

全球生物科技发展态势与我国的发展路径探索

陈宇

玉林师范学院, 广西 玉林 537000

DOI: 10.61369/SSSD.2025080006

摘 要 : 当前, 全球生物科技正经历技术革命与产业重构, 基因编辑、mRNA 疫苗、合成生物学等领域不断实现新突破, 为我们解决人类发展中的重大问题带来新思路、新方向。故而, 本文从国际重大战略规划、国际重要研究进展两个层面入手分析全球生物科技发展态势, 而后结合中国实际情况探索生物科技发展路径, 旨在为相关研究与实践提供借鉴。

关 键 词 : 生物科技; 发展态势; 发展路径

Global Biotech Development Trends and Exploration of China's Development Path

Chen Yu

Yulin Normal University, Guang Xi, Yulin 537000

Abstract : Currently, the global biotech industry is undergoing a technological revolution and industrial restructuring. Fields such as gene editing, mRNA vaccines, and synthetic biology have continuously achieved new breakthroughs, providing new ideas and directions for addressing major issues in human development. Therefore, this paper analyzes the development trends of global biotech from two dimensions: major international strategic plans and significant international research progress. Subsequently, it explores the biotech development path in combination with China's actual conditions, aiming to provide references for relevant research and practice.

Keywords : biotech; development trends; development path

引言

生物科技的不断进步, 及其与其他领域先进技术的融合发展, 为人们更为系统、深入地认识生命, 实现器官、组织、细胞、分子等重点单元的纵深发展, 了解疾病发生、人类发育机制提供了新的技术支持。新的全球生物科技发展态势下, 如何推进生物技术工程化、定量化、系统化、数字化发展, 借助其技术优势更好地解决环境、资源、食品、能源、健康等人类发展中的重大问题, 是我们需要深入思考的课题。

一、全球生物科技发展态势分析

(一) 国际重大战略规划

1. 强调生物经济发展的可持续性, 进行相关项目部署

中国重视生物科技领域的顶层设计与工程化推进, 在《“十四五”生物经济发展规划》中提出明确的政策框架, 将生物经济作为战略性新兴产业, 鼓励企业聚焦生物医药、生物农业、生物环保等关键领域进行尝试与探索, 并提出“推动生物技术和信息技术融合创新”的新方向, 在《生物多样性保护重大工程实施方案(2025—2030年)》中部署七大工程、24个项目, 为就地

保护、迁地保护、生物安全防控等领域的发展提供指导^[1]。美国工程生物学研究联盟发布“工程生物学应用于气候和可持续发展的研究路线图”, 基于可持续发展、气候变暖等方面问题提出工程生物学发展方向。美国能源部投入1.78亿美元推进生物能源技术研究, 为碳储存、可持续技术等领域的技术突破创造条件。欧洲各国重视经济、社会、环境可持续性, 把生物经济概念或者优先事项纳入现有的监管框架, 并针对生物基产品制定国家标准^[2]。

2. 重视数据驱动, 加快重大科学问题解决

在生物科技发展中, 各国纷纷布局生物信息学与大数据平台的融合领域。比如, 中国的“国家生物多样性大数据平台”集成

项目信息:

- 玉林市科学研究与技术开发计划项目, 基于大数据的生物序列分析方法应用研究, 玉市科202235116。
- 玉林师范学院科研项目, 大数据环境下的学生行为模式挖掘与个性化教育分析, 2018YJKY30。

生物多样性本底、分布及动态变化数据，联通自然保护区与国土空间平台，形成了共享、联动、协同的“数字中枢”；多国参与的人类细胞图谱计划、国际癌症基因组联盟通过技术协作、数据共享，有效推动了人类发展中重大科学问题的解决；美国国家科学基金会宣布将成立新的分子与细胞科学合成中心，旨在通过整合生物数据与跨学科科学知识应对分子与细胞科学的“数据洪流”挑战，增强解释、预测复杂分子与细胞现象的能力^[3]。

3. 全球加速生物技术产业革命，促进世界经济复苏与可持续增长

从全球市场来看，合成生物正在成为热门投资领域，各国在生物技术产业合作方面的积极性不断提升，并在技术联盟和标准制定方面取得一定成果，比如 Ginkgo Bioworks 生物铸造厂联盟、Zymergen 生物材料合作计划。合成生物学领域的技术创新促进了生物技术领域的工艺优化和成本压缩，为制造企业参与创新性、可扩展、可持续的生物制造项目带来更多机会，同时也为世界经济复苏与增长提供了新动力^[4]。在此背景下，中国、英国、欧盟、美国等经济体纷纷对自身发展战略做出调整，持续加强生物经济发展与气候变化应对、环境保护、经济等重要领域的关联性。

