

# 合成生物学周报：工信部发文推动生物基材料发展，呼和浩特签约 31 亿合成生物学项目

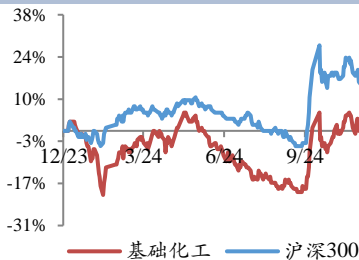
行业评级：增持

报告日期：2024-12-22

主要观点：

华安证券化工团队发表的《合成生物学周报》是一份面向一级市场、二级市场，汇总国内外合成生物学相关领域企业信息的行业周报。

## 行业指数与沪深 300 走势比较



分析师：王强峰

执业证书号：S0010522110002

电话：13621792701

邮箱：wangqf@hazq.com

分析师：刘天其

执业证书号：S0010524080003

电话：17321190296

邮箱：liutq@hazq.com

目前生命科学基础前沿研究持续活跃，生物技术革命浪潮席卷全球并加速融入经济社会发展，为人类应对生命健康、气候变化、资源能源安全、粮食安全等重大挑战提供了崭新的解决方案。国家发改委印发《“十四五”生物经济发展规划》，生物经济万亿赛道呼之欲出。

合成生物学指数是华安证券研究所根据上市公司公告等汇总整理由 58 家业务涉及合成生物学及其相关技术应用的上市公司构成并以 2020 年 10 月 6 日为基准 1000 点，指数涵盖化工、医药、工业、食品、生物医药等多领域公司。本周（2024/12/16-2024/12/20）华安合成生物学指数下跌 1.54 个百分点至 979.941。上证综指下跌 0.70%，创业板指下跌 1.15%，华安合成生物学指数跑输上证综指 0.84 个百分点，跑输创业板指 0.39 个百分点。

图表 1 合成生物学指数图表



资料来源：同花顺 iFind，华安证券研究所

## 相关报告

- 合成生物学周报：2024 合成生物学产业发展大会圆满成功，常州开启生物学领域核心技术需求征集 2024-12-18
- 基础化工(2122)：山东化工园区扩区调整加速，原油、天然气价格上涨 2024-12-18
- 百菌清行业点评：市场回暖库存降低，百菌清价格大幅上涨 2024-12-13

### • 工信部等四部门联合印发《标准提升引领原材料工业优化升级行动方案（2025—2027 年）》

2024 年 12 月 17 日，工业和信息化部、生态环境部、应急管理部、国家标准化管理委员会联合印发《标准提升引领原材料工业优化升级行动方案（2025—2027 年）》（以下简称《行动方案》）。《行动方案》提出，目标到 2027 年，发布并实施 200 项以上数字化转型、100 项以上新材料领域以及 100 项以上绿色低碳标准，推动 10 项以上强制性国家标准立项。制修订 500 项以上基础通用和质量提升类标准。《行动方案》明确六大主要任务：开展标准体系优化建设、加快数字化转型标准研制、推进绿色低碳标准

建设、加强新材料产品标准培育、夯实行业标准化安全质量基础、强化标准实施应用。在“推进绿色低碳标准建设”中提到，要加快绿色建材、生物基材料等新型绿色产品标准及绿色工业园区、绿色工厂、绿色产品评价通则制修订，持续推进绿色工厂、绿色产品评价标准研制。石化化工行业重点制修订废弃化学品处置及综合利用，大宗废盐废酸、废旧塑料、废旧轮胎等废弃物资源化利用，生物基材料、绿色制造、节能节水等标准；在“加强新材料产品标准培育”中，明确将可降解材料划分为先进基础材料，将生物基新材料划分为关键战略材料，要求围绕推动重点产业链高质量发展，突出应用场景和产业研发紧密结合，同步推进关键标准研制实施。（资料来源：生物基能源与材料，华安证券研究所）

- **工信部发布《生物制造中试服务平台培育指南》征求意见稿**

2024年12月17日，工信部编制了《生物制造中试服务平台培育指南（征求意见稿）》，拟在生物制造领域开展中试服务平台培育和遴选工作，并分期分批公布培育名单。其中囊括，技术设备条件、公共基础条件、服务能力和资质、以及知识产权保护等4大章节，每个章节又进行了细分，涉及若干领域，一系列仪器、设备等。（资料来源：synbio 深波，华安证券研究所）

- **呼和浩特：4个合成生物学项目签约，金额达31亿元**

在2024年12月17日举办的呼和浩特市合成生物科技与产业对接会上，中国科学院天津工业生物技术研究所、上海交通大学微生物代谢国家重点实验室以及山东大学微生物技术国家重点实验室成功推介44项合成生物前沿成果。托克托县、和林格尔新区、呼和浩特经济技术开发区等进行招商推介，并现场成功签约合作项目4个，签约金额达31亿元。参与此次对接会的保罗中国科学院、中国农科院、中国生物技术发展中心、上海交通大学、山东大学、内蒙古农业大学等区内外高校院所、企业和投资机构的49家单位代表，共计76名院士专家与企业家。会上还举行了生物智造谷项目启动仪式。（资料来源：synbio 深波，华安证券研究所）

