等,其中生物质发电是最主要的利用方式。截至2023年9月底,全国可再生能源装机约13.84亿千瓦,同比增长20%,其中生物质发电装机0.43亿千瓦。

中国产业发展促进会副会长兼生物质能产业分会会长郑朝晖认为,未来我国生物质能将充分发挥其可再生特性,构建农业—环境—能源—农业的低碳循环可持续发展模式。“生物质来自于农业废弃物,经过能源化和资源化利用,再重新回到农业,反哺农业、农村。”

郑朝晖进一步指出,生物质能实现能源化和资源化利用是最好的途径,未来生物质利用将更加多元化。“根据资源禀赋、气候条件、市场需求等因素,利用易电则电,易热则热,易气则气,易油则油,非电利用将成为未来生物质的发展重点。”同时,生物质能源化利用将逐步从低附加值向高

附加值过渡。从当下的生物质发电、热电联产、清洁供热逐步向生物天然气、生物柴油等领域过渡,未来在航空、航海领域,大力发展生物航煤、生物甲醇、纤维素乙醇等液体燃料,具有广阔前景。

在业内人士看来,当前我国生物质能已从早期的小、散、乱逐渐走向规模化、标准化、市场化,行业正处在成长爆发期。

郑朝晖预测,到2030年,国内生物质发电装机容量将达4654万千瓦,年发电量达到2240亿千瓦时。年消费消耗固体废弃物超4亿吨,生物天然气产量要达到100亿立方米,生物液体燃料发展取得明显的进展。生物乙醇、生物柴油、生物甲醇、生物航煤年产量将分别增加至500万吨、400万吨、300万吨和150万吨。

## ■ 产业规模仍较小

“虽然前景广阔,不过,相较于欧洲发达国家,我国在生物质能利用方面仍有很大潜力待挖。”郑朝晖表示,以生物质能发展较好的瑞典为例,当前瑞典生物质能在一次能源中的占比比例超30%,据统计,2022年我国仅有4.61亿吨生物质资源得到了资源化利用,利用率不足12%。

中国农业大学生物质工程中心教授程序指出,相较于风电光伏产业的快速发展,我国生物质发展较迟缓,究其原因受诸多因素影响,例如扶持政策不能很好落地、技术创新支持力度不足、缺乏发展机制等。

郑朝晖分析,当下生物质能利用仍以发电为主,能源利用效率相对低、对补贴的依赖性强。随着秸秆等原料收购价格的攀升,生物质发电现有的商业模式已不适应新时期的发展需求。同时,目前我国生物

质领域的企业规模普遍较小,加之目前生物质能利用项目的盈利能力偏弱,致使产业技术更新迭代缓慢。

“受产业规模、市场竞争力和商业管理模式等多种因素影响,除生活垃圾焚烧发电行业以外,其他生物质能发展路径尚未形成完整的产业体系和核心装备制造体系,一些关键技术、核心装备仍依赖进口,同时,缺乏完善的标准体系,行业发展不规范。”郑朝晖指出。

郑朝晖认为,如何凸显生物质能的绿色价值是目前需要优先解决的问题。“相比于化石能源,生物质能具有低碳环保、循环再生的特点,‘双碳’目标下,能起到非常大的作用。但目前生物质能的绿色价值没能得到凸显,这直接影响了产业的经济价值,也导致了产业发展进一步滞后。”

## ■ 拓宽绿色价值

针对未来生物质能在我国发展如何提质加速,国际生物质能协会副主席、全联新能源商会副会长洪浩表示,生物质能是实现降碳减污的主要抓手,未来要科学分析能源终端市场,根据市场需求测算生物质能发展潜力,覆盖更多生物质品种,预测生物质能在我国未来能源终端市场的占比。

洪浩建议,要学习先进国家和地区支持生物质产业发展的政策措施,充分发挥生物质减污降碳的作用,为生物质助力“双碳”目标实现创造良好的政策环境。

在商业模式上,郑朝晖认为,除产品本身的市场价值外,生物质能的环境价值实现将成为产业发展的重要方向。“要做好顶层

设计,建立起以市场为主体的生物质能利用体系;突破生物质生态环境价值的现实瓶颈,除废弃物处理外,还要推动生物质能参与碳市场、电力市场等。”

洪浩强调,要通过构建公平碳市场、完善市场机制,使生物质能对环境的贡献得到更充分体现。他还建议,未来要进一步推进产、学、研融合,打造基础学科、工程科学和社会科学交叉的国家级研究基地,从社会、经济、环境多角度综合评估生物质能技术研发的路径和方向。

