

## 基础化工行业跟踪周报

# 乳制品变革悄然开启，微生物发酵技术未来可期

### 增持（维持）

2022年05月15日

证券分析师 贺顺利  
执业证书：S0600521080007  
hesl@dwzq.com.cn

#### 投资要点

- 本周化工板块表现：**本周（5月9日-5月14日）市场综合指数整体小幅上行，上证综指报收3,084.28，本周上涨2.76，深证成指上涨3.24%，中小板100指数上涨2.66%，基础化工板块小幅上涨，涨幅为3.11%。  
**本周化工个股：**本周化工板块小幅上涨，涨幅为3.11%。涨幅居前的个股有诚志股份、晶雪节能、天龙股份、中核钛白、瑞华泰、雅本化学、洁特生物、天奈科技、雪峰科技和东材科技。诚志股份生产D-核糖为某些新冠特效药前体，受新冠概念走强利好，触及涨停。晶雪节能生产的核酸采样工作站可适用于多场所使用，且部分工作站已在上海等城市投入使用。5月13日建材板块个股异动，晶雪节能触及涨停。
- 本周原油市场动态：**市场担忧原油需求前景，国际油价震荡下跌。ICE布油报收111.55美元/桶（环比-0.75%）；WTI原油报收110.49美元/桶（环比+0.66%）。  
**重点化工品跟踪：**本周我们关注的化学品中价格涨幅居前的有硝酸(+15.69%)、草铵膦(+13.04%)、醋酸酐(+11.84%)、三聚氰胺(+10.53%)、醋酸(+9.52%)。本周硝酸因华东区域部分企业检修收紧市场货源，叠加原料价格继续攀涨，硝酸企业顺势而上，价格再上新高。本周草铵膦市场价格大幅上涨，国外需求旺盛，出口订单不断下发，市场供应增量不及需求增量，且国内供应商订单充足，多排至二季度末，市场现货严重紧张，草铵膦市场价格上调。
- 乳制品变革悄然开启，微生物发酵技术未来可期：**在乳制品食用安全、环境保护、动物福利等一系列问题涌现后，替代乳行业逐渐崛起。据食品创投洞察预计，到2035年中国替代乳市场将占总乳制品市场份额的38%，微生物发酵乳的市场规模达到1859亿元，在替代乳品中占比最高。凭借成本低、生产周期短、效率高等优点，伴随着微生物法发酵乳技术进步与降本增效扩大产能，微生物发酵乳千亿市场规模等待释放。
- 化工投资主线：**（1）周期主线：经济复苏带动顺周期化工品盈利能力的改善。（2）成长主线：技术应用创新趋势&市场扩容，细分成长赛道。
- 风险提示：**原油供给大幅波动；贸易战形势恶化；汇率大幅波动的风险；下游需求回落的风险。

#### 行业走势



#### 相关研究

- 《细胞肉技术着力突破规模化生产障碍，千亿市场蓄势待发》  
2022-05-09
- 《基础化工行业2021年报及2022一季报综述》  
2022-05-03
- 《生物基生产1,3-丙二醇突破技术垄断，规模化降本生产打开市场空间》  
2022-04-24

表1：重点公司估值（股价参考2022/05/13收盘价）

代码	公司	总市值 (亿元)	收盘价 (元)	EPS (元)			PE			投资评级
				2021A	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E	
600309.SH	万华化学	2,574.28	81.99	7.85	8.13	8.46	10.44	10.08	9.69	买入
600426.SH	华鲁恒升	631.44	29.75	3.43	3.62	3.48	8.67	8.22	8.55	买入
002648.SZ	卫星化学	615.96	35.81	3.50	4.96	5.89	10.23	7.22	6.08	买入
600486.SH	扬农化工	433.24	139.80	3.94	5.26	5.89	35.46	26.58	23.74	买入
603599.SH	广信股份	171.80	36.98	3.18	3.56	3.86	11.63	10.39	9.58	买入
601117.SH	中国化学	550.46	9.01	0.84	0.95	1.14	10.73	9.48	7.90	买入
600378.SH	昊华科技	326.79	35.55	0.99	1.20	1.44	35.98	29.63	24.69	买入
002643.SZ	万润股份	175.65	18.88	0.69	0.89	1.07	27.36	21.21	17.64	买入

数据来源：wind，东吴证券研究所，EPS为东吴研究所预测

## 内容目录

1. 周观点 .....	4
1.1. 本周化工板块行情 .....	4
1.2. 本周原油市场动态 .....	5
1.3. 本周化工品涨跌幅 .....	6
1.4. 本周公司重要公告 .....	7
2. 本周专栏-乳制品变革悄然开启，微生物发酵技术未来可期 .....	8
2.1. 替代乳品行业发展 .....	8
2.1.1. 乳制品健康消费观提升，乳糖不耐受人群提出新需求 .....	8
2.1.2. 动物福利意识崛起，环保问题迫在眉睫 .....	9
2.1.3. 植物奶乘势而起，弊端难以忽视 .....	10
2.2. 微生物发酵乳与细胞培养乳行业发展 .....	11
2.2.1. 微生物发酵乳低成本优势明显，千亿市场蓄势待发 .....	11
2.2.2. 细胞培养奶技术尚在早期，潜力值得挖掘 .....	15
3. 年度投资主线 .....	17
4. 风险提示 .....	18

## 图表目录

图 1: 原油期货价格走势 (美元/桶) .....	6
图 2: 本周重点化工产品价格涨幅前五 (%) .....	7
图 3: 本周重点化工产品价格跌幅前五 (%) .....	7
图 4: 各地区乳糖不耐受人群比例 .....	9
图 5: 美国 2005-2020 年牛奶销售量变化趋势 (单位: 十亿磅) .....	10
图 6: 微生物发酵乳与细胞培养乳历年成立公司数量与融资规模 (百万美元) .....	14
图 7: 中国微生物发酵乳与细胞培养乳市场规模预测 (亿元) .....	15
表 1: 重点公司估值 (股价参考 2022/05/13 收盘价) .....	1
表 2: 化工板块本周个股涨幅前十 (股价参考 2022/05/13 收盘价) .....	4
表 3: 化工板块本周个股跌幅前十 (股价参考 2022/05/13 收盘价) .....	4
表 4: 本周公司重要公告 .....	7
表 5: 部分植物奶公司 .....	11
表 6: 部分微生物发酵公司 .....	13
表 7: 部分细胞培养乳公司 .....	17

