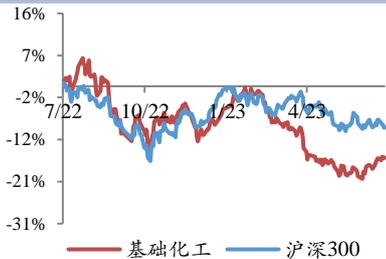


## 合成生物学周报：发改委重视合成生物学产业结构调整，蛇床子素的全生物合成首次实现

行业评级：增持

报告日期：2023-07-23

### 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

### 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。

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54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（2023/07/17-2023/07/21）华安合成生物学指数下降0.10个百分点至913.38。上证综指下跌2.16%，创业板下跌2.74%，华安合成生物学指数跑赢上证综指2.06个百分点，跑输创业板指2.64个百分点。

### 图表 华安合成生物学指数



注：以2020年10月6日为基准1000点。

资料来源：Wind，华安证券研究所

### 相关报告

- 合成生物学周报：浙江省合成生物产业技术联盟成立，合成生物食品级 $\gamma$ -氨基丁酸实现量产 20230716
- 合成生物学周报：阿斯巴甜安全性受到争议，香草胺及其衍生物辣椒碱生物合成取得突破 20230709
- 合成生物学周报：招商局集团拟入股凯赛生物，国内积极布局绿色甲醇 20230702

### • 发改委重视合成生物学产业结构调整

2023年7月14日，国家发展改革委关于《产业结构调整指导目录（2023年本，征求意见稿）》公开征求意见的公告，其中多项与合成生物学相关，包括但不限于以下细分领域：农业良种技术攻关和生物育种产业化应用；生物质能发电技术与应用；生物材料；生物医药配套产业。

### • 生物基涂料166亿欧元市场规模将实现

今年初，工业和信息化部、发展改革委、财政部、生态环境部、农业农村部、市场监管总局联合发布《加快非粮生物基材料创新发展

三年行动方案》。《行动方案》的发布使生物基材料这一领域备受关注。数据显示，生物基涂料市场在 2022 年为 105 亿欧元，预计在 2027 年将达到 166 亿欧元。虽然市场发展迅速，但制造商仍反映需求疲软。来自欧洲的调查机构预估生物基涂料市场份额不到 10%。在树脂工业中，基于生物基的比例可能在 5% 左右，甚至更少，因为环保和用户友好解决方案日益重要，今后几年预计会进一步增长。

- **全球首座万吨级二氧化碳直接利用工业实验示范工厂投产**

近日，全球首座万吨级二氧化碳直接利用工业实验示范工厂，在京韵泰博新材料科技有限公司建成投产。项目通过“再生资源+二氧化碳”的方式，直接吸收工业尾气中低浓度二氧化碳，形成快速捕碳固碳的多功能复合材料。京博控股集团经营管理中心总经理、京韵泰博新材料科技有限公司董事长兼总经理赵帅介绍，京韵泰博与武汉理工大学建立战略合作联盟，组建了全球一流的技术研发团队，研发出具有自主知识产权的新型碳矿化材料 CCUS 技术（即碳捕获、利用与封存技术）。

- **加速布局合成生物学，两原料巨头斥巨资收购可持续生物活性成分供应商**

近日，全球特种化学品公司 Croda（禾大）宣布以约 2.32 亿英镑（约合人民币 21.54 亿元）的价格，从 Solus Advanced Materials 手中完成对 Solus Biotech 的收购。Solus Biotech 在生物技术和发酵方面有 30 多年的研发经验，是生物技术生产神经酰胺的头部供应商之一。与此同时，另一家特种化学品巨头 Evonik（赢创），也于不久前宣布收购阿根廷可持续化妆品活性物创新企业 Novachem，未披露具体金额。Novachem 主要采用创新生物技术，开发各类天然及可持续的化妆品活性成分。

#### 风险提示

政策扰动；技术扩散；新技术突破；全球知识产权争端；全球贸易争端；碳排放趋严带来抢上产能风险；油价大幅下跌风险；经济大幅下滑风险。

## 正文目录

|  |    |
|--|----|
| 1 合成生物学市场动态.....                               | 4  |
| 1.1 二级市场表现.....                                | 4  |
| 1.2 公司业务进展.....                                | 5  |
| 1.3 行业融资跟踪.....                                | 7  |
| 1.4 公司研发方向.....                                | 11 |
| 1.5 行业科研动态.....                                | 12 |
| 2 周度公司研究: CLIMAX FOODS——利用 AI 开发植物基酪蛋白替代品..... | 13 |
| 3 重点事件分析: 首次实现蛇床子素的全生物合成, 产率高有望大规模生产.....      | 16 |
| 4 风险提示.....                                    | 18 |

## 图表目录

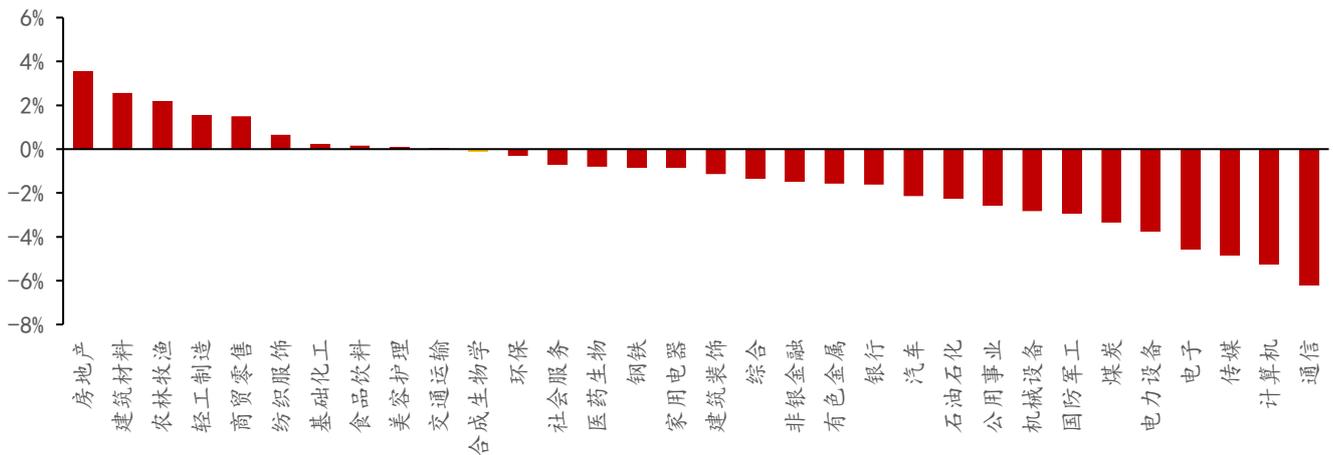
|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 图表 1 合成生物学市场表现.....                   | 4  |
| 图表 2 行业个股周度涨幅前十.....                  | 4  |
| 图表 3 行业个股周度跌幅前十.....                  | 5  |
| 图表 4 行业相关公司市场表现.....                  | 6  |
| 图表 5 2023 年行业公司融资动态.....              | 7  |
| 图表 6 行业科研进展汇总.....                    | 12 |
| 图表 7 CLIMAX 的“MOONSHOT PRODUCTS”..... | 13 |
| 图表 8 CLIMAX 方法与乳制品和植物及产品的对比.....      | 14 |
| 图表 9 贝尔集团与 CLIMAX 推出的产品.....          | 14 |
| 图表 10 蛇床子素化学结构式.....                  | 16 |
| 图表 11 蛇床子素的药理作用.....                  | 16 |
| 图表 12 蛇床子素舒张气道平滑肌的细胞信号通路示意图.....      | 17 |
| 图表 13 蛇床子素的化学合成法.....                 | 17 |
| 图表 14 蛇床子素生物合成示意图.....                | 18 |

