

风电登顶还差“临门一脚”

能源广角

风电产业要想赶超有先发优势的欧洲同行，困难程度远大于光伏。风电产业的特性决定了行业突破必须依赖整个产业链协同创新。

此外，风电企业也要跳出路径依赖，以更加开放的态度看待市场竞争。

长期以来在A股市场，风电上市公司的平均估值远低于光伏企业，至今没能诞生一家市值超千亿元的风电设备公司。在专业投资者看来，与光伏企业的高成长、强自主、快创新相比，目前风电企业国际竞争力较差，核心零部件依靠海外，技术创新活力不足，商业模式单一，资本市场活跃度较低，缺乏吸引人的成长故事。而从风电零部件来看，除叶片外，其余环节的主要材料以钢材为主，以至于投资者将风电企业戏称为“打铁的”。这些都是市场给予风电企业较低估值的原因。

客观来说，风电产业要想赶超有先发优势的欧洲同行，困难程度远大于光伏。在哈佛商学院教授克莱顿·克里斯坦森所著《创新者的窘境》一书中，将技术进步分为延续性技术和破坏性技术两类。风力发电是将风能转化为机械能，再将机械能转化为电能，这一过程决定了风电提效降本更多依靠的是把机组做得更大、叶片做得更长，这些都属于延续性

技术，而基于铸造等技术的风电零部件更不易被颠覆，风电产业链结构也更稳定，很难从半路杀出一个具有领先优势的新玩家。光伏发电的原理是半导体光电效应，其关键元件是太阳能电池，不同的电池技术在转换效率上千差万别。掌握了破坏性技术的光伏企业，往往能够换道超车、后来居上。同时，光伏发电的降本速度和幅度也远高于风电。

“双碳”目标的实现和人类可持续发展离不开风电技术，正因为创新不易，一个强大的风电产业才更需要着力创新。从国际市场竞争之力和国内市场萧条期“价格战”的表现来看，我国风电企业仍未形成以技术优势为导向的成本优势，平价上网时代风电产业的持续发展，必须催发出产业内生的创新动力。

风电产业的特性决定了行业突破必须依赖整个产业链协同创新。16兆瓦海上风电机组研发成功，启示我们现阶段要发挥好能源央企的“链长”作用，积极探索风电融合发展新模式，充分利用好央企在技术、投资能力

及资源整合方面的独特优势，搭建良好的协同发展平台，有效聚合风电产业链上下游企业，打造风电装备产业集群，实现以资源开发带动产业发展、以产业发展促进资源开发的良性循环，引领推动我国风电全产业链一体化高质量发展。

技术创新之外，风电企业也要跳出路径依赖，以更加开放的态度看待市场竞争。一直以来，风电终端的应用场景相对单一，而光伏的应用场景则深入到“千家万户”。从欧洲国家发展经验看，风电也可以在户用领域锁定部分市场。比如，今年并不起眼的国产小风机就在欧洲大放异彩，虽然技术含量不如大风机，但小风机很考验企业的商业模式创新能力，随着我国“千乡万村驭风行动”的实施，风电应用空间无限。

我国作为可再生资源大国，走向全球与海外风电巨头“掰手腕”，是成长的必经之路。风电企业要敢于走出去、善于走出去，在含金量更高的国际市场证明自己的实力，才能实现风电产业由“大”到“强”的转变。



王陈晨

本报记者 黄鑫

创新赋能数字经济势头强劲

本报记者 李芃达

产业聚焦·网络强国篇

党的二十大报告提出，坚持把发展经济的着力点放在实体经济上，推进新型工业化，加快建设制造强国、质量强国、航天强国、交通强国、网络强国、数字中国。近年来，从网络基础设施建设不断完善到信息技术惠民便民成效显现，从自主创新能力提升到产业体系更加完备，我国正由网络大国向网络强国阔步迈进。

