

2025年

中国大发酵行业概览：万亿级生物经济新蓝海，多元化应用场景开启行业增长第二曲线

China Major Fermentation Industry

2025中国の大発酵産業

(精华版)

概览标签：合成生物、生物药、重组白蛋白

主笔人：张诗悦

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施、追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

报告要点速览

本报告为2025年中国大发酵行业概览报告，将梳理中国及全球大发酵行业发展现状、产品特点、技术动向及竞争格局，对该行业的产业链、行业规模做出具体分析。报告主要回答的关键问题包括：

- 1) 大发酵技术相比传统化学合成和植物提取有哪些核心优势？
- 2) 中国大发酵行业的主要驱动因素有哪些？
- 3) 中国大发酵行业未来发展面临哪些技术瓶颈与市场挑战？

观点提炼

大发酵技术凭借绿色生产、成本优势及技术创新，成为合成生物学的核心应用方向

大发酵技术通过微生物代谢可再生生物质实现绿色生产，在碳减排、能耗及成本控制方面表现突出。其原料可再生、反应条件温和、产品多样性高等特性，突破了化学合成依赖化石资源、植物提取成分受限的瓶颈。技术创新如AI辅助菌株设计和自动化生产线进一步提升效率，推动其在医药、环保等领域的规模化应用。

政策支持、生物药市场扩容及技术突破共同推动中国大发酵行业高速发展

中国大发酵行业受多重因素驱动：政策层面，国家将生物制造纳入“十四五”战略，通过碳税政策强化环保工艺优势；市场层面，生物药市场规模从2017年2,185亿元增至2024年6,203亿元，占医药市场32%，直接刺激大发酵产能需求；技术层面，AI辅助菌株设计、高通量筛选等技术解决传统发酵产物浓度低、易污染问题，推动行业向高效化、规模化发展。

中国大发酵行业未来发展需突破技术瓶颈并加速跨领域应用渗透

中国大发酵行业面临的挑战：技术层面，产物浓度与纯度受限、菌株筛选培育难度大、生产成本高等问题仍待解决；市场层面，当前医疗领域占比80%，食品、农业等新兴领域技术成熟度低，跨行业需求转化周期较长。未来需通过菌种改造技术突破、工艺优化及政策引导，推动技术成本下降与应用场景扩展，实现从“医药主导”向“多领域协同”的转型。

合成生物与大发酵

- 合成生物技术包括大发酵、化学结合生物学合成技术、基因技术等，其中大发酵技术是目前使用最多、最成熟的技术

合成生物主要技术对比

技术名称	技术原理	应用领域	优势	局限性
大发酵	利用微生物（如细菌、酵母等）在特定条件下生长代谢，将原料转化为目标产物。通过优化发酵工艺参数，如温度、pH值、营养成分等，实现产物的高效合成	食品工业（生产酒精、氨基酸、有机酸等）、制药领域（生产抗生素、疫苗等）、生物燃料生产（如乙醇、大发酵）	部分产品可大规模生产，成本相对较低；技术成熟，易于操作和控制	产物浓度和纯度有限，发酵过程易受杂菌污染；对微生物菌株要求高，筛选和培育优良菌株耗时费力
化学结合生物学合成技术	结合化学合成方法与生物学原理，通过化学手段修饰生物分子，或利用生物体系进行化学反应，实现具有特定功能的生物活性物质合成	药物研发（设计合成新型药物分子）、材料科学（制备生物相容性材料）、生物传感器开发	能够精确设计和合成复杂分子结构；可拓展生物分子的功能和应用范围	反应条件较为苛刻，对设备和技术要求高；涉及化学试剂使用，可能带来环境问题；合成过程复杂，步骤繁多
基因技术	通过对生物体基因进行操作，如基因编辑、克隆、重组等，改变生物遗传信息，使其产生新的性状或合成特定产物	农业（培育转基因作物，提高产量和抗性）、医学（基因治疗、基因诊断）、生物制药（生产重组蛋白药物）	可从根本上改变生物特性，实现精准调控；能够生产传统方法难以获得的生物制品	存在伦理争议，可能对生态平衡造成潜在影响；技术难度大，操作复杂，需要专业知识和设备；基因编辑可能存在脱靶效应，导致未知风险

