

合成生物学周报：信阳市推进“禁塑令”落实，生物碱 ajmaline 实现生物合成

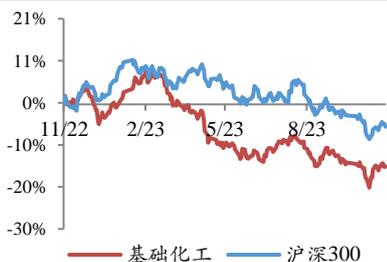
行业评级：增持

报告日期：2024-01-21

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

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（2024/01/15-2024/01/19）华安合成生物学指数下跌 4.18 个百分点至 862.27。上证综指下跌 1.72%，创业板指下跌 2.6%，华安合成生物学指数跑输上证综指 2.45 个百分点，跑输创业板指 1.58 个百分点。

相关报告

- 合成生物学周报：中央开展全链条治理塑料污染，趋化行为有利于提高细菌环境适应性 20240115
- 合成生物学周报：迪拜禁塑令开始实行，蓝细菌光驱固碳助力实现双碳目标 20240107
- 合成生物学周报：八部门发文推动生物制造产业发展，天大利用产电菌进行酿酒废水处理及重金属脱毒 20231231

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

• 东莞召开加快推进新型工业化高质量建设制造强市大会

1 月 18 日，东莞召开加快推进新型工业化高质量建设制造强市大会，并发布 2024 年东莞市政府一号文。2024 年东莞市政府一号文以“新型工业化”为主题，出台《东莞市人民政府关于加快推进新型工业化 高质量建设国际科创制造强市的实施意见》及 5 份配套政

策。东莞聚焦传统产业转型升级和新质生产力培育发展这两条主线，明确 8 个传统优势产业、10 个战略性新兴产业和未来产业的发展方向和重点。为了加快生物医药产业发展壮大，东莞政府制定奖励措施。对生物医药企业在国内外开展临床试验并在松山湖高新区或松山湖生物医药产业基地转化的新药，根据其研发进度分阶段给予最高 3000 万元奖励；东莞力争 2024 年生物医药及高端医疗器械产业营收规模达到 300 亿元，2027 年营收规模达到 400 亿元。

- **信阳市推进“禁限塑”落实，举行可降解塑料产业发展座谈会**

1 月 19 日，河南省信阳市可降解塑料产业发展座谈会召开，探讨分析可降解塑料行业发展趋势、市场前景和产业链上下游发展情况，探索打造可降解塑料产业“信阳模式”，形成产业生态系统。信阳市为深入贯彻习近平生态文明思想，落实全国、全省“禁限塑”有关政策部署，加快可降解材料的生产流通和宣传推广运用，推进“禁限塑”落实仪式在信阳经开区成功举行。

- **江苏省化工产业高质量发展座谈会在连云港召开**

1 月 17 日，江苏省副省长胡广杰在连云港市主持召开全省化工产业高质量发展座谈会，并实地考察部分项目推进情况。会上，省工业和信息化厅对近期出台的《江苏省化工园区管理办法》进行政策解读；省应急管理厅汇报化工（危化品）老旧装置更新改造工作开展情况；连云港等 4 市工业和信息化局汇报推动化工产业发展工作情况；南京江北新材料科技园等 5 家化工园区分别汇报园区管理、基础设施建设、项目招引等方面工作情况。在连云港期间，胡广杰到丰益油脂科技（连云港）产业园、中复神鹰高性能碳纤维项目、连云港石化产业基地拓展区发展储备区、江苏嘉宏高性能新材料项目现场调研，详细了解重点企业生产经营、重大项目筹备推进和化工园区建设发展情况。

- **隆华新材高分子材料研发中心打造百万吨产能基地**

1 月 18 日，山东隆华新材料股份有限公司与中国（上海）自由贸易试验区临港新片区管委会签署合作协议。隆华新材计划投资 16 亿元，在临港新片区投建年产 20 万吨高性能改性高分子材料生产基地，并建设高分子研发中心，打造研发与生产一体化基地。项目拟入驻员工 300 人，其中研发人员将超 100 人，项目达产后可实现产值 46 亿元。

- **沧州大化 5 万吨/年聚碳酸酯产线改造**

1 月 20 日，沧州大化股份有限公司聚海分公司 5 万 t/a 聚碳酸酯技术改造项目初步设计开工会在赛鼎工程有限公司召开。5 万吨/年聚碳酸酯技术改造项目是沧州大化集团有限责任公司在国家第十四个五年计划中唯一得到批复的项目。项目开工会的顺利召开标志着项目进入真正的实施阶段，并预期于 2025 年底建成投产。

- **COP 新材料无限期暂停供应**

1月19日，环烯烃聚合物 COP 材料厂商日本瑞翁正式通知下游厂商，COP 材料无限期暂停供应。在 COP 材料方面，日本瑞翁目前在冈山县水岛的生产基地拥有 4.16 万吨/年的环烯烃聚合物原树脂生产能力，其中 Zeonex 树脂和 Zeonor 薄膜产能各 50%。另受益于 TFT-LCD 和 OLED 柔性显示产业，以及薄膜电容器等领域的发展，COP 薄膜的优异性能逐步被市场所认知和接受。与其他公司不同的是，瑞翁的 Zeonor 薄膜产品推出较早，市场占有率遥遥领先于其他竞争对手，并成为该公司重点开发的产品方向。

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	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	8
1.4 公司研发方向	12
1.5 行业科研动态	13
2 公司研究: ARZEDA—人工智能赋能合成生物学, 蛋白质遇上 AI	15
3 重点事件分析: 抗心律失常生物碱 AJMALINE 的从头生物合成	16
4 风险提示	18

