

中国制造新观察

5G 遇冷了吗

工业和信息化部日前发布的数据显示，5G用户规模持续扩大。截至11月末，5G移动电话用户达11.93亿户，比上年末净增1.79亿户，占移动电话用户的65.3%。近年来，尽管5G用户数一直保持增长态势，但对于5G的质量疑声也从未停止，甚至有观点认为5G已经遇冷、5G无用等。

出现这些质疑声，背后的原因主要有两点。其一是价格因素。从硬件看，5G终端比4G终端的核心元器件、专利、设计、制造等成本要高。尽管中低端5G手机已逐渐普及，但很多存量4G用户不愿花钱主动更换设备。从资费看，5G套餐价格虽然多次下调，但与4G套餐相比，性价比优势不明显。部分用户还存在“5G套餐流量消耗更快”的认知，更没有升级意愿。此外，近年来运营商投资5G建设成本较大，难以通过大幅降价吸引用户。

其二是感知因素。多数用户的日常通信需求集中在社交、视频、购物等场景，这些应用在4G网络下已能实现流畅体验，5G的“大带宽、低时延”优势很难被普通消费者直观感知，而5G的“广连接”特性又主要面向工业、物联网。

网等行业场景。4G时代催生了移动支付、短视频、网约车等改变生活方式的应用，而5G发展至今，仍未出现类似的现象级应用。因此，对许多存量4G用户来说，“够用就好”的消费心理占据主导，缺乏更换5G套餐的动力。

但这就意味着5G无用吗？答案显然是否定的。判断一项通信技术的价值，不能只看消费端，还要立足产业发展的全局。5G应用存在“二八定律”，即20%的应用场景在个人消费领域，80%的应用场景在行业。可见，5G的核心价值从来都不止于“让手机上网更快”，而是作为新质生产力的关键基础设施，为制造业转型升级、数字经济与实体经济深度融合搭建“高速桥梁”。

在工业领域，5G重塑了中国制造的生产模式。在智能车间，5G的低时延特性支撑着机械臂的精准协同作业，5G的广连接能力让一条产线可同时满足多款产品的定制化生产需求，大幅提升生产效率与资源利用率；在运维环节，技术人员无需奔赴现场，就能通过5G+AR眼镜对千里之外的设备进行故障诊断与维修。数据显示，我国培育的百家全球领先

水平5G工厂平均产能提升25%，产品质量提升21%，运营成本降低19%。

在民生和社会领域，5G创造了更多可能。在医疗行业，5G+远程手术打破地域限制，让一线城市专家实时指导偏远地区医院开展高难度手术；在教育行业，5G+全息课堂打破城乡教育资源壁垒，实现更多教育公平；在交通行业，5G支撑的车路协同系统，为自动驾驶提供毫秒级路况信息；在农业领域，5G+物联网实现了对农田作物生长状况的精准监测。5G持续织密民生保障网，让数字化转型红利惠及千家万户。

更重要的是，5G不只是是一项独立技术，还是其他前沿技术的“铺路石”。从人工智能的边缘计算到AR/VR的沉浸式体验，都需要5G提供高速率、大带宽、低时延的网络支撑。5G的技术积累也为6G研发奠定了基础。没有5G对网络架构、频谱资源等的探索，6G的“天地一体化”网络建设也无法谈起。

回顾通信技术的演进史，类似的“无用论”并非首次出现。4G商用初期，也曾被质疑“只是比3G快一点”，直到移动支付、短视频等应

用爆发，才真正改变了社会生活。5G的发展逻辑与4G不同，4G的价值爆发在消费端，5G的价值沉淀在产业端，而产业数字化转型是一个长期过程，不可能一蹴而就。

所谓遇冷，恰恰是5G从建设热潮转向应用深耕的理性回归。一方面，产业链上下游持续优化5G网络覆盖，降低套餐资费，丰富应用场景，推动消费端体验升级；另一方面，“5G+”融合应用从“样板间”走向千行百业。消费端和产业端协同发力，5G的价值终将被更多人看见。



□ 本报记者 赖奇春 刘瑾

1.8亿千瓦装机目标明确，容量电价机制陆续出台、收益模式更加清晰、系统成本持续下降……在一系列利好带动下，今年9月以来储能行业景气度不断提升，上游原材料供应紧张，一些头部电池企业进入满产状态。随着能源转型深入推进，储能行业成长空间有望进一步打开。

长期以来，风电、光伏等新能源发电受自然条件影响较大，给电网稳定运行带来了挑战，也导致部分地区出现弃风弃光现象。如果没有储能的规模化发展，高比例新能源接入就是空谈。