■ 大发酵为当前合成生物主要技术

合成生物技术包括大发酵、化学结合生物学合成技术、基因技术等，其中大发酵技术是目前使用最多、最成熟的技术，占合成生物总体市场的80%-90%。大发酵借助微生物生长代谢转化原料，能够在食品、制药、生物燃料领域进行应用，但合成生物整体产业处于商业化初期阶段，大发酵技术存在产物浓度与纯度受限，易受杂菌干扰，菌株筛选培育较难等问题，当前生产成本高，产品种类较少

化学结合生物学合成技术融合化学与生物学手段，可精准设计合成复杂生物活性分子，在药物研发、材料科学等领域发挥作用，不过其反应条件苛刻，设备技术要求高，且有环境问题和合成步骤复杂的困扰

基因技术通过对生物体基因操作改变遗传信息，应用于农业、医学、生物制药等，能根本改变生物特性，生产特殊生物制品，然而面临伦理争议，对生态平衡有潜在风险，技术难度大且存在脱靶隐患

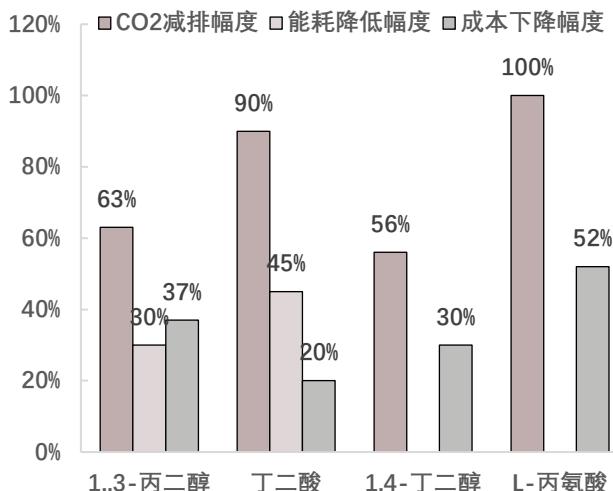
来源：头豹研究院

■ 大发酵技术优势

- 大发酵技术与传统化学合成等技术相比，在二氧化碳、能耗、成本降低方面均具有优势，在“双碳”目标下，大发酵技术将逐渐替代传统技术

大发酵技术与其他技术相比具备明显优势

大发酵技术较传统技术的优势



■ 大发酵技术在二氧化碳、能耗、成本具备优势

政府报告多次均提及“碳中和”、“碳达峰”目标，量化碳减排目标，并提出十四五期间，单位国内生产总值二氧化碳排放降低18%的目标

大发酵是一种具有潜力的绿色生产方式，其在化学品生产领域的应用体现了环保优势和成本优势，相较于传统化工生产工艺，碳排放量降低了63%-100%，其中华恒生物生产的L-丙氨酸甚至达到零排放，环境友好，符合“碳中和”发展宗旨

同时，政策亦逐步施行碳税等碳中和政策，将会进一步拉开生物制造对传统工艺的成本优势，大发酵相关的制造产业也将迎来重要发展机会

大发酵与其他技术对比案例

L-缬氨酸

技术类型	生产原理	优缺点	商业化情况
直接提取法	从天然蛋白水解液里分离	产量、纯度欠佳，难大规模生产	未商业化
化学合成法	以异丁醛为起始原料化学合成	成本高，反应条件要求严	未商业化
酶法	用固定化高效酶催化丙酮酸等底物转化	受酶性能和成本限制	未商业化
大发酵法	改造微生物，优化发酵流程生产	原料成本低，条件温和，适合大规模生产	已商业化

