

“暮年”风机叶片如何“体面退出”?

2025年我国风电机组大规模“退役潮”来袭,须解决节能环保的技术突破点

◆本报记者刘良伟

伴随着风电装机容量不断增加,我国风电产业将在2025年迎来第一批大规模“退役潮”。我国风电市场经过十多年的高速发展,大批叶片正在步入“暮年”。如何让它们“体面地退出”,或经过再造重新获得“就业机会”,是一道难题。

业内专家认为,关于风机服役期满的处置尚未引起相关方的足够重视,不当处理会带来巨大的环境负担,行业面临着经济性和环保性的双重压力。不少业内人士希望能尽快找到答案。

2022年11月,胡进作为专家人才被江苏省南京市从瑞士引进。他在瑞士格林立纳有限公司和北京瑞中奇点高科技有限公司担任首席科学家。近日,他的一项实验引起不少人的关注。一片片被切割成小块的风机叶片,被转化成可用的玻璃纤维、轻质热裂解油和可燃气体等物质。这给退役风机叶片的处理带来了一种新的可能。



收价值较低,难以大规模推广。

面对如何处理风机叶片这道难题,长期在有机固废和循环经济领域开展研究的胡进认为,可采用复合材料电磁热裂解技术,将风机叶片转换成可用物质。目前,这项技术已获得瑞士发明专利。

试验过程是这样的:上午10点投料,将被切割成小段的风机叶片放到反应釜里,设置好相关参数;当日16点打开反应釜,只见原来乳白色的风机叶片已经变成黑色的玻璃纤维了。另外,还有轻质热裂解油和可燃的不可凝气体产生。胡进说:“产出的物质都是可利用的。”

在现场,胡进将产生的轻质热裂解油倒入一个小碟子,并将其点燃。他介绍说:“这些轻质热裂解油经过

炼油厂提炼,有可能变成柴油使用。这一整套工艺流程环保且能源利用率非常高。热裂解处理风机叶片会得到3种主要产物,即保持相对完整的长纤维、轻质热裂解油和可燃气体。其中,长纤维可以重新回到风机叶片生产或建筑领域。轻质热裂解油经过精炼以后,有可能成为柴油。生产过程中会产生极少量的废水,经过净化可以重复使用;同时产生极少量的不可凝气体,为可燃气体,经过干燥、除尘等一系列处理之后可以作为燃料进行燃烧。此外,电磁感应加热技术的能效达到90%,非常节能。”

相关技术人员介绍:“目前,这项技术还处于中试阶段,期待未来能在更多的应用场景中进行实验。比如,处理同样是大容量的下水管道,能否使用这样的技术,结果如何,有待进一步试验。”

如何降低风机叶片的回收成本,提高经济效益?

除了技术突破外,处理方式的经济性也是决定其能否最终走向市场,实现大规模应用的一个重要因素。

胡进告诉记者:“大多数叶片主要由玻纤复合材料加工而成。这种材料固化成型后,自然降解极其困难,其中最具有回收价值的纤维材料与环氧树脂难以拆分、重复使用。同时,叶片回收包括现场切割、运输、到厂整理、再加工等多个环节,且叶片直径和质量也在逐渐增加。而风电项目多处于偏远地区,运输距离远,难以集中处理,切割与运输成本较高,造成叶片回收成本居高不下。因此,发明提供了一种车载可移动式复合材料处理系统,可以实现流动作业。”

相关技术人员说:“不同的风电场通常相距较远,投资建厂进行叶片回收处理不现实。车载系统可以较好地满足处

置需求。”此外,叶片处理的成本和收益也是风电运营商和技术发明人较为关注的问题。胡进给记者算了一笔账:“用这套系统处理风机叶片,保守估算,处理一吨叶片的毛利润大约为1000元,毛利率为60%。和国内一些大型风场付费找人对叶片进行破碎处理相比,具有较大的经济优势。”

除了推动技术研发,邱丽静认为:“叶片回收亟须政策、机制补位。叶片退役回收后处理规模巨大,急需行业企业、叶片厂主动作为,以及开发商和国家的投入。行业融合也将有助于行业转型至循环经济,因此,还需要与材料、建筑等多领域进行跨行业合作,让报废叶片回收处置形成完整闭环,建立起回收生态。”