近年来，我国新型储能快速发展。国家能源局党组成员、副局长宋宏坤介绍，截至2025年9月底，新型储能装机规模突破1亿千瓦，成为促进新能源消纳、保障电力可靠供应的重要力量。“十四五”以来，我国新型储能直接带动项目投资超2000亿元，带动产业链上下游投资超万亿元。

作为重要的灵活性调节资源，新型储能配置仍显不足。为推动新型储能产业高质量发展，国家发展改革委、国家能源局联合印发《新型储能规模化建设专项行动方案（2025—2027年）》，研究提出2025年至2027年新型储能发展目标，预计3年内全国新增装机容量超过1亿千瓦，2027年底达到1.8亿千瓦以上，带动项目直接投资约2500亿元。

装机规模进一步明确，市场价格机制不断优化，为国内储能市场注入强心剂，企业投资意愿大增。同时，海外市场方面，欧洲为应对电价大幅波动及保障电网稳定，对储能需求迫切。加上中东、亚太等新兴市场快速崛起，形成了国内外需求共振局面。

从供给端看，储能行业重归高景气背后，是储能系统经济性不断提升。数据显示，当前储能系统成本较3年前下降约80%，部分地区度电成本已低于0.2元，未来随着更大容量电芯升级，有望降低系统成本约40%。

只有不断实现储能技术突破，才能打开更大发展空间。中关村储能产业联盟理事长陈海生介绍，储能自身技术进步和产业规模增加，使储能技术性能进一步提升，同时价格大幅度下降。

今年上半年，仅储能新产品就推出300多款，大容量、大功率已成为储能产业硬性竞争指标。从280安时到600安时，电芯容量升级周期不断压缩，企业为抢占市场份额加速技术落地。以龙头厂商宁德时代为例，587安时电芯目前已完成2吉瓦时出货，2025年全年预计出货量将达3吉瓦时，这意味着587安时大电芯正式进入规模化商用阶段。更具经济性的储能产品，让越来越多此前因成本、性能限制难以落地的零碳场景成为可能。

宁德时代新能源科技股份有限公司国内储能解决方案首席技术官林久标表示，大容量电芯已成为储能系统提高经济性的关键路径，但也对安全性、集成度和全生命周期可靠性提出更高要求。587安时大容量电芯，通过高安全电解液、耐温高隔膜、全生命周期防爆阀等关键技术，提升了电芯安全性。他呼吁，企业应摒弃参数虚标，共同推动储能产业真正安全、可靠、高效发展。

展望“十五”，陈海生认为，新型储能市场将逐步转向以市场驱动为主导的发展模式。行业将深度挖掘储能的绿色价值，通过科学规划与统筹布局，在零碳园区、绿电资源开发等领域拓展多元化应用场景，创新商业模式，丰富商业价值实现路径。随着容量机制建设进一步加速，新型储能将获得稳定的回报渠道，推动产业竞争从“卷价格”向“卷价值”转变。

本报编辑 祝君壁 美编 夏祎

稳中有进看行业④

机械工业强基拓新增动能



新“小巨人”企业超过5000家，专精特新企业超过4万家，占比均超过全国总数的30%。

机工智库研究员孔艳艳分析，我国机械工业呈产业地位升级、创新能力增强、发展质量更优的全面升级态势，关键技术突破与创新成果不断涌现，智能化、绿色化转型步伐加快。

发展根基愈加坚实

12月20日，全球首台商用超临界二氧化碳发电机组在贵州六盘水首钢水钢集团成功商运，这也是超临界二氧化碳余热发电技术“超碳一号”的全球示范工程，实现了从实验室到商业落地的跨越。相比较役结余热蒸汽发电技术，“超碳一号”发电效率提升85%以上，净发电量提升50%以上，同时系统简化、设备减少、运维便利，场地需求减少50%。

“十四五”时期，在复杂严峻的形势下，机械工业仍实现了稳步发展，产业链供应链韧性持续增强，重大技术装备供给能力显著提高。三代核电“华龙一号”具备整机设备100%国产化能力，万千瓦机制造步入世界前列，“沧海号”超大直径盾构机刷新工程掘进纪录，双五轴镜像铣削机床、300兆瓦级F级重型燃气轮机等“卡脖子”环节实现技术突破……

徐念沙指出，我国机械工业关键基础材料自主保障能力增强，基础制造工艺同步升级，推动了高端装备自主制造能力的全面提升。

如今，机械工业已逐步建立起以内需为支撑、以创新为核心的内生式发展体系。数据显示，到2024年底，机械工业规模以上企业数量从“十三五”末的9.2万家增至13.2万家，占全国工业比重从24.1%提升至25.8%。截至2025年9月，机械行业单项冠军企业527家，专精特

