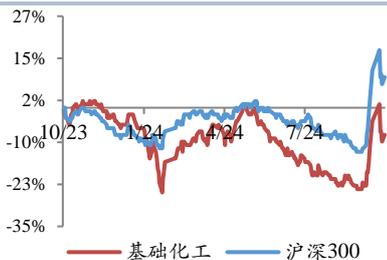


合成生物学周报：中东巨头收购科思创，具有真核核小体的大肠杆菌首次被构建成功

行业评级：增持

报告日期：2024-10-14

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. 卫星化学及烯烃行业周度动态跟踪 2024-10-14
2. 国内政策超预期改善需求，海外油价修复化工品价差有望扩大 2024-10-08
3. 卫星化学及烯烃行业周度动

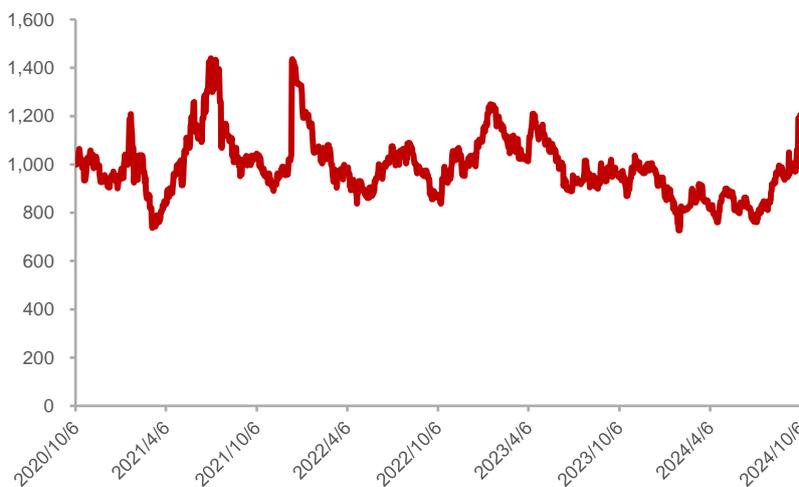
主要观点：

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 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（2024/10/07-2024/10/11）华安合成生物学指数下跌 1.75 个百分点至 1183.06。上证综指下跌 3.56%，创业板指下跌 3.41%，华安合成生物学指数跑赢上证综指 1.81 个百分点，跑赢创业板指 1.66 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

百奥几何与吉诺卫达成战略合作

近日，前沿数字生物企业百奥几何与创新型疫苗研发与产业化企业吉诺卫达成战略合作。双方决定，开展创新性血液/呼吸道、媒介血液传染病疫苗和抗体产品的联合开发，共建生成式 AI 赋能的疫苗设计技术平台，加速国产疫苗研发进入智能化时代。此次战略合作，双方将基于各自优势，在创新型疫苗的研发与产业化方面开展深度合作，合力打造中国智造的创新型疫苗产品，为推进疾病预防、造福人类健康做出更多实质性贡献。（资料来源：SynBioM，华安证券研究所）

- **巴斯夫、赢创首次交付关键生物基材料**

近日，巴斯夫宣布，已与赢创（Evonik）就生物质平衡氨（BMBcert 氨）的首次交付达成协议，其碳足迹相比标准产品至少减少了 65%。巴斯夫表示，其生物质平衡氨以 BMBcert 氨的名义销售，并采用生物质平衡方法，在生产过程的开始阶段使用经过认证的生物甲烷替代化石资源，这些生物甲烷来自产品中的生物废物原料。这种质量平衡产品根据 ISCC PLUS 标准进行认证。此外，巴斯夫还使用可再生能源发电来生产合成氨，从而进一步降低了 PCF。（资料来源：生物基能源与材料，华安证券研究所）

- **ADNOC 与德国化工巨头科思创就收购事宜达成协议**

近日，科思创（Covestro）宣布，已与阿布扎比国家石油公司集团（ADNOC）旗下相关实体，ADNOC International 及其子公司 ADNOC International Germany Holding 等签署投资协议。其中确认，收购方将以每股 62.00 欧元的价格，向所有 Covestro 股东提出公开收购要约。该价格对比 2023 年 6 月 19 日潜在交易报道前的收盘价溢价约 54%，较 2024 年 6 月 23 日正式谈判开始前的收盘价溢价 21%，以此价格计算 Covestro 的股权价值约为 117 亿欧元（合约 913 亿元人民币）。同时，据科思创表示，在交易完成后公司将增加 10% 股本（约 1890 万股），并在交易完成时，以要约价发行新股给 ADNOC。这将进一步为科思创增加 11.7 亿欧元的收益。即此次交易合并价值高达 128.7 亿欧元（合约 1002.14 亿元人民币）。此次收购完成后也将成为今年欧洲最大的并购交易案例。（资料来源：生物基能源与材料，华安证券研究所）

