

# 合成生物学周报：化销华中实现生物基产品突破，PEF生产商 Avantium 签署供应协议

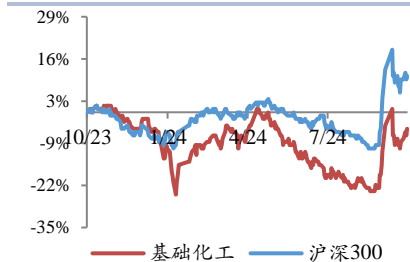
行业评级：增持

报告日期：2024-10-27

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（2024/10/21-2024/10/25）华安合成生物学指数下跌 4.13 个百分点至 1121.50。上证综指上涨 1.17%，创业板指上涨 2.00%，华安合成生物学指数跑输上证综指 5.30 个百分点，跑输创业板指 6.13 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

1. 中国资环集团成立，纯 MDI、TDI 价格上涨 2024-10-22
2. 【华安化工】合成生物学：中科国生举办生物基产业研讨会，产业技术基础公共服务平台

### 化销华中实现生物基产品突破

近日，当装载着生物基苯的火车罐车在客户厂区完成卸货，这一重要时刻标志着化销华中成功打通由中韩石化生产的国内首款生物基苯产品销售流程。该产品成功上市，为中国石化打造绿色环保品牌贡献了重要力量。装载着生物基苯的火车罐车苯作为基础化工原料之一，下游用途广泛。使用生物基苯是化工企业践行节能减排或降低产品碳足迹的主要举措之一。目前在欧洲工厂应用于己二酸和尼龙 66 的生物质平衡方法可以将产品碳足迹降低至少 70%，有利于实现二氧化碳净零排放。化销华中通过联合企业开展协调会、客户走访等方式推广产品。本次国产生物基苯产品的

上市对于中国石化产业链加快实现碳达峰、碳中和具有重要意义。（资料来源：生物基能源与材料，华安证券研究所）

- **易拉罐龙头奥瑞金收购中粮包装**

近日，易拉罐龙头奥瑞金发布重大资产购买报告书(草案)(修订稿)摘要，公司拟购买中粮包装控股有限公司全体股东(要约人及其一致行动人除外)的股权。要约价格为每股要约股份7.21港元，整体交易对价上限为60.66亿港元，约合人民币55.24亿元。（资料来源：生物基能源与材料，华安证券研究所）

- **Avantium 公司宣布与 Royal Vezet 签约合作**

近日，荷兰 Avantium 公司宣布与 Royal Vezet 公司签署协议，用生物基 PEF 材料来生产沙拉碗。Royal Vezet 是欧洲最大的新鲜食品公司，专门生产方便蔬菜、水果、沙拉和新鲜食品，这些位于 PEF 的托盘将提供给荷兰最大的连锁超市 Albert Heijn 使用。荷兰最大的连锁超市 Albert Heijn PEF 生产商 Avantium 公司的 PEF(聚呋喃甲酸乙二醇酯)是一种 100%基于植物的、完全可回收的聚合物，为 Royal Vezet 的沙拉碗提供了一种可再生的循环包装解决方案。Avantium 将在 Delfzijl 启动世界上第一个 5000 吨 FDCA(呋喃二甲酸)的商业工厂，这是 PEF 的关键组分，预计将于 2025 年开始商业生产。此后，PEF 的生产将扩大到 10 万吨及以上的工厂，通过技术许可实现 FDCA 和 PEF 的大规模生产。（资料来源：生物降解材料研究院，华安证券研究所）

- **Cureverse 签署关于其药物 CV-01 的全球独家选择权协议**

10月22日，AngeliniPharma 公司与 Cureverse 宣布，双方签署了一项关于 Cureverse 创新脑健康候选药物 CV-01 的全球独家选择权协议。根据协议条款，Cureverse 将获得一笔预付款，并有资格根据预定的开发和商业里程碑获得高达约 3.6 亿美元的额外付款，同时 AngeliniPharma 将负责 CV-01 的所有开发工作，并有权获得该化合物的全球独家开发和商业化许可（不包括韩国和大中华区）。（资料来源：bioSeedin 柏思荟，华安证券研究所）

- **浙江糖能与 GTI 合资成立万吨级生物基聚酯（PEF）生产项目**

近日，思创全球股份有限公司（台湾）（GTI）计划建设的 10 万吨/年生物基聚酯（PEF）生产项目（总投资 10 亿元），拟在岱山落地 PEF 生产线及配套设施。该项目承担公司由浙江糖能科技有限公司（糖能）和思创全球股份有限公司（GTI）合资成立，利用两家在单体生产和终端包装设计应用的优势，共同进行生物基聚酯的产业化工程建设及市场推广应用工作。（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；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。

## 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.....	12
1.5 行业科研动态.....	13
2 周度公司研究: IMPOSSIBLE FOODS——用酵母培养基培养出纯素食汉堡.....	15
3 重点事件分析: 北京大学钱琰、张成课题组开发表现比特 DNA 存储新技术.....	17
4 风险提示.....	19