内外建设需求。4000吨级起重机、超大吨级液压挖掘机、万吨米级以上塔式起重机、超大型盾构机、大马力推土机、大型纯电动矿用自卸车、大型高空作业车……一大批智能高端重大技术装备取得突破，在国内外重大工程和项目使用中发挥了不可替代的作用。

“我国拥有全球最完整、规模最大的工业体系，强大的生产与配套能力不仅为大国博弈提供战略支撑，也为全球经济稳定运行提供保障。”中国机械工业联合会副秘书长夏闻迪表示，面对新发展格局，行业需在巩固规模优势的同时，着力推动质量变革，并系统构建可持续、可续的产业韧性体系。

机工智库研究员周青玲认为，未来，全球化与区域化将长期并存，高科技领域竞争持续加剧，而传统中低端贸易领域仍存合作空间。面对新格局，中国企业应加快全球布局、强化合规能力，努力构建更多元、共赢的全球网络。

全球布局纵深推进

装载827辆比亚迪新能源汽车的“比亚迪长沙”号滚装货轮近日从泉州港石湖港区启航，前往比利时、德国等欧洲国家。这标志着“泉州—欧洲”比亚迪汽车滚装船航线实现首航，开启泉州港新能源汽车滚装船常态化出口新阶段。

远在1.5万公里之外，中联重科在巴拿马交付的当地首台ZR255H型旋挖钻机，仅用3小时就完成直径1.2米、深度25米的单孔钻进作业，引来现场连声赞叹。

随着中国制造加速“走出去”，我国机械工业的全球化布局持续深化。中国机械工业联合会数据显示，“十四五”时期，对外贸易实现历史性跨越。机械工业进出口连续4年突破万亿美元，2024年达到1.17万亿美元，成为我国对外贸易的重要支柱。

国产高端装备不断向高攀升，精准对接海

内外建设需求。4000吨级起重机、超大吨级液压挖掘机、万吨米级以上塔式起重机、超大型盾构机、大马力推土机、大型纯电动矿用自卸车、大型高空作业车……一大批智能高端重大技术装备取得突破，在国内外重大工程和项目使用中发挥了不可替代的作用。

机工智库研究员周青玲认为，未来，全球化与区域化将长期并存，高科技领域竞争持续加剧，而传统中低端贸易领域仍存合作空间。面对新格局，中国企业应加快全球布局、强化合规能力，努力构建更多元、共赢的全球网络。

加快发展数智水平

随着全国首个开放式机器人租赁平台“擎天租”在上海正式发布，机器人租赁服务即将从零散化走向生态化，将高门槛的机器人使用场景转化为类似共享充电宝的便捷租赁模式。据了解，该平台目前已覆盖国内50个核

心城市、超600家服务商，提供多个品牌、多种型号的机器人租赁服务。预计到2026年，平台租赁服务将覆盖国内超200个城市，用户可通过小程序、商城等渠道直接下单。

机器人产业的蓬勃发展，正是机械工业数字化、智能化转型的生动缩影。依托5G、大数据、人工智能的深化应用，机械行业智能化水平持续跃升。截至2024年，机械行业数字化研发设计工具普及率超90%，80余家机械企业入选卓越智能工厂。工程机械领域的机群协同作业、智慧工地、无人化施工以及智慧工厂等系统性智能化解决方案不断演进；机床装备领域的高端机床装备产品与国际水平的差距正在缩小，高精度、五轴、复合加工技术逐步突破，并得到批量使用。

“这些成就的取得，得益于国家战略的精准引领、超大规模市场的有力牵引和企业创新主体作用的充分发挥。”徐念沙表示，“产业基础再造工程”“重大技术装备攻关工程”等战略部署为企业创新指明了方向，中国庞大的装备应用市场为技术迭代提供了宝贵场景，广大企业特别是中小企业的创新活力得到充分释放。

为提升机械工业数字化水平，推动行业加快新旧动能转换，徐念沙建议，推动人工智能等新一代信息技术全方位赋能机械工业，加速产业向高端化、智能化、绿色化、融合化转型。用新技术改造提升传统产业，壮大战略性新兴产业，前瞻布局具身智能、氢能与储能等未来产业新赛道。此外，要大力发展战略型制造，推动制造业与服务业深度融合。