图表目录

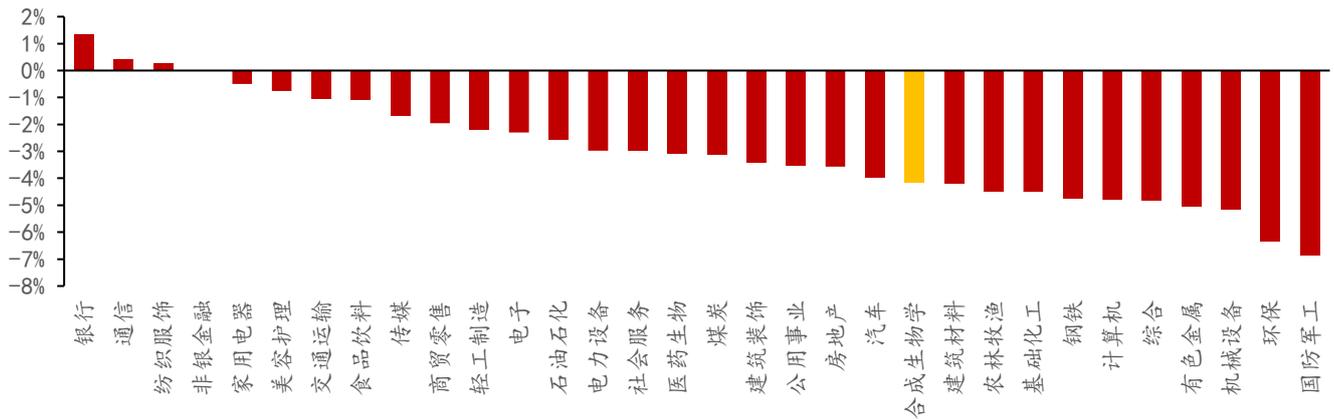
图表 1 合成生物学市场表现	5
图表 2 行业个股周度涨幅前十	5
图表 3 行业个股周度跌幅前十	6
图表 4 行业相关公司市场表现	7
图表 5 2024 年行业公司融资动态	9
图表 6 行业科研进展汇总	13
图表 7 ARZEDA 的新蛋白质设计	15
图表 8 AJMALINE 的生物合成路径	17
图表 9 重构 VOM 模块实现 VOMILENINE 的从头生物合成	18

1 合成生物学市场动态

1.1 二级市场表现

本周（2024/01/15-2024/01/19）合成生物学领域个股整体表现极差，下跌4.18%，排名第22位。行业内共有9家公司上涨，52家公司下跌。涨幅前十的公司分别为元利科技（+25%）、富祥药业（+25%）、特宝生物（+14%）、东方盛虹（+2%）、华熙生物（+2%），涨幅前五的公司3家来自化工，1家来自食品、生物医药，1家来自生物医药。

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
化工	元利科技	46	21.88	17.89	1.47	25%	21%	3%
化工	富祥药业	47	8.48	-17.34	1.80	25%	21%	3%
生物医药	特宝生物	227	55.92	49.94	13.46	14%	6%	71%
化工	东方盛虹	649	9.82	44.79	1.77	2%	13%	-14%
食品、生物医药	华熙生物	325	67.39	40.18	4.69	1%	6%	-24%
化工	华恒生物	175	111.24	41.44	10.30	1%	-4%	11%
食品、生物医药	双汇发展	940	27.12	15.97	4.67	1%	7%	2%
医药	丽珠集团	288	35.67	16.46	2.42	0%	3%	-1%
医药	苑东生物	69	57.09	28.01	2.67	0%	-1%	13%
食品、生物医药	梅花生物	293	9.96	9.39	2.07	-2%	6%	6%

资料来源：Wind，华安证券研究所

本周（2024/01/15-2024/01/19）合成生物学领域，跌幅前五的公司分别是莲花健康（-12%）、海正生材（-10%）、山东赫达（-9%）、亚香股份（-9%）、新日恒力（-9%）。跌幅前五的公司1家来自食品、生物医药，1家来自生物医药，1家来自化工、食品，2家来自化工。

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	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	莲花健康	92	5.12	99.89	6.14	-12%	0%	2%
生物医药	海正生材	23	11.36	54.45	1.56	-10%	-14%	-14%
化工、食品	山东赫达	63	18.40	22.70	3.12	-9%	-7%	10%
化工	亚香股份	24	29.75	23.66	1.54	-9%	-7%	10%
化工	新日恒力	20	2.99	-6.02	5.01	-9%	-9%	-20%
工业、医药	蔚蓝生物	32	12.47	44.47	1.87	-8%	-11%	-10%
生物医药	诺禾致源	79	18.91	41.50	3.78	-8%	-16%	-12%
化工	中粮科技	113	6.06	-47.20	1.06	-8%	-8%	-13%
化工	圣泉集团	163	20.81	23.07	1.85	-8%	-8%	0%
工业	溢多利	32	6.46	798.20	1.21	-8%	-14%	-11%