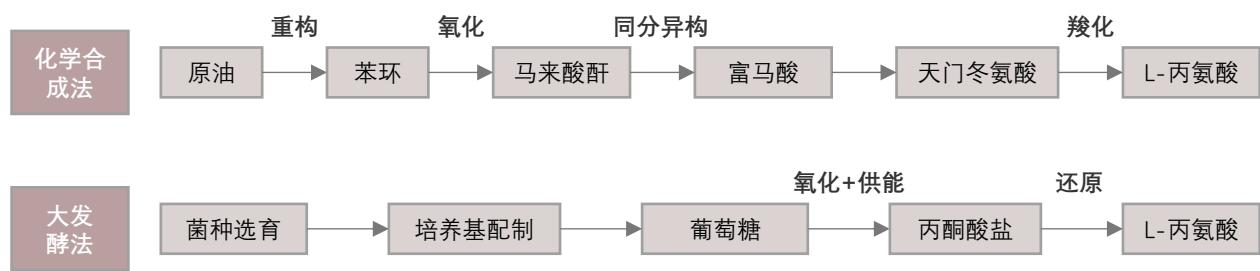
■ 大发酵技术是目前L-缬氨酸生产的主要技术

L-缬氨酸的生产存在多种工艺，包含直接提取法、化学合成法、大发酵法和酶法。直接提取法产量低、纯度低，难以大规模生产；化学合成法成本高且反应条件严苛；酶法受酶特性和成本的限制

相比之下，大发酵法优势显著，其通过改造微生物，能够通过优化发酵条件和流加策略，有效提高L-缬氨酸的产量和纯度。大发酵技术原材料成本低，反应条件温和，易于实现大规模生产，目前已实现商业化，成为当前生产L-缬氨酸的主要技术

来源：梅花生物2024半年报、头豹研究院

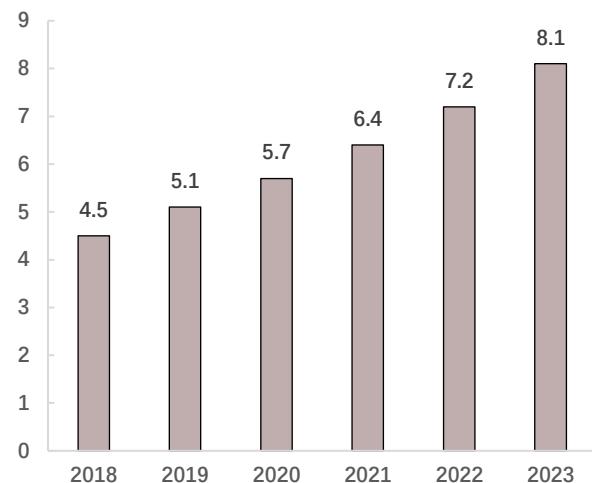
L-丙氨酸



L-丙氨酸

全球丙氨酸需求量, 2018-2023年

单位: 万吨



■ 大发酵法为L-丙氨酸的生产的较优选择

从2018至2023年, 全球丙氨酸需求量展现出强劲的增长趋势, 从4.5万吨攀升至8.1万吨, 显著的上升幅度反映出市场对丙氨酸的需求持续扩张。在丙氨酸的生产领域, 大发酵法正凭借其独特优势逐渐脱颖而出

在L-丙氨酸的生产上, 大发酵法较化学合成法更具优势。化学合成法以原油为起始原料, 经重构、氧化等多步复杂反应, 不仅原料依赖化石资源, 且每一步反应对技术要求高, 需精准控制反应条件, 工艺路线繁琐, 生产过程中产生较多污染物, 环境友好度低

而大发酵法从菌种选育出发, 以葡萄糖为原料, 经培养基配制、发酵培养等步骤合成。其原料可再生, 成本相对较低, 技术要求侧重于菌种优化和发酵条件控制, 工艺路线相对简洁。此外, 发酵过程绿色环保, 环境友好度高, 相比化学合成法, 更符合可持续发展需求, 在L-丙氨酸生产中优势明显

来源: 华恒生物招股书、头豹研究院

发展现状——全球最大的大发酵市场

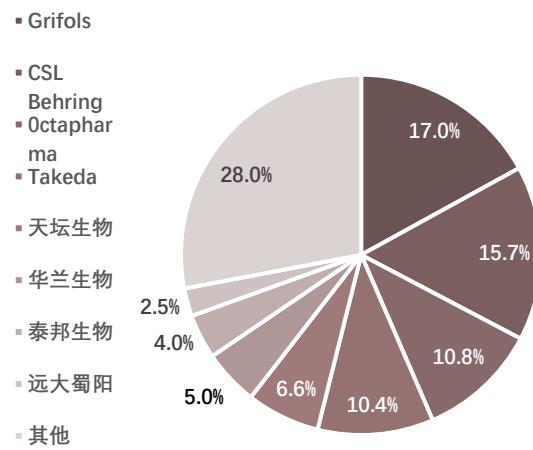
- 中国生物发酵技术全球领先，研发成果突出。庞大消费群体与食品、医药、化工等领域的旺盛需求形成有力支撑，使中国在全球生物发酵市场中占据重要地位

