

政策护航技术攻坚 6G 产业布局加速铺开

完成第一阶段 6G 技术试验，形成超过 300 项关键技术储备，资本加速布局 6G 生态……尽管 6G 网络预计将在 2030 年开始部署，但我国 6G 产业布局正加速铺开，呈现政策护航、技术攻坚、资本活跃的特征。业界形成共识：6G 已经进入从实验室构想走向产业落地的关键期，全面赋能千行百业与大众消费市场，有望成为“十五五”期间新的经济增长点。

技术试验进入新阶段

不久前，业界首个面向 6G 的多站多智能超表面（RIS）组网试验在北京延庆完成，为 6G 广覆盖与无缝衔接技术发展提供了创新路径。中国电信研究院相关负责人表示，通过 RIS 即插即用、按需部署的方式，可以有效满足 6G 直播、智慧巡检等场景的业务连续性要求。

记者获悉，近年来，工业和信息化部体系化推动 6G 系统设计、网络架构和关键技术等创新研究，广泛开展 6G 技术征集。此外，我国汇聚国内外产业链上下游百家单位合力，组织全球主流设备企业全面参与 6G 技术试验，协同推进 6G 创新发展。6G 推进组与欧洲 6G-IA、韩国 6G 论坛等组织深

化交流合作，共同推动 6G 技术研发和商业模式探索等。

“今年是 6G 标准化研究全面启动之年，6G 发展正处于技术创新加速演进、产业方向愈发清晰的关键阶段。”专家表示。面向未来发展，工业和信息化部明确，要持续加强关键核心技术攻关和融合技术方案研究，一体推进技术研发、标准研制、试验验证、应用培育等工作，为 6G 标准化产业化奠定坚实基础；深化移动通信产业和关联产业融合创新发展，强化资源集聚和产业协同；发挥应用牵引作用，前瞻布局和培育 6G 融合应用产业生态。

终端创新成产业抓手

6G 手机什么样？从 2G、3G 时代的功能机，到 4G、5G 时代的智能机，移动通信每一代演进无疑都与终端能力的显著提升紧密相伴。业界普遍认为，终端的创新突破将成为推动 6G 产业落地的核心抓手。

“6G 能否成功，不仅取决于网络能力，更体现在终端的表现上。用户才是最终评判者。”中国通信标准化协会理事长闻库认为。

在业界看来，6G 手机大概率是内置端侧大模型的 AI 手

机，之后还将出现功能更强的智能体手机。而目前我国主流手机厂商都已悉数推出 AI 手机产品。市场研究机构 Canalys 的报告预测，2024 年全球 AI 手机占智能手机出货量的比例为 16%，到 2028 年，这一比例将增长到 54%。

6G 手机给人们带来的体验也将产生颠覆性的变化，最直观的感受是从 5G 时代的“观看视频”变为“进入视频”，从远程沟通变为场景共处。“AI+XR（扩展现实）有望成为 6G 的重要驱动力。”中国工程院院士邬贺铨指出。

因此，6G 终端将不仅仅是手机，而是向着多种智能设备协同的趋势演进，包括眼镜、耳机、手表、自拍杆、智能家居等。同时，车载终端的重要性日益凸显，未来汽车将不仅是交通工具，更将是移动的无线枢纽，成为 6G 终端生态的重要组成部分。此外，6G 终端还将包含无人机机载通信终端、直连卫星终端等。

“未来的 6G 终端不仅是通信工具，更是具备端侧 AI 能力、支持虚实融合的智能中枢。”全球移动通信系统协会（GSMA）大中华区总裁斯寒指出。

工业领域更是 6G 终端创

新的重要场景。邬贺铨认为，智能体工业模组将成为 6G 时代关键应用之一，包括设备故障诊断、全厂调度等能力，都将通过智能体工业模组实现。

全球终端产业链在 6G 时代将迎来重塑。从高性能芯片、显示屏、内存等关键器件，到操作系统、大模型等根技术，再到办公、娱乐、购物等各种应用，产业链上下游都将面临巨大的机遇和挑战。我国三大运营商，华为、中兴等企业都已在 6G 产业链展开布局，英伟达、沃达丰、苹果、三星等国际企业也在加码 6G 投入，全球 6G 产业竞赛已悄然拉开帷幕。

为抢占产业发展制高点，“未来需以终端创新为抓手，打造 6G 发展新生态。”邬贺铨强调。

多方布局万亿级市场

北京出台 6G 科技创新与产业培育行动方案、上海提出加快培育 6G 等未来产业、湖北推动成立链主企业联投的 6G 产业发展联盟……各地已在加紧布局 6G 生态。

在北斗时空信息产业集群加速崛起的湖南株洲，卫星制造企业赛德雷特看好“十五五”期间 6G 产业“星地融合”的发展机遇。赛德雷特企划主管

贺轩告诉记者，“在技术升级上，我们主要在做三件事来响应国家战略：一是像造汽车一样造卫星；二是把卫星做得更聪明、更可靠；三是让卫星数据更好地用起来，比如通过‘北斗+AI’的融合，服务于智慧城市的违建监测、农业的病虫害预警、环保的动态监管，让天上的卫星能力真正落地解决地面的实际问题。”

