

顺应大健康趋势，看好酶制剂、益生菌长期业务发展

2024年02月07日

► **立足酶制剂、微生态主业，益生菌业务构筑发展新空间。** 公司是国内生物科技领先企业，主营业务包括酶制剂、微生态制以及动物保健品三大板块，全程服务农业、食品、洗涤、健康、环保、生物催化等多个产业。2022年公司实现营业收入11.63亿元，同比增长1.07%；实现归母净利润0.70亿元，同比降低47.32%；2023年Q1-3，公司实现营业收入8.80亿元，同比增长6.06%；实现归母净利润0.55亿元，同比增长2.05%。

► **酶制剂：饲用领域率先迎来国产替代，核心菌种+技术平台打造核心优势。** 酶制剂源自生物，具有用料少、催化效率高、高度专一性、反应条件温和、降低能耗等特点，目前已经被广泛应用于饲料、食品、能源等多个领域。经过多年发展，国际酶制剂市场迎来快速发展，2019年全球酶制剂市场规模达到312.63亿丹麦克朗，全球以诺维信、杰能科等龙头公司为主，2019年市占率合计为65%；同时，国内酶制剂也在快速发展，但鉴于我国起步相对发展较晚，国内市场过去长期受制于跨国企业垄断。近年来受益于下游饲料行业的快速发展，我国饲料酶制剂率先实现国产替代，未来有望受益于饲料端下游增长进一步发展。蔚蓝生物作为行业内较早布局酶制剂领域的公司，已构建了里氏木霉、毕赤酵母、黑曲霉、芽孢杆菌等四大高效蛋白质表达系统及对应的规模化发酵体系，技术优势突出，同时，公司也在不断加强工业、食品等领域的扩展，持续开拓新产品。

► **微生态（益生菌）：菌粉上游高度垄断，携手国际领先企业布局生产。** 微生态制剂主要包括益生菌、益生元和合生元三类，其中益生菌是目前研究最为火热的微生态制剂产品，下游应用广泛。近年来随着消费者对益生菌产品的认知增强，益生菌产品不断出现，2019年全球益生菌行业市场规模已达512亿美元，中国是全球第二大益生菌消费市场，2020年我国益生菌市场规模已达879.8亿元，未来市场潜力充足。从益生菌产业链来看，菌粉上游是核心环节，而我国益生菌菌粉上游大部分被国际品牌垄断，国内以蔚蓝生物为代表的益生菌原料厂商也在逐步发展。公司作为国内较早进入微生态领域的企业，已形成万株菌种资源库、基础研究、工业研究和应用研发为一体的技术创新体系，平台技术优势突出，且与世界领先企业ADM（食品益生菌方向）、赢创（饲用益生菌方向）的合作不断深化，未来公司在益生菌的产品影响力有望进一步提升。

► **投资建议：** 酶制剂及益生菌行业壁垒高、国产替代趋势明显，蔚蓝生物是国内较早布局酶制剂及益生菌相关领域的代表性企业，技术研发及平台优势突出。我们预计公司2023-2025年归母净利润分别为1.05、1.32、1.60亿元，EPS分别为0.42、0.52、0.63元，现价（2024/2/6）对应PE分别为22X、17X、14X。我们看好公司未来成长空间，首次覆盖，给予“推荐”评级。

► **风险提示：** 市场竞争加剧、原材料价格波动、养殖疾病及自然灾害等。

盈利预测与财务指标

项目/年度	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入（百万元）	1,163	1,281	1,461	1,671
增长率（%）	1.1	10.1	14.1	14.3
归属母公司股东净利润（百万元）	70	105	132	160
增长率（%）	-47.3	50.7	24.9	21.5
每股收益（元）	0.28	0.42	0.52	0.63
PE	33	22	17	14
PB	1.4	1.3	1.3	1.2

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为2024年2月6日收盘价）

推荐

首次评级

当前价格：

9.08元



分析师 刘海荣

执业证书：S0100522050001

邮箱：liuhairong@mszq.com

研究助理 李金凤

执业证书：S0100122070041

邮箱：lijinfeng@mszq.com

目录

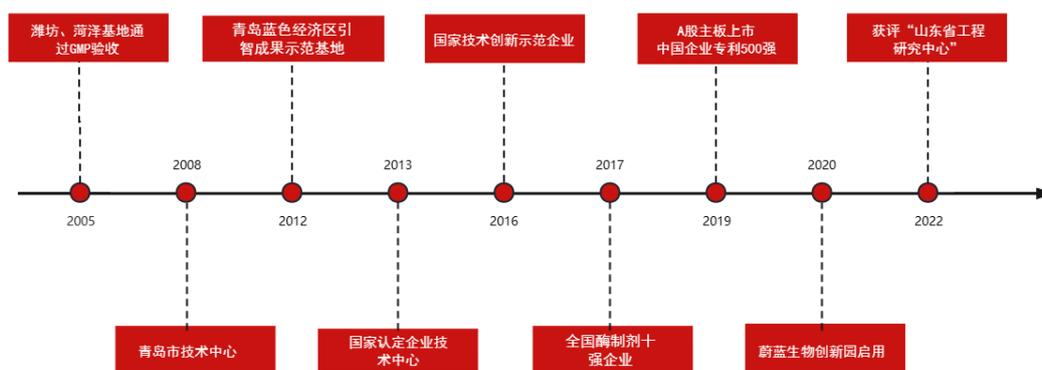
1 立足酶制剂、微生态主业，益生菌业务构筑发展新空间	3
1.1 三大主业构筑发展基业，多元产品打造行业领先	3
1.2 业绩表现稳健，技术驱动未来发展	5
1.3 股权结构稳定，激励机制绑定核心骨干	7
2 酶制剂：饲用领域率先迎来国产替代，核心菌种+技术平台打造核心优势	9
2.1 酶制剂反应高效稳定，下游市场应用广泛	9
2.2 国内外市场快速发展，国际品牌高度垄断	14
2.3 蔚蓝：技术+平台领先布局，核心菌种铸造公司核心优势	20
3 微生态（益生菌）：菌粉上游高度垄断，携手国际领先企业布局生产	23
3.1 益生菌是微生态制剂的代表性产品，应用前景广阔	23
3.2 市场规模快速增长，菌粉端由国际品牌主导	26
3.3 下游主要为功能食品，新领域不断挖掘，发展潜力充足	35
4 盈利预测假设与业务拆分	44
4.1 盈利预测假设与拆分	44
4.2 估值分析	45
4.3 投资建议	46
5 风险提示	47
插图目录	49
表格目录	49

1 立足酶制剂、微生态主业，益生菌业务构筑发展新空间

1.1 三大主业构筑发展基业，多元产品打造行业领先

公司前身为普康药业，成立于2005年2月23日，2007年11月21日更名为康地恩药业，2011年以整体变更方式发起设立股份公司，2012年11月，公司增资收购控股股东康地恩实业的下属子公司蔚蓝生物集团，主营业务新增酶制剂、微生态研发、生产及销售。2013年9月，公司第一次临时股东大会通过公司名称变更为青岛蔚蓝生物股份有限公司。

图 1：公司发展大事记



资料来源：公司官网，民生证券研究院

蔚蓝生物是国内生物科技领先企业。蔚蓝生物成立于2005年，主营业务包含酶制剂、微生态制剂以及动物保健品三大板块。主要产品包括（1）酶制剂，如饲料酶、工业酶、食品酶、生物催化用酶等；（2）微生态制剂，如畜禽微生态、水产微生态、植物微生态、食品益生菌、环境微生物等；（3）动物保健品，如生物制品、中兽药、兽用化药。公司以“生物科技还原生态世界”为宗旨，全程服务农业、食品、洗涤、健康、环保、生物催化等多个产业。

表1：蔚蓝生物主要产品及用途

产品	产品名称	产品用途	主要适用消费对象
酶制剂	饲料酶	<p>主要包括细胞壁破壁酶、消化酶、霉菌毒素降解酶、葡萄糖氧化酶以及精准营养最大化定制复合酶等，其中细胞壁破壁酶可针对性降解植物细胞壁中植酸磷、纤维素等直链和支链难消化成份，围绕蔚蓝基于饲料酶应用大数据系统的精准定制平台，将细胞壁破壁酶与消化酶精准搭配，最大化挖潜动物对饲料的利用率，从而减少动物氮、磷、二氧化碳的排放，减少环境污染。霉菌毒素降解酶降解霉菌毒素，带来动物健康的同时，提升食品安全。</p>	主要适用于饲料企业
	工业酶	<p>主要包括中性纤维素酶、碱性蛋白酶、碱性果胶酶等，酶制剂应用于传统工业，能显著降低能耗、水耗和环境污染。</p> <p>在洗涤行业，洗涤酶的主要功能包括增强洗衣粉去污渍、增白和柔软织物等能力。洗涤酶对人体没有毒害作用，且洗涤酶及其分解产物能够被微生物分解，不会污染环境。纤维素酶可以去除织物表面的微毛和绒球，使纤维变得柔软，同时具备增白效果。</p> <p>在纺织行业，纺织酶主要应用于牛仔服、休闲服的酵磨；纯棉、混纺织物的生物退浆、除氧和抛光等工艺。纺织酶的使用能够显著节约用水，降低能耗和化学品的使用，减少环境污染。</p>	主要适用于纺织、洗涤、造纸等企业
	酶制剂	<p>在造纸行业，造纸酶的淀粉酶和木聚糖酶主要用于打浆及漂白工业的化学品替代；脂肪酶主要用于胶粘物控制和废旧纸重复利用过程的脱墨。</p>	
	食品酶	<p>主要包括果胶酶、木聚糖酶、葡萄糖氧化酶、葡萄糖转苷酶等，食品酶运用广泛、功能丰富，举例而言，在啤酒工业中，木聚糖酶可显著降粘、葡聚糖酶可提高非生物稳定性；在果汁工业中，果浆酶可提高出汁率，改善果渣粘度。在低聚糖（益生元产品）生产工业中，果糖基转移酶可转化果糖为低聚果糖，低聚果糖可以改善人体内微生态环境，有利于双歧杆菌和其它有益菌的增殖；在乳制品加工过程中，已开发出用于解决乳糖不耐受的乳糖酶。</p>	主要适用于啤酒、浓缩果汁、淀粉及淀粉糖、低聚糖、乳制品等食品生产企业
	生物催化用酶	<p>主要包括脂肪酶、酰化酶等手性催化酶制剂，上述手性催化酶制剂解决了化学催化的拆分难题，同时极大地减少了环境污染；植物提取甜味剂、黄酮类化合物的高值转化酶如葡萄糖苷酶，鼠李糖苷酶等皂苷糖基水解酶制剂；植物提取酶制剂能够提高功能提取物的含量，从而增加了产品的价值。生物催化还包括海藻加工用酶，主要用于海藻破壁及海藻植物刺激素释放，可用于生产海藻肥。生物催化也包括生物能源用酶，如生物柴油用的脂肪酶，为节能减排、碳中和、碳达峰提供清洁催化剂。生物催化用酶有液体酶，固体酶和固定化酶。固定化酶能提高使用次数，降低生产成本。</p>	主要适用于功能油脂和植物提取等企业
微生态制剂产品	畜禽微生态	<p>通过改善动物肠道微生物平衡，保障肠道健康，增强机体免疫和抗应激能力，预防疾病，减少禽畜对抗生素的依赖，为低抗养殖提供必要的解决方案。同时，畜禽微生态制剂可以促进动物对饲料中营养物质吸收，提高动物对饲料的消化利用率，从而降低养殖成本。特异性功能性微生物菌剂的使用能够有效预防疾病发生，在养殖现场起到减抗、增效的作用。</p>	畜禽饲料行业、动保添加剂行业
	水产微生态	<p>改善机体代谢，促进营养物质的吸收，促进生长；提高动物机体免疫力，抑制有害微生物，提高存活率；水产微生态制剂亦可净化环境，改善水质，分解污染物。</p>	水产饲料行业、水产养殖行业
	植物微生态	<p>植物微生态制剂是当代可持续农业、生态农业、有机农业发展的新型投入品，是生产无公害食品、绿色食品、有机食品的重要生产资料。目前已广泛用于土壤增肥、作物保护、土壤修复、腐熟处理等方面，具有促生增产、病害防控、改善土壤、增强抗逆性、腐熟发酵等作用，从而减少化学农药、化学肥料的使用，提高农产品的品质并减少环境污染。</p>	化肥企业、生物肥企业、生物农药企业、大型种植基地
	食品益生菌	<p>主要应用于人体肠道内，能产生健康功效从而改善宿主微生态平衡、发挥有益作用的活性有益微生态制剂。对人体有益的细菌或真菌主要有：乳酸杆菌、乳酸球菌、</p>	食品、保健品

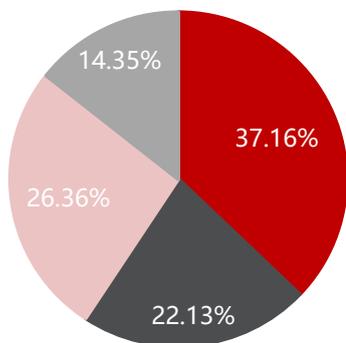
		双歧杆菌、酵母菌等。	
	环境微生物	工业废水的各类有机污染物和无机污染物的降解或去除, 保证各类排放指标的达标; 城市生活污水的处理; 河道水环境的净化。	环保企业、化工、印染、养殖、皮革等制造业企业
	生物制品	主要为动物疫苗, 包括活疫苗及灭活疫苗, 用于疾病免疫, 减少疾病发生, 提高禽畜的成活率和畜禽产品的合格率; 除疫苗之外, 还包含小部分抗体制剂等产品。	养殖场
动物保健品	中兽药	动物保健及疾病治疗, 主要包括呼吸道类、营养保健类、生殖道类、消化道类、保肝护肾类等各类动物用药。	养殖场
	兽用化药	动物疾病治疗, 主要包括消化道类、呼吸道类、驱虫类等各类动物用药及消毒剂产品, 靶动物涵盖家禽、家畜、牛羊、水产及宠物等。	养殖场

资料来源: 公司公告, 民生证券研究院

酶制剂、微生态制剂为公司主要产品。据公司公告, 2022 年酶制剂/微生态/动物保健品三个板块的占营收的比重分别为 37.16%/22.13%/26.36%, 其中酶制剂+微生态两大业务收入占比合计达到 59.29%; 酶制剂/微生态/动物保健品三个板块的毛利润占比分别为 46.17%/21.21%/26.04%/6.59%, 其中酶制剂+微生态两大业务毛利润占合计达到 93.41%。

