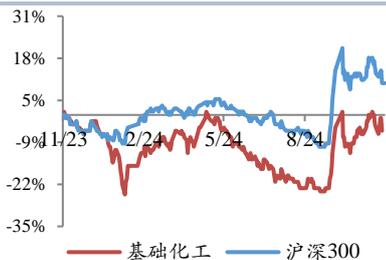


合成生物学周报：北京发布百亿级合成生物计划，上海大力推进生物制造发展

行业评级：增持

报告日期：2024-11-25

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

相关报告

1. 醋酸正丙酯新产能投放，正丙醇需求价格双升 2024-11-21
2. 【华安化工】合成生物学：第二届合成生物智造与技术应用产业峰会圆满成功，昌进生物解码未来食品 2024-11-19

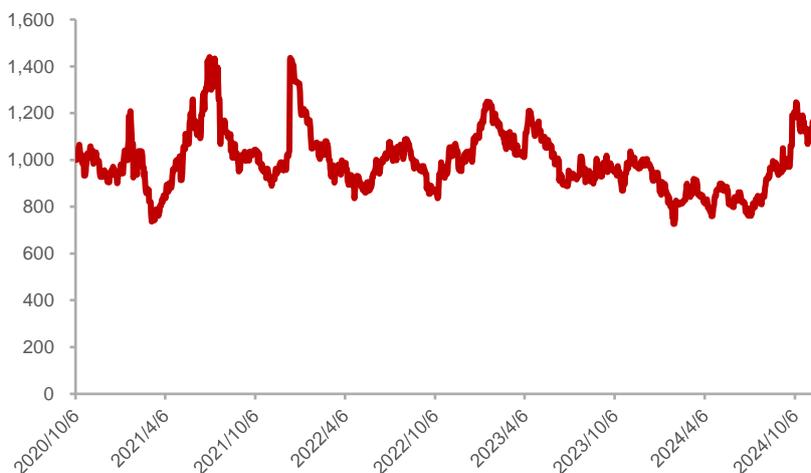
主要观点：

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 62 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（2024/11/18-2024/11/22）华安合成生物学指数下跌 0.49 个百分点至 1027.81。上证综指下跌 1.91%，创业板指下跌 3.03%，华安合成生物学指数跑赢上证综指 1.42 个百分点，跑赢创业板指 2.54 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

- 上海市经济和信息化委员会等四部门联合印发《上海市促进新材料产业高质量发展实施方案（2025-2027 年）》
11 月 15 日，上海市经济和信息化委员会等四部门联合印发《上海市促进新材料产业高质量发展实施方案（2025-2027 年）》（以下简称《实施方案》）。《实施方案》中提到，聚力建设纤维、膜、生物制造 3 大创新高地，培育壮大复合材料、催化新材料、电子化学品、高温超导、石墨烯 5 个产业集群，打造深度赋能的材料智能引擎，“3+5+1”新材料产业发展体系建设取得重要突破。其中生物制造领域：大力推进生物制造，支持合成生物材料、可生物降解材料等替代传统化工材料，布局 5 个以上新产品开发。支持传统石化基地布局 CO₂ 制备生物燃料、生物材料催化剂及原料、生物

基尼龙等产业化项目，推进生物基高分子材料在工业等领域应用。目标到 2027 年，3 大创新高地和 5 个集群占新材料产值比重达到 90%，开发应用 3-4 个新材料垂类人工智能模型。建成 12 家新材料中试基地，新增 20 家市级以上企业技术中心。新材料产值达到 3500 亿元，新材料占原材料工业产值比重超过 45%。（资料来源：synbio 深波，华安证券研究所）

- **四川省科学技术厅公开征集生物制造领域重大科技需求建议**

近日，四川省科学技术厅公开征集生物制造领域重大科技需求建议，聚焦生物制造领域的合成生物、基因工程、生物药械和生物材料等重点方向，征集产业技术攻关、创新产品研制及应用示范等方面的重大科研需求。（资料来源：synbio 深波，华安证券研究所）

- **北京拟到 2026 年形成 1 至 2 个百亿级合成生物制造产业集聚区**

11 月 21 日，北京已集聚 80 余家合成生物制造领域创新企业，《北京市加快合成生物制造产业创新发展行动计划（2024-2026 年）》提出，到 2026 年，北京合成生物制造的创新资源集聚力、产业创新策源力、示范应用引领力、区域辐射带动力将全面提升，北京创新策源、京津冀承接支撑、辐射带动全国的发展格局基本形成，预计培育百家以上优秀初创硬科技企业，初步形成 1 到 2 个百亿级产业集聚区。（资料来源：TK 生物基材料，华安证券研究所）

