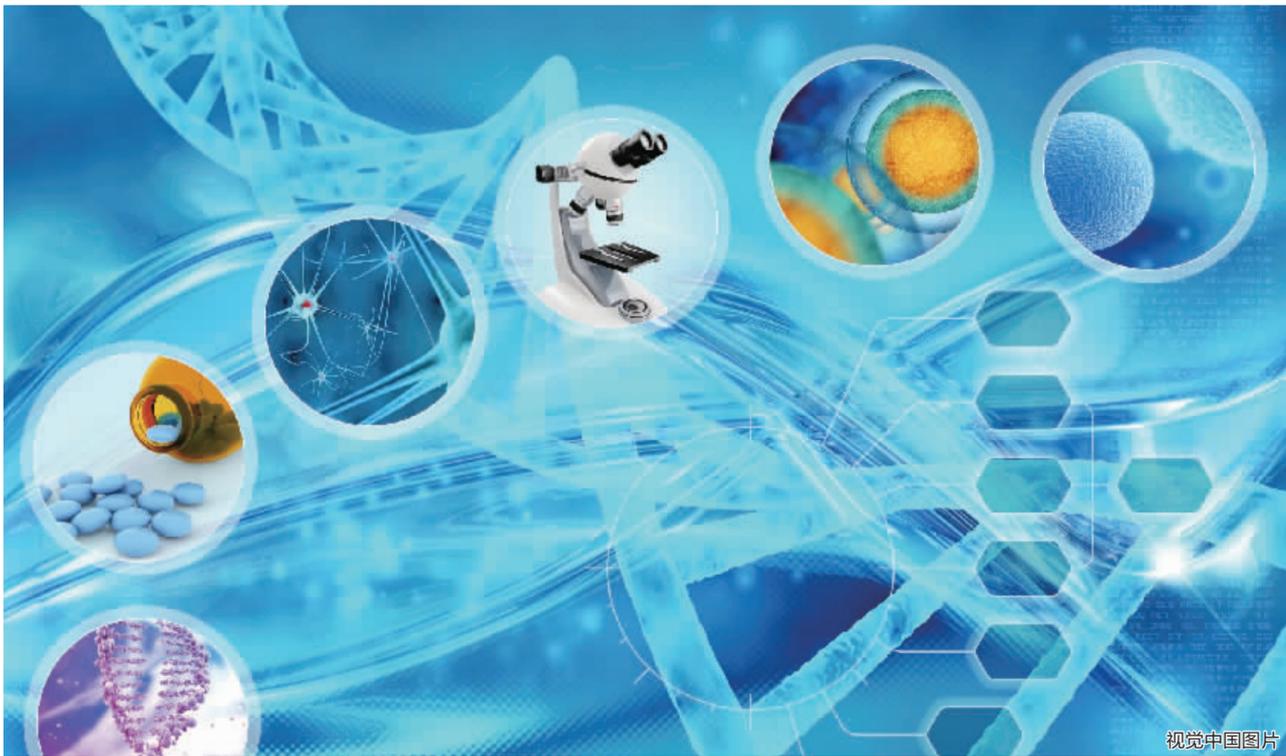


# 产学研用同频发力 生物制造解锁万亿增长空间

作为未来产业之一，生物制造赛道近期多点开花、动能充沛。政策层面持续加码，上海市近期印发行动方案，将生物制造纳入积极引导的新兴产业领域，确立其战略优先级；企业端积极发力，富祥药业通过成立跨国合资公司推进微生物蛋白全球化布局；科研前沿同步突破，“合成高等生物”先导项目启动，AI驱动下的生命科学创新持续深化，多方协同发力激活万亿产业新潜力。

● 本报记者 傅苏颖



视觉中国图片

## 万亿赛道根基渐牢

近年来，政策高度聚焦产业化落地与技术突破，形成多层次支撑体系，促进我国生物制造产业蓬勃发展。

工信部此前披露，“十四五”期间，我国生物制造产业规模稳步扩大，总规模达1.1万亿元，生物发酵产品产量占全球70%以上。其中食品及添加剂、生物制药等细分领域年产值超4000亿元，推动生物制造成为新的经济增长点。易凯资本预测，到2030年，中国生物制造市场规模将会接近1.8万亿元。