- **广州城管建议出台政策，明确支持可降解塑料的推广应用**

2024年12月18日，广州市城市管理和综合执法局官网刊登《生活垃圾中废塑料回收再生利用现状及展望》一文，指出当前废塑料处理技术和可降解技术不成熟，可降解塑料主要为PLA和PBAT，可降解塑料目前仍无法广泛推广，主要因为其性能和成本。文章建议，除了出台政策明确支持可降解塑料的推广应用以外，还要在法律层面明确规定这类材料及产品的回收、处置，提高可降解塑料产业的规范化程度。政府加大资金扶持可降解塑料的研发和创新，未来仍要降低乳酸的生产成本，扩大丁二酸、1,4-丁二醇的生产能力和降低成本。培育良好的产业环境，鼓励先进企业参与研发。引导企业积极主动地与高校、科研院所开展更深层次产学研合作，研发具有优良性能、经济实惠的可降解塑料，替代不可降解塑料。（资

料来源：生物塑料研究院，华安证券研究所)

- **欧洲理事会正式通过包装法规 (PPWR)**

2024年12月16日，欧洲理事会正式通过了《包装和包装废弃物法规》(Packaging and Packaging Waste Regulation, PPWR)，这是共同立法程序生效前的最后一步。该条例将在欧盟官方公报上公布，并开始生效。法规将在生效之日起18个月后开始施行。PPWR法规规定了包装的最低回收含量，通过设定具有约束力的重复使用目标、限制某些类型的一次性包装以及要求经营者尽量减少所用包装，来大幅减少包装废弃物的产生。该法规涵盖了包装的整个生命周期。(资料来源：生物塑料研究院，华安证券研究所)

#### 风险提示

政策扰动；新技术突破；全球知识产权争端；全球贸易争端；经济大幅下滑风险。

## 正文目录

1 合成生物学市场动态.....	5
1.1 二级市场表现.....	5
1.2 公司业务进展.....	6
1.3 行业融资跟踪.....	9
1.4 公司研发方向.....	10
1.5 行业科研动态.....	11
2 周度公司研究: CRADLE——专注于利用人工智能技术进行蛋白质设计的生物技术公司.....	13
3 重点事件分析: 山大方润教授组: 分子动力学模拟指导下的纤维素酶 I 区域柔性改造——提高纤维素水解效率的新策略活性.....	14
4 风险提示.....	16

## 图表目录

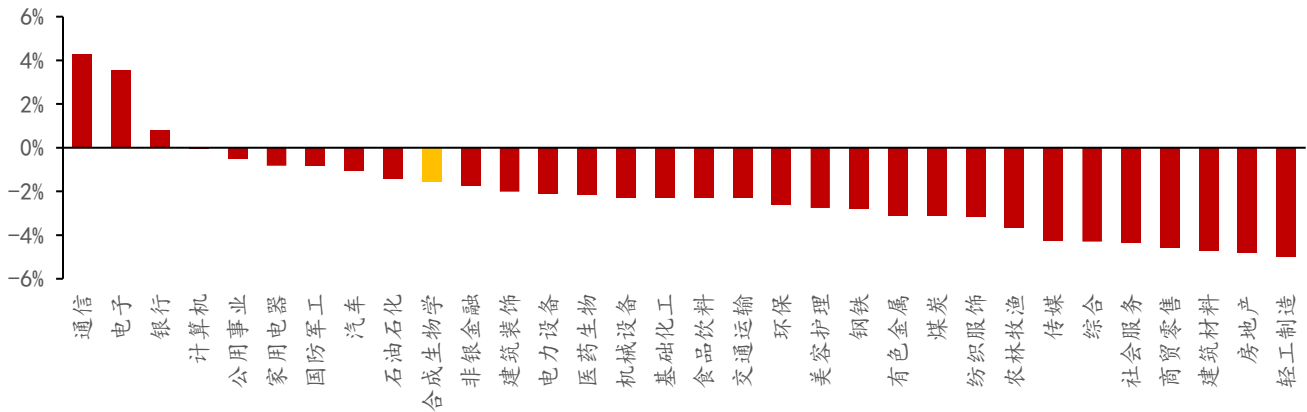
图表 1 合成生物学指数图表.....	1
图表 2 合成生物学市场表现.....	5
图表 3 行业个股周度涨幅前列.....	5
图表 4 行业个股周度跌幅前列.....	5
图表 5 行业相关公司市场表现.....	7
图表 6 2024 年行业公司融资动态.....	9
图表 7 行业科研进展汇总.....	11
图表 8 CRADLE 蛋白质 AI 生成界面.....	14
图表 9 TRCEL7A 的三维结构和 B 因子分析.....	15

# 1 合成生物学市场动态

## 1.1 二级市场表现

本周（2024/12/16-2024/12/20）合成生物学领域个股整体表现较差，下跌 1.54%，排名第 10。

图表 2 合成生物学市场表现



资料来源：同花顺 iFind，华安证券研究所

本周（2024/12/16-2024/12/20）合成生物学领域，涨幅前列的公司分别是翰宇药业（+23%）、鲁抗医药（+7%）、特宝生物（+5%）。涨幅前列的公司 1 家来自生物医药，2 家来自医药。

图表 3 行业个股周度涨幅前列

公司所处行业	公司名称	市值	本周	PE	PB	7 日	30 日	120 日
		(亿元)	收盘价	(TTM)	(MRQ)	涨跌幅	涨跌幅	涨跌幅
医药	翰宇药业	139	15.72	-37.72	19.64	23%	26%	74%
医药	鲁抗医药	85	9.41	21.11	2.17	7%	6%	35%
生物医药	特宝生物	288	70.91	38.94	12.74	5%	-5%	30%

资料来源：同花顺 iFind，华安证券研究所

本周（2024/12/16-2024/12/20）合成生物学领域，跌幅前列的公司分别是祖名股份（-10%）、嘉必优（-10%）。跌幅前列的公司 2 家来自食品、生物医药。

