

能源广角

# 阳台光伏以小场景撬动大变革

数字

在阳台栏杆上挂几块光伏板,插上插座便能实现家庭电力自发自用。过去一年,一种轻量化、便捷化的阳台光伏产品悄然走红。有数据显示,德国阳台光伏系统注册量已突破100万套,成为增速最快的光伏应用场景。2025年下半年以来,我国企业也纷纷推出阳台光伏解决方案。身处政策调整后的行业关键点,光伏产业正面临供需错配、消纳受限、收益变窄等多重压力。作为潜在应用规模大、准入门槛低的城市市场,阳台光伏对中国光伏产业而言,是不是一个前景可期的优质赛道?

欧洲是阳台光伏市场增长最迅猛的区域。能源短缺引发的电价上涨,是推动居民拥抱阳台光伏的直接原因。2022年以来,欧洲居民电价普遍上涨50%以上,光伏自发自用能有效减轻用电成本压力;各国推出的小微光伏系统免审批政策,则进一步降低了用户接入门槛。从更深层次看,安装阳台光伏是普通人面对能源波动风险的主动自救,这种源自自来的安全感,超越了单纯的收益收益,成为阳台光伏快速普及的内因。

与欧洲不同,我国能源供应稳定、居民电价亲民,不存在“用电贵、用电难”的困境,但阳台光伏依然迎来发展风口,主要源于广大中小商户日益增长的用电需求。随着电力市场化改革不断推进,我国峰谷电价差进一步

阳台光伏以体积小、安装简易,打破了场景与产权限制,让普通人也能参与能源转型,从电力消费者变身“产消者”。阳台光伏走红再次证明,光伏产业不是“大”才可为,“小而美”一样有空间。

拉大,并建立了尖峰、深谷电价机制,中小商户面临商业电价上涨压力,阳台光伏可有效节约用电成本。此外,近些年我国居民用电量快速增长,低碳节能意识快速普及,家庭光伏系统接受度越来越高,但受限于屋顶产权原因,绝大多数城市居民无法拥有自己的光伏电站,极大抑制了市场需求。阳台光伏以体积小、安装简易,打破了场景与产权限制,让普通人也能参与能源转型,从电力消费者变身“产消者”。

阳台光伏走红再次证明,光伏产业不是“大”才可为,“小而美”一样有空间。长期以来,中国光伏聚焦大型电站场景,却疏于挖掘民用消费场景的潜力。实际上,新质生产力不仅包含技术领先,也离不开场景定义能力。阳台光伏跳出了大型电站“投资品”的传统逻辑,转向“消费品”思维,用户关注的不再是转化率、装机量等专业参数,而是安装便捷度、外观适配性、使用体验感。能将复杂的光伏技术藏进简洁的产品里,才是这个赛道真

正的核心竞争力。面对阳台光伏热潮,质疑声也不少:中国居民电价低,回本周期过长;城市高层住宅安装受限,物业阻挠、产权模糊等问题突出,这些障碍是否意味着阳台光伏在中国没有未来?

答案是否定的。一方面,技术迭代正在改变成本曲线。微型逆变器效率提升、组件价格持续下降、光储一体化方案成熟,都在缩短回本周期,提升应用便捷度。更重要的是,随着分布式光伏入市交易政策推进,“余电上网”的收益模式将更加灵活。另一方面,中国拥有庞大潜在城镇用户群,他们或许没有屋顶,但多有阳台。随着产权模式创新,安装门槛有望进一步降低。有厂商测算,虽然阳台光伏单体规模较小,组件配置仅为个位数,但若每套住宅安装1套800瓦阳台光伏系统,按渗透率20%计算,市场空间超过1亿千瓦。

不过我们也需理性看待阳台光伏的价值。单套阳台光伏发电量有限,无法支撑工

业生产,更不能替代大型风光基地的主力供电作用。它最珍贵的价值,在于能源启蒙。对多数消费者而言,阳台光伏是接触新能源的第一块“敲门砖”,哪怕发电量仅够手机充电、冰箱运行,这种亲身参与发电的体验,能有效改变普通人对能源的认知。当一代人的成长记忆里,发电成为阳台边触手可及的小事,整个社会的低碳认知底座便会更加牢固。

阳台光伏的故事告诉我们,产业发展的赛道不止一条。从大型基地到家庭阳台,多元化的路径才能汇聚成能源转型的磅礴力量。期待更多企业以用户需求为导向,转变经营和运维模式,让光伏技术走出工厂、走进生活,用小小的阳台光伏,点亮千家万户的绿色未来。



本报记者

李芃达

产业聚焦

□ 本报记者 赖奇春 黄鑫

# 人工智能成制造业升级关键变量

全球人工智能技术迭代创新按下“快进键”,与各行业各领域的融合应用持续拓展深化。近日,工业和信息化部等8部门发布《“人工智能+制造”专项行动实施意见》(下称《实施意见》),加快推进人工智能技术在制造业中融合应用,培育新质生产力,全方位、深层次、高水平赋能新型工业化。

专家认为,以大模型为代表的新一代人工智能技术加速突破,为制造业转型升级提供了前所未有的历史机遇。推动人工智能与制造业深度融合,是重塑制造业竞争优势、加快建设制造强国的关键一招,更是培育新质生产力、构建现代化产业体系的关键举措。

## 重塑产业竞争格局

“当前,人工智能技术正对制造业生产模式和经济形态产生深远影响。中国互联网络信息中心主任、党委书记刘郁林表示,《实施意见》的发布标志着我国人工智能在制造业的应用正从局部试点向全面赋能的新阶段迈进。

