

一线调研：从拼硬件到经营资产 风电蓄智奔赴价值赛道

近日,中国证券报记者走访多家头部风电主机企业,捕捉到行业风向的深刻转变:行业告别此前比拼单机功率的阶段,企业重心转向提升机组可靠性、延长风机服役年限。依据《可再生能源发展“十五五”规划》,到2030年全国风电光伏平均置信出力达到8%(风电11%左右、光伏6%左右),新建集中式风光电站置信出力原则上不低于10%。伴随这一目标指引,风储一体机产品集中发布,算电协同成为潜力突出的新能源消纳路径;AI贯穿风电全生命周期,重塑风场控制、运维与电力交易逻辑。业内判断,风电产业正进入以可靠性为根基、多要素融合、数字化增厚收益的全新竞争阶段。

● 本报记者 刘杨

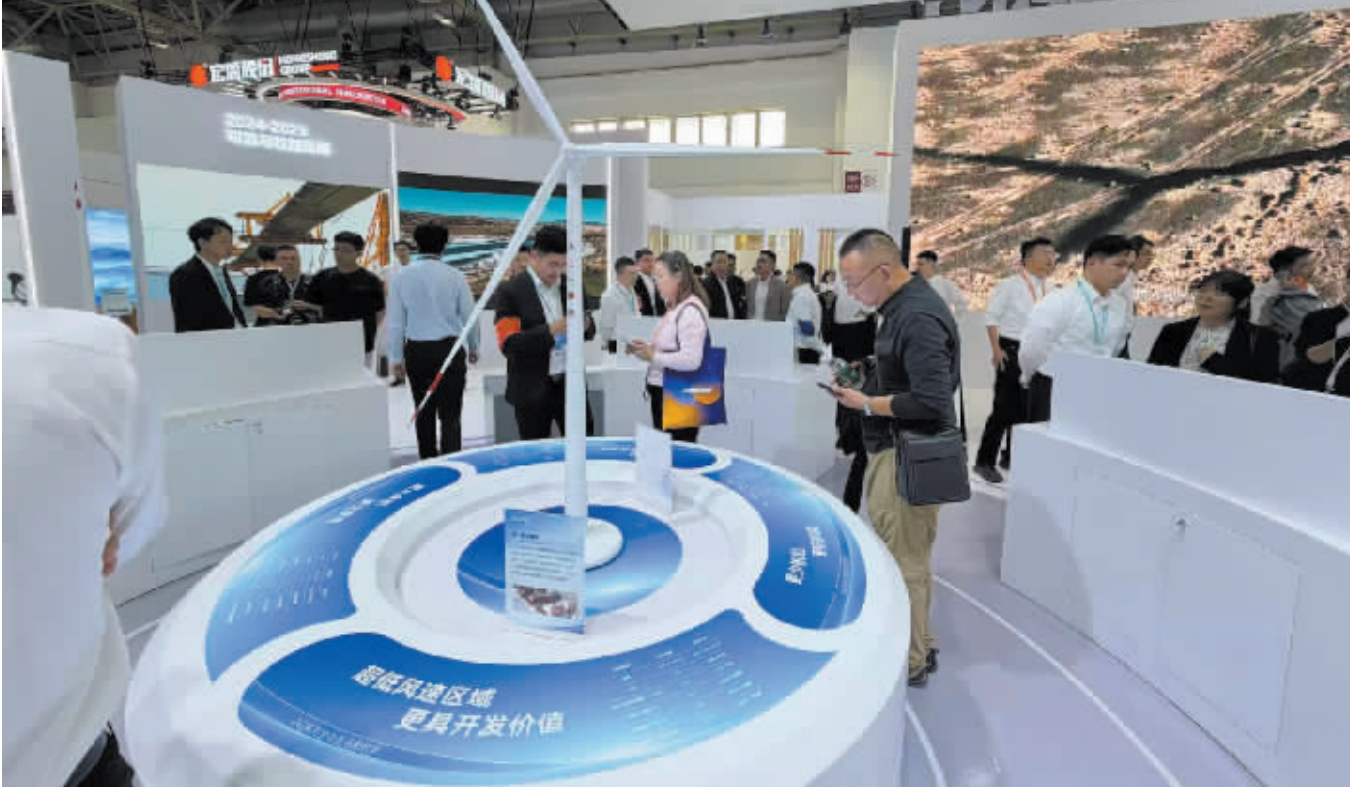
侧重可靠性提升

“今年我们重点提升产品可靠性,并把风机寿命延长作为改进型创新的着力点。”三一重能有关负责人在接受中国证券报记者采访时坦言,对比前几年兆瓦级技术迭代跃迁,公司今年更加关注如何提高业主的投资收益率。