图表 4 行业个股周度跌幅前列

公司所处行业	公司名称	市值	本周	PE	PB	7 日	30 日	120 日
		(亿元)	收盘价	(TTM)	(MRQ)	涨跌幅	涨跌幅	涨跌幅
食品、生物医药	祖名股份	21	16.45	-436.34	2.03	-10%	6%	28%
食品、生物医药	嘉必优	34	20.25	29.68	2.23	-10%	-10%	37%

资料来源：同花顺 iFind，华安证券研究所

## 1.2 公司业务进展

### 国内公司

#### (1) 蘑米生物丝状真菌蛋白获 FDA-GRAS 市场准入

2024 年 12 月 20 日，蘑米生物宣布，其自主研发的基于新一代镰刀菌的丝状真菌蛋白获得美国 GRAS 认证。根据蘑米生物的消息，该物种菌丝蛋白产品全球首次获得美国市场准入；这是中国首个获得美国 FDA-GRAS 市场准入的产品。此外，该款产品也是继英国 Marlow Foods 的 Fusarium venenatum（Quorn 菌丝蛋白，1985 年获批）、美国 Nature's Fynd 的 Fusarium strain flavolapis（Fy Protein™ 菌丝蛋白，2021 年获批）之后，全球第三种获批的镰刀菌属菌丝体蛋白。（资料来源：synbio 深波，华安证券研究所）

#### (2) 江西有为年产 30 万吨乙交酯和 PGA 绿色可降解材料生产基地项目通过备案

12 月 17 日，江西有为新材料科技有限公司（下称“江西有为”）年产 30 万吨乙交酯和 PGA 绿色可降解材料生产基地项目通过备案。据悉，项目位于江西省吉安市井开区井冈山经济技术开发区，总投资 50 亿元，建设年产 30 万吨乙交酯和 PGA 绿色可降解材料生产基地以及光刻胶光敏剂等电子化学品销售平台项目。项目分三期建设，一期投资 5 亿元（其中固投 3.5 亿元）；二期投资 15 亿元（其中固投 6 亿元）；三期投资 30 亿元（其中固投 10 亿元）。计划于 2025 年 06 月开工。（资料来源：生物基能源与材料，华安证券研究所）

#### (3) 康恩贝集团，有机危废绿色低碳资源化重大项目开工奠基

12 月 18 日上午，康恩贝集团 20 万吨化工有机危废绿色低碳资源化重大产业项目——绍兴凤登环保有限公司集聚提升建设项目，在杭州湾上虞经济技术开发区正式开工建设。作为浙江省重大产业项目，此项工程总投资 15 亿元，建设期 2 年，是迄今国内最大的有机危废资源化循环利用项目。项目建成后，将为杭州湾上虞经济技术开发区和绍兴市的“无废城市”建设，以及浙江省打造绿色石化与新材料万亿级世界先进产业群和美丽浙江建设提供有力支持与重要支撑。中国石油和化学工业联合会副会长李彬等全国行业相关协会和机构领导，以及浙江省、绍兴市相关部门领导出席仪式并为项目奠基，康恩贝集团和浙江凤登环保合作方、客户代表及一线建设者等共 100 余人参加奠基仪式。（资料来源：生物基能源与材料，华安证券研究所）

### 国外公司

#### (4) 英国 Aldi 推出史上最大规模 Veganuary 系列植物基产品

12 月 19 日，英国 Aldi 宣布将在 2025 年 Veganuary 推出其有史以来最大的植物基系列产品，价格从 1.49 英镑起。新的选择包括 Plant Menu Kimchi Kofta（据说有助于肠道健康）和 Plant Menu Tempura Frickles。这种小吃在餐厅菜单上越来越受欢迎，并在社交媒体上广为流传。该零售商还将推出



Plant Menu Tempura Vegetables。另一款可能大受欢迎的新产品是 Plant Menu 植物蛋，这是一种液体全蛋替代品，可用于炒菜、烘焙或做煎蛋。这种鸡蛋替代品只需几分钟即可在烤箱、平底锅或微波炉中烹制，并富含维生素 D 和 B12。（资料来源：植物基网，华安证券研究所）

#### (5) 燕麦奶巨头 Oatly 关闭新加坡工厂

12月18日，全球首家也是最大的燕麦奶公司 Oatly 宣布，已决定关闭其位于新加坡的工厂，该工厂隶属于公司欧洲及国际业务板块。此举是公司实施轻资产供应链战略的一部分，预计将有助于改善未来的成本结构，并减少未来的资本支出需求。据《海峡时报》和 CNA 报道，其中 34 名 Oatly 员工受到影响，另外 25 名员工则来自饮料制造商 Yeo's，后者在新加坡的 41 名制造岗位员工中裁减了 25 人。Yeo's 与 Oatly 的合作始于 2019 年。Oatly 于 2021 年 10 月在 Senoko 开设了价值 3000 万新加坡元的生产工厂。新加坡工厂关闭后，该工厂将不再继续生产 Oatly 饮品，且与 Yeo's 的联合生产协议将于 2024 年年底终止。（资料来源：植物基网，华安证券研究所）