工信智库联盟秘书处、中国信息通信研究院政策与经济研究所所长辛勇飞表示，人工智能正以前所未有的广度和深度融入新型工业化进程，为科技产业注入新动能，为产业结构优化带来新机遇，要关注“人工智能+制造”的深度融合。同时，要关注提升制造业价值创造能力，积极探索如何通过创新主导、技术创新、品牌增值、标准引领、规则掌控等牵引带动制造业价值创造能力提升，实现低成本制造向优质制造的转变，推动制造业向价值链高端迈进。

业提质增效的“新基建”。

如果说数字孪生技术为产业构建了高度仿真的“数字躯体”，那么AI算法与决策模型则为产业注入了会思考、能决策的“智慧大脑”。

在环山国际科研走廊的创新园区内，凌然智能科技有限公司的核心产品AMP凌动管理平台已全面接入DeepSeek-R1大模型，正为300余家工业企业用户提供更精准的设备预测性维护和更高效的生产排程优化。同样以“智能决策”为核心竞争力的博诚经纬软件科技有限公司“AI+决策大脑”实现了多模型智能协同，即便在业务场景复杂多变的情况下，也能为企业提供一站式、高效率的转型升级解决方案。

这个由鸣启数字科技(山东)有限公司(以下简称“鸣启数字科技”)打造的工业元宇宙平台，刚荣获2025年度山东省元宇宙创新“名品”认定，其作用不仅能让管理者对生产全局“了然于胸”，更带来了实打实的效果：仓储面积节约超3成，能耗下降15%。

“我们的价值不止为现有工厂打造‘数字双胞胎’，在实体工厂动工之前，‘元宇宙工厂’就能先行模拟、验证与优化，将试错成本尽可能地留在虚拟空间。”鸣启数字科技总经理介绍，这种创新的“精益孪生”模式，正让元宇宙从炫酷的概念，落地为制造

场景广泛，“AI集群”鲜明的特质，在于不追求大而全，而是契合产业实际，深入特定场景，破解“卡脖子”的难题。

在新材料领域，烟台海森大数据有限公司用AI破解材料研发的“周期魔咒”。“过去，为一款新材料，我们一年验证了160个分子结构，投入数百万元也可能颗粒无收，方向性迷茫是最大的压力。”公司总经理介绍，如今通过AI材料开发平台，研发人员只需设定关键性能参数，平台便能从数万分子中快速锁定最优候选，预测准确率提升至90%。

在化工领域，烟台国工智能科技有限公司(以下简称“国工智能”)从400多万篇化学文献中淬炼出“化工大模型”。“在均相催化加氢反应中，1900多种可能的组合，人

工筛选耗时1年，而我们的AI算法将其缩短至3个月。”国工智能董事长说道。

国工智能发布的GoCatal催化剂研发平台，更是展现出颠覆性潜力——让国内企业在半年内研发出性能比肩国外15年积累的同类产品，为中国化工行业打造自主可控的催化剂IP提供了利器。

从打造“元宇宙工厂”的镜像空间，到锻造会思考的“决策大脑”，再到攻坚行业核心的“垂直模型”，为何这些硬核的AI企业能在烟台黄渤海新区集聚成势、蔚然成林？答案，源于这里厚重的工业土壤与创新生态。

烟台黄渤海新区拥有3000多家工业企业，丰富的工业场景为AI技术发展提供了优质的“试验田”。本土诞生的恒远智能、渤

聚通云计算、腾讯新工科、汉鑫科技等诸多从事人工智能领域的企业，大多数都从全区深厚的制造业底蕴中汲取需求、寻找场景，实现了技术与产业的紧密耦合。

不仅如此，山东中金大数据公司有算力中心、万华化学私有算力中心，也为全区产业提供了坚实的算力支撑；“两区两廊”的创新规划与上海、深圳等地的离岸孵化基地，共同构建了“双城共创”的开放格局，持续为全区产业发展导入前沿思想、资本与人才。在今年山东省首批人工智能大模型典型应用案例中，烟台黄渤海新区一举包揽烟台市全部入选席位，这一成果便是其产业生态活力的有力证明。

(郭传义 姜乾)

·广告

AI激活烟台黄渤海新区制造业“新脉动”

目前，走进位于山东省烟台黄渤海新区的泰和新材集团股份有限公司数智运营中心，一座与实体工厂同脉动的“虚拟工厂”在大屏上清晰呈现。

这个由鸣启数字科技(山东)有限公司

(以下简称“鸣启数字科技”)

打造的工业元

宇宙

创

新

“名品”

认

定

了

。

这

个

由

鸣

启

数

字

技

科

技

术

公

司

(

下

同

)

打

</div