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) 万华化学拟入新生物降解材料

1月16日，国家知识产权局公告，万华化学集团股份有限公司申请一项名为“一种利用二氧化碳合成 PHA 的工程菌及其构建方法与应用”的专利，公开号 CN117402904A，申请日期为 2022 年 7 月。聚羟基脂肪酸酯，即 PHA，是近 20 多年迅速发展起来的一系列由微生物利用多种碳源（包括废弃塑料）发酵产生的天然聚酯。目前，PHA 已经实现国产化，国内主要生产企业为北京微构工场以及蓝晶微生物，前者正在建设目前国内规模最大的 PHA 生产基地，年产能达到 3 万吨，而后者则凭借两年五次完成总计达 19 亿元的 B 系列融资，刷新了国内一级市场同赛道企业的融资记录 PHA 的天然优势在于它是实现塑料自循环的一种方式。

(2) 北京神州细胞 CD38 单抗治疗在华获批临床

1月18日，神州细胞发布公告，该公司收到国家药品监督管理局核准签发的《药物临床试验批准通知书》，同意公司自主研发的产品 SCTC21C 注射液开展治疗 CD38+血液系统恶性肿瘤的临床试验。CD38 是一种造血细胞表面表达的跨膜糖蛋白，在各种造血细胞（浆细胞、NK 细胞、B 细胞、T 细胞和粒细胞等）表面普遍表达，且在恶性造血细胞中的表达水平明显高于相应正常细胞，是治疗 CD38+血液瘤的一个重要靶点。临床前研究显示，SCTC21C 具有良好的临床前药代动力学和安全性结果。此次提交的临床试验方案为一项评价 SCTC21C 在 CD38+血液瘤受试者中的安全性和有效性的 I 期临床研究。

(3) 凯赛生物与韩国 3P.COM 签订合资协议

上海凯赛生物技术股份有限公司（以下简称“凯赛生物”）与韩国 3P.COM 公司（以下简称“3P”）于 2024 年 1 月 16 日在上海签订设立合资公司的协议。合资公司将致力于开发热塑性生物基聚酰胺复合材料的应用，包括氢气储存和运输、城市空中交通、风电叶片等领域。这一合作旨在推动新能源、交通运输等领域新材料的可持续性发展，为实现净零排放提供技术支持。

国外公司

(4) 利安德巴塞尔将沙特国家石化收入囊中

1月16日，利安德巴塞尔（LYB）宣布，公司已达成协议，以约5亿美元从Alujain公司收购总部位于沙特阿拉伯的国家石化工业公司（NATPET）35%的股权。Alujain是沙特阿拉伯王国的一家石化、能源、采矿和金属公司，是NATPET的大股东。NATPET在沙特阿拉伯西海岸延布工业城拥有一座年产能约为40万吨的聚丙烯（PP）工厂。Alujain和LYB还在共同评估在NATPET基地建设新的丙烷脱氢丙烯（PDH）和聚丙烯设施的可能性，具体取决于最终投资决定。该项目的共同目标是实施符合沙特阿拉伯王国2060年碳减排战略的解决方案。

(5) 溶瘤病毒 biotech 申请 IPO，融资 1.81 亿美元

1月18日，溶瘤免疫疗法公司CG Oncology披露将在纳斯达克首次公开募股中募集约1.81亿美元，似乎有望成为2024年首家生物技术公司IPO。CG Oncology表示，将以每股16至18美元的价格发售1180万股股票。根据美国证券交易委员会（SEC）文件，CG \$CGON将获得1.81亿美元的净收益，这将为这家加利福尼亚生物技术公司在2027年下半年的发展铺平道路，因为该公司现在将拥有3.687亿美元的现金、等价物和有价证券。CG公司的大部分资金（1.55亿美元）将用于其唯一处于临床阶段的候选药物cretostimogene grenadenorepvec（CG0070）的研发和生产工作，目前该药物处于III期临床阶段。

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	265	45.36	69.46	2.38	-3%	-16%	-17%
化工	华恒生物	175	111.24	41.44	10.30	1%	-4%	11%
化工	中粮科技	113	6.06	-47.20	1.06	-8%	-8%	-13%
化工	东方盛虹	649	9.82	44.79	1.77	2%	13%	-14%
化工	圣象集团	163	20.81	23.07	1.85	-8%	-8%	0%
化工	新日恒力	20	2.99	-6.02	5.01	-9%	-9%	-20%
化工	金丹科技	34	18.98	28.78	2.14	-6%	-6%	-9%
化工	华峰化学	317	6.38	13.43	1.30	-4%	-3%	-11%
化工	联泓新科	246	18.40	49.86	3.47	-3%	9%	-5%
化工	雅本化学	64	6.66	65.41	2.65	-7%	-7%	-16%
化工	苏州龙杰	22	10.25	-100.17	1.80	-6%	4%	17%
化工	元利科技	46	21.88	17.89	1.47	25%	21%	3%
化工、食品	山东赫达	63	18.40	22.70	3.12	-9%	-7%	10%
工业	溢多利	32	6.46	798.20	1.21	-8%	-14%	-11%
工业	平潭发展	50	2.57	-22.53	2.08	-2%	4%	1%
工业	楚天科技	57	9.58	14.42	1.21	-6%	-9%	-21%
工业、医药	蔚蓝生物	32	12.47	44.47	1.87	-8%	-11%	-10%
医药	华东医药	605	34.46	22.34	2.98	-5%	-13%	-14%
医药	浙江震元	29	8.63	30.01	1.46	-7%	-14%	1%
医药	翰宇药业	104	11.82	-25.82	9.28	-7%	-12%	-12%