“还要形成行业创新体系,企业、高校、科研机构要加强合作,发挥各自优势,共同提升技术水平,突破多个产业瓶颈,包括实现装备国产化,降低运营成本,通过数字化大模型、人工智能来建立起高效运营机制,进而大幅降低生产成本,更好地应对市场竞争。”郑朝晖表示。

## IEA:生物燃料是交通脱碳现实选择

■ 本报记者 王林

后疫情时代迎来了一波新的交通燃料需求高峰。从全球范围来看,航空、海运等重点排放领域正在将生物燃料视为交通行业重点脱碳燃料之一。目前,生物燃料技术创新形势如何?在难脱碳领域应用潜力如何?发达国家政策导向是什么?

## ■ 产量年增幅还需加快

截至目前,生物乙醇和生物柴油仍是应用最广泛的生物燃料,其中生物乙醇仍然占据全球生物燃料的主导地位,其不仅能够作为可再生和可持续的液体燃料以减少石油消耗,还可以用作化学工业中的各种原材料和溶剂。

国际能源署(IEA)在《2023年可再生能源》报告中指出,如果要实现到2050年净零排放目标,从现在到2030年,全球生物燃料产量需要年均增长11%。预计到2030年底,厨余废物、食品废物和作物秸秆等在生物燃料原材料占比最高,将达40%。

IEA表示,当前生物燃料产量增速无法助力2050年净零目标的实现。2018—2022年,全球生物燃料产量年增速仅4%,到2050年生物燃料在航空、海运和公路领域消费占比需达到33%、19%和3%。

IEA预测,全球生物燃料需求量将在2022年至2027年间每年增长350亿升。其中,可再生柴油和生物航空燃料的消费增长几乎全部来自发达经济体;生物乙醇和生物柴油消费增加几乎全部来自新兴经济体。

2022年至2027年间,生物燃料在全球交通燃料领域占比将从4.3%升至5.4%。到2027年,全球生物航空燃料需求有望扩大至39亿升/年,是2021年的37倍,占航空燃料总消费量近1%。

## ■ 最实用的交通脱碳燃料

交通运输行业脱碳的难度很大,IEA认为,中短期内,生物燃料是交通脱碳最实用选择。从现在到2030年,全球可持续生物燃料产量需要增加两倍,才可能实现到2050年交通领域净零排放的目标。

业内普遍认为,生物燃料为未来几十年减少交通运输部门温室气体排放提供了



具有成本竞争力的选择。事实上,与现有化石燃料基础设施的兼容性,使得生物燃料成为替代现有车队中化石燃料实用的选择。

虽然电动汽车发展迅猛,但大规模电池制造所需的材料缺口和不发达地区充电设施布局难等仍对其广泛采用构成挑战。从中长期来看,随着交通运输部电气化程度提高,生物燃料的使用将转向航空和海运等难以电气化的部门。

巴西坎皮纳斯农业研究所专家Heitor Cantarella表示:“生物乙醇和生物柴油等液体生物燃料可以直接替代汽油和柴油,为内燃机汽车占据主导地位的市场提供成熟、可扩展的替代品。”

我国也在加速生物燃料在交通领域布局。2023年,我国航空煤油消费量约3883万吨,直接碳排放超过1.23亿吨,约占全国碳排放总量的1%。在“双碳”背景下,可持续航空燃料是目前航空业减排最可行的路径。

中国石化宁波镇海炼化有限公司董事长、党委书记莫鼎卓近期提出了构建贴合中国实际的可持续航空燃料产业体系相关建议:加快建立废弃油脂等生物基原料规模化高效供应体系、加快建立我国自主可控的可持续认证体系、完善产业政策支持体系,推动可持续航空燃料产业健康发展。

## ■ 美欧给予政策倾斜

发达经济体中,美国推进生物燃料发

展相对积极。据悉,美国通过《通胀削减法案》向生物燃料行业拨款97亿美元。

2月,美国环保署和美国能源部联合发布公告称,《通胀削减法案》授予的资金将优先分配给拥有高影响力生物燃料技术项目的公司,以提高生物燃料生产技术的性能并降低成本。

美国环保署空气与辐射办公室官员Joseph Goffman表示:“此举旨在刺激先进生物燃料生产创新。”美国能源部能源效率和可再生能源首席助理部长Jeff Marroonian表示:“对生物燃料技术的投资,是为了满足日益增长的可持续航空燃料和其他低碳生物燃料需求。”