## 1. 周观点

### 1.1. 本周化工板块行情

本周（5月9日-5月14日）市场综合指数整体小幅上行，上证综指报收3,084.28，本周上涨2.76%，深证成指上涨3.24%，中小板100指数上涨2.66%，基础化工板块小幅上涨，涨幅为3.11%。

本周化工板块小幅上涨，涨幅为3.11%。涨幅居前的个股有诚志股份、晶雪节能、天龙股份、中核钛白、瑞华泰、雅本化学、浩特生物、天奈科技、雪峰科技和东材科技。诚志公司于5月10日就投资者回答表示，公司生产的D-核糖是某些新馆特效药的前体物质。5月12日新冠治疗概念走强，诚志股份涨停。公司是全球唯一拥有D-核糖完整知识产权的企业，且公司目前氢气产能约5万吨/年，提纯后氢气可满足氢能源汽车及相关电子产品电子级使用需求，由此判断股价又继续冲高动能。5月10日晶雪节能在互动平台表示，公司目前有生产核酸采样工作站，新推出的核酸采样工作站可适用于社区、医院、政务等多种应用场景。5月12日就投资者提问表示公司核酸检测工作站全国范围都可供货，目前共计给上海、北京、重庆等地的已投入使用。5月13日建材板块个股异动，公司股票触及涨停。

表2: 化工板块本周个股涨幅前十（股价参考2022/05/13收盘价）

Wind 代码	股票简称	股价（元）	周涨跌幅（%）	月涨跌幅（%）
000990.SZ	诚志股份	12.44	33.19	1.55
301010.SZ	晶雪节能	33.78	27.04	29.33
603266.SH	天龙股份	17.00	25.74	24.91
002145.SZ	中核钛白	9.88	24.91	10.39
688323.SH	瑞华泰	24.29	20.79	1.63
300261.SZ	雅本化学	17.20	20.53	-1.71
688026.SH	浩特生物	61.41	18.32	10.85
688116.SH	天奈科技	131.56	14.89	6.33
603227.SH	雪峰科技	8.20	14.85	5.40
601208.SH	东材科技	13.08	14.74	11.13

数据来源：wind，东吴证券研究所

本周跌幅前十标的有\*ST澄星、宏达新材、ST金正、苏盐井神、恒力石化、先达股份、鲁西化工、青岛金王、山东海化和远兴能源。5月6日，\*ST澄星申请撤销公司股票退市风险警示，实施其他风险警示，该公示对公司股价下跌有一定影响。宏达新材于5月5日“戴帽”更名为ST宏达后，股价于5月9日至5月12日连续下跌，创历史新低。

表3: 化工板块本周个股跌幅前十（股价参考2022/05/13收盘价）

Wind 代码	股票简称	股价（元）	周涨跌幅（%）	月涨跌幅（%）
600078.SH	*ST澄星	9.19	-21.12	-25.95

002211.SZ	宏达新材	2.22	-20.71	-46.25
002470.SZ	ST 金正	2.31	-14.44	-15.69
603299.SH	苏盐井神	11.45	-9.56	37.95
600346.SH	恒力石化	21.85	-7.88	-6.66
603086.SH	先达股份	13.69	-5.85	18.32
000830.SZ	鲁西化工	18.01	-4.51	2.21
002094.SZ	青岛金王	3.30	-4.35	-9.09
000822.SZ	山东海化	7.37	-4.29	0.41
000683.SZ	远兴能源	8.30	-4.27	-8.54

数据来源：wind，东吴证券研究所

## 1.2. 本周原油市场动态

市场担忧原油需求前景，国际油价震荡下跌。ICE 布油报收 111.55 美元/桶（环比-0.75%）；WTI 原油报收 110.49 美元/桶（环比+0.66%）。

**欧盟商讨制裁行动之际，俄罗斯近期海运原油出口量基本持平。**根据船舶追踪数据和港口局报告的数据显示，总计 34 艘油轮从俄罗斯出口码头装载了大约 2490 万桶原油。平均每天的海运原油量为 356 万桶。据俄罗斯副总理诺瓦克表示，俄罗斯预计 5 月份石油产量将环比增加。

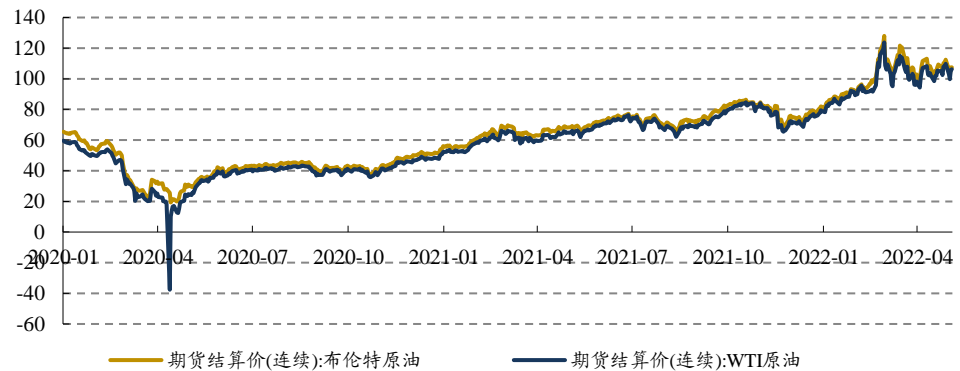
**禁止俄罗斯石油和天然气进口难以持续。**日本经济产业大臣表示，除非找到替代供应商，否则 G7 集团很难禁止俄罗斯石油和天然气进口。据英国金融时报，由于未能与主要合作伙伴就实施制裁达成协议，欧盟搁置了禁止进口俄罗斯原油的计划。

**美国石油学会数据显示，美国原油和成品油库存全面增加。**截至 5 月 6 日当周，美国商业原油库存 4.036 亿桶，比前周增加 160 万桶，汽油库存增加 82.3 万桶，馏分油库存增加 66.2 万桶。

**担心全球经济增长减缓以及需求减弱，EIA 下调原油需求预期。**全球疫情严峻和日益增长的经济衰退风险延续，市场对需求前景的担忧情绪有增无减。

\*注：原油相关数据来源于 wind 和百川盈孚。

图1: 原油期货价格走势 (美元/桶)