图1: 2022 年公司收入结构

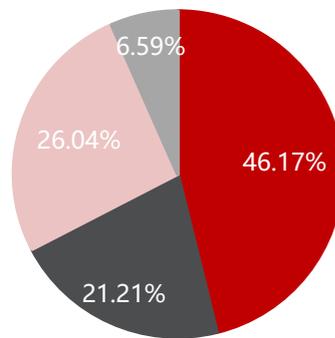
■ 酶制剂 ■ 微生态 ■ 动物保健品 ■ 其他



资料来源: 公司公告, 民生证券研究院

图2: 2022 年公司毛利润结构

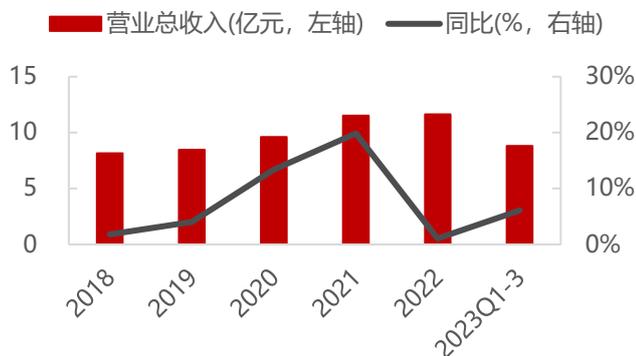
■ 酶制剂 ■ 微生态 ■ 动物保健品 ■ 其他



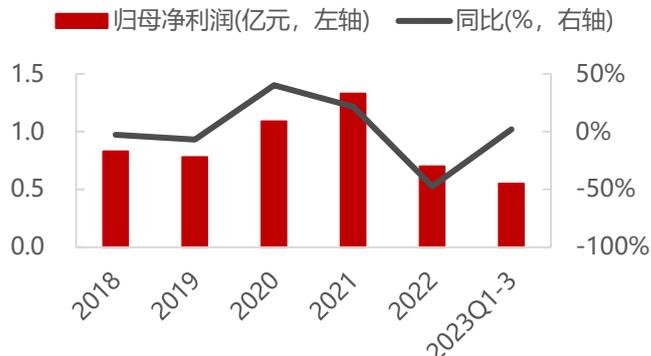
资料来源: 公司公告, 民生证券研究院

1.2 业绩表现稳健, 技术驱动未来发展

收入、净利润增长较为稳健。据公司公告, 2018-2022 年公司营业收入分别实现 8.14/8.47/9.60/11.51/11.63 亿元, CAGR 为 9.33%; 归母净利润分别实现 0.83/0.78/1.09/1.33/0.70, CAGR 为-4.17%。2023 年 Q1-3, 公司实现营业收入 8.80 亿元, 同比增长 6.06%; 实现归母净利润 0.55 亿元, 同比增长 2.05%。

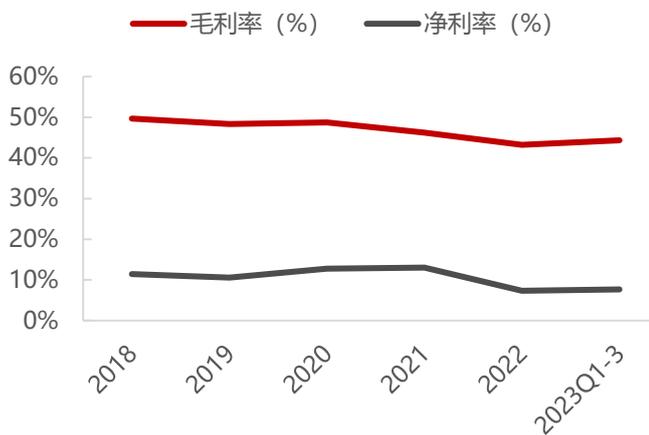
图3: 2018-2023 年前三季度公司营收及增速


资料来源: wind, 民生证券研究院

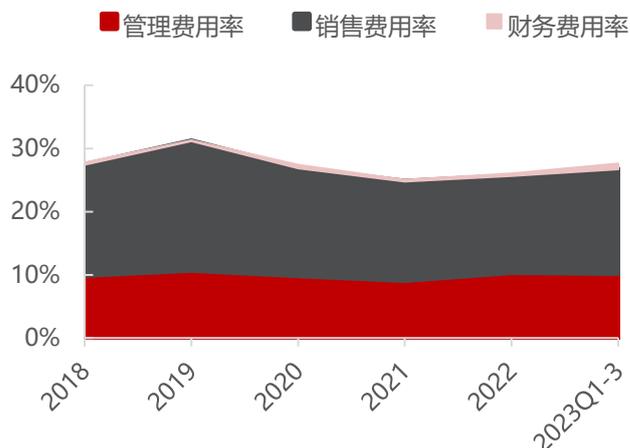
图4: 2018-2023 年前三季度公司净利润及增速


资料来源: wind, 民生证券研究院

毛利率保持高位，期间费用稳定运行。从利润率水平来看，2018-2023 年前三季度公司毛利率分别为 49.68%、48.38%、48.73%、46.26%、43.23%、44.34%，净利率分别为 11.42%、10.56%、12.74%、13.04%、7.34%、7.64%；具体到产品而言，2022 年，酶制剂、微生态剂及动物保健品三大主业的毛利率分别实现 52.70%、40.65%、41.90%。从期间费用来看，2018-2023 年前三季度，公司三费率整体平稳，说明近年来公司对费用管控的能力较强。

图5: 2018-2023 年前三季度毛利率、净利率变化 (%)


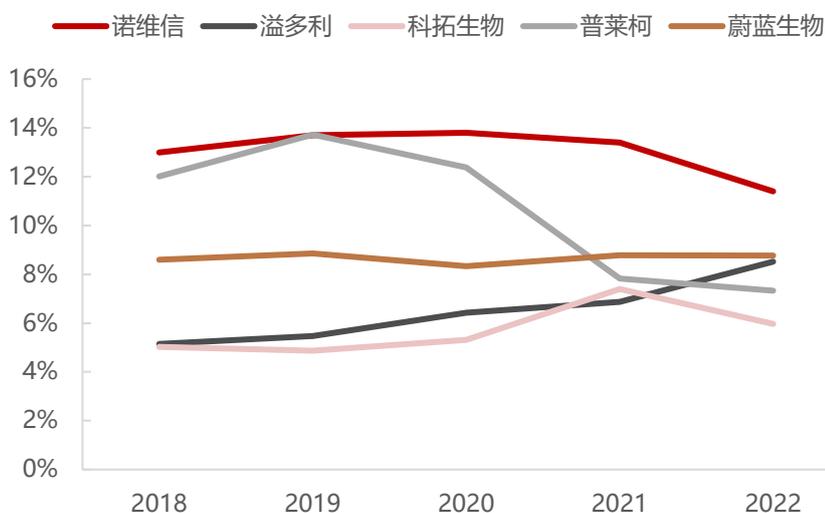
资料来源: wind, 民生证券研究院

图6: 2018-2023 年前三季度期间费用率变化 (%) (除研发费用率)


资料来源: wind, 民生证券研究院

公司坚定奉行“技术驱动发展”战略，持续加大研发投入。公司以市场需求为导向，持续加大新产品的研发投入和开发力度，2018-2022 年，公司研发投入从 0.70 亿元增长至 1.02 亿元，2023 年前三季度投入 0.81 亿元；2018-2023 年前三季度，公司研发费用率分别实现 8.6%、8.85%、8.33%、8.77%、8.77%、9.20%，与同行业公司相比处于行业较高水平。

图7：公司研发费用率位于行业较高水平



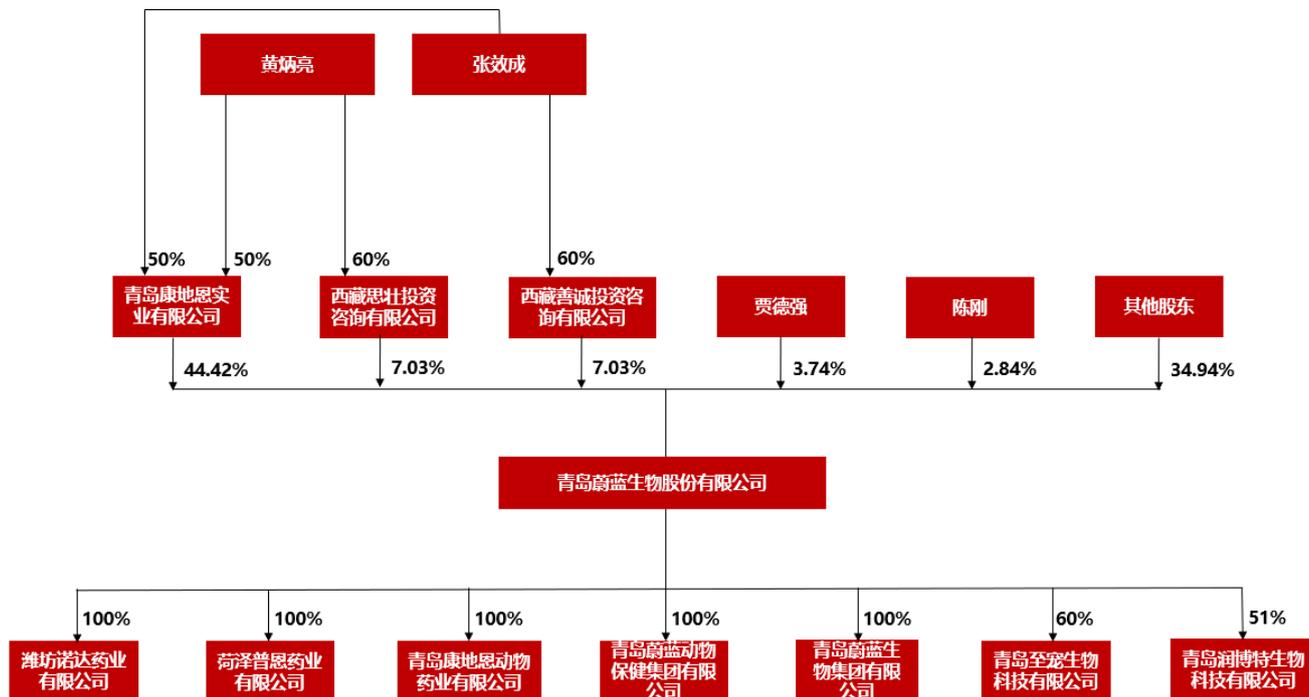
资料来源：wind，民生证券研究院

采用自主研发为主、合作研发为辅的研发方式。目前，公司设有酶制剂技术中心、微生态技术中心、营养与健康技术中心、海洋与水产技术中心、兽用生物制品技术中心、国家动保工程技术研究中心、中兽药技术中心、兽用药物技术中心 8 大技术中心，及蔚蓝赛德环境微生物实验室和合成生物技术创新实验室 2 个实验室。同时，公司与中国农业大学、中国农业科学院哈尔滨兽医研究所、中国科学院微生物研究所等 20 余家高校、科研院所以及 60 家中大型生产企业、美国和欧洲等国外公司如 500 强企业 ADM、赢创等建立了良好的合作关系，形成了资源优势互补、技术成果快速转化的良好运行机制。

1.3 股权结构稳定，激励机制绑定核心骨干

公司股权集中度高，股权激励彰显公司信心。据 wind 最新数据，截至 1 月底，公司控股股东为康地恩实业，持股比例为 44.42%；实控人为黄炳亮和张效成，两人间接持有公司股权共计 52.86%。股权激励方面，2021 年公司发布股权激励计划，授予包括高管、中层管理及核心技术人员 50 名激励对象共 1000 万份股票期权，截至 2023 年 9 月 30 日，累计行权并完成股份过户登记的有 94.4 万股，占可行权股票期权总量的 51.95%。我们认为，股权激励有利于公司建立健全激励约束机制，亦展现了公司对未来业绩增长的信心。

图8: 公司股权结构图 (截至 2024 年 1 月底)



资料来源: wind, 民生证券研究院

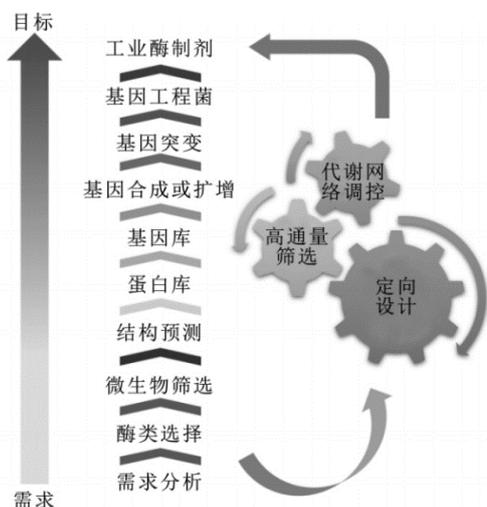
2 酶制剂：饲用领域率先迎来国产替代，核心菌种+技术平台打造核心优势

2.1 酶制剂反应高效稳定，下游市场应用广泛

酶经过提纯、加工后的具有催化功能的生物制品叫做酶制剂。酶是由活细胞产生的、催化生物化学反应的一种生物催化剂，酶制剂则是酶经过提纯、加工后的具有催化功能的生物制品，主要用于催化生产过程中的各种化学反应，具有用料少、催化效率高、高度专一性、反应条件温和、降低能耗、减轻化学污染的特点，目前已经被广泛应用于饲料、食品、能源、制造、纺织、造纸、淀粉糖、洗涤剂及保健品等多个领域。

酶制剂的生产过程可以细化为以下几个过程：(1) 酶的选择；(2) 生产菌株的选择；(3) 利用生物工程技术构建高产菌株；(4) 培养基及生产条件优化；(5) 回收工艺优化；(6) 利用稳定剂等方法增加酶的稳定性。在工业酶的选择过程中，一般需要考虑其特异性、反应速率、pH 值与温度、稳定性、抑制剂的效果以及对于底物的亲和力等，也可以通过改进生产酶的技术以适应工业生产中化学反应的类型和条件（如温度、pH 值和反应动力学等）。在过去几十年的酶技术领域，贡献了许多切实可行的办法，其中固定催化技术的发展为开发更为高效、经济，且能够应用于工业、废物处理、医药、生物传感器的生物催化剂提供了可能。酶的固定化指的是将酶和固定基质结合，使得酶能够在生物反应器中固定，且实现重复利用。固定化通常能够稳定酶结构，使得酶能够在极端的 pH、温度或特定有机溶剂等条件下工作，且获得高纯度的产品，还能更好地控制酶促反应效率和时间，这对于食品行业特别是涉及到易腐商品以及其他不稳定的底物，中间体或产品中具有重要意义。

图9：工业酶制剂的生产过程



资料来源：赵琳等著《工业酶制剂的发展与应用研究》，民生证券研究院

国际生物化学与分子生物学联盟 (IUBMB) 根据酶催化反应的类型将酶制剂分为了以下六大类: 氧化还原酶、转移酶、水解酶、裂解酶、异构酶、连接酶。其中, 应用于工业生产加工中的酶大多是核糖核酸酶、果胶酶、纤维素酶、脂肪酶、蛋白酶、淀粉酶等水解酶类, 其中蛋白酶广泛应用于清洁剂和乳制品行业中, 淀粉酶和纤维素酶则主要应用于淀粉转化、纺织品和食品等行业; 食品工业中经常应用的酶还有脱氢酶类、氧化酶类、过氧化物酶类以及氧合酶类等, 如乳酸脱氢酶、葡萄糖氧化酶、辣根过氧化物酶、脂肪氧合酶等, 仅次于水解酶的应用。