中国在大发酵领域的进展全球领先

国内外重组人血白蛋白研发进展

企业	国家	产品名称	表达系统	临床阶段	适应症	进展
通化安睿特	中国	重组白蛋白注射液	毕赤酵母	III期临床	肝硬化腹水/低蛋白症	2024年4月在俄罗斯完成注册
禾元生物	中国	植物源重组人血清白蛋白注射液(OsrHSA)	水稻	III期临床	失代偿性肝硬化腹水	2024年9月提交新药上市申请
深圳普罗吉	中国	重组人血清白蛋白注射液	酵母	II/III期临床	肝硬化腹水	2023年4月首次公示
健通生物	中国	重组人血清白蛋白注射液	毕赤酵母	Ia期临床	低蛋白血症	2024年2月首次公示
田边三菱	日本	注射重组人血清白蛋白(Medway)	毕赤酵母	已撤市	低蛋白血症/出血性休克	2009年因临床前数据造假撤市

人血白蛋白市场份额，2023年



中国是全球最大的大发酵市场

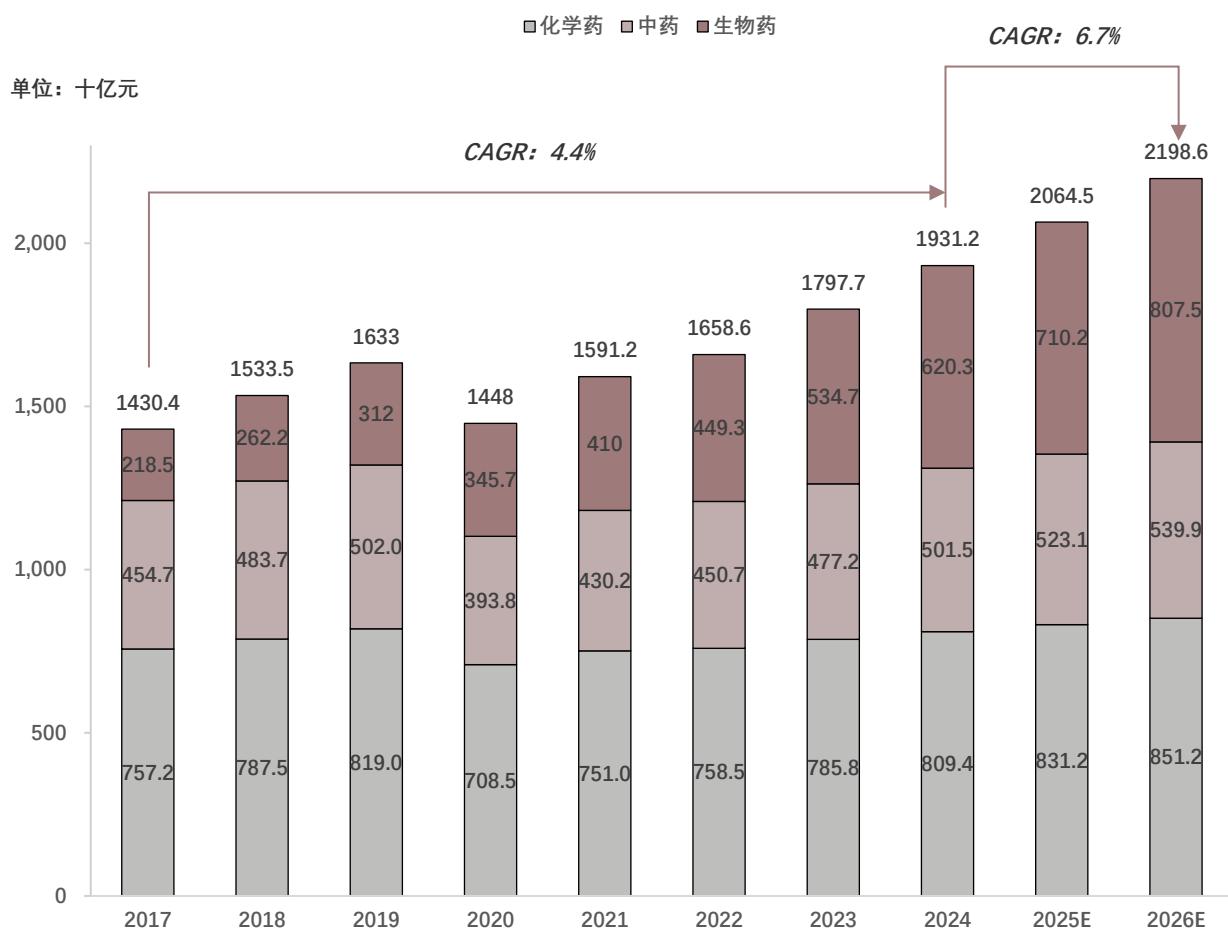
中国在全球生物发酵市场中占据重要地位，主要得益于其在技术与市场的双重优势。一方面，中国在生物发酵技术领域处于全球领先地位，率先突破了多项核心技术，例如中国的人血白蛋白长期依赖进口，国际企业市场份额高达53.9%。大发酵技术出现之后，中国率先突破大发酵制作重组白蛋白技术，并成为全球首个获批国家，且多家企业相继研发出重组白蛋白产品，研发进程全球领先；此外，重组胶原蛋白、胡萝卜素、雌激素等重要发酵产品也主要由中国企业生产，而其他国家在这些领域的技术成熟度较低，市场体量较小。另一方面，中国大发酵潜在市场庞大，中国拥有庞大的消费群体，食品、医药、化工等领域的市场需求旺盛。随着生物发酵技术的不断成熟，其正在逐步替代传统的化工合成和植物提取技术，未来有望在食品、医药、化工等领域实现现有产品的替代，未来存在千亿乃至万亿市场空间潜力。

