

秸秆打捆直燃，供热新选择

■本报记者 别凡

隆冬时节，一股强劲寒潮过后，黑龙江省海门市的最低气温降至零下32摄氏度。但当记者走进位于海门市海北镇新村小区的五保户金大爷家中，却感受到了“温暖如春”——窗台上整齐摆放着的长寿花、蟹爪兰、四季梅正开得格外旺盛，与窗外皑皑白雪形成鲜明对比，让人仿佛置身于两个不同的季节。金大爷指着墙上的温度计说：“26度，正合适。虽然我是怕冷体质，但在家里，只穿一身薄衣裤加个马甲就很舒服。”

这样的供暖效果，来自于秸秆打捆直燃供热。在“双碳”目标下，作为零碳能源，生物质供热迎来“最好的时代”。而作为生物质供热中的一种技术路线，秸秆打捆直燃供热首先在农作物秸秆资源丰富的东北地区让百姓“尝到甜头”。

■ 从田头到炉头无缝衔接 “最大优势是省钱”

秸秆打捆直燃供热究竟有多暖？记者在海门市海北镇海惠丰村镇银行发现，银行一层时常有人进出，大门经常开关，但工作人员仍然热到穿短袖。“如果去二楼，温度比这更高。”该银行负责人李海涛告诉《中国能源报》记者。

然而，高温度并不意味着高成本。为海北镇新村小区和海惠丰村镇银行供暖的海门市君佳新能源供热有限公司总经理金明福给记者算了一笔账：“以前我们用热值为4000—5000大卡的煤供暖，每个供暖季要烧8000多吨，每吨价格在1000元左右。过高的煤价让我们差点撑不下去。再三考虑后，我们改用秸秆打捆直燃锅炉供

热，一个供暖季消耗秸秆约1.5万吨，每吨只要240元。综合考虑热值和价格差异，23.5万平方米的供暖面积，每个供暖季仅燃料费就能省下400多万元。”

记者走访发现，不仅在居民供暖领域，在粮食烘干等领域，秸秆打捆直燃供热同样有着明显的经济优势。

由于生产工艺要求，粮食烘干必须选用热值为6300大卡的优质煤。“我们用的一台日产500吨的粮食烘干塔，以前烧煤，每天需22吨，按市场价每吨1300元计算，仅1天的燃料费就高达28600元。现在烧秸秆大包，每天用40吨左右，每天的燃料费可降至9600元。”克东县大海现代农业合作社经理弓锐介绍。

“秸秆打捆直燃供热的最大优势就是省钱，与使用同容量燃煤锅炉相比，可节省燃料费用50%—60%。”哈尔滨工业大学能源学院教授别如山在接受《中国能源报》记者采访时直言，“过去几年，由于煤价上涨，部分供热企业连年亏损，常陷入供热质量差——收不到取暖费——供热质量更差的恶性循环。例如，齐齐哈尔市个别供热企业甚至亏损上亿元。秸秆打捆直燃供热因成本较低，帮助企业实现了扭亏”。

秸秆打捆直燃供热何以具有如此明显的经济优势？据海门市利民节能锅炉制造有限公司董事长万显君介绍，不同于使用生物质成型燃料，秸秆打捆直燃锅炉供热是将秸秆在田间打包后直接送至锅炉燃用，实现了从田头到炉头无缝衔接，减少了秸秆的二次加工和转运环节，燃料成本大幅降低，而且秸秆直燃锅炉的热效率可达85%—88%，较燃煤锅炉高7—8

个百分点。

■ 政策利好叠加技术进步 “锅炉不仅更大而且更环保”

事实上，近年来，随着散煤治理的推进以及“双碳”目标的提出，生物质清洁供热持续获得政策支持。

例如，《2030年前碳达峰行动方案》《加快农村能源转型发展助力乡村振兴的实施意见》《“十四五”节能减排综合工作方案》《“十四五”推进农业农村现代化规划》《“十四五”现代能源体系规划》《乡村建设行动实施方案》《关于促进新时代新能源高质量发展的实施方案》《“十四五”可再生能源发展规划》《空气质量持续改善行动计划》等等，均提出推动生物质利用相关内容。