- **空客与菲律宾合作启动 SAF 可行性研究**

10 月 3 日，空中客车公司和菲律宾政府于在马尼拉举行的菲律宾年度航空峰会上宣布已开始对该国可持续航空燃料进行可行性研究。与此同时，菲律宾成立了 SAF 委员会，负责监督制定 SAF 生产和减少碳排放的路线图。空客表示，将为可行性研究做出贡献，方式是“分析特定国家的宏观经济数据，评估 SAF 原料和生产途径，评估相关实施支持、融资和政策，以及起草行动计划”。这家欧洲飞机制造商补充道：“这项研究将成为进一步制定相关政策的重要参考，同时鼓励行业利益相关者推进菲律宾经济可行的 SAF 生产。”（资料来源：亚化咨询，华安证券研究所）

- **法航荷航扩大与道达尔能源的 SAF 合作**

近日，道达尔能源公司与法航荷航集团签署了一项协议，道达尔能源公司将在 10 年内（直至 2035 年）向法航荷航集团航空公司供应多达 150 万吨的更可持续航空燃料（SAF）。该协议是法航荷航集团迄今为止签署的最大 SAF 采购合同之一。2022 年和 2023 年，法航荷航集团是全球最大的 SAF 用户，分别占全球总产量的 17% 和 16%。该合同以 2022 年签署的一份谅解备忘录（MoU）为基础，该备忘录旨在供应 80 万吨 SAF。通过今天重新评估该协议，两家集团重申了其目标，即通过减少二氧化碳排放尽快遏制

航空运输部门对环境的影响。（资料来源：亚化咨询，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	8
1.4 公司研发方向	11
1.5 行业科研动态	13
2 周度公司研究: INTEGRATED BIOSCIENCES——合成生物学+AI 制药押注抗衰赛道	14
3 重点事件分析: 李轩研究组首次构建具有真核核小体的大肠杆菌	16
4 风险提示	18

图表目录

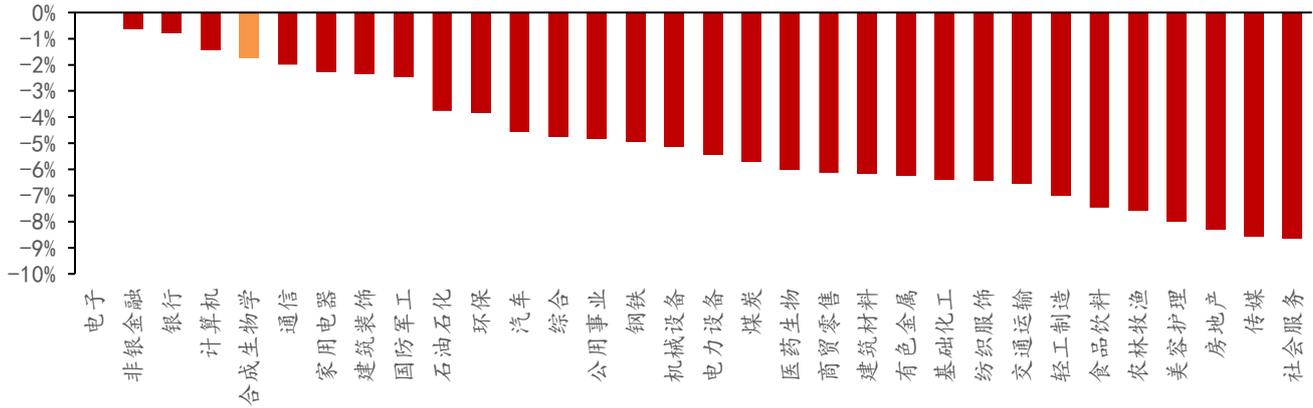
图表 1 合成生物学指数图表	1
图表 2 合成生物学市场表现	5
图表 3 行业个股周度涨幅前列	5
图表 4 行业个股周度跌幅前列	5
图表 5 行业相关公司市场表现	7
图表 6 2024 年行业公司融资动态	8
图表 7 行业科研进展汇总	13
图表 8 INTEGRATED BIOSCIENCES 在研管线	14
图表 9 具有核小体大肠杆菌的细胞形态和生长竞争实验	15

1 合成生物学市场动态

1.1 二级市场表现

本周（2024/10/07-2024/10/11）合成生物学领域个股整体表现较好，下跌 1.75%，排名第 5。

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（2024/10/07-2024/10/11）合成生物学领域，涨幅前列的公司分别是特宝生物（+6%）、凯赛生物（+5%）、新和成（+4%）、中粮科技（+3%）。涨幅前列的公司 2 家来自化工，2 家来自生物医药。

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
生物医药	特宝生物	309	75.86	46.93	15.32	6%	32%	32%
化工	凯赛生物	290	49.73	77.96	2.57	5%	45%	6%
生物医药	新和成	728	23.56	21.26	2.84	4%	25%	26%
化工	中粮科技	111	5.95	-54.00	1.06	3%	30%	6%