长城证券化工新材料首席分析师肖亚平在接受中国证券报记者采访时表示，合成生物学技术作为生物制造的核心支撑，可推动产业实现低碳生产、提升劳动生产率，其成果广泛应用于医疗健康、能源开发、环境保护、工业制造等多个领域，为解决人类面临的各类发展挑战提供创新解决方案，同时为传统行业转型升级注入新动能、创造新的成长机遇。

安永大中华区生命科学与医疗健康行业联席主管合伙人吴晓颖在接受中国证券报记者采访时表示，“十五五”生物制造政策重心转向技术产业化落地，中试、工艺放大、示范线建设是核心，行业共识已从“实验室做技术”转向“技术转价值”。“产业增长需技术、政策、市场三者协同发力，技术为基础、政策降门槛、市场拉规模，三者联动才能推动细分赛道爆发式增长。”

吴晓颖表示，政策红利推动行业项目布局思路根本转变，企业与投资方初期便考量工艺规模化、成本可控、下游应用场景三大问题，这将推动行业分化、提升发展质量，摆脱同质化、重技术轻转化痛点。她强调，需理性看待市场规模增长，行业将呈现“有优势细分赛道率先突围”格局；政策提升技术转化效率更具深远意义，补齐中试、工程化短板可缩短技术落地周期、降低企业成本，筑牢行业长期发展基础。

## 凯赛生物总裁杨晨：

# 以生物智造筑牢双碳基石 打造产业协同生态

● 本报记者 傅苏颖

生物制造是国家战略科技力量重要组成部分，也是推动产业绿色低碳转型的核心引擎之一。作为A股合成生物学龙头，凯赛生物深耕该领域二十余年，凭借核心技术与产品构筑竞争优势。

凯赛生物总裁杨晨日前在接受中国证券报记者专访时表示，生物制造的核心价值是用绿色高效工艺打破传统石化路径局限。凯赛生物自成立以来，专注于以生物技术开发化学品，打造低成本、高性能生物基新材料，赋能下游产业升级，联动构建产业协同生态，推动生物制造产业规模化发展。

## 助力下游产业实现绿色变革

凯赛生物始终以生物技术和工艺开发化学品，其商业价值核心是通过生物制造工艺路线打造低成本同类化学产品。

“与传统石化工业及产品不同，生物制造以生物转化为核心生产过程，不仅反应温和、处于常温常压条件，且无需使用重金属催化剂，同时可采用可再生植物或生物质废弃物作为原料，这不仅极大降低了对石油、煤炭等不可再生化石资源的消耗，生产过程也更具低能耗、绿色环保、可持续的优势。”杨晨表示。

谈及产品布局，杨晨表示，公司开发的系列生物法长链二元酸、生物基己二胺产品，是生物制造行业的典型。依托两大核心单体，公司延伸开发的系列生物基聚酯胺及复合材料承载了生物制造的综合优势，既满足高强度、耐腐蚀等性能要求，又能实现低成本、轻量化、可回收，并有效降低下游产品碳足迹，可替代钢铝金属、环氧树脂类热固材料，为下游产业突破国际碳壁垒、提升市场竞争力提供支撑。

杨晨介绍，公司生物基复合材料目前已在新能源、交运物流、管道、建筑等领域落地

## 企业多点发力破局

企业持续加码生物制造领域布局，不同领域企业各展所长、精准发力，在微生物蛋白、海洋生物制造等细分赛道多点突破。

瑞普生物2025年启动的总投资6.8亿元的万吨级微生物蛋白产业化示范工程，目前有序推进。瑞普生物相关负责人对中国证券报记者表示，计划2026年四季度开展单机调试、联动调试，进行投料及试生产，项目已具备成熟工艺、加速建设及配套平台就绪的良性发展态势。公司将持续加大生物制造领域投入，围绕该微生物蛋白项目，搭建“菌种筛选-蛋白解析-多肽开发与应用”三位一体生物资源平台及配套发酵、终端开发平台，推动项目实现产业化闭环。2026年核心目标是确保天津临港基地按时高质量建成投产，以该基地为核心，打造国内一流、具备全链条服务能力的生物制造标杆，支撑集团“生物制造与合成生物”新业态战略布局，培育全新增长极。