网络建设全球领先

近年来，我国系统推进5G、千兆光纤等网络基础设施建设，全面布局算力基础设施，完成了全国一体化大数据中心体系的总体布局设计，物联网、工业互联网、车联网等领域加速发展。

《中国互联网发展报告2022》蓝皮书显示，截至2022年6月份，我国累计建成开通5G基站185.4万个，总量占全球5G基站60%以上；千兆用户规模达到5591.1万户，超过300个城市启动千兆光纤网络建设；IPv6活跃用户数达6.93亿户，主要商业网站及移动互联网应用IPv6支持率达到80.7%；算力总规模位居全球第二。“我国新一代信息基础设施正朝着高速泛在、天地一体、云网融合、智能便捷、绿色低碳、安全可控的方向加速演进。”中央网信办副主任牛一兵说。

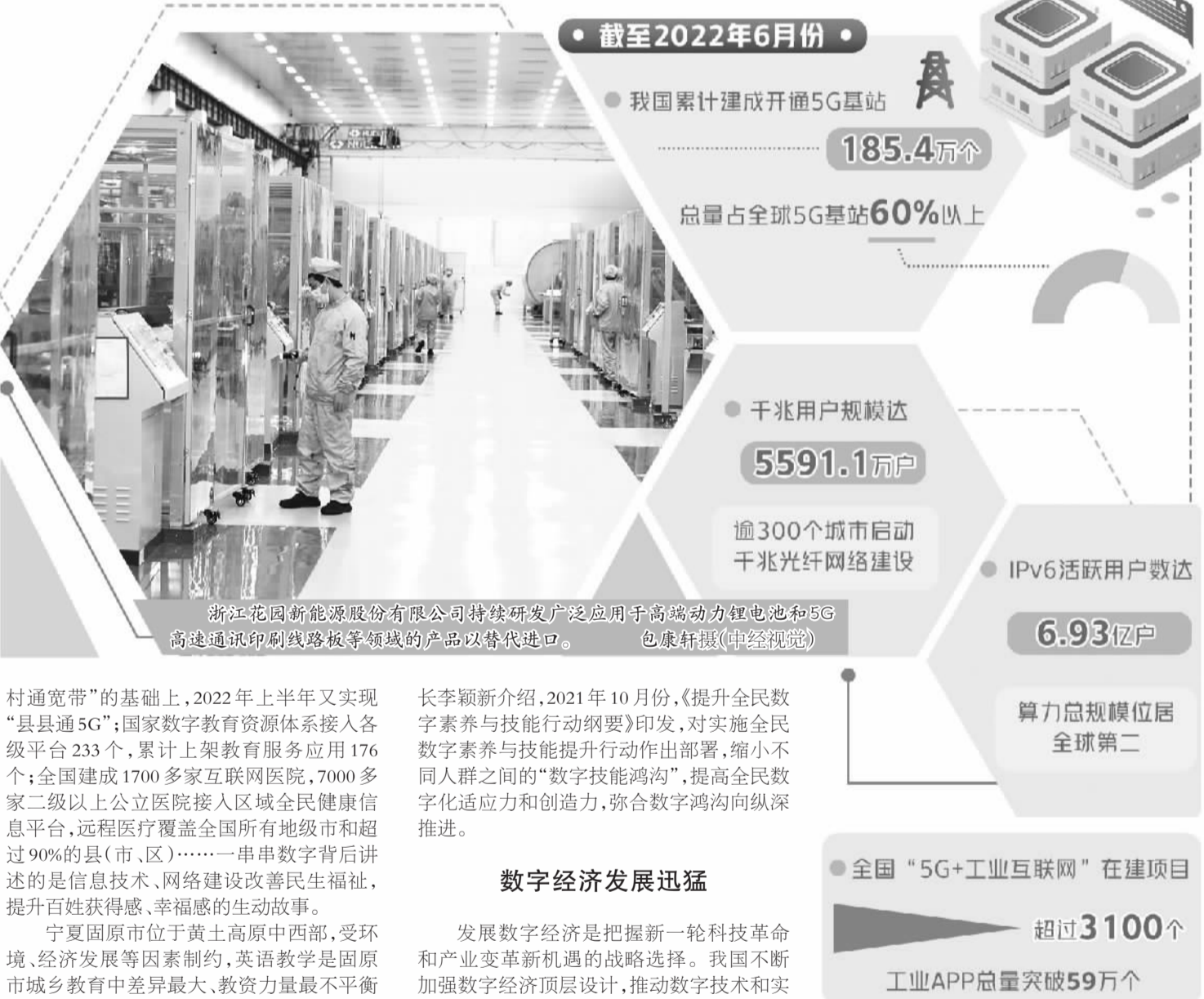
融合是网络基础设施发展重要趋势之一。当前，5G、人工智能、工业互联网等新一代信息技术正相互赋能，加快经济社会数字化转型步伐。例如，中国电信建设覆盖全国的“中心+省+边缘+端”的四级AI算力资源池，充分发挥“AI+云+5G”一体化优势，打造9000多个行业应用项目，为工业制造、交通物流、城市治理等提供全方位智能解决方案；中国铁塔利用5G、AI等技术，将通信铁塔打造为“数字塔”，为渔业禁捕、水环境监测、防汛抗旱等提供全方位、集成化决策支撑，实现从人防到技防再到智防的升级。