资料来源：同花顺 iFind，华安证券研究所

本周（2024/10/07-2024/10/11）合成生物学领域，跌幅前列的公司分别是华恒生物（-16%）、蔚蓝生物（-12%）、华熙生物（-12%）、东方盛虹（-11%）。跌幅前列的公司 1 家来自化工，1 家来自工业、医药，1 家来自化工，1 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
化工	华恒生物	76	33.32	18.69	4.15	-16%	14%	-46%
工业、医药	蔚蓝生物	28	11.17	35.96	1.65	-12%	6%	-20%
食品、生物医药	华熙生物	298	61.86	58.46	4.27	-12%	31%	5%
化工	东方盛虹	545	8.25	-78.46	1.60	-11%	14%	-2%

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) 可家庭堆肥的 PHA 杯投入商业使用

近日，Danimer Scientific 公司与宁波家联科技股份有限公司共同宣布以 Danimer 的标志性聚羟基烷酸酯（PHA）Nodax®为基础的家庭可堆肥挤出涂层生物聚合物投入商业使用。宁波家联采用 Nodax® PHA 生物基聚合物涂层的新杯子，为客户提供了一种家庭/工业堆肥、完全可再浆处理的替代传统纸杯的方案。PHA 生物聚合物旨在取代聚乙烯，用作纸杯的液体隔离涂层。（资料来源：生物基能源与材料，华安证券研究所）

(2) 凯赛生物投资 3000 万成立纺织公司

近日，上海凯赛生物技术股份有限公司出资 3000 万元成立安徽禾纤新材料有限责任公司，持股 100%，所属行业为纺织业。资料显示，安徽禾纤新材料有限责任公司成立于 2024 年 8 月 30 日，法定代表人为张红光，注册资本 3000 万人民币，公司位于合肥市。凯赛作为行业的领军企业，一直致力于生物技术的研发和创新。此次投资 3000 万成立纺织公司，充分显示了凯赛对生物基纤维市场的信心和决心。凯赛拥有先进的生物技术和丰富的行业经验，将为新成立的纺织公司提供强大的技术支持和保障。（资料来源：TK 生物基材料，华安证券研究所）

(3) 赛托生物与英矽智能达成战略合作

近日，赛托生物与由生成式人工智能（AI）驱动的临床阶段生物科技公司英矽智能达成战略合作，合作内容旨在运用前沿 AI 技术和优化生物系统工程化改造过程中的关键步骤，用于合成生物学研究及创新药物的研发。未来，双方将依托英矽智能生成式人工智能平台 Pharma.AI 的强大能力及药物研发团队的专业背景，并结合赛托生物的合成生物学研发链条和大规模发酵能力，共同突破发酵技术工程化改造的关键挑战，加速合成生物学探索及创新药物的研发进程。（资料来源：SynBioM，华安证券研究所）

国外公司

(4) 生物基 PEF 聚酯龙头再签约

近日，Avantium 和 Plastipak 正式签署一份承购协议，双方旨在将 PEF 应用于饮料和食品包装。据了解，Plastipak 是一家致力于设计和制造用于食品、饮料和消费品行业的高质量刚性塑料容器的全球领导者，为世界上许多最大的消费品公司提供容器和包装产品。协议显示，Plastipak 将从 Avantium 的 FDCA 旗舰工厂购买 100%基于植物的可回收聚合物 PEF，以供美国消费者使用和享受。在过去的一年里，Plastipak 一直积极参与评估 Avantium 的 PEF(聚呋喃酸酯)的应用。而双方的此次合作，将进一步扩大和建立 Avantium 的 PEF 价值链。（资料来源：生物基能源与材料，华安证券研究所）