医药	广济药业	26	7.41	-71.83	1.81	-4%	-6%	-2%
医药	丽珠集团	288	35.67	16.46	2.42	0%	3%	-1%
医药	苑东生物	69	57.09	28.01	2.67	0%	-1%	13%
医药	普洛药业	160	13.59	13.54	2.66	-6%	-8%	-23%
医药	浙江医药	96	9.92	26.85	1.01	-5%	-8%	-10%
医药	金城医药	56	14.61	38.04	1.52	-7%	-12%	-18%
医药	康弘药业	155	16.81	15.98	2.04	-4%	-8%	10%
医药	亿帆医药	162	13.18	119.81	1.80	-7%	-13%	-2%
医药	鲁抗医药	58	6.43	24.11	1.63	-6%	-12%	-4%
医药	爱博医疗	165	156.58	57.69	7.94	-4%	-7%	-13%
医药	华北制药	84	4.92	-12.07	1.58	-6%	-17%	-13%
医药	健康元	217	11.61	14.84	1.62	-3%	-6%	-3%
医药	科伦药业	379	25.30	16.77	2.03	-5%	-13%	-11%
食品、生物医药	保龄宝	28	7.67	41.47	1.42	-6%	-3%	-6%
食品、生物医药	安琪酵母	292	33.66	21.89	2.94	-3%	-6%	-1%
食品、生物医药	东方集团	68	1.85	-6.72	0.37	-5%	-10%	-16%
食品、生物医药	梅花生物	293	9.96	9.39	2.07	-2%	6%	6%
食品、生物医药	华熙生物	325	67.39	40.18	4.69	1%	6%	-24%
食品、生物医药	嘉必优	27	15.97	57.29	1.84	-6%	-6%	-15%
食品、生物医药	双塔食品	52	4.23	-43.04	2.22	-6%	-4%	-7%
食品、生物医药	双汇发展	940	27.12	15.97	4.67	1%	7%	2%
食品、生物医药	莲花健康	92	5.12	99.89	6.14	-12%	0%	2%
食品、生物医药	祖名股份	25	20.19	73.60	2.40	-7%	-5%	-8%
食品、生物医药	金字火腿	65	5.39	275.27	2.54	-3%	0%	10%
食品、生物医药	美盈森	51	3.31	27.25	1.00	-5%	-4%	-4%
食品、生物医药	东宝生物	34	5.65	28.69	2.09	-7%	-7%	-9%
生物医药	诺唯赞	110	27.44	-47.34	2.73	-5%	-15%	0%
生物医药	华大基因	173	41.82	137.45	1.74	-5%	-11%	-20%
生物医药	贝瑞基因	36	10.29	-9.74	1.68	-5%	-13%	3%
生物医药	百济神州	1249	127.25	-24.33	6.31	-5%	-12%	-6%
生物医药	新和成	511	16.52	18.84	2.11	-2%	-3%	1%
生物医药	康龙化成	413	25.57	29.43	3.90	-5%	-12%	-7%
生物医药	特宝生物	227	55.92	49.94	13.46	14%	6%	71%
生物医药	诺禾致源	79	18.91	41.50	3.78	-8%	-16%	-12%
化工	富祥药业	47	8.48	-17.34	1.80	25%	21%	3%
化工	亚香股份	24	29.75	23.66	1.54	-9%	-7%	10%
化工、生物医药	巨子生物	330	33.15	32.85	8.55	-8%	-14%	-11%
化工、生物医药	锦波生物	146	214.96	63.30	17.30	-2%	4%	1%

注：收盘价截止日期为 2024 年 1 月 19 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。

1 月 18 日，溶瘤免疫疗法公司 CG Oncology 发布公告，将在纳斯达克首次公开募股中募集约 1.81 亿美元，似乎有望成为 2024 年首家生物技术公司 IPO。由于 2023 年底交易、并购的活跃以及第 42 届 JPM 上各家所释放的积极信号，投资者和业内人士都对该公司的上市持乐观心态。因为与 2023 年仅有 19 家 biotech 通过了 IPO 窗口相比，仅本月就有 5 家 biotech IPO 申报让人们看到了一线希望。除 CG Oncology 外，还有其他 5 家 biotech 处于上市队伍中，分别是 ArriVent Biopharma、Alto Neuroscience、临床前基因编辑公司 Metagenomi、Fractyl Health 和 Kyverna Therapeutics。CG 也可能成为第一季度 IPO 的风向标。

1 月 18 日，放射治疗系统开发商 Manteia 获得 B 轮融资 1.1 亿人民币，由中科海创、阳明资本、产业合作机构领投。本轮融资资金将助力推进公司自适应放疗系统其中包括靶区勾画系统、剂量计算和优化模块以及线上安全与质量控制系统。

图表 5 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
益腾医疗	2024/1/19	A+轮	千万级人民币	杏泽资本、苏州国发创投、新尚投资	苏州益腾电子科技有限公司是由昆山政府引进的海外高层次人才创立的高科技初创企业，聚焦于 X 射线管的研发与生产，产品应用于高端影像、工业装备，填补国内空白。益腾医疗从 CT 球管入手，搭建了电真空产品的研发生产平台。
恒赛生物	2024/1/17	A+轮	千万级人民币	翠亨集团、西湾投控、中山金控、成铭资本	恒赛生物是一家专注于肿瘤免疫疗法领域的高新技术企业，主要从事新一代个体化树突细胞肿瘤治疗疫苗（DC 疫苗）的研发与产业化，旨在开发具有自主知识产权的国际领先、国内首创、普惠性强、安全方便的 DC 疫苗产品。
迈英诺医药	2024/1/16	Pre-A 轮	千万级人民币	华金投资、中金策投资	迈英诺医药是一家创新药物研发商，专注于药品、生物技术研究，公司作为小分子靶向药物研究方面的小型企业，具备了一些大型企业所没有的优势，研究项目小而专、专而优、优而精，更贴近于市