# 1 合成生物学市场动态

## 1.1 二级市场表现

本周（2023/07/17-2023/07/21）合成生物学领域个股整体表现较差，下降0.10%，与申万一级行业相比较，排名11位。行业内共有30家公司上涨，23家公司下跌。涨幅前五的公司分别是嘉必优（+6%）、东宝生物（+6%）、双塔食品（+5%）、华熙生物（+4%）、梅花生物（+3%）。涨幅前五的公司分别有1家来自医药，4家同时涉及食品和生物医药。

图表 1 合成生物学市场表现



资料来源：Wind，华安证券研究所

图表 2 行业个股周度涨幅前十

| 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 | 嘉必优  | 37   | 21.93 | 66.56  | 2.57  | 6%  | 9%  | -25% |
| 食品、生物医药 | 东宝生物 | 39   | 6.65  | 33.78  | 2.53  | 6%  | 11% | -1%  |
| 食品、生物医药 | 双塔食品 | 57   | 4.64  | -13.53 | 2.49  | 5%  | 6%  | -21% |
| 食品、生物医药 | 华熙生物 | 452  | 93.82 | 46.51  | 6.56  | 4%  | 5%  | -14% |
| 食品、生物医药 | 梅花生物 | 271  | 9.19  | 6.68   | 2.09  | 3%  | 4%  | -2%  |
| 医药      | 金城医药 | 74   | 19.23 | 35.17  | 2.02  | 3%  | 1%  | -14% |
| 工业      | 溢多利  | 35   | 7.15  | 96.43  | 1.31  | 3%  | 5%  | -17% |
| 化工      | 华恒生物 | 146  | 92.99 | 42.24  | 9.33  | 2%  | -6% | -18% |
| 化工      | 苏州龙杰 | 19   | 8.68  | -37.96 | 1.49  | 2%  | 12% | 1%   |
| 生物医药    | 诺禾致源 | 101  | 25.20 | 55.76  | 5.08  | 2%  | -9% | -10% |

资料来源：Wind，华安证券研究所

本周（2023/07/17-2023/07/21）合成生物学领域，跌幅前五的公司分别是康弘药业（-16%）、特宝生物（-10%）、圣泉集团（-7%）、贝瑞基因（-7%）、保龄宝（-6%）。跌幅前五的公司2家来自生物医药，1家来自化工，1家来自医药，1家同时涉及食品、生物医药。

图表 3 行业个股周度跌幅前十

| 公司所处行业  | 公司名称 | 市值<br>(亿元) | 本周<br>收盘价 | PE<br>(TTM) | PB<br>(MRQ) | 7日<br>涨跌幅 | 30日<br>涨跌幅 | 120日<br>涨跌幅 |
|---------|------|------------|-----------|-------------|-------------|-----------|------------|-------------|
| 医药      | 康弘药业 | 146        | 15.90     | 16.64       | 2.04        | -16%      | -13%       | -13%        |
| 生物医药    | 特宝生物 | 154        | 37.79     | 49.00       | 10.31       | -10%      | -10%       | -13%        |
| 化工      | 圣泉集团 | 197        | 25.10     | 27.84       | 2.28        | -7%       | 15%        | 25%         |
| 生物医药    | 贝瑞基因 | 37         | 10.54     | -14.18      | 1.64        | -7%       | -6%        | -15%        |
| 食品、生物医药 | 保龄宝  | 32         | 8.50      | 29.32       | 1.55        | -6%       | 3%         | -2%         |
| 生物医药    | 康龙化成 | 423        | 37.85     | 30.59       | 4.18        | -5%       | -5%        | -35%        |
| 化工      | 联泓新科 | 314        | 23.53     | 34.69       | 4.43        | -4%       | 0%         | -20%        |
| 工业      | 楚天科技 | 81         | 14.10     | 14.17       | 1.86        | -3%       | -3%        | -19%        |
| 化工      | 凯赛生物 | 361        | 61.90     | 82.78       | 3.28        | -3%       | 12%        | -2%         |
| 医药      | 亿帆医药 | 171        | 13.97     | 127.07      | 1.93        | -2%       | -3%        | -2%         |

资料来源：Wind，华安证券研究所

## 1.2 公司业务进展

### 国内公司

#### (1) 锦波生物上市首日大涨 160%，生物合成胶原蛋白成资本宠儿

7月20日，锦波生物正式登陆北交所，成为国内第二家上市的胶原蛋白企业。发行价格为49元/股，首日大涨约160%，收报127元，打破北交所的发售记录，成为北交所最贵新股。锦波生物的主要产品包括抗HPV生物蛋白产品和重组胶原蛋白产品，应用场景涵盖医疗器械、功能性护肤品、原料和卫生用品。锦波生物的“重组III型人源化胶原蛋白冻干纤维”是目前国内首个采用重组人源化胶原蛋白制备的医疗器械，也是唯一一个注射级别三类医疗器械产品。

#### (2) 饿了么和中报联推出首个外卖食品包装团体标准

近日，中国包装联合会与饿了么共同发布了《外卖食品包装通用要求》，以首个专门针对外卖食品包装基本性要求的标准填补了行业空白。同时，饿了么还宣布与阿里云达成合作，双方将共同围绕外卖包装相关标准，开展包装碳足迹数字化核算认证。此外，针对外卖食品的包装物，标准也提出了严格的环保要求。比如：要求外卖食品包装应符合国家、行业及地方关于禁用使用一次性不可降解塑料制品和推广使用替代材料与产品的规定，并建议商家使用可循环、易回收、可降解的材料作为生产外卖食品包装的原料，鼓励外卖食品包装在保证使用性能要求的前提下减量。