此外，5G与工业互联网的协同发展成为产业网络化、智能化升级筑牢新型数字底座。蓝皮书指出，全国“5G+工业互联网”在建项目超过3100个，具有一定行业和区域影响力的特色平台150多家，连接工业设备数量超7800万台(套)，工业APP总量突破59万个。

“5G、工业互联网等新型基础设施作为工业发展重要支撑，必须高度重视和提前布局。”中国工业互联网研究院总工程师张晓明建议，要加强5G、工业互联网技术攻关，对标工业生产环境和现代网络体系，满足工业复杂场景对5G网络高可靠、高精度等需求；加快工业与5G、芯片和模组以及多接入边缘计算设备融合产品研发，促进5G技术与工业控制技术融合，实现IT(信息)和OT(运营)融合；建设和完善国家工业互联网大数据中心体系，推进区域分中心与行业分中心建设，持续提升数据汇聚、分析、应用能力，发挥创新赋能效应。

数字鸿沟逐渐弥合

农村地区互联网普及率达28.8%，在“村



村通宽带”的基础上，2022年上半年又实现“县县通5G”；国家数字教育资源体系接入各级平台233个，累计上架教育服务应用176个；全国建成1700多家互联网医院，7000多家二级以上公立医院接入区域全民健康信息平台，远程医疗覆盖全国所有地级市和超过90%的县(市、区)……一串串数字背后讲述的是信息技术、网络建设改善民生福祉，提升百姓获得感、幸福感的生动故事。

宁夏固原市位于黄土高原中西部，受环境、经济发展等因素制约，英语教学是固原市城乡教育中差异最大、师资力量最不平衡的学科。而西吉县马莲中学更受骨干教师流失等影响，2021年学校英语口语考试远低于全市平均水平。

为此，固原市教育体育局引入科大讯飞英语“人机对话”教学系统，通过计算机教室进行英语听说考试模拟体验，将理论应用于实践。考试中，考生根据从耳机中听到的或在计算机屏幕上看到的指令和要求回答问题，计算机与耳机自动将考生所有语音信息进行录音并保存。考试结束后，系统将对所有考生的考试录音进行全自动评分，并输出详细考情报告，帮助英语教师分析教学结果，提升教学能力。通过实时评测，准确、及时、有效反馈学生的语音面貌，学生能有针对性改进训练，快速提升英语听说成绩。

