

在济南召开的第五届全球海上风电大会上,与会人士指出——

# 海上风电平价之路不能照搬欧洲经验

■ 本报实习记者 韩逸飞

发展10年的中国海上风电正在“平价”的关口。如何顺利“通关”,进入平价时代,是全行业共同的关切。

8月27日,在山东济南召开的第五届全球海上风电大会上,中国能源研究会副理事长、国家能源局原副局长吴吟表示,科技决定海上风电的未来,科技塑造海上风电的未来。“要充分利用大数据、云计算、人工智能、区块链等技术,解决海上复杂气象环境下风能资源高效利用的一系列难题。探索海上风电的新技术、新材料、新模式、新业态,通过产学研用一体化融合发展,让智能化赋能海上风电降本。”

## 政策推动海上风电进入快车道

中国海上风电产业的起步和发展离不开各项政策的引导和推动,经过十余年的发展,我国已成为全球最重要的海上风电市场之一,新增和累计装机规模已分别升至全球第一和第三。

中国可再生能源学会风能专业委员会的数据显示,截至今年上半年,全国在建海上风电项目约11吉瓦。广东、福建、浙江将继续将总规模达14吉瓦的海上风电项目列为省重点建设项目。

“十年来,中国海上风电完成了近600万千瓦的装机,海上风电产业从无到有,为社会供给源源不断的绿色能源,

也带动了资源利用、装备制造、咨询设计、海工产业等产业链的高速发展和能力提升。”上海电气风电集团董事长金孝龙在会上指出。

从固定标杆电价到目前的竞价再到未来的平价,政策的演变推动着产业来到一个又一个“关口”。

与会人士表示,为了更好地引导产业发展,我国海上风电政策的制定和完善必不可少,特别是在国内海上风电规模提升、价格降低的大趋势下,更要把握好海上风电产业政策的节奏感。

## 走中国特色海上风电平价之路

海上风电被视为应对气候变化、推动能源转型和实现经济增长的重要抓手,市场潜力巨大。近年来,我国海上风电驶入快车道,但伴随国家补贴的退坡,海上风电面临如何“通关”平价时代的考验。

“面对平价上网,业主方有三方面顾虑:第一,当前,很多项目单体容量太小,难以发挥规模化降本优势,希望相关部门能对海上风电项目规划作出调整;第二,目前,整个产业链并没有作好平价准备,市场需要新的施工技术和发展路径,平价将带来一场风电产业革命;第三,需要相关部门在海上风电输电以及并网消纳方面做好协调工作。”国家电力投资集团有限公司

风电产业创新中心副主任张翼表示。

三峡新能源(集团)股份有限公司副总经理吴启仁认为,致胜平价时代,规划必须先行。“不同地区的海上风电整体开发容量是多少,当地的电网如何布局,风机单机容量与项目如何匹配,这些方面都需要提前规划。”

近年来,欧洲海上风电实现快速降本,大批海上风电项目中标电价甚至低于当地火电电价。欧洲经验无疑为中国海上风电降本提供了参考。国内海上风电也掀起向欧洲“取经”的热潮。

不过,金孝龙提醒说,中国海上风电的平价路线不能搞经验主义,不能搞拿来主义,更不能搞一刀切,必须结合中国海上风电的资源禀赋、发展环境、开发模式和产业水平等的各个环节实际情况,求真务实、因地制宜地探寻中国特色海上风电发展之路。

远景能源高级副总裁田庆军表示,上半年欧洲海上风速平均10.1米/秒,中国只有7米/秒。中国的海上风电在风速、能量密度、地质条件等方面不仅与欧洲差距较为明显,而且各省的情况也千差万别。过去几年,无论是行业对大兆瓦风机的狂热追求,还是对中兆瓦风机的固守,都是基于片面的认识,中国海上风电平价需要针对不同海域定制化开发适合的风机。

## 平价后产业不会按下“暂停键”

海上风电具有巨大潜力,将在未来能源体系中扮演重要角色。“十四五”时期,伴随国家补贴取消,海上风电产业的发展是否将按下“暂停键”?

