



# 风电向全生命周期“零碳排放”转型

■本报记者 李丽曼

市场研究机构伍德麦肯兹近日发布的数据显示,2020年至2050年间,全球风电装机容量将扩大五倍至3.7太瓦,预计将为全球增加超过5500万吨的二氧化碳排放量。其中,原材料开矿、部件运输、风场运维及退役后处理等环节的碳排放尤其值得关注。

风力发电作为清洁能源的主力,在全生命周期内产生的大量碳排放是否削弱了其“绿色”属性?风电行业又该如何实现全生命周期内的“零碳排放”?

## 制造端是主要排放源

根据伍德麦肯兹发布的数据,在风电场全生命周期中,碳排放主要来自于上游制造端,钢、铝和铜等金属原材料的开采,风机制造环节排放的二氧化碳总量占风电碳排放量的86%左右。

记者了解到,在风电行业中,钢材主要应用于塔筒、机舱罩等部件之中,而风电场中电缆、控制电线、海缆以及电机设备则是主要的铜应用场景。风电是使用原材料铜最多的清洁能源形式,此前,国际行业研究机构Energy Monitor发布数据称,以发电一兆瓦计算,海上风电用铜量可达8000千克,陆上风电用铜量则为2900千克左右。

业内预测,随着全球陆上风电以及海上风电装机快速提升,金属消费量也将快速上涨。不仅如此,近年来,我国风电塔筒高度也在不断增加,有分析认为,高塔筒技术的发展可能带来更高的钢铁消费量。

此外,伍德麦肯兹数据还显示,风电场全生命周期中约有14%的碳排放来自于运输、吊装、运维及风电场退役后的风机设备处置等环节。此外,截至目前,全球退役风机仍无法实现100%回收,风机叶片更因其特殊材料而难以重复利用,大量叶片垃圾堆积成堆的现象屡见不鲜。

## 多家企业宣布“碳中和”目标

巨大的原材料消费量以及制造端高耗能,是否让风电“绿色”属性大打折扣?多位业内人士告诉记者,“并不是这样”。

“风电场运营期间的碳排放基本可以忽略不计,可看作是零排放的过程。即使从全生命周期来看,利用风电替代化石能源发电带来的减排效果,一定远高于风机制造本身带来的温室气体排放量。”中国循环经济协会可再生能源专业委员会执行秘书长李丹告诉记者。

是否真的如此,应该如何界定风电行业产生的碳排放量?

北京中创碳投科技有限公司投融资与国际业务总监陈志斌在接受本报记者采访时表示:“如果从碳市场的角度来看,风电行业主要还是考虑运行阶段的碳减排量。上游制造端的电力消耗、炼钢、电解铝等高耗能产业,本身就是碳市场管控的主要领域之一,如果风电行业连带从全生命周期碳排放的角度也将此再考虑进去,就可能出现重复计算。”

“但从另外的层面来说,现在很多风电企业都提出了‘碳中和’目标,自己去做碳管理,降低全生命周期的碳足迹,这一现象是值得鼓励的。我认为,这对企业来说是一个加分项,是其社会责任的体现。”陈志斌补充说。

记者了解到,全球多家风机制造商以及我国主要的风电开发商,都陆续宣布了企业“碳中和”目标。7月21日,风机制造巨头西门子歌美飒宣布将在2040年前生产出“无废风机”,在2040年前达成全价值链净零排放目标。另一风机制造巨头维斯塔斯也于7月推出了“木制塔筒”实现减排的方案,一旦木制塔筒投入使用,该公司预计将在2030年前实现整个供应链中生产每兆瓦时电力产生的碳排放量减少45%左右的目标。我国风机制造商明阳智慧能源、远景能源等企业也公布了“碳中和”时间表。

## 全产业链脱碳更为重要

“如果我国碳市场将炼钢等高耗能产业纳入其中,钢铁企业减排的压力肯定也会向下游传导。碳排放成本一旦出现,就可能以产品价格上涨的方式体现出来,按照市场化的方式传导到风电行业。”李丹表示,“减碳这一过程不会只有一个环节受到影响。”

伍德麦肯兹指出,使用低碳工艺制造的“绿色”钢材和混凝土,将成为风电行业减排的重要一环,同时,在制造过程中增加可再生能源电力的使用、在运输环节使用电动汽车这些手段都可以进一步减少碳排放。另外,风机技术进步也将有助于提高风机耐用性,从而减少实地运维需求。

“从全社会的角度,都需要朝着减碳这一方向努力,其实很难在别人没有‘碳中和’的时候,自己完全实现‘碳中和’。但是可再生能源行业可以做的事情更多,在减排方面有更大的责任担当。”李丹表示。