数据来源: IPE, NYMEX, 东吴证券研究所

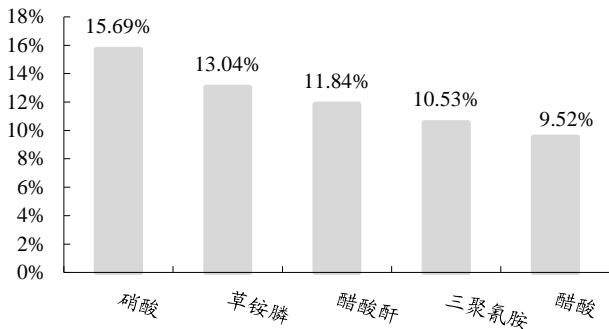
### 1.3. 本周化工品涨跌幅

本周我们关注的化学品中价格涨幅居前的有硝酸(+15.69%)、草铵膦(+13.04%)、醋酸酐(+11.84%)、三聚氰胺(+10.53%)、醋酸(+9.52%)。本周硝酸因华东区域部分企业检修收紧市场货源, 叠加原料价格继续攀涨, 硝酸企业顺势而上, 价格再上新高。本周草铵膦市场价格大幅上涨, 国外需求旺盛, 出口订单不断下发, 市场供应增量不及需求增量, 且国内供应商订单充足, 多排至二季度末, 市场现货严重紧张, 草铵膦市场价格上调。本周醋酸酐市场价格大幅拉涨, 原料面醋酸价格涨后维稳, 醋酐成本端支撑利好, 且主流大型厂家预计5月下旬检修, 供应面利好消息提前释放, 提振业者心态, 下游询盘积极性转好, 市场整体交投氛围尚可。本周三聚氰胺市场价格上涨, 原料尿素价格连续上涨, 成本面支撑明显, 需求面出口订单较前期有所提升, 三聚氰胺价格稳中有涨。本周醋酸市场价格连续小涨, 需求面PTA部分装置有重启预期, 整体开工小涨, 供应端多家企业开始5月检修, 醋酸市场价格稳中偏强走势。

本周化工品跌幅居前的有金属硅(-11.28%)、R134A(-10.64%)、燃料油(-9.63%)、丁酮(-8.33%)、甲醛(-5.97%)。本周金属硅价格连续下跌, 下游需求乏力, 订单成交清淡, 金属硅市场价格跌幅明显。本周制冷剂R134A市场价格下跌, 原料三氯甲烷价格再回落, 整体成本支撑有下行趋势, 各厂家开工正常, 供应基本平稳, 下游需求弱勢局面延续, 实盘成交减弱。本周燃料油市场价格稳中下滑, 受原油价格震荡下跌影响, 燃料油市场实质性利好薄弱, 加上需求淡季, 炼厂报价难有支撑, 燃料油市场价格稳中有跌。本周丁酮市场价格下跌, 下游涂料、胶黏剂等行业市场弱稳整理为主, 供应端装置运行稳定, 厂家整体开工负荷稳定, 市场交投氛围清淡, 丁酮市场重心下行。本周甲醛市场走跌为主, 受原料价格下行影响, 市场看空情绪渐浓, 下游板厂采买不积极, 加之部分厂家库存方面持续承压, 甲醛市场价格持续下调。

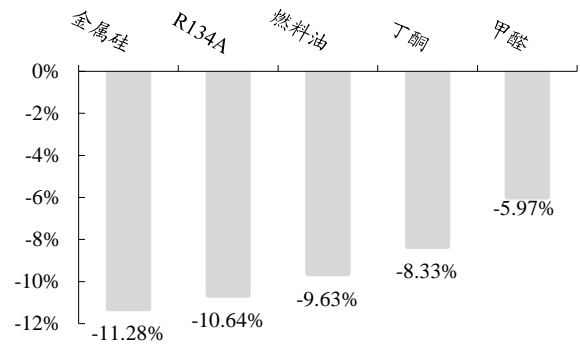
\*注: 化工品价格涨跌幅数据为环比上周价格变动。

图2: 本周重点化工产品价格涨幅前五 (%)



数据来源: wind, 东吴证券研究所

图3: 本周重点化工产品价格跌幅前五 (%)



数据来源: wind, 东吴证券研究所

### 1.4. 本周公司重要公告

表4: 本周公司重要公告

公司	时间	公告要点
奥福环保	22/05/14	股权激励: 激励对象 53 名, 股票数量 385.00 万股, 股票价格 18.00 元/股。利润分配: 向全体股东每 10 股派发现金红利 2.60 元。
阿科力	22/05/14	利润分配: 向全体股东每 10 股派发现金红利 3.50 元。
金能科技	22/05/14	资金投向: 设立金狮国际贸易有限公司, 主要从事技术进出口、货物进出口等业务。
云天化	22/05/14	资金投向: 调整募集资金。6 万吨/年聚甲醛项目调整后拟投入募集资金 106,001.52 万元
精功科技	22/05/14	重大合同: 公司收到国兴碳纤维支付的编号为 RC2109290885 的《碳化线装置购销合同》进度款 7909.49 万元。
龙佰集团	22/05/13	个股其他公告: 公司主营产品氯化法钛白粉销售价格原价基础上上调 700 元人民币/吨, R-996、LR-108、LR-972 型号硫酸法钛白粉销售价格在原价基础上上调 500 元人民币/吨。
三友化工	22/05/13	利润分配: 向全体股东每 10 股派发现金红利 3.50 元。
荣盛石化	22/05/13	回购股权: 截至 2022 年 5 月 12 日, 公司累计回购公司股票 6971.51 万股, 最高成交价 15.47 元/股, 最低成交价 13.10 元/股, 成交总金额 10.06 亿元。
利安隆	22/05/12	个股其他公告: 1. 公司取得发明专利。专利名称, 反应型苯并三氮唑类化合物、其应用及包括其的高分子聚合物材料; 专利号 ZL202011468525.X。2. 子公司获得实用新型专利, 专利名称, 一种用于大型干燥设备内部空气置换的装置; 专利号 ZL202122186073.2。
晶瑞电材	22/05/12	个股其他公告: 光刻胶业务子公司拟申请新三板挂牌公告。资金投向: 司瑞红锂电池材料(苏州)有限公司等主体对全资子公司苏州瑞红实施增资, 增资金额为 700 万元。
鲁西化工	22/05/12	股权激励: 激励对象 276 名, 股票数量 1609.80 万股, 股票价格 9.49 元/股。
恒力石化	22/05/12	员工持股: 截至 2022 年 5 月 11 日员工持股合计持有公司股票 2.92 亿股, 占公司总股本的 4.14%, 成交金额 68.38 亿元(不含交易费用), 成交均价约为 23.45 元/股。
龙佰集团	22/05/11	个股其他公告: 产品价格上调。海绵钛价格上调 5,000 元人民币/吨, 四氯化钛价格上调 500 元人民币/吨, 海绵锆价格上调 10,000 元人民币/吨, 四氯化锆价格上调 1,000 元人民币/吨。