欧盟部分成员国认为,应将生物燃料纳入欧盟碳中和燃料框架内,以确保该行业的引资能力。

欧洲审计院表示,欧盟缺乏生物燃料长期战略,这可能会破坏欧洲地区运输脱碳目标。事实上,欧盟对生物燃料的立场一直摇摆不定,此前目标是2020年将生物燃料在公路运输能源使用量中占比提升至10%,但随后放弃了这一目标。眼下,欧盟意识到生物燃料在航空、海运等领域拥有极大潜力,正在重拾发展信心。

欧洲审计院官员Nikolaos Milionis坦言,欧盟的生物燃料政策框架很复杂,过去20年经常发生变化。“生物燃料可以为欧盟碳中和目标作出贡献,并增强自身能源安全,但目前仍然缺乏清晰且明确的发展规划,缺乏政策指导无疑会增加投资风险,降低欧洲生物燃料行业的吸引力。”

今年初,国家能源局、生态环境部、农业农村部等

部门在全国范围内启动农村能源革命试点县建设,并提出生物质能等可再生能源资源是落实“双碳”目标、大力发展新能源的重要增长极。

在这样的背景下,生物质能产业面临着新的机遇和挑战。

## ■ 非电利用产量需提高

今年的政府工作报告提到,要“加快建设新型能源体系”。多位行业人士表示,生物质能可助力解决风电、光伏发电消纳难题,对构建新型电力系统至关重要。

“当前我们正在推动低碳能源替代高碳能源、可再生能源替代化石能源。而在可再生能源中,完全具备替代化石能源天然禀赋的就有生物质能。”哈尔滨九洲集团董事长李寅指出。

李寅表示,促进生物质热能、生物天然气、生物甲醇、生物柴油、生物航煤等多种生物质能源的发展尤为重要。但目前我国生物质能以电利用为主,能源化为辅。若能切实提高生物质能非电利用的产量,有助于加快新型能源体系建设,还有助于降低我国产品的碳排放。

长期关注生物质能行业发展的湖南启元律师事务所主任袁爱平表示:“受原料收储运体系不完善、原料价格高、技术装备对外依赖性强、商业模式落后等因素影响,可再生能源非电利用成本仍较高,项目经济效益差,产品市场竞争力不足,产业发展缓慢。”

“生物质能可以实现全生命周期零碳排放,拥有明显的环境效益。目前,在发电领域已有绿色电力证书、碳市场交易等绿色权益实现机制,但在非电利用领域此类机制尚处于缺失状态,相比传统化石能源,可再生能源优势未得到充分展现。”袁爱平说。

## ■ 用途需多元化

“生物质能除发电外还需发展非

## 生物质能期待「非电蝶变」

■ 本报记者 渠沛然

电利用,如制气、液体燃料和固体燃料,再如变成化肥、活性炭等产品,提高产业的效益和经济效益,生物质能来源多元可以与这些行业有效互补。”袁爱平说。

“另一方面,生物质能需要因地制宜发展,比如养殖场的粪污不可能直接发电,需要进行厌氧处理变成气体。如果发电,则需要进一步变成生物天然气,不能仅以发电这一种途径来限制生物质能资源化利用的方向。”袁爱平补充说。

“尽管电气化是我国未来发展的重点方向,但事实上航空、航空以及一些重型工业领域,电气化无法完全替代。在这些领域实现脱碳目标,就要靠生物质能源非电利用进行补充,通过多元化的方式来解决绿色发展问题。”袁爱平说。

李寅表示,跨产业、跨行业协同发展是生物质行业实现可持续发展的重要途径,通过跨产业合作,生物质发电可实现资源共享、优势互补,推动全产业链升级。

## ■ 应多举措支持产业发展

针对如何促进生物质热能、生物天然气、生物甲醇、生物柴油、生物航煤等多种生物质能源的发展,李寅建议,应提高生物质能在终端能源消费中的比例,加强对多种生物质能的政策性鼓励,因地制宜,引导、鼓励产业园区引入生物质能企业。同时,支持生物质能绿色认证体系建设,加强与国际体系对接。鼓励行业先行先试,建设绿色认证体系。推行先行绿色认证体系与国际对接,加强国际绿色认证体系话语权。在法规、条例、标准、方法学等多维度加强与国际体系对接。

“鼓励行业建立统一的生物质能在线监测系统。由行业主管部门或协会统一建设大数据平台系统,首先梳理各生物质能源量,再逐步统筹,建设国家生物质能数据库,形成以县带区的生物质能资源优势中心。并逐步建立生物质能源交易市场,以市场需求引导前端建设。逐步提高我国生物质能利用水平。”李寅表示。