图表 5 行业相关公司市场表现

公司所处行业	公司名称	市值	本周	PE	PB	7日	30日	120日
		(亿元)	收盘价	(TTM)	(MRQ)	涨跌幅	涨跌幅	涨跌幅
化工	凯赛生物	245	42.02	61.62	2.15	-5%	-10%	23%
化工	华恒生物	84	33.47	27.95	4.50	-7%	-5%	2%
化工	中粮科技	107	5.78	-41.48	1.02	-4%	-3%	20%
化工	东方盛虹	565	8.55	-17.46	1.75	-8%	-7%	17%
化工	圣泉集团	199	23.50	22.39	1.97	0%	-2%	36%
化工	金丹科技	36	18.78	38.83	2.07	-4%	12%	48%
化工	华峰化学	416	8.39	16.24	1.59	-2%	-3%	17%
化工	联泓新科	197	14.76	89.57	2.74	-3%	-11%	23%
化工	富祥药业	50	9.04	-27.43	2.08	-8%	-23%	17%
化工	亚香股份	28	34.18	49.06	1.71	-4%	-7%	50%
化工	星湖科技	114	6.87	13.18	1.50	-7%	3%	37%
化工	雅本化学	74	7.65	-34.17	3.26	-4%	-7%	45%
化工	苏州龙杰	21	9.50	23.80	1.62	-9%	10%	36%
化工	元利科技	36	17.29	16.14	1.11	-3%	-11%	31%
化工、食品	山东赫达	52	14.90	27.49	2.43	1%	5%	26%
工业	溢多利	39	7.96	198.48	1.49	-9%	4%	38%
工业	平潭发展	57	2.93	-18.53	2.79	-6%	14%	122%
工业	楚天科技	45	7.58	-28.42	1.00	-5%	-5%	10%
工业、医药	蔚蓝生物	33	13.19	50.39	1.93	-8%	-4%	23%
医药	华东医药	631	35.95	19.63	2.86	-2%	-1%	23%
医药	浙江震元	29	8.55	51.63	1.45	-3%	4%	24%

医药	翰宇药业	139	15.72	-37.72	19.64	23%	26%	74%
医药	广济药业	22	6.24	-9.42	1.82	-8%	-7%	25%
医药	丽珠集团	311	37.78	17.31	2.48	-1%	-1%	6%
医药	苑东生物	55	31.08	21.96	2.05	-3%	-10%	-9%
医药	普洛药业	186	15.94	17.36	2.83	-2%	-3%	7%
医药	浙江医药	155	16.12	15.85	1.50	-3%	-5%	10%
医药	金城医药	49	12.69	25.20	1.32	-5%	-7%	6%
医药	康弘药业	182	19.81	15.27	2.16	-1%	-1%	-7%
医药	亿帆医药	138	11.36	-41.68	1.62	-3%	-9%	8%
医药	鲁抗医药	85	9.41	21.11	2.17	7%	6%	35%
医药	爱博医疗	167	88.34	45.30	7.19	-7%	-5%	20%
医药	华北制药	94	5.47	118.23	1.75	-3%	-3%	14%
医药	健康元	212	11.33	14.44	1.47	-2%	-4%	12%
医药	科伦药业	487	30.43	16.44	2.16	-4%	-4%	-5%
食品、生物医药	保龄宝	30	8.11	27.50	1.47	-1%	13%	39%
食品、生物医药	安琪酵母	312	35.88	23.81	2.99	-2%	1%	21%
食品、生物医药	东方集团	106	2.91	-8.05	0.63	-6%	-12%	117%
食品、生物医药	梅花生物	305	10.69	10.11	2.07	-1%	4%	10%
食品、生物医药	华熙生物	266	55.28	60.49	3.79	-9%	-9%	4%
食品、生物医药	嘉必优	34	20.25	29.68	2.23	-10%	-10%	37%
食品、生物医药	双塔食品	72	5.85	44.35	2.75	-9%	17%	47%
食品、生物医药	双汇发展	902	26.03	19.91	4.52	2%	5%	17%
食品、生物医药	莲花健康	95	5.29	47.35	5.54	-8%	7%	74%
食品、生物医药	祖名股份	21	16.45	-436.34	2.03	-10%	6%	28%
食品、生物医药	金字火腿	63	5.19	147.46	2.42	1%	10%	23%
食品、生物医药	美盈森	58	3.77	22.81	1.25	-7%	12%	62%
食品、生物医药	东宝生物	33	5.58	36.44	1.95	-5%	0%	23%
生物医药	诺唯赞	95	23.64	403.00	2.41	-2%	-6%	21%
生物医药	华大基因	190	45.75	-187.21	1.94	-2%	-3%	32%
生物医药	贝瑞基因	36	10.15	-12.73	1.91	-8%	6%	46%
生物医药	百济神州	1415	161.22	-34.20	9.23	0%	-3%	6%
生物医药	新和成	665	21.64	14.48	2.42	1%	-3%	12%
生物医药	康龙化成	453	27.91	26.48	3.73	-2%	-3%	48%
生物医药	特宝生物	288	70.91	38.94	12.74	5%	-5%	30%
生物医药	诺禾致源	56	13.48	29.96	2.31	-3%	-2%	38%
生物医药	天新药业	118	26.94	21.16	2.65	1%	-3%	4%
生物医药	海正生材	21	10.39	53.03	1.41	-3%	0%	32%
生物医药	莱茵生物	60	8.14	42.17	1.99	-3%	2%	24%
生物医药	亿帆医药	138	11.36	-41.68	1.62	-3%	-9%	8%
化工、生物医药	巨子生物	393	51.35	27.44	8.27	-1%	5%	30%

注：收盘价截止日期为 2024 年 12 月 20 日



资料来源：同花顺 iFind，华安证券研究所

### 1.3 行业融资跟踪

合成生物学公司融资加速，泰楚生物、中博瑞康等陆续完成多轮融资。2024 年伊始，国内外已有近百家企业完成了新的融资。

近日，齐禾生科完成超 2 亿元人民币 A 轮融资。本次融资由北京市医药健康产业投资基金领投，北京昌平科技园发展集团有限公司、铭哲资产参与跟投，老股东辰德资本持续加持。所筹资金将主要用于公司基因编辑技术的深度研发、基因编辑产品管线的优化与拓展、及商业化平台落地，进一步提升公司在生物技术产业领域的核心竞争力与市场影响力。（资料来源：synbio 深波，华安证券研究所）