利用人工智能技术手段促进信息技术与教育教学融合创新，切实提高了偏远地区学校教学水平，为当地学校提供了智慧化的教与学方式。同时，也让师生们感受到了人工智能、大数据技术为英语听说教学带来的红利，给教育信息化时代的课堂带来了更多的思路和可能性。

“近年来，我国数字基础设施朝着普惠共享、公平可及的方向发展，信息无障碍建设不断深化，大力推动信息惠民、网络扶贫和电信普遍服务，在数字鸿沟治理方面一直走在国际前列。”中国网络空间研究院副院

院长李颖新介绍，2021年10月份，《提升全民数字素养与技能行动纲要》印发，对实施全民数字素养与技能提升行动作出部署，缩小不同人群之间的“数字技能鸿沟”，提高全民数字化适应力和创造力，弥合数字鸿沟向纵深推进。

数字经济发展迅猛

发展数字经济是把握新一轮科技革命和产业变革新机遇的战略选择。我国不断加强数字经济顶层设计，推动数字技术和实体经济深度融合，激活新业态、新模式，为经济发展增添活力。中国网络空间研究院院长夏学平介绍，在《“十四五”数字经济发展规划》引领下，各地相继出台了“十四五”时期数字经济的发展规划或行动计划，相关部门有力指导推进实施落地。

“近年来，我国数字经济发展势头强劲。数字经济规模连续多年稳居世界第二，从2012年的11万亿元增长到2021年的45.5万亿元，占GDP比重由21.6%提升至39.8%，电商交易额、移动支付交易规模全球第一，数字产业化基础更加坚实，产业数字化步伐持续加快。”牛一兵说。

一方面，数字产业化持续稳定发展，电信业、电子信息制造业、软件和信息技术服务业、互联网和相关服务业均保持增长。其中，2022年前三季度，全国规模以上电子信息制造业增加值同比增长9.5%。另一方面，产业数字化对数字经济增长引擎效应凸显，应用场景向能源、港口、矿山、交通等行业加速拓展。

燃气发电是推动能源行业绿色集约、节能降耗的有效方式，但燃气轮机运维成本较高，以F级燃气轮机为例，每年检修费用在4000万元至5000万元之间。为此，中国华电集团有限公司与中国电子云合作，开发了国内首个行业级自主可控燃机智慧运维云平台，全面

数字经济规模



采用国产化设备，保证硬件支撑、数据管理、软件、网络安全、算法的自主可控，并于2021年12月份上线，能够为能源企业提供一致性智能运维方案。

集装箱远程作业一直是全球港口运营的方向。过去，一台桥吊需配3名至4名人员轮班操作，常年坐在40米高空的桥吊控制室中往往会给工人身体健康产生伤害。如今，上港集团洋山四期码头与华为合作，充分发挥5G在带宽、时延和安全性等方面的技术优势，工人们无需到码头，在市区控制室对着显示屏，远程就能装卸庞大集装箱。

“项目的实施将成为洋山四期码头产能释放、产量增加、提升洋山深水港区协同联动规模效应的重要抓手，也将上海港昼夜不停、连续作业、全速运转的服务延伸得更远、更稳定，对于推进上海国际航运中心建设具有重要意义。”上港集团董事长顾金山说。

随着云计算、大数据、物联网等数字技术的广泛运用，数字经济正与实体经济深度融合，一批兼具实体基因和数字技术能力的新型实体企业应运而生。在日前举办的中国企业博鳌论坛“中国式现代化下的新型实体企业发展之路”研讨会上，中国企业评价协会发布了“2022新型实体企业100强”(以下简称“百强”)及发展报告，国家电网、京东、华为位居前三，一同上榜的还有京东方、工业富联、海尔智家、比亚迪、美的、小米、科大讯飞等企业。

据了解，新型实体企业是数字技术与实体经济深度融合催生的企业类别，以实体性、科技性、生态普惠性为特征，明显区别于“虚拟经济型”“互联网平台型”企业。这类企业既属于实体经济，又服务于实体经济，起到加速实体经济数字化转型、增强产业链供应链韧性、提升企业社会责任及性的作用。