富祥药业同样聚焦微生物蛋白细分赛道。公司相关负责人对中国证券报记者表示，依托长期深耕高端抗生素发酵领域的积累，公司拥有成熟的微生物发酵工艺、规模化生产能力及严格质控体系，微生物蛋白项目在发酵调控、工艺放大等环节，与传统医药发酵业务具备显著技术同源性和协同效应。公司将深化国内外双轮布局，借力政策红利推进发展。

依托生物制造技术赋能海洋经济高质量发展，成为产业布局的重要方向。奔柯莱生物董事长罗煜在接受中国证券报记者采访时表示，“推动海洋经济高质量发展”是未来重要的发展方向，其中壮大海洋生物医药、生物制品等新兴产业是做大做强海洋经济的重要分支。为抢抓这一发展机遇，2025年，公司联合复旦大学、珠海红教授团队、复旦大学珠海研究院，在珠海市相关政策指导下共同组建了珠海奔源生物科技有限公司，依托马克斯克鲁维酵母专利菌株技术，重点聚

焦高价值水产饲用功能性蛋白开发与营养蛋白的高效表达，致力于通过自主可控的生物制造路径，逐步降低我国水产养殖领域对进口鱼粉蛋白的依赖，助力我国海洋牧场和海洋生物科技产业高质量发展。

## 发展路径持续优化

瑞普生物相关负责人表示，合成生物将成为动保行业绿色转型与高端供给升级的核心引擎，对行业进行全价值链系统性革新，推动产业从“规模扩张”向“质量效益”转型。研发上推动行业进入“精准设计+高效筛选”新阶段，破解高端供给短板；生产上推动绿色智能转型，降低能耗排放、破解中试放大难题；应用上打破“治疗为主”局限，拓展全场景服务、重构商业模式。

吴晓颖表示，“十五五”期间生物制造领域最具潜力的细分赛道主要集中在三类：一是医药健康领域的高附加值生物制造产品，如关键原料、功能性中间体等；二是下游应用明确、成本接近拐点的生物基材料及化学品；三是发酵平台、酶工程、工艺放大等围绕平台能力的服务型赛道，这类赛道往往在产业放量前率先受益。

针对中试转化不足、核心菌种与装备“卡脖子”等产业化瓶颈，吴晓颖表示，结合国际经验，构建“基础研究—中试转化—产

业应用”完整链条可重点从两方面发力：一是将中试作为公共能力建设，降低工艺放大的试错成本与风险；二是推动应用端从中试阶段介入，明确核心需求，倒逼研发贴合实际应用，破解“实验室能做出、产业端用不起”的脱节问题。

吴晓颖表示，AI与合成生物学的融合将推动行业竞争格局从“单点突破”向“平台化竞争”转型。AI的核心价值是依托大量实验、工艺放大数据训练校准模型，提升研发效率，推动领先企业向“平台化公司”转型，核心竞争力体现在整套研发与放大系统的综合实力，而非单一产品优势。头部企业可走“平台+规模化”路线，依托生产数据、产线资源及稳定客户需求，将AI嵌入研发与生产全流程，构建“数据—模型—工艺—产能”完整闭环；初创公司可依托AI提速早期研发，优先抢占细分市场应用场景、积累现金流，打造差异化竞争力。

谈及“十五五”期间我国企业提升国际竞争力的路径，吴晓颖表示，一方面可将现有“产能优势”升级为可复制的工程化能力优势，打造标准化核心生产体系，从“代工”转型为“工程化伙伴”，提升议价能力；另一方面可依托国内多元应用场景打造“场景验证中心”，先在国内完成产品全流程验证，再推进海外合规认证与渠道拓展，以成熟应用成果打开全球市场。