					场需求，运作灵活、发展动力充足并拥有资深的研究团队、经验丰富。
星辰海医疗	2024/1/15	A+轮	千万级人民币	道彤投资、君联资本	星辰海医疗是一家专注于内窥镜介入诊疗业务的医疗科技公司，旨在向全球提供涵盖泌尿、呼吸、消化等科室的内窥镜介入诊疗整体解决方案，让疾病更早被发现，让患者更好被治疗。
诺恩生物	2024/1/13	战略融资	千万级人民币	安宏志飞、西藏药业	诺恩生物是一家生物技术（BT）与信息技术（IT）融合进行基因诊断产品开发的高科技企业。公司拥有大数据淘选技术、小核酸片段定量捕获技术和蛋白质结构解析技术三个全球领先的核心专利技术平台，主要致力于提供基因和蛋白质研究的技术服务和分子诊断产品的开发。
宁丹新药	2024/1/13	B+轮	逾2亿人民币	康哲药业、中信建投投资、华兴康平、恒荣投资	宁丹新药聚焦于中枢神经系统疾病新药开发领域，致力于为广大中枢神经系统疾病患者找到切实可行的疾病解决方案。
益佳达	2024/1/12	Pre-A+轮	近亿人民币	山蓝资本、元璟资本、荷塘创投	佳达医疗科技（上海）有限公司成立于2021年，是一家专注于专科医疗器械及专科管理的高新技术公司，主要从事专科医疗器械的研发、制造、销售和相关服务。益佳达主要布局在泌尿及盆底健康领域，着力打造优秀品牌和行业口碑，为临床提供精准与创新的治疗方案。
蓬阳医疗	2024/1/12	B++轮	千万级人民币	建创医疗成长基金	北京蓬阳丰业医疗设备有限公司是一家专业从事心血管疾病检测类生物医学工程技术及有关医疗仪器开发、研制和生产的专业性企业。致力于开拓生物

					医学电子工程领域，尤其是心电检测领域。
循曜生物	2024/1/10	A 轮	近 2 亿人民币	龙磐投资、上海生物医药基金	上海循曜生物科技有限公司由上院、上海医药集团、上海生物医药产业股权投资基金合伙企业、刘俊岭教授团队共同创立。致力于搭建科学高效的大分子药物研究平台，研发治疗罕见病的抗体、核酸等靶向药物。
恒瑞源正	2024/1/9	C++ 轮	近亿人民币	紫金港资本、中科科创	恒瑞源正（上海）生物科技有限公司是江苏恒瑞医药集团和深圳源正细胞合资创办的一家专注于免疫细胞治疗的高新技术企业，致力于生物医药领域中免疫细胞治疗技术服务的研发和临床应用推广。
美中嘉和	2024/1/9	IPO	5.63 亿港元	公开发行	美中嘉和医院管理集团股份有限公司致力于将最前沿的学术研究成果和肿瘤治疗技术引入所管理的肿瘤诊疗网络，为患者提供先进有效的诊疗手段和优质的医疗服务。
诺灵生物	2024/1/9	B 轮	数千万人民币	泰鲲基金、部分老股东	诺灵生物医药是一家生物抗癌技术研发商，专注于从事新一代生物偶联技术（ADC）平台和基于平台的创新 ADC 药物的研发与设计，其所研发的产品可以使用所有 ADC 小分子药物，包括毒性最低的 SN-38。
惠影医疗	2024/1/8	B 轮	超亿人民币	凯辉基金	惠影医疗于 2019 年 1 月由前任西门子医疗大中华区总裁曾繁忠先生携基金对 TCL 医疗器械业务管理层收购而得以创立和发展，致力于肿瘤放射治疗和影像诊断医疗器械的技术研发、引进、生产和全球销售。

箕星药业	2024/1/6	D 轮	1.62 亿美元	拜耳、RTW Investments	箕星药业是一家提供针对重大疾病和危及生命的疾病开发治疗方法的公司。目前，箕星药业的主导项目是由 Cytokinetics 公司授权的用于临床治疗肥厚型心肌病的新型口服小分子心肌肌球蛋白抑制剂 (CK-274)
佰傲再生	2024/1/6	B 轮	未透露	长安汇通、陕投成长基金、西安财金、中海资本	陕西佰傲再生医学有限公司是一家以研制、生产生物医用新材料为方向，以人体组织工程器官修复为目标的国家高新技术产业公司。致力于成为再生医学医疗领域产业化的开拓者和领导者。

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) 巴斯夫湛江一体化基地首批装置竣工

1 月 18 日，中国首例重化工行业外商独资项目、总投资百亿欧元的巴斯夫（广东）一体化基地项目建设再迎里程碑：1 月 18 日，湛江东海岛石化产业园区内，热塑性聚氨酯装置落成，这也标志该项目首批装置竣工。预计到 2025 年，项目的核心装置将建成投产，包括一个年产 100 万吨乙烯的蒸汽裂解装置，以及多个面向消费市场的下游产品生产装置，这里将成为巴斯夫全球第三大生产基地。“湛江项目将形成完整的产业链，产品涉及汽车、建筑、高铁、电子电器、食品包装、航空航天和制药等行业，助力高端制造。”巴斯夫亚洲大型项目总裁林汉平说，湛江基地计划到 2025 年实现 100% 使用可再生能源电力供电，将是世界上二氧化碳排放量最低的化学综合体。

