

公司零距离·新经济新动能

三一重能：以数字化技术打造风电行业“智造”高地

■本报记者 贺王娟

一支支长达100米、重达30吨的白色叶片整齐排列，在蓝天白云的映衬之下，显得蔚为壮观。若不是旁边现代化的楼体建筑，让人很难意识到这是一座制造风电叶片的生产工厂。

近日，《证券日报》记者走进三一重能位于湖南韶山的叶片工厂，探索全球首座风电行业“灯塔工厂”的“智造”奥秘。其在自动化、数字化、智能化方面有何过人之处？在绿色化、低碳化布局方面又有何可借鉴之处？

提高生产效率

时下正是叶片交付旺季，记者到达韶山叶片工厂时注意到，现场正在紧锣密鼓地生产，厂房内机器轰鸣声不断。走进工厂内部，5条产线正有条不紊地运作着，还未成型包裹着树脂材料的大型绿色叶片有序摆放在不同的产线中，可以看到只有少数工人在负责叶片涂料、设备的检测以及生产材料的辅助吊装、运送。

现场技术人员向记者介绍，“传统的叶片制造属于劳动密集型产业，很多工序都需要人工来完成，例如生产过程中的铺层、灌注、打磨、喷漆等工序都需要大量人工作业，不仅生产效率低，且难以保证质量一致性。但在风机大型化趋势下，对于叶片的生产，质量安全都提出了新的要求，因此自动化生产成为不得不做的选择。”

据上述技术人员介绍，该工厂使用自动化生产流程后，一支叶片的生产周期从原来的40多个小时缩短到了25个小时左右。以叶片灌注为例，通过采用规模化集中灌注技术，实现了树脂材料进、存、用全流程高度自动化，使得叶片灌注就像汽车去加油站加油一样便捷、精准，灌注效率提高了25%。此外，通过运用激光引导技术，实现了叶片表面的自动打磨以及大面积自动喷漆，在提高生产效率的同时，自动化的生产流程也让叶片的出品质量更稳定。

在数智化方面，该工厂运用数

字孪生、5G互联网、AR、VR等技术，自主开发了“数字元平台”控制系统，仅需一个平板电脑即可实时监控工厂的生产指标，将一个传统的制造工厂打造成“聪明”的5G全连接数字工厂。

“例如，在环境方面，通过采集厂内所有温湿度数据，监控车间温湿度数据，可以确保生产环境条件的稳定性，从而避免因温湿度影响导致叶片缺陷发生。”上述技术人员介绍说，“在人员和物料管理方面，厂内全覆盖的定位基站安装，可以实现全厂人与物实时动态监测和定位，并且通过连通MOM（制造运营管理）、IOT（物联网）等系统，实时监控叶片生产进度以及生产过程中重要设备的用电、温度、真空度数据，以可视化的呈现方式，帮助管理者随时了解生产进展并及时发现生产异常。”

叶片是风力发电机组的核心大部件，叶片成本占到机组总成本的20%至30%，叶片的性能将直接影响风机的发电性能和全生命周期的可靠性，由于风机大型化的演变，近年来业内对于叶片质量安全问题愈加重视。

在上述技术人员看来，智能化产线的使用，最为直观的效果是生产效率的提升，但智能工厂的另一个重要作用在于产品提质，随着数字化检测设备引进和质量系统的开发应用，可以帮助质保人员更加精确的获取和分析产品质量数据，有效避免生产过程中一些低级质量问题的发生。

践行ESG理念

ESG（环境、社会和公司治理）已成为衡量企业长期发展的关键指标。ESG理念强调企业不仅要关注财务绩效，还要从环境、社会和治理的角度衡量企业价值，使企业履行社会责任的实践和表现可量化、可比较。

三一重能董秘周利凯坦言，作为一家国际化风电企业，公司十分重视将ESG理念融入日常的生产经营中。

具体到韶山叶片工厂，在环境

保护方面，该工厂被评为湖南省级



图①工厂内部自动化作业流程 图②厂房外叶片堆放场地
图③路边即将被运走的叶片 图④三一重能韶山叶片工厂外景

绿色工厂，工厂69%的用电需求都是依靠工厂自有的光伏、风力发电系统解决。此外，工厂还使用电动化运输设备引入高效的环保设备，来推动园区的绿色低碳控制。同时公司也注重对于当地环境生物多样性的保护，如加大对绿色环境的保护以及通过降低生产噪音等方式维护当地生态平衡。