近日，可持续材料的生物制造公司 Industrial Microbes(iMicrobes)宣布成功完成 1000 万美元的种子轮融资，由 First Bight Ventures 领投，Universal Materials Incubator Co. (UMI) 参投。最新资金对于 iMicrobes 来说是一个关键的里程碑，使该公司能够将微生物工程化速度提高，以用于商业应用；扩大将可再生原料转化为高性能生物基化学品的生物工艺；改进其首批商业样品以进行市场测试。（资料来源：生辉 SynBio，华安证券研究所）

图表 6 2024 年行业公司融资动态

公司名称	融资时间	融资形式	融资规模	投资机构	公司简介
秦皇岛伏英馆科技有限公司	2024.12.16	A 轮	3000 万元人民币	中良华太	秦皇岛伏英馆科技有限公司成立于 2021 年 8 月，位于河北省秦皇岛市抚宁区京津转移示范园，工厂总建筑面积 5209 平方米，投资 1.2 亿。由海外院士尹成冉博士担任首席科学家，尹成冉，拥有研究生学历及博士学位，为欧洲科学院院士。主要从事肽系列产品的研发、生产、销售等相关业务。尹成冉所研发的伏英馆海参肽拥有自主知识产权的国家发明专利——“一种海参活性肽高效仿生制备方法”，该产品已通过美国食品药品监督管理局（FDA）认证，同时符合食品安全管理体系 ISO22000 标准和 HACCP 体系认证。

大湾生物	2024.12.17	B 轮	未披露	泰欣资本信宝加速器领投，香港科技园创投基金和香港家族办公室跟投，以及全球生物技术产业方持续加码	大湾生物成立于 2002 年，总部位于香港，利用人工智能技术对生物过程进行优化和控制，提高生物产品的质量和效率。公司的核心竞争力在于干湿结合，即将湿实验数据和人工智能算法相结合，形成一个完整的生物过程智能化平台。公司拥有超过 30TB 的湿实验数据，这在全球范围内是独一无二的。针对不同的生物过程场景，找到了 18 个适用的优化 AI 算法，并对其进行了行业特定的优化。此外，该公司还拥有 32 个 AI 相关专利，其中 2 个为国际 PCT 专利。大湾生物服务的主要企业有大型制药企业，中小型制药企业，CDMO，抗体抗原生产企业。
------	------------	-----	-----	---	--

资料来源：iFind，公司公告，公司网站，华安证券研究所

## 1.4 公司研发方向

### 国内公司

#### (1) 凯赛生物成立新公司，布局生物基聚酰胺复合材料

12月16日，凯赛生物发布了系列公告，公司在生物基材料，尤其是生物基聚酰胺相关材料市场布局方面迎来了关键节点：一方面，凯赛生物第一大股东将发生变更，同时招商局集团预计将间接持有凯赛生物超过 5% 的股份；另一方面，凯赛生物成立了新的公司，将专注于生物基聚酰胺复合材料领域。（资料来源：生物基能源与材料，华安证券研究所）

#### (2) 功能性乳酸菌菌株所有权及其知识产权转化签约仪式举行

12月17日，功能性乳酸菌菌株所有权及其知识产权转化签约仪式在内蒙古农业大学举行。依托“蒙科聚”平台，内蒙古农业大学、内蒙古科拓生物有限公司、内蒙古生产力促进中心有限公司三方签署了转化合同，完成“动物双歧杆菌乳亚种 Bbm-19”“动物双歧杆菌乳亚种 ProSci-246”“副干酪乳酪杆菌 PC646”等 5 株功能性乳酸菌及其专利的转让，转化总金额达 2000 万元。（资料来源：生物基能源与材料，华安证券研究所）

#### (3) 利民股份与绿信诺生物签署战略合作协议

近日，利民控股集团股份有限公司与成都绿信诺生物科技有限公司（简称“绿信诺生物”）签署了《战略合作协议》，双方将聚焦以小肽挖掘、分子改造及合成生物学技术为底层技术的新型小肽生物农药，共同创制研发、推广应用新型农用小肽生物产品。根据协议的内容，双方将基于 AI+合成生物学制造平台，聚焦以小肽挖掘、分子改造及合成生物学技术为底层技术的新型小肽生物农药，共同创制研发、推广应用新型农用小肽生物产品。根据双方的未来发展战略和资本规划，可择机开展共同投资新设合作项目等方面的合作，加强双方的资源整合和战略协同。此协议的签署，是利民股份继与上海植生优谷公司和厦门昶科生物公司 RNA 生物农药、噬菌体产品合作开发之后，公司“合成生物”战略的又一重要落地举措。合作开展后，对公司在合成生物学方面持续发力、丰富公司产品结构、提升公司核心竞争力和公司价值起到积极推动作用。（资料来源：SynBioM，华安证券研究所）