#### (3) 含生物基材料制造业务的新公司成立，市值111亿元的龙头公司控股

近日，重庆曼恩斯特新材料科技有限公司成立，法定代表人为彭建林，注册资本1000万元人民币，经营范围包含：新型膜材料制造；石墨及碳素制品制造；金属材料制造；生物基材料制造等。企查查股权穿透显示，该公司由曼恩斯特（90%）、龚楨颖（10%）共同持股。深圳市曼恩斯特科技股份有限公司于今年5月12日在深交所创业板上市。曼恩斯特发行3000万股，发行价76.8元，募资23.04亿元。曼恩斯特开盘价为105元，较发行价上涨36.7%；截至目前，公司市值约111亿元。

### 国外公司

#### (4) 美国碳捕获初创公司 Avnos 获 8000 万美元融资，两石油巨头参与投资

7月13日，美国碳捕获初创公司 Avnos 表示，其已获得大型石油公司康菲石油公司 (ConocoPhillips)、壳牌风险投资公司 (Shell Ventures) 和捷蓝风险投资公司 (JetBlue Ventures) 的至少价值 8000 万美元的财务承诺。其正在开发的技术在环境危机方面具有“双重性”：它直接从大气中吸收二氧化碳，并产生水作为该过程的副产品。该系统的试点版本将于今年晚些时候在加利福尼亚州贝克斯菲尔德开放，预计到 2025 年开始商业运营。

#### (5) 壳牌：与废物回收管理公司 PreZero 合作

7月13日消息，壳牌 (Shell) 与废物回收管理公司 PreZero 宣布，他们已经签署了一项合作协议，为塑料回收开发一种创新的化学解决方案。上述两家公司将利用他们各自的专业知识，通过实施具体的项目来补充塑料回收产业链。该项合作的第一个联合倡议目前正在荷兰进行。PreZero 将利用其在原料收集、分类和预处理方面的经验，开发新的解决方案，以选择塑料废物并将其转化为塑料回收物。壳牌将开发、扩展和部署技术，开发一种将塑料废物转化为化学品的工艺，从而生产新塑料。

图表 4 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 | 361  | 61.90 | 82.78    | 3.28  | -3%  | 12%  | -2%  |
| 化工     | 华恒生物 | 146  | 92.99 | 42.24    | 9.33  | 2%   | -6%  | -18% |
| 化工     | 中粮科技 | 139  | 7.47  | 19.58    | 1.15  | 0%   | 3%   | -9%  |
| 化工     | 东方盛虹 | 777  | 11.76 | 134.74   | 2.19  | -2%  | 4%   | -11% |
| 化工     | 圣泉集团 | 197  | 25.10 | 27.84    | 2.28  | -7%  | 15%  | 25%  |
| 化工     | 新日恒力 | 30   | 4.41  | -17.07   | 5.29  | -2%  | 19%  | -27% |
| 化工     | 金丹科技 | 39   | 21.36 | 36.89    | 2.50  | 1%   | 4%   | -6%  |
| 化工     | 华峰化学 | 367  | 7.40  | 17.38    | 1.54  | -1%  | 11%  | 2%   |
| 化工     | 联泓新科 | 314  | 23.53 | 34.69    | 4.43  | -4%  | 0%   | -20% |
| 化工     | 雅本化学 | 87   | 9.03  | 46.69    | 3.56  | -1%  | 2%   | -21% |
| 化工     | 苏州龙杰 | 19   | 8.68  | -37.96   | 1.49  | 2%   | 12%  | 1%   |
| 化工     | 元利科技 | 54   | 26.09 | 13.61    | 1.77  | 2%   | 5%   | -10% |
| 化工、食品  | 山东赫达 | 64   | 18.60 | 19.29    | 3.26  | -1%  | 9%   | -17% |
| 工业     | 溢多利  | 35   | 7.15  | 96.43    | 1.31  | 3%   | 5%   | -17% |
| 工业     | 平潭发展 | 48   | 2.48  | -20.73   | 2.03  | 1%   | 9%   | -4%  |
| 工业     | 楚天科技 | 81   | 14.10 | 14.17    | 1.86  | -3%  | -3%  | -19% |
| 工业、医药  | 蔚蓝生物 | 35   | 13.69 | 55.50    | 2.08  | 2%   | 7%   | -1%  |
| 医药     | 华东医药 | 770  | 43.90 | 30.19    | 3.99  | -2%  | 4%   | 2%   |
| 医药     | 浙江震元 | 27   | 8.13  | 33.45    | 1.40  | 0%   | 4%   | -1%  |
| 医药     | 翰宇药业 | 90   | 10.21 | -30.64   | 6.94  | 0%   | -2%  | -11% |
| 医药     | 广济药业 | 28   | 7.86  | -1371.59 | 1.90  | 2%   | 1%   | -1%  |
| 医药     | 丽珠集团 | 305  | 37.11 | 17.91    | 2.43  | 2%   | 0%   | 11%  |
| 医药     | 苑东生物 | 59   | 49.37 | 23.37    | 2.37  | 1%   | -8%  | -8%  |
| 医药     | 普洛药业 | 200  | 16.94 | 18.55    | 3.47  | -1%  | -4%  | -23% |
| 医药     | 浙江医药 | 107  | 11.05 | 27.16    | 1.13  | -1%  | 2%   | -9%  |
| 医药     | 金城医药 | 74   | 19.23 | 35.17    | 2.02  | 3%   | 1%   | -14% |
| 医药     | 康弘药业 | 146  | 15.90 | 16.64    | 2.04  | -16% | -13% | -13% |
| 医药     | 亿帆医药 | 171  | 13.97 | 127.07   | 1.93  | -2%  | -3%  | -2%  |