在周利凯看来，在社会实践方面，可持续供应链的建设与管理也是十分重要的一环。公司制定了供应商行为规范准则、可持续发展采购管理手册两个标准，来保障供货各环节的产品都能满足低耗、高质的要求，并以此强化高质量可靠的供应商合作伙伴关系，建立稳定可持续发展的供应链体系。

当前，中国已经成为全球最大的风电生产基地，不仅拥有全球领先的风电机组制造基地，而且还是最大的关键零部件中心，中国风电产业正持续为全球风电产业发展

贡献力量。以三一重能为代表的头部风电厂商积极扩展海外市场，将“中国智造”带向世界。

三一重能方面对记者表示，除锻造自身的产品和服务品质外，近些年公司大力践行“走出去”战略，不断开拓海外业务，并组建多支海外销售团队，重点布局东南亚、中亚、中东、非洲、欧洲和拉美等区域市场，力争成为世界级风电品牌名片。

据了解，三一重能通过积极参与国际风能展会的方式，向世界展示公司的风机产品，通过参加多届风能展，公司的风机设计与技术性能吸引了不少海外客户的关注，且风机产品已成功获得海外客户和市场的认可。

2024年，公司在海外市场的布局提速，并接连斩获订单。公司日前发布公告称，获得印度市场1624MW风电机组订单，与此同时，三一重能还在海外多地成立子公司、推动印度工厂扩产、筹备哈萨

克斯坦工厂建设，以加强海外保供能力。

整体来看，目前中国风电“出海”仍在起步阶段，并呈现向好发展趋势。中国可再生能源学会风能专业委员会统计数据表示，2023年全年，中国风电整机出口风电机组3.67GW。而仅2024年上半年，这一数字就攀升至5GW，超过去年全年。

此外，据市场机构预测，2033年全球风电总需求将翻一番，中国风电整机商将占据中国以外风电市场20%的市场需求。而在业内人士看来，中国风电产品已成为全球风电产业中最具竞争优势的产品，未来世界风电装机量的增长需要中国产能支撑。

三一重能方面表示，公司将以“推动人类高效使用清洁能源”为愿景，把国内智能制造标准推广到海外，打造中国装备制造名片，贡献中国智慧和力量。

汽车市场持续升温

多家车企11月份销量创新高

■本报记者 刘钊

刚刚进入12月份，各大车企便纷纷发布11月份销量数据，整体来看，汽车市场持续升温，多家车企销量创下历史新高。与此同时，中国汽车市场的未来行情被普遍看好，车企新趋势也日渐显现。

中欧协会智能网联汽车分会秘书长林示在接受《证券日报》记者采访时表示：“随着新能源汽车市场的快速增长和智能化、网联化等新技术的不断发展，我国汽车市场将迎来更加广阔的发展前景。同时，各家车企也将继续加大在产品研发、市场营销、充电设施建设等方面的投入，以提升产品竞争力、满足市场需求、推动行业发展。”

新能源车表现亮眼

11月14日，中国汽车工业协会宣布，我国新能源汽车年产量首次突破1000万辆，成为全球首个新能源汽车年度产量突破1000万辆的国家。据专家预估，2024年全年中国新能源汽车产量有望超过1200万辆。

具体到企业来看，比亚迪11月份新能源汽车销量达到50.68万辆，同比大幅增长。上汽集团11月份新能源汽车销量突破17.4万辆，同比增长约16%。通过与华为的深度合作，以及自身在新能源汽车领域的积累，赛力斯11月份新能源汽车销量为3.68万辆，同比增长54.58%。同样表现出色的还有北汽新能源，该公司11月份新能源汽车销量为1.52万辆，同比增长58.48%。此外，长安新能源汽车11月份销量突破10万辆。受益于鸿蒙、智界、享界以及尊界“四界”完整呈现，鸿蒙智行品牌11月份整体销量稳步攀升至4.19万辆。奇瑞新能源汽车11月份销量也达7.78万辆，同比增长267.9%。

造车新势力中，理想汽车的11月份销量数据同样出众。公司共销售新车4.87万辆，同比增长18.8%。此外，零跑汽车、小鹏汽车、极氪以及蔚来11月份销量分别为4.01万辆、3.09万辆、2.70万辆和2.06万辆，分别同比增长117%、54%、106%和29%。

广汽埃安、长城新能源汽车、深蓝汽车、小米汽车的月销量也均突破2万辆大关，其中，广汽埃安11月份销量达到4.23万辆，同比、环比均实现正增长；小米11月份汽车销量再度超2万辆，已连续两个月交付超过2万辆。