大批风电机组步入“暮年”,叶片回收面临挑战

我国风电产业发展面临“冰与火”的交融,一方面,是风电装机容量大幅增长;另一方面,是一大批风机叶片退役后如何妥协和再利用的难题。

中电能源情报研究中心的邱丽静介绍:“(全球)很多重达数吨的老化叶片在拆除之后,最终都被扔进了垃圾填埋场,带来巨大的环境负担。从目前国际上普遍通用的风机回收工艺来看,大部分风机部件都可以回收利用,但剩下约15%面临着工序复杂、不可回收的挑战。”

我国风电大规模发展始于2004年,现已成为世界上最大的风机制造国。中国电力网的数据显示,截至2022年,我国海上风电累计装机容量预计达3250万千瓦,持续保持海上风电装机容量全球第一的态势。业内专家预测,2023年,在大兆瓦趋势下,我国风电的发电成本直线下降,风电造价将会迎来历史上第一个低点,风电装机规模将会迎来高峰。

但是,让风电运营商关注的除了发展前景,还有即将到来的叶片退役潮。据全国首届风电设备循环利用论坛暨中国物资再生协会风光设备循环利用

专委会成立大会提供的信息,2025年,我国将有595台风机运行到期,此后退役呈现逐年递增态势;到2030年,这一数字将攀升至1.2904万台。

据国家发改委能源研究所测算,“十四五”期间,我国对运行超15年的1.5兆瓦容量以下机组进行改造,置换需求超过1800万千瓦,市场规模预期达630亿元。

那么,退役风机叶片的处理到底难在哪?

国内某大型风电运营商的相关技术人员告诉记者:“风机叶片是一个由复合材料制成的薄壳结构,一般由根部、外壳和加强筋或梁三部分组成。复合材料在整个风电叶片中的重量一般占到90%以上。”

邱丽静介绍:“风机退役后,约85%到90%的风机总量可以回收利用,其中包括基础、塔筒、齿轮箱和发电机。但大多数叶片由玻璃纤维增强的热固性树脂基复合材料加工而成。这一材料尽管抗压、耐用性能优异,却无法有效回收,回收时切割拆解工艺也十分复杂,因此,叶片回收是一个特殊的挑战。”

节能环保是风机叶片处理的技术突破点

目前,国内外大多采用焚化或掩埋方式处理退役风机叶片。2020年3月,彭博社曾报道称,美国怀俄明州的多座陆上风电场退役。风机拆解后,超过1000个报废的玻璃纤维叶片堆积在空地上。填埋虽然简单,但浪费了空间和资源,并不符合绿色发

展的理念。此外,从能耗和碳排放角度来看,风电叶片进入焚烧厂前还需进行拆解和粉碎,这进一步加大了环境压力。

相较于掩埋处理,叶片回收综合利用是一种相对环保的处理方式,目前主要为水泥窑协同处理,但由于回

CEN 资讯速递

排污权盘活了,企业也活了

兰溪开展排污权竞价交易,拓宽绿色融资渠道

本报记者朱智翔 通讯员张树彬 金华报道 “30万元,成交!”浙江省金华市兰溪市泰盛纺织科技有限公司(以下简称泰盛纺织)近日参加了兰溪市2022年第五期政府储备排污权竞价交易,成功竞得化学需氧量10.884吨、氨氮0.544吨,交易期限为5年。

“竞得政府储备排污权,为企业发展扫除了一大障碍。”泰盛纺织相关负责人介绍,企业发展需要排污权指标来保障项目落地。金华市生态环境局兰溪分局工作人员了解相关情况,主动靠前服务,面对面指导泰盛纺织做好准备,参加政府储备排污权竞价交易,为企业排忧解难。

通过排污权竞价交易服务企业生产建设,只是兰溪市以排污权为抓手助力企业高质量发展的诸多举措之一。

近年来,兰溪市还创新实施排污权质押融资,为企业发展拓宽融资渠道。2022年,兰溪市共完成排污权质押融资3笔,额度2353万元,

排名金华各县(市、区)第一。

说起兰溪市排污权质押融资,浙江日腾印染有限公司负责人赞不绝口:“没想到排污权也能贷款,这项惠民政策太好了。这次通过排污权质押,我们公司贷款了1840万元,解决了资金难题。”