|         |      |      |        |        |       |      |      |      |
|---------|------|------|--------|--------|-------|------|------|------|
| 医药      | 鲁抗医药 | 59   | 6.66   | 42.56  | 1.73  | 2%   | 6%   | -3%  |
| 医药      | 爱博医疗 | 199  | 189.45 | 79.00  | 10.26 | -1%  | -8%  | -5%  |
| 医药      | 华北制药 | 97   | 5.63   | -13.85 | 1.82  | 0%   | 2%   | -8%  |
| 医药      | 健康元  | 233  | 12.21  | 15.51  | 1.75  | 0%   | -2%  | -3%  |
| 医药      | 科伦药业 | 411  | 27.86  | 18.45  | 2.52  | -2%  | -4%  | 5%   |
| 食品、生物医药 | 保龄宝  | 32   | 8.50   | 29.32  | 1.55  | -6%  | 3%   | -2%  |
| 食品、生物医药 | 安琪酵母 | 308  | 35.46  | 22.64  | 3.20  | -2%  | -4%  | -11% |
| 食品、生物医药 | 东方集团 | 85   | 2.33   | -9.36  | 0.46  | 2%   | 5%   | -7%  |
| 食品、生物医药 | 梅花生物 | 271  | 9.19   | 6.68   | 2.09  | 3%   | 4%   | -2%  |
| 食品、生物医药 | 华熙生物 | 452  | 93.82  | 46.51  | 6.56  | 4%   | 5%   | -14% |
| 食品、生物医药 | 嘉必优  | 37   | 21.93  | 66.56  | 2.57  | 6%   | 9%   | -25% |
| 食品、生物医药 | 双塔食品 | 57   | 4.64   | -13.53 | 2.49  | 5%   | 6%   | -21% |
| 食品、生物医药 | 双汇发展 | 847  | 24.45  | 15.00  | 3.63  | 0%   | 0%   | 1%   |
| 食品、生物医药 | 莲花健康 | 53   | 2.98   | 101.82 | 3.76  | 2%   | 5%   | 14%  |
| 食品、生物医药 | 祖名股份 | 30   | 24.29  | 75.85  | 2.90  | 2%   | 0%   | -3%  |
| 食品、生物医药 | 金字火腿 | 45   | 4.58   | 93.83  | 2.90  | 1%   | -1%  | 7%   |
| 食品、生物医药 | 美盈森  | 51   | 3.34   | 38.84  | 1.02  | 2%   | 6%   | -9%  |
| 食品、生物医药 | 东宝生物 | 39   | 6.65   | 33.78  | 2.53  | 6%   | 11%  | -1%  |
| 生物医药    | 诺唯赞  | 119  | 29.81  | 106.22 | 2.62  | 1%   | 1%   | -26% |
| 生物医药    | 华大基因 | 240  | 57.98  | 46.70  | 2.38  | -2%  | -3%  | -1%  |
| 生物医药    | 贝瑞基因 | 37   | 10.54  | -14.18 | 1.64  | -7%  | -6%  | -15% |
| 生物医药    | 百济神州 | 1498 | 118.52 | -12.29 | 5.68  | 0%   | 6%   | -13% |
| 生物医药    | 新和成  | 501  | 16.21  | 16.37  | 2.07  | 2%   | 7%   | -6%  |
| 生物医药    | 康龙化成 | 423  | 37.85  | 30.59  | 4.18  | -5%  | -5%  | -35% |
| 生物医药    | 特宝生物 | 154  | 37.79  | 49.00  | 10.31 | -10% | -10% | -13% |
| 生物医药    | 诺禾致源 | 101  | 25.20  | 55.76  | 5.08  | 2%   | -9%  | -10% |

注：收盘价截止日期为 2023 年 7 月 21 日

资料来源：Wind，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，芝诺科技、酶赛生物、微构工场等陆续完成多轮融资。2022 年至今，国内外超过百家企业完成了新的融资。

2023 年 7 月 21 日，合肥艾渠途欧科技有限公司近日完成数百万元种子轮融资，投资方为南京星程健康管理有限公司。本轮募集资金主要用于公司旗下品牌“淳飞益生菌”的产品研发和市场推广工作。公司将于今年年底启动下一轮融资，进一步扩大研发团队、搭建经销商网络。

此外，锦波生物成功上市，该公司是以功能性蛋白的基础研究、应用开发为基础，从事生物医药、医疗器械、化妆品的研发、生产、销售、技术转让的生物医药企业。公司目前开发的产品应用以妇科、皮肤科、肛肠科，女性抗衰老化妆品为主。

图表 5 2023 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   |
|--------|-----------|------|--------|------|--|
| 艾渠途欧科技 | 2023/7/21 | 种子轮  | 数百万人民币 | 星程健康 | 专注解酒益生菌开发，旗下产品淳飞解酒专注于解酒益生菌产品开发，现已取得相关乳酸杆菌应用专利。 |

|         |           |         |           |  |  |
|---------|-----------|---------|-----------|--|--|
| 锦波生物    | 2023/7/20 | IPO     | 2.45 亿人民币 | 钟鼎资本、源泉实业、杨继永团队                        | 山西锦波生物医药股份有限公司是以功能性蛋白的基础研究、应用开发为基础，从事生物医药、医疗器械、化妆品的研发、生产、销售、技术转让的生物医药企业。公司目前开发的产品应用以妇科、皮肤科、肛肠科，女性抗衰老化妆品为主。   |
| 趣酶生物    | 2023/7/11 | A 轮     | 近一亿元      | 由通德资本领投，京元通投资、厚实投资、康居创投、南岭创投、华焱股权共同出资。 | 一家合成生物学创新型企 业，致力于为广大工业客 户提供“天然”、“生物基” 原料。  |
| 微元合成    | -         | pre-A 轮 | 亿元        | 北京国管顺禧基金领 投                            | 致力于利用合成生物学技术，以低碳、节能和可持 续的方式生产各类化合 物，应用于医药、日化、 农业、食品、饲料和材料 等领域。   |
| 崇山生物子公司 | 2023/7/04 | 天使轮     | 超千万元      | 北京美瓚投资等 3 家 机构投                        | 崇山生物专业从事全功能 活性胶原研究，生产全功 能活性胶原原料、医疗器 械、医美保健、3D 试剂 等胶原全产业链产品。是 一家国家高新技术企业， 浙江省专精特新企业。                          |
| Camena  | -         | A 轮     | 1 千万美元    | Mercia 领投                              | 一家 DNA 合成公司，具 备独有的高准确性的酶合 成 DNA 技术，为制药和 生物技术行业提供基因服 务。   |
| 微远生物    | 2023/6/30 | 种子轮     | 数千万元      | 大晶创投、藕舫天 使、兴华鼎立和真石 资本等                 | 一家以酶的智能进化和菌 株的高通量筛选作为技术 引擎，以“本草纲目”式 的精准分析和智能预测作为 技术手段，以手性化合物 的高效生产、活性天然产 物的提取增效、重组细胞 工厂的快速构建作为产能 输出的合成生物学公司。 |
| 利夫生物    | 2023/6/25 | B 轮     | 近 2 亿元    | 关子创投领投，中蓝 创投、华盖资本和泽 晖资本等               | 行业内领先的全生物基新 材料 FDCA 与下游应用 产品研发和生产企 业。  |
| 诺米代谢    | 2023/06   | A+轮     | 近亿元       | 元禾控股领投，领军 创投跟投，老股东元 生创投继续追加投资          | 中国成立最早、规模最大的 代谢组学公司之一。   |
| 万贵源     | 2023/6/20 | 战略融资    | 数千万元      | 东运创投                                   | 一家为体外诊断、医疗器 械、生命科学、生物医药 企业提供核心工艺、装 备、解决方案的一站式服   |