为进一步提高自身竞争力，各家车企纷纷推出新品、加大研发投入。蔚来近日宣布计划在两年内完成所有产品的升级，并推出全新品牌“萤火虫”，进一步丰富产品组合；极氪也将继续加大在新能源汽车领域的投入，推出更多符合市场需求的新品；深蓝汽车则将加快海外市场的拓展步伐，提升品牌在国际市场的影响力。

业内人士对《证券日报》记者表示，当前车企之间的分化现象显著，新能源汽车品牌表现出强劲的增长势头，而传统车企则面临较大的转型压力。在未来发展中，车企需要不断加强技术创新和产品研发，提升产品竞争力。同时，也需要加强供应链管理、风险控制和市场营销等方面的能力，以应对日益激烈的市场竞争。

冲刺年度销量目标

随着11月份销量的出炉，各大车企的全年销量目标完成情况也逐渐明朗。从目前的销售数据来看，多家车企的全年销量目标已接近完成或超额完成。

例如，截至目前，比亚迪今年的累计销量已达375.73万辆，同比增长40.02%，已达其年初设定的360万辆至400万辆的销量目标。

今年前11个月，零跑汽车交付总量达到了25.12万辆，成为首个提前完成全年销量目标的新能源汽车品牌。零跑汽车相关负责人对《证券日报》记者表示，将继续保持创新精神和市场敏锐度，努力提升销量和市场占有率。2025年，公司将向50万辆的年度销量目标发起挑战。

尽管暂未达到销量目标，但理想汽车、极氪、蔚来等车企的前11个月销量数据均有不同程度增长，目前，这些车企正在全力冲刺。相比之下，哪吒汽车等车企的销量情况却略显悲观，目前距年度销量目标仍差距较大。

对于四季度的销售情况，不少车企也传递出积极信号。理想汽车预计2024年第四季度汽车销量为16万辆至17万辆，同比增长21.4%至29%；蔚来预计第四季度汽车销量在7.2万辆至7.5万辆之间，同比增长约43.9%至49.9%；小鹏汽车预计第四季度汽车销量将在8.7万辆至9.1万辆之间。

中国汽车流通协会发布的最新一期“中国汽车经销商库存预警指数调查”显示，11月份中国汽车经销商库存预警指数为51.8%，同比下降8.6个百分点，环比上升1.3个百分点。库存预警指数接近荣枯线，汽车流通行业景气度持续改善。中国汽车流通协会相关负责人表示，随着年末的临近，汽车市场热度持续升温。车企及经销商全力冲刺销售目标，加大促销力度，加快销售节奏，以促进销量提升。另外，本轮报废更新及以旧换新政策将在12月底结束，加之春节提前至明年1月份，预计今年12月份翘尾行情较为突出。

“随着年末的临近和新能源汽车市场的持续升温，各大车企将继续加大产品创新和品牌推广力度，以满足市场需求和提升销量。同时，随着新能源汽车技术的不断进步和市场的逐渐成熟，新能源汽车市场将迎来更加广阔的发展前景。”林示说。

各方合力促风电产业高质量发展

■贺王娟

“灯塔工厂”被誉为世界上最先进的工厂，是全球制造业领域智能化和数字化的高水平代表。三一重能韶山叶片工厂成为全球首座风电行业“灯塔工厂”，也意味着我国风电领域的制造水平已跻身世界前列。

凭借领先的数字化技术优势，三一重能的发展势头正劲。笔者在走访三一重能韶山叶片工厂时，

看到了我国风电企业的“智造”能力。可以说，无论是制造水平还是装机规模，中国风电已成为全球风电产业的领先者。

从供应链水平看，目前中国已是全球风电产业大多数关键零部件和材料的最大生产基地，其中，发电机、轮毂、机架等铸件，以及叶片、齿轮箱、轴承等关键零部件的产量占到全球市场的60%至70%。以上，风电装备制造能力稳居世界前列，构建起了具有国际顶尖水平

的风电产业体系。

但在探索未来高质量发展路径方面，中国风电企业仍需加大创新能力、形成合力。如大型化趋势下，产品的安全质量问题、海上风电产业链的构建以及如何更好地与新型电力系统相融合。此外，在市场拓展方面，行业如何形成合力提升整体产业链的市场价值，也是中国风电企业应该共同面对的“必答题”。

对于风电产品全生命周期的优化和升级，一直是三一重能技术研发方向的重点，这也是行业企业可以借鉴学习的地方之一。在智能制造的背景下，产品创新不再局限于单一的产品功能改进，而是涉及到整个产品生命周期的优化升级。未来对于整体产业链技术升级，提升风电产业全生命周期的经济性是需努力的重要方向。