龙蟠科技	22/05/11	资金投向: 对外投资, 投资名称年产 3 万吨氢氧化锂/碳酸锂项目并设立合资公司, 双方投资总额约 9 亿元人民币。
嘉化能源	22/05/11	利润分配: 向全体股东每 10 股派发现金红利 3.00 元。
中旗股份	22/05/10	利润分配: 向全体股东每 10 股派发现金红利 3.00 元, 以资本公积金向全体股东每 10 股转增 5 股。
新洋丰	22/05/10	利润分配: 向全体股东每 10 股派发现金红利 2.00 元。
龙佰集团	22/05/10	利润分配: 向全体股东每 10 股派发现金红利 9.00 元。
扬农化工	22/05/10	资金投向: 对外投资, 决定在辽宁省葫芦岛经济开发区设立全资子公司, 进行农药、化工产品及其中间体项目的生产。新设立公司名称辽宁优创植物保护有限公司(暂定名), 注册资本 30000 万元。
泰和新材	22/05/10	利润分配: 向全体股东每 10 股派发现金红利 5.00 元。
吉林化纤	22/05/10	个股其他公告: 公司宣布产能全面恢复, 生产安全稳定运行。
三联虹普	22/05/10	回购股权: 截至 2022 年 4 月 30 日, 公司累计回购公司股票 183.45 万股, 最高成交价 19.63 元/股, 最低成交价 16.24 元/股, 成交总金额 3299.46 万元。
百龙创园	22/05/10	交易异动: 股票于 2022 年 5 月 5 日至 2022 年 5 月 9 日连续三个交易日内收盘价格涨幅偏离值累计达到 20%。
精功科技	22/05/10	重大合同: 2021 年 9 月 30 日, 浙江精功科技股份有限公司与新疆隆炬新材料有限公司签署了合同总金额为 3.30 亿元的《碳纤维成套生产线销售合同》。2022 年 5 月 9 日公司收到新疆隆炬新材料支付的进度款 6,600 万元。

数据来源: wind, 东吴证券研究所

## 2. 本周专栏-乳制品变革悄然开启, 微生物发酵技术未来可期

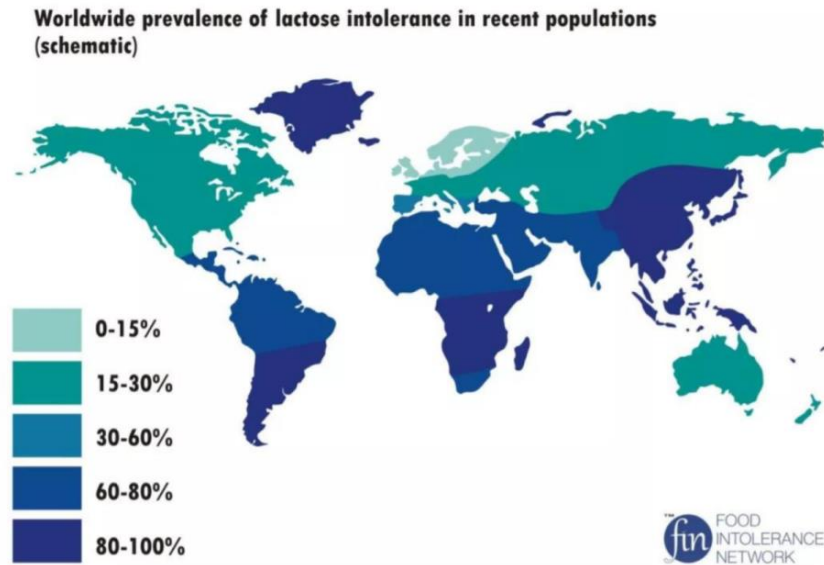
### 2.1. 替代乳品行业发展

#### 2.1.1. 乳制品健康消费观提升, 乳糖不耐受人群提出新需求

随着消费者营养、健康观念的不断提升, 对于乳制品的需求也随之提升, 但对于乳糖不耐受人群来说, 在食用完乳制品后, 可能会出现腹胀、腹泻等情况, 虽然有乳制品需求, 但用普通乳品进行营养补充显然不再适用。据《人类遗传学》HumanGenetics 杂志的一项研究估计: 92.3%的中国人存在乳糖不耐受。



图4: 各地区乳糖不耐受人群比例



数据来源: Food Intolerance Network, 东吴证券研究所

牛奶引起的消化问题是乳糖不耐受最典型的症状,就是在喝了奶制品后胀气、腹痛、腹部不适、甚至腹泻等症状。牛奶生产过程中所使用的激素和抗生素也引发了一系列对于安全问题的担忧,畜牧业供应链端的激素、抗生素最后会在人体内积累,给人体健康带来直接危害,可导致致癌、致畸、致突;同时,各种细菌也会相应产生耐药性,现有的抗生素将无法再对人体起到有效的治疗作用。

### 2.1.2. 动物福利意识崛起, 环保问题迫在眉睫

对抗温室气体是替代蛋白重要的品类供给端理论基础,而牛奶是碳排放总量第二大的畜牧业产品。根据 Grain 与 IATP 的数据,畜牧业公司(不包括个体养殖户)排放的温室气体占全球总排放的 14%。