通过走访头部风电主机生产企业,记者观察到,今年多家主机企业通过技术的提升和改进,把风机运营寿命由传统的20年延长至25年,仅此一项,就可使风机运营期发电利润总额增加56%以上,度电成本降低约6%至7%。

“2022年至2024年,行业技术迭代速度过快,衍生出一系列问题,目前业内已经有意识放缓产品开发节奏。”时代新材副总经理侯彬彬在接受记者采访时举例称,当前行业多数叶片研发直接从材料级跨越至全尺寸测试,缺少部件级试验环节,这也是质量问题多发的主要诱因。行业亟须完善验证体系,打通材料级、部件级再到全尺寸叶片测试的完整试验链条,以此提升产品可靠性。

“开发商采购的并不只是一台设备,而是一条持续二十余年产生现金流的资产曲线。”三一重能高级服务工程师徐雕告诉记者,一个10万千瓦的风电项目采用公司25年风机方案,其运营期发电利



三一重能展示的三一自研混塔

润总额可由20年方案的3.89亿元增至6.16亿元,增幅达58.4%,这多出的5年不只是风机寿命参数的增加,更是五年新增的电量和收益。

加速多维融合

在单机可靠性夯实的基础上,记者观察到,风电产业正跳出单一卖电的传统模式,走向多场景、多要素深度耦合的融合新阶段。

根据《可再生能源发展“十五五”规划》,到2030年全国风电光伏(含源侧配建储能)平均置信出力达到8%,新建集中式风光电站置信出力原则上不低于10%。业内普遍认为,这将倒逼行业从单机设备比拼转向系统能力建设,风储一体化成为产业转型的重要抓手。

在近日举办的北京国际风能大会暨展览会上,记者注意到,多家龙头企业集中发布风储一体机产品,产品将风机与储能系统深度融合,当风电出力波动时,储能实现毫秒级快速补偿,平滑功率输出,同步提供惯量、频率与电压支撑,强化弱电网稳定能力,抬升场站置信出力水平。

“过去看项目,我们重点关心能发多少电、什么时段发电;现在我们更关注,未来什么样的资产会更有竞争力。”一位头部风机企业市场负责人告诉记者,风机与储能不能只做物理层面的叠加,而

要走向系统融合,在可靠出力和项目收益之间求取最优平衡。

“风储一体机能够提升尖峰时段的置信出力,有望探索差异化议价机制,让高置信出力的装备获得市场溢价。”一位从事市场研究的分析人士告诉记者。

业内认为,算电协同是当下落地潜力最大的新能源消纳路径。其核心模式为风光绿电直供数据中心算力负荷,辅以储能平抑出力波动,实现算力与新能源发电的协同调度。但业内人士告诉记者,算电协同落地还要打通规划、计量、调度、权责分配等堵点,形成可持续商业闭环,才能推动绿电资源转化为算力产业竞争力。

AI深度渗透

从机组运维、功率预测到电力交易,人工智能正贯穿风电全生命周期,成为串联风储融合、算电协同、绿氢转化等新业态的底层引擎。记者调研了解到,AI不再只是风机配套的数字化工具,而是重构风场控制逻辑、交易策略与运维体系的核心要素。

远景能源高级副总裁、首席产品官龚益民向记者表示,风储融合之后的电力具备更强的“电网友好性”,叠加AI能力,可深度集成电价预测与气象模型,支撑风机智能参与电力交易,抬升电站整体收益。其AI风储一体机产品预计推动项目

全生命周期收益提升超20%,发电量提升6%—8%。

AI应用场景持续向外拓展,覆盖设备诊断、备件管理、电力交易等多个环节。三一重能打造“自感知、自诊断、自决策、自运维”四维智能体系,目标实现24小时备件覆盖率98%以上;运达股份联合蚂蚁数科推出AI电力交易平台,依托大模型完成电价预测、交易策略生成、自动交易及合规留痕,打通新能源电站市场化交易的数字化链路。