来源：禾元生物招股书、中检院、头豹研究院

■ 驱动因素——中国生物制药市场

- 预计2026年生物药市场规模将达8,075亿元，在医药市场中占比将提升至37%，大发酵技术作为生物药的重要制备技术之一，生物药市场的快速扩张将推动其市场的发展

中国医药市场规模，2017-2026年预测



■ 中国生物药市场快速扩张推动大发酵市场的发展

在中国医药市场，目前化学药的占比最高，但生物药市场有快速扩张的趋势。2017年中国生物药市场占比约15%，2024年占比增长至32%，预计2026年生物药市场规模为8,075亿元，市场占比将达37%

大发酵技术是生物药的重要制备技术，生物药市场扩容直接刺激产能需求，企业为满足生物药（如抗体、疫苗等）的规模化生产，持续投入大发酵技术升级，推动工艺优化、产量与质量提升。同时，市场增长带来的资源进一步助力大发酵技术创新，促使其向高效化、规模化发展，形成“市场需求扩大—技术升级迭代”的正向驱动循环，加速大发酵技术在生物药领域的应用与突破

来源：汉邦科技招股书、头豹研究院

大发酵行业产业链

- 大发酵上游为原材料与生产设备，进入门槛较高，行业中以龙头企业为主；中游为大发酵产品的生产制造与加工，中游行业集中度较高；下游为大发酵应用领域，以医药市场为主，其余细分市场发展潜力大

大发酵产业链图谱



来源：专家访谈、头豹研究院

中游——大发酵市场竞争情况（1）

- 国际大发酵企业先发优势显著，下游应用广且部分上市；中国企业在凯赛生物工业领域领先，恩和生物、蓝晶微生物覆盖领域广，获资本支持，发展势头强劲

大发酵市场竞争格局

大发酵市场参与者



■ 大发酵主要市场参与者情况

大发酵参与企业中以Ginkgo Bioworks、Zymergen为代表的国际企业具备先发优势，已有部分企业登陆二级市场，且国际企业下游涉及应用领域广泛，包括化工、食品、农业和医疗等