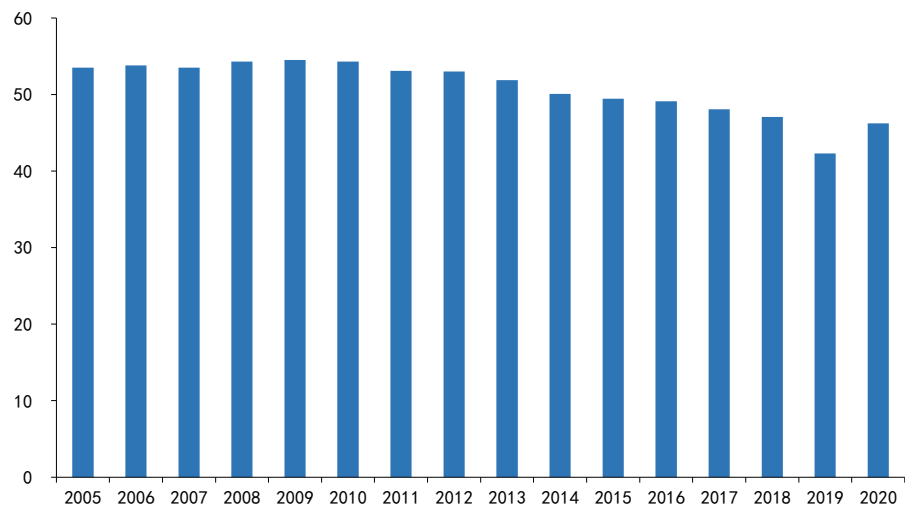
2018 年 10 月,联合国发布重磅报告,报告指出如果地球温度升高超过 1.5° C 将会带来严重后果,包括极端高温天气增加、北极无冰覆盖、巨大冰盖融化、珊瑚灾难等。如果想在到 2050 年之前,将全球气温增长的幅度限制在 1.5 摄氏度以内,那么就必须将全球排放量减少 380 亿吨,这对畜牧业提出了严峻挑战。在这样的碳排放预算下,届时畜牧业公司的碳排放占全球总预算的比例将在 2030 年将增长到 27%,2050 年将增长到 81%,改变势在必行。

在各畜牧业赛道中,牲畜供应链在 2010 年估计总共排放了 8.1 吉吨 CO<sub>2</sub>-eq (分别使用 298 和 34 作为 N<sub>2</sub>O 和 CH<sub>4</sub> 的全球变暖潜势)。其中,牛的整体排放量约为 5.0 吉吨

CO<sub>2</sub>-eq, 约占行业排放量的 62%。牛奶是总排放量最高的两种商品之一, 占 1.6 吉吨 CO<sub>2</sub>-eq, 占比行业排放量约 20%, 因此未来牛奶将成为重点优化行业。

在道德层面, 乳制品的获取对于动物来说是灾难性的, 它们在牧场遭受着虐待。奶牛被喂食掺有杀虫剂的商业饲料, 被绑在狭窄的地方, 人工受精、被迫早孕以及注射催产素, 这些做法给奶牛的身体带来了伤害, 致使它们过早死亡。

图5: 美国 2005-2020 年牛奶销售量变化趋势 (单位: 十亿磅)



数据来源: Statista, 东吴证券研究所

在一些发达国家, 牛奶的整体销量趋于下滑。美国人均液态奶消费量从 2010 年开始整体处于下降状态, 总体零售消费量在十年的时间内整体下降了大约 10 亿磅。

### 2.1.3. 植物奶乘势而起, 弊端难以忽视

植物蛋白饮料是以植物果仁、果肉及大豆为原料(如大豆、花生、杏仁、核桃仁、椰子等), 经加工、调配后, 再经高压杀菌或无菌包装制得的乳状饮料, 属于蛋白饮料类。而安全、环境、动物福利等一系列问题涌现后, 人类难以改变根深蒂固的食用乳品的消费习惯。因此, 具有一定商业化成熟度与技术发展历史的植物乳乘势而起。

根据 Bloomberg 与 The Good Food Institute (GFI) 的数据, 从 2010 年开始, 美国整个植物乳市场的发展迅速, 2020 年的市场规模达到了 25 亿美元。以上相关数据不包括奶酪、酸奶等乳制品, 仅就液态乳而言, 植物乳就已经占到了液态奶市场份额的 15%。

根据中研产业研究院公布《2022-2027 年植物蛋白饮料市场投资前景分析及供需格局研究预测报告》显示中国植物蛋白饮料市场规模不断扩大, 到 2019 年达 1188 亿元, 同比增长 6.1%, 同期欧美国国家植物蛋白饮料近年增速超 50%。天猫《2020 植物蛋白饮料

《创新趋势》公开报告显示，2020 年我国植物蛋白饮料市场增速高达 800%，购买人数上升 900%。

表5: 部分植物奶公司

企业名称	国家	成立时间	融资金额(美元)	原料种类
Oatly	瑞典	1994 年	4.41 亿	燕麦
Ripple Foods	美国	2014 年	2.64 亿	豌豆
Califia Farms	美国	2010 年	3.4 亿	杏仁、腰果
Rebbl	美国	2012 年	3400 万	椰子
Mooala	美国	2013 年	1640 万	香蕉

数据来源: crunchbase, 东吴证券研究所

以植物奶公司 Oatly 的营业收入为例，在 2017 年时收入仅为 150 万美元，2019 年时猛增至 2 亿美元，2021 年则达到了 6.42 亿美元。

而植物乳却有一些根本性的不足使其无法满足消费者需求: (1) 安全性来看，基于目前的植物乳生产技术，在植物乳的生产过程中需要一些添加剂，比如稳定剂、植物油等。有些植物乳可以从配料表看到十几种添加剂成分，这些添加剂的安全性也是被消费者所诟病批评的。(2) 营养层面，植物乳毕竟是植物做成的乳，从氨基酸种类、蛋白质的序列、生物价效与动物蛋白都有一些差异。例如，大部分植物乳的蛋白质含量不如牛奶高，且植物蛋白的吸收率、氨基酸的全面性是和动物蛋白有差距的，一些微量元素缺失或者较低。(3) 口味方面，牛奶在口味上的三大功能: 发泡、乳化、凝结，目前的植物乳整体来看在这些功能上的性能还没达到牛奶的级别，所以很多植物乳酪或者植物冰淇淋，也被消费者诟病口感非常的“面”、非常的“粉”，比不上动物奶做出来的 Q 弹的感觉。