在算电协同场景下,AI同样承担资源调度的核心职能。华北电力大学李建彬教授提出,依托AI开展算力资源画像、任务柔性评估、时空调度与响应核验,先实现单个算力中心能力集成,再向区域协同拓展。多位业内专家认为,AI技术有望破解算力刚性负荷与风光出力波动之间的矛盾,在保障算力业务稳定运行的基础上,最大化消纳绿电,推动能源产业与数字产业双向赋能。

风电行业已经告别单纯比拼单机容量的扩张时代,沿着设备可靠性打底、多产业融合拓空间、AI数字化提收益的路径向前推进。业内人士认为,在新型电力系统建设背景下,风储一体、算电协同、绿氢绿氨等新场景,将持续打开风电长期增长空间,行业竞争重心从硬件制造转向全生命周期资产运营与综合能源服务。

海外服务筑网 果下科技走稳储能差异化路径

● 本报记者 孟培嘉

当前,储能行业正步入由规模扩张转向高质量发展的新周期。根据CNESA Data Link全球储能数据库统计,2026年上半年全国新增投运新型储能装机21.81GW/58.60GWh,功率和能量规模同比分别下降18%和16%,市场对储能系统集成商的技术研发、综合能效与全生命周期运营能力带来了更高维度的考量。

在此背景下,果下科技如何平衡稳健经营与技术创新?又如何在保障国内基本盘的同时打开海外增量空间?记者近日采访了果下科技总经理张晰。

聚焦大储 筑牢基本盘

在果下科技的营收中,以独立储能电站为主的大储业务目前占比超过七成,是维系业务规模的“压舱石”。随着行业对电站投资回报率要求的提升,电网侧储能项目的商业运作模式正面临调整。

“过去几年,部分企业倾向于从制造端一路延伸到电站资产持有运营的全产业链垂直一体化。这一模式在顺周期时能迅速做大资产规模,但在行业调整期容易造成重资产沉淀与减值风险。”果下科技相关负责人表示。基于此,果下科技在大储业务上确立了“不盲目自持重资产”的原则。

在具体业务结构上,公司侧重筛选具备良好回款保障与商业闭环的项目;同时,公司逐步转向深度自开发以及与产业资本、险资联动的产业生态基金模式。其中,产业资本方解决电芯供应等问题,果下科技则负责输出成套系统集成方案与工程交付。在这种模式下,果下科技不承担电站自持的资产沉淀风险,专注于技术方案输出与设备交付,实现轻资产运转。

除商业模式取舍外,果下科技大储业务的毛利保障还依赖于底层电气架构的工程创新。据介绍,针对大中型储能电站,果下科技推广了中高压直挂系统,省去了传统的升压变压器,在材料和设备层面带来节约;同时推行低压交直流直接耦合方案,减少了多次逆变带来的电能损耗,将系统综合能效再抬高。“在标准化大型储能电站场景下,技术架构升级可实现约5—6个百分点的理论成本优化空间,这是技术工程能力带来的直接收益。”张晰表示。

延伸应用 切入泛微网

在果下科技总部的数字能源平台大屏前,全球各电站的实时运行数据持续汇聚。除常规的新能源调峰数据外,算力基础设施的用电监测曲线显示着公司依托“AI+”储能开辟的新赛道——算力协同。

随着全球AI算力基础设施的快速扩张,智算中心运行时的用电负荷呈现出极强的瞬时波动性,为了有效平抑算力负荷对电网的冲击,果下科技联合产业链合作伙伴,研发出支持高频实时响应的储能调频控制系统,并对硬件产品进行前瞻布局,构建适应“算力+电力”高效协同的新一代基础设施。

这种将绿电、储能与重负荷算力高度耦合的探索,体现着果下科技对应用场景的感知。“大模型的算力与推理需求具有极强的波动性,而围绕具体场景做去中心化的微网与成套系统方案,正是储能发挥作用的核心方向。”果下科技相关负责人解释道,当企业攻克了算力节点严苛的供电与高频调频技术难题,这套技术架构与控制逻辑便能复用到更广泛的工业与能源场景中。

这也促使果下科技将业务形态全面推向泛微网。与传统走招投标、拼低价的大型电站相比,泛微网直接面向具体的生产与生活终端,提供的是定制化的系统解决方案,客单价值与综合毛利水平显著优于单一电站设备。