表2: 在多种工业环节中应用的酶及用途

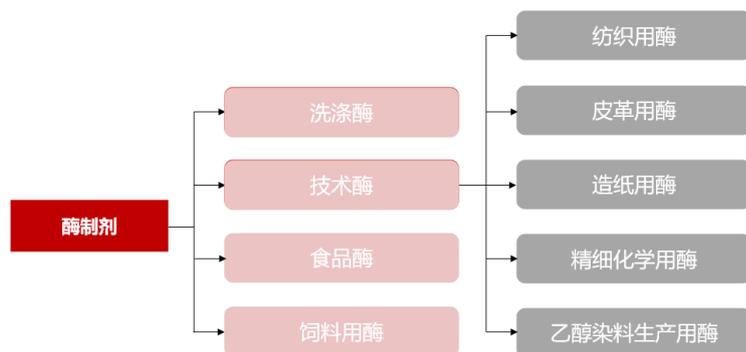
工业领域	酶种类	用途
清洁剂	蛋白酶	蛋白质污渍去除
	淀粉酶	淀粉污渍去除
	脂肪酶	脂质污渍去除
	纤维素酶	清洗, 颜色净化, 避免再沉积
	甘露聚糖酶	甘露糖污渍去除
淀粉和燃料	淀粉酶	淀粉液化糖化
	淀粉转葡萄糖苷酶	淀粉糖化
	支链淀粉酶	淀粉糖化
	葡萄糖异构酶	葡萄糖到果糖的转变
	环糊精葡萄糖基转移酶	环糊精的生产
	木聚糖酶	粘度降低(燃料和淀粉)
食物(包括乳制品)	蛋白酶	凝乳, 婴儿配方奶粉(低敏), 香料
	脂肪酶	奶酪香精
	乳糖分解酵素	乳糖去除(牛奶)
	果胶甲基酯酶	硬化以水果为基础的产品
	果胶酶	水果为基础的产品
	谷氨酰胺转氨酶	改变粘弹性
烘焙	淀粉酶	面包柔软度和体积, 面粉调节
	木聚糖酶	面团调理剂
	脂肪酶	面团稳定和调理剂
	磷脂酶	面团稳定和调理剂
	葡萄糖氧化酶	面团增筋
	脂肪氧合酶	面团增筋, 面包增白
	蛋白酶	饼干, 曲奇
动物饲料	谷氨酰胺转氨酶	层积的面团筋力
	植酸酶	植酸消化-磷释放
	木聚糖酶	消化

	β-葡聚糖酶	消化
饮料	果胶酶	脱果胶, 淀粉糖化
	淀粉酶	果汁处理, 低卡路里的啤酒
	β-葡聚糖酶	淀粉糖化
	乙酰乳酸脱羧酶	加快啤酒成熟
	虫漆酶	澄净(果汁), 香味(啤酒), 软木塞处理
纺织品	纤维素酶	牛仔染整, 棉布软化
	淀粉酶	退浆
	果胶裂解酶	精练
	过氧化氢酶	漂白终止
	虫漆酶	漂白
	过氧化物酶	多余染料清除
纸浆和纸张	脂肪酶	树脂障碍控制, 污染物质控制
	蛋白酶	生物膜去除
	淀粉酶	淀粉涂层, 脱墨, 排水的改善
	木聚糖酶	纸浆助漂
	纤维素酶	脱墨, 排水改善, 纤维改性
脂肪和油类	脂肪酶	酯基转移
	磷脂酶	脱胶, 溶血卵磷脂的产生
有机合成	脂肪酶	手性醇和酰胺的分辨
	酰基转移酶	半合成青霉素的合成
	腈水解酶	羧酸对映异构体的合成
皮革	蛋白酶	脱毛, 酵解软化
	脂肪酶	脱酸
个人护理用品	淀粉转葡萄糖苷酶	杀菌(与葡萄糖氧化酶联合)
	葡萄糖氧化酶	漂白, 杀菌
	过氧化物酶	杀菌

资料来源: 赵琳等著《工业酶制剂的发展与应用研究》, 民生证券研究院

根据下游应用可以分为洗涤用酶、技术酶、食品和饲料行业用酶四大类。酶对从底物到产物的转化具有高度选择性与高效性, 且催化反应相对单一, 根据下游应用领域, 可以将酶制剂分为洗涤用酶、技术酶、食品和饲料行业用酶四大类, 其中技术酶可以进一步分为纺织用酶、皮革用酶、造纸用酶等。

图10：酶制剂分类



资料来源：赵琳等著《工业酶制剂的发展与应用研究》，民生证券研究院

(1) 洗涤用酶：主要包括蛋白酶、淀粉酶和纤维素酶，可以提供多种清洁效果。蛋白酶一般来源于动物内脏、植物茎、叶、果实和微生物，根据最适合反应的pH值可分为碱性蛋白酶、酸性蛋白酶和中性蛋白酶，其中碱性蛋白酶应用最为广泛，蛋白酶的主要作用机制是催化肽键水解的酶，因此可用于清洗织物上的汗渍、血渍、奶渍等食物汁液；淀粉酶能水解淀粉污垢，并与其他酶具有良好的兼容性，因此在洗涤工业中实现了广泛应用；脂肪酶能将甘油三酯分解为易清除的脂肪酸、二甘油三酯、二甘油三酯和甘油；纤维素酶在洗涤液中主要起到柔软和增色的作用。

通常生活中产生的污渍可能含有淀粉、蛋白质、色素、油污等多种成分，因此需要复合酶制剂发挥协同作用，但目前国内市场上大多数洗涤产品仍使用单一酶制剂。与国外发达市场的洗涤剂往往含有淀粉酶、蛋白酶、脂肪酶、果胶酶、甘露聚糖酶和两种不同功能的纤维素酶共7种酶制剂相比，我国洗涤行业面临着较大的成长空间。

(2) 技术用酶：主要包括纺织酶、皮革酶、造纸酶等。以纺织酶为例，纺织行业伴随着巨大的能源和水资源消耗，随之还面临的环境污染，使得该行业处于相当大的能源压力背景下，这也决定了能源和水消耗很强的洗擦环节亟需新工艺的产生。近些年来，应用酶制剂的新工艺已经被引进到棉纺织品制造业的主要加工过程中，在纺织前处理工艺中，即毛退浆、精炼、毛纺中炭化、丝绸脱胶、漂白等过程，以及纺织品后整理工艺中均有应用。例如，淀粉酶能催化淀粉浆在织物上的水解，常用于退浆过程；果胶酶可以去除织物表面的果胶，经常用于精制过程；纤维素酶能使纤维膨化，去除毛织物的草等纤维物质，改善纤维表面的外观和手感等，已被用于多个纺织加工过程中；漆酶能改善棉、麻、毛等天然纤维的疏水性、可染性、抗皱性、吸湿性等性能，从而提高棉织物的漂白效果，增强纺织品的生物染色能力，对纺织燃料进行脱色解毒。但是，单一酶制剂的催化作用通常是相对专一的，在应用构成中通常采用多种酶制剂来提高综合纺丝加工效果。

(3) 食品酶：酶制剂在食品中的应用主要在食品加工、食品保鲜和食品检测等环节。与传统食品添加剂不同，酶制剂具有高效性及专一性的特点，能够有效提

高食品的安全性。目前，我国已经批准使用的酶制剂有包括 α -淀粉酶制剂、 β -葡萄糖酶等六大类，将其适量应用于食品加工与保鲜过程中可以提高食品加工与保鲜的效果，降低使用化学添加剂可能带来的危害。

表3：酶制剂在食品中的应用分类及作用机理

应用分类	主要酶的品种/技术	作用机理
啤酒生产	淀粉酶	催化原辅料中的淀粉物质，保证收率，促进啤酒加工过程中糖化过程的顺利进行
	葡萄糖氧化酶	可以减少啤酒中残留的溶解氧，达到延长啤酒保质期的作用
	α -乙酰乳酸脱羧酶	可加快啤酒酿造效率，缩短啤酒成熟周期
	葡聚糖酶与葡萄糖苷酶	降低啤酒中麦芽汁的黏度，保证啤酒清澈，品相良好
食品加工	果胶酶	提取苹果、胡萝卜、葡萄皮中的果胶
	果胶酶、淀粉酶、(半)纤维素酶等混合物	催化果蔬中果胶、淀粉、纤维素、半纤维素物质，提高果蔬汁生产效率，降低生产成本
	橙皮苷酶、柠檬酸 A-环内酯脱氢酶等	去除橙汁中苦味物质，包括柠檬苦素类似物与橙皮苷等，给人以丰富口感
烘焙食品	真菌淀粉酶、脂肪酶、葡萄糖酶等	可以代替面粉强筋剂、增白剂等化学添加剂，利用酶制剂独特的分子结构，改善面团内部结构，提高面团蓬松度与分子结构，改善面团内部结构，提高面团蓬松度与筋度；也可以实现对面粉的增白
食品保鲜	溶菌酶	主要作用于细胞壁、细胞质，通过对细胞壁中糖苷键、肽聚糖 β -1,4 糖苷键的水解作用，促进细菌死亡，已达到加强食品保鲜的效果
	葡萄糖氧化酶	主要作用于食品中葡萄糖，通过对食品中氧的去除达到延长食品保质期的目的
食品检测	PCR 技术	最早用于转基因食品的检测，如外源基因、外援蛋白检测等，目前已经延伸至食源性致病菌检测（如沙门氏菌、单核细胞增生李斯特氏菌、大肠杆菌等）与真伪鉴别检测中
	ELISA 技术	主要通过抗原与抗体的结合，使抗原或抗体与酶连接形成酶标抗原或抗体，并与底物（显色剂）产生颜色反应，实现对抗原与抗体的定性分析，具有准确性高、检测效率高、判断结果具有客观标准、可进行大批量检测等优点，目前该技术常用于食品中的农药残留、兽药残留、生物毒素、转基因、过敏原、重金属、(非)食品添加剂及其活性物质检测以及真伪鉴别等多个方面

资料来源：赵梦然等著《酶制剂在食品加工、保鲜与检测中的应用》，民生证券研究院

(4) 饲料酶：酶制剂作为饲料添加剂功效性显著且成分天然，可作为替抗的重要选择。酶制剂作为具有营养性添加剂和非营养性添加剂双重特性的饲料添加剂，不仅可以提高营养消化利用率，还有调节动物肠道健康、杀菌抑菌等功能，在节约饲料资源、减少养殖排放、替代抗生素等方面具备很大的市场潜力。酶制剂与抗生素应用于饲料中都能提高动物的生产性能，但两者之间存在本质区别——酶制剂是一种天然的饲料添加剂，能够转化和消除饲料粮中的抗营养因子，通过改善饲料的营养价值和提高猪的消化能力来促进猪的生长；而抗生素的应用则是通过

杀死或抑制肠道中的有害菌来提高猪的生产性能，但长期使用抗生素容易导致细菌耐药性和抗生素残留等问题，进而对人体健康和环境造成潜在危害。

2.2 国内外市场快速发展，国际品牌高度垄断

2.2.1 国际市场快速发展，市场格局高度垄断

全球酶制剂市场快速发展，2019年市场规模接近50亿美元。生物产业作为21世纪发展最为活跃、影响最为深远的新兴产业，近年来以发达国家为主的各国纷纷制定国家生物战略，加速抢占生物技术的制高点，而生物酶、工业菌种的开发作为生物制造产业的核心技术，堪称生物制造的“芯片”，是解决我国生物制造产业的核心技术供给问题的关键技术。随着技术的不断创新和发展生物酶制剂技术水平获得快速提升，并加速向各行业渗透，并逐步实现对传统化工方式的替代，全球酶制剂市场规模也在不断提升。据中金启信数据显示，2019年全球酶制剂市场规模为312.63亿丹麦克朗（根据2019年美元兑丹麦克朗年均汇率1:6.53换算，约47.88亿美元）；从下游来看，据华经产业研究院数据，**2021年全球酶制剂下游市场中，食品和饮料领域为规模最大的细分市场，占比达37%**，接下来分别是日化、饮料、其他领域，占比分别为23%、21%、19%。

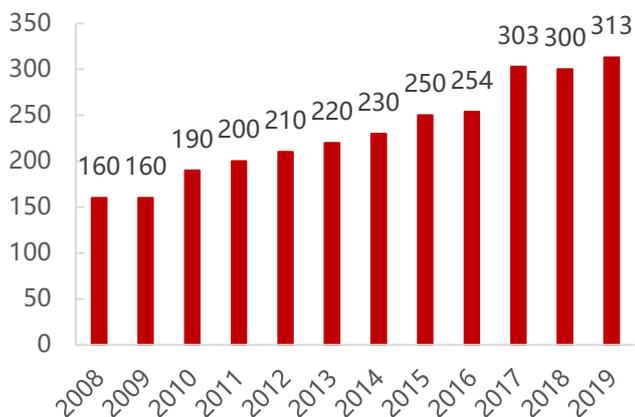
表4：2000-2020年国际生物经济战略政策梳理

代表性国际与 国际组织	战略政策名称	发布时间	发布机构
欧盟	以只是为基础的生物经济新视角	2005年	欧盟委员会
	迈向基于知识的生物经济	2007年	欧盟理事会
	构建欧洲生物经济2020	2010年	欧盟生物工业协会
	2030年的欧洲生物经济：应对巨大社会挑战实现可持续增长	2011年	欧盟技术平台
	为可持续增长的创新：欧洲生物经济	2012年	欧盟委员会
经合组织 (OECD)	欧洲可持续发展经济：加强经济、社会和环境之间的联系	2018年	欧盟委员会
	迈向2030年的生物经济：设计政策议程	2006年	巴黎 OECD 总部
	评价生物基产品可持续性的 OECD 建议案	2012年	OECD 科技政策委员会
粮农组织 (FAO)	应对可持续生物经济的政策挑战	2018年	巴黎 OECD 总部
	迈向可持续生物经济指导方针	2019年	FAO
德国	国家生物经济研究战略2030：迈向生物经济之路	2010年	联邦政府
	国家生物经济政策战略	2013年	联邦政府
	推动生物经济发展的五大原则	2015年	第一节生物经济峰会（柏林）
芬兰	国家生物经济战略	2020年	联邦政府
	可持续生物经济：芬兰的潜力、挑战和机遇	2011年	芬兰国家研发基金
	芬兰生物经济战略	2014年	就业经济部、农业部、环境部联合

轮值主席国芬兰	北欧蓝色生物经济路线图	2016年	北欧部长理事会
英国	发展生物经济——改善民生及强化经济：至2030年国家生物经济战略	2018年	商业能源与产业战略部
法国	法国生物经济战略：2019-2020行动计划	2017年	法国部长理事会
意大利	意大利生物经济：连接环境、经济与社会的特别机遇	2017年	意大利部长理事会
	意大利生物经济：为了可持续意大利的新生物经济战略	2019年	意大利部长理事会
瑞典	瑞典生物经济研究和创新战略	2012年	瑞典环境、农业科学和空间规划研究理事会
	21世纪机遇生物的经济：从农业扩展到健康、能源、化学和材料	2000年	国家农业生物技术委员会
	促进生物经济革命：基于生物的产品和生物能源	2000年	联邦政府部门间生物质研发委员会
	基因组和设计之未来：对美国经济的影响	2007年	生物经济研究协会
美国	生物经济指标	2011年	农业部
	国家生物经济蓝图	2012年	联邦政府
	生物经济联邦行动报告	2016年	联邦政府部门间生物质研发委员会
	为了繁荣和可持续的生物经济战略计划	2016年	能源部
	生物经济计划：实施框架	2019年	联邦政府部门间生物质研发委员会
	护航生物经济	2020年	国家科学院、工程院与医学院
加拿大	加拿大森林生物经济发展框架	2017年	加拿大森林部长理事会
	加拿大生物经济战略：利用优势实现可持续性未来	2019年	加拿大生物工业创新中心
日本	2030日本生物经济愿景：加强对应变化世界的生物产业的社会贡献	2016年	日本生物产业协会
	生物战略2019：面向国际的生物产业的社会贡献	2019年	日本内阁
中国	“十三五”生物产业发展规划	2017年	国家发展和改革委员会
	“十四五”生物经济发展规划	2022年	国家发展和改革委员会
韩国	面向2016年的生物经济基本战略	2010年	韩国中央政府
马来西亚	生物经济计划	2012年	科技与创新部
	生物经济转型计划	2013年	科技与创新部
南非	生物经济战略	2014年	南非科技部