## 图表目录

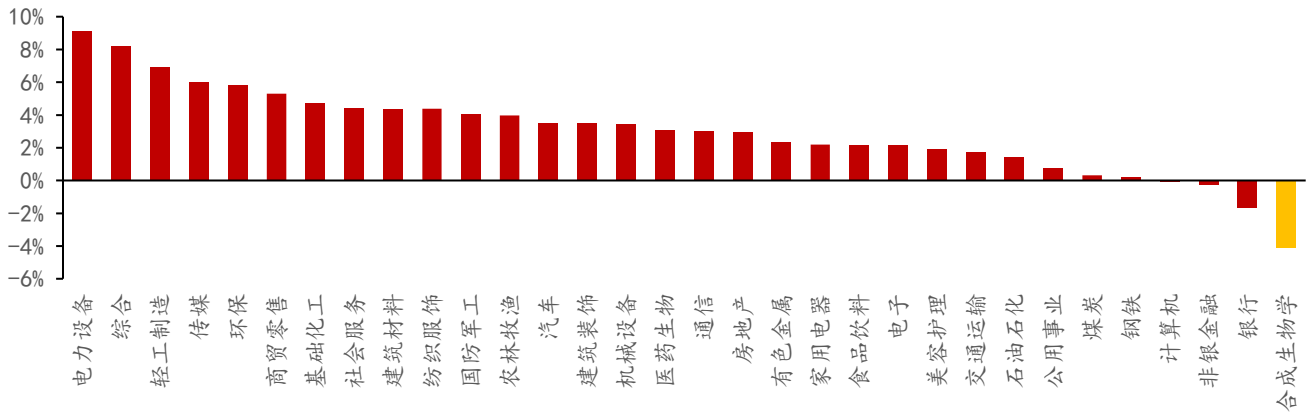
图表 1 合成生物学指数图表.....	1
图表 2 合成生物学市场表现.....	5
图表 3 行业个股周度涨幅前列.....	5
图表 4 行业个股周度跌幅前列.....	5
图表 5 行业相关公司市场表现.....	7
图表 6 2024 年行业公司融资动态.....	9
图表 7 行业科研进展汇总.....	13
图表 8 IMPOSSIBLE QUALITY MEATS 快闪店.....	14
图表 9 EPI-BITS DNA 存储示意图.....	15

# 1 合成生物学市场动态

## 1.1 二级市场表现

本周（2024/10/21-2024/10/25）合成生物学领域个股整体表现较差，下跌4.13%，排名第32。

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（2024/10/21-2024/10/25）合成生物学领域，涨幅前列的公司分别是东方集团（+43%）、雅本化学（+40%）、富祥药业（+25%）、元利科技（+23%）、蔚蓝生物（+18%）。涨幅前列的公司3家来自化工，1家来自食品、生物医药，1家来自工业、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	东方集团	85	2.31	-6.3950	0.5029	43%	53%	216%
化工	雅本化学	89	9.25	-41.32	3.95	40%	69%	76%
化工	富祥药业	68	12.36	-37.51	2.84	25%	47%	39%
化工	元利科技	37	17.89	16.17	1.17	23%	34%	31%
工业、医药	蔚蓝生物	36	14.05	45.24	2.07	18%	29%	9%

资料来源：同花顺 iFind，华安证券研究所

本周（2024/10/21-2024/10/25）合成生物学领域，跌幅前列的公司分别是浙江医药（-4%）、百济神州（-4%）、新和成（-4%）。跌幅前列的公司1家来自医药，2家来自生物医药。

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
医药	浙江医药	156	16.26	15.99	1.51	-4%	11%	51%
生物医药	百济神州	1684	172.60	-54.47	9.81	-4%	18%	49%

敬请参阅末页重要声明及评级说明

5/21

证券研究报告

生物医药	新和成	709	22.93	15.43	2.58	-4%	18%	20%
------	-----	-----	-------	-------	------	-----	-----	-----

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) 南京禾素与永荣股份签约生物基锦纶项目

近日，福建永荣锦江股份有限公司（以下简称“永荣股份”）与南京禾素时代抗菌材料科技集团有限公司（以下简称“禾素时代”）以创新为驱动，共同签署了“生物基原纱抗菌抑臭锦纶”战略合作协议。此次合作标志着双方携手共进，切实推进生物基抗菌材料创新成果的行业扩散和产业转化，共创行业生物基抗菌领域新篇章。（资料来源：生物基能源与材料，华安证券研究所）

#### (2) 药师帮收购一块医药

近日，国内医药 B2B 供应链和运营服务平台一块医药，以 10 亿元的价格卖身药师帮。根据药师帮发布的公告，其斥资约 10 亿元，收购医药 B2B 供应链和运营服务平台一块医药 100% 股权，其中现金对价为人民币 4.2 亿元，股份对价为人民币 6.15 亿元。针对此次收购，药师帮表示，其上游供应链和商业化服务能力将进一步增强，特别是直供专销领域的市场份额有望扩大，从而带来更强的议价能力、更低的采购成本、更稳定的独家供应，进一步释放公司数字化仓配体系优势，提升仓储运营效率。（资料来源：药通社，华安证券研究所）

#### (3) 宝隆科技携手非遗品牌九丁端共同推出生物基手拿包产品

近日，生物基环保材料的新兴企业宝隆科技旗下品牌 CMOR 携手非遗品牌九丁端共同推出生物基手拿包产品——葫芦包·大师系列。据悉，该产品由羊毛、蚕丝等动物纤维，以及秸秆、咖啡渣、竹子等植物纤维，甚至海藻、细菌纤维素等微生物纤维原料制成。（资料来源：生物基能源与材料，华安证券研究所）