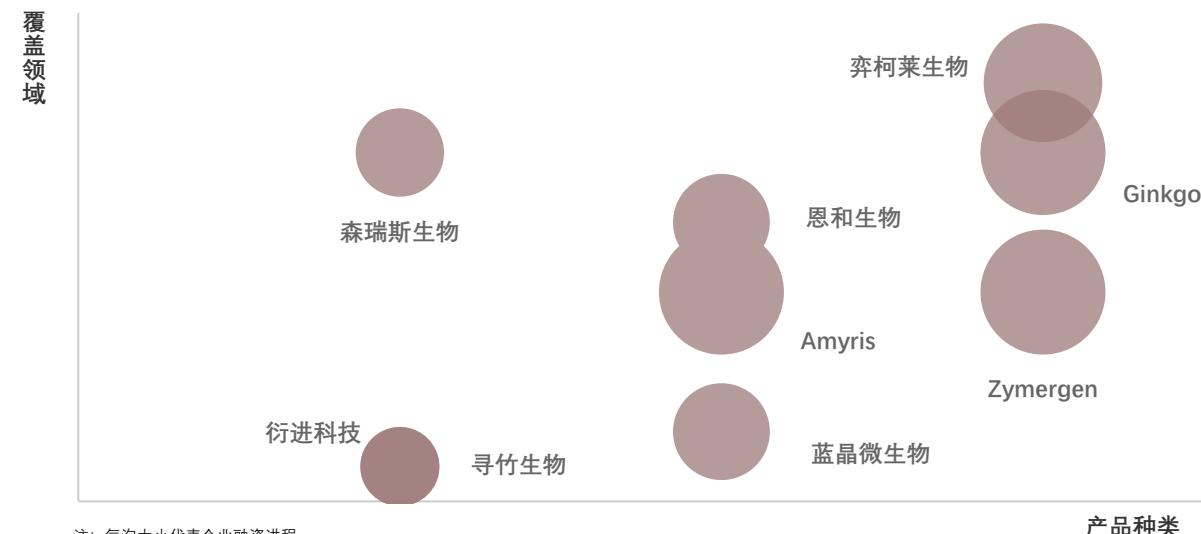
中国企业以恩和生物、凯赛生物和蓝晶微生物为代表，凯赛生物作为合成生物第一股，专注于工业领域应用，处于行业领先地位，并在产品数量及专利数量方面具有较强优势。恩和生物和蓝晶微生物涉及领域相对广泛，具有稳定的资本支持

来源：各企业年报、头豹研究院

中游——大发酵市场竞争情况（2）

- 大发酵市场竞争分梯队，Ginkgo等海外企业与恩和生物等中国头部居第一梯队，海外企业多上市、国内融资活跃，企业布局差异化，头部正向下游产品型转型，竞争核心为技术与产品线

大发酵市场竞争格局



大发酵各参与者融资进程

企业	融资进程
Amyris	纳斯达克上市
Ginkgo	纽交所上市
Zymergen	纳斯达克上市
蓝晶微生物	B4轮融资超1亿美元
弈柯莱生物	科创板IPO申请撤回
森瑞斯生物	A轮融资近亿元
恩和生物	B轮融资1亿美元
衍进科技	天使轮融资220万美元
寻竹生物	天使轮融资数千万元

大发酵市场竞争格局分析

大发酵市场竞争格局呈现梯队化、多元化特征。从企业梯队看，海外企业Ginkgo、Zymergen与中国恩和生物构成第一梯队，技术与市场优势显著；Amyris、弈柯莱生物、蓝晶微生物等组成第二梯队，融资维度差异明显，海外企业多通过二级市场上市，中国企业则依赖活跃融资驱动发展，如蓝晶微生物B4轮融资超1亿美元，恩和生物B轮融资达1亿美元。

企业竞争布局各有侧重，部分企业在产品种类与覆盖领域形成差异化：如Ginkgo产品种类丰富，森瑞斯生物等覆盖领域相对垂直。未来竞争聚焦技术商业化转型，头部企业呈现向“下游产品型”发展趋势，通过医药、农业等终端产品布局，以技术平台加速开发进程，提升综合成本优势与利润空间。整体而言，市场竞争核心围绕技术创新力、产品线丰富度展开，中国企业需持续强化技术实力，方能在全球竞争中构筑长期优势。