在陈志斌看来,对于风电行业来说,有多种途径可以实现减碳目标,但当前碳达峰、碳中和目标对于风电来说更多的是市场机遇,扩大装机容量、做好稳定发电工作更重要。

## 光伏整县推进,企业如何发力?

■本报记者 卢彬

在日前举办的“2021首届河北光伏产业发展论坛”上,河北省能源局副局长安荣虎介绍,截至2020年底,河北省光伏并网装机容量已达到2191万千瓦,位居全国第二,预计到2025年,河北省光伏装机容量和发电量将较“十三五”期间翻一番。

发电成本下降、特高压线路陆续投产,困扰光伏行业发展的诸多障碍陆续得到解决,分布式光伏的前景越发得到业内认可。恰逢国家能源局《关于报送整县(市、区)屋顶分布式光伏开发试点方案的通知》(下称《通知》)于6月下发,“整县分布式究竟怎么干”,成为与会专家及企业共同关注的焦点。

## 发挥民营企业服务优势

《通知》要求,申报试点的地区,党政机关建筑屋顶总面积可安装光伏发电比例不低于50%,学校、医院、村委会等公共建筑不低于40%,工商业厂房不低于30%,农村居民不低于20%。

场景的多元化,让企业嗅到了商机。国家电投、国家能源集团、国家电网等多家电力行业央企宣布与多个市、县及当地企业达成战略合作,推动包括整县屋顶分布式光伏在内的新能源项目开发,大举进入分布式光伏开发市场。

“很多民营企业最关心的问题,就是央企是否会拿走全部的市场份额。”中国新能源电力投融资联盟秘书长彭澎认为事实并非如此,并建议民企将央企看做重要的合作伙伴。

“与民营企业相比,央企普遍存在‘专业有余,服务不足’的情况。央企需要民企在项目中提供大量辅助、服务工作。”彭澎说,“不仅如此,在分布式整县推进的过程中,党政机关建筑屋顶等空间实际较为有限,潜力最大的还是以工商业等情景为主,需要提供定制化的服务,民企有足够的发挥空间。”

## 安全方案需“量身定制”

电站,施工、运维的安全性是项目建设的重中之重。

深圳创维光伏科技有限公司总经理金鑫强调,屋顶光伏项目在建筑安全方面有许多问题需要考虑,要根据实际情况进行针对性设计。“举例来说,三四层楼的屋顶,直观上感觉可能不算高,但根据我们的测算,屋顶高度每升高十米,防风设计要提高一级。这就意味着要根据每个屋顶的真实情况,一个个确定设计方案。”

河北能源工程设计有限公司副总经理董晓青也表示,在整县推进分布式光伏的过程中,屋顶荷载验算工作是屋顶光伏项目安全性的重要保障。“例如在支架选择上,需要根据屋顶的不同情况进行优化设计,尽量降低屋面荷载。”董晓青说,“对于承载力较弱的屋顶,可采用小倾角,加设挡风板,减小配重块用量等优化,减轻屋面荷载,充分利用屋顶面积。”

## 精细运维创效益

在屋顶分布式光伏推进过程中,常常遇到有效屋顶少、屋顶存在遮挡、老旧、结构强度差等问题,直接影响项目收益,降本增效成为保障项目盈利能力的重要环节。

“很多用户光伏单体规模小、数量多,设计、施工、管理难度大。”金鑫说,“此外,电费收取困难、租用屋顶受阻等问题,也导致很多项目难以集中落地。因此,在整县推进过程中也应留意房屋产权等相关问题。”