（二）国际重要研究进展

1. 提升对生命的认知，推动生命科学研究向纵深发展

单细胞多组学技术突破，为我们更加深入、系统地认识生命，加深医疗领域研究层次带来新的可能。比如，在癌症疾病研究方面，单细胞蛋白质组学进一步揭示肿瘤微环境中免疫细胞的异质性，为我们进行个性化免疫治疗提供依据；在神经退行性疾病方面，空间组学技术深度解析阿尔茨海默病中 β -淀粉样蛋白的细胞级分布与功能关联，为医疗技术进步、药物研发提供依据^[5]。另外，近年来测序技术不断进步，促进了人们对生命体内基因组序列的精准解析，比如多伦多大学开发的单细胞转录组大模型基于 3300 万个单细胞数据进行扰动响应预测、细胞类型注释，其表现得到业界高度肯定。

2. 增强生物合成、改造能力，为拓宽应用领域奠定基础

随着基因编辑技术快速发展，其特异性、效率、广度、精度实现显著提升。通过先进的基因编辑技术，我们可以把超过 7 kb 的大片段 DNA 序列高效、精准地整合到人类基因组；在不借助病毒递送载体的条件下，把 DNA 序列精确载入细胞基因组，从而让设计应用于临床治疗的大量细胞更加容易；改造酵母菌，以生物提取替代传统植物提取，以有效降低青蒿素生产成本、提升产量^[6]。

3. 工程生物研究实现新突破，推动产业发展

底盘生物改造能力的进一步提高，促进了工程菌株在环保、医药、工业等领域的推广与应用，其核心逻辑在于通过基因编辑、代谢工程等手段优化底盘细胞性能，使其具备高效合成、稳定表达及复杂环境耐受能力，从而推动生物制造从实验室到产业化的跨越。德国马普学会化学生态研究所通过“代谢工程”方法研究可生产士的宁的候选基因，分析马钱子碱在植物马钱子中的生成过程，为人们探索未知植物天然产物合成途径提供了参考与

借鉴。

二、对我国推动生物科技创新发展的建议

（一）夯实优势领域研究基础，增强前沿领域研究能力

夯实生物技术优势领域研究基础、增强前沿领域研究能力，是推动中国生物经济高质量发展的重要前提^[7]。这我们需通过技术攻坚、资源整合、机制创新三方面协同推进，构建“基础研究－应用转化－产业升级”的全链条，实现发展模式上的新突破；以引领性、原创性基础研究为先导，以重大科学问题为牵引，系统化、学科化布局生物信息学、组学、合成生物学、基因编辑等基础前沿科技领域，比如出台科技路线图，为这些领域的创新发展提供稳定、持续、长周期的支持；注重基础研究和应用研究的相互融通，助推生物育种、疫苗与药物研发、绿色化工、生物质转化等关键核心技术攻关；不断加强基础研究设施与数据共享，比如建设国家生物信息中心，以之为抓手整合基因组、蛋白质组、单细胞等多组学数据，形成信息更为全面的生物数据资源库^[8]。

（二）强化学科交叉融合，加快复合型创新人才培养

生命系统本身的复杂性，决定生物科技创新发展需要以各学科交叉融合、复合型创新人才队伍为支撑。因此，中国推动生物科技创新发展的过程中需要重视学科交叉融合，以及研究范式的转变，逐渐形成以新医科、新理科为基础的新型复合型人才培养体系。该人才培养体系包括重构的学科体系，打破传统壁垒，有助于形成交叉学科生态，比如在高校增设“生物信息学”“生物医学工程”“合成生物学与生物制造”等交叉学科一级学科，加快生物技术人才培养；突出产教融合，引入“产业真实问题”作为课程项目，要求学生综合运用基因编辑、生态学、知识产权知识对相关领域的实际问题展开研究^[9]；引入高水平、复合型、国际化创新人才和团队。上述措施能够完善人才引进与培养布局，有效优化技术研究团队的知识结构和能力结构，为我们加强对生物科学与药物、人工智能、材料等交叉领域的探索提供坚实的人才基础^[10,11]。