政策持续利好，为何生物质供热，尤其是秸秆打捆直燃供热仍显“小众”？

记者了解到，此前，由于监管缺失、标准缺位，生物质供热市场一度鱼龙混杂——锅炉技术不成熟、掺烧散煤现象时有发生、环保水平不达标等导致行业常遭质疑。不过，经过相关部门多年规范，目前此类问题已有明显改善。

“近年来，以秸秆为原料的成型燃料、打捆直燃等生物质能行业有序发展。这些秸秆可替代标准煤3000多万吨，减排二氧化碳7600万吨、二氧化硫3.16亿吨、氮氧化物6800万吨，有效改善了农村能源结构，减少了温室气体排放。”农业农村部农业生态与资源保护总站相关负责人指出。

万显君也表示，目前，秸秆打捆直燃锅

炉技术已取得显著进步，炉内破包烘干和解耦化再燃技术成熟，打破了此类锅炉不能做大的“魔咒”。“锅炉不仅更大而且更环保。秸秆燃烧产生的烟气在锅炉尾部烟道中经专业装置净化，颗粒物排放可降至30mg/m³以下，SO₂可降至50mg/m³以下，NO_x可低于200mg/m³，完全符合《锅炉大气污染物排放标准》。”

记者注意到，国家发改委等五部门于2023年11月29日印发的《锅炉绿色低碳高质量发展行动方案》再次明确提出，因地制宜推广应用绿色低碳锅炉，有条件的地区可在确保达标排放前提下选用农林废弃物等为燃料的锅炉。

■ 丰富资源支撑巨大市场 “商业模式与投融资方式仍需创新”

效果好、成本低、政策支持，在业内人士看来，秸秆打捆直燃供热市场前景广阔。

中国农村能源行业协会副秘书长任彦波认为，秸秆打捆直燃锅炉供热在东北地区及内蒙古自治区等秸秆资源丰富的地区有较大市场需求与应用前景。“一方面，在清洁取暖、散煤替代等政策及煤价持续高位运行的倒逼下，城乡燃煤集中供暖锅炉改造迫在眉睫。另一方面，以粮食烘干为代表的农业生产加工领域市场需求旺盛。《中国散煤综合治理研究报告2023》显示，目前东北地区和内蒙古自治区粮食烘干在用锅炉有上万台，且90%以上是传统燃煤锅炉，秸秆打捆直燃锅炉占比不足5%，市场潜力巨大。”

“当前，秸秆打捆直燃供热行业尚处于发展的初级阶段。未来3—5年，随着更大型

捆烧炉的研发成功，秸秆打捆直燃技术将为供热市场注入更多活力。”别如山颔首称。

近年来，我国大力推进秸秆“五化”工作，即秸秆肥料化、饲料化、基料化、原料化、燃料化。据农业农村部数据，随着我国粮食生产连年丰收，农作物秸秆产生量也随之逐年递增。2021年全国秸秆产生量达8.65亿吨，利用量为6.47亿吨，其中燃料化利用率仅为8.5%。

即使是在农业大省，秸秆燃料化利用也有极大提升空间。黑龙江省黑土保护利用研究院研究员王栗告诉《中国能源报》记者，黑龙江省每年秸秆产生量约为9000万吨，可收集利用量在8000万吨左右，目前利用率为95%，其中燃料化利用仅占约12%。

不过，秸秆打捆直燃供热要实现规模化推广，仍面临不少难题。

“一是秸秆打捆直燃锅炉供热的一次性投资较大，在金融策略及运行收益分配上，还需探索有效机制。二是环保政策与技术适宜性存在制约，此前的环保政策曾将生物质锅炉供热纳入污染技术行列，虽然后续进行了完善，但仍导致技术发展受到一定制约，未能在窗口期进入城镇区域供热体系。同时，整个生物质供热市场秩序刚刚形成，仍待进一步规范。”王栗直言。

任彦波也持类似观点。“当前，秸秆打捆直燃锅炉技术仍待提升，尤其需要进一步完善减排措施。同时，商业模式与投融资方式仍需创新，以解决制约市场发展的资金问题。”此外，任彦波还建议相关部门加大对行业领军企业及优质产品的扶持力度，充分发挥带头作用。