据有关机构测算,2025年我国人工智能企业数量超过6000家,核心产业规模预计突破1.2万亿元。AI手机、AI电脑、AI眼镜等人工智能终端产品加快走进千家万户。人工智能应用已覆盖钢铁、有色、电力、通信等重点行业,逐渐深入产品研发、质量检测、客户服务等重点环节。国家人工智能产业投资基金启动运行,资金规模达600亿元。

刘郁林表示,从国内发展看,我国正处在由制造大国向制造强国转变的关键阶段。将人工智能的创新动能与制造业的庞大体量结合,加快推动人工智能新产品、新服务、新业态规模化应用落地,是培育新质生产力、实现高质量发展的关键路径。《实施意见》着力打通从技术到产业的关键环节,促进人工智能科技创新与产业创新深度融合、人工智能技术与制造业应用“双向赋能”,为产业转型升级与提质增效提供坚实支撑。

从全球来看,人工智能作为引领未来的战略性技术,已成为全球大国竞争的新焦点、新赛道。主要发达国家和地区纷纷将人工智能置于国家战略核心地位,加快重构制造业竞争优势。

“在本轮AI驱动的产业变革中,我国最大的优势在于供需两端的产业基础。”中国工业互联网研究院总工程师王宝友分析,我国拥有全球最完整、门类最齐全的工业体系,涵盖超600万家制造业企业,构成人工智能技术最宝贵的“全场景”应用土壤和广袤的数字化转型“蓝海”。我国算力规模全球第二,以5G、千兆光网为核心的“数字大动脉”实现全国有效覆盖,拥有支撑数智转型的坚实基础和服务体系。

## 深度赋能智慧制造

《实施意见》提出,到2027年,我国人工智能关键核心技术实现安全可靠供给,产业规模和赋能水平稳居世界前列。推动3个到5个通用大模型在制造业深度应用,形成特色化、全覆盖的行业大模型,推出1000个高水平工业智能体,打造100个工业领域高质

量数据集,推广500个典型应用场景。

这意味着,要一手抓技术供给,促进“智能产业化”;一手抓赋能应用,加快“产业智能化”,从供给和应用两端发力,推动人工智能产业与制造业高质量发展,高水平赋能新型工业化。

王宝友认为,《实施意见》在数智基建、场景推广、产品创新、主体培育、生态建设、安全护航、国际合作等方面部署系列任务,体现了“基础设施—数据要素—智能应用—安全保障—产业生态”的系统性、体系化推进思路,形成完整的产业链条和政策闭环。

作为通用技术,人工智能可与各领域技术深度融合,重塑产业形态,提升生产效率、拓展创新边界。工信部还印发了《工业互联网和人工智能融合赋能行动方案》,推动工业互联网和人工智能在更广范围、更深程度、更高水平上释放融合赋能效应。

在山西柳煤集团有限公司朱家店煤矿,智能矿山一体化管控平台让煤矿摆脱传统的生产方式,实现煤矿全业务数据整合分析与智能研判,预计可使设备故障停机频率降低30%,生产流程效率提升25%,为智慧矿山建设提供可复制、可推广的成熟方案。这背后,是浪潮智矿大模型的助力。浪潮云洲工业互联网董事长齐光鹏表示,“人工智能+工业互联网”是新型工业化战略基础设施,正成为催生新质生产力的核心驱动力。

人工智能与制造业全要素、全流程、全链条深度融合,是破解产业升级瓶颈、塑造竞争新优势的重要途径。以供应链管理为例,依托超8110万工业品SKU(最小存货单位)数据,超40个细分行业实践,京东工业构建行业首个工业供应链大模型JoyIndustrial,目前已服务超1万家重点工业企业,直指工业领域“成本高、效率低”的痛点,助力工业企业降本增效。

## 加快建设制造强国

人工智能与制造业深度融合,是巩固壮大实体经济根基、保持制造业合理比重的技术途径和时代选择,更是锚定工业经济平稳运行、筑牢产业发展底座的关键举措。

王宝友表示,当前我国制造业增加值已超33万亿元,占GDP比重近25%,通过人工智能技术对工业技术、知识、数据、人才等全要素重组,以及研发、生产、管理等全链条的深刻重塑,每带来1%的效率提升,就能实现超过3300亿元的经济增长。这为持续巩固制造业在国民经济中的压舱石地位,进一步降低“脱实向虚”风险,保障工业经济行稳致远提供了重要抓手。

“推动人工智能与制造业深度融合,加快建设现代化产业体系,需要政府、企业、行业组织等多方协同发力。”中国电子信息产业发展研究院院长张立表示,政府要当好“引导者”和“服务者”,着力优化产业发展环境;企业要当好“探索者”和“实践者”,加快推动智能化转型升级;行业组织要当好“组织者”和“协调者”,促进产业协同发展。

据了解,工信部将统筹布局通用大模型和行业大模型,培育一批重点行业智能体、智



能原生企业;加快制造业智能化升级,广泛挖掘人工智能应用场景,以万千“小场景”汇聚形成融合“大场面”,为推动制造业高质量发展注入强大动力。

“我们将抓好技术创新,加快突破训练芯片、异构算力等关键技术。抓好融合应用,聚焦软件编程、新材料研发、医药研发、信息通信等行业领域,以体系化推动大小模型、智能体实现突破。抓好企业培育,激发更多赋能应用服务商涌现。抓好生态建设,加快制定行业急需标准,健全人工智能开源机制。抓好安全治理,强化算法安全防护、训练数据保护等攻关应用,提升企业伦理风险防范能力。”工业和信息化部副部长张云明说。



本版编辑 吉亚娇 美编 王子莹

在位于京津中关村科技城的天津新松智能科技有限公司,工作人员正操控一台研井巡查机器人。  
新华社记者 孙凡越摄