#### 国外公司

##### （4）澳大利亚精密发酵公司 All G 的乳铁蛋白在美国获得 GRAS 认证

12月19日，生物技术公司 All G 近日宣布，其牛乳铁蛋白（lactoferrin）已获得 GRAS 认证，这一突破为公司在 2025 年推出人用牛乳铁蛋白产品奠定了基础。这一被食品和饮料行业高度追捧的成分，未来有望在市场上实现更广泛的应用。凭借 GRAS 认证，All G 将与食品和饮料公司共同开发成人营养产品，而婴儿配方奶粉的上市则需要获得额外的监管批准。此外，All G 已获得中国市场的监管批准，这个市场目前是全球牛乳铁蛋白的主要需求来源之一。对于未来，Pacas 表示，All G 计划在 2025 年获得更多国家的大规模监管批准，其中包括可以提供对婴儿健康有益的生物技术衍生人用牛乳铁蛋白。由于这种蛋白质与女性母乳中的成分完全相同，它能够为婴儿提供一系列健康益处。（资料来源：植物基网，华安证券研究所）

##### （5）欧盟批准 EVERY 精密发酵蛋清蛋白专利

12月17日，专门从事发酵蛋白成分生产的生物技术公司 EVERY 其重组卵清蛋白产品已获得欧盟专利。这一进展将 EVERY 的知识产权 (IP) 组合扩展到一个重要的新市场，补充了其在美国、芬兰、德国、丹麦和英国的现有专利。编号为 4017287 的欧洲专利保护一种含有重组卵清蛋白的成分组合物，用于食品。重组卵清蛋白是一种模仿蛋清中的主要功能性蛋白质的蛋白质，由于其发泡、粘合、胶凝和营养特性，在食品应用中发挥着关键作用。

（资料来源：植物基网，华安证券研究所）

## 1.5 行业科研动态

图表 7 行业科研进展汇总

涉及领域	日期	论文题目	作者	发布期刊	核心内容
------	----	------	----	------	------

纤维素	2024/12/15	Engineering region flexibility of cellobiohydrolase I for efficient hydrolysis of cellulose based on molecular dynamics simulation	牛康乐等	《Industrial Crops and Products》	<p>该研究针对纤维素外切酶 TrCel7A 改造提出了一种基于增强氨基酸柔性提高酶活性的高效方法。本研究设计了两个变体 TrCel7AT97A 和 TrCel7AK166A，以增加催化隧道入口的柔性。与 TrCel7A 相比，TrCel7AT97A 和 TrCel7AK166A 在 45°C 反应 12 h 的比活性分别提高了 37% 和 68%。</p> <p>(资料来源：遇见生物合成，华安证券研究所)</p>
异亮氨酸	2024/12/16	Metabolic Engineering of Escherichia coli for Self-Induced Production of L-Isoleucine	王小元等	《ACS Synthetic Biology》	<p>该团队通过结合代谢工程与细菌群体感应技术开发了一种生产策略，旨在提高大肠杆菌中 L-异亮氨酸的产量。研究人员首先通过过表达 <i>ilvH1</i>、<i>CgilvA1</i> 和 <i>ygaZH</i> 基因增强了 L-异亮氨酸合成途径。接着，通过敲除 <i>rhtC</i> 基因增加了前体供应，同时敲除 <i>livJ</i> 基因以最大化 L-异亮氨酸的积累。最终，通过人工群体感应系统实现了大肠杆菌中 L-异亮氨酸的高效生产，并通过发酵过程中的自我调节实现了自我诱导蛋白表达。研究中使用的出发菌株为大肠杆菌 TWF106，最终菌株 TWF127/pST1011, pST1042-IH1ZHA1 获得了 49.3 g/L 的 L-异亮氨酸产量，产率为 0.32 g/g 葡萄糖，生产率为 1.03 g/(L·h)。这一无需添加诱导剂的自主生产策略不仅提高了产量，也为多种天然产物的工业应用提供了可能性。</p> <p>(资料来源：解码合成生物，华安证券研究所)</p>
合成生物学	2024/12/19	Synthetic biology approaches to improve tolerance of inhibitors in lignocellulosic hydrolysates	田林钺等	《Biotechnology Advances》	<p>木质纤维素是一种丰富且可再生的生物质资源，被广泛应用于生物燃料及其他高附加值产品的生产。然而，木质纤维素在预处理过程中会产生多种抑制剂，这些抑制剂对微生物的发酵过程造成显著抑制作用，进而影响生物燃料的生产效率。为了降低抑制剂的负面影响，研究人员通过多种合成生物学策略来提高微生物细胞耐受性，从而使木质纤维素的生物转化过程更加高效和经济。团队从木质纤维素水解</p>

					液中抑制物的产生、种类、抑制机理出发，系统总结了当前合成生物学中提高微生物对抑制物耐受性的不同策略，并对其未来应用前景进行展望。（资料来源：遇见生物合成，华安证券研究所）
--	--	--	--	--	---