图片说明

2023年12月25日，浙江宁波舟山港金塘港区，科威特籍油轮“艾丽卡”在实华原油码头完成原油卸载任务后离港。

2023年，随着经济企稳增长，外籍油轮到港增加，舟山边检站主动靠前服务，高效完成外籍油轮通关检查任务，做好船舶在港期间的监护监管，确保原油如期卸货投入生产，保障进境油轮零等待、出境油轮零延误。

人民图片

■ 关注

第一批农村能源革命试点县名单发布

本报讯 2023年12月27日，国家能源局综合司、生态环境部办公厅、农业农村部办公厅发布《关于公布农村能源革命试点县名单（第一批）的通知》（以下简称《通知》）。《通知》确定河北省围场县、山西省浮山县、内蒙古自治区库伦旗、吉林省蛟河市、江苏省溧阳市、浙江省安吉县、安徽省长丰县、福建省云霄县、山东省文登区、河南省唐河县、湖北省天门市、湖南省沅陵县、广西壮族自治区宾阳县、四川省康定市、陕西省澄城县为第一批15个符合条件的农村能源革命试点县。

《通知》要求本批试点县所在省（区）能源主管部门密切跟踪试点建设进展，及时梳理总结经验做法，会同相关部门于每年3月底前向国家能源局、生态环境部、农业农村部报送上年度试点建设情况。试点县建设完成后应及时组织验收，国家将适时在全国范围内推广应用试点建设中的成熟模式和经验做法。

农村能源革命是加快农村地区能源绿色低碳转型、实现农村能源高质量发展的有力举措。2018年，国家能源局批复同意河南省兰考县开展全国首个农村能源革命试点县建设，截至目前已在多方面取得积极成效。《通知》同时提出河南省要进一步深化兰考县农村能源革命试点县建设。 （仲能）

全球规模最大 乙醇生产装置启动试生产

本报讯 2023年12月28日，全球规模最大的乙醇生产装置在安徽淮北启动试生产，每年可产出无水乙醇60万吨，开创了一条煤炭清洁高效低碳利用的新路线。

中国科学院大连化学物理研究所刘中民院士团队从2010年起，提出了以合成气为原料制无水乙醇的工艺路线，并和陕西延长集团合作，共同开发出合成气经甲醇脱水、羰基化、加氢制取乙醇的技术。

经过多年的技术迭代和催化剂工艺升级，实现了经济性的大幅提升，位于安徽淮北的生产装置投产，可以每年产出无水乙醇60万吨。其中，合成气部分来源于每年回收的约2亿立方米的煤炼焦尾气，可有效减排二氧化碳。这一煤基乙醇技术路线可以促进煤炭清洁、高效、低碳利用，填补了国内外相关领域技术空白，为“双碳”目标的实现提供了强有力的技术支撑。

乙醇是世界公认的优良汽油添加剂，也是重要的基础化学品。2022年我国以陈粮发酵路线生产的燃料乙醇约270万吨，使用缺口达1000万吨左右。非粮乙醇的大规模生产对于保障我国粮食安全、能源安全和化工产业链供应链安全具有重要意义。 （宗和）

交通与能源融合发展迈上新台阶

■本报实习记者 杨沐岩

近期，多个光伏、储能和车辆充换电一体化场站在昆明、成都和广州等地投入运营，标志着交通和能源进一步融合发展。

对此，北京交通大学、华北电力大学教授贾利民表示，交通与能源两个行业本就息息相关，当下以电动汽车为代表的新交通与以风电光伏为代表的新能源正成为两个行业未来发展的主流，交通和能源的融合发展将围绕电力走深走实。同时，随着新能源发电装机容量上升，消纳难题或将进一步凸显。