华能集团新能源事业部副主任张晓朝认为,过去几年,一些国家纷纷进入海上风电领域,多国上调了海上风电的发展目标,发展海上风电已是大势所趋。当前,平价对我国海上风电产业是一个巨大挑战,但是,“十四五”期间,我国海上风电的发展步伐不会停下来。

吴启仁表示,放眼“十四五”,海上风电有两大发展趋势。“一是平价。通过降本增效,技术发展,让平价也能盈利;二是由浅海开发转向深远海开发。”

田庆军说:“攀登海上风电平价的珠穆朗玛,需要产业融合及模式创新,提升海上风电投资和利用的边际效益;需要政府部门做好顶层设计与统一规划;需要海上资源规模化开发和风机规模化应用;需要打破传统的近海开发建设思维,以技术领先和可靠性为目标,以更大的勇气强强联手,谋划未来。”

“无论怎么发展,‘十四五’时期的海上风电都需要国家给予一定的政策支持,推动试验示范项目开发,推动整个产业链技术升级。”吴启仁称。



## 硅料主流市场价涨幅收窄

上周国内单晶复投料价格区间在9.8-10.4万元/吨,成交均价上涨至9.92万元/吨,环比涨幅为1.43%;单晶致密料价格区间在9.5-9.8万元/吨,成交均价上涨至9.67万元/吨,环比涨幅为1.90%。

上周多晶硅市场价格继续回升,包括复投料、单晶致密料、单晶菜花料、多晶免洗料均有不同程度上涨,涨幅幅度维持在1%-3%。上周复投料成交区间在9.8-10.4万元/吨,其中主流成交价为9.8-9.9万元/吨,只有极个别小单、急单以区间高价成交,各企业成交价通过加权平均及合理过滤之后的周成交均价基本可以代表市场走势。本周单晶用料主流成交价格在9.2-9.8万元/吨,新成交企业数量环比基本持平,交易市场仍相对活跃。上周硅料价格维持上涨走势,主要原因仍是由于国内前5家硅料企业非计划内停产检修导致的多晶硅供不应求,但上周市场价格涨幅有所收窄,一方面,新疆地区个别企业陆续开始恢复生产,供应有所恢复,短缺现状逐步缓解;另一方面,下游对近期硅料涨幅的接受度日渐降低,上下游博弈使得硅料市场价格在上涨走势中的涨幅略微收窄。

截至上周,国内正在进行检修的多晶硅企业有4家,其中3家集中在新疆,1家在四川。上周新疆大全检修结束恢复正常生产,8月份产量较7月份小幅增加;东方希望一期部分产线有所恢复,产量较预期小幅增长。8月份国内多晶硅产量约2.66万吨,环比减少5.7%,环比减少量主要集中在新疆协鑫、鄂尔多斯等,共计3271吨,环比增量集中在新疆大全、东方希望等,共计1665吨。8月份产量在千吨以上的企业有6家,产量共计2.44万吨,占总产量的91.7%。8月份前四家企业永祥股份、新特能源、新疆大全、保利协鑫产量共计2.01万吨,占总产量的75.6%,相比上半年四家企业的合计月均产量大幅减少23.6%。可见,8月份多晶硅供应明显缩减,是推动多晶硅价格大幅上涨的主要原因。9月份根据各多晶硅企业复产计划,预计月产量将环比增加,增幅在13%-18%,供应短缺程度将有所缓解,市场价格涨幅也将相应收窄。(刘晶)

## 图片新闻

### 海口琼山“光伏叶菜”项目正式投产



海南省海口市琼山区甲子镇福昌村,300兆瓦农光互补项目日前投产。该项目总投资20亿元,整个项目面积约为6000亩,可为周边村庄提供就业岗位300多个。人民图片

## 关注

### 两部委印发“两个一体化”征求意见稿

本报讯8月27日,国家发改委、国家能源局发布“关于公开征求对《国家发展改革委 国家能源局关于开展“风光水火储一体化”“源网荷储一体化”的指导(征求意见稿)意见的公告”。

《指导意见》在能源转型升级的总体要求和“清洁低碳、安全高效”基本原则框架下,提出“两个一体化”的范畴与内涵,强调统筹协调各类电源开发、提高清洁能源利用率、适度配置储能设施、充分发挥负荷侧调节能力。

“两个一体化”的总体要求包括:一是坚守安全底线,在确保电力系统安全稳定运行的前提下,优先考虑可再生能源电力开发消纳,促进能源转型和绿色发展。二是客观评估并发挥系统调节能力,因地制宜确定电源合理规模与占比,挖掘新能源消纳能力,确保开发规模与消纳能力匹配,缓解弃电问题。三是通过提高存量电源调节能力和清洁能源比例、输电通道利用率、电力需求响应能力,合理优化增量规模、结构与布局。四是发挥市场配置资源决定性作用,破除市场壁垒,依靠技术进步、提高效率、降低成本,不断提升竞争力。

在“风光水火储一体化”方面,《指导意见》强调,要因地制宜采取风能、太阳能、水能、煤炭等多能源品种发电互补,并适度增加一定比例储能。

在“源网荷储一体化”方面,《指导意见》明确,侧重于围绕负荷需求开展,以储能等先进技术和体制机制创新为支撑,以安全、绿色、高效为目标,创新电力生产和消费模式,为构建源网荷高度融合的新一代电力系统探索发展路径,实现源、网、荷、储的深度融合。主要包括“区域(省)级源网荷储一体化”“市(县)级源网荷储一体化”“园区级源网荷储一体化”等具体模式。