“6G 空天地一体化需覆盖应急、生态、工程等场景，中科天智已在应急、工程管理（4D 数字孪生）、生态监测验证需求，未来可向海洋应用、低空经济等领域延伸，对接万亿级‘星地融合’市场。”卫星创新应用技术研发商中科天智运控（深圳）科技有限公司副总经理王韧向记者表示。

值得注意的是，资本市场也在加速布局 6G 产业。上市公司动作频繁，纷纷通过并购等举措加速行业整合。

业界专家提醒，6G 并非 5G 的简单演进，在技术、市场、生态等方面仍任重道远，行业发展需循序渐进，形成“5G-A 与 6G 协同发展、互为支撑”的产业增长极。

（据《经济参考报》记者 / 吴蔚、郭倩）

多重利好驱动 万亿级生物制造赛道将迎黄金发展期

用工业尾气合成高价值饲料蛋白，靠人工智能“从头设计”功能性蛋白质，让酵母细胞“种出”珍稀药用成分……从“自然索取”到“生命编程”，生物制造正将诸多的“不可能”变为现实。“十五五”期间，在国家战略引领、技术突破赋能、市场需求拉动等因素驱动下，这一万亿级赛道将迎来全面提速的黄金发展期，开启人类生产生活的跨时代变革。

放眼全球，生物制造已成为决胜未来的关键赛道。今年达沃斯世界经济论坛发布的 2025 年十大新兴技术中，就有四项与生物制造直接相关，彰显出这一领域的巨大发展潜力。

国家发展改革委宏观经济研究院研究室主任张林山表示，“在生物制造领域，未来不能再满足于个别产品的跟随和模仿，必须立足国情，发挥制度优势和市场优势，以全产业链视角在核心技术

突破、产业生态培育、市场环境营造上持续发力，在这场产业变革中抢占先机，将其打造为驱动中国经济高质量发展的重要引擎。”

此前审议通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》中，在“前瞻布局未来产业”与“加强原始创新和关键核心技术攻关”两大部分，均明确提及发展生物制造。

地方层面也在加速布局生物制造赛道。“十四五”以来，北京、上海、广东、浙江、河南、山东、新疆等 20 余个省（区、市）已出台相关支持政策，通过加大资金支持、建设产业创新中心、打造高端产业集群等方式，助力产业高质量发展。

“目前，生物医药、生物农业、生物能源、生物基化学品和材料是生物制造产业的核心应用方向。”专家指出，这些领域的技术突破与场景落地，共同构筑起这一万亿

级赛道的发展基石。

在这些领域中，生物医药是生物制造技术最为成熟、应用范围最广的板块，其中单克隆抗体、疫苗、重组蛋白等生物药更是绝对主力。

生物农业则为保障粮食与蛋白质供给提供了创新路径。坐落于北京中关村生命科学园的齐禾生科通过自主研发的 SEEDITM 平台，能够实现基因的精准敲除、碱基替换、基因表达精细调控以及大片段 DNA 精准插入等复杂的多重基因 / 基因组操作。

齐禾生科首席执行官张蓓表示，目前企业已针对水稻、小麦、玉米等世界重要粮食作物以及经济特色植物建立了自主高效递送体系，进行精准改良。

生物能源领域展现出“变废为宝”的鲜明特质。以微生物、藻类等生命体为“活体工厂”，成功将秸秆、林业废弃物等农林残余物，餐厨

垃圾等有机废弃物，乃至工业废气中的二氧化碳等低碳资源，转化为乙醇、生物柴油、生物航空煤油等清洁燃料。生物基化学品和材料领域，借助合成生物学技术改造的微生物，能够将秸秆等非粮生物质、二氧化碳等低碳原料，高效转化为塑料单体、多元醇等基础化学品。这些生物基化学品进一步加工制成的新材料，从根本上推动了传统材料工业向“可再生、可降解、高性能”的方向跨越。

人工智能和大数据模型的快速发展，也带给生物制造腾飞的契机。以创新药为例，慧博投研近日发布研究报告显示，通过 AI 技术能将分子发现时间由传统手段的 2 年降至 11 个月，总费用从 4.14 亿美元降低至 20 万美元。

“未来 3 至 5 年，生物制造行业将进入一个由技术和政策双轮驱动的加速发展期，它不仅会重塑许多传统行业的生

产方式，更将重塑生产生活方式。”曹辉表示，据预测，到 2050 年，生物制造有望创造 30 万亿美元的经济价值，占全球制造业的三分之一。

还需注意的是，生物制造产业虽然前景广阔，但目前仍面临不少挑战。例如，中试资源适配不足，生物制造上游的部分核心工具与装备存在供应链安全隐患等。

对此，曹辉建议，应积极培育建设生物制造中试能力建设平台，打通“实验室到工厂”的转化瓶颈；集中资源重点投入高效酶制剂、核心菌种、高端仪器装备等重点环节的研发，提升核心技术自主可控水平；优化生物制造项目的审批与监管流程，探索建立适度的容错机制和精准的环保、安全准入标准，明确项目落地全流程规范，为产业发展营造更优质的制度环境。

（据《经济参考报》记者 / 梁倩、熊琳）