### 国外公司

#### (4) Envalior 推出可应用于汽车行业的生物基 PBT 新品

近日，Envalior 宣布推出基于生物循环 1,4-丁二醇（BDO）的新型聚对苯二甲酸丁二醇酯（PBT）复合材料 Pocan® X-MB 系列。这种热塑性塑料的可持续成分已根据 ISCC PLUS（国际可持续性和碳认证）标准进行认证和分类。生物循环 BDO 源自废弃食用油，它是第二代原料，不会与食品生产竞争。除了废弃食用油外，Envalior 目前正在探索其他可持续原料来源，包括消费后回收材料(PCR)。材料创新在典型的 PBT 应用（例如连接器和外壳以及结构和功能部件）中具有广泛的潜力。Envalior 方面表示，整个 Pocan® 系列都可

以在生物循环 BDO 的基础上生产，产品可应用于汽车行业。（资料来源：生物基能源与材料，华安证券研究所）

**(5) 印度宣布计划建立一个 7.5 万吨/年聚乳酸工厂**

近日，印度著名的糖制造商 Balrampur Chini Mills Limited (BCML) 宣布计划分阶段投资 200 亿卢比（约 17.3 亿人民币），建立一个 7.5 万吨/年聚乳酸工厂，2026 年投入运营。Balrampur Chini Mills Limited 成立于 1975 年，是印度第二大制糖公司，目前正从一家制糖公司转型为酿酒和热电联产公司，生产糖蜜、酒精、乙醇和甘蔗渣到发电的各种副产品。该公司拥有每天 8 万吨的甘蔗压榨能力，每天 1050 KL 的蒸馏能力和 175.7 兆瓦的可销售热电联产能力。考虑到印度对塑料的严重依赖，尤其是一次性塑料品种，该倡议是在一个关键时刻提出的。Saraogi 强调指出生物塑料将有可能替代该国年度一次性塑料部分消费量。（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	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	中粮科技	111	5.95	-42.70	1.06	2%	19%	19%
化工	凯赛生物	276	47.25	74.08	2.44	3%	33%	3%
化工	华峰化学	402	8.10	15.67	1.56	3%	15%	16%
化工	东方盛虹	564	8.53	-81.12	1.65	4%	9%	7%
化工	亚香股份	22	27.22	31.72	1.39	5%	14%	4%
化工	金丹科技	30	16.16	31.92	1.77	5%	22%	11%
化工	苏州龙杰	18	8.21	26.05	1.44	6%	15%	13%
化工	圣泉集团	186	21.92	20.89	1.79	6%	21%	12%
化工	华恒生物	89	38.83	21.78	4.83	7%	36%	-28%
化工	星湖科技	111	6.68	11.63	1.49	10%	25%	21%
化工	联泓新科	226	16.95	102.86	3.16	12%	29%	22%
化工	元利科技	37	17.89	16.17	1.17	23%	34%	31%
化工	富祥药业	68	12.36	-37.51	2.84	25%	47%	39%
化工	雅本化学	89	9.25	-41.32	3.95	40%	69%	76%
化工、食品	山东赫达	49	14.33	26.15	2.37	0%	21%	23%
工业	溢多利	39	7.95	198.22	1.49	14%	34%	29%
工业	平潭发展	38	1.98	-12.90	1.84	9%	25%	48%
工业	楚天科技	46	7.76	-29.09	1.00	7%	25%	6%
工业、医药	蔚蓝生物	36	14.05	45.24	2.07	18%	29%	9%
医药	浙江医药	156	16.26	15.99	1.51	-4%	11%	51%
医药	丽珠集团	308	37.51	17.17	2.46	-2%	5%	4%
医药	康弘药业	182	19.78	15.25	2.16	-2%	12%	-9%
医药	苑东生物	65	36.78	25.98	2.43	-1%	8%	8%