(5) 阿科玛常熟生产基地获得质量平衡 ISCC +认证

近日，阿科玛在中国常熟的生产基地获得了国际可持续发展与碳认证-PLUS (ISCC+)，这是其可持续发展历程中的一个新里程碑。通过质量平衡法，阿科玛在亚洲推出一系列新的生物基水性树脂和助剂产品。这将有助于为当地市场快速增长的应用领域开发更具可持续性的解决方案，如涂料、粘结剂、能源、电动汽车、舒适生活和建筑节能等。通过该认证，阿科玛可再生流变改性剂和水性树脂解决方案的碳足迹得以进一步降低。它提供了一系列新的生物基树脂，补充了欧洲现有的产品，同时强化现有的生物基分离法树脂和助剂产品，生物基含量高达100%。（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	华恒生物	76	33.32	18.69	4.15	-16%	14%	-46%
化工	东方盛虹	545	8.25	-78.46	1.60	-11%	14%	-2%
化工	富祥药业	50	9.17	-30.83	2.05	-10%	19%	-11%
化工	亚香股份	21	25.45	29.66	1.30	-9%	7%	-2%
化工	圣泉集团	165	19.48	20.42	1.59	-9%	7%	-3%
化工	联泓新科	199	14.90	76.28	2.78	-8%	13%	-4%
化工	苏州龙杰	16	7.56	23.99	1.32	-7%	9%	-1%
化工	金丹科技	28	15.15	29.92	1.66	-7%	15%	-3%
化工	雅本化学	62	6.47	-26.98	2.75	-7%	22%	13%
化工	华峰化学	388	7.81	14.69	1.51	-7%	15%	9%
化工	元利科技	30	14.65	13.24	0.96	-5%	15%	-1%
化工	星湖科技	100	6.01	10.47	1.34	-4%	21%	0%
化工	中粮科技	111	5.95	-54.00	1.06	3%	30%	6%
化工	凯赛生物	290	49.73	77.96	2.57	5%	45%	6%
化工、食品	山东赫达	47	13.73	25.06	2.27	-5%	18%	3%
工业	平潭发展	33	1.72	-11.21	1.60	-9%	15%	11%
工业	楚天科技	43	7.28	-131.76	0.94	-8%	15%	-4%
工业	溢多利	33	6.73	139.60	1.26	-6%	17%	5%
工业、医药	蔚蓝生物	28	11.17	35.96	1.65	-12%	6%	-20%
医药	翰宇药业	95	10.78	-19.43	12.63	-10%	18%	0%
医药	鲁抗医药	69	7.68	16.64	1.79	-9%	10%	1%
医药	广济药业	19	5.36	-8.48	1.50	-9%	10%	3%
医药	苑东生物	65	36.95	27.00	2.45	-8%	6%	-1%
医药	浙江医药	153	15.96	32.47	1.54	-8%	8%	69%
医药	浙江震元	26	7.80	35.21	1.32	-8%	12%	7%
医药	金城医药	51	13.17	24.83	1.36	-7%	19%	-15%
医药	华北制药	90	5.27	179.66	1.70	-7%	16%	21%
医药	康弘药业	185	20.07	15.24	2.26	-6%	15%	-11%
医药	健康元	208	11.12	14.85	1.46	-6%	15%	-8%

医药	爱博医疗	178	93.69	50.91	7.87	-6%	18%	25%
医药	亿帆医药	146	12.01	-35.94	1.72	-5%	18%	-7%
医药	华东医药	583	33.22	18.79	2.68	-5%	19%	8%
医药	丽珠集团	322	39.00	18.16	2.60	-4%	8%	4%
医药	普洛药业	195	16.64	18.03	3.07	-3%	11%	17%
医药	科伦药业	517	32.30	18.14	2.32	1%	3%	0%
食品、生物医药	华熙生物	298	61.86	58.46	4.27	-12%	31%	5%
食品、生物医药	金字火腿	53	4.37	120.31	2.04	-9%	8%	10%
食品、生物医药	祖名股份	18	14.28	116.39	1.76	-9%	8%	-7%
食品、生物医药	双汇发展	859	24.80	19.04	4.15	-8%	7%	0%
食品、生物医药	东宝生物	31	5.17	28.89	1.84	-7%	18%	8%
食品、生物医药	梅花生物	289	10.12	8.79	2.04	-7%	10%	-3%
食品、生物医药	嘉必优	32	18.86	25.51	2.10	-7%	24%	31%
食品、生物医药	双塔食品	57	4.63	26.50	2.20	-6%	17%	9%
食品、生物医药	美盈森	49	3.22	20.16	0.98	-6%	25%	50%
食品、生物医药	保龄宝	26	7.05	28.79	1.30	-2%	17%	22%
食品、生物医药	东方集团	64	1.74	-4.82	0.38	-1%	27%	30%
食品、生物医药	安琪酵母	323	37.18	25.00	3.17	2%	13%	27%
食品、生物医药	莲花健康	71	3.98	39.52	4.35	2%	27%	8%
生物医药	诺禾致源	49	11.77	27.07	2.06	-10%	19%	-5%
生物医药	莱茵生物	57	7.66	51.11	1.89	-8%	10%	8%
生物医药	康龙化成	461	28.05	26.00	3.85	-8%	35%	37%
生物医药	诺唯赞	90	22.59	343.63	2.27	-7%	18%	3%
生物医药	贝瑞基因	29	8.10	-8.87	1.53	-7%	13%	4%
生物医药	天新药业	121	27.57	24.58	2.79	-6%	5%	11%
生物医药	海正生材	19	9.50	39.38	1.29	-6%	16%	8%
生物医药	华大基因	187	44.99	305.13	1.86	-5%	29%	18%
生物医药	百济神州	1880	174.74	-55.15	9.94	-3%	8%	34%
生物医药	新和成	728	23.56	21.26	2.84	4%	25%	26%
生物医药	特宝生物	309	75.86	46.93	15.32	6%	32%	32%
化工、生物医药	巨子生物	393	52.30	27.95	8.42	-8%	35%	12%
化工、生物医药	锦波生物	187	211.70	37.48	15.68	-8%	32%	33%