|                     |           |         |          |                                   |   |
|---------------------|-----------|---------|----------|-----------------------------------|---|
|                     |           |         |          |                                   | 务的整体工程方案解决商。  |
| CellX               | 2023/6/16 | A+轮     | 数千万元     | 多个战略投资方                           | CellX 成立于 2020 年，是一家位于上海的合成生物科技公司。专注于以细胞培养肉为核心的新蛋白产品开发，运用先进的生命科学与食品科学交叉创新技术，重新定义食物的生产和消费模式。 |
| 域新说生物               | 2023/6/13 | 天使轮     | 近千万      | 九合创投                              | 域新说生物创立于 2022 年，其研发了基于空间的 AIGC 算法来设计蛋白质，通过构建自有数据集与 AI 加速仿真算法，致力于最大程度地提高蛋白质设计的准确率。           |
| Beacon Therapeutics | 2023/6/12 | A 轮     | 1.2 亿美元  | Syncona Limited 领投                | 眼科基因疗法公司。   |
| 昌进生物                | 2023/6/06 | A+轮     | -        | 益联资本与锦秋基金联合领投                     | 上海市生物医药行业协会合成生物专业委员会主任单位、上海市生物医药行业协会食品合成生物学创新中心的承接单位。                                       |
| Debut               | 2023/6/04 | B 轮     | 3400 万美元 | 欧莱雅领投                             | 一家具备垂直整合能力的合成生物学公司。   |
| Uncommon            | 2023/6/9  | A 轮     | 2800 万欧元 | Balderton 和 Lowercarbon 领投        | Uncommon 成立于 2018 年，致力于利用 RNA 技术从猪细胞中培养培根和五花肉，是唯一一家利用 RNA 技术的人造肉公司。                         |
| 和晨生物                | 2023/5/30 | 天使+轮    | -        | 弘博资本、国元创新共同投资                     | 一家专注于功能活性原料研发及产业化的合成生物学企业   |
| 智峪生科                | 2023/5/25 | A 轮     | 超亿元      | 青岛清池创投基金领投                        | 由来大分子结构预测与设计算法开发以及合成生物学实验团队所发起设立  |
| Prime Roots         | 2023/5/15 | B 轮     | 3000 万美元 | True Ventures 等                   | 使用与肉类相同的微观质地以及植物制成的鲜味来解决熟食问题的公司   |
| 君跻基因                | -         | 天使轮     | 数千万元     | 东方嘉富、吴中生物医药产业发展基金共同投资             | 专注生命科学机器人技术的研发和人工智能在生命科学中的应用  |
| 周子未来                | 2023/4/26 | A+轮     | 数千万元     | 启明创投                              | 细胞肉公司   |
| 瑞风生物                | -         | Pre-B 轮 | 数亿元      | 越秀产业基金领投                          | 生物科技公司  |
| Anuvia              | 2023/4/25 | D 轮     | 6550 万美元 | Piva Capital, Riverstone Holdings | 一家生物肥料生产商，提供可替代传统肥料产品   |
| 未米生物                | 2023/4/25 | Pre-A 轮 | 数千万元     | 厚新健投                              | 基因编辑和生物育种公司   |
| 鼎泰药研                | -         | C 轮     | 数亿元      | 君联资本领投                            | 药物研究公司  |
| 零一生命                | 2023/4/20 | B1 轮    | 亿元       | 松禾资本、云时资本、Green                   | 专注人体微生态领域科技公司   |

|                      |            |         |          |  |                             |
|----------------------|------------|---------|----------|--|-----------------------------|
|                      |            |         |          | Future、旦恩资本等联合投资   |                             |
| 微新生物                 | 2023/4/19  | 天使轮     | 数千万元     | 和达生物医药产业基金领投   | 生物科技公司                      |
| 光玥生物                 | 2023/3/21  | Pre-A 轮 | 近亿元      | 绿洲资本   | 光驱动合成生物企业                   |
| 合生科技                 | 2023/3/21  | A 轮     | -        | 蒙牛创投领投   | 合成生物公司                      |
| 若弋生物                 | 2023/3/18  | Pre-A 轮 | 千万元      | 东久新宜资本领投   | 重组肉毒素药物公司                   |
| 极麋生物                 | 2023/3/8   | 天使+轮    | 千万元      | 十维资本   | 细胞培养肉赛道中国公司                 |
| 高瓴创投                 | 2023/3/3   | C 轮     | 5 亿元     | 国开金融领投   | 创业投资平台                      |
| 始如生物                 | -          | 种子轮、天使轮 | 数千万元     | 种子轮由奇绩创坛领投；天使轮由线性资本领投  | 合成生物学企业                     |
| Rubi Laboratories    | 2023/3/1   | 种子轮     | 870 万美元  | Talis Capital 领投   | 专注用酶合成材料的合成生物学公司            |
| 典晶生物                 | 2023/2/28  | B 轮     | 4000 万美元 | 千骥资本领投   | 国内第一家利用重组胶原蛋白合成角膜的公司        |
| Paratus Sciences     | 2023/2/27  | A 轮     | 1 亿美元    | olaris Partners、Arch Venture Partners、ClavystBio、EcoR1 Capital 和 Leaps by Bayer 共同牵头 | 药物发现平台                      |
| 分子之心                 | 2023/2/20  | B 轮     | 超亿元      | 凯赛生物领投   | AI 蛋白质设计平台公司                |
| 影诺医疗                 | -          | A 轮     | 千万级      | 元生创投领投   | 人工智能消化内镜实时辅助领域的企业           |
| Codagenix            | 2023/2/16  | B 轮     | 2500 万美元 | Serum Institute of India Pvt. (印度血清研究所) 牵头   | 处于临床阶段的合成生物学公司，正在开发新型癌症免疫疗法 |
| 蓝晶微生物                | 2023/02/14 | B4 轮    | 4 亿元     | 中平资本领投   | 基于合成生物技术从事分子和材料创新的公司。       |
| Fable Food           | 2023/02/09 | A 轮     | 850 万美元  | 新加坡风险公司 K3 领投  | 澳大利亚用蘑菇制作植物肉的初创公司           |
| Meala                | 2023/02/08 | 种子轮     | 190 万美元  | The Kitchen FoodTech Hub 和 DSM Venturing 领投  | 功能性蛋白质平台开发商                 |
| Rebellyous           | 2023/02/04 |         | 2000 万美元 | YB Choi、天使投资人 Owen Gunden 等  | 植物肉公司                       |
| 中农种源                 |            | 种子轮     | 千万级      | 红杉中国种子基金、果壳  | 农业合成生物学公司                   |
| New School Foods     | 2023/02/02 | 种子轮     | 1200 万美元 | Lever VC、Blue Horizon、Hatch、Good Startup 等   | 植物基海鲜生产商                    |
| 微构工场                 | 2023/02/02 | A+轮     | 3.95 亿元  | 中石油昆仑资本领投  | 由清华大学技术成果转化成立的一家合成生物技术企业    |
| Colossal Biosciences | 2023/01/31 | B 轮     | 1.5 亿美元  | 美国创新技术基金 (USIT) 领投   | 全球首家致力于复活已灭绝动物的公司           |
| 可可满分                 | 2023/01/30 | A+轮     | 数千万元人民币  | 嘉美包装独家投资   | 椰子饮料品牌                      |
| Pigmentum            | 2023/01/25 | 种子轮     | 600 万美元  | Kibbutz Yotvata、Arkin Holdings 等   | 植物基公司                       |