- **迈邦生物与百利天恒达成全球深度战略合作，全力助力 BL-B01D1 药物商业化进程**

11 月 18 日，四川百利天恒药业股份有限公司与上海迈邦生物科技有限公司在上海签署战略合作协议。此次战略签约意义非凡，预示着双方将在生物医药领域展开全方位、深层次的合作，共同推动百利天恒全工艺平台研发实力持续迭代升级，实现稳固供应链、降本增效的战略目标；同时也标志着迈邦生物将全方位助力百利天恒在全球范围内加速推进其核心产品 BL - B01D1 的开发与商业化进程，携手在生物医药创新之路上迈出坚实有力的步伐。（资料来源：bioSeedin 柏思荃，华安证券研究所）

- **陈学思院士团队，由中国科学院长春应用化学研究所推荐的“高性能聚乳酸产业化关键技术”进入技术发明奖候选名单**

近日，中国科学院发展规划局公示中国科学院杰出科技成就奖总评候选人(通用领域)名单，共有 3 位个人和 15 个研究集体入选。陈学思院士团队，由中国科学院长春应用化学研究所推荐的“高性能聚乳酸产业化关键技术”进入技术发明奖候选名单。研究团队发明共轭配位和分子内多核协同催化技术，将丙交酯的收率从 92% 提升至 98%，聚合反应催化活性提高了 133 倍；突破恒温场控制与稳态连续聚合技术，使丙交酯的旋光纯度从 99.0% 提高到 99.7%，并实现了聚乳酸的快速连续聚合；攻克结晶引导与扩链接枝改性技术，将全立构结晶聚乳酸改性树脂的熔点提高到 254 °C，维卡软化温度提高到 214 °C，断裂伸长率提高到 400%，开发出寿命可调的聚乳酸

复合地膜。建成国内首条年产万吨级聚乳酸生产线和国内首条 10 吨/年的医用聚乳酸生产线，聚乳酸超高强度可吸收接骨螺钉和接骨板等 8 项产品获得国家 III 类医疗器械注册证。（资料来源：TK 生物基材料，华安证券研究所）

风险提示

政策扰动；技术扩散；新技术突破；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.....	11
1.5 行业科研动态.....	12
2 周度公司研究: PLANTIBLE FOODS——助力浮萍蛋白崛起.....	12
3 重点事件分析: 南京大学黄小强/厦门大学王斌举 NATURE 推动光酶领域到复杂多组分转化.....	14
4 风险提示.....	16

图表目录

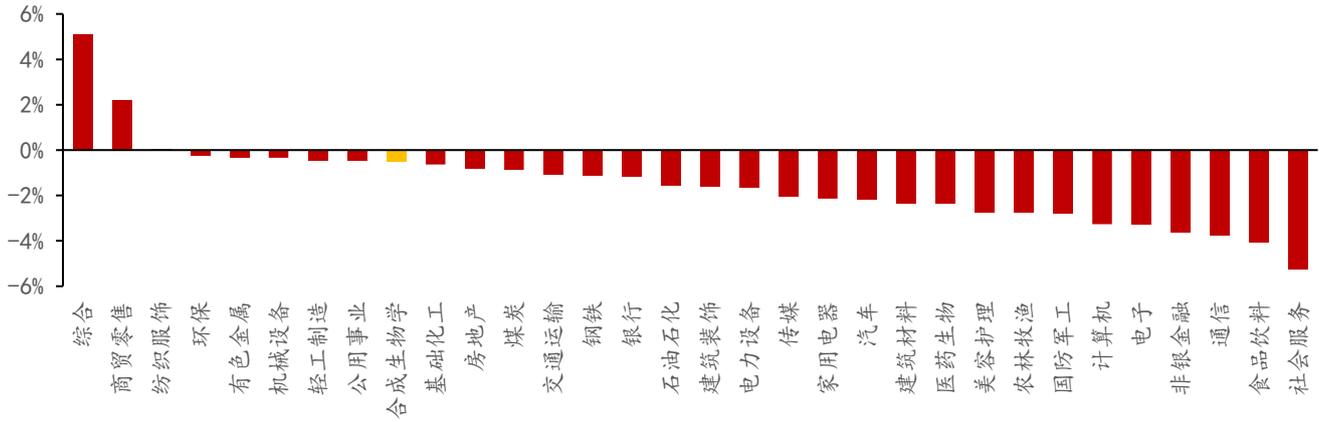
图表 1 合成生物学指数图表.....	1
图表 2 合成生物学市场表现.....	5
图表 3 行业个股周度涨幅前列.....	5
图表 4 行业个股周度跌幅前列.....	5
图表 5 行业相关公司市场表现.....	7
图表 6 2024 年行业公司融资动态.....	9
图表 7 行业科研进展汇总.....	12
图表 8 多种植物基食品类别.....	14
图表 9 普适性考察.....	15