以泛微网为抓手,果下科技正在重构自身的业务结构。公司将业务场景划分为“电网侧主力电站”与“泛微网”两大板块,中长期计划推动二者在出货与营收上均实现较大幅度增长。

布局出海 注重服务触达

在国内稳固大储基本盘的同时,海外市场成为果下科技平抑周期波动的关键护城河。数据显示,今年上半年公司海外业务实现营收2.88亿元,同比增长127.9%。但在果下科技看来,出海并不简单等同于传统的设备贸易分销。

“储能电化资产的全生命周期长达数年,出海产品的售后问题往往会在投运两三年后集中出现。”果下科技相关业务负责人表示,缺乏属地化长期技术支持的单纯设备出海,难以建立可持续的品牌信任。为此,果下科技在海外确立了“以服务为基础设施”的原则,先开展服务能力可触达的海外市场业务。

值得关注的是,果下科技在海外业务上的成绩与公司构建的“AI+”储能技术体系密切相关。以赞比亚、南非等非洲国家为例,当地电力属于刚需,但本地渠道普遍缺乏复杂方案的配置设计能力。依托自研的AI Agent,本地技术人员仅需录入现场的日照、电网与负荷参数,系统便可在数分钟内自动生成一套高适配度的风光储全系统解决方案。依靠“AI+”储能的方案输出能力与六大属地化标准化支撑体系,果下科技在非洲设立国家中心级服务枢纽,向下赋能本地渠道网络。同时,完善的本地化服务网络也让公司顺势承接当地早期储能电站的售后维保与二次设备升级业务。目前公司以南部非洲起步,已部署服务体验中心近300个;未来三年计划在非洲部署800个,全球3000—5000个服务体验中心惠及全球客户。

在欧洲等发达国家成熟市场,果下科技则顺应当地文化,依托英国、荷兰、罗马尼亚等属地分支,不盲目追求渠道下沉,聚焦于大型微网项目与工商业电站,同步配套本地化服务中心,目前英国、荷兰已建成配套完善的服务中心,本地团队规模近百人。

从大储电站的轻资产运营闭环,到算电协同赋能的泛微网探索,再到以服务为底座的高度出海,果下科技的发展路径折射出新型储能企业在产业周期转折点上求变逻辑。在行业从比拼装机规模走向深耕全生命周期价值的当下,储能系统集成不再是简单的硬件堆叠,果下科技以“AI+”储能重构能源使用效率与服务边界,为自身构筑起穿越周期的护城河。

凯赛生物：以生物制造之力重塑材料世界

● 本报记者 黄一灵

走进凯赛生物研发大楼展厅,一条新材料产业化的完整脉络直观铺展在中国证券报记者眼前。

展台起点,依次陈列着秸秆、生物法长链二元酸、生物基戊二胺,直至生物基聚酯酰胺复合材料样材,清晰展示出从生物质原料到化学品再到应用制品的产业链条;随后,安全气囊壳体、气缸罩盖、防撞梁等数十种工业零部件作为工程塑料应用一一展示;另一侧,生物来源的原材料制成的防晒衣、运动服饰、夏凉被、箱包、帘子布等民用、工业纺织品错落有致;中心区则放有电池壳上盖、螺紋筋、光伏边框等应用了生物基聚酯酰胺复合材料的工业品。

不同于实验室里的分子概念,在这里,生物材料从实验室走向工业、民场景。凯赛生物展示的正是以生物合成技术、用生物原料替代化石原料,在制造端实现减碳,打通从基础原料到终端产品的绿色产业链。

“在科创板上市给了公司敢于创新的底气,但新材料从实验室走向市场的路,比想象中漫长。我们一直在走一条别人没走过的路。”凯赛生物董事长刘修才在接受中国证券报记者专访时表示:“过去我们专心做产品,现在我们在做平台。”

深耕生物基新材料赛道

凯赛生物是以合成生物学为基础的平台型生物制造公司。从长链二元酸单冠军军,到生物基聚酯酰胺材料,凯赛生物选择了一条别人没走过的路。

2000年,刘修才回国创立凯赛生物,一头扎进了当时几乎无人问津的合成生物学领域。二十余年后,凯赛生物已成为科创板首家合成生物学上市公司,其生物法长链二元酸产品在全球市场占据主导地位。

但凯赛生物的目光始终投向更远处:



公司供图

长链二元酸单体产品未来将成为公司很小的一部分业务,凯赛生物聚焦的是聚酯酰胺产业链。据了解,长链二元酸是高端尼龙的核心单体,生物基聚酯酰胺为可回收的绿色高性能材料。在凯赛生物的规划中,公司要做的不只是生产哪几种聚酯酰胺,而是要为整个材料行业的产业链延伸和应用拓展打好基础。“我们材料的应用场景远超想象。”刘修才说。

蓝图落定,攻坚启新。凯赛生物的策略是采取“打样—建生态—推广材料”模式:公司先自建示范线验证工艺,再联合合作伙伴推进规模化生产,自身聚焦于核心材料供应。

“我们需要先做几个示范工程,相当于先告诉别人馒头怎么做,再把面粉卖给他。”刘修才进一步表示,这种“卖面粉不卖馒头”的商业模式,是生物制造走向大规模应用的必由之路。

聚焦高确定性应用场景

2025年,凯赛生物完成定向增发,招商局集团有限公司间接入股。“招商局集团在材料应用方面的资源禀赋,对我们来说是强有力的背书和认可。”刘修才说,如今,招商局集团旗下多个二级公司都与凯赛生物进

行了业务对接,从建筑模板到光伏边框,从公路到桥梁相关用材,生物基新材料的应用场景正在加速打开。

数据显示,2026年上半年,凯赛生物实现营业收入19亿元,同比增长13.73%;归母净利润3.73亿元,同比增长20.75%。其中,长链二元酸及其下游衍生产产品系列贡献营收超17亿元,是绝对的基本盘。被视为“第二增长曲线”的生物基聚酯酰胺系列上半年实现营收1.08亿元,已接近该业务2025年全年营收(1.27亿元)。

然而,从实验室到产业化,凯赛生物走过的路并非一帆风顺。刘修才坦言:“新材料进入市场有很多挑战,场景太多反而会带来困扰,因此我们从广泛探索转向聚焦少数高确定性、大市场规模的应用场景,将其做到真正的可交付状态。”

在刘修才看来,生物制造的优势在于底层逻辑——成本更低、性能更好、更环保,新能源汽车便是凯赛生物重点聚焦的应用场景。“新能源车要求轻量化,这恰好是生物基聚酯酰胺的用武之地。我们的材料可以进一步加工制成连续纤维增强复合材料,用于制造动力电池壳体、底护板、高压连接器等关键部件。与传统的金属材料相比,这种生物基复合材料在同等强度下,重量可降低40%

至50%。更重要的是,由于材料具有独特的分子结构,其具备天然的优异阻燃性能。”刘修才介绍。

打造生物制造平台型公司

“我们过去专注于生产材料产品,现在希望将自己打造成生物制造的平台型公司。”刘修才说,公司未来有三大规划:解决行业共性技术问题、建设真正的合成生物学研发平台、解决生物制造的原材料问题。

“我们想建立一个能把AI功能真正用好的研发平台。”刘修才直言。近年来,在“碳中和”的产业背景下,合成生物学和生物制造正在成为推动绿色转型的关键技术。AI的引入则进一步加速了这一进程,通过提升研发效率、优化生物制造流程、提高生产效率,为生物基材料替代石化材料、生物能源替代化石能源、轻量化节能等多个领域提供了更高效的解决方案。

值得一提的是,凯赛生物自主搭建的高通量研发平台已初步到位并进入调试阶段,平台覆盖从菌种开发到材料应用的多个方向。凯赛生物总裁杨晨表示:“在性能预测方面,我们原本需要进行数千小时的长期性能测试,现在我们只需要通过基本数据进行模拟就能预测。这样我们可以快速推断材料性能,减少大量实验的过程。”

对于原材料这一环节,凯赛生物也已有布局。“我们不可能拿出上亿吨粮食替代石油化工,真正的原料来源有两个方面:一是农业废弃物,这需要解决当前废弃物收集储运问题。二是利用非粮生物质。”刘修才说,公司正在建立从农业废弃物和非粮生物质到终端产品的完整供应链,摆脱对粮食原料的依赖,打造“绿色油田”。

从2000年创立至今,凯赛生物用二十余年的坚守,诠释着中国科创企业“硬科技”的韧性。在生物制造这条漫长而艰辛的道路上,公司正在书写属于自己的答案。