可喜的是，随着风电行业自律公约的落地，行业低价竞标等不正当竞争行为得到改善。这表明，业主方更加注重产品全生命周期产生的经济效益，这也推动风电企业更注重产品性能的提升，推动产业进入良性竞争。

可以期待，在加强行业自律后，风电产业将形成合力、理性竞争，提升产业及企业自身的盈利能力，实现高质量发展，不断扩大市场空间以及进一步增强中国风电在全球市场的话语权和竞争力。

记者手记

量子科技取得多项重大创新 上市公司积极布局

■本报记者 丁蓉

11月30日，2024量子科技和产业大会闭幕，国内50余家量子科技上下游头部企业参展。量子领域重大科技成果和量子创新联合体重大产业成果相继发布，包括量子纠缠的城域量子网络、“天元”量子模拟器以及量子通信在通话、云、网、平台等方面的融合创新等。

深度研究院院长张孝荣在接受《证券日报》记者采访时表示：“量子科技具有巨大潜力和广阔应用前景。特别是量子计算领域技术的发展，有望颠覆经典计算架构，成为解决算力瓶颈的方案。我国高度重视量子科技的发展，在政策大力支持下，量子科技创新突破不断，成为发展新质生产力的重要抓手。”

创新成果不断涌现

量子科技目前主要包括量子通信、量子计算、量子测量三大领域，

可以分别在保障信息安全、提高运算速度、提升测量精度等方面突破经典技术的瓶颈。

我国在上述三大领域成果不断。根据中国信息通信研究院的数据，目前，我国已建成超过1万公里量子通信骨干网络，覆盖全国多个省份，这一网络的建成不仅提升了中国的信息安全水平，也为全球量子通信技术的商用化提供了宝贵经验。截至2023年底，我国自主研发的量子计算机——“九章三号”已成功实现100个量子比特的纠缠态制备，成为全球首个达到此里程碑的国家。此外，生物磁量子成像设备可以凭借超强的灵敏度，在不接触人体的情况下感知心脏微弱磁场信号，为心血管疾病早期检测提供依据。

量子科技的发展，得益于政策的大力支持。量子技术在今年全国两会首次被写入《政府工作报告》。《政府工作报告》提出，制定未来产业发展规划，开辟量子技术、生命科学等新赛道，创建一批未来产业先导区。

11月27日，中国人民银行等七部门联合印发《推动数字金融高质量发展行动方案》，提出探索运用边缘计算和量子技术突破现有算力瓶颈，为金融数字化转型提供精准高效的算力支持。

长城证券研报表示，我国量子信息技术目前逐步突破全球领先地位，核心系统逐步实现国产替代自主可控，未来随着政策端、产业端持续演进，持续看好量子计算产业持续拓展。

多家上市公司布局

《证券日报》记者梳理发现，A股上市公司之中，国盾量子、禾信仪器、电科网安、吉大正元、格尔软件、国芯科技、浙江东方、亨通光电等均已布局量子科技赛道。

国盾量子业务覆盖量子通信、量子计算、量子测量三大领域，尤其是在量子通信领域，发展量子保密通信技术，对确保关键基础设施安全具有重要意义。对于量子通信及

量子计算的发展情况，国盾量子近日在接受机构调研时公开表示：“量子计算机目前只在部分特定问题实现了量子优越性，未来在实际有价值的问题上超过经典算力，估计还得有5年至10年左右的时间。”

国芯科技积极发展量子技术和产品，重点围绕量子安全和量子安全芯片和模组进行研发和产业化应用，目前已基于量子随机数发生器开发了量子安全芯片、终端应用量子安全模组、服务器和云应用量子安全模组，在智能终端、电力系统、电子政务、视频监控等多个领域有着广泛的应用前景。公司近日在投资者互动平台上表示：“对量子密码安全市场的未来发展抱有充分的信心，将紧紧把握量子安全技术发展的黄金时期，不断推出多样化的量子安全芯片和模组产品，以适应广泛的应用需求，为不同行业提供量子安全和量子级别的安全保障。”

科华数据依托智算中心平台，

这也推动风电企业更注重产品性能的提升，推动产业进入良性竞争。可以期待，在加强行业自律后，风电产业将形成合力、理性竞争，提升产业及企业自身的盈利能力，实现高质量发展，不断扩大市场空间以及进一步增强中国风电在全球市场的话语权和竞争力。

科华数据依托智算中心平台，