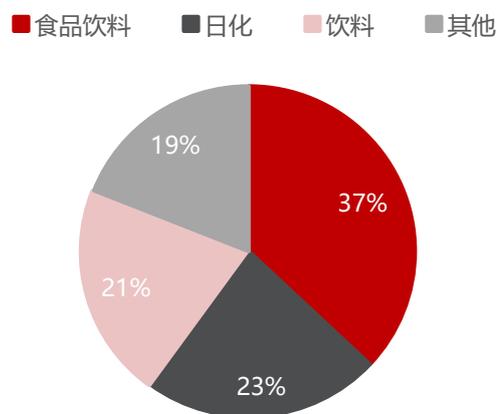
资料来源：邓心安、万思捷、朱亚强著《国际生物经济战略政策格局、趋势与中国应对》，民生证券研究院

图11：2009-2019 年全球工业酶市场规模（单位：亿丹麦克朗）



资料来源：中金启信，民生证券研究院

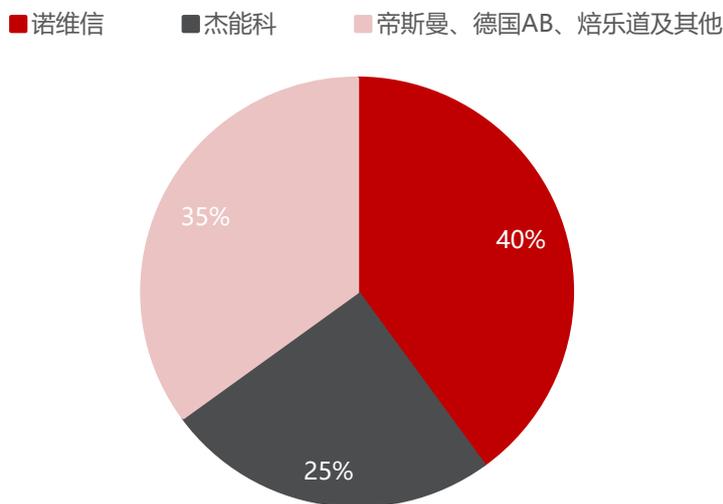
图12：2021 年全球酶制剂细分市场占比（单位：%）



资料来源：华经产业研究院，民生证券研究院

全球竞争格局呈现高度寡头垄断格局。从全球市场供应格局来看，全球酶制剂主要集中在几大龙头企业中，其中诺维信占据 40% 的市场份额，位居全球第一；其次是杰能科，占比约 25%，接下来是帝斯曼、德国 AB 酶制剂和比利时培乐道 (BELDEM) 等，占比供给为 35%，整体呈现高度集中的寡头垄断格局。

图13：2021 年全球酶制剂市场竞争格局



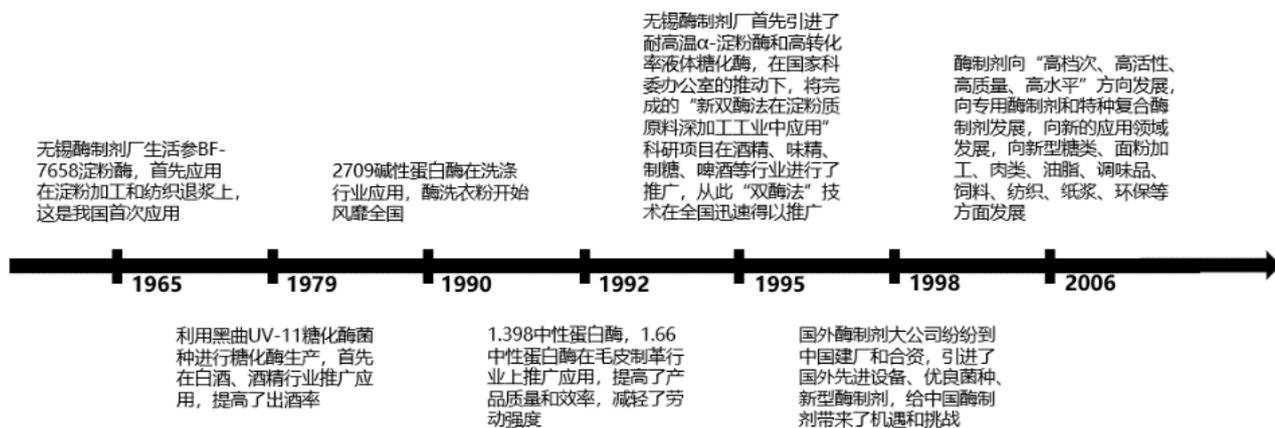
资料来源：华经产业研究院，民生证券研究院

2.2.2 国内酶制剂起步较晚，饲料酶制剂率先实现国产替代

我国酶制剂起步相对较晚，1995 年无锡酶制剂厂成立，是我国第一家酶制剂厂，最初主要以生产淀粉酶、糖化酶为主。随着酶制剂的需求日益增长，90 年代开始，国外酶制剂大公司纷纷到中国建厂和合资，引进了国外先进设备、优良菌种以及新型酶制剂，我国酶制剂工厂从 60 年代只能生产单一品种，到 90 年代已经

能生产 10 多个品种，行业整体进入了一个新的发展阶段，但恰恰也是海外工厂的进入，我国酶制剂工厂自 90 年代开始长期受制于诺维信、杰能科以及帝斯曼等跨国企业的垄断，自主化程度较低。

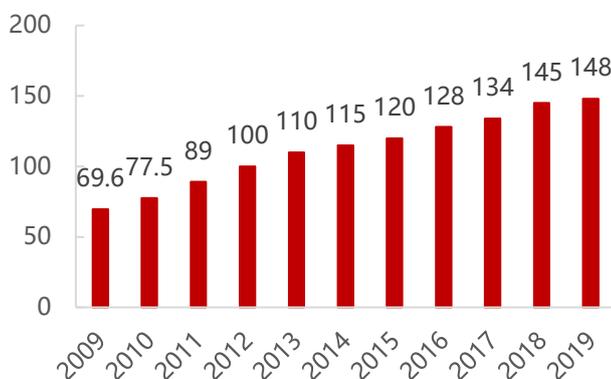
图14：我国酶制剂发展历程



资料来源：中国生物发酵产业协会，民生证券研究院

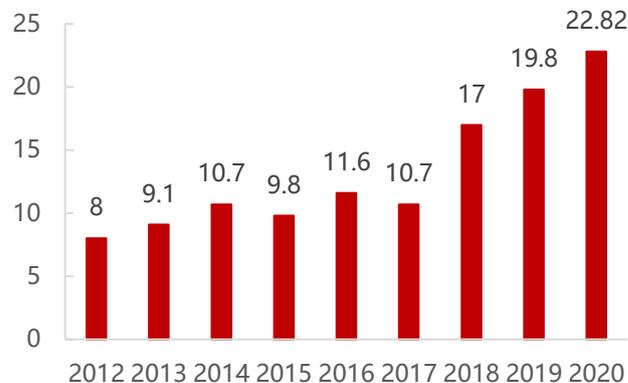
我国酶制剂产品逐步打破国际垄断，饲料酶领域已完成进口替代。国内酶制剂随着国内对生物酶研究的兴起，以及国内酶制剂技术的逐步提升，国内酶制剂企业逐步形成了自主生产的能力，实现了部分基础技术的突破，特别是在饲用酶领域，我国国内酶制剂企业不仅成功完成了进口替代，占领了国内大部分市场份额，而且还成为少数几个出口创汇的饲料添加剂品种之一。据中金启信援引自中国发酵产业协会的数据，2009-2019年，我国酶制剂产量已从 69.6 万标吨增长至 148 万标吨，CAGR 为 7.84%；2012-2020年，我国饲料酶制剂从 8 万吨增长至 22.82 万吨，CAGR 为 14.00%。

图15：2009-2019年中国酶制剂产量(单位：万标吨)



资料来源：中金启信，民生证券研究院

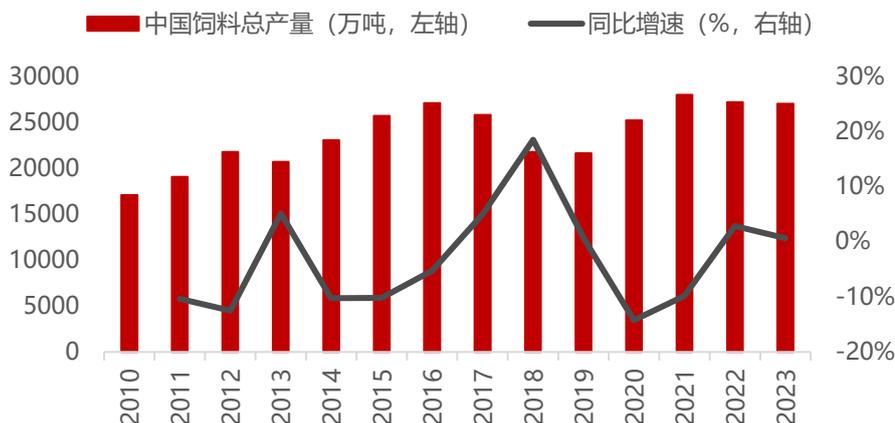
图16：2012-2020年中国饲用酶制剂产量(单位：万吨)



资料来源：中金启信，民生证券研究院

饲料行业是国内最早突破国际巨头垄断的领域，也是发展较为成熟的领域。国内酶制剂最初主要为以消化为目的的酶制剂，包括蛋白酶、脂肪酶、淀粉酶、植酸酶等，后来逐步发展为以降解单一组分抗营养因子或毒物为目的的酶制剂，包括木聚糖酶、 β -葡聚糖酶、纤维素酶等非淀粉多糖酶；以及以降解多组分抗营养因子为目的的酶制剂，包括 α -半乳糖苷酶、 β -甘露聚糖酶、果胶酶等。除了促进消化、降低营养因子等基础营养功能外，近年来饲用酶制剂在调节肠道健康、杀菌抑菌方面的功能也在被逐步发掘。目前，国内可商业化的饲用酶制剂已经达到 20 余种，酶制剂在饲料行业中也得到了较为广泛的应用，未来有望受益于下游饲料行业的快速增长、规模化养殖以及工业饲料的进一步普及，大大提升饲料添加剂的用量，进而对饲料酶的需求形成良好支撑，特别是减抗替抗的需求，为饲料酶制剂替代抗生素的使用提供了较大的发展空间。

图17：我国饲料行业产量及增速



资料来源：wind，民生证券研究院

我国酶制剂产业仍有较大发展空间。我国酶制剂公司主要有蔚蓝生物、溢多利等，回顾国内酶制剂发展历程，尽管经过几十年的时间，已经解决了很多酶制剂产品从无到有的问题，**但是与国际酶制剂巨头公司仍有较大差距，具体而言：**

(1) 规模表达系统开发与保护方面：国际大型酶制剂公司普遍将规模表达系统作为企业的核心竞争力，在开发和保护方面投入了大量资金，形成了从细菌到真菌的一系列表达系统，并受到专利和商业机密的双重保护。例如，国际领先企业诺维信和杜邦开发了具有自主知识产权保护的木霉、黑曲霉和芽孢表达系统，表达水平高，广泛应用于食品、洗涤等领域。由于上述表达系统的优势，跨国公司在食品酶和洗涤酶领域一直保持着领先优势；

(2) 蛋白质工程改造技术方面：诺维信、杜邦等国际大型酶制剂企业通过蛋白质工程技术，对大部分饲料酶、洗涤酶、纤维素酶、淀粉加工酶、烘焙酶等进行了改性，提高了这些酶的耐高温性、耐酸性、蛋白酶性和酶活性等性能，并开发了饱和突变技术、分子进化技术等蛋白质改性技术，其中许多关键酶的绝大多数氨基酸

位点通过专利保护形成壁垒；

(3) 发酵工艺方面：国际一流的酶制剂公司积累多年，积极投资了全自动化生产车间，同时配备了全自动发酵提取设备、检测仪器和自动化软件控制系统，发酵水平已达到很高的水平。

我们横向比较了国际酶制剂龙头公司诺维信，以及国内酶制剂代表公司蔚蓝生物、溢多利的研发投入、毛利率水平的数据。2018-2022年，诺维信、蔚蓝生物、溢多利平均研发投入分别为 2.74 亿元、0.96 亿元、1.11 亿元，平均研发费用率分别为 13.06%、8.67%、6.49%，平均毛利率水平分别为 56.2%、47.28%、36.25%。可见无论从研发投入、研发费用率还是毛利率水平方面，国际酶制剂龙头公司诺维信均与国内酶制剂代表公司蔚蓝生物、溢多利存在显著的差距，未来国内酶制剂企业仍存在较大成长空间。

表5：国内酶制剂竞争格局

公司名称	成立时间	主要酶制剂产品	2022 年收入 (亿元)	2022 年归母净利润 (亿元)
蔚蓝生物	2005 年	饲料酶、工业酶、食品酶、生物催化用酶等	11.63	0.70
溢多利	1991 年	饲料用酶、能源用酶、洗涤用酶、食品用酶、造纸用酶、纺织用酶等	11.74	0.18
新华扬 (未上市)	2000 年	食品酶、工业酶	-	-
百斯杰 (未上市)	2013 年	工业酶、饲料酶	-	-

资料来源：Wind，民生证券研究院

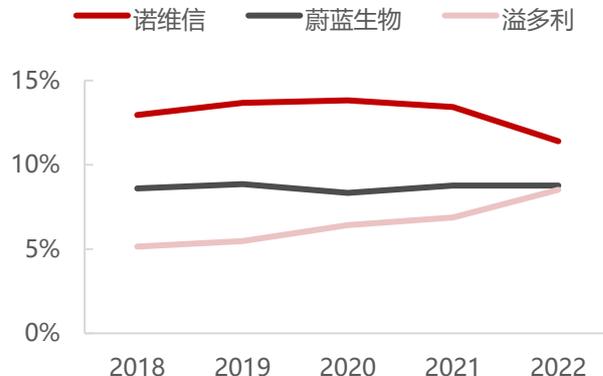
图18：2018-2022 年诺维信、蔚蓝生物、溢多利研发投入对比 (亿元)