(2) 上海洁达尼龙一体化项目开工：包含己二胺和尼龙 66 等

1 月 18 日上午，上海洁达尼龙一体化项目在上海化学园区开工，将成为全国最完整 66 产业链关键环。上海洁达尼龙一体化项目拟建于上海化学园区 B4-6 地块，比邻英威达尼龙一体化基地。英威达上海项目己二腈产能将达到 47 万吨/年，富余约 15 万吨/年的己二腈产能，英威达将富余的己二腈通过管廊供给洁达，建设年产 12 万吨己二胺和尼龙一体化项目，整个项目投资 16 亿、占地 200 余亩。

国外公司

(1) Ginkgo: 联合 Illumina 在全球部署生物监测技术，扩大病原体基因组监测规模和范围

美国当地时间 1 月 15 日，合成生物学公司 Ginkgo Bioworks 的生物安全和公共卫生部门 Concentric 宣布已经与基因组学公司 Illumina 签订一项合作

协议，双方将利用 Illumina 的技术在 Concentric 的“生物雷达”全球网络中构建病原体监测技术，以扩大全球生物安全能力。

(2) 奇华顿：推出发酵法直接生产的小分子玻尿酸原料

1月10日，香料巨头奇华顿下属公司 Givaudan Active Beauty 宣布推出小分子透明质酸原料 PrimalHyal™ 50 Life (2万至5万的小分子玻尿酸)。不同于主流的先发酵，再酶切的方法，奇华顿直接用菌株发酵生产所需要分子量的玻尿酸原料。

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
细胞	2024/1/18	The transcriptional cofactor Tle3 reciprocally controls effector and central memory CD8+T cell fates	薛海晖等	《Nature Immunology》	该研究团队揭示了记忆 CD8+T 细胞亚群调控的关键机制。转录因子及其辅助因子调控着效应和记忆 CD8+T 细胞的分化。
细胞	2024/1/18	Refining the 8th edition TNM classification for EBV related nasopharyngeal carcinoma	马骏等	《Cancer Cell》	该研究团队基于鼻咽癌临床大数据分析，针对现行国际通用的 AJCC/UICC 鼻咽癌第八版临床分期系统，首次提出修订建议，有望被新版分期系统采纳，指导未来全球临床治疗。
蛋白质	2024/1/18	Mirror-image trypsin digestion and sequencing of D-proteins	朱昕等	《Nature Chemistry》	该团队全化学合成了镜像胰蛋白酶，并利用该镜像蛋白酶降解、测序了多种镜像蛋白质，包括镜像核糖体蛋白质 L25、镜像 DNA 聚合酶 Dpo4 及其 Y12S 突变体，并开发了基于长链镜像多肽的信息存储技术。
蛋白质分子	2024/1/19	Lineage regulators TFAP2C and NR5A2 function as bipotency activators in totipotent embryos	顿伟等	《Nature Structural & Molecular Biology》	该项研究揭示了谱系转录因子在哺乳动物第一次细胞命运决定的早期起始阶段和晚期决定阶段发挥着不同的功能。该研究发现两个经典的谱系转录因子 TFAP2C 和 NR5A2 在全能性小鼠 8 细胞胚胎中会同时激活多能性和滋养层程序，即“双向激活”，以启动第一次细胞命运。在随后的发育过程中，谱系调

					控因子会逐渐转为单向激活因子，而这种转换主要是通过调整其在基因组范围内大规模的靶基因来实现。
细胞质	2023/1/19	Subcytoplasmic location of translation controls protein output	Christine Mayr 等	《Molecular Cell》	该研究发现编码非膜蛋白的转录本在细胞质中并不是均匀分布的，而功能相关的转录本会富集在某一种细胞质组分中，这种不同的定位模式与基因结构特征和 3'UTR 结合的 RNA 结合蛋白的结合模式相关。

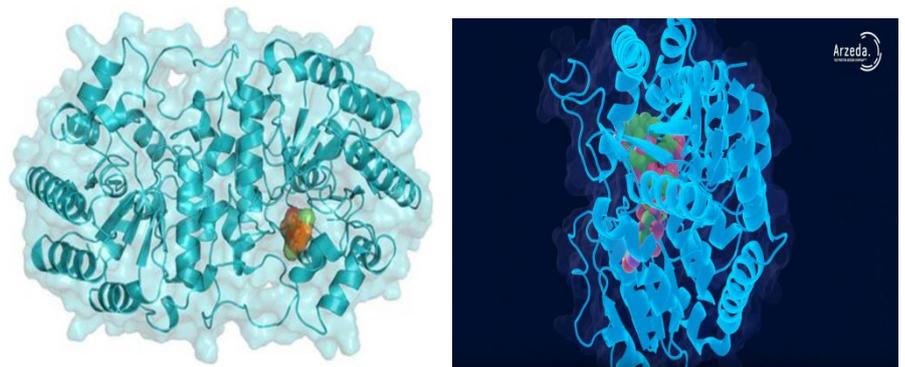
资料来源：Nature Biotechnology, Nature Communications, Applied Microbiology and Biotechnology 华安证券研究所

2 公司研究: Arzeda—人工智能赋能合成生物学, 蛋白质遇上 AI

Arzeda 是一家蛋白质设计行业领先, 合成生物学从实验室研究转向商业市场应用的生物技术公司。Arzeda 成立于 2009 年, 总部位于美国华盛顿。Arzeda 以蛋白质生物物理学和代谢生物化学为基础, 开发出其结合计算设计技术和人工智能技术的蛋白质设计平台, 支持灵活的蛋白质创新设计, 从而为多种生产生活场景提供更多新型蛋白质, 满足更个性化的材料原料应用需求。截至 2022 年 3 月份, Arzeda 完成了 3300 万美元的 B 轮融资。Arzeda 主要的投资人为 Bunge Ventures, Circulate Capital, Conti Ventures, Lewis & Clark AgriFood, Sagana。