医药	翰宇药业	106	11.99	-21.61	14.04	0%	27%	11%
医药	科伦药业	523	32.65	18.33	2.34	1%	21%	7%
医药	健康元	209	11.14	14.20	1.44	2%	12%	0%
医药	普洛药业	193	16.48	17.95	2.93	3%	15%	22%
医药	亿帆医药	148	12.16	-36.39	1.74	3%	15%	0%
医药	金城医药	53	13.83	27.47	1.43	3%	22%	-6%
医药	爱博医疗	191	100.80	54.77	8.47	3%	37%	35%
医药	鲁抗医药	75	8.38	18.16	1.95	4%	16%	21%
医药	华东医药	600	34.22	18.69	2.72	4%	15%	21%
医药	浙江震元	27	8.16	36.84	1.38	4%	8%	16%
医药	华北制药	95	5.55	119.96	1.79	4%	15%	35%
医药	广济药业	21	6.09	-9.64	1.70	10%	18%	22%
食品、生物医药	梅花生物	278	9.73	9.20	1.89	-2%	3%	-3%
食品、生物医药	双汇发展	851	24.56	18.86	4.11	-1%	3%	6%
食品、生物医药	华熙生物	292	60.69	57.35	4.18	0%	24%	8%
食品、生物医药	安琪酵母	320	36.88	24.80	3.15	2%	16%	32%
食品、生物医药	祖名股份	18	14.78	120.47	1.82	2%	10%	1%
食品、生物医药	保龄宝	26	7.16	29.24	1.32	4%	15%	33%
食品、生物医药	东宝生物	32	5.44	30.40	1.93	4%	16%	16%
食品、生物医药	金字火腿	56	4.63	127.47	2.16	5%	9%	22%
食品、生物医药	美盈森	51	3.30	19.97	1.10	5%	15%	62%
食品、生物医药	莲花健康	82	4.60	45.67	5.03	6%	39%	34%
食品、生物医药	双塔食品	61	4.97	37.68	2.34	7%	19%	28%
食品、生物医药	嘉必优	35	20.86	28.22	2.32	12%	34%	57%
食品、生物医药	东方集团	85	2.31	-6.40	0.50	43%	53%	216%
生物医药	百济神州	1684	172.60	-54.47	9.81	-4%	18%	49%
生物医药	新和成	709	22.93	15.43	2.58	-4%	18%	20%
生物医药	特宝生物	339	83.41	45.81	14.98	0%	44%	51%
生物医药	莱茵生物	60	8.13	54.24	2.01	1%	14%	20%
生物医药	华大基因	196	47.05	-192.53	1.95	2%	30%	33%
生物医药	天新药业	125	28.65	25.54	2.90	3%	11%	16%
生物医药	贝瑞基因	32	9.11	-9.98	1.72	6%	22%	25%
生物医药	海正生材	21	10.40	43.11	1.41	8%	24%	24%
生物医药	诺唯赞	100	24.95	379.52	2.51	10%	39%	24%
生物医药	康龙化成	497	30.49	28.26	4.19	11%	40%	65%
生物医药	诺禾致源	57	13.78	30.63	2.36	14%	38%	25%
化工、生物医药	巨子生物	393	52.95	28.30	8.52	2%	33%	20%
化工、生物医药	锦波生物	208	235.04	33.16	15.80	3%	41%	59%

注：收盘价截止日期为 2024 年 10 月 25 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，合成生物企业元素驱动近期完成近2亿元的A轮融资。本轮投资方包括杭州城投产业基金、招商局创投、西湖光子和云九资本。其中，西湖光子和云九资本为再次追加投资。募集资金将主要用于技术研发和市场推广。投资方来自政府、高校等。元素驱动于2021年12月获得了由高瓴，云九，一公医正投资的6000万元天使轮融资。元素驱动作为国内新锐的通过智能设计的“合成生物平台”，深耕于环保、经济、高效的智造生物分子和材料，致力于以生物科技改善生活品质，用绿色呵护人类健康。元素驱动，驱动人类美好生活。（资料来源：synbio深波，华安证券研究所）

10月21日，利兹大学的衍生企业MicroLub近日获得了一笔350万英镑的种子轮融资，Northern Gritstone领投，LIFTT和NPIF II - Praetura Equity Finance基金共同参与。此次融资为该公司推动食品低热量替代品技术的商业化提供了重要支持。MicroLub致力于开发一种低热量的食物润滑替代技术，其关键在于通过蛋白质、水和多糖形成的“支架”结构，为食品添加润滑剂，从而减少传统脂肪和油的使用。该创新不仅有助于提升食品的健康水平，还能改善植物性食品的口感，减少涩味。该公司希望在未来几年内，将其技术广泛应用于全球食品市场，逐步改变食品加工中的健康和可持续性标准。（资料来源：植物基网，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
波态生物	2024.6.13	Pre-A轮	数千万人民币	元禾璞华，耀途资本，瑞夏投资	波态生物成立于2020年，公司专注有机危废生物降解无害化处理技术的研发，致力于通过高效、环保的生物降解方式实现油漆喷涂危废漆渣、危废水、危废气VOCs的源头减量无害化处理。目前公司解决方案已经实现了大规模工业化应用。
法伯新天	2024.5.11	A轮	亿级人民币	鎏昊资本, 财通资本	法伯新天成立于2016年，是一家专注于分子影像诊断及放射性药物治疗的创新型药物研发公司，同时拥有PharmadaX® I 高效靶分子筛选和定点放射标记平台，及全球领先的近端治疗和免

					<p>疫治疗相结合的 PharmadaX® II 平台，基于此建立了极具竞争力的差异化研发管线，产品覆盖诊断用药和治疗用药。</p>
瑞初医药	2024.5.8	Pre-A 轮	1 亿人民币	龙磐投资,德联资本,鼎心资本	<p>瑞初医药创立于 2021 年 6 月，围绕未被满足的临床需求，以独特的视角致力于开发靶向衰老机制“First-in-class”药物，预防、治疗和逆转衰老及衰老相关疾病。公司创始团队拥有十年以上衰老领域研究经验，数十年美中工业界新药研发管理经验，具备科学方向决策、快速推进研发及产品转化的核心能力。</p>
君合盟	2024.5.8	B 轮	1 亿人民币	通化东宝	<p>君合盟是一家专注于重组蛋白创新药物及合成生物学领域创新产品开发的，凭借多年的重组蛋白药物研发及产业化经验，实现了覆盖产品开发全流程的核心技术、平台、及人才的积淀，形成了一套完整的技术及产品开发体系。</p>
爱思益普	2024.05.14	B++ 轮	未披露	亦庄国投、雅惠投资	<p>北京爱思益普生物科技股份有限公司 2010 年成立，专注于从靶点发现验证、先导化合物筛选、优化到临床前候选分子阶段的创新药一体化生物学服务平台，在肿瘤，免疫，心血管，中枢神经系统等疾病领域的生物学和药理学研究技术，打造创新型 CRO+ 的探索者。</p>