## 锚定新质生产力 昌平合成生物产业再提速

● 本报记者 傅苏颖

“我们创业之初仅3人，如今已发展到北京总部200多人、秦皇岛基地近200人的规模，离不开昌平全方位的帮扶。近期公司还宣布完成近3亿元新一轮股权融资，用于加快甲醇生物制造大宗生物基产品管线研发。”微元合成创始人兼CEO刘波日前在接受中国证券报记者调研时表示，昌平不仅出台了32条针对性极强、可落地的合成生物专项支持政策，解决了企业人才户口、子女就学、房租补贴等痛点，还推动市级医药大健康基金为企业注入8000万元投资，全方位护航企业从初创到规模化发展，成为公司快速成长的坚实后盾。

微元合成取得的一系列成果，正是昌平区立足“打造合成生物制造创新策源地和产业引领区”目标，推动合成生物制造产业高质量发展的生动缩影。当前，区域产业生态日趋完善、企业集群加速形成、创新势能不断释放，合成生物制造已成为昌平培育未来产业、打造产业新高地的重要支撑。

## 搭平台聚人才

“目前，昌平已集聚合成生物制造企业146家，搭建共性技术服务平台16个，2024年以来新落地企业56家，累计注册资本金超3亿元。”未来城管委会医药健康产业处副处长郭玉东表示，“北京市昌平区合成生物制造产业集群”成功获评全国首个合成生物制造领域国家级中小企业特色产业集群，并获授“中关村（昌平）合成生物制造产业园”称号，产业示范效应与品牌显示度持续提升，同时还获评北京市生物制造产业创新示范基地，成为区域未来产业增长极。

郭玉东介绍，昌平区坚持“搭平台、强基础、促转化”，搭建起覆盖全技术链、全产业链的16个共性技术服务平台。其中，与北京化工大学共建的北京市合成生物制造技术创新中心，已与中石油、华熙生物等大型企业深度合作；与美国丹纳赫、中科院过程所共建的转化加速中心，为重点机构企业提供稀缺技术服务；引入苏州宜明生物搭建的细胞和基因治疗中试生产平台，跻身全球AAV等前沿基因药物领域先进CDMO平台。

昌平区组建规模10亿元的战略新兴产业基金，以资本纽带衔接“政产学研用”各类主体。同时，举办20余场产业交流活动，初步形成具有昌平特色的合成生物制造产业IP。人才方面，谭天伟、谢剑平等两院院士领衔，何川、高彩霞等一批专家扎根，为产业发展提供智力支撑。

“昌平一批创新成果脱颖而出。”郭玉东介绍，北京化工大学生物法合成2-羟基己二酸入选2025中关村论坛重大科技成果，齐禾生科大片段DNA插入工具跻身《Nature》全球值得关注技术；汉禾生物纤维素酶、双鹤生物研发的生物法1,4-丁二醇等有效解决“卡脖子”技术难题。产品投产方面，微元合成阿洛酮糖、吉态来博新型酵母蛋白已获批投产，多款产品加速推进审批，推动成果从实验室走向市场。

## 力争2026年落地10个标志性项目

作为产业重要载体，未来城集团推进的合成生物制造产业集群区孵化起步区成效显著。北京市合成生物制造技术创新中心已完成三大共性技术平台搭建，集聚5个高水平团队；累计对接项目90余个，2025年已落地26个。起步区发挥会客厅作用，接待参观近5000人次，联动金融机构争取30亿元意向授信，精准解决企业发展难题。

未来城集团副总经理王志祥介绍，下一步将重点推进四方面工作：持续提升创新中心辐射力，完善平台运营、吸纳优质团队、推动技术成果转化；强化精准招商，力争2026年落地10个标志性项目；优化产业生态，推进专项基金设立、开展产业交流、推动创新联盟实体化运作；谋划建设北京合成生物制造中试基地，破解成果转化痛点。未来，将持续深耕合成生物制造领域，将其打造为昌平未来产业标杆，为区域高质量发展提供坚实支撑。