|                 |            |         |            |                               |                               |
|-----------------|------------|---------|------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 赞倍司             | 2023/01/16 | Pre A 轮 | 数千万元       |                               | 植物基产品研发商                      |
| 贝斯生物            | 2023/01/16 | A1 轮    | 数千万美元      | 香港 Great Eagle VC 领投          | 碱基编辑及先导编辑公司                   |
| 聚树生物            | 2023/01/13 | 天使轮     | 6000 万元    | 成为资本领投                        | 生物制造企业                        |
| 予君生物            | 2023/01/12 | B 轮     | 数亿元        | 杭州华点投资领投，武汉零度资本跟投             | 从事创新药和新材料领域的 CRO/CDMO 服务的科技公司 |
| 柏垠生物            | 2023/01/12 | Pre A 轮 | 逾亿元        | 云启资本、沃永基金、富华资本联合领投            | 创新生物材料研发和应用企业                 |
| No Meat Factory | 2023/01/12 | B 轮     | 4200 万美元   | Tengelmann Growth Partners 领投 | 植物基替代蛋白生产商                    |
| 引加生物            | 2023/01/10 | A 轮     | 近亿元        | 招银国际领投，苏州信禾国清基金跟投             | 上海生物医药科技公司                    |
| The Pack        | 2023/01/06 | 种子轮     |            | 近 100 万美元                     | 植物基狗粮初创公司                     |
| Asimov          | 2023/01/05 | B 轮     | 1.75 亿美元   | CPP Investments 所领投           | 合成生物设计工具研发商                   |
| 依诺基科            | 2023/01/05 | 天使轮     | 5000 万元人民币 | 景盛资本、怀格资本                     | 上海合成生物学公司                     |
| 志道生物            | 2023/01/05 | C 轮     | 过亿元        | 中关村科学城公司领投                    | 生物技术公司                        |
| 花沐医疗            | 2023/01/04 | C 轮     | 数千万        | 深圳高新投资资本领投                    | 可降解医用材料及再生医学公司                |

资料来源：Wind，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) 中科院分植中心周志华团队，首次实现蛇床子素的全生物合成，产率高有望大规模生产**

最近，研究发现蛇床子素抗哮喘的机理不同于已批准的靶向  $\beta 2$ -肾上腺素受体的支气管扩张药物，而是通过靶向磷酸二酯酶 4D (PDE4D) 触发下游 cAMP/PKA 依赖性气道松弛，有望成为新型的支气管扩张剂。近日，中国科学院分子植物科学卓越创新中心周志华团队，首次在工程酿酒酵母中构建了完整的蛇床子素生物合成途径，引入了六种不同来源的 10 个外源基因，并通过菌株工程和补料分批发酵，将蛇床子素的产量提高了 520 倍，达到 255.1 mg/L，为蛇床子素的大规模生产提供了蓝图。

### (2) 11 万吨生物基可降解聚酯橡胶项目签约

7 月 20 日，江苏绿色弹性体材料产业院士协同创新中心揭牌暨产业化项目签约仪式在江苏省南通市如东县举行。仪式上举行了年产 11 万吨级生物基可降解聚酯橡胶产业化项目签约活动。该项目由江苏恒辉安防股份有限公司、北京化工大学及张立群院士科研团队共同投资新设公司投资建设，项目主要由“江苏绿色弹性体材料产业院士协同创新中心”和年产 11 万吨生物基可降解聚酯橡胶项目组成。项目总投资超 10 亿元，用地约 120 亩。

### 国外公司

### (3) SABIC 扩大化学回收产业链

7 月 11 日消息，SABIC 和 Plastic Energy 已与 Siemer 和 Landbell 建立了合作关系，对消费后的废塑料混合物进行分类和预处理。这些废塑料将在

其位于荷兰 Geleen 的先进化学回收装置中进行处理，该装置正处于施工的最后阶段。在此次合作中，SABIC 和合作伙伴 Plastic Energy 将从 Siemer 位于德国下萨克森州维奇塔新建的分拣厂获得预分拣和处理过的塑料垃圾。

**(4) 沙特阿美、SABIC、道达尔能源首次实现大规模化学循环**

7 月 17 日消息，沙特阿美石油公司(Aramco)、沙特基础工业公司(SABIC)、道达尔能源公司(TotalEnergies)首次在中东和北非地区大规模地将从塑料废料中提取的石油转化为 ISCC+认证的循环聚合物。

**(5) 汉堡王 Impossible 植物肉皇堡的创造者进军植物基鸡肉行业**

7 月 19 日，汉堡王 (Burger King) 前烹饪创新主管、曾在将植物基 Impossible Whopper 引入菜单方面发挥关键作用的主厨 Michael Salem，现在正准备挑战替代肉类行业的主导者。他的策略是专注于消费者最关心的用餐体验-美味。Salem 宣布正式成立 Recreate Foods 公司，这是一家由风险投资支持的植物基食品公司，专门开发烹饪植物基鸡肉产品，提供比大牌竞争对手和传统动物蛋白更好的风味体验。

**1.5 行业科研动态**

图表 6 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   |
|------|------------|---|------------------------------------|----------------------------|--|
| 基因编辑 | 2023/07/13 | Multiplex CRISPR editing of wood for sustainable fiber production   | 美国北卡罗来纳州立大学的研究人员与东北林业大学研究团队        | 《Science》                  | 通过评估 21 个木质素生物合成基因的 69,123 种多基因编辑策略的每种可能组合，研究团队推导出针对最多 6 个基因的同时改变的 7 种不同的基因组编辑策略，每种策略修改三到六个基因，并产生了 174 个编辑过的杨树变体。最终使得 CRISPR 编辑纤维素与木质素的比率提高至野生型的 228%。 |
| 纤维   | 2023/05/15 | Eco-friendly cellulose nanofibrils with high surface charge and aspect ratio for nanopaper films with ultrahigh toughness and folding endurance | 张达、金克霞为第一作者                        | 《Green Chemistry》          | 研究团队开发了一种在温和条件下使用马来酸酐 (MA) 酯化的环保预处理方法，从常规纸浆纤维中制备得到了具有高带电量和高长径比的新型马来酸酐酯化纤维素纳米纤维 (MA-CNFs)。  |
| 蛋白质  | 2023/07/17 | Rational design of functional amyloid fibrillar assemblies  | 钟超研究员与刘聪研究员共同通讯                    | 《Chemical Society Reviews》 | 文章综合了合成生物学改造和结构调控两方面的内容，详细总结了功能性淀粉样蛋白纤维的理性设计策略，并对未来如何将人工智能融入其设计过程进行了展望。  |
| 天然酶  | 2023/07/17 | Enzyme Commission Number Prediction and Benchmarking with Hierarchical Dual-core Multitask Learning Framework                                   | Jun-Bin He, Lian Wu, Wanqing Wei 等 | 《Nature Catalysis》         | 文章报道了自然界天然产物生物合成中酶催化八元氧杂桥环形成的新机制。  |