Arzeda 的生物 AI 技术+高通量筛选突破新型蛋白质制造效率。Arzeda 采用人工智能蛋白质设计技术, 专门设计酶和蛋白质的序列。该技术综合应用了生成式 AI、结合其他 AI 模型如判别式的 AI 模型, 以及非 AI 模型的计算模型如物理建模等方法。例如, Arzeda 已经研发出一种酶, 能够提高将甜菊提取物转化为高纯度且更昂贵的甜味剂的效率。独特的蛋白设计技术以蛋白质生物物理学和代谢生物化学模型为基础, 并结合大规模计算技术, 是对传统蛋白质工程的突破性创新。Arzeda 的蛋白质设计技术通过从与目标生产宿主兼容的支架中选择蛋白质和酶, 此外还使用其专有的用于 DNA 书写的统计学习软件 Scribe™, 设计蛋白质的稳定性和酶的选择性以限制副产品的生产和高表达。合成新蛋白质的化学过程是非常困难的, 且尚不是百分之百能够合成蛋白质, 而基于新蛋白质设计、新生物化学物质制造以及蛋白质与通路规模化设计的能力的交叉结合, Arzeda 能够将无差错合成的效率提高到 98%-99%, 使得新型蛋白质制造变得更为快速、更为有效。

图表 7 Arzeda 的新蛋白质设计



资料来源: Arzeda 官网, 华安证券研究所

Arzeda 的生物 AI+蛋白质设计的 CRO 模式更具有可持续性。Arzeda 的商业路径以蛋白质设计技术的 CRO 合作研发模式为主, 成立以来已与能源、制药、清洁、美容等领域的知名企业、财富一百强公司建立起合作伙伴关系: 2016 年, Arzeda 和 Zymergen 宣布合作, 利用 Arzeda 的通路和酶设计技

术以及 Zymergen 的菌株构建能力开发菌株和技术工艺，以制造新型、高效的分子和材料；2018 年，Arzeda 和英国石油公司宣布合作，以开发生产具有广泛应用的可再生化学品的技术工艺。Arzeda 将利用其工业蛋白质设计软件 Archytas™，再加上其高通量蛋白质构建和测试能力，来设计和开发新型酶，使英国石油公司不同应用下通路的开发得以成功；2022 年 Arzeda 宣布与先进材料行业知名公司 WL Gore & Associates 合作，将利用 Arzeda 结合计算设计和人工智能的技术平台进行研究并有效地设计新的蛋白质和改进现有的蛋白质，以生产性能更好，可持续性更强的新型生物聚合物材料。2021 年，联合利华与 Arzeda 合作旨在开发有助于改善清洁和洗衣产品的可持续性和性能的新型酶。

Arzeda 公司迄今已筹集了 5100 万美元的资金。2022 年 3 月 30 日，合成生物学公司 Arzeda 宣布完成 3300 万美元 B 轮融资，本轮融资由 Conti Ventures 领投，Lewis & Clark Agrifood、Bunge Ventures、Circulate Capital 以及 A 轮投资者 OS Fund、Casdin Capital、UMI 和 Bioeconomy Capital 跟投。这笔资金将使 Arzeda 能够推进其产品组合的开发，并加速其产品组合中关键酶的商业化。2017 年，OS Fund 领投了 Arzeda 其总额 1200 万美元的 A 轮融资，其它参与投资的机构为 Bioeconomy Capital 和 Sustainable Conversion Ventures，以及 Arzeda 的种子投资者 WRF Capital。Arzeda 的董事会将扩大，欢迎 OS Fund 联合创始人 Jeff Klunzinger 先生。

3 重点事件分析:抗心律失常生物碱 ajmaline 的从头生物合成

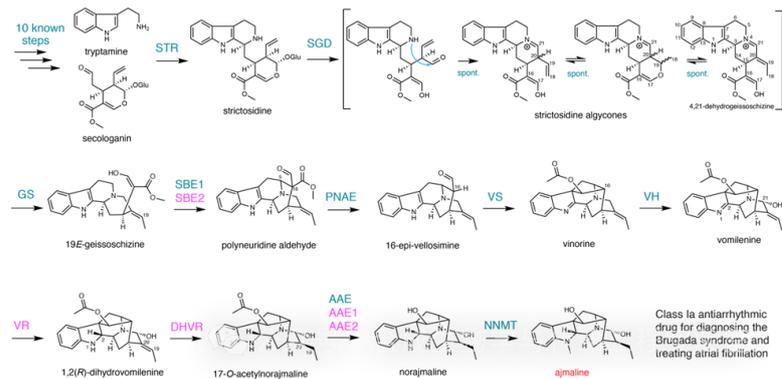
近日，来自加拿大纽布伦斯威克大学的曲洋课题组与浙江大学连佳长 (Jiazhang Lian) 课题组共同在期刊 Nature Communications 发表文章：“De novo biosynthesis of antiarrhythmic alkaloid ajmaline”，首次在酿酒酵母中实现了 ajmaline 的异源从头生物合成，并有望利用合成生物学方法进行大规模生产。该研究鉴定和表征了四种酶 (VR, DHVR, AAE1 和 AAE2)，其生化特性和根特异性表达使得植物合成 ajmaline，完成了长达数十年的 ajmaline 生物合成途径解析。