注：收盘价截止日期为 2024 年 10 月 11 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，修实生物医药（南通）有限公司（简称“修实生物”）已完成近亿元 Pre-A 轮融资，创景资本作为领投方，联合华泰紫金、金雨茂物和小饭桌创投共同完成了近亿元的投资。本轮资金将用于修实生物独有的创新型多

肽生物合成技术平台建设和多样化管线研发，完成并扩大合规化多肽药物产线建设，加速公司优势技术和产品在国内外商业化落地的步伐。（资料来源：synbio 深波，华安证券研究所）

近日，伦敦 AI 初创公司 Basecamp Research 完成了 6000 万美元的超额 B 轮融资，这使得其总融资金额达到了 8500 万美元。B 轮融资由欧洲风险投资公司 Singular 领投，并且仅用了四周时间完成，最初的目标是筹集 4500 万美元。其他投资者包括 S32、True Ventures、Hummingbird Ventures 和罗氏公司副总裁 André Hoffmann 等。资金将用于扩大这家初创公司生物数据收集工作的速度和数量。Basecamp 主要为生命科学、制药和生物技术领域设计 AI 模型，自 2019 年成立以来，已经设计了许多适用于合成生物学领域的 AI 模型。据称，其 BaseFold 模型的表现优于 Google DeepMind 的 AlphaFold2。（资料来源：synbio 深波，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	黎昊资本,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。

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	<p>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。</p>
全和诚	2024.05.13	Pre-B 轮	超亿人民币	聚能创投	<p>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</p>

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) 麦得发与医科院合作推进 PHA 应用开发

近日，珠海麦得发生物科技股份有限公司（简称“麦得发”）宣布与中国医学科学院肿瘤医院胸外科李勇主任医师团队达成战略合作协议，双方将携手推动“PHA（聚羟基脂肪酸酯）材料在肿瘤治疗领域”的医疗器械产品的探索与合作。本次合作的核心在于充分利用麦得发在 PHA 材料研发与生产方面的优势，以及李勇主任医师团队在食管癌相关医疗器械领域的深厚研究背景和临床实践经验，双方将在医用 PHA 相关器械的设计开发验证、临床试验、生产转化等关键环节进行深入探讨与合作，确保研究成果能够顺利转化为临床应用。（资料来源：生物基能源与材料，华安证券研究所）

(2) 旭化成推出新型纤维素纳米纤维（CNF）/PA6 复合材料长丝

近日，旭化成与意大利聚酰胺 6（PA6）制造商 Aquafil S.p.a. 签署了一份谅解备忘录。两家公司同意利用 Aquafil 的 ECONYL® 化学回收 PA6 和旭化成的纤维素纳米纤维（CNF）开发出一种用于 3D 打印的新型材料，伊藤忠商事株式会社（ITOCHU Corporation）也对 Aquafil 进行了资本投资。ECONYL® 聚合物是一种化学回收的 PA6，源自消费后和消费前的废物。利用聚酰胺废物，如用过的渔网、旧地毯、工业废料等，首先将材料解聚成单体，然后再聚合成 ECONYL® 聚合物切片。旭化成的纤维素纳米纤维（CNF）由棉绒制成，具有高耐热性和成网能力。此外，与玻璃纤维相比，纤维素纳米纤维（CNF）具有出色的材料可回收性。新型纤维素纳米纤维（CNF）/ECONYL® PA6 复合材料具有出色的成型性和强度，尤其是在 3D 打印用途中，旭化成本认为其在汽车和航空领域的高性能应用中具有巨大潜力。（资料来源：生物基能源与材料，华安证券研究所）

国外公司

(3) 美国能源部联合户外服装知名品牌合作开发 PHA 纤维

10月8日，德国 Kröner-Stärke 宣布投资 3600 万欧元，专注于生产植物肉产品。这项投资使得工厂增设了一个全新生产区，配备了鼓式干燥和挤压设备，专门用于制造肉类替代产品。这一全新生产线的核心是利用小麦和豌豆等植物蛋白，通过挤压技术将其加工成颗粒、纤维、条状和粉末等多种形态的产品。Kröner-Stärke 强调，这一系列新产品将完全依赖天然原料，生产过程中只使用未经处理的泉水、热和物理加工工艺，完全避免化学品的使用。为了迎合市场对有机食品日益增长的需求，这些产品也提供有机版本。（资料来源：植物基网，华安证券研究所）