1 合成生物学市场动态

1.1 二级市场表现

本周（2024/11/18-2024/11/22）合成生物学领域个股整体表现较差，下跌-0.49%，排名第9。

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（2024/11/18-2024/11/22）合成生物学领域，涨幅前列的公司分别是美盈森（+14%）、亚香股份（+10%）。涨幅前列的公司 1 家来自化工，1 家来自食品、生物医药。

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
食品、生物医药	美盈森	57	3.75	22.69	1.25	14%	17%	90%
化工	亚香股份	28	34.56	49.60	1.73	10%	31%	48%

资料来源：同花顺 iFind，华安证券研究所

本周（2024/11/18-2024/11/22）合成生物学领域，跌幅前列的公司分别是祖名股份（-13%）、东方盛虹（-12%）、嘉必优（-9%）、爱博医疗（-9%）、山东赫达（-9%）。跌幅前列的公司 2 家来自食品、生物医药，1 家来自化工，1 家来自医药。

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	18	14.67	-389.13	1.81	-13%	0%	11%
化工	东方盛虹	580	8.77	-17.91	1.79	-12%	4%	10%
食品、生物医药	嘉必优	35	20.74	30.39	2.29	-9%	7%	46%
医药	爱博医疗	165	87.24	44.74	7.10	-9%	-8%	15%

化工、食品	山东赫达	45	13.20	23.90	2.11	-9%	-7%	27%
-------	------	----	-------	-------	------	-----	-----	-----

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) 嘉澳环保生物航煤项目投料成功

11月21日，嘉澳环保发布公告，公司控股子公司连云港嘉澳新能源有限公司（以下简称“连云港嘉澳”）在连云港市灌云县临港产业区生物航煤项目于近期投料成功，目前已顺利产出符合产品标准的合格产品。嘉澳生物航煤项目是中央预算内投资项目，总投资 71.57 亿元，2023 年 1 月正式开工，全部建成后，预计可年产可持续航空燃料约 75 万吨。（资料来源：生物基能源与材料，华安证券研究所）

(2) 源天生物 300 吨产线正式开车

近日，源天生物 300 吨产线正式开车，剪彩仪式在天津滨海生产基地正式开启。300 吨产线正式开车标志着源天生物的又一个里程碑时刻，在此基础上，公司将致力于稳定连续生产，同时切实规划千吨级生产线工艺设计及落地生产，力争早日迈向大宗稳定量产。源天生物目前生产的 r PTA 已经超过 30 吨，并已完成多种应用场景（再生衣服、鞋、床上用品、塑料瓶等）的下游客户验证，r PTA 产品已出货 20 多吨，营收额数十万人民币，并已有超 2000 吨 r PTA 产品的销售订单。（资料来源：synbio 深波，华安证券研究所）

(3) 利夫生物 5.5 亿 15000 吨生物基呋喃二甲酸(FDCA)项目公示

近期，关于铜陵利夫生物科技有限公司生物质呋喃基新材料二甲酸(FDCA)万吨线项目在相关网站报批公示。该项目总投资约 55000 万元，其中环保投资 900 万元，占项目计划投资总额的 1.64%。项目分两期建设，一期建设年产 7500 吨呋喃二甲酸(FDCA)生产线项目，二期建设年产 7500 吨呋喃二甲酸(FDCA)生产线项目，二期项目建成后全厂可形成年产 15000 吨 FDCA 生产能力。（资料来源：生物基能源与材料，华安证券研究所）

国外公司

(4) Pangea 宣布推出两款突破性产品 Pulvera 和 Verita

近日，据外媒报道，汽车行业可持续材料领域的先进创新者 Pangea 宣布推出两款突破性产品——Pulvera 和 Verita。借助新产品，Pangea 展示高生物基材料如何在不影响性能的情况下彻底改变汽车行业。传统 Pangea 皮革已实现 80-85% 的生物基含量，而 Pulvera 和 Verita 进一步突破了这些界限，最终产品中的生物基含量高达 92%，并且非常有助于避免将材料投入垃圾填埋场，从而以创新方式大幅减少浪费，为降低环境影响、循环化学创新和降低全球变暖潜能值（GWP）设定了新基准。（资料来源：生物基能源与材料，华安证券研究所）