资料来源：遇见生物合成，华安证券研究所

## 2 周度公司研究: Cradle——专注于利用人工智能技术进行蛋白质设计的生物技术公司

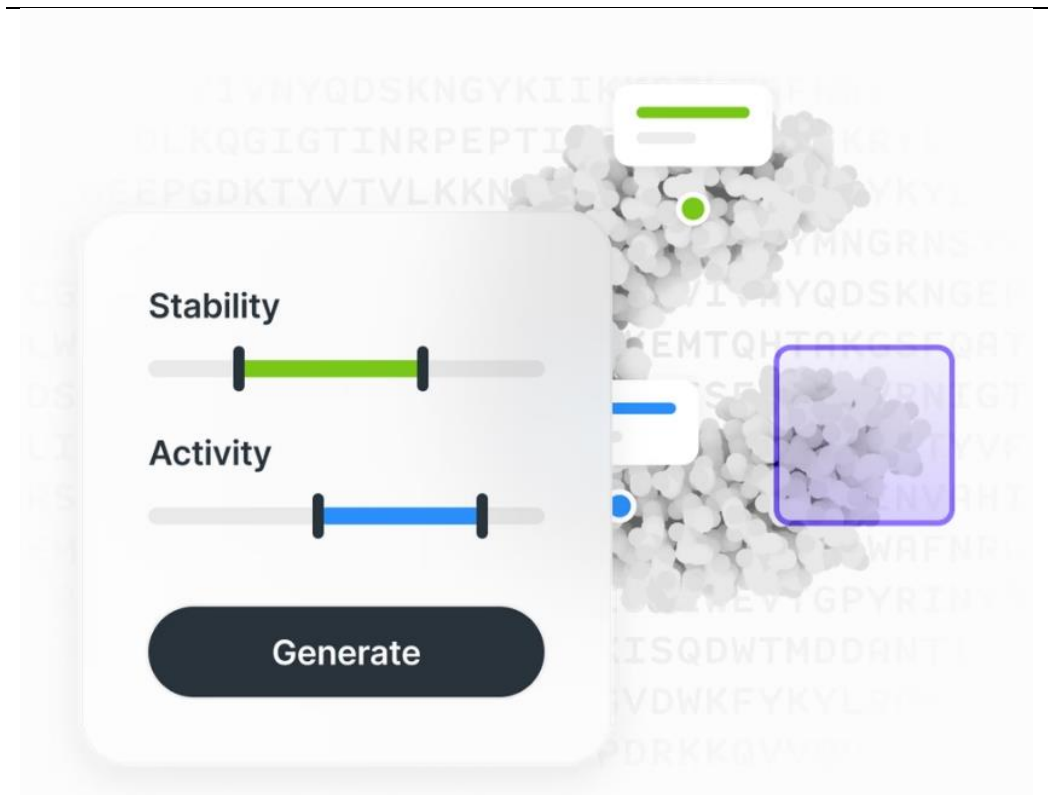
Cradle 成立于 2021 年，是一家专注于利用人工智能技术进行蛋白质设计的生物技术公司。公司的目标是通过 AI 技术简化蛋白质设计过程，提高研发效率，降低成本，并加速新药和新材料的开发。

**Cradle Bio 的核心技术是生成式 AI 平台，能够显著加速蛋白质研发过程。**该平台通过减少实验周期数量，降低了开发时间和成本，同时提高了研发效率。该平台可用于多领域的蛋白质设计，包括制药、诊断学、农业、化学和食品，还可开发多种应用，包括酶、抗体、疫苗和药用蛋白质的研发。Cradle 的数据集由其自建实验室生成，确保 AI 模型能够基于广泛的蛋白质行为进行学习和优化。

**Cradle 推出的 AI 蛋白质设计平台，给生物制药公司带来了新机遇。**自从今年年初将软件平台投入商业化运营以来，Cradle 的客户群已超过 21 个，包括强生（Johnson & Johnson）和诺和诺德（Novo Nordisk）等全球顶尖制药企业。公司还与 Ginkgo Bioworks 达成了重要合作。在 Align to Innovate 竞赛中，Cradle 的酶设计模型在 30 支行业与学术团队中表现优异，显示了其平台在自动化和高效蛋白质工程领域的优势。而且，客户可以完全拥有其所生产的蛋白质，Cradle 会采取严格的安全措施，确保关键信息的安全性和保密性。

图表 8 Cradle 蛋白质 AI 生成界面





资料来源：Cradle 官网，华安证券研究所

**2024年11月，Cradle 完成了7300万美元的B轮融资，由IVP领投，现有投资者Index Ventures和Kindred Capital跟投。** Cradle计划利用新一轮融资推动三个关键领域的加速发展：扩大湿实验室能力，进一步深入研究不同蛋白质的形式和特性，生成更多数据集以进一步优化AI模型，开发更多蛋白质工程解决方案；扩充工程团队，以应对日益复杂的蛋白质工程挑战；扩大市场营销和运营能力，将该平台推广到更多的科研团队。公司目标是将其软件推广至全球数百万科学家手中，赋能更多行业转型。未来将重点扩展工程、AI研究、销售及运营团队，并加强国际业务布局。