领博生物	2024.05.14	A+轮	未披露	天士力控股集团	再生修复材料与再生人工器官研发平台 致力于成为全球领先的组织再生修复与再生人工器官研发与制造的平台型企业。
全和诚	2024.05.13	Pre-B 轮	超亿人民币	聚能创投	天津全和诚科技有限责任公司成立于 2010 年 10 月，总部位于天津市滨海新区，现已发展成一家集基因检测核心原料和基因药物核心原料的研发、生产及技术服务一体化的国家级高新技术企业
品峰医疗	2024.05.10	B 轮	未披露	江阴高新金投、新国联集团	上海品峰医疗科技有限公司是一家定位于向国内外体外诊断市场提供优质智慧检验以及精准诊断解决方案，集自主研发、制造、营销和服务为一体的平台型公司，致力于以高品质的、具有前瞻性的产品解决当下诊断的痛点和难点。
济辰生物	2024.05.07	天使轮	数千万人民币	道彤投资、金投致源	济辰生物脱胎于河北三德济辰生物科技股份有限公司，成立于 2017 年，作为生物反应器细分赛道的专业设计和生产公司，专注于生物反应器实验室端、生产端的设备研发生产以及相关的自动化控制技术。
星核迪赛	2024.5.3	天使+	近亿人民币	复健资本,上海创瑞投资	星核迪赛成立于 2022 年 6 月，是复健资本新药创新基金孵化设立，主要致力于药物递送系统研发和重大临床需求 mRNA 药物的开发。星核迪赛已开发出局部表达和肝实质细胞靶向两大特色递送平台。研发了多条具有自主知识产权的产品管线。公司采用自主研发和授权合作的双驱模式，充分发挥两大递送的平台优势，力争把星

					核迪赛打造成为全球领先的核酸生物药企业。
萃纯科技	2024.05.17	Pre-A 轮	未披露	鼎晖百孚、锡创投	萃纯生物成立于 2022 年 3 月 17 日，是一家专注于生物医药化妆品方向材料和纯化方案提供商。公司致力于探索推广 EP5 交换层析，针对传统填料和耗材的弊端，开发新型纯化介质，以满足新兴核酸和细胞基因疗法的工艺需求。

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) 肆苈科技进行非粮负碳制造生物基材料开发

近日，上海肆苈科技有限公司（简称“肆苈科技”）宣布完成近亿元 Pre-A 轮融资，本轮投资由国投创合领投、如皋科创投跟投，熙桥资本担任独家财务顾问。所筹资金将用于进一步加强生物制造产品量产及商业化推广。肆苈科技是上海交通大学科技成果转化的代表性企业，依托上海市市级科技重大专项及新加坡国家基金会资助的 CNSB 重大项目（Carbon Negative Synthetic Biology），肆苈科技将持续进行碳源优化迭代，加速实现非粮负碳制造的产业突破。（资料来源：synbio 深波，华安证券研究所）

#### (2) 未米生物签订合成生物技术合作协议

近日，未米生物与华中农业大学、湖北洪山实验室、博瑞迪生物、瀚辰光翼在合成生物学研究方向完成合作协议签约仪式，华中农业大学校长严建兵、校党委副书记王从严等学校领导和未米生物董事长许洁婷、副总裁钱扬文及洪山实验室 PI 胡学海教授出席签约仪式。根据合作协议，三家企业与学校和湖北洪山实验室将在玉米分子设计育种、田间玉米表型测定技术和抗菌肽挖掘等领域进行深度合作，项目合作总金额达到 3600 万元。（资料来源：SynBioM，华安证券研究所）

### 国外公司

#### (3) 宝理推出短纤维素纤维增强聚甲醛新品

近日，工程塑料领域的全球领导者 Polyplastics（宝理）宣布开发新的 DURACON®POM 聚甲醛（POM）等级产品。该等级产品主要采用短纤维素纤维增强，能够在保持当前性能要求的同时降低对环境的影响。这些新产品是宝理塑料 DURACON® 计划的重点。与玻璃纤维增强的 POM 相比，新型短纤维素纤维等级产品可以在不显著增加密度的情况下提高弯曲模量，实现了轻量化和高刚性。它们还保持了 POM 出色的滑动性能。此外，这些新型 DURACON®POM 等级产品采用溶剂法生产的再生纤维素纤维，几乎不产生废弃物。（资料来源：生物基能源与材料，华安证券研究所）

#### （4）大众汽车资助研究微生物回收 PE/PET 多层薄膜

近日，德国大众汽车基金会资助近 120 万欧元，用于一项利用微生物回收 PE 和 PET 多层薄膜的技术开发项目。该项目由德国卡塞尔大学和汉堡大学的研究人员牵头。他们希望利用微生物回收开发一种方法，以环保的方式将多层薄膜还原为原始成分，以便它们可以再次用于高质量的应用。该项目名称为“BioLoop：用于封闭 PE 和 PE-PET 多层塑料箔环的微生物增强材料循环”，项目将持续四年，由大众汽车基金会资助近 120 万欧元。（资料来源：生物降解材料研究院，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
免疫与肿瘤	2024/4/23	Immune-tumor interaction dictates spatially directed evolution of esophageal squamous cell carcinoma	詹启敏等	《National Science Review》	该研究基于多组学技术系统刻画了 ESCC 的空间异质性图谱，基于环境（饮酒）-微环境（免疫）-空间克隆进化（肿瘤）三者之间的交互作用，提出了肿瘤空间定向进化的新模式，同时鉴定到了一个新的食管鳞癌相关基因 PREX2，为阐明食管鳞癌的发病机制提供了新的见解。 （资料来源：National Science Review，华安证券研究所）
肿瘤治疗	2024/4/18	Ultrasound-visible engineered bacteria for tumor chemo-immunotherapy	严飞等	《Cell Reports Medicine》	在该工作中，研究团队构建了一种超声可视化工程细菌（Ec@DIG-GVs），内部含有声学报告基因和温控基因表达线路，表面修饰了阿霉素（DOX）化疗药物。这些工程化的肿瘤靶向细菌可以表达声学报告基因产生气体囊泡（GVs），为聚焦超声（hHIFU）提供实时成像