(5) 东洋纺株式会社 (Toyobo) 宣布新开发出环保型双向拉伸薄膜

近日，东洋纺株式会社 (Toyobo) 宣布新开发出一种环保型双向拉伸薄膜，由 100% 植物提取的聚乳酸树脂制成。该公司最近开发的聚乳酸薄膜，通过采用其专有的成膜技术进行双轴拉伸工艺，使其具有工业用途所需的耐热性和机械性能。除了精确控制拉伸时的条件外，该公司还运用多年来在光学 PET 薄膜研发中积累的技术，采用薄膜内部不含颗粒的方法制造出高透明度的聚乳酸薄膜。此外，通过涂布处理还能使薄膜具有平滑性和粘合性等各种特性，从而便于薄膜的卷起、与其他材料的层压以及表面处理剂的应用，使其适用于工业应用中的各种加工处理。（资料来源：生物基能源与材料，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 (亿元)	本周	PE	PB	7 日	30 日	120 日
			收盘价	(TTM)	(MRQ)	涨跌幅	涨跌幅	涨跌幅
化工	东方盛虹	580	8.77	-17.91	1.79	-12%	4%	10%
化工	凯赛生物	257	44.03	64.57	2.26	-6%	-4%	12%
化工	联泓新科	210	15.73	95.46	2.92	-3%	-6%	18%
化工	雅本化学	75	7.74	-34.57	3.30	-3%	13%	58%
化工	富祥药业	65	11.79	-35.78	2.71	-3%	6%	46%
化工	金丹科技	30	15.97	32.33	1.72	-2%	1%	19%
化工	中粮科技	107	5.78	-41.48	1.02	0%	-1%	20%
化工	华峰化学	424	8.55	16.54	1.62	0%	5%	18%
化工	圣泉集团	198	23.45	22.35	1.97	1%	6%	27%
化工	星湖科技	110	6.62	12.70	1.44	2%	7%	26%
化工	华恒生物	86	34.40	28.73	4.62	2%	-6%	-19%
化工	苏州龙杰	19	8.69	21.77	1.48	4%	11%	21%
化工	元利科技	38	18.14	16.93	1.17	4%	8%	36%
化工	亚香股份	28	34.56	49.60	1.73	10%	31%	48%
生物医药	康龙化成	434	26.72	25.35	3.57	-6%	-10%	28%
生物医药	诺唯赞	94	23.50	398.49	2.39	-5%	-1%	20%
生物医药	华大基因	186	44.80	-183.32	1.90	-4%	-4%	30%
生物医药	亿帆医药	141	11.63	-42.67	1.66	-4%	-3%	5%
生物医药	特宝生物	292	71.69	39.37	12.88	-4%	-13%	37%
生物医药	莱茵生物	57	7.74	40.10	1.89	-4%	-3%	16%
生物医药	新和成	671	21.70	14.60	2.44	-3%	-11%	8%
生物医药	贝瑞基因	32	9.19	-11.53	1.73	-3%	5%	31%
生物医药	海正生材	20	10.03	51.19	1.36	-3%	-2%	27%
生物医药	诺禾致源	53	12.74	28.32	2.18	-2%	2%	29%
生物医药	百济神州	1523	166.43	-35.23	9.51	1%	-8%	33%
生物医药	天新药业	120	27.37	21.50	2.69	6%	-2%	2%

化工、生物医药	锦波生物	194	219.18	30.92	14.73	-5%	-2%	37%
化工、生物医药	巨子生物	393	49.50	26.45	7.97	0%	-9%	25%
化工、食品	山东赫达	45	13.20	23.90	2.11	-9%	-7%	27%
工业	溢多利	36	7.27	181.27	1.36	-2%	0%	30%
工业	平潭发展	47	2.43	-15.36	2.32	-2%	30%	87%
工业	楚天科技	45	7.61	-28.53	1.00	0%	1%	9%
工业、医药	蔚蓝生物	33	13.14	50.20	1.92	-5%	7%	13%
医药	爱博医疗	165	87.24	44.74	7.10	-9%	-8%	15%
医药	浙江医药	153	15.96	15.69	1.48	-7%	-6%	28%
医药	苑东生物	57	32.50	22.96	2.14	-6%	-13%	6%
医药	亿帆医药	141	11.63	-42.67	1.66	-4%	-3%	5%
医药	普洛药业	184	15.72	17.12	2.79	-4%	-3%	13%
医药	华北制药	92	5.36	115.85	1.71	-4%	0%	22%
医药	鲁抗医药	76	8.49	19.04	1.96	-3%	3%	27%
医药	金城医药	50	12.94	25.70	1.34	-3%	-6%	-5%
医药	健康元	209	11.17	14.23	1.44	-3%	1%	10%
医药	康弘药业	175	19.01	14.65	2.07	-2%	-6%	-5%
医药	科伦药业	488	30.49	16.48	2.17	-2%	-4%	0%
医药	丽珠集团	303	36.82	16.87	2.41	-1%	-4%	2%
医药	浙江震元	27	8.07	48.74	1.37	0%	2%	9%
医药	华东医药	616	35.11	19.17	2.79	1%	4%	24%
医药	翰宇药业	104	11.72	-28.12	14.64	1%	-2%	31%
医药	广济药业	22	6.33	-9.55	1.85	2%	12%	32%
食品、生物医药	祖名股份	18	14.67	-389.13	1.81	-13%	0%	11%
食品、生物医药	嘉必优	35	20.74	30.39	2.29	-9%	7%	46%
食品、生物医药	华熙生物	277	57.50	62.92	3.95	-5%	-5%	-2%
食品、生物医药	双塔食品	59	4.75	36.01	2.24	-5%	-1%	10%
食品、生物医药	安琪酵母	299	34.44	22.86	2.87	-5%	-5%	21%
食品、生物医药	莲花健康	89	4.98	44.58	5.22	-4%	16%	58%
食品、生物医药	双汇发展	839	24.23	18.53	4.21	-3%	-3%	7%
食品、生物医药	保龄宝	26	7.00	23.74	1.27	-2%	-1%	18%
食品、生物医药	东宝生物	32	5.37	35.07	1.88	1%	0%	20%
食品、生物医药	金字火腿	58	4.79	136.09	2.24	2%	4%	28%
食品、生物医药	东方集团	110	3.00	-8.30	0.65	5%	57%	206%
食品、生物医药	梅花生物	301	10.55	9.98	2.04	6%	10%	8%
食品、生物医药	美盈森	57	3.75	22.69	1.25	14%	17%	90%