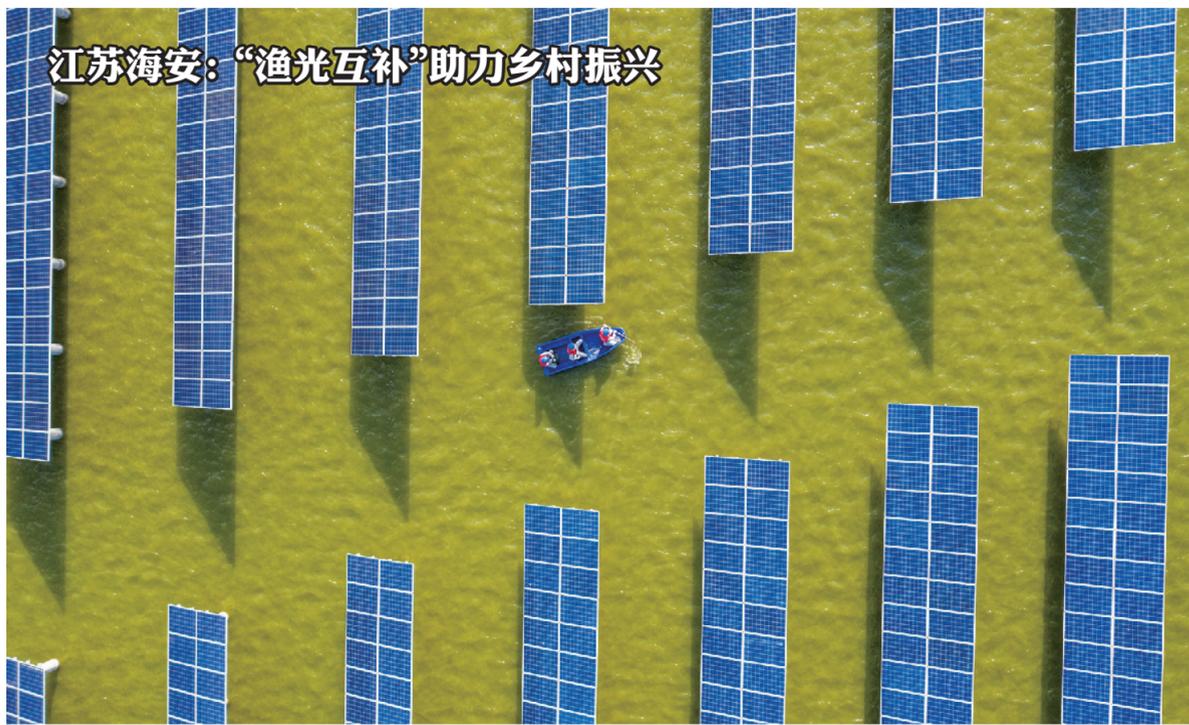
董晓青指出,高效、高功率组件对于屋顶光伏的降本增效有益。“一般屋顶分布式电站屋顶面积有限,装机容量小,选择高效的光伏组件可以有效提高单位面积发电量,提升收益率。使用高效组件能够减少组件的使用量,相应的减少支撑结构、光伏电缆、组串逆变器以及施工成本、安装成本。”

“当然这并不意味着组件越大越好,要以适宜屋顶建设为前提。”董晓青强调,除了合适的功率外,安装方式也是影响光伏电站发电量的重要因素。“组件竖向排布时积灰造成的阴影遮挡损失比横排大,因此组件纵向排布可提高发电量。此外,通过逆变器选型、布置位置优化、光伏组件倾角的优化选择等,均可实现成本的降低和发电量的提升。”



## 图片新闻

### 江苏海安:“渔光互补”助力乡村振兴



近日,江苏省海安市滨海新区,电力工人在35兆瓦“渔光互补”光伏发电站巡检光伏发电设施。滨海新区在沿海开发中,一方面注重湿地保护,一方面运用广阔的滩涂资源培育壮大太阳能、风能等新能源产业,同时通过“渔光互补”模式实现了空间立体复用,输出清洁能源,助力乡村振兴。 人民图片

超过1/3的央企正布局氢能全产业链,并已取得一批技术研发和示范应用成果

## 央企入局将如何改变氢能产业格局?

■本报记者 仲蕊

近日,在国务院新闻办公室举行的上半年央企经济运行情况新闻发布会上,国务院国资委秘书长、新闻发言人彭华岗表示,超过1/3的央企已经在进行包括制氢、储氢、加氢、用氢等环节的全产业链布局,取得了一批技术研发和示范应用成果。

碳达峰、碳中和目标为氢能产业发展带来新机遇,目前市场占有率靠前的民营企业经过对技术与产品的持续攻关,为氢能产业积累了一定的规模与市场体量,能源央企的入局,将怎样改变氢能产业格局?