					<p>引导,使超声焦点能精准定位于肿瘤内的工程化细菌,诱导细菌在肿瘤局部表达和分泌 IFN-<math>\gamma</math>。IFN-<math>\gamma</math> 的产生不仅可以杀死肿瘤细胞,还可以诱导巨噬细胞从 M2 表型向 M1 表型极化,促进 DC 细胞成熟。此外,工程化细菌表面的 DOX 可在肿瘤酸性微环境中释放,导致肿瘤细胞免疫原性死亡。IFN-<math>\gamma</math> 和 DOX 的共同作用激活肿瘤特异性 T 细胞反应,产生协同效应,大大增强了抗肿瘤的效果。该研究发展了一种在体可视化调控肿瘤靶向细菌基因表达的新策略,在细菌、免疫细胞、干细胞等活体细胞在体基因表达调控方面具有巨大的潜在应用价值。</p> <p>(资料来源: Cell Reports Medicine, 华安证券研究所)</p>
合成生物学	2024/4/9	Enzymatic fluoroethylation by a fluoroethyl selenium analogue of S-adenosylmethionine	王博等	《ACS Catalysis》	<p>该研究基于天然甲基供体 S-腺苷-L-甲硫氨酸(SAM),设计合成了氟乙基 SAM 类似物(FEt-SAM)。然而,FEt-SAM 在生理条件下迅速消去氟生成乙烯基 SAM(vinyl-SAM)。通过使用 Se 代替 S 得到氟乙基硒代 SAM(FEt-SeAM),解决了氟消去的问题。通过使用卤化物甲基转移酶(HMT)突变体原位产生 FEt-SeAM,建立了与甲基转移酶的级联反应,实现了多种 O-、N-、S-和 C-亲核底物选择性氟乙基化。对于不能识别 FEt-SeAM 的甲基转移酶,如 DnrK 和 NovO,将 SAM 结合位点保守的疏水残基(Leu/Ile)简单突变为较小的氨基酸可显著提高活性。此研究为天然产物和药物分子温和条件下高选择性地氟乙基化提供了有力工具。</p> <p>(资料来源: ACS Catalysis, 华安证券研究所)</p>

资料来源: Advanced Science, Nature, ACS, 华安证券研究所

## 2 周度公司研究: Impossible Foods——用酵母培养基培养出纯素食汉堡

Impossible Food 公司于 2011 年 1 月 1 日在美国加州雷德伍德创建成立，致力于利用植物来重现肉类、奶制品、鱼类的感官体验，在保持与动物肉质口感一致的前提下，剔除胆固醇、激素和抗生素等化学物质的摄入，搭建可持续和可拓展的食物生产体系，降低对动物来源食物的依赖，从而减少畜牧业温室气体排放，以减缓全球气候变暖问题。

如何用一种更健康和环境友好的方式来吃肉？Impossible Foods 创始人兼 CEO 帕特里克·布朗（Patrick O. Brown）决心要从技术层面上解决这个严重的生态问题。于是这位来自斯坦福，在 DNA 研究领域颇有建树的生物化学科学家，在 61 岁时改变轨道，开始创业。他带领由 50 多名科学家、工程师、农民和厨师组成的 Impossible Foods 团队，在分子级别状态下进行研究，用植物重新组合出动物性食品。植物肉剔除了胆固醇、激素和抗生素等化学物质，既环保又美味，还很健康。

Impossible Foods 第一款主打产品是 Impossible Burger。Impossible 的汉堡利用感官幻觉，通过科技加持让汉堡变得“流血”的血红素，由此带来令人满意的滋滋的油脂声，让用户觉得自己正在吃真正的肉。对于人造肉的最高评价莫过于“以假乱真”，让用户无论是从视觉还是口感层面都误以为是动物肉。在“人造肉”这个领域，Impossible Burger 的卖点不在局限于环保，不在局限于素食，而是站在了可以和动物肉 PK 的“高度”。

Impossible Foods 意识到人造肉品类处于小众但潜力大的市场，市场培育的重要性大于市场渗透，所以首先选取了在各大餐饮渠道铺设产品，由汉堡王等各大餐饮品牌推出 Impossible 产品系列。也即是说，Impossible Foods 初期主要集中精力在 B 端餐饮，并没有盲目拓展 C 端家庭场景渠道。在全球市场布局方面，Impossible Burger 前期集中在美国市场，美国市场成熟之后才布局了亚洲市场。