注：收盘价截止日期为 2024 年 11 月 22 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，领泰生物、扬奇医芯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，领泰生物医药有限公司（简称：领泰生物）宣布成功完成超亿元人民币 A 轮融资。本轮融资由北京龙磐创投领投，天瑞丰年投资跟投，老股东张科领戈创投继续追加投资。此次募集资金将主要用于加速公司首个管线 IRAK4 降解剂 LT-002 的 I 期及后续临床研究，其他自免管线和肿瘤管线的临床前开发，以及领泰绍兴研发中心的创建和研发团队的拓展。（资料来源：领泰生物，华安证券研究所）

近日，Metsera 公司获得了 2.15 亿美元的 B 轮融资。此轮融资由 Wellington Management 和 Venrock Healthcare Capital Partners 领投，加上此前已完成的 3.22 亿美元融资，这家成立于 2022 年的公司已完成超 5 亿美元的融资额。该公司致力于引领下一代肥胖症和代谢疾病药物和解决方案。Metsera 公司表示，此轮融资将进一步加速以 GLP-1 受体激动剂 MET-097 为主导的研发管线组合。MET-097 在今年 9 月份公布的一期临床试验数据显示，其在 36 天内减轻了 7.5% 的体重，药物半衰期为 380 小时，有望实现一个月给要一次。该公司已启动了一项为期 16 周的 2 期临床试验，初步结果将于 2025 年上半年公布。（资料来源：生物谷，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
元启合生	2024.11.21	天使轮	数千万人民币	未披露	元启合生成立于 2023 年 12 月 6 日，是一家衣藻源重组蛋白合成技术研发商，以莱茵衣藻为全新表达底盘，致力于功能重组蛋白，尤其是复杂结构蛋白的合成与开发。
生纳科技	2024.11.21	pre-A 轮	数千万元	冷杉溪资本	生纳科技于 2015 年创立，专注于生物微纳米技术在高价值医疗器械和新材料领域的开发应用。公司建立了领先的生物微纳米技术应用和临床转化平台，基于生物微纳米材料开发系列产品。生纳科技小口径人工血管具备抗凝血、抗弯折、可及时穿刺等突出性能优势，有望打破该领域外资品牌垄断。未来，生纳科技将基于其创新材料、修饰技术和生产工艺

					将生物微纳米材料应用拓展至更多领域。
尚宁科智	2024.11.20	A 轮	五千万元	中关村发展集团，顺禧基金	尚宁科智成立于 2021 年 11 月 10 日，是一家专注于研发和生产骨科、管腔植入类医疗器械产品的提供商，拥有生物医用可降解锌合金的科技成果。
领泰生物	2024.11.19	A 轮	超亿元	龙磐创投，天瑞丰年，张科领弋	领泰生物创立于 2019 年，是一家致力于 First in class/Best in class 小分子创新药研发的生物制药企业，公司主要以靶向蛋白降解 (TPD) 药物技术为核心，聚焦于自身免疫和肿瘤等疾病领域，努力研发疗效更好、安全性更高、依从性更好、用药成本更低的新药，以解决真正未满足的临床需求。
扬奇医芯	2024.11.18	Pre-A 轮	数千万元	安丰创投	扬奇医芯核心创始团队由斯坦福、阿里巴巴等国内外核医学、核物理和人工智能、肿瘤放疗临床专家和放射物理专家组成。公司深耕核医疗和肿瘤放射治疗领域，针对放疗术中临床痛点，以软硬件结合的方式，让医疗设备拥有智慧的眼睛和大脑，精准控制设备操作和治疗，提升治疗效果，优化患者体验。扬奇医芯以国产化和知识产权自主为目标，打破进口放疗设备垄断地位，致力成为精准核医疗领域的先行者。