业内人士指出，推进交通与能源融合发展或可破解新能源消纳难题。虽然当前二者的融合发展模式已显出一定市场潜力，但行业共识、商业模式和标准规范仍需持续探索。

■ 必然进一步走向协同发展

“每个时代的交通领域都集成了当时最前沿的技术，集合了强大的工业能力和经济社会发展需求。现在也是如此。塑造未来交通形态，要做到交通与能源、信息和材料的融合发展。”贾利民认为，每一次交通方式变革实际上就是能源变革，两者有着共同的发展趋势。在新能源和科技革命助力下，交通和能源必然进一步走向协同发展。他同时指出，能源与交通不仅集当代科技之大成，同时也是社会经济体系最重要的基础产业，在应对气候变化、满足绿色发展需求、实现环境友好等方面扮演重要角色。

“无论是从政策还是从市场动态中，我们都能看出新能源和新交通的融合趋势。近年来，无论是高速公路服务区还是加油站，都在积极配建充电基础设施。”特来电新能源股份有限公司市场支持总监路文刚在接受《中国能源报》记者采访时表示：“新能源和新交通融

合的趋势同时为这两个行业带来机遇。随着技术的推广，未来充电站可以充分利用遮阳棚、建筑屋顶良好的光照条件发展分布式光伏，实现绿电自产自销。”

但路文刚同时也认为，交通和能源行业对融合发展趋势的认知仍需加强。企业要实现不断创新，就必须防止无序竞争。同时，交通与能源的融合发展需多方参与，目前还缺少成熟的商业模式。此外，新能源汽车和新能源发电的融合涉及电网调度，需要各方商讨建立统一的行业标准和规范。

■ 发挥电动汽车的储能价值是关键

“以电动汽车为代表的新能源汽车大比例渗透，实质上带来了新一轮的交通电气化。”贾利民表示，在能源清洁化要求下，交通领域逐渐扩大的电力需求必须依靠新能源发电。国家能源局统计显示，新能源已经成为我国新增发电量主体。贾利民认为，新能源发电的不稳定性为电网带来更多挑战。同时，由于交通严重依赖电网，我国以高速公路和铁路为骨干的综合交通网络体系严重缺乏弹性。“未来，电网存在局部失效可能性，可能进一步导致交通失效，进而影响社会经济运转。此外，中国存在大量弱电网和无电网地区，这些地区的陆路交通能源可及性也存在很大问题。”

“虽然我国风电光伏装机容量大幅提升，但消纳难题造成的弃风弃光也十分严重，这主要是因为传统负荷比较刚性。”路文刚指出，新能源汽车是解决新能源发电消纳问题的一剂“良药”。要发挥这剂“良药”的作用，关键是要发挥电动汽车的储能价值，反向提高电网供应弹性。“可利用车网一体、光储充放一体等技术构建充电网，对一定区域内的多辆电动汽车进行统

一充放调度和管理，根据用电需求将其作为一个储能池，中和新能源发电的波动性。”他同时指出，充电网的构建不仅能赋予电网更强弹性，同时也能助推交通绿色发展。“目前，电动汽车的电力来源仍以火电为主，行业希望消纳更多绿电，让电动汽车从根本上实现零碳。”

■ 初期探索已有成果

“当前，无论是电网还是充电基础设施建设，大都存在发展不均衡问题。所以，我们把充电网根据不同场景进行了细分，以‘一城一策’‘一区一策’的形式，构建公交充电网、公共充电网、物流充电网等多种形态。例如，河北唐山物流发达，重卡运输电动化全国领先，我们就在此重点发展物流充电网。”路文刚向记者表示：“将充电网升级为集光储充放一体的微电网，实现新能源就地消纳，是实现产业升级的重要机会。我们正抢抓机遇，已在全国建设微电网站300多座。”

此外，华也已在湖北、山东和云南等地的多个高速公路服务区，利用建筑屋顶、遮阳棚、道路边坡等空闲区域建设分布式光伏进行发电，并将光伏、储能和车辆充电相结合。华为数字能源技术有限公司中国区副总裁雷光友表示，华为将充分挖掘电动汽车作为可移动储能设备的潜力，让目前正在构建的公路能源智能管理体系逐步融入城市能源管理体系中。

路文刚表示，将电动汽车活化为储能不仅能成为电网弹性，还能利用电价峰谷套利。“这将推动形成车主、充电运营商、电网三方共赢的局面，市场潜力巨大。我们自主研发了模块化充电网设备，只需更换核心模块，就能让现有充电网升级并具备车网一体功能。”