## 凸显氢能重要性

“我国氢能产业的发展是自下而上的,民营企业率先进入,之后大型央企纷纷跟进,同时地方政府给予大力支持,形成一定产业基础,并显现出较好的发展前景后,最终引起国家层面的重视,从而制定顶层规划。”中国国际经济交流中心科研信息部副部长、研究员景春梅表示,如今能源央企的加入意味着“氢能产业的发展趋势及前景被看好,其重要性得到肯定。”

中信证券的报告表示,目前,氢能在全领域的新兴应用正经历“从0到1”的突破期,布局参与氢能板块的央企和上市公司正快速增多。

“中国氢能产业正迎来重要机遇期。氢能作为清洁无碳的二次能源,既可以推动工业、交通、建筑等领域深度脱碳,又能促进国家经济绿色低碳增长。”景春梅认为,氢能具有零碳排放、清洁无污染的优

势,被寄予厚望。

根据相关统计数据,我国工业、建筑和交通领域二氧化碳排放占比分别为65%、20%和10%,工业作为碳排放量最大的行业,减碳压力巨大。多位业内人士认为,若以交通领域作为我国氢能发展的突破口,利用氢能实现工业领域深度脱碳,将对我国的减碳目标作出巨大贡献。

另外,随着氢能产业的快速发展与环保政策的日趋严厉,国内的钢铁企业中,目前已有宝武集团、河钢集团、酒钢集团开始探索氢能炼钢,并逐步建成示范试点,氢气、一氧化碳混合气制铁、纯氢作为还原剂来炼铁等技术正逐渐被解锁,氢冶金技术已成为钢铁产业实现低碳绿色转型升级的有效途径之一。

## 激发产业发展活力

中信证券认为,在碳达峰、碳中和目标下,氢能地位逐步提升,能源央企的产业参与比例亦随之提升。在氢能政策渐趋明朗以及各央企积极布局下,氢能产业格局或迎来新的变化,产业节奏有望提速。

国家电投在氢能产业同时进行了可再生能源制氢和燃料电池全产业链的布局;中国石化利用自身的加油加气站网络,大力布局加氢站,“十四五”期间,中国石化将加快发展以氢能为核心的新能源业务,拟规划布局1000座加氢站或油气合建站;此外,今年5月,中国石油正式成立氢能研究所,将围绕中国石化氢气制取储运及高效

利用、燃料电池及储能技术等氢能产业相关技术研究,未来,中国石化还将在全国范围投运50座加氢站。

“能源央企在布局氢能时,将结合自身原有的产业基础、主营业务重构产业链,建立新的绿色低碳发展优势。同时,央企体量很大、资金技术优势显著,因此央企的进驻将对氢能产业发展产生强有力的带动作用,加速对核心技术的突破、应用场景的拓宽以及绿氢的规模化制取。”景春梅表示。

值得关注的是,央企的进入可能会造成产业竞争加剧,届时民营企业的原有优势能否保持,同质化竞争如何破解等问题将会浮现。景春梅认为,这也是正常的市场竞争,保持产业的优胜劣汰,长远来看,将有利于氢能产业的转型升级和高质量发展。

对此,相关氢燃料电池企业负责人向记者表示,作为氢能企业,对于技术研发和降本增效的持续攻关是氢能民营企业的立身之本,目前,氢燃料电池电堆的成本下降已成趋势,无论是能源央企涌入赛道,还是是一些关键技术上与国外仍有差距,氢能民营企业都将不惧竞争。

## 仍需解决三大问题

在央企带动产业发展的同时,景春梅指出,对于氢能产业自身而言,仍有三大问题需要解决。

首先,在氢燃料电池领域的核心关键技术、关键材料,还未完全实现国产化、自主化,影响氢能产业的做强做大,以及商业

化发展。

在氢源方面,此前由于可再生能源成本高企,业内煤制氢等化石能源制氢是否还有大规模利用的必要,有不少争论。但碳达峰、碳中和目标提出后,产业关于氢源的争论逐步得到统一,在CCUS技术尚未大规模普及时,化石能源制氢方式不被鼓励,产业必须坚持绿氢发展方向。

目前,依托丰富的风光水资源,我国四川、“三北”地区的可再生能源制氢有较大经济性,且成本有望不断下降,但受市场分布和氢能储运制约,这些地区生产的氢面临消纳外送两头难的局面。

“现阶段,氢的储运方式以长管拖车为主,其余包括低温液氢和管道输送。长管拖车储运高压氢的经济半径只有150-200公里,远程运输将极大增加成本。对液氢而言,其技术应用尚处于突破阶段。可以解决氢远距离、跨省市运输的管道输氢,即便在国际范围内也只有小规模试点,国内仍在初期试点阶段。”景春梅表示,管道输送氢气将使氢能突破地域限制,在全国更大范围内实现资源优化配置,形成全国性大市场。

中信证券表示,运氢储氢环节主要依赖于高压储氢瓶的普及和压缩成本的下降,一方面需要技术升级继续提升功率密度,另一方面需要产量大规模增长后的规模效应,摊薄单位成本。未来在政策推动、央企加入、关键材料国产化以及技术迭代的推动下,氢能产业链降本和市场规模扩大有望形成正向循环,产业化可期。