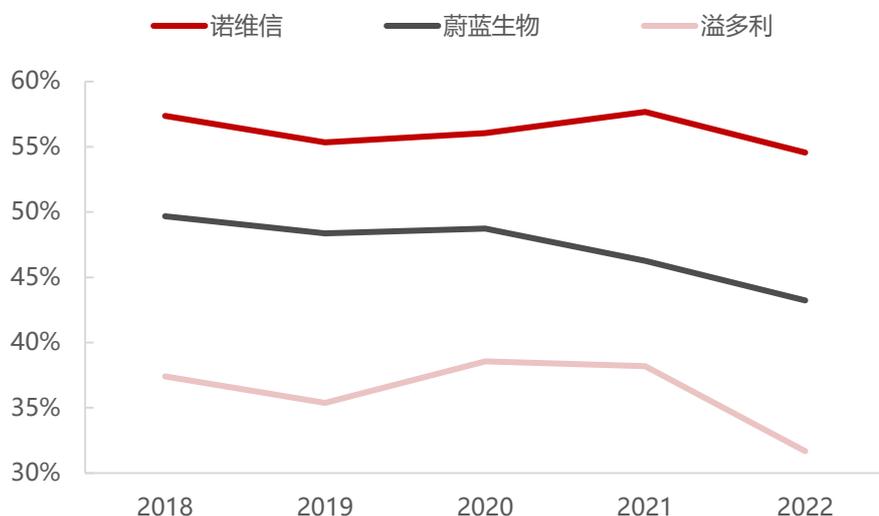
资料来源：各公司公告，民生证券研究院

注：诺维信研发费用已按 2023/2/6 当日即期汇率调整

图19：2018-2022 年诺维信、蔚蓝生物、溢多利研发费用率对比 (%)



资料来源：各公司公告，民生证券研究院

图20：2018-2022年诺维信、蔚蓝生物、溢多利毛利率对比（%）


资料来源：各公司公告，民生证券研究院

2.3 蔚蓝：技术+平台领先布局，核心菌种铸造公司核心优势

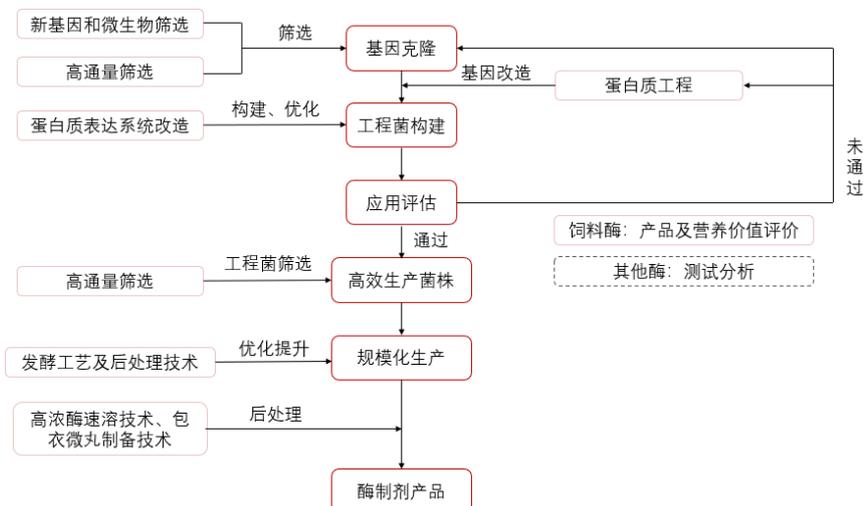
酶制剂属于知识、技术密集型产业。公司一直以来十分重视酶制剂的研发工作，**取得了核心技术上的突破**。公司已拥有新基因和微生物资源筛选技术、蛋白质表达系统改造技术、蛋白质工程技术、高通量筛选技术、发酵工艺及后处理技术、饲料营养价值体外评价技术、包衣微丸制备技术等核心技术，在行业内具备较高的研发水平和技术优势。

表6：公司酶制剂产品的核心技术

序号	技术类型	名称	所处阶段	技术来源
1		新基因和微生物资源筛选技术	大批量生产	自主研发
2		蛋白质表达系统改造技术	大批量生产	自主研发
3		蛋白质工程技术	大批量生产	自主研发
4	通用生产技术	高通量筛选技术	大批量生产	自主研发
5		发酵工艺及后处理技术	大批量生产	自主研发
6		高浓酶速溶技术	大批量生产	自主研发
7		包衣微丸制备技术	大批量生产	自主研发
8	产品生产技术	食品酶产品生产技术	大批量生产	自主研发
9		纺织酶产品生产技术	大批量生产	自主研发

资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

图21：公司酶制剂核心技术在研发、生产过程中的适用环节



资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

根据中国生物发酵产业协会发布的评审结果，公司下属子公司青岛蔚蓝生物集团有限公司分别荣获第三届、第四届“全国酶制剂行业重点生产企业”以及第五届“全国酶制剂行业重点生产企业”（2017年更名为“全国酶制剂行业十强企业”），公司在国内酶制剂行业处于领先地位。

表7：第五届全国酶制剂行业十强企业

序号	企业名称
1	青岛蔚蓝生物集团有限公司
2	广东溢多利生物科技股份有限公司
3	武汉新华扬生物股份有限公司
4	湖南尤特尔升华有限公司
5	江苏一鸣生物股份有限公司
6	白银赛诺生物科技有限公司
7	江苏奕农生物股份有限公司
8	北京昕大洋科技发展有限公司
9	南京百斯杰生物工程有限公司
10	河南仰韶升华工程有限公司

资料来源：中国生物发酵产业协会，北京市饲料工业协会，民生证券研究院

注：全国酶制剂行业十强企业已于2018年停止评选。

酶制剂是工业生物技术领域的“芯片”，而表达系统就是制造芯片的“光刻机”，构建表达系统是微生物生产菌株开发的核心，是产品由实验室走向大规模生产的关键。公司持续大规模的研发投入，已构建了**里氏木霉、毕赤酵母、黑曲霉、芽孢杆菌**等四大高效蛋白质表达系统及对应的规模化发酵体系，搭建了行业领先的高通量筛选工作站，并建立了通用型的高通量基因筛选大数据模型与蛋白质工程改造等核心体系，大幅提高了酶制剂的催化效率和工业应用属性，提升了生物产业技术创新能力。此外，**公司在深化饲料酶优势的同时，还在不断加强在工业、食品、能源、生物催化等领域的拓展，持续开发新产品，在部分领域打破了国际垄断。**

3 微生态 (益生菌): 菌粉上游高度垄断, 携手国际领先企业布局生产

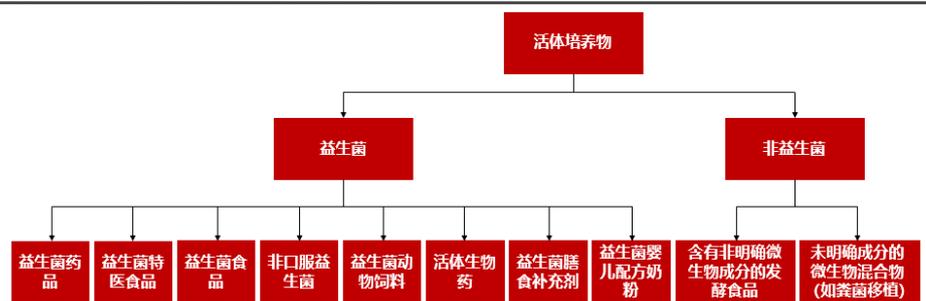
3.1 益生菌是微生态制剂的代表性产品, 应用前景广阔

微生态制剂主要包括益生菌、益生元和合生元三类, 依照种类可以分为乳酸杆菌属、芽孢杆菌属、酵母菌属、低聚糖类以及微藻类等。微生态制剂主要是指从动物或者自然界分离、筛选、鉴定或经由生物工程人工组件的有益微生物, 经培养、发酵、干燥、加工等特殊工艺制成的含有活菌的供人、动物、植物使用的生物制剂或活菌制剂。广义上来讲, 微生态制剂既包括有正常的微生物成员 (即益生菌), 还包括一些能够促进正常微生物群生长繁殖所需物质的制剂, 如低聚糖等益生元等; 狭义上来讲, 微生态制剂即指益生菌制品。

微生态制剂主要通过调解宿主体内的微生物结构, 排除致死菌和条件致病菌侵袭, 并在调整微生态失调、生物拮抗、代谢产物、增强免疫、促进机体营养吸收等方面起到重要作用, 具有安全性高、无致病性、毒副作用小及生物功能齐全的特点, 作为抗生素的替代品前景十分广阔。

益生菌是目前研究最为火热的微生态制剂产品, 下游应用非常广泛。按照 2001 年联合国粮食及农业组织和世界卫生组织 (FAO/WHO) 提出的益生菌定义, 益生菌是指当摄入足够数量时, 会对宿主产生健康益处的活性微生物, 益生菌被广泛应用于发酵乳品、乳饮料、休闲零食、膳食补充剂、日化用品及动物饲料等多个领域, 产品品类丰富。

图22: 益生菌产品的定义及范围



资料来源: 热心肠研究院、天猫、天猫国际联合著《2021 全球益生菌产学研发展动向白皮书》, 民生证券研究院

表8: 益生菌的作用机制

分类	作用机制
抗生物活性	降低肠道内 pH 值
	分泌有抗微生物活性的肽类物质
	组织致病菌侵入

	阻断致病菌对肠上皮细胞的粘附
增强屏障功能	增加粘液分泌
	保持屏障完整性
免疫调节功能	对树突状细胞有影响
	对淋巴细胞有影响 (B 淋巴细胞、T 淋巴细胞)
调节肠道神经系统	升高 DRG 神经元动作电位的阈值
	激活阿片类和大麻类受体

资料来源：赵东等著《益生菌的作用机制》，民生证券研究院

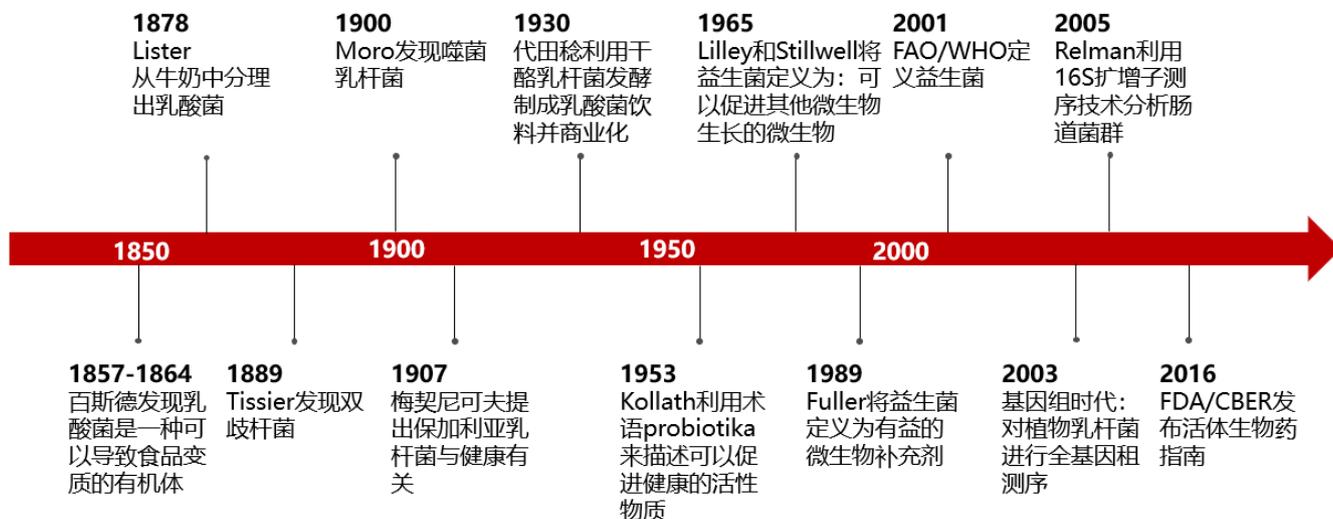
回顾益生菌的历史发展进程，我们可以将益生菌发展过程分为探索发展（1864 年-1965 年）、快速发展阶段（1965-2003 年）和提质发展阶段（2003-至今）。

(1) 第一阶段：探索发展阶段 (1864 年-1965 年)：益生菌被初步发掘并利用。巴斯德于 1857-1864 年发现乳酸菌，紧接着 Lister 在 1878 年从乳制品中分离出乳酸菌，而梅契尼可夫在 1907 年提出了保加利亚乳杆菌与健康相关，造就了 20 世纪初期对益生菌的观察性发现巅峰；1930 年，日本微生物学家代田稔利用干酪乳杆菌发酵制得乳酸菌饮料养乐多，是益生菌应用的绝佳案例；

(2) 第二阶段：快速发展阶段 (1965-2003 年)：重要概念被陆续提出，益生菌研究及产业化在多个领域获得加速发展。在 20 世纪中叶，益生菌、微生态等多个重要概念被陆续提出，西方国家出现了专门研究乳酸杆菌、双歧杆菌的团队和实验室；20 世纪 70-80 年代，益生菌研究和产业化得到加速，除酸奶、益生菌饮料以外，添加益生菌的婴幼儿配方奶粉也开始逐步出现。

(3) 第三阶段：提质发展阶段 (2003 年-至今)：基因工程技术的发展带来益生菌的基因组发展新时代，“二代益生菌”概念被提出。2005 年，Relman 等人利用高通量 16S 扩增子测序技术对微生物进行分类，大大加快了益生菌的研究和产业化进程；2007 年和 2008 年，美国发起的“人类微生物组计划”和欧盟发起的“人类肠道宏基因组计划”分别启动，2010 年开始陆续发布重大研究成果，在全球掀起了微生物组(菌群)尤其是肠道菌群研究的热潮；2016 年，美国 FDA 专门发布了《活生物药物指南》，吸引巨额资金投入活生物研发过程中。得益于高通量鉴定、分离、培养等技术的进步，人类可以探索除乳酸菌、双歧杆菌之外的更多益生菌种类，“第二代益生菌”的概念也随之而出，并成为新的市场热点。

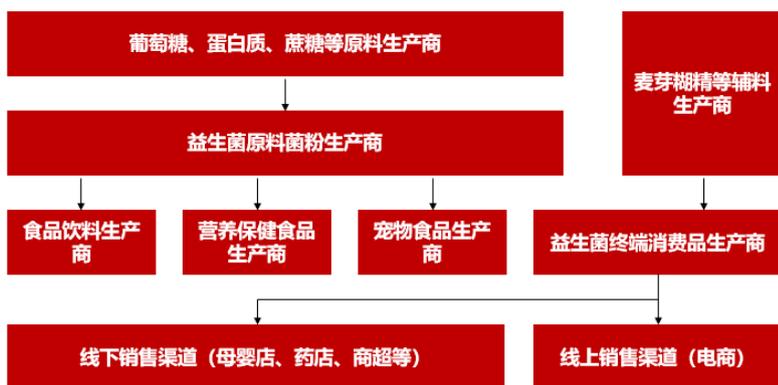
图23：益生菌发展历程



资料来源：热心肠研究院、天猫、天猫国际联合著《2021 全球益生菌产学研发展动向白皮书》，民生证券研究院

从产业链来看，益生菌上游为食品大宗原料，下游对接食品饮料、营养保健品等 toC 生产商。益生菌上游主要为葡萄糖、蛋白粉、蔗糖等发酵原料生产商，均为常见的大宗食品原料，供应充足且价格稳定；益生菌下游客户则主要包括食品饮料生产商、益生菌终端消费品生产商、功能性食品生产商以及宠物食品生产商等。随着消费者对益生菌产品的认可度逐步加深，下游越来越多的食品饮料企业为追求产品差异化会逐步开发益生菌系列产品，下游客户需求正呈现出不断扩张的趋势。