(4) Generare 利用新型基因簇技术加速天然产物发现

近日，一家法国生物技术公司 Generare 获得了 500 万欧元的种子轮融资，投资方包括 Teampact.ventures、Galion.Exe 和欧盟支持的 VIVES Partners。该公司利用新型基因簇技术+生物合成发现隐藏在微生物中的天然产物，开发新药，此次筹集的资金将被用于改进其技术，扩大其基因数据库，进一步实现其方法的工业化。目前，Generare 已经绘制了最详尽的未知生物合成景观图，并能够利用内部实验数据对其进行快速注释。这就形成了一个

良性的发现循环，当 Generare 收集更多数据时，它会更好地了解哪些簇最有可能产生有价值的分子。通过这种方式，该团队可以专注于最有生产力的样本并扩大其分子“库”。这增加了新分子更有可能成为“一流”候选药的机会。（资料来源：synbio 深波，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》	<p>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。</p> <p>（资料来源：National Science Review，华安证券研究所）</p>
肿瘤治疗	2024/4/18	Ultrasound-visible engineered bacteria for tumor chemo-immunotherapy	严飞等	《Cell Reports Medicine》	<p>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-γ。IFN-γ 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-γ 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>

					(资料来源: Cell Reports Medicine, 华安证券研究所)
合成生物学	2024/4/9	Enzymatic fluoroethylation by a fluoroethyl selenium analogue of S-adenosylmethionine	王博等	《ACS Catalysis》	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。 (资料来源: ACS Catalysis, 华安证券研究所)

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

2 周度公司研究: Integrated Biosciences— —合成生物学+AI 制药押注抗衰赛道

Integrated Biosciences 成立于 2022 年, 总部位于加利福尼亚州圣卡洛斯, 专注于利用合成生物学和人工智能驱动的小分子药物发现平台, 开发针对与年龄、衰老相关疾病的下一代治疗方法。公司由 Felix Wong 博士和 Max Wilson 博士领衔创立, 不仅汇聚了来自麻省理工学院、哈佛大学和普林斯顿大学的顶尖科学家, 更吸引了包括诺贝尔化学奖得主在内的豪华顾问团队, 致力于寻求针对老年相关疾病的革命性治疗方案。

随着全球人口老龄化的加剧, 与年龄相关的疾病治疗需求日益增长。由此, Integrated Biosciences 应运而生, 旨在通过合成生物学和 AI 的协同效应, 推动药物发现进程。公司的研究重点在于探索与年龄相关的细胞应激反应, 这些反应与多种老年疾病的发展密切相关。通过构建虚拟的细胞应激模型, Integrated Biosciences 能够在硅片上模拟复杂的生物过程, 进而利用 AI 的强大计算能力, 从庞大的化合物库中筛选出潜在的有效药物分子。

Integrated Biosciences 的创始团队比较年轻。联合创始人 Felix Wong 博士拥有哈佛大学的数学、计算机科学和物理学学位。他曾获得 NIH K25 指

导定量研究职业发展奖，并入选 2023 年福布斯 30 位 30 岁以下医疗保健行业精英榜。另外一位联合创始人兼科学顾问委员会会员 Max Wilson 博士，自 2018 年起担任加州大学圣巴巴拉分校分子生物学教授，拥有光遗传学、综合应激反应等方面的专业知识，并拥有斯沃斯莫尔学院和普林斯顿大学生物学、生物物理学和生物工程学位。除年轻的创始团队外，Integrated Biosciences 配备了十分豪华且经验丰富的科学顾问委员会。年轻创始团队与成熟科学家、企业家的想法相互碰撞，为 Integrated Biosciences 站在前沿提供了动力。

根据官网的描述，细胞应激反应与神经退行性疾病、癌症、糖尿病、骨关节炎和其他年龄相关疾病密切相关。研究表明，用小分子疗法靶向激活这些应激反应可以缓解疾病，并有助于介导健康衰老。我们专有的合成生物学技术能够虚拟激活细胞应激反应，发现靶向应激细胞的药物，并快速识别药物靶点。而下一代深度学习可快速识别小分子，这能够加速公司的药物发现工作。公司已经取得了多项进展。

近些年，Integrated 一直在《Nature》、《Nature Aging》和《Cell Systems》等顶级期刊上报道其药物发现引擎。Integrated Biosciences 通过使用合成生物学和光遗传学来控制并生成不同细胞表型的高度特异性数据，从而脱颖而出。这种能力使该公司能够识别新靶点、调节任何感兴趣的生物途径，并部署其专有的 AI 平台来发现精准的新型小分子候选药物。2023 年 5 月，该团队在 Nature Aging 中介绍首次发现人工智能驱动的抗衰老化合物，他们利用 AI 对超过 800,000 种化合物进行筛选，并筛选到 3 种高度选择性和有效的 senolytics 化合物；后续在 Cell Systems 中展示虚拟应激光遗传学药物发现平台，利用遗传学技术精确调控活细胞中的综合应激反应 (ISR)；还在 Nature 中详细介绍利用 AI 模型发现新型抗生素，可高效杀死超级耐药菌等等。值得一提的是，该公司已经拥有了多款年龄相关疾病的临床前资产组合。