来源：各公司官网、头豹研究院

大发酵市场规模

- 随着大发酵技术成熟，其在下游医疗、食品保健品、农业等领域将持续渗透，大发酵市场具有较大的增长潜力，预计全球及中国2030年大发酵市场规模将分别超1,600亿元、1,200亿元，2024-2030年复合增长率为42.5%

大发酵市场规模测算

中国及全球大发酵市场规模，2020-2030年预测

完整版登录www.leadleo.com
搜索《2025年中国大发酵行业概览》



来源：Tesla AI DAY2022、头豹研究院

中国大发酵细分市场规模，2020-2030年预测

完整版登录www.leadleo.com
搜索《2025年中国大发酵行业概览》

■ 大发酵市场增长迅速

大发酵技术是目前合成生物使用最多、最成熟的技术，占总体市场的80%-90%，2024年全球及中国市场规模分别为198.3亿元、148.8亿元。目前大发酵市场处于初级阶段，然而，大发酵技术发展迅速，预计3-5年大发酵技术成熟，未来可合成多领域多种类产品，应用范围非常广泛，市场空间极其广阔。据测算，全球及中国2030年大发酵市场规模将分别超1,600亿元、1,200亿元，2024-2030年复合增长率为42.5%

从中国大发酵细分市场情况来看，目前以医疗市场为主，未来随着大发酵技术向下游领域的持续渗透，食品保健品、农业等市场占比将逐渐增长，预计到2030年，医疗与食品保健品市场将是大发酵主要应用市场，占比分别为44.0%和35.0%，农业、新材料等领域由于技术成熟晚于其余领域，市场占比仍相对较低，但两领域已成为大发酵未来发展方向，市场具有一定的增长潜力

来源：头豹研究院



若您期待尽快看到相关系列报告
或对相关系列报告的内容有独到
见解，头豹欢迎您加入到此篇报
告的研究中。相关咨询，欢迎联
系头豹研究院工业研究团队

完整版研究报告阅读渠道：

- 登录 www.leadleo.com，搜索《2025年中国大发
酵行业概览》

了解其他合成生物系列课题，登陆头豹
研究院官网搜索查阅：

- 2024年合成生物及原料药产业研究：中国合成
生物学研发成果遍地开花，原料药产业迎来高
质量发展新阶段
- 2023年中国合成生物行业研究报告：从“格物致
知”走向“造物致知”
- “造物致用” 2022年中国合成生物学行业赛道研
究

方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究19大行业，持续跟踪532个垂直行业的市场变化，已沉淀超过100万行业研究价值数据元素，完成超过1万个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。本报告所指的公司或投资标的的价值、价格及投资收入可升可跌。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本文所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本文所载资料、意见及推测不一致的报告和文章。头豹不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。

头豹业务合作

数据库/会员账号

可阅读全部原创报告和
百万数据，提供数据库
API接口服务

定制报告

行业研究多模态搜索引擎及数据库，募投可研、
尽调、IRPR等研究咨询

定制白皮书

对产业及细分行业进行
现状梳理和趋势洞察，
输出全局观深度研究报
告

招股书引用

研究覆盖国民经济19+核
心产业，内容可授权引
用至上市文件、年报

市场地位确认

对客户竞争优势进行评
估和调研确认，助力企
业品牌影响力传播

行研训练营

依托完善行业研究体系，
帮助学生掌握行业研究
能力，丰富简历履历

报告作者



陈夏琳
首席分析师
sharlin.chen@leadleo.com



张诗悦
行业分析师
ritta.zhang@leadleo.com

业务咨询

- 客服电话：400-072-5588
- 官方网站：www.leadleo.com

深圳办公室

广东省深圳市南山区粤海街
道华润置地大厦E座4105室
邮编：518057

上海办公室

上海市静安区南京西1717号
会德丰国际广场 2701室
邮编：200040

南京办公室

江苏省南京市栖霞区经济开
发区兴智科技园B栋401
邮编：210046