图24：益生菌产品产业链



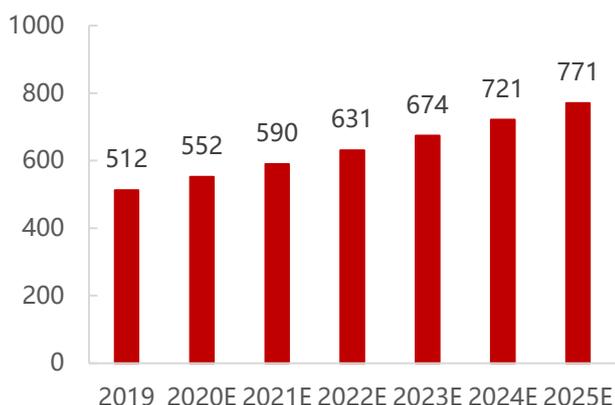
资料来源：科拓生物招股说明书，民生证券研究院

3.2 市场规模快速增长，菌粉端由国际品牌主导

3.2.1 市场规模快速增长，众多企业纷纷入局

全球益生菌市场规模持续增长，2019 年市场规模已达 512 亿美元。随着消费者对益生菌产品的认知越来越强，益生菌产品不断出现，全球益生菌市场规模也在不断扩张。根据《2021 全球益生菌产学研发展动向白皮书》援引自 Grand View Research 的数据显示，2019 年全球益生菌行业市场规模已达到 512 亿美元，2025 年预计将达到 771 亿美元。从区域发展来看，益生菌主要集中在亚洲、北美和欧洲三大区域，据《2021 全球益生菌产学研发展动向白皮书》数据显示，2017 年美国、意大利、中国、日本和俄罗斯为前五大益生菌市场，预计到 2025 年中国益生菌消费规模世界占比将达到 25%以上，行业前景广阔。

图25：2019-2025E 全球益生菌行业市场规模及预测 (亿美元)



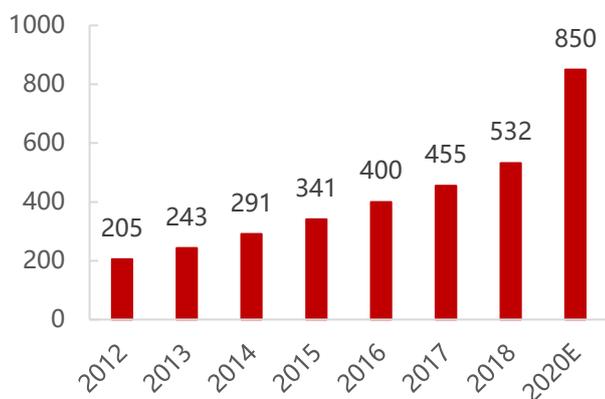
资料来源：Grand View Research，热心肠研究院、天猫、天猫国际联合著《2021 全球益生菌产学研发展动向白皮书》，民生证券研究院

图26：2019 年全球不同地区益生菌市场占比

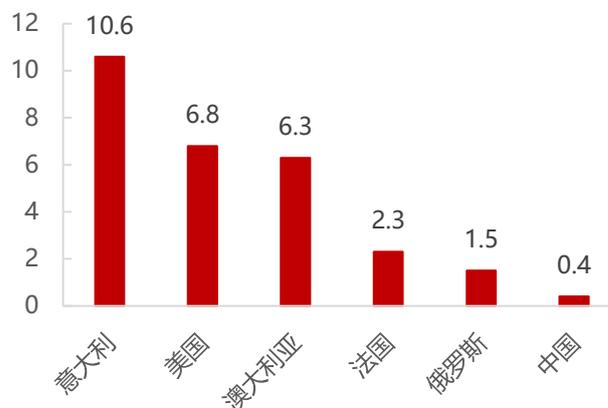


资料来源：Mordor Intelligence，热心肠研究院、天猫、天猫国际联合著《2021 全球益生菌产学研发展动向白皮书》，民生证券研究院

中国成为全球第二大益生菌消费市场，政策+消费环境利好发展空间充足。我国益生菌行业起步较晚，始于 20 世纪 90 年代末，相对落后于欧洲、美国、日本等地，但在国家“健康中国”战略、国民健康意识不断增强的前提下，加之国内电子商务、社交电商等新型销售模式的兴起，国内益生菌行业规模呈现出高速发展的态势。据《2021 全球益生菌产学研发展动向白皮书》数据显示，2018 年我国国内益生菌产品的市场规模已达 532 亿元；但从人均消费量来看，2019 年我国人均益生菌补充剂消费量仅有 0.4 美元，对比意大利（人均 10.6 美元）、美国（人均 6.8 美元）、澳大利亚（人均 6.3 美元）等发达国家，我国益生菌市场未来发展空间较为充足。

图27：2012-2020E 中国益生菌行业规模（亿元）


资料来源：热心肠研究院、天猫、天猫国际联合著《2021 全球益生菌产学研发展动向白皮书》，民生证券研究院

图28：2019 年全球各地区益生菌补充剂人均消费量（美元）


资料来源：热心肠研究院、天猫、天猫国际联合著《2021 全球益生菌产学研发展动向白皮书》，民生证券研究院

后疫情时代益生菌关注度持续提升，企业纷纷加码入局。2020 年以来，国际卫生事件的出现，使得人们对于营养健康更为重视，其中益生菌产品因具备肠道改善、增强免疫等功能迅速得到消费者的广泛关注，益生菌产业也在特殊时期迎来快速增长。益生菌作为营养食品及大健康产业领域增速最快的细分领域之一，众多老牌企业，如杜邦、科汉森、拜奥等不断加大对益生菌的投入研发，此外众多企业也在 2020 年开始全力进军益生菌产业，如丹麦诺维信、日本 Teijin 集团等。同时，国内也呈现出“头部企业持续深入、创新品牌百花齐放”的格局，如原料端：2019 年蔚蓝生物、2020 年科拓生物等益生菌企业的上市；食品领域：蒙牛推出的自由乳双歧杆菌 M8 菌株并应用于酸奶及儿童奶粉；医药领域：上海医药信谊药厂用过药品培菲康中的长双歧杆菌 CMCC P0001 开发非药产品；电商平台：WonderLab 等通过营销创新获得广泛认同。

图29: 2018-2021 年全球益生菌重大事件

	2021年11月, ADM收购Deerland Probiotics & Enzymes公司。
	2021年10月, 蔚蓝生物宣布联手ADM建立益生菌合资工程。
	2021年3月, 诺维信收购Biota数据科学平台。
	2020年11月, 凯美瑞 (Kerry) 收购加拿大益生菌发酵食品饮料公司Bio-K Plus International。
	2020年11月, 拜奥 (BioGaia) 定向增发1.27亿美元, 嘉吉 (Cargill) 等参与其中。
	2020年7月, 北京科拓恒通生物科技股份有限公司作为“益生菌第一股”正式登陆中国A股深交所创业板。
	2020年6月, 诺维信 (Novozymes) 公司宣布以8000万欧元的价格收购益生菌公司Precision Biotics。
	2020年12月, 诺维信 (Novozymes) 公司宣布以1.25亿美元的价格收购益生菌公司Microbiome Labs。
	2020年6月, 科汉森 (Chr. Hansen A/S) 宣布以3.5亿美元的价格收购益生菌公司UAS Laboratories的全部股份。
	2020年5月, 加拿大CanBiotic公司收购了Pure Cultures公司的包括益生菌菌株在内的全部资产, 以巩固其在美国的业务。
	2019年11月, Deerland Probiotics & Enzymes宣布全资收购Bifodan A/S公司。
	2019年3月, 杜邦 (DuPont) 宣布全球最大的益生菌发酵装置在杜邦罗彻斯特工厂投产, 有望将益生菌产能提高70%。
	2018年8月, 汤臣倍健宣布完成对澳大利亚益生菌企业Life-Space Group Pty Ltd的收购, 总对价约合4.84亿美元。
	2018年6月, ADM宣布收购英国益生菌生产企业Probiotics International Limited, 收购金额达到1.85亿欧。

资料来源: 热心肠研究院、天猫、天猫国际联合著《2021 全球益生菌产学研发展动向白皮书》、《2022 全球益生菌产学研发展动向白皮书》, 民生证券研究院

图30: 蒙牛乳双歧杆菌 Probio-M8 产品



资料来源: 京东官网, 民生证券研究院

图31: 上药信谊&崔玉涛诊所合作 P16+小菌条产品



资料来源: 京东官网, 民生证券研究院

3.2.2 产业链核心在菌粉上游，国际品牌占据主要市场份额

从益生菌的产业链来看，主要可以分为上游和下游两个部分，上游专注于菌株的研发与生产，下游则涉及到将益生菌作为配料各个领域的应用化，形成最终的益生菌产品，并进行推广和销售。其中，**益生菌产业链上游是整条产业链的核心部分（具体壁垒留在下文分析）。**

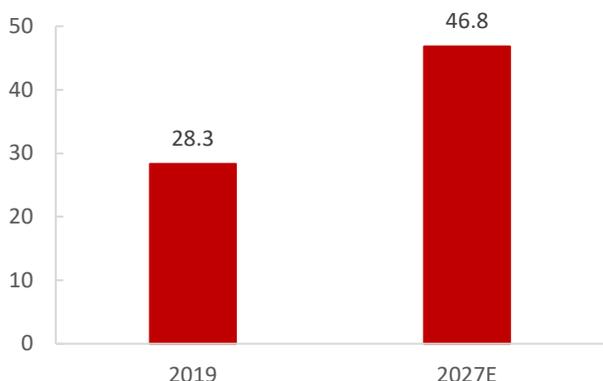
图32：益生菌行业价值链的4个环节



资料来源：热心肠研究院、天猫、天猫国际联合著《2022 全球益生菌产学研发展动向白皮书》，民生证券研究院

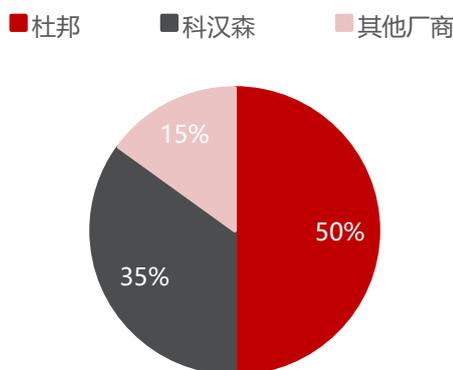
益生菌原料端大部分市场被国际品牌垄断。上游原料端，据《2021 全球益生菌产学研发展动向白皮书》援引自 BCCResearch 数据，2019 年我国益生菌原料市场价值为 28.3 亿美元，预计 2027 年将达到 46.8 亿美元。从国内竞争格局来看，由于我国益生菌产品起步较为落后，目前我国益生菌市场目前大部分被国际发达品牌所占据。据前瞻产业研究院数据，2019 年我国益生菌市场主要使用的菌种来自于丹麦科汉森、美国杜邦两家跨国公司，合计占国内原料市场的 85%左右，其余厂商为 15%。益生菌终端产品像“养乐多”、“妈咪爱”和“Life Space”等国外品牌产品仍占有很大份额，同时，国内部分自主品牌的益生菌消费品也在用科汉森、杜邦等跨国公司的益生菌菌株；**但近年来随着国内益生菌的研究发展，国内益生菌原料厂商发展迅速，年产能及产值突破千万规模以上的公司日益增多，且已获得国内知名食品企业的认可。**

图33: 2019-2027E 全球益生菌原料市场规模 (单位: 亿美元)



资料来源: BCCResearch, 热心肠研究院、天猫、天猫国际联合著《2021全球益生菌产学研发展动向白皮书》, 民生证券研究院

图34: 2019 年国内益生菌竞争格局



资料来源: 前瞻产业研究院, 民生证券研究院

图35: 国内外主要益生菌原料厂家及代表性菌株

公司名称	公司简介	代表性菌株	下游产品
丹麦科汉森股份有限公司	1874年丹麦药剂师 Christian D.A. Hansen 创立了科汉森, 总部位于丹麦哥本哈根。科汉森作为一家全球领先的生物技术公司, 为食品、营养、制药和农业等行业开创和提供天然原料解决方案。	LGG 鼠李糖乳杆菌, BB-12 动物双歧杆菌, L-Casei 431 副干酪乳杆菌, LA-5 嗜酸乳杆菌, UREX 复合益生菌: RC-14 罗伊乳杆菌&DDS-1 嗜酸乳杆菌, BNR17 格氏乳杆菌等	主要提供益生菌解决方案。
杜邦营养与生物科技	杜邦营养与生物科技为全球食品、饮料、制药及膳食补充剂行业提供健康可持续的配料解决方案。杜邦拥有百年菌种发酵生产经验, 以及具有全标准临床文献支持的 HOWARU 益生菌及其组合, 为客户提供一站式益生菌终成品的解决方案。	乳双歧杆菌 BI-04、乳双歧杆菌 B420、副干酪乳杆菌 Lpc-37、嗜酸乳杆菌 NCFM	拥有多种临床文献支持的 HOWARU 益生菌菌株及其组合, 并提供面向消化健康、免疫健康、女性健康、体重管理、大脑健康等多个健康平台的解决方案, 其中免疫健康平台还涵盖不同的年龄人群。
加拿大拉曼公司	19世纪末, 法国阿尔萨斯的年代移民 Fred A. Lallemand 在加拿大蒙特利尔创立了拉曼公司。拉曼公司的益生菌产业源自 1934 年, 距今已有 80 多年的历史, 该公司提供的益生菌产品具有坚实的科学依据、可定制的配方和独特的用户体验。	乳双歧杆菌 Lafti B94、两歧双歧杆菌 Rosell-71、植物乳杆菌 ROSELLA、鼠李糖乳杆菌 Rosell-11	提供全方位的益生菌解决方案, 包括婴幼儿、青少年、成年、老年的男性和女性的各种健康需求。
恒天然	恒天然在食品级微生物领域的经验始于 1927 年, 微生物发酵中心是恒天然研究与发展中心的一部分, 该中心是世界乳制品的创新基地之一, 也是新西兰核准通过发酵, 生产用于食品和补充剂的商业用益生菌培养物的基地。	LactoB 001 (鼠李糖乳杆菌 HN001TM) 和 BifidoB 019 (乳双歧杆菌 HN019TM)	适用于普通食品和婴儿配方奶粉及成人营养品补充剂和健康零食等多种创新食品。
青岛蔚蓝生物股份有限公司	公司是一家以酶制剂、微生态制剂的生产、研发和销售为主营业务的生物科技公司, 公司以“生物科技还原生态世界”为宗旨, 致力于为生物制造提供核心技术支持, 为传统产业提供清洁节能技术, 为食	动物双歧杆菌乳亚种 CECT8145 (BPL1™)、干酪乳杆菌 CECT9104+ 长双歧杆菌 CECT7347、乳双歧杆菌	食品、保健品等。