“现在,我们一方面采取淘汰落后产能、取缔落后工艺等措施,腾出可调剂的污染物排放总量指标;另一方面,又将‘十三五’时期和‘十四五’时期初始排污权核查出的富余排污权收储进政府储备库,为重点项目落地和经济发展腾出指标。”金华市生态环境局兰溪分局党组书记吴胜忠介绍道。

目前,兰溪市排污权政府储备库余量充足,氨氮、二氧化硫、氮氧化物等排污权政府储备量排名金华各县(市、区)第一。

此外,兰溪市还在浙江首创实施《排污权临时交易暂行管理办法》,有效盘活了企业闲置的排污权指标,进一步保障经济绿色高质量发展。



近日,在江苏泗洪经济开发区一电子产品企业,工人在车间赶制出口电子芯片,冲刺“开门红”。目前,开发区内的高新技术企业复产达到九成以上。

人民图片网供图

武汉发放首笔排污权抵押贷款

6000万元助力企业节能减排

本报讯通讯员杨海鑫武汉报道 湖北省武汉市青山区一家化工企业近日在华夏银行武汉分行成功办理排污权抵押贷款6000万元,这是武汉市首笔排污权抵押贷款。

据了解,企业获得的排污权抵押贷款主要用于减少污染物排放的技术改造、日常生产及经营,用“真金白银”促进产业升级和节能减排。

根据中国人民银行武汉分行、湖北省生态环境厅、湖北银保监局近日联合印发的《湖北省排污权抵押贷款操作指引(暂行)》,企业可将有偿取得的排污权作为抵

押物向银行申请贷款。银行进行贷前调查和审批,组织对排污权价值评估,与企业签订抵押合同,并在湖北环境资源交易中心办理排污权抵押登记和交易冻结手续,即可发放贷款。

“排污权抵押贷款是绿色金融创新发展、盘活生态资源权益资产迈出的重要一步。”相关负责人表示,武汉市首笔排污权抵押贷款的落地,是金融机构和企业绿色金融领域的一次创新实践,不仅拓宽了企业融资渠道,也使得排污权绿色金融属性落地、见效,更好地服务企业实现绿色发展转型。

◆本报通讯员夏宁博

由江苏省生态环境厅联合省财政厅等多家单位组织的江苏省金融助力全省交通运输行业大气污染防治专场对接会不久前在南京举行。会议以“政银协同、惠企助绿”为主题,旨在加强政府和金融机构联手,共同扶持企业绿色健康发展。

江苏是港口大省、水运强省,港口综合通过能力、万吨级以上泊位数、港口货物吞吐量等多项指标保持全国第一。作为全省交通运输的重要枢纽、临港产业的重要支撑,港口码头是“十四五”江苏省大气污染防治的重点领域。会议召开为江苏省以金融手段赋能交通运输行业绿色发展提供了持久助力。

提供定制式金融服务 为港口企业授信152亿元

2022年11月,江苏省召开全省港口码头大气污染防治暨封闭式料仓建设现场会,要求加快推进封闭式料仓建设,力争于2023年年底前,全省规模以上干散货港口实现封闭式料仓和封闭式皮带廊道运输系统全覆盖。

经初步测算,对于江苏全省163家规模以上(年吞吐量200万吨以上)港口企业而言,仅封闭式料仓改造这一项任务,资金需求就在200亿元以上。不少港口企业在大气污染防治项目上面临投资金额大、投资回收期长、建设周期短等难点。

“集团绿色港口建设已累计投入约15亿元,建成封闭式库棚55万平方米、防风抑尘墙25公里,实现作业粉尘监测全覆盖、智能喷淋全覆盖、防风抑尘网全覆盖、港区货物堆场全覆盖。”江苏省港口集团副总经理谭瑞兵表示,2023年,集团在库棚化建设、流程线改造上预计还将投资15亿元—20亿元。