### **3 重点事件分析：山大方谏教授组：分子动力学模拟指导下的纤维素酶I区域柔性改造——提高纤维素水解效率的新策略活性**

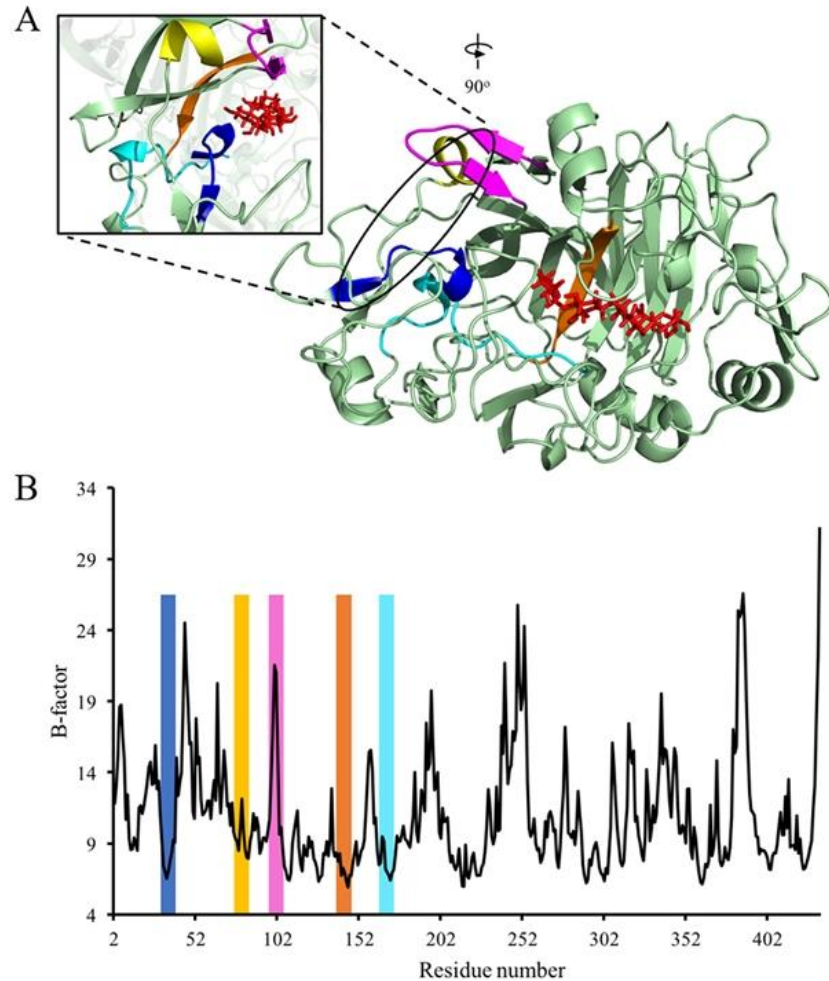
2024年12月15日，国际知名杂志 *Industrial Crops and Products* 在线发表山东大学微生物技术国家重点实验室方诩教授团队的最新研究成果。论文题为“Engineering region flexibility of cellobiohydrolase I for efficient hydrolysis of cellulose based on molecular dynamics simulation”。山东大学博士后牛康乐为文章第一作者，微生物技术国家重点实验室方诩教授为文章的通讯作者。

在这项工作中，针对纤维素外切酶 **TrCel7A** 改造提出了一种基于增强氨基酸柔性提高酶活性的高效方法。本研究设计了两个变体 **TrCel7AT97A** 和 **TrCel7AK166A**，以增加催化隧道入口的柔性。与 **TrCel7A** 相比，**TrCel7AT97A** 和 **TrCel7AK166A** 在 45°C 反应 12 h 的比活性分别提高了 37% 和 68%。

纤维素外切酶是纤维素降解的主力酶，在生物燃料、生化、生物材料等领域具有广阔的应用前景。高效的纤维素外切酶是提高工业应用经济性的理想选择。里氏木霉被称为工业纤维素酶生产的“主力”，里氏木霉来源的纤维素酶是目前行业标准。本研究对来自里氏木霉中的纤维素外切酶 **TrCel7A** 的催化通道入口氨基酸的柔性进行了分析，结果表明适当增加 **TrCel7A** 的催化通道入口氨基酸的柔性可以提高其水解活性。

本研究使用 Schrodinger Suites 2021-4 将 **TrCel7A** 与纤维四糖进行分子对接，然后计算 **TrCel7A** 的 B 因子。**TrCel7A** 的催化通道入口由四个主要区域组成。区域 I（36-42）由  $\alpha$ -螺旋、 $\beta$ -折叠和环组成，区域 II（78-82）由  $\alpha$ -螺旋组成，区域 III（95-104）由  $\beta$ -折叠和环组成，区域 IV（162-174）由  $\alpha$ -螺旋和环组成。**TrCel7A** 的 I、II、III 和 IV 区域的  $B_{avg}$  分别达到了 10.7、9.8、14.3 和 8.8，表明 I 和 III 区域比 II 和 IV 区域柔性更高。据此，我们提出假设：增强 **TrCel7A** 催化通道入口氨基酸残基的柔性会促进纤维素链的捕获，从而提高其水解活性。

**图表 9 TrCel7A 的三维结构和 B 因子分析**



资料来源：《Engineering region flexibility of cellobiohydrolase I for efficient hydrolysis of cellulose based on molecular dynamics simulation》，华安证券研究所

该研究通过分子动力学模拟表明 TrCel7AK166A 的 II、III 和 IV 区域的 Rfav<sub>g</sub> 值高于 TrCel7A，表明 TrCel7A 的催化通道入口区域柔性增强。与 TrCel7A 相比，TrCel7AT97A 和 TrCel7AK166A 在 45°C 反应 12 h 时的比活性分别提高了 37% 和 68%，表明通过增强催化通道入口区域的柔性提高了 TrCel7A 的纤维素降解活性。本研究为具有类似催化通道的酶的活性改造提供了一种有效的方法。

## 4 风险提示

政策扰动；新技术突破；全球知识产权争端；全球贸易争端；经济大幅下滑风险。

## 重要声明

### 分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的执业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

### 免责声明

华安证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。本报告由华安证券股份有限公司在中华人民共和国（不包括香港、澳门、台湾）提供。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证。在任何情况下，本报告中的信息或表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。华安证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经华安证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

## 投资评级说明

以本报告发布之日起 6 个月内，证券（或行业指数）相对于同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准，A 股以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以纳斯达克指数或标普 500 指数为基准。定义如下：

### 行业评级体系

增持—未来 6 个月的投资收益率领先市场基准指数 5% 以上；

中性—未来 6 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差 -5% 至 5%；

减持—未来 6 个月的投资收益率落后市场基准指数 5% 以上；

### 公司评级体系

买入—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15% 以上；

增持—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5% 至 15%；

中性—未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差 -5% 至 5%；

减持—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5% 至 15%；

卖出—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15% 以上；

无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。