品安全提供绿色解决方案, 全程服务农牧、纺织、食品等多个产业。

CECT8145、鼠李糖乳杆菌
CECT8361、长双歧杆菌
CECT7347、干酪乳杆菌
CECT9104、鼠李糖乳杆菌
CECT8361、长双歧杆菌
CECT7347、凝结魏茨曼氏菌
VHProbi® C08等

北京科拓恒通生物技术股份有限公司

2003年成立, 是研发、生产和销售食用益生菌、动植物微生态制剂以及复配食品添加剂, 并提供整套食品解决方法的国家级高新技术企业。

干酪乳杆菌 Zhang、乳双歧杆菌 V9、植物乳杆菌 P-8、乳双歧杆菌 Probio-M8、鼠李糖乳杆菌 Probio-M9

提供益生菌原料, 动植物微生态制剂以及复配食品添加剂, 并提供整套食品解决方法, 产品广泛应用于食品工业、健康医疗、畜牧养殖和农业养殖等领域, 同时生产终端产品如“益适优”等品牌。

锦旗生物集团

2008年锦旗生物旗下的华峰生物科技与台湾台南成立, 陆续在安徽宿州、江苏淮安和台湾嘉义拥有自己的工厂, 2019年更名为锦旗生物科技股份有限公司。锦旗生物是一家专注于综合型的益生菌解决方案的企业。

动物双歧杆菌乳亚种 CP-9、鼠李糖乳杆菌 F-1、鼠李糖乳杆菌 MP108、副干酪乳杆菌 MP137、副干酪乳杆菌 ET-66

提供益生菌原料和 ODM/OEM 多种益生菌剂型的生产线, 开发有 PRONULIFE 配方菌粉及后生元创新应用原料-益萃质。

河北一然生物科技有限公司

一然生物是集益生菌科研、生产、营销为一体的高新技术企业, 可提供即食型益生菌、乳酸菌发酵剂等系列产品, 及益生菌从中自培育到终端应用的整体解决方案。

双歧杆菌 TMC3115、植物乳杆菌 LP45、嗜酸乳杆菌 La28、鼠李糖乳杆菌 L863、鼠李糖乳杆菌 L519、复合菌株 Nagqu 4580 (副干酪乳杆菌、瑞氏乳杆菌和嗜热链球菌)

即食型益生菌、益生菌膳食补充剂、酸奶、乳酸菌饮料等。

台湾景岳生物科技股份有限公司

景岳生物是专门从事功能性益生菌研发和生产的大型企业, 销售优质益生菌粉与提供客制化一条龙的健康食品代理服务, 市场跨美国、英国、日本、印度、马来西亚等十余个国家。

副干酪乳杆菌 GM-080、GMNL-133、副干酪乳杆菌 GM-ADP、植物乳杆菌 GM-BMD、罗伊氏乳杆菌 GM-ADR、GMNL-263、副干酪乳杆菌 GM-ADP、植物乳杆菌 GMNL-6

益生菌原料有 20 多种, 益生菌成品有 50 多个类别。

江苏微康生物科技有限公司

微康益生菌是一家专注于益生菌菌种、发酵食品菌种的研发生产及应用的国家级高新技术企业, 为食品、乳制品、保健食品、精准医学、日化用品、农业微生态等领域提供益生菌菌粉、发酵食品菌种、益生菌产品及应用解决方案。

耐高温凝结芽孢杆菌 BC99、长双歧杆菌 BL21、植物乳杆菌 Lp90/N13/CW006、乳酸片球菌 CCFM7902、嗜酸乳杆菌 LA85、乳双歧杆菌 BLa80

为食品、乳制品、保健食品、精准医学、日化用品、农业微生态等领域提供益生菌菌粉、发酵食品菌种、益生菌产品及应用解决方案、

资料来源: 热心肠研究院、天猫、天猫国际联合著《2021 全球益生菌产学研发展动向白皮书》, 公司公告, 民生证券研究院

益生菌产业链上游的竞争核心在于益生菌专利, 包括益生菌专利、生产技术专利等。益生菌菌粉在制备过程中, 每一道工序对于技术、环境条件都具有极高的要求, PH、温度等稍有不同便会呈现出完全不同的结果, 益生菌行业一直以来都将高密度、高活性、高稳定性作为产品生产的重要衡量指标, 而生产厂家为了达到上述指标, 往往需要投入大量的研发经费, 探索不同工艺不同环节的技术创新, 以实现最佳生产条件。正是因为益生菌产业链上游对企业的诸多要求, 益生菌行业本身具备很强的知识产权壁垒、技术壁垒、准入壁垒和资金壁垒, 而益生菌产业链上

游的竞争核心，本质即在于益生菌专利（益生菌菌株专利、生产技术专利等）的竞争。

（一）知识产权壁垒。 益生菌相关的知识产权是企业开展益生菌制品业务的核心，也是保证产品生产和产品质量稳定的关键。据国家知识产权局《专利审查指南(2010)》，“未经人类任何技术处理而存在于自然界的微生物由于属于科学发现，不能被授予专利权；只有当微生物经过分离成为纯培养物，并且具有特定的工业用途时，微生物本身才属于可给予专利保护的课题”。因此，企业要想获得益生菌相关的专利权，一方面需要经过长期的基础科学研究发现新的菌株；另一方面还需证明菌株的工业用途，这也就意味着申请益生菌相关的专利需要经历一个专业且规范的长期过程，企业需要具备坚实的基础研究和实验论证过程才能获得相关的知识产权。

（二）技术壁垒。发酵培养、干燥以及菌种的保藏与筛选是益生菌菌粉生产的关键环节。 益生菌菌粉的制备环节共分为 4 大环节——发酵预处理、接种及培养、发酵后处理以及干燥处理，其中又可以分为 9 个具体步骤：原料核算、称量溶解、灭菌、接种预发酵、接种发酵、离心浓缩、菌体保护和干燥，在菌粉纸杯结束后即可进入成品处理的环节。而在菌粉的生产过程中，**发酵培育和干燥**是最为重要的两道工序，主要会影响到益生菌的活性、稳定性等；而在投入生产之前，还有一个重要环节——**生产菌种的保藏与筛选环节**也是影响菌粉质量的关键。

图36：益生菌菌粉的生产制备流程



资料来源：热心肠研究院、天猫、天猫国际联合著《2022 全球益生菌产学研发展动向白皮书》，民生证券研究院

（1）生产菌种的保藏与筛选： 菌种资源库可以为后续功能性益生菌开发提供研发基础，而优质菌株为益生菌产品品质提供了重要保障。目前许多知名益生菌企业均拥有自己的菌种资源库，像蔚蓝生物菌种银行可容纳 10 万株菌株，已形成万株菌种资源库、基础研究、工艺研究和应用研发为一体的技术创新体系。**菌种资源库的主要意义在于企业可以从该库中，通过基因组学鉴定、胃酸胆汁耐受性评估、肠道黏附性评估、稳定性评估以及菌株来源及历史等方式/角度来筛选潜在的益生菌。**

表9：菌种筛选的方式及意义

方式/角度	意义
基因组学鉴定	大量的益生菌研究表明，益生菌具有菌种特异性，主要是由于不同的菌株其基因组不完全相同，即便都是植物乳杆菌，也有可能携带不同的基因。因此，鉴定菌株的基因组学信息是至关重要的，菌株的基因组不仅会影响其功能，还会影响其生理升化和代谢特性。
胃酸胆汁酸耐受性、肠道黏附性评估	在大部分益生菌的使用过程中，往往采取口服形式并将肠道作为靶器官，因此评估菌株胃酸胆汁酸耐受性和肠道黏附性，对其后续的生产及应用具有重要的意义。
稳定性评估	益生菌的活性是其发挥功能的前提条件，因此稳定性强的菌株具有更高的应用价值和更广的应用范围，而稳定性差的菌株则会为发酵生产过程带来许多挑战，如耐高温菌株可以应用于高温加热的食品中。
菌株来源及历史	菌株来源及历史能够评估菌株的安全性，以更好地筛选出适用于人类的菌株。

资料来源：热心肠研究院、天猫、天猫国际联合著《2022 全球益生菌产学研发展动向白皮书》，民生证券研究院

(2) 发酵培养：常见的益生菌发酵技术主要分为两种，分别是固态发酵法和液体深层发酵法。**固态发酵法**属于传统发酵工艺，接种位置在固体培养基，具有生产工艺简单、投资少、管理粗放等特点，但发酵过程容易受到杂菌的污染，菌体含量不易控制，产品质量不稳定；**液体深层发酵法**则属于现代发酵技术，接种位置在液体培养基，设备较为复杂，具有管理精细、无菌操作，易于控制菌体含量，产品质量稳定的优点，是当前工业化的主要生产方法。

表10：益生菌发酵技术比较

	固态发酵法	液体深层发酵法
接种位置	固体培养基	液体培养基
发酵工艺	传统发酵工艺	现代发酵技术
优点	生产工艺简单，投资少，管理粗放	管理精细，无菌操作，易于控制菌体含量，产品质量稳定
缺点	易受杂菌的污染，菌体含量不易控制，产品质量不稳定	设备稍复杂

资料来源：信元动物保健研发中心，热心肠研究院、天猫、天猫国际联合著《2022 全球益生菌产学研发展动向白皮书》，民生证券研究院

(3) 干燥：益生菌的传统干燥工艺主要为喷雾干燥和冷冻干燥，而随着研究的不断发展，出现了如喷雾冷冻干燥、折射窗干燥、电流体动力学干燥等。

表11：益生菌干燥相关技术

干燥技术	包被结构	典型尺寸	关键参数	优点	缺点
喷雾干燥		颗粒直径约 5-20 μ m	温度：输入温度约 110-160 $^{\circ}$ C，输出温度约 55-85 $^{\circ}$ C；外壳材料浓度 15-50% (w/v)，粘度低较好；进料流速 2-12mL/min	快速工艺、可连续操作、重复性高、操作成本低、工业设备常见、所得粉末具有良好流动性、可改变各种参数优化所得颗粒尺寸、形成的光滑表面保护了其中的益生菌细胞	资金成本高、产量低、不适用于高粘度外壳材料、输入温度高导致益生菌细胞损伤、雾化过程的剪切力和雾化液滴的空气阻塞对益生菌活性有直接影响、外壳材料选择不当易导致益生菌失活
冷冻干燥		粒径 > 1mm	冷凝器温度应低于产品温度；真空压力：0.1-0.5Torr (升华过程首选较低的压力)	多孔结构、有较好的复水性和溶解性、水分在真空下升华可避免水的相变和氧化	干燥时间长、能耗高、操作成本高、比喷雾干燥贵 3-50 倍、不规则的多孔结构导致产品稳定性差、益生菌细胞被截留在干燥粉末表面附近，影响其在酸性下的稳定性
乳化技术		乳液滴尺寸约 25 μ m-2mm	搅拌速度、相体积比、乳化剂类型、溶液 pH 值和粘度	蛋白质稳定乳剂可以保护益生菌细胞、包被的益生菌存活率高、产生的乳液滴尺寸范围大	尺寸分散性高、需要搅拌和均质才能获得较为同意的粒度、长时间的剪切力会对细胞造成损伤、影响益生菌细胞在加工过程中的生存能力
喷雾冷冻干燥		粒径约 20-80 μ m	进料溶液浓度、粘度、流速、喷嘴尺寸、雾化空气流速、低温介质类型；冷冻干燥过程中的货架温度、真空压力、干燥时间等	颗粒可控、比表面积较喷雾干燥更大、比喷雾干燥产量高、产生的微胶囊具有较高的细胞获利和稳定性	能源消耗高、价格高、需要额外的涂层和稳定剂、需要低温介质(液氮等)、热应激和渗透应激对益生菌细胞产生双重应激
折射窗干燥		有厚度的片状结构，粒径 > 1mm	水温 40-60 $^{\circ}$ C，物料溶液浓度/总可溶性固溶体、物料层厚度和干燥时间	自限性脱水法的干燥产品质量高、简单廉价能耗低、常压快速干燥	不变处理含糖量高的粉末、吸湿性导致高粘度
电流提动力学干燥		益生菌纤维直径约 100-150nm、益生菌君主直径 300-800nm	溶液参数，如聚合物分子量、浓度、粘度、电导率和表面张力；工艺参数，如外加典雅、流量、针尖-靶距	不加热封装效率高、产生比表面积高的单分散店喷雾离子、重复性高、成品率高	吞吐量低、难以大规模扩展、高压可能对益生菌细胞有害、影响其活力

资料来源：热心肠研究院、天猫、天猫国际联合著《2022 全球益生菌产学研发展动向白皮书》，民生证券研究院

(三) 准入壁垒。2012 年国务院颁布的《关于加强食品安全工作的决定》中，

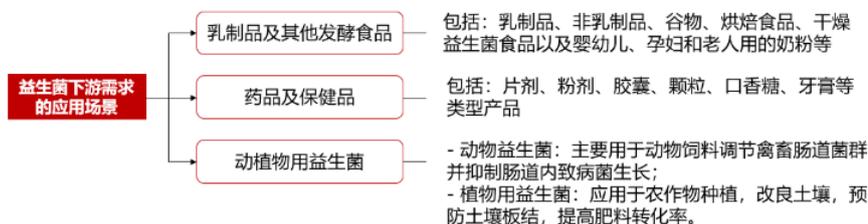
将全面提高食品安全保障水平明确为我国经济社会发展中的一项重大而紧迫的任务。食品级益生菌生产企业公司,首先需要取得食品生产许可证和食品经营许可证,获得特定食品类别的生产许可;其次,在食品生产过程的原料采购、加工、产成品包装、储存和运输等环节都相需要符合《食品生产通用卫生规范》(GB14881-2013)的要求,所生产的产品需要符合《食品安全国家标准食品中污染物限量》(GB2762)的污染物限量要求。出席之外,众多企业为了增强自身的小猴能力、提高品牌的认可度,还通过了 ISO 9001 认证、ISO 22000 认证、清真食品认证(国际 Halal 认证)等产品质量认证。如无法达到备案要求或得到相关质量认证,企业产品无法在市场上进行销售。

(四)资金壁垒。益生菌原料菌粉生产技术含量高、工艺复杂。在益生菌培养、分离环节需要购置先进的发酵罐、离心机以及配套设施,生产车间洁清度需要达到 10 万级以上;贮存环节需要温度低至-18℃的恒温冷库;益生菌终端消费品混合包装环节需要购置自动化的混合器设备,生产车间洁清度同样需要达到 10 万级以上。因此,企业需要投入大量资金以满足益生菌制品的生产、贮存以及包装,这也是益生菌行业的重要壁垒所在。

3.3 下游主要为功能食品,新领域不断挖掘,发展潜力充足

益生菌下游应用非常广泛,下游需求主要聚焦于功能性食品方面。益生菌下游应用领域广泛,包含发酵乳品、乳饮料、膳食补充剂、休闲零食、日化用品及动物饲料等多个领域;从应用场景来看,益生菌产品又可以细分为乳制品及其他发酵食品、药品及保健品、动植物用益生菌三大类产品。