## 2.2. 微生物发酵乳与细胞培养乳行业发展

### 2.2.1. 微生物发酵乳低成本优势明显，千亿市场蓄势待发

在植物乳也开始遭受到消费者的批评后，一些对于更有完成度的替代乳技术路线的探索也登上了舞台，目前最有潜力的两种技术是微生物发酵乳和细胞培养乳。

微生物发酵乳的技术路线可以概括为: 首先发现并培育菌株，这是整个价值链的重点环节，也是一个微生物发酵蛋白公司可以产生核心壁垒的环节。然后把培育好的菌株进行发酵，这个环节会涉及培养基相关研发、生物反应器研发、生物工艺设计等价值环节。最后再把发酵得来的菌株进行收割、提纯等操作，以及终端产品的生产。

微生物发酵乳的价值链可分为 5 个环节: (1) 菌株培育与代谢物研究。目前这个环节的痛点在于可用菌株的种类有限，有待进一步开发，同时这个环节又是极具价值的，

因为菌株决定了产品的安全性，以及后续整个生物过程的生长效率，还有产品的稳定性，因此这个环节也部分构成了目前微生物发酵乳企业的核心壁垒（对生物量发酵乳企业来说更是如此）。目前这个环节它重点的突破方向有如下三个：首先，可以对微生物进行全面筛选，去发现更安全、更稳定、更经济的菌株；其次，要去研发更多目标代谢物，比如说人乳蛋白、人类寡糖，然后将对应 DNA 剪辑到微生物里面；最后，针对选出来的菌株要去进行优化培育，去维护整个微生物基因组的稳定性与安全性。

（2）培养基研发。培养基就是微生物所需的养分，现在的培养基还是以液态为主。目前这一环节的痛点在于成本较高，转化代谢的效率急需提升优化。首先，要针对目标代谢物的定制化培养基进行研发。虽然微生物发酵技术已经比较成熟了，但总体上来看针对替代乳微生物的培养基的开发仍然是相当有限的，培养基需要跟菌株以及代谢物去适配才能提升整个生物过程的效率，所以这一个突破方向是非常有价值的。其次，要对培养基分析工具进行创新。就培养基的分析工具而言，目前的可用手段十分有限，一般要通过控制变量调试培养基，再进行一番微生物培养后对菌株长进行观察，整个过程中的资源使用率高且效率比较低。培养基分析工具的创新需要结合计算机科学、机器学习、整个生物过程的解构来进行，目前有很多公司在做这些事情，这也是比较热门的一个突破方向。另外，可以使用传统农业的副产品来做培养基，例如一些食品废物、废料。这么做的好处是成本低并且可循环，所以这这也是一个比较重点的突破方向。

（3）生长与生物过程。目前来看，整个菌株在培养基或者生物反应器里面的生长过程还是没有被完全揭晓，微生物发酵的生长过程仍然还是一个“黑箱”。同时，微生物的发酵效率存有提升空间，一旦微生物发酵的生长与生物过程被研究透彻，就可以对培养基的创新和研发起到很大的帮助作用。其次，生物反应器目前的产能非常有限，从全球来看，能用在精密发酵的生物反应器大概只占到了所有生物反应器里面的 3%，从数值上就能看出这里面有很大的提升空间。

（4）收割与提纯。当前这一环节的痛点在于精确发酵技术路线的提纯成本比较高，生物量发酵技术路线最后所有做好的微生物都可以拿出来用，提纯的成本非常低，但是在精确发酵中，首先需要对微生物进行裂解，然后用过滤膜离心或者烘干的方式去把目标代谢物提纯出来，这种提纯技术是几十年前针对非食用替代蛋白使用的技术，因此这里有相当的创新空间，虽然价值潜力会稍逊前面三个环节一些。

（5）终端产品生产。当前这一环节的痛点有二，其一是替代乳整个品类的质地、风味有待优化，另外就是下游的产能比较有限。这个环节的重点突破方向对应来看：首先是要迭代产品的配方还有制作工艺，以及研发关键配料，特别是研发关键配料的性价比非常高，因为配料成本往往不是很贵，但是对于产品的完成度、风味的提升是非常大的，值得去挖掘；其次就是要降本增效扩大产能，包括下游的分销。

表6: 部分微生物发酵公司

公司	简介	技术类型	成立时间	地区	总融资额(百万美元)
Algama	利用微强发酵生产植物性食物和配料	生物量发酵-微藻	2013	法国	-
AlgaVia	利用微藻生产蛋粉,产品有所有必要氨基酸	生物量发酵-微藻	-	美国	-
Better Dairy	使用酵母发酵生产奶醋、酸奶、冰淇淋	精确发酵	2020	英国	1.68
Bolder Foods	合发酵和植基技术,生产奶酪产品	生物量发酵	2014	比利时	-
Change Foods	利用基因编辑的生物发酵生产酪蛋白	精确发酵	2019	美国	3
Conagen	针对 B 端生产人乳铁蛋白、非转基因人乳寡糖以及 FBA 的味、无味的脂肪酸	精确发酵	2010	美国	30
Cultivated Biosciences	针 B 端生产脂肪,提供植物乳制品所需的奶油味	精确发酵			-
Final Foods	利用开源生物反应器制造用于酪骨奶酪的乳清蛋白	精确发酵			-
Formo	利用基因编辑的微生物发酵生产酪蛋白和乳清	精确发酵	2018	德国	101
Hamony	通过发酵生产于婴儿配方奶粉的人乳蛋白	精确发酵	2018	美国	0.65
Halaina	通过微生物发酵生产母乳替代品	精确发酵	2019	美国	4.6
Imagindairy	通过发酵生产无动物成分的乳清和酪蛋白	精确发酵	2020	以色列	-
Latemand	生产多应用于植物奶风味元素	精确发酵	1895	加拿大	-
Motil FoodWorks	运用基因工程和发酵技术生产替代蛋白原料	精确发酵	2019	美国	344.3
Mozza Foods	结合发酵和植物基技术,生产奶酪产品	精确发酵	2018	美国	-
Nature's Fynd	通过发酵生产蛋白质和益生元纤维	生物量发酵	2012	美国	508
New Outure	通过发酵生产奶酪产品	精确发酵	2018	美国	51
Noblegen	利用生物发酵生产富含多种氨基酸和脂酸的蛋白质	精确发酵	2013	加拿大	28.7
Nourishingredients	生产发酵脂肪用于人造肉蛋奶	精确发酵	2019	澳大利亚	11
Novacca	利用藻类精确发酵生产乳蛋白	精确发酵-微藻	2018	丹麦	-
Perfect Day	通过发酵来制造牛奶蛋白与脂肪	精确发酵	2014	美国	711.5
Proprotein	通过发酵生产酪蛋白	精确发酵	2021	爱沙尼亚	0.6
Remilk	针对 B 端生产干燥蛋白质	精确发酵	2019	以色列	11.3
Sophie's BioNutrients	利用微藻发酵生产应用于植物肉、奶的蛋白	生物量发酵-微藻	2017	新加坡	-
Sugarlogix	专注于仅在人类母乳中天然存在的超级益生元低聚糖	精确发酵	2016	美国	-