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) 朗坤科技与达普生物达成合作，助力母乳低聚糖产品研发提质增效

近日，朗坤科技与液滴微流控技术领军企业达普生物正式签署战略合作协议。此次合作，双方将围绕液滴微流控技术在生物智造等领域应用展开长期深度的交流与合作，共同推动生物智造产业高质量发展。朗坤科技结合自身在生物智造领域的技术平台优势，与达普生物展开人才、技术、管理等深层次合作，将为朗坤微流控高通量筛选平台提供可靠的“加速度”，助力母乳低聚糖（HMOs）产品研发提质增效，共同引领生物智造产业迈向数字化和智能化。（资料来源：SynBioM，华安证券研究所）

(2) 透云生物生产的莱茵衣藻开始进入人造鱼、虾以及植物奶市场

11月20日，透云生物(01332)发布公告，集团全资子公司山西透云生物科技有限公司收到国家卫生健康委员会卫食新终字[2024]第0009号通知，山西透云生物科技有限公司申报的“莱茵衣藻(白藻)”(后更名为“莱茵衣藻”)的行政许可申请，与国家卫生健康委员会2022年第2号公告的莱茵衣藻实质等同。据此，集团生产的莱茵衣藻又扩展了新的应用范围和空间，并开始进入人造鱼、虾以及植物奶市场。（资料来源：植物基网，华安证券研究所）

国外公司

(3) Nectar 收购 Taste Like

11月18日，Nectar旨在通过大规模感官测试加速替代蛋白质的转型，据该公司称，该公司已收购了Taste Like的在线平台的数据资产，该平台用于发现替代蛋白质产品。此次收购的财务条款尚未披露。Taste Like平台根据份量突出显示营养信息，并拥有超过200种独特的成分标签，以提高数据质量，从而进行更多聚合和扫描。通过获取Taste Like的数据，合并后的数据集可用于机器学习和人工智能训练应用程序，这些应用程序将提供预测分析并推动替代蛋白质产品开发领域的创新。Nectar表示，计划在2025年扩展到新的替代蛋白质类别和奶酪。（资料来源：植物基网，华安证券研究所）

(4) Avantium 与 SCGC 签署合作协议，试点 PLGA 生产

11月20日，Avantium NV宣布与亚洲领先的化工企业、化学创新和解决方案的创新者SCG Chemicals Public company Limited (“SCGC”)签署了一项多年合作协议，以试点PLGA（聚乳酸-羟基乙酸）的生产，标志着可持续材料开发和商业化的一个重要里程碑。根据该协议，SCGC将为技术开发的各个阶段提供支持。此外，SCGC将与Avantium合作开发各种PLGA应用，旨在将这些可持续解决方案推向市场。作为合作的一部分，Avantium授予SCGC在东南亚地区使用其Volta技术（包括PLGA生产）的许可协议谈判选择权。此外，PLGA试点倡议欢迎其他协同工业合作者，探索和扩展PLGA的

应用，推动聚合物行业的创新和可持续发展。（资料来源：生物基能源与材料，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
光酶催化	2024/11/22	Synergistic photobiocatalysis for enantioselective triple radical sorting	邢仲秋等	《Nature》	该研究改造了焦磷酸硫胺素依赖酶，通过协同可见光催化的方式，构筑了一种三组分光生物催化体系。该工作交叉融合了生物和化学，一方面突破了天然酶通常只能催化 1-2 个底物的局限、赋能绿色生物制造，另一方面也为化学领域的手性精准控制难题提供了新策略。（资料来源：Nature，华安证券研究所）
光催化 PFASs 低温脱氟领域	2024/11/21	Photocatalytic low-temperature defluorination of PFASs	张浩等	《Nature》	研究团队创制了扭曲促进电子得失的有机小分子超级光还原剂，并基于此发展了低温（40 至 60 摄氏度）的催化还原特氟龙等全氟及多氟烷基化合物的完全脱氟新方法，实现将难以降解的“永久化学品”——全氟和多氟烷基物质，回收为无机氟盐和碳资源。（资料来源：Nature，华安证券研究所）
合成生物学	2024/11/17	Bacterial Biosynthesis of Nitrile-Containing Natural Products: Basis for Recognition of Diversified Substrates	彭明等	《ACS Catalysis》	本研究从链霉菌中分离鉴定了一种吲哚腈类小分子 6-dimethylallylindole-3-acetonitrile (6-DMAIAN)，并深度揭示了 FMO 型脒基合成酶介导的腈类天然产物生物合成途径、分子机制及关键酶底物宽泛性的结构基础。（资料来源：ACS Catalysis，华安证券研究所）