资料来源：Synbio, Regenesis, Science, Nature communications, 合成生物学期刊, 华安证券研究所

## 2 周度公司研究: Climax Foods——利用 AI 开发植物基酪蛋白替代品

**Climax Foods** 是一家利用数据科学和 AI 从植物中创造无动物产品的食品科技公司。该公司通过拥抱数据科学并将 Benchling 作为其研发数据、协作和洞察力的核心来源，在下一代食品领域获得了竞争优势。

**Climax** 进军价值 8 亿美元的乳制品市场，推出“MoonShot”产品。2022 年 12 月 28 日，Climax 推出其首款“零妥协植物基产品”，这是首次利用 ML 复制奶酪的植物基产品。其“MoonShot Products”是指利用植物成分开发蓝纹奶酪、布里奶酪、菲达奶酪和雪弗兰奶酪，同时匹配乳制品奶酪的口味、营养和价格。

图表 7 Climax 的“MoonShot Products”



BRIE (布里奶酪)



BLUE (蓝纹奶酪)



FETA (菲达奶酪)



CHEVRE (雪弗兰奶酪)

资料来源: climax 官网, 华安证券研究所

为了利用其快速的产品创新能力，Climax 现在还在加利福尼亚州佩塔卢马建立一个奶酪生产中心和一个专有原料的试验工厂。

**Climax** 产品奶酪的核心是数据，而不是乳制品。该公司的植物基奶酪的每一个特性都提供了一个可测量的数据点，风味、质地、可溶性、颜色、营养价值、可扩展性、成本和可持续性，在一个检测-模型-反馈的循环中进行建模和原型设计，应用机器学习 (ML) 不断改进和开发新的数字配方。

与传统的试错方法相比，Climax 的创新研发缩短了周期时间，并生产出优质的最终产品。Climax 采用“精准工艺”，即人工智能和机器学习 (ML) 以惊人的速度发现可在数千种可食用植物中复制乳制品蛋白质的成分，能够在短短两三年内掌握难以生产的手工奶酪。

图表 8 Climax 方法与乳制品和植物及产品的对比

|                  | <br>Dairy Method                    | <br>Plant-Based | <br>Climax Method |
|------------------|--|--|--|
| Taste            | ●●●●●  | ●●○○○  | ●●●●●  |
| Texture          | ●●●●●  | ●●○○○  | ●●●●●  |
| Nutrition        | ●●●○○  | ●○○○○  | ●●●●●  |
| Cost to consumer | \$   | \$\$   | \$   |
| Sustainability   | ☹️-<br>Uses more than 3/4 of agricultural land, 1/3 of fresh water, and produces 20% of all CO2 equivalent emissions | ☺️<br>Earth-friendly   | ☺️+<br>Earth-friendly+: identifying and utilizing most sustainable plant sources                     |

资料来源：Climax 官网，华安证券研究所

**Climax 坚信可持续食品是未来的发展趋势，而数据科学是其实现这一目标的途径。**该公司的基石是三十万种植物，而它们可以以数百万种不同的方式组合，以达到特定的口感、风味、气味和环境影响。这是一个巨大的组合筛选问题，无法通过人工方式解决，需要利用数据和机器学习。

**Benchling 是 Climax 实现“数据”奶酪的关键。**Climax 于 2021 年开始与 Benchling 合作，其提供的云平台可实现 FAIR（可查找、可访问、可互操作、可重用）数据，并支持包括特征化、数据正确性和质量检查以及模型训练在内的机器学习。相比于数据分别存在于不同的文件和 GoogleSheets 中，Benchling 的集中式平台使得所有数据都可以进行无缝查询，提高了数据的完整性，防止数据丢失、不完整或描述错误。

**Climax 乳制品技术可应用于其他动物性食品。**该公司认为其产品没有经过大量加工，因此具有经济、环保的优势。并且，Climax 产品依赖于非过敏性成分，如种子，豆类和植物油，不含坚果、胆固醇和转基因成分。

**Climax 与 Babybel 奶酪制造商贝尔集团（The Bel Group）建立了合作关系，共同开发新产品。**全球奶酪领导者贝尔集团宣布与 Climax 建立合作伙伴关系，推出新一代“零妥协”植物性奶酪。通过利用 Climax 的数据科学和人工智能，两家公司将共同创造 Bel Group 的 Laughing Cow®, Kiri®, Boursin®, Babybel®和 Nurishh®品牌奶酪的植物版本。Bel 还透露，它已经收购了 Climax Foods 的股权，收购金额未公开。

图表 9 贝尔集团与 Climax 推出的产品



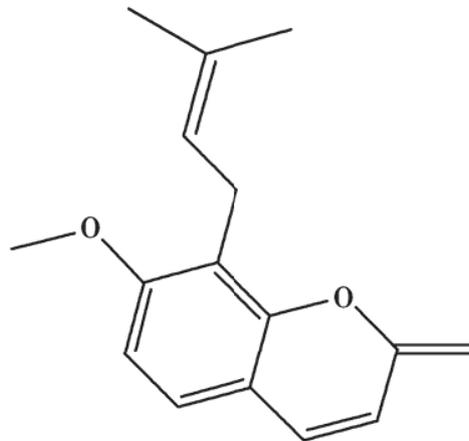
资料来源：Climax 官网，华安证券研究所

贝尔集团的目标是截至 2030 年，其一半的收入来自植物性，水果性或无动物性产品。贝尔已经收购了果泥品牌 GoGo squeeZ，目前其乳制品和非乳制品比例为 80：20，但其中大部分来自水果，而不是植物性产品。

### 3 重点事件分析: 首次实现蛇床子素的全生物合成, 产率高有望大规模生产

蛇床子为伞形科一年生草本植物蛇床的干燥成熟果实, 蛇床子性温, 味辛苦, 有较小的毒性。蛇床子素就是其中重要的有效成分。蛇床子素又名欧芹酚甲醚、甲氧基欧芹酚、喔斯脑, 化学名为 7- 甲氧基 -8- 异戊烯基香豆素, 分子式为 C<sub>15</sub>H<sub>16</sub>O<sub>3</sub>, 分子量为 244.29, 常规 35%、50% 等低含量为黄绿色粉末, 高含量为白色针状结晶粉末。溶于碱溶液, 甲醇、乙醇、氯仿、丙酮、醋酸乙酯和沸石油醚等, 不溶于水和石油醚, 熔点 83~84℃, 沸点 145~150℃, 核心结构由苯环和吡喃酮环组成。