为落实“两个一体化”,《指导意见》提出四个基本原则:安全第一,绿色优先;保障消纳,合理配比;优先存量,优化增量;市场驱动,政策支持。(孙建新)

# 华为:“AI+”重构光伏未来

■ 仲新源

“两年前,华为将AI引入光伏发电领域,智能IV诊断技术、融合AI算法的并网侧技术应运而生,那是‘AI+光伏’的‘1.0时代’。两年后的今天,作为AI技术的引入者、引领者,华为的‘2.0时代’正呼之欲出,AI技术将不仅仅是简单叠加于光伏发电之上,还将扮演重构光伏的角色。”在“重构”二字上,华为智能光伏业务总裁陈国光特意加重了语气。

从“引入”到“重构”,AI技术与光伏发电到底将碰撞出怎样的行业未来?龙头企业又将如何一展身手呢?

## AI:“引入”到“重构”的革命

在2020年SNEC光伏展上,国内权威第三方机构鉴衡认证中心向华为颁发了“智能IV诊断技术综合性能水平L4的证书”。“这一该领域首张最高等级证书的背后,是华为AI技术在光伏运维环节的重大突破,更是行业对于华为智能IV技术领先性的认可。”谈起智能IV诊断,陈国光滔滔不绝,“可以说这是对传统人工巡检方式的颠覆。以50MW的电站为例,通常占地面积在100公顷以上,安装组件数量超过12万块。从概率上讲,每块组件、每处电气连接都可能发生故障。如何高效、及时、精准地发现并处置电站运行中存在的故障,是电站运维

最头疼的问题。传统人工上站巡检,带着设备抽检,费时费力,还有很大的不确定性。而华为智能IV诊断,充分利用组串式逆变器采集的组串电流及电压数据,结合大数据挖掘及AI识别算法,远程就可以确认光伏组串故障类型。而且一键式扫描,100MW电站,15分钟内就自动生成故障诊断报告。运维时间从原来以月为单位,变成了以分钟为单位。”

“颠覆”纷至沓来,“重构”势不可挡。陈国光表示,智能IV诊断,最难的的就是提高光伏发电系统故障识别效率和准确度。目前,在全球范围内,集成大数据挖掘、AI识别算法、自学习等技术,华为智能IV诊断的应用规模已经超过7GW,在故障检测的准确性方面已经达到了行业最高水平。“在具体实践中,智能IV诊断的效果也切实获得了客户的好口碑。比如在国电投、通威等业主企业的电站中,我们发现了诸如二极管短路、组件热斑、碎裂等常见问题。在通威的一个项目中,我们通过IV诊断判断电站某个区域杂草遮挡严重,建议增加除草频率。运维人员到指定位置一看,的确是因为山地地形原因,草木遮挡了组件。现场简单处理过后,发电量就有了明显的提升。这就是技术带来的‘重构’。”

“而且,AI技术对光伏的重构已经远远不止运维,在发电、并网、安全各个环节,都将带来新的可能。再比如,在

发电环节,SDS就是一个典型的通过软件来提升电站发电量的技术。”据陈国光介绍,SDS算法从数字化的角度出发,逆变器可以通过电流、电压的细微变化“感知”外界的辐照、温度、风速等因素,结合历史数据分析计算出当时实际的环境,随后结合精准的大数据和AI智能学习,实时调整跟踪支架的最佳转角,实现双面组件+跟踪支架+多路MPPT智能光伏控制器的闭环协同融合,使整个直流发电系统达到最佳状态,从而保障电站获取最大发电量。“我们在安徽省濉溪县的实证结果显示,测试周期183天,实际提升发电量1.31%以上。”

## 让光伏成为“优质电、主力电”

在多环节“重构”的演进中,龙头企业的不断尝试也让AI技术成为了光伏发电“定位转换”的重要推手。“从系统角度而言,光伏发电应该从第一阶段走向第二阶段,从补充电,开始走向优质电、主力电。”

SNEC光伏展期间,华为面向全球首发了家庭24小时绿电解决方案。“在户用光伏领域,这一解决方案是通过‘智能组件+光伏+储能’实现家庭24小时绿电。光伏发电覆盖白天全部家庭用电需求,富余电能同时给储能充电,到了晚上通过储能放电覆盖夜间、清晨峰值用电需求,做到家庭24小时清洁电力100%覆盖,实现零能