

# 从“规模优势”转向“质量优势” 我国生物制造进入产业化加速关键期

本报记者 李洋

记者近日从2025中国生物制造科技创新论坛获悉,我国生物制造产业总规模已近万亿元,发酵产能占全球70%以上,一批有竞争力的生物制造产业集聚区正逐步成长壮大。

论坛上,多位院士及专家不仅集中展示了我国生物制造领域的技术突破与应用成果,更勾勒出产业发展的清晰路径。不少专家认为我国生物制造领域已经进入技术突破和产业化加速的关键阶段,如何把握机遇、破解产业发展难题,成为关乎未来产业格局的关键。

## 我国生物制造产业发展迅速

近年来,我国生物制造产业发展迅速,规模持续扩大,技术创新不断突破,已经成为全球生物经济发展的重要引擎之一。

中国工程院院士、中国可再生能源学会理事长谭天伟在论坛上指出,生物制造作为利用生物体进行规模化生产的工业技术,已不再是简单的新兴产业,而是我国新质生产力的核心组成部分。

据预测,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。

与会专家表示,当前,美国、中国、欧洲已形成“三足鼎立”的发展态势。美国计划20年内用生物基产品替代90%的传统塑料,从材料源头重塑制造业格局。欧盟计划2027年正式实施欧盟碳边界调节机制,将倒逼相关产业向

生物制造等低碳方向转型。

工业和信息化部消费品工业司司长何亚琼表示,生物制造在我国产业板块里已处于非常重要的引领位置。但也要看到,生物制造产业发展也面临一些挑战,如高质量数据和算法模型有待提升、中试服务平台体系建设需要完善等。

据悉,聚焦生物制造热点领域和重要课题,工业和信息化部近一段时间以来遴选发布了16项人工智能在生物制造领域应用典型案例,组织开展了生物制造标志性产品、生物制造中试平台遴选发布以及生物反应器揭榜挂帅等工作。

## 为现实挑战开辟新路径

生物制造已经在多个关键领域,为发展中的现实难题提供解决方案。

在资源环境与粮食安全领域,生物制造展现出“变废为宝”的独特价值。中国工程院院士、中国科学院亚热带农业生态研究所研究员印遇龙长期研究秸秆利用问题。他指出,我国每年秸秆产量约10亿吨,但利用率不足20%,大量资源被浪费。若能将秸秆利用率提升至40%,可解决我国1年3亿吨的饲料来源问题。而这一目标的实现,离不开合成生物学的技术支撑。

谭天伟强调,生物制造在破解资源环境困局方面展现出巨大潜力。他举例说明,采用50立

方米的生物反应器生产青蒿素,其效率相当于节约3万亩耕地,显著体现了工业模式对传统农业模式的超越。在材料领域,每吨生物基塑料可比传统塑料减少0.6吨二氧化碳排放,成为实现“双碳”目标的重要路径。更值得关注的是,通过发展人造蛋白等创新技术,我国有望通过工业化生产摆脱当前亿亩耕地规模的大豆进口依赖,从根本上增强粮食安全保障能力。

在生物医药领域,底层技术突破成为产业高质量转化的关键。中国科学院院士、中国科学院过程工程研究所研究员马光辉带领团队研究的微球材料,正是生物制药反应、分离、递送全链条的共性底层技术。目前,该团队开发的微球技术已突破国外垄断,可制备粒径高度均一的微球,基于此开发的国产色谱填料效率优于进口产品;建成的国际首条均一缓释微球GMP生产线,正推动司美格鲁肽等长效制剂研发,通过缓释微球技术延长药物作用时间,降低副作用风险。

在合成生物学这一核心赛道,我国已实现多个基础性突破。中国科学院院士、上海交通大学教授邓子新团队在基础理论方面已经取得原创性突破——“DNA大分子硫修饰”,并基于此发展出基于硫修饰的RNA编辑技术、新型核酸检测技术、高效基因敲入技术等,致力于打造具有我国自主知识产权的原创型工业应用、基因编辑技术,反义

核酸药物及核酸检测技术体系,为现代医学诊疗提供新支撑。

## 多方发力构筑行业“护城河”

与会专家表示,尽管我国生物制造产业已取得显著进展,但要在全球竞争中实现“领跑”,仍需在自主创新、跨界协同、生态培育三大方向持续发力。

清华大学长聘教授、工业生物催化教育部重点实验室主任李春在演讲中分享的“教训”引人深思:过去10多年,我国部分生物制造企业因使用国外底盘细胞,曾3次陷入国际专利纠纷且均以败诉告终,最终要么缴纳高额专利费,要么被迫退出市场。这一经历让行业深刻认识到,自主可控的底盘细胞、核心酶制剂等关键要素的重要性。李春团队以甘草可持续开发为例,通过开发具有“中国标签”的酵母底盘细胞,成功合成出光甘草定、甘草酸等珍稀活性成分,不仅将生产效率提升百倍,还避免了传统挖根提取对生态的破坏。