图表 10 蛇床子素化学结构式



资料来源: 华安证券研究所整理

蛇床子素具有广泛的药理和生物活性例如抗哮喘、抗炎、神经保护和心血管保护作用。其药理作用广泛, 对神经系统, 心血管系统, 免疫系统等都有作用。

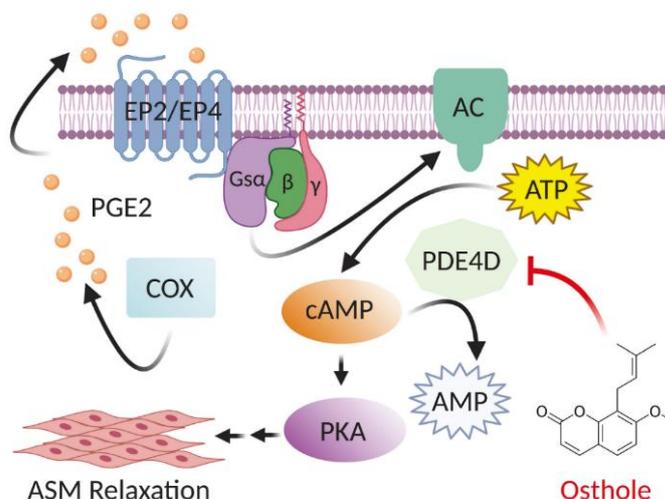
图表 11 蛇床子素的药理作用

| 系统/器官 | 具体作用  |
|-------|---|
| 神经系统  | 镇静催眠; 改善学习记忆和抗衰老; 局部麻醉; 脑缺血 / 再灌注损伤的保护作用; 抗焦虑作用; 抗帕金森作用; 对自身免疫性脑脊髓炎的治疗作用; 抗惊厥作用 |
| 心血管系统 | 抗心律失常; 抑制心脏, 扩张血管; 抑制血管平滑肌增生; 心脏保护作用; 调血脂; 抗血栓作用                                |
| 免疫系统  | 抗过敏作用; 抗炎止痛; 增强非特异性免疫功能   |
| 呼吸系统  | 平喘作用 (扩张气管、中枢平喘作用); 肺保护作用   |
| 性激素   | 改善空间行为障碍; 预防骨质疏松; 对抗肾阳虚症状; 对生殖系统损伤保护作用  |
| 其他    | 肝保护作用; 抗瘢痕; 抗肿瘤; 保护视力; 抗诱变; 体外杀滴虫   |

资料来源: 《蛇床子素药理作用研究进展》, 华安证券研究所整理

蛇床子素有望成为新型的支气管扩张剂。研究发现蛇床子素抗哮喘的机理不同于已批准的靶向  $\beta_2$ -肾上腺素受体的支气管扩张药物，而是通过靶向磷酸二酯酶 4D (PDE4D) 触发下游 cAMP/PKA 依赖性气道松弛。2020 年 11 月 24 日，Science 子刊《Science Signaling》以封面文章的形式发表了蛇床子素治疗哮喘的分子机制。研究人员发现传统中药蛇床子素的主要活性成分蛇床子素(osthole)可以舒张气道平滑肌、抑制哮喘疾病模型的气道高反应性，继而从动物模型、组织切片、细胞及酶学反应等不同水平确定了蛇床子素的作用靶点是气道平滑肌细胞中的蛋白磷酸二酯酶 4D (PDE4D)；进一步通过共结晶及 X 射线晶体衍射解析了蛇床子素与 PDE4D 相互作用的结构基础，并阐明了蛇床子素抑制 PDE4D，舒张气道平滑肌的信号路径。

图表 12 蛇床子素舒张气道平滑肌的细胞信号通路示意图



资料来源：《Airway Relaxation Mechanisms and Structural Basis of Osthole to Improve Lung Function in Asthma》，华安证券研究所

目前，蛇床子素主要通过植物提取制得，但植物中 OSE 含量低、培养时间长、纯化过程复杂的限制。蛇床子素化合物的化学合成路线概括起来主要分为 Claisen 重排、Freidel—Crms 烷基化、自由基反应和烯烃置换反应 4 条合成路线。然而，已报道的化学合成方法因反应步骤长、收率低等原因尚未实现工业应用。

图表 13 蛇床子素的化学合成法

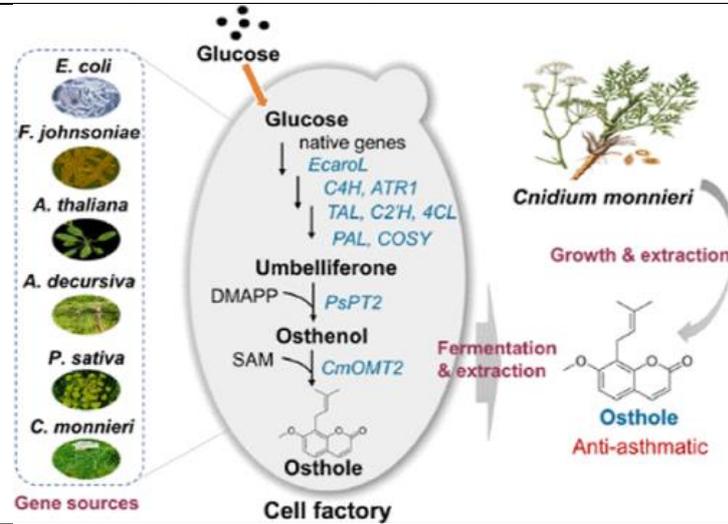
| 合成方法               | 最高收率 | 特点                                |
|--------------------|------|-----------------------------------|
| Claisen 重排         | 92%  | 原料易得、操作简单，且收率较高<br>所需反应步骤少、反应条件温和 |
| Freidel—Crafts 烷基化 | 47%  |                                   |
| 自由基反应              | 40%  |                                   |
| 烃置换反应              | 90%  |                                   |

资料来源：《蛇床子素化合物合成研究进展》，华安证券研究所整理

蛇床子素作为药物在临床应用仍处于试验阶段，主要原因在于制备高纯度蛇床子素的生产效率低，导致生产成本较高。目前，蛇床子素的提取主要采用酸碱法、超声法、溶剂法、超临界等方法，但蛇床子素提取率较低。

近日，中国科学院分子植物科学卓越创新中心周志华团队，首次在工程酿酒酵母中构建了完整的蛇床子素生物合成途径。该团队引入了六种不同来源的 10 个外源基因，并通过菌株工程和补料分批发酵，将蛇床子素的产量提高了 520 倍，达到 255.1 mg/L，为蛇床子素的大规模生产提供了蓝图。

图表 14 蛇床子素生物合成示意图



资料来源：《Biosynthesis of the Plant Coumarin Osthole by Engineered Saccharomyces cerevisiae》，华安证券研究所

## 4 风险提示

政策扰动，技术扩散，新技术突破，全球知识产权争端，全球贸易争端，碳排放趋严带来抢上产能风险，油价大幅下跌风险，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。