2024 年 8 月 13 日，植物肉公司 Impossible Foods 在 Uptown 的 XMarket Food Hall 推出 Impossible Quality Meats 快闪店，将为消费者带来一场集美味、创新与环保于一体的餐饮盛宴。从经典汉堡到特色热狗，每一道菜都围绕 Impossible Foods 的明星产品——植物基牛肉、猪肉与鸡肉而精心设计。店里供应的鸡块金黄酥脆，一口咬下去，香嫩多汁，让人难以置信它竟源自非动物蛋白。甜点爱好者也不会失望。Impossible Foods 此次与燕麦奶品牌 Oatly 跨界联手，为消费者带来 Oatly 燕麦冰淇淋，所有甜品都不含动物成分，让素食主义者也能放心享用。Impossible Foods 表示，“我们希望通过 Impossible Quality Meats，以一种有趣而亲民的方式，让更多人体验

植物肉的魅力。从经典的美式早午餐，到下午茶点心，再到晚餐正菜，我们力求用 Impossible Foods 的产品还原最广为人知的美味。选择植物肉，不应是一种妥协，而应该是享受食物最本真状态的另一种方式。”

图表 8 Impossible Quality Meats 快闪店



资料来源：Impossible Foods 官网，华安证券研究所

在公司成立以来，由比尔盖茨、微软、淡马锡等知名人物和机构投资，完成了五轮融资和多轮战略融资近 20 亿美元。其中：2017 年完成 7500 万美元 E 轮融资，由淡马锡领投，比尔盖茨、Khosla Ventures 和李嘉诚旗下的 Horizon Ventures 跟投；2019 年筹集 3 亿美元融资，由淡马锡、李嘉诚的风投基金 Horizons Ventures 领投；2020 年 3 月获得 5 亿美元融资，由 Mirae Asset Global Investments 领投；2020 年 8 月，获 2 亿美元 G 轮融资，由专注于技术领域的对冲基金 Coatue 领投，已有投资者 Temasek、Mirae Asset Global Investments 和位于纽约的对冲基金 XN 参投。2021 年 11 月，Impossible Foods 募资 5 亿美元，估值 70 亿美元，以与对手 Beyond Meat 展开竞争。

Impossible Foods 相信，只要肉类食品的口感出众，营养丰富，消费者是愿意接受植物基替代品的。Impossible Quality Meats 表示将创造更多机会，用实际行动引领人们走向健康、环保的饮食方式。



### 3 重点事件分析: 北京大学钱珑、张成课题组 开发表观比特 DNA 存储新技术

2024 年 10 月 23 日, 北京大学定量生物学中心钱珑团队与计算机学院张成团队合作, 在国际学术期刊 Nature 上发表题为“Parallel molecular data storage by printing epigenetic bits on DNA”的研究论文, 提出了一种无需从头合成的 DNA 存储策略, 通过 DNA 自组装与选择性酶促甲基化的组合原理, 成功将 5-甲基胞嘧啶编码的数字信息并行打印在 DNA 分子上, 实现了高效、低成本的大规模 DNA 存储, 为未来实用型 DNA 存储技术的发展提供了全新思路。

大数据时代, 全球数据洪流对数据存储技术提出了严峻挑战。DNA 分子具有超高的数据存储密度和超长寿命, 已成为备受瞩目的颠覆性存储介质。然而, 传统 DNA 存储依赖“从头合成”的信息写入路线, 在成本和速度上面临巨大挑战。不同于传统技术路线, 张成-钱珑联合团队开发的“表观比特 (epi-bit)” DNA 存储利用预制的 DNA 模板和分子活字块, 通过 DNA 自组装介导的分子信息排版, 经选择性酶促甲基修饰转移, 实现了分子级“活字印刷”信息打印。