Superbrewed Food	通过肠道内壁提取的微生物发酵生产奶酪	精确发酵	2016	美国	1
Those Vegan Cowboys	通过发酵生产酪蛋白用于制作奶酪	精确发酵	2020	比利时	-
Wyss Institute	哈佛旗下研究机构	精确发酵	2005	美国	37

数据来源：食品创投洞察，东吴证券研究所

微生物发酵乳有很多优势，成本低是它比较大的一个优势，目前来看在众多替代蛋白技术中，微生物发酵是相较而言比较成熟的一种，它的生产周期短、效率高，微生物发酵乳在整个生产过程中所使用的资源如水、能源、土地等都约为传统农业的十分之一。

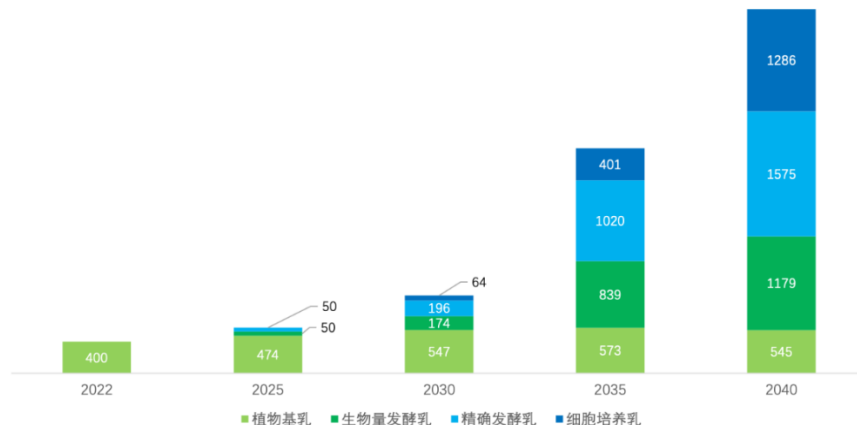
图6：微生物发酵乳与细胞培养乳历年成立公司数量与融资规模（百万美元）



数据来源：CFA Institute 2020，东吴证券研究所

从全球范围内每年成立公司的统计数据来看，2018-2020年是微生物发酵乳与细胞培养乳公司成立的高峰期，融资规模也在2019年开始快速爬升，2021年更是达到了10.6亿美元的融资规模。替代乳是微生物发酵蛋白技术中最被看好的一种应用方向，整体来看，微生物发酵乳技术2021年整个微生物发酵蛋白融资里占比超过了50%。在细胞培养蛋白技术中，目前细胞培养乳还不算是主流方向。

图7：中国微生物发酵乳与细胞培养乳市场规模预测（亿元）



数据来源：食品创投洞察，东吴证券研究所

2025-2030 年极有可能是中国微生物发酵乳与细胞培养乳监管大门打开的时间窗口。食品创投洞察预计，到 2035 年，中国替代乳市场将占总乳制品市场份额的 38%，其中其中微生物发酵乳的市场规模占比最高。

### 2.2.2. 细胞培养奶技术尚在早期，潜力值得挖掘

细胞培养奶技术可以生产极度接近传统动物乳、人乳的替代乳产品。细胞培养乳的技术环节与微生物发酵乳在形式流程上有点类似。首先是细胞系的培育和研发，细胞系目前有两种提取方式，一是直接从动物的乳腺里提取出乳腺干细胞，直接培养这种分化比较成型的细胞；另外一种是在新鲜的奶里面去提取干细胞。而后，把培育好的种子细胞放入生物反应器中进行培育，培养出一个可以分泌乳汁的细胞“乳房”。最后，提纯与制作终端产品。

细胞培养乳的价值链业可分为 5 个环节：（1）细胞系的培育和研发。这一环节目前的痛点在于全球的研究重点在细胞肉上，对于细胞乳、细胞系研发的投入很有限，可用的细胞系非常少，这个环节是非常有潜力的。重点突破的方向有两个。第一个是要更多的替代乳细胞系研发投入，去培育、研发细胞系，具体的要素是其生长的适用性、倍增的时间、分化的速度、分化的能力还有基因组的稳定性以及目标代谢物的含量、生产周期，目前来看这些要素都有很大的优化空间，现在已知只有 TurtleTree 在做这件事。第二个是从行业角度去建立更强大的细胞系研究生态系统。细胞培养肉目前算是有比较大的社会资源、公有资本投入研发系统，但是在细胞乳这边没有这样的系统，如果长期来看还是需要有一个公有性的社会层面的研发系统来支撑整个细胞系的培育。

（2）培养基的研发。目前这一环节是整个细胞培养乳里面成本最高的一个环节，重点突破方向也有两个：首先是无动物血清的培养基的研发，这一方向兼具经济性、安全性、生长效率。现在在用的面向细胞的培养基里都有一个动物血清，牛胚胎的动物血

清价格就非常高，因此细胞肉、细胞乳的成本也很高；既然培养基很贵，第二个突破方向自然就是循环利用这些培养基，人需要排泄，细胞吃了也要排泄，但是细胞没有地方排泄只能排泄到培养基里面，所以循环系统也是一个很值得研发的方向，但是这个要结合生物反应器去看。虽然目前国内的技术没有那么完备，但这个环节确实是非常有价值、最有潜力的环节了。