图表 8 Integrated Biosciences 在研管线



资料来源：Integrated Biosciences 官网，华安证券研究所

近日，美国合成生物学抗衰老公司 Integrated Biosciences 宣布完成 1720 万美元的种子轮融资，由 Sutter Hill Ventures 领投，Root Ventures、

Civilization Ventures、Illumina Ventures Labs、Lifespan Vision Ventures、Overlap Holdings、SH Fund (Sabrina Hahn)、Conscience VC、Mission BioCapital、Reinforced Ventures、Polymath Capital、Michael Stoppelman 和 Vijay Pandurangan 参投。Integrated Biosciences 计划利用新资金加速其药物研发线的开发，进一步开发其平台，并推进其商业化。该公司在表型水平上针对与年龄相关的基本途径的方法使其能够开发出广泛适用于治疗各种疾病的资产。

Integrated Biosciences 与多家私营公司保持着合作关系，并且之前还宣布与 Illumina Ventures Labs 建立合作关系。Integrated Biosciences 的合作伙伴关系将使其能够开展大型项目和差异化的商业化路线。该公司的药物发现平台和独特的商业化路线吸引了其顾问的注意。Sylvester 博士表示：“我之所以加入 Integrated，是因为该公司正在采用一种激动人心且新颖的方法，将基础生物学转化为新的临床药物。作为一名执业医师和转化科学家，我认为 Integrated 所采用的方法具有巨大的机遇，并且 Integrated 将开发的产品具有改善患者生活的价值。生物学令人兴奋，技术令人兴奋，公司也令人兴奋。我非常期待帮助 Integrated 推动重要的临床决策和战略。”

3 重点事件分析：李轩研究组首次构建具有真核核小体的大肠杆菌

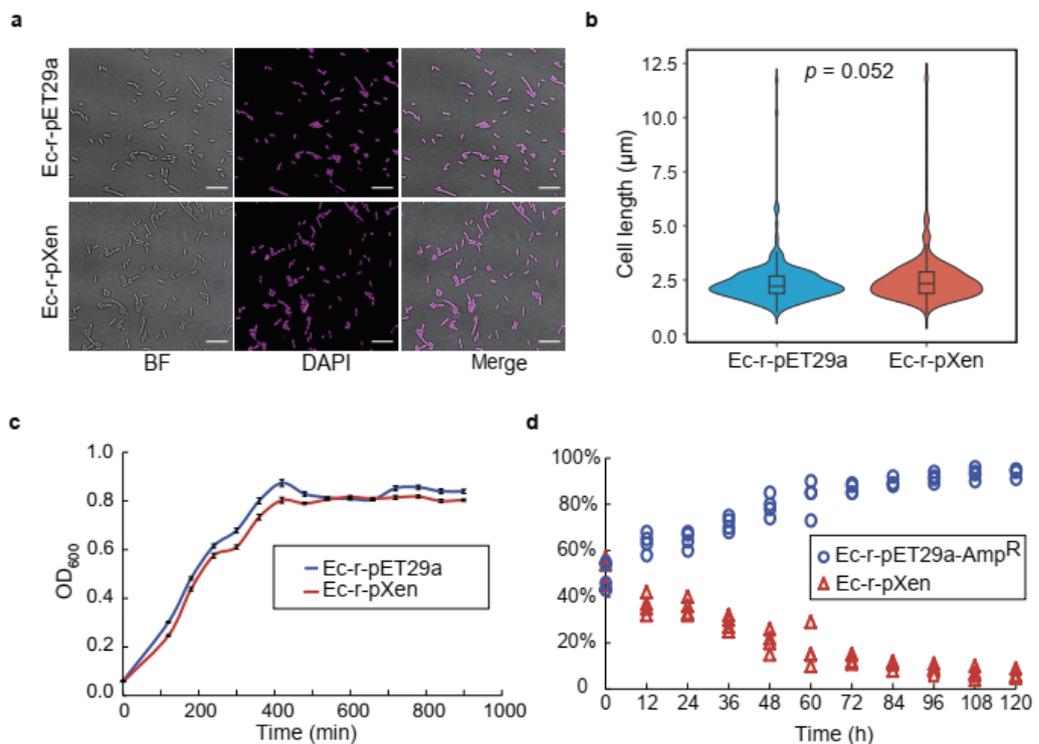
2024 年 9 月 27 日，中国科学院分子植物科学卓越创新中心李轩研究组在国际学术期刊 Nature Communications 在线发表了题为“Creating a bacterium that forms eukaryotic nucleosome core particles”的研究论文。这项研究首次成功构建了一个具有真核核小体的原核生命体-具有核小体的大肠杆菌；该研究同时揭示真核核小体与细菌遗传机器之间存在的兼容性为真核生物发生（eukaryogenesis）的细菌-古菌融合事件创造了条件。