谭天伟也表示,自主知识产权菌种缺乏、核心工具软件受限等仍制约产业竞争力。他呼吁加强顶层设计,重点攻关二氧化碳生物转化、未来食品制造等前沿方向,探索通过“一石二鸟”模式同步解决绿色化学品替代和蛋白供应安全难题,助力我国在这场关乎未来产业格局的竞争中把握主动,为经济高质量发展注入新动能。

跨界协同是技术创新的“加

速器”。邓子新强调“原始创新一小步,产业发展一大步”。而原始创新的突破,离不开生物学家与工程师的深度联合。他提出,未来需要更多“生物学家+工程师”的跨界团队,对生物体进行重新布线和编程,以高效、经济、环保的方式生产药物、食品、绿色能源等产品。

这种协同不仅体现在科研层面,还需延伸至产业落地——印遇龙团队目前已经开发了淀粉低糖酵母细胞的合成技术,打通了秸秆变淀粉的技术路线,初步具备了实现淀粉生产的现实可行性。“我们准备在常德市建立秸秆处理生产线。”印遇龙如是说。

生态培育是产业壮大的“土壤”。马光辉呼吁重视“转化科学技术”。她认为,未来需要建立更多连接实验室与市场的转化平台,让科研成果真正“走出”论文,变成产业竞争力。专家们则建议进一步优化创新激励政策,在国产替代、前沿技术攻关等领域给予更多资金与市场支持,形成“科研—产业—市场”良性循环。

专家表示,随着自主创新能力的提升、跨界协同的深化、产业生态的完善,我国生物制造正从“规模优势”向“质量优势”转型,有望在这场关乎未来产业格局的全球竞争中,真正实现从“跟跑”到“领跑”的跨越,为经济高质量发展注入强劲的“生物动能”。



上图:重庆璧山中医药特色文化街区正式开街。

近日,以“中医药+文旅”为主题的重庆璧山中医药特色文化街区正式开街。该街区建筑面积2.3万平方米,集传统中医药文化展示、康养体验与旅游休闲于一体。国庆中秋假期,重庆璧山中医药特色文化街区还举办了特色文化集市、中医义诊、智慧诊疗体验等丰富多彩的文化活动。



下图:重庆璧山中医药特色文化街区正在举行中医义诊活动。

新华社记者 陈诚/摄

**本报讯** 近日,高性能免疫现场快速检测系统研发项目会议暨BCAA、BCKA创新成果发布活动在南京江宁高新区举行。活动重点发布了南京江宁高新区企业亚辉龙生物科技(南京)有限公司(以下简称“南京亚辉龙”)与新加坡国立大学心血管中心王义斌教授团队携手研发的支链氨基酸(BCAA)、支链 $\alpha$ 酮酸(BCKA)创新成果。该成果填补了射血分数保留型心力衰竭特异性体外诊断产品的全球空白。活动现场,南京江宁高新区与南京亚辉龙签订射血分数保留型心力衰竭诊断试剂转化落地协议,标志着这项创新成果即将进入产业化阶段。

据了解,心力衰竭是心血管系统最终阶段性表现的严重疾病之一。其中,射血分数保留型心力衰竭患者约占全部心衰患者的一半以上,尤其在老年女性、高血压患者、糖尿病患者及肥胖人群中更为高发。南京亚辉龙与新加坡国立大学王义斌教授团队根据双方联合研究成果,推出了全球首款射血分数保留型心力衰竭诊断试剂,开辟了一条区别于传统心衰检测的全新路径。该项成果可能重塑心衰疾病筛查、诊断乃至慢病管理的现有模式。

活动现场,南京亚辉龙还发布了《亚辉龙集团长三角产业发展规划及新加坡国立大学创新合作项目》。未来,南京亚辉龙将加大在南京江宁高新区的投资,打造优质工厂。南京江宁高新区将强化载体支撑、提升服务效能、深化四链融合、促进校企合作、拓展应用场景,全力支持南京亚辉龙在南京江宁高新区发展壮大。

林奇

南京江宁高新区  
生物医药创新产品产业化再添新军