应用并取得积极进展。新能源动力电池领域，公司生物基聚酯胺复合材料电池壳以塑代钢，实现减重降本且满足耐火烧与防护需求；航空冷链领域，其复合材料箱体蒙皮在高效保温、高强度耐磨的同时实现轻量化，降低航空运输能耗与碳排放，相关产品已通过中国民航局适航审查（CTSOA），成为航空冷链装备国有化的关键里程碑；商用车领域，复合材料冷链箱蒙皮、结构件等产品保温、耐候性显著提升，可减重、降油耗、减碳排放，且热塑性基体可回收，契合交运物流行业循环经济转型需求；纺织领域，生物基聚酯胺面料柔软亲肤、低温易染，在提升性能的同时降低碳足迹、减少下游污染。

产能与产业布局方面，杨晨称，公司山西合成生物产业园4万吨生物法癸二酸项目已投产销售，并已形成对化学法癸二酸的快速替代，5000吨生物基高温聚酯胺生产线也已建成；合肥生物基材料产业基地正搭建“树脂-复材-应用制品”完整产业链。公司将统筹区域产能，形成“合肥聚焦复材及应用制品、太原等基地聚焦单体和树脂”的生产布局，上海、太原、合肥三地研发中心各有侧重、协同发力。

“未来，凯赛生物将持续拓展生物基聚酯胺及复合材料应用场景，例如通过与宁德时代旗下产投平台合资的凯酷时代，聚焦汽车、储能、机器人、低空飞行器等领域，以产业示范项目深化应用广度与深度，为下游产业低碳变革提供示范样本。”杨晨表示。

## “AI+研发”筑牢发展根基

杨晨表示，企业发展需兼顾两大核心：一是坚持技术创新，强化硬科技实力；二是在产业化、商业化实践中厘清认知，明晰短板并快速迭代，保障供应链全链条技术基础与储备安全可控。

“凯赛生物自成立以来便坚持创新驱动，依托全链条研发体系，为生物基新产

品的开发与商业化推广提供坚实支撑。”杨晨表示，研发是公司的立足之本，多年来持续加大研发投入，2025年度在绿色二元酸、生物基哌啉、生物基长链聚酯胺等多个项目上取得显著进展，为后续业务拓展筑牢基础。

“任何技术的价值最终都需通过应用落地来实现。以公司开发的系列生物基聚酯胺及其复合材料为例，唯有真正应用于下游具体场景，其优异性能与低碳环保优势才能转化为实际商业价值。”杨晨强调。

数字化、智能化是凯赛生物研发、生产、管理的重要发展方向，公司愿为“以生物智造重塑人类低碳生活”。杨晨介绍，早在上市前，公司建设乌苏生产基地时便着手数字化工厂设计，后续太原生产基地的相关设计更为成熟。研发层面，公司持续打造“AI+BT”高通量研究平台，AI工具已应用于基因编辑、蛋白质设计、实验室自动化、材料设计等多个领域。除研发、生产外，公司还将AI技术引入日常办公与管理，全方位提升运营效率。

“未来，公司仍将以研发驱动单体类核心产品效率提升，并在此基础上，加强生物基聚酯胺新材料（含弹性体、高阻隔、发泡材料等）及生物基复合材料的技术研究与应用开发。”杨晨表示，公司还将持续完善“AI+BT”高通量研究平台建设，并推动生物废弃物高值化利用技术的研发与落地。

## 构建合成生物产业协同生态

在杨晨看来，新材料从研发到市场化周期长、投入大、风险高，生物基材料更是如此。从菌种效率优化、中试放大，到装备适配、应用调试，再到突破既有市场生态，每个环节均存在诸多挑战，需汇聚资本、技术、产业、政府等各方资源协同发力，方能推动产业落地。

“在商业化进程中，合力前行才是正