核小体是真核生物的标志性结构。核小体的核心结构，是由四种组蛋白 H2A、H2B、H3 和 H4 组成的八聚体，被大约 147 个碱基的双螺旋 DNA 紧密缠绕而成。核小体是支持真核细胞基本功能（包括转录调控、DNA 复制和修复、有丝分裂、表观遗传调控）的关键平台，支撑着真核生物的细胞周期、组织分化、个体发育、代谢调控、环境响应等重要功能。核小体复合物的形成和解离处于动态过程中，涉及多个中间状态和不同蛋白亚基的相互作用。真核组蛋白被认为是起源于古细菌的 DNA 结合蛋白（又称古菌组蛋白），例如嗜热产甲烷古菌的 HMfA 和 HMfB。尽管古菌组蛋白具有与真核组蛋白类似的蛋白折叠构架，但核小体的高级结构，即八聚体-DNA 复合物只发现存在于真核生物中。对于真核核小体高级结构的起源和进化，及真核生物发生过程的细菌-古菌共生融合事件中，古菌组蛋白演化成真核核小体结构的过程，一

直是科学界关注并亟待回答的重要问题。为了探索这些问题，李轩研究员团队采用合成生物学策略和模式细菌大肠杆菌，成功构建了具有真核核小体结构的原核生命体-具有核小体的大肠杆菌。

研究人员首先对大肠杆菌 *E. coli* 进行工程化改造，通过梯度表达爪蟾的 4 种组蛋白第一次在大肠杆菌活细胞内成功组装真核核小体。组装的核小体结构具有真核核小体的特征，并通过染色体 DNA 的 MNase 切割保护实验、核小体多聚体分离、原子力显微镜成像分析、三分体互作荧光蛋白等多个实验结果得到验证。研究人员设计实验进一步检测组蛋白表达量和细菌染色体上核小体组装水平的关系。通过不同浓度 IPTG 的诱导表达实验，发现大肠杆菌内核小体形成的数量与组蛋白表达量成正比关系。同时，对在大肠杆菌基因组上核小体的位置进行了 MNase-seq 测序实验分析。通过将 MNase-seq 测序数据映射到大肠杆菌基因组上，分析结果发现大肠杆菌基因组上核小体位点，在不同组蛋白表达水平间保持高度一致性，计算获得的核小体峰数量也基本保持不变，在 22,000 个左右。

图表 9 具有核小体大肠杆菌的细胞形态和生长竞争实验



资料来源：《Creating a bacterium that forms eukaryotic nucleosome core particles》，华安证券研究所

此研究的一个关键问题是：具有真核核小体的大肠杆菌能否长期存活和传代。预实验研究发现在 $1 \mu\text{M}$ IPTG 条件下，在大肠杆菌中可以诱导中等组蛋白表达水平并形成稳定核小体结构。研究人员进一步开展了 $1 \mu\text{M}$ IPTG 条

件下大肠杆菌培养传代和生理生化研究。结果发现，具有核小体的大肠杆菌在 $1 \mu\text{M}$ IPTG 条件下可以稳定生长和传代至少 110 代。对不同培养世代的大肠杆菌研究分析发现大肠杆菌的组蛋白合成水平和核小体组装数量保持稳定。进一步将 MNase-seq 测序数据映射到大肠杆菌基因组上，发现大肠杆菌基因组核小体位置在传代过程中同样保持高度稳定。一个有意思的发现：在大肠杆菌基因转录区的核小体，形成与真核细胞基因转录区核小体相似的结构分布，即紧临转录起始位点 (TSS) 形成一个核小体空白区 (NFR)，在 NFR 上下游区域形成两个核小体结合的矩阵区域，核小体的定位相位随着远离 NFR 而逐渐减弱。研究人员对具有核小体的大肠杆菌进行了传代过程中的转录组和全基因组测序分析，发现基因表达基本保持稳定，有 ~70 个差异表达基因（包括应激反应相关蛋白），但未检测出基因组的遗传变异。对其表型和生理研究发现，尽管具有核小体的大肠杆菌在细胞形态和生长速率上没有明显变化，其竞争生长和逆境适应能力有所下降。

综上，此研究成功在模式细菌大肠杆菌中实现了真核核小体的体内组装，并证明细菌染色体 DNA 和真核组蛋白组装的核小体，具有与真核细胞的核小体非常相似的特性。通过诱导中等水平的组蛋白表达，研究人员创造出了一株具有稳定核小体组装的大肠杆菌，该菌能在长期培养实验中保持生长和传代。构建具有核小体的大肠杆菌为研究真核核小体起源和进化提供了一个新的平台和独特机会，而真核核小体与细菌遗传机器之间兼容性的发现，对于理解核小体的起源和真核生物发生过程具有重要意义。

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。