研究团队成功地发现并表征了 ajmaline 生物合成缺乏的两种关键酶。抗心律失常药物 ajmaline 是从印度草药 Rauvolfia serpentina 中分离出来的一种单萜吲哚生物碱 (MIA)。近几十年来，对 ajmaline 和另一种著名的 MIA 化疗药物长春碱 (vinblastine) 的生物合成研究在植物特化代谢和工程领域取得了关键进展。研究团队成功地发现并表征了 ajmaline 合成的两个缺失还原酶，并且鉴定了两个新的与 ajmaline 生物合成相关的酯酶。研究团队发现，ajmaline 的生物合成首先进行 vomilenine 1, 2(R)-双键还原，然后是 19, 20(S)-双键还原。

研究团队检测了温室中生长的 R. serpentina 中是否存在 vomilenine，鉴定了 vomilenine 还原酶候选酶以及 acetylnorajmaline 酯酶同源酶。研究员通过紫外吸收光谱和液相色谱串联质谱鉴定，在叶片和根组织中都检测到一个主要的 MIA，[M+H]⁺ m/z 351，预测是 vomilenine。为了进一步验证，研究员在酵母中共同表达了先前鉴定的来自 Gelsemium sempervirens 的 SBE，

以及来自 *R. serpentina* 的 PNAE、VS 和 VH，并用纯化的 19E-geissoschizine 饲喂菌株。研究员观察到酵母中产生的 vomilenine 与从 *R. serpentina* 中纯化的 vomilenine 具有相同的 LC-MS/MS 保留时间和破碎模式，这进一步证实了作者对 vomilenine 的鉴定。此外，研究员还发现了三个 AAE 同源酶 (AAE1-3)，它们与之前报道的 AAE 具有 86%、70% 和 75% 的氨基酸同源性。PhytoMetaSyn 转录组中其余的途径酶 (GS、PNAE、VS、VH 和 NNMT) 的序列与先前报道的相同。

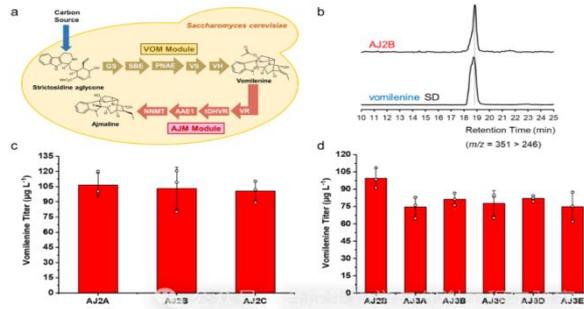
图表 8 ajmaline 的生物合成路径



资料来源：《De novo biosynthesis of antiarrhythmic alkaloid ajmaline》，华安证券研究所

研究团队发现并实操酿酒酵母中 vomilenine 的从头生物合成。研究员构建了一个 strictosidine aglycone 酵母平台菌株，为下游 MIA 生物合成提供足够的代谢通量。为了便于途径重构和优化，ajmaline 生物合成途径的下游（从 strictosidine alglycone 到 ajmaline）被分为两个功能模块。金色的是 VOM 模块（从 strictosidine alglycone 到 vomilenine），包括 GS、SBE、PNAE、VS 和 VH 五个酶；图中胭脂红色代表 AJM 模块（从 vomilenine 到 ajmaline），包括 VR、DHVR 或 tDHVR（N 端截短的 DHVR）、AAE1 和 NNMT 四个酶。研究员首先在 AJM7- Δ HYS 菌株的基础上引入 VOM 模块基因，构建得到三株携带不同 SBE 的产 vomilenine 菌株 (AJ2A、AJ2B 和 AJ2C)。菌株 AJ2A 携带 RsSBE1 (Genbank P0DO13)；AJ2B 携带 GsSBE (Genbank P0DO14)；AJ2C 携带 RsSBE2 (Genbank OQ591893)。这三株菌株都实现了 vomilenine 的从头合成，且 vomilenine 产量相近（大约 100 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ）。

图表 9 重构 VOM 模块实现 vomilenine 的从头生物合成



资料来源：《De novo biosynthesis of antiarrhythmic alkaloid ajmaline》，华安证券研究所

研究团队先后检测 vomilenine 的还原以及新的 AAE 酶。研究员发现 RsCAD2 和 RsRR4 将 vomilenine 还原为 17-O-acetylnorajmaline，新的 AAE 酶能够在体外和体内生物合成 ajmaline；进一步的测验下，研究团队运用酶动力学表明 1,2-vomilenine 还原先于 19,20-还原；酿酒酵母中 ajmaline 的从头生物合成由于在样品中检测到多种 GS 的副产物，并已有多篇文献报道 SBE 的产物 polyneuridine aldehyde 和 PNAE 的产物 16-epivellosimine 是高度不稳定的。因此，研究员怀疑 SBE 和 PNAE 产物的不稳定性可能是导致代谢通路通量减少和副产物积累的原因。因此，研究团队将额外两个拷贝的 SBE、PNAE 和 VS 整合到菌株 AJ5H 的基因组中构建最终菌株 AJ6，以加强 19E-geissoschizine 的下游通路，并将其他副产物的代谢通量重新定向到目标产物。研究员发现酵母菌株 AJ6 从简单碳源中产生了大约 57 ng·L⁻¹ 的 ajmaline。在成功补全 ajmaline 生物合成途径的基础上，研究团队利用合成生物学技术，在酿酒酵母中实现了 ajmaline 的从头生物合成。

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。