(3) 生长和生物过程。目前这一环节的痛点在于整个细胞行为的过程不明朗，例如细胞生长的时候做了哪些事情、如何走动或发育，都没有被了解透彻，还是很需要利用一些机器学习、生命科学去揭示这些细胞行为，这也是目前比较重点的研究方向；这一环节的另一痛点就是生物反应器不匹配，目前的反应器更多是针对细胞肉的反应器，针对细胞乳的反应器没有多少，相关研发创新也是比较稀缺；第三个痛点是细胞支架继续创新，这也是目前最大的难点之一。其实细胞支架是非常具有创新和迭代意义的，Biomilk 就是要把分泌的乳液还有和培养基分开，这个过程就需要通过细胞支架来完成，让细胞顺畅的把乳液分泌到支架里面，这方面还是有很大的创新空间的。

(4) 收割与提纯。相对来说这个环节中的潜在价值可能没有那么多高，另外分离提纯和细胞支架其实有点重合，这里的重点突破方向提纯和分离，也就是前面提到的细胞支架的创新；另一个突破重点是对于废弃细胞的价值榨取与价值回收，这个也是比较重要的一个突破方向，价值回收目前没有相关数据和信息，所以这一方向的潜力暂时定得不是很高。

(5) 终端产品的生产。目前来看这个环节主要的目标市场还是婴幼儿替代乳。这边重点突破方向有两个：一个是突破品类，一个是突破人群。品类上对于公司来说，他们的这些产品和技术完全可以去作保健品、化妆品；人群上像很多老人，很多都免疫力低下、消化系统也不好，这类人群就需要人乳里面的寡糖，寡糖其实就是益生元，去滋养人体肠道里面的有益菌群，目前这也是一个重点的方向。

细胞培养乳这种技术的优势是可以生产出的奶十分接近动物乳，其中也有一些不同，如奶牛妈妈或者人类妈妈在产奶的时候会有血液流过这些乳腺细胞，血液中含有其自身的抗体会进入乳液中，而目前细胞发酵乳不太能做到这一点，但是也有公司在开发这样的技术了，并且在小范围内投入使用。

而细胞培养乳的劣势在于，成本与监管。这种技术路线成本非常高，目前的成本大概是 1000 美元/盎司，而高端婴儿配方奶粉的成本仅在大约 0.5-2 美元/盎司，几乎差了一千倍；此外细胞培养乳目前的技术难点也非常多。监管方面，目前来看领先的国家与地区也需要 3-4 年的时间才能进一步打开监管审核大门。



表7：部分细胞培养乳公司

公司	简介	技术类型	成立时间	地区	总融资额（百万美元）
108Labs	通过培养人类乳腺上皮细胞生产细胞培养母乳	细胞培养	2013	美国	-
Biomilk	从奶牛的乳房中分离出产奶细胞来生产细胞培养牛奶	细胞培养	2018	以色列	1
Biomilq	通过培养乳腺细胞生产母乳替代品	细胞培养	2020	美国	3.5
Turtletree	利用干细胞分化乳腺细胞生产母乳或牛奶替代品	细胞培养	2019	新加坡	89.4

数据来源：食品创投洞察，东吴证券研究所

### 3. 年度投资主线

2020 年全球经历新冠肺炎疫情的洗礼，经济活动遭受严重影响，需求不景气导致原油价格大幅下跌，通过向下游传导，大宗化工品的价格持续低迷。我国在党和政府正确领导下，国内疫情防控取得良好成绩，企业已经适应疫情下的常态化生产经营，需求端的持续恢复促进化工品的被动去库存，同时海外需求的逐步恢复与供给不足之间的矛盾为我国商品的出口提供有利条件，八、九月份以来多个化工子行业迎来主动补库存周期，中国化工品价格指数（CCPI）由 2020 年 7 月 31 日的 3485 点，提升至 2020 年 12 月 25 日的 4229 点，涨幅达到 21.35%。

**周期主线：经济复苏带动顺周期化工品盈利能力的改善。**2020 年 12 月 31 日，国务院联防联控机制发布，国药集团中国生物的新冠病毒灭活疫苗已获国家药监局批准附条件上市，我国分批次实现新冠疫苗的全民免费接种。与此同时，日本、美国、沙特和俄罗斯均表示其本国民众将免费接受新冠疫苗注射。随着世界范围内新冠疫苗的获批上市，疫情对经济的影响将大大减弱，经济复苏或成 2022 年的主基调，顺周期化工品盈利能力有望迎来持续修复。

**成长主线：技术应用创新趋势&市场扩容，细分成长赛道。**无论是特朗普政府还是新上台的拜登政府，中美贸易关系难回从前，在中国不断高速发展的背景下，美国对中国高科技产业的打压将是持续的。因此，我国高科技产业链的技术应用创新趋势也将是我国产业发展的长期路径，从化工行业角度来看，配套芯片等产业的电子化学品国产化率提升值得期待。技术应用创新趋势之外，部分细分市场受政策等影响，市场空间有望在短期内大幅增加，如“禁塑令”下的可降解塑料市场、国六排放标准下的汽车尾气处理市场，《建设工程抗震管理条例》下的减隔震市场，短期内的市场扩容为早期进入市

场的行业龙头带来快速发展的机会。

#### 4. 风险提示

**原油供给大幅波动：**受中东局势不确定性影响，中东各产油国的原油供给可能出现大幅波动；

**贸易战形势继续恶化：**中美双方互加关税增加贸易壁垒提升出口贸易压力，涉及出口业务的企业受此影响；

**汇率大幅波动的风险：**受贸易战影响，人民币兑美元汇率出现大幅波动，对相关标的外汇管理带来一定考验；

**下游需求回落的风险：**全球避险情绪上升，下游需求有疲软态势，周期性行业首当其冲。

## 免责声明

东吴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。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可的情况下，东吴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。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发、转载，需征得东吴证券研究所同意，并注明出处为东吴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

## 东吴证券投资评级标准：

### 公司投资评级：

- 买入：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在 15% 以上；
- 增持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 5% 与 15% 之间；
- 中性：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 -5% 与 5% 之间；
- 减持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 -15% 与 -5% 之间；
- 卖出：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在 -15% 以下。

### 行业投资评级：

- 增持：预期未来 6 个月内，行业指数相对强于大盘 5% 以上；
- 中性：预期未来 6 个月内，行业指数相对大盘 -5% 与 5%；
- 减持：预期未来 6 个月内，行业指数相对弱于大盘 5% 以上。

东吴证券研究所

苏州工业园区星阳街 5 号

邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>