资料来源：ACS Catalysis, Nature, 华安证券研究所

2 周度公司研究：Plantible Foods——助力浮萍蛋白崛起

Plantible Foods 是一家致力于可持续农业的生物技术公司，由 Tony Martens 和 Maurits van de Ven 于 2018 年创立，总部位于美国，其使命是彻底改变全球食品供应链。该公司率先建立了一个专有的垂直整合农业制造平台来生产 Rubi Protein，这是一种源自 Lemna（通常称为浮萍）的功能性蛋白质。公司主要通过室内水产养殖场种植浮萍，并采用冷压提取工艺提取蛋白质成分，为用户提供蛋白粉产品。

Plantible 的核心产品——Rubi 蛋白，因其超高功能性和广泛适用性在食品行业引发关注。浮萍这种快速生长的水生植物，具备优异的环境适应性，无需农药种植且全年可收获，其蛋白质消化率得分与动物蛋白相当。

“Rubi 蛋白不仅能够满足当前食品市场对功能性和可持续性的双重需求，还能通过模块化生产快速适应不同规模的需求。”Plantible CEO Tony Martens Fekini 表示。凭借独特的功能性，Rubi 蛋白正在成为烘焙食品、植物基乳制品和运动营养品的热门选择。

Plantible Foods 公司研制了一种名为 Rubi Whisk 的营养成分。可供面包、甜甜圈、饼干、蛋糕、糕点和意大利面的商家使用这种成分来代替鸡蛋。为了配制这种成分，该公司从一种 Lemna 植物(也被称为浮萍)中提取 RuBisCO 蛋白。然后将 Rubi 蛋白 RuBisCO 制成粉末，这种粉末在味道、气味和颜色上都是中性的。该公司称，这些成分的特性可模仿并取代动物蛋白。Rubi Whisk 还可以为烘焙应用提供一些好处，例如提供脂肪结合和油保持能力，高发泡能力和稳定性，高溶解性和乳化性。

Plantible Foods 和 ICL Food Specialties 推出基于 RubisCO 蛋白的清洁标签植物基结合解决方案。此次发布是 Plantible 与 ICL 之间多年商业协议的一部分，该协议旨在将首批支持 RubisCO 的成分之一引入食品系统。由 Rubi Protein 提供支持的 ROVITARIS 结合解决方案具有增强的营养品质、低过敏性以及卓越的结合和胶凝特性，可满足具有前瞻性的植物性肉类和海鲜制造商的配方挑战。该解决方案在 2024 年通过 ICL Food Specialties 和 Plantible Foods 在美国上市。

Plantible Foods 已经在圣地亚哥建立了研发中心，并在 Eldorado 设立了大规模生产设施。Plantible Foods 以机械化工艺提取不含叶绿素的中性蛋白质。这一过程避免了化学处理，符合消费者对“纯净标签”的期望。

图表 8 公司水产养殖 lemna



资料来源：Plantible Foods 官网，华安证券研究所

2024 年 11 月 15 日，Plantible Foods 完成 3000 万美元 B 轮融资。此轮融资由 Piva Capital 和 Siddhi Capital 共同领投，还得到了新投资者 Betagro Ventures、Cultivate Next（Chipotle 的风险投资部门）、Nourish Ventures（Griffith Foods 的风险投资部门）以及现有投资者 Astanor Ventures 的支持。此次融资旨在支持 Plantible Foods 扩大生产基地，从而满足其已签署的“数百万美元”采购协议需求，并在未来一年实现十倍收入增长。