（三）突出人民群众生命健康需求导向，助推生物经济发展

我国推动生物科技创新发展的过程中，需要突出人民群众生命健康需求导向，针对与人民群众生命健康紧密相关的生物安全、生物制造、生物农业、生物医药等重点领域优化研发布局与创新单元设置，加快产业链建设。生物科技发展充分考虑人民生命健康需求，将生物医药中的新产品、新技术研发作为技术攻关的重点，能够使我们更好地应对公共卫生事业面临的新挑战^[12,13]。

三、生物科技领域未来展望

（一）技术创新加速

1. 个性化医疗领域将进一步实现基因编辑与 mRNA 技术结合，促进精准医疗发展。

2. 绿色生物制造领域将持续关注合成生物学与 AI 的融合, 实现生物基化学品规模化生产^[14]。

(二) 跨界融合深化

1. “生物 + 信息技术”将成为生物科技领域发展新模式, 其中的 AI 驱动的靶点发现、药物设计将成为主流发展方向^[15]。

2. “生物 + 材料科学”是未来生物科技领域创新发展方向之一, 将进一步实现生物可降解材料、智能响应型材料研发方面的技术突破。

(三) 全球合作加强

1. 生物科技领域需要强化技术共享, 推进跨国联合实验室、开放数据平台构建。

2. 为了加强生物科技领域的全球合作, 需要做到标准统一。

四、结语

综上所述, 全球生物科技发展强调生物经济发展的可持续性、重视数据驱动科学研究布局与技术产业革命, 正在成为加快重大科学问题解决的关键因素。基于全球生物科技发展新态势, 我们要进一步夯实优势领域研究基础、强化各学科交叉融合、突出人民群众生命健康需求导向性, 推进该领域的创新发展与可持续发展。

参考文献

- [1] 吴宇真. 华熙生物连续并购绩效评价及问题研究 [D]. 兰州理工大学, 2024.
- [2] 杨小梅. 供应链视角下生物科技企业精益化成本管理与创新发展 [J]. 中国管理信息化, 2024, 27(09): 26-29.
- [3] 刘鹏飞. 生物资本主义的生成逻辑、本质特征与中国策略——基于马克思主义政治经济学视角的探究 [J]. 辽宁大学学报 (哲学社会科学版), 2024, 52(01): 25-35.
- [4] 王崇民. 硕丰生物: 用优质的产品和服务, 促食品行业高质量发展——访上海硕丰生物科技集团创始人徐小林 [J]. 食品安全导刊, 2024, (01): 10-11.
- [5] 杨译娴, 秦绪虹, 刘铭婷, 等. 武陵山片区三产融合发展助推乡村振兴研究——基于湖南乾坤生物科技公司发展经验 [J]. 智慧农业导刊, 2023, 3(12): 74-77+82.
- [6] 黄婷华. 新发展理念下中小生物企业供应链设计优化研究——以南通某生物科技企业为例 [J]. 辽宁经济职业技术学院学报, 2023, 03(03): 20-23.
- [7] 李乔宇. 上市公司热议高质量发展路径人工智能、生物科技将扮演重要角色 [N]. 证券日报, 2023-05-29(A02).
- [8] 韩博. 新疆驼源生物科技有限公司发展战略研究 [D]. 新疆大学, 2023.
- [9] 乐明凯. 全国政协委员、武汉回盛生物科技股份有限公司董事长张卫元: 加强科技创新促进兽药产业高质量发展 [J]. 猪业观察, 2023, (02): 16.
- [10] 彭双双. 中以生物科技有限责任公司发展战略研究 [D]. 湖南大学, 2023.
- [11] 李骏. 深圳市珂莱特生物科技有限公司发展战略研究 [D]. 湖南大学, 2023.
- [12] 李寿平, 周忠朴. 和平利用生物科技的新挑战及国际法律规制 [J]. 法学杂志, 2023, 44(02): 139-153.
- [13] 肖桂芳, 梁珊珊. 关注微生物的“种业建设”——省人大代表蔡发华“支招”生物科技产业的创新发展 [J]. 人民之声, 2023, (01): 60.
- [14] 倪玉洁. 广东中科安齿生物科技有限公司: 一个人才团队引领一方产业高质量发展 [N]. 佛山日报, 2022-12-22(A05).
- [15] 陈文杰. 科技助推跨越发展——记河北国煦生物科技有限公司 [J]. 河北农业, 2022, (10): 20-21.