为减轻企业融资成本和经营负担,这场对接会为全省交通运输行业特别是港口企业提供了定制式金融服务,现场还举办了金融机构与港口企业的授信签约仪式,授信总金额152亿元。

“这解决了困扰企业绿色发展的投融资难题,希望能够简化程序,使资金更快落实到位。”连云港港口控股集团副总裁孙中华说。

建立绿色金融产品供给体系

“随着全省治污攻坚的深入推进,生态环境治理项目数量将不断增加,投资范围将不断扩大,污水收集处理、大气污染深度治理、‘无废城市’建设以及生态岛试验区建设的投资都在百亿元甚至千亿元以上。”江苏省生态环境厅一级巡视员陈志鹏表示,如此大规模的投资,仅靠财政投入是远远不够的,亟须全方位拓展投融资渠道,尤其需要绿色金融发挥重要作用。

近年来,江苏省集成运用金融、财政、环保等激励政策,从企业需求入手,建立覆盖全省的多层次、多元化绿色金融产品供给体系,引导激励金融资本支持企业绿色发展,有效调动市场主体参与生态文明建设;会同江苏省有关部门、金融机构建立了“金环对话”机制,联合出台绿色金融“33条”和“新”30条,在全国率先推出“环保贷”,创新推出“环保担”,累计发放“环保贷”超300亿元,“环保担”近40亿元,有力解决企业环保项目融资难、融资贵的问题。

帮助港口企业 精准对接绿色金融产品

在对接会现场,一些企业提出,希望有更多的对话机制、政策

定制金融服务精准对接港口企业

江苏全省港口企业封闭式料仓改造资金需求达两百亿元以上

能更快落地、资金能更快到位。为引导、激励更多金融资本参与到交通运输行业大气污染防治中,江苏省各部门进行了专题部署。

江苏省交通运输厅副厅长级干部方建华表示,各级交通运输主管部门要积极宣传好各类绿色金融助企纾困政策,帮助港口企业精准对接绿色金融产品,减轻企业融资成本和经营负担。要针对港口码头的特点,系统梳理形成涵盖装卸、运输、存储各环节,粉尘防治、油气回收等各要素的大气污染防治设施设备的建设(改造)清单,争取全部纳入绿色金融支持范围。

江苏省财政厅副厅长师庆国表示,将加强与有关部门、金融机构和企业的沟通协调,创新财政政策和工具,打造更加多元化的绿色金融产品和服务供给体系。优化绿色金融奖补政策,构建更加精准有效的激励政策体系。积极运用政府投资基金、PPP模式,推动建立政府和市场合作共赢的新机制,激发市场主体活力和创新能力。

定州排污许可监管实现“双百”

将常态化抽查排污许可证及执行报告质量

本报记者张铭贤 通讯员赵磊

定州报道 2022年,河北省定州市扎实推进排污许可证核发、变更、延续等工作,开展形式多样的帮扶和宣传活动,实现了“双百”目标,即排污许可证质量审核率100%、执行报告审核率100%;完成110家企事业单位排污许可证申请、重新申请、变更、延续等审核发证工作,其中,核发新证64家、变更24家、延续22家。

为让更多企事业单位了解排污许可制度及相关要求,定州市积极组织线上线下排污许可培训,进行“面对面、一对一”指导,提高填报质量和进度。对于完成排污许可申报的企业,定州市组织指导排污单位开展自行监测,全面落实污染防治主体责任的同时,加大执法检查力度,督促落实问题整改。为强化排污许可监管,定州市

制定了年度监管工作方案以及固定污染源排污许可证质量、执行报告审核工作实施方案,倒排工期、挂图作战。截至2022年11月底,定州市共完成214家排污许可证质量审核,审核完成率达到100%;完成23个典型行业的91家排污许可证质量审核,审核完成率达到100%。在执行报告审核中,实现所有持证企业2021年度排污许可证执行报告提交率100%,并按照审核抽取比率要求,完成了51家执行报告内容的规范性审核,完成率100%。

为强化证后监管,定州市将开展排污许可证及执行报告质量常态化抽查,发挥排污许可“一证式”监管作用,督促企业落实“持证排污、按证排污、自证守法”,为深入打好污染防治攻坚战提供保障和支撑。