3 重点事件分析：南京大学黄小强/厦门大学王斌举 Nature | 推动光酶领域到复杂多组分转化

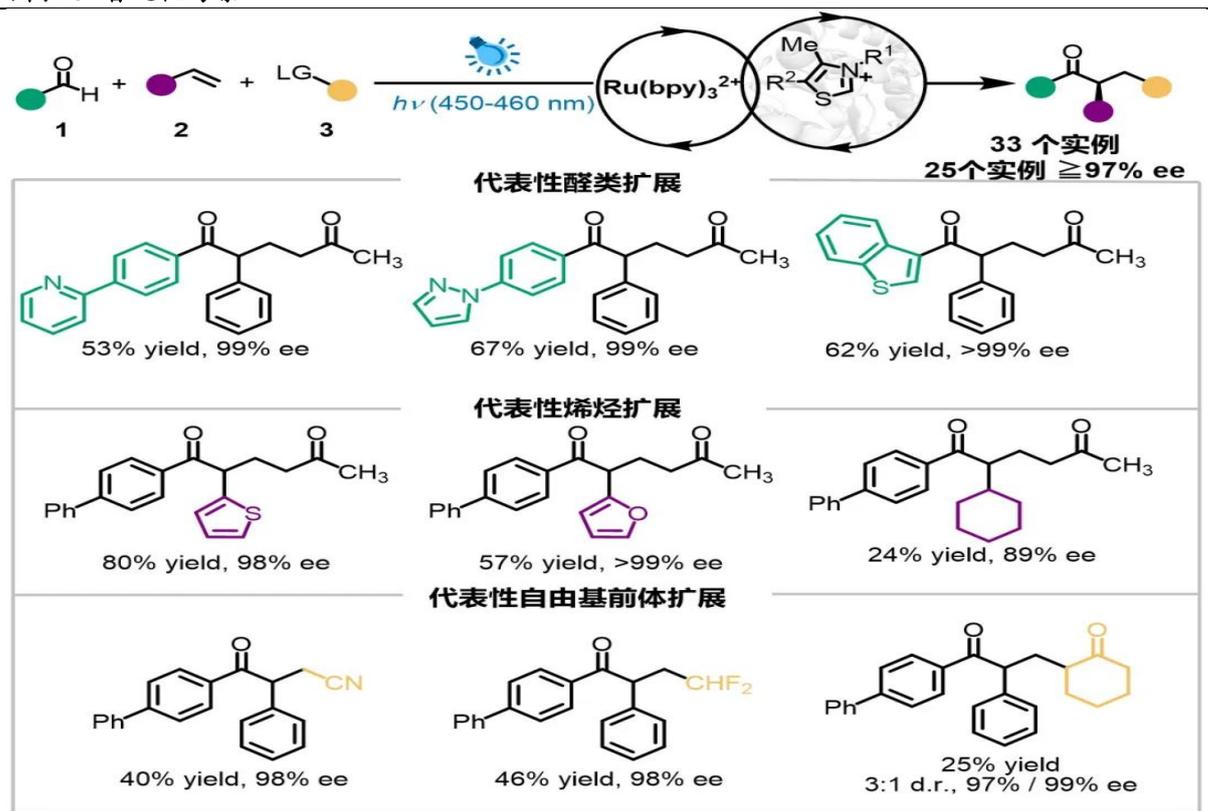
2024 年 11 月 22 日，南京大学化学化工学院黄小强团队在 Nature 上发表了题为“Synergistic photobiocatalysis for enantioselective triple radical sorting”的研究成果。该工作改造了焦磷酸硫胺素依赖酶，通过协同可见光催化的方式，构筑了一种三组分光生物催化体系。该工作交叉融合了生物和化学，一方面突破了天然酶通常只能催化 1-2 个底物的局限、赋能绿色生物制造，另一方面也为化学领域的手性精准控制难题提供了新策略。

团队研究的体系能够组合三个可变的底物，极大丰富了光生物合成的多样性，是光酶领域的一个标志性成果。该研究利用可见光激发和定向进化手

段，将苯甲醛裂解酶“重塑”为三组分自由基酶（3CRE），实现了一例非天然的高对映选择性的三组分自由基偶联反应，并且结合机理实验解析了这一新功能的化学机制。

团队选取 4-苯基苯甲醛（1a），苯乙烯（2a）和溴丙酮（3a）作为模板底物，探索了[Ru(bpy)₃]Cl₂·6H₂O 和 ThDP 依赖酶的催化体系。随后通过分子动力学模拟和半理性的迭代位点特异性突变策略对酶进化改造，团队发现 T481L, A480G 位点突变对反应的对映选择性有一定提升，Q113H, N283F 位点对反应的收率有显著提升，最终通过五轮突变获取了最优的突变体。该体系有非常好的底物耐受性，能够接受各种取代的芳香醛、杂环芳香醛，多种取代基的芳基烯烃甚至烷基烯烃，以及多种烷基自由基前体。文章展示了 33 个例子，其中 25 例对映选择性能达到≥97% ee，凸显了酶可调的活性口袋对于游离自由基立体化学的精妙调控作用。

图表 9 普适性考察



资料来源：《Nature》，华安证券研究所

研究团队与合作者们协作，通过酶学实验、光化学实验、电子顺磁共振谱学研究和理论计算等方法，对机理开展了详细研究，揭示了该体系实现三组分反应性的关键以及高立体化学选择性的来源。该工作第一通讯单位为南

京大学配位化学国家重点实验室、化学和生物医药创新研究院、化生医药学科交叉中心和化学化工学院。化院 2022 级博士研究生邢仲秋、化院特任副研究员刘福露和厦门大学化学化工学院博士生冯键强为共同第一作者。厦门大学王斌举教授为论文的共同通讯作者；黄小强特聘研究员为最后通讯作者。

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，原材料大幅下跌风险，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。