榜单显示，百强2021年总收入为26.5万亿元、平均收入增幅28%，总资产达33万亿元，其中实物资产占比27%，净利润为1.1万亿元，近3年平均市值估值增幅25%，具有较强的实体规模效应和成长性，是对冲经济增速下行的生力军。

同时，新型实体企业也是促进数实融合创新的关键市场主体力量。百强中，超过六成属于智能制造、智能交通、智慧物流等数字化效率提升新兴产业，三成属于传统实体经济数字化转型升级，产业数字化占比超过九成，只有8家企业隶属于数字产业化企业。

新型实体企业还是稳就业、惠民生的重要支撑。榜单显示，百强2021年雇佣员工总数1045万人，共发放薪酬1.9万亿元，人均年薪超过18万元；2021年纳税总额为9300亿元，占净利润总额近85%。

中国企业评价协会秘书长刘李佳表示，新型实体企业前身多为工业制造、零售流通等传统领域的实体企业，经历了数智化转型、线上线下融合等产业数字化过程发展至今，延续了传统实体经济重实业资本、重固定资产、重人力资源的经营模式，沉淀了大量的社会化基础设施，为疫情冲击之下我国经济稳增长和防风险提供了坚实的实体经济支撑。

在自身科技创新的同时，新型实体企业还对外输出数字技术服务，成为助力千行百业生产工艺升级、经营效率提升的“数字底座”。榜单显示，百强2021年总研发投入6481亿元、新增发明专利5.6万件，呈现科技创新和产出“双高”的特点；研发人员占比平均值为26%，高于A股上市公司均值17%。此外，今年新增的“供应链产业链赋能”指标，有65家承担起供应链数字化服务商的角色，打造新一代供应链基础设施和解决方案，不仅为行业降本增效，还增强了整个社会的产业链供应链韧性。

据了解，新型实体企业通常在产业链、供应链上发挥重要作用，可以帮助供应链上下游企业降本增效，特别是解决中小微企业、个体工商户的生产经营和市场拓展等困难，保障产业链和供应链的稳定发展。比如在乡村振兴领域，京东打造的货网、仓网、云网“三网通”供应链体系，正成为提升乡村产业能力、促进农民增收的新一代基础设施。

“在乡村振兴的过程中，特别是随着乡村数字化、智慧乡村的建设，出现了越来越多的新型实体企业，为乡村振兴作出贡献。”中国农业大学经济管理学院教授何广文说。

实体经济是经济社会发展的基石，是保障人民群众生活的物质基础。在论坛上，新华社中国经济信息社和京东消费及产业发展研究院联合发布了《新型实体经济诠释实体经济高质量发展》报告，指出实体经济也面临成长契机，例如数字化升级会带来更高的效率，基础设施的拓展能构建差异化的竞争力。实体经济持续高质量发展，要聚焦在“实”上，秉持长期主义，做到“心态实”；要有战略定力，在自己的赛道中深耕成本、效率、产品、价格、服务，做到“步伐实”；需要数字化与新型基础设施的切实助力，即“助力实”，需要真正懂产业的合作伙伴，提供场景精准、价值明确、低门槛的方案，让实体经济在数字技术、数智供应链的加持下，突破难点、消除堵点，迎来高质量发展。

“高质量发展为新型实体企业开拓了广阔空间，数字化浪潮推动实体经济加快转型升级，加快激活数字经济活力的机制创新，加快数字赋能的技术创新，加快产业融通和场景运用的模式创新，新型实体企业将迎来黄金发展期。”国务院参事室特约研究员杨志明说。

本版编辑 乔金亮 祝君璧 美编 王子莹



江西赣州信丰县智汇雨科技园车间里，工人正在生产线上加工出口定制的5G网线端口。朱海鸣摄(中经视觉)