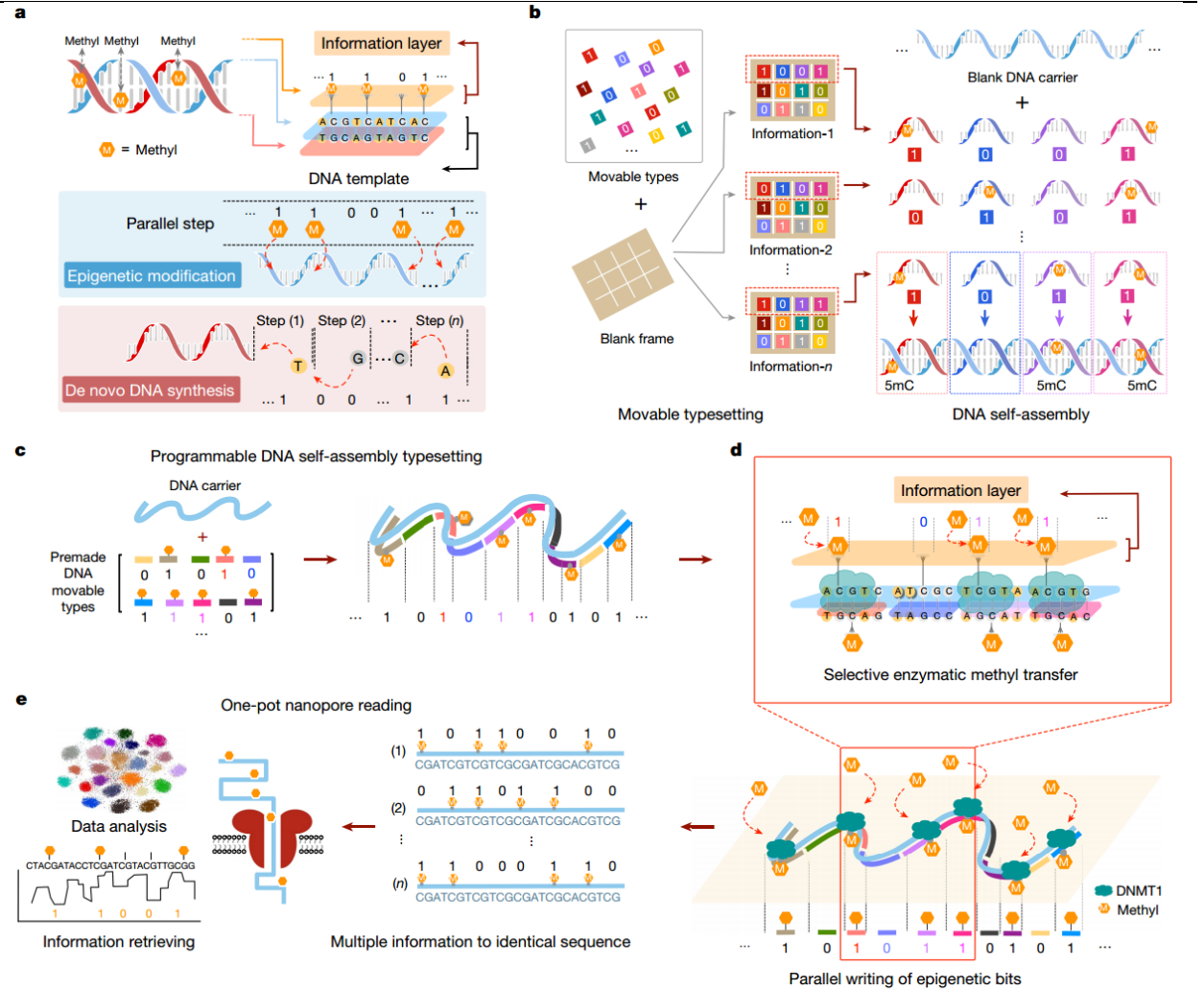
团队在实验中, 将中国汉代“白虎”瓦当和国宝大熊猫“飞云”的高清图片成功写入 DNA 分子中, 数据量超过 27.5 万比特, 相比此前发表的其他非传统 DNA 存储技术, 数据规模提升超 300 倍。信息读取使用便携式纳米孔测序仪, 实现了对 DNA 模板上复杂表观比特信息的高通量读取, 并通过单次超 240 种不同修饰模式的并行解析, 无损还原了原始数据。实验结果验证了该创新型分子存储技术的可行性和准确性, 还展示了表观比特的稳定性。

为了实现高效的 DNA 存储, 不依赖于从头合成的替代数据写入方法应该以并行和可编程的方式工作。事实上, 已经提出了一些用于并行书写的优雅设计, 例如, 通过 DNA 载体的结构编程, 但结构不稳定和信息处理吞吐量有限等问题阻碍了它们的应用。相反, 在人类细胞中, 表观基因组在不变基因组序列之上编码稳定的修饰信息。同样, 一个对数据进行表观遗传编码的系统可能足以在相同的 DNA 序列上长期存储信息。然而, 目前体外平行书写表观遗传信息在数据选择性方面还不够通用。因此, 为了实现无合成 DNA 数据存储的目的, 一个在通用 DNA 上编程任意表观遗传信息的框架是可取的。

受自然表观基因组遗传和合成 DNA 自组装的启发, 研究人员开发了一种非常规的 DNA 数据写入框架, 该框架允许任意表观遗传信息位 (epi-bits) 以并行方式稳定地写入基于 DNA 自组装引导的酶甲基化的 DNA 模板上。该研究通过对有限的 700 个 DNA 可移动类型和 5 个模板进行编程, 在一个自动化平台上实现了大约 275,000 位的无合成写入, 每个反应写入 350 位。以复

杂表观遗传模式编码的数据通过纳米孔测序高通量检索，并开发了算法，每个测序反应可精细解析 240 个修饰模式。在表观遗传信息位框架下，60 名缺乏专业生物实验室经验的志愿者实现了分布式和定制的 DNA 存储。

图表 9 epi-bits DNA 存储示意图



资料来源：《Parallel molecular data storage by printing epigenetic bits on DNA》，华安证券研究所

“在 DNA 这张白纸上批量打印信息，相比于传统“从头合成”路线的逐个添加分子比特信息，代表着 DNA 存储的重要技术突破。”钱琰研究员表示，“未来，任何人在任何地点都能实现简单、准确、高效的 DNA 数据存储，而无需依赖大型实验仪器。同时，结合更多样的碱基修饰、碱基类似物和更精确的测序技术，epi-bit DNA 存储的规模和可靠性都将进一步提升。”

以复杂表观遗传模式编码的数据通过纳米孔测序高通量检索，并开发了算法，每个测序反应可精细解析 240 个修饰模式。在表观遗传信息位框架下，

60名缺乏专业生物实验室经验的志愿者实现了分布式和定制的DNA存储。该研究中的框架提出了一种新的DNA数据存储模式，它是并行的、可编程的、稳定的和可扩展的。表观比特DNA存储框架为大规模数据存储提供了全新的解决方案，有望突破DNA存储的成本和速度壁垒。这种非常规的模式为生物分子系统中的实际数据存储和双模式数据功能开辟了道路。

## 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。