图37: 益生菌下游需求的主要场景

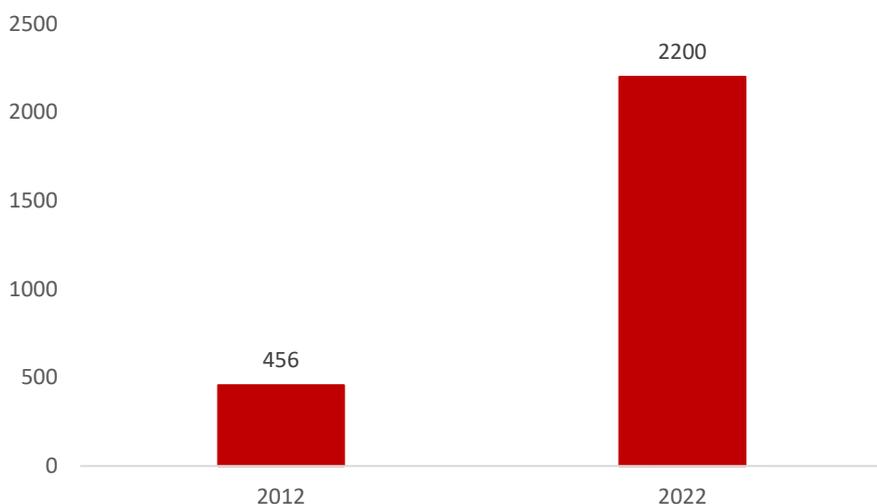


资料来源: 中康产业资本研究中心, 民生证券研究院

3.3.1 益生菌食品饮料：乳品及奶粉为益生菌下游主要动力，

发酵乳制品（主要是酸奶）：国内益生菌产业重要的增长动力之一。发酵乳制品是益生菌食品饮料的主要赛道，其又可以分为发酵乳和发酵乳饮料，其中酸奶是最为常见的发酵乳，而养乐多小红瓶则是最为典型的发酵乳饮料。据 Innova 数据，全球酸奶市场（包括乳制品和非乳制品）规模在 2021 年显著增长，首次超过 1000 亿美元；据欧睿国际数据显示，我国酸奶产品的销售额从 2012 年的 456 亿元增长至 2022 年的 2200 亿元；同时酸奶在整个乳品市场中的占比也在逐年增长，预计到 2024 年将进一步提升至 42.22%。

图38：2012、2022 年我国酸奶市场销售额（单位：亿元）



资料来源：欧睿国际数据，热心肠研究院、天猫、天猫国际联合著《2022 全球益生菌产学研发展动向白皮书》，民生证券研究院

市场竞争激烈，多个品牌纷纷升级推新。从市场格局来看，全球范围内益生菌老牌玩家包括达能、养乐多、可尔必思等企业在原有产品基础上不断升级，Chobani、GoodBelly 等初创企业也在迅速崛起；国内的乳品、饮料企业也纷纷推出了主打益生菌的产品线，比如冠益乳、畅轻、每益添、优益 C 等；且随着产品的更新迭代，市场上售卖的益生菌活菌数宣称已达百亿级。此外，新兴的乳制品产品如奶酪、冻干奶块中也逐步出现了益生菌的身影。

表12：部分代表性肠道健康乳制品

产品名称	产品类别	厂商	肠道健康相关配料	活菌数	备注	发布日期
新产品						
身体知道	发酵乳	朴诚乳业	鼠李糖乳杆菌 LGG+GDS	100 亿/瓶	Noluma 防光技术	
7 日改善计划	发酵乳	光明乳业	5 种菌株组合、菊粉、植物乳杆菌 ST-III	1000 亿/瓶	1000 亿/瓶，一周 7 天，每日新鲜，随心订+生活	2021 年 4 月 12 日

					方式
活润晶球酸奶	发酵乳	新希望乳业	乳双歧杆菌 BL-04 鼠李糖乳杆菌 grx10 HN-2 益生菌群 酵母β葡聚糖	12 亿/100g (添加量)	3D 包埋技术包裹 益生菌; 含酵母β-葡聚糖
伊利 QQ 星揉揉小肚子膳食纤维酸奶饮品	乳饮料	伊利	乳酸菌、聚葡萄糖、可溶性大豆多糖	/ (常温产品)	2021 年 4 月 19 日
牛毛黑黑益生菌酸奶	酸奶	光荫乳业	BR-97 益生菌 (动物双歧杆菌亚种与鼠李糖乳杆菌的复合益生菌)	100 亿/瓶	中国发明专利“抗肥胖至乳酸菌菌株及其于食品组成物以及医药组成物之应用”
明治佰乐益 R-1 风味酸乳/明治佰乐益优 LG21 风味发酵乳	酸奶	明治乳业	保加利亚乳杆菌 1073R-1 菌株 (R-1 乳酸菌) / 格氏乳杆菌 DLL2716 菌株 (LG21 乳酸菌)	-	改善亚健康人群的免疫力和肠胃健康
蒙牛 M8 儿童配方奶粉	调制乳粉	蒙牛乳业	乳双歧杆菌 Probio-M8		2021 年 6 月 1 日
原有产品升级					
味全乳酸菌饮料	乳饮料	味全	LC-01	800 亿/100mL	活菌数由 600 亿升级到 800 亿
光明每日千亿益生菌饮料	乳饮料	光明乳业	ST-III	1000 亿/瓶 (250mL)	
Yakult 1000	乳饮料	养乐多	Yakult	1000 亿/瓶	传统乳酸菌 100 亿/瓶再升级

资料来源：热心肠研究院、天猫、天猫国际联合著《2022 全球益生菌产学研发展动向白皮书》，民生证券研究院

表13：部分发酵乳/发酵饮料活菌数情况

产品/品牌	产品类型	益生菌	活菌数	保质期 (天)
冠益乳/蒙牛	发酵乳	BB-12	10 亿 CFU/100g	21
身体知道	发酵乳	LGG	100 亿 CFU/瓶	21
畅轻/伊利	发酵乳	A+BB (嗜酸球杆菌+双歧杆菌)	100 亿 CFU/瓶	21
碧悠/达能	发酵乳	专利双歧杆菌	40 亿 CFU/瓶	30
优益 C/蒙牛	发酵乳饮料	LC37	500 亿 CFU/瓶	25
		L. casei-01	3*10 ⁸ CFU/mL	25
优益 C/蒙牛	发酵乳饮料	LC37	500 亿 CFU/瓶	25
优益 C/蒙牛	发酵乳饮料	LC37	500 亿 CFU/瓶	25

优益 C/蒙牛

发酵乳饮料

LC37

500 亿 CFU/瓶

25

资料来源：热心肠研究院、天猫、天猫国际联合著《2021 全球益生菌产学研发展动向白皮书》，民生证券研究院

婴幼儿奶粉：配方奶粉迈入提质时代，利好益生菌等高端成分添加。随着出生率下降，婴幼儿配方奶粉的消费量逐步降低，但与此同时婴幼儿奶粉也迈入高端化提质时代。此外，母乳寡糖（HMO，一类特殊的结构复杂的碳水化合物，可以促进肠道友好菌的生长）也逐渐在婴幼儿配方奶粉市场中崭露头角。

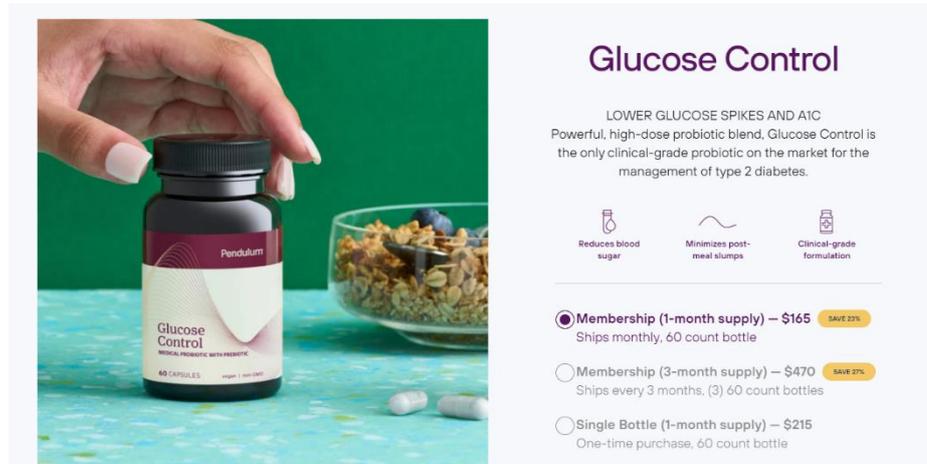
表14：部分添加益生菌的奶粉

品牌	益生菌	是否国产	添加量
伊利赋能	乳双歧杆菌 BB-12, 乳双歧杆菌 HN019	是	540 万/g
爱他美	短双歧杆菌 M-16V	否	
喜宝 COMBIOTIK	发酵乳杆菌 CECT5716	否	
雀巢能恩	乳双歧杆菌 BB-12	否	
荷兰乳牛	发酵乳杆菌 CECT5716	否	200 万/g
美素佳儿	乳双歧杆菌 HN019	否	
佳倍艾特	乳双歧杆菌 BB-12	是	
飞鹤超级飞帆	乳双歧杆菌 BB-12	是	
诺优能	短双歧杆菌 M-16V	否	

资料来源：热心肠研究院、天猫、天猫国际联合著《2021 全球益生菌产学研发展动向白皮书》，民生证券研究院

特医食品：发展一片蓝海，多家企业布局。由于我国有大量需要临床营养支持的人群，特医食品市场呈现一片蓝海，而截至 2021 年国内已获批的特医产品中，仅有雀巢小安素添加了乳双歧杆菌 Bi-07 和嗜酸乳杆菌 NCFM 两种益生菌；境外的特医食品，包括 BioGala、Biomed 等品牌也有以益生菌为主要功能原料的特医列产品。此外，2020 年 6 月，美国 Pendulum Therapeutics 公司宣布推出其针对 2 型糖尿病的益生菌特医食品——Pendulum Glucose Control (PGC)，是首个添加了近年来备受关注的嗜黏蛋白阿克曼氏菌 (Akk 菌) 的益生菌，据介绍，该益生菌产品能够有效降低糖化血红蛋白 A1C 和血糖峰值。未来随着益生菌临床研究的进一步推进，更多元化、专业化的益生菌类特医食品也将陆续推出。

图39: Pendulum 推出首个针对 2 型糖尿病的益生菌特医食品——PGC



Glucose Control

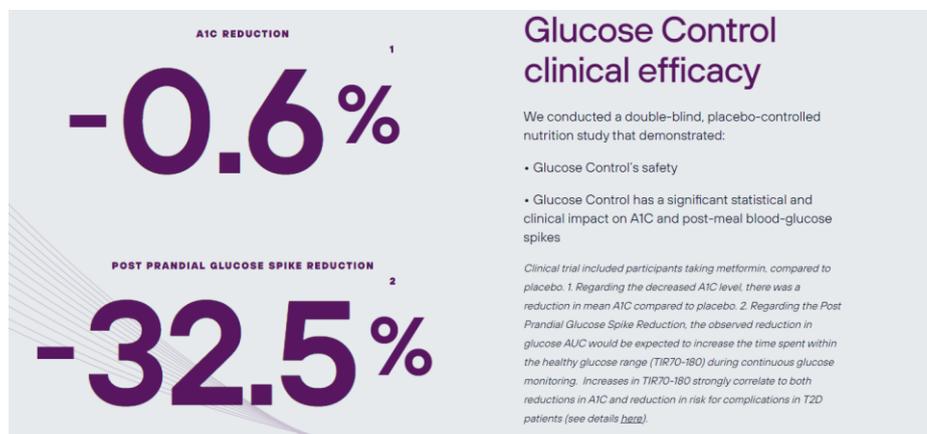
LOWER GLUCOSE SPIKES AND A1C
Powerful, high-dose probiotic blend. Glucose Control is the only clinical-grade probiotic on the market for the management of type 2 diabetes.

- Reduces blood sugar
- Minimizes post-meal slumps
- Clinical-grade formulation

Membership (1-month supply) – \$165 SAVE 27%
 Ships monthly, 60 count bottle

Membership (3-month supply) – \$470 SAVE 27%
 Ships every 3 months, (3) 60 count bottles

Single Bottle (1-month supply) – \$215
 One-time purchase, 60 count bottle



A1C REDUCTION
1
-0.6%

POST PRANDIAL GLUCOSE SPIKE REDUCTION
2
-32.5%

Glucose Control clinical efficacy

We conducted a double-blind, placebo-controlled nutrition study that demonstrated:

- Glucose Control's safety
- Glucose Control has a significant statistical and clinical impact on A1C and post-meal blood-glucose spikes

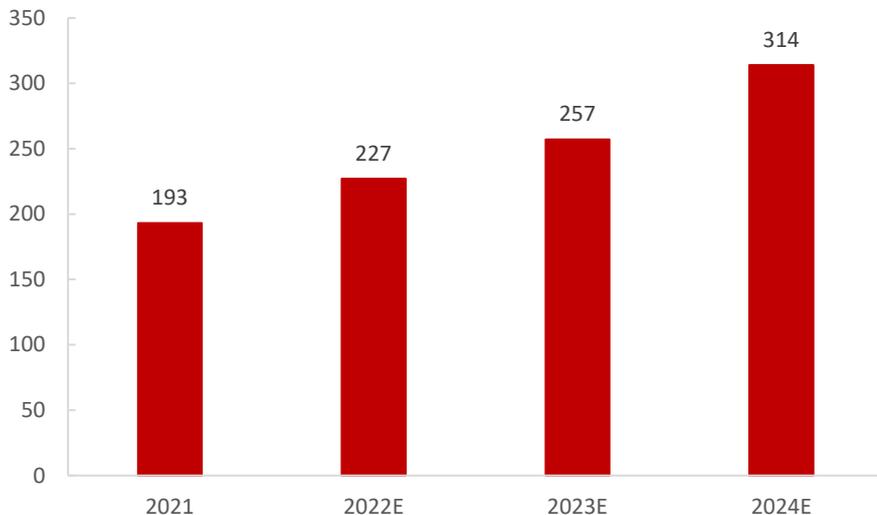
Clinical trial included participants taking metformin, compared to placebo. 1. Regarding the decreased A1C level, there was a reduction in mean A1C compared to placebo. 2. Regarding the Post Prandial Glucose Spike Reduction, the observed reduction in glucose AUC would be expected to increase the time spent within the healthy glucose range (TIR70-180) during continuous glucose monitoring. Increases in TIR70-180 strongly correlate to both reductions in A1C and reduction in risk for complications in T2D patients (see details [here](#)).

资料来源: Pendulum 官网, 民生证券研究院

3.3.2 益生菌膳食补充剂: 市场发展迅速, 市场潜力较大

国内益生菌补充剂市场发展迅速, 新兴领域潜力充足。2020 年以来, 消费者对营养保健成分的需求大幅增加, 以益生菌为代表的膳食补充剂市场规模也迎来快速增长。按照 Kantar 援引自《2022 全球益生菌产学研发展动向白皮书》的数据, 2021 年中国益生菌膳食补充剂市场规模为 193 亿元, 预计到 2024 年的市场规模将突破 310 亿元, 2021-2024 年期间的 CAGR 高达 17.61%; 此外, 根据 Kantar 的数据, 益生菌膳食剂无论是在传统肠道健康, 还是在一些新兴的赛道如女性健康、胃部健康、口腔健康以及精神健康等均发展迅猛, 未来发展潜力充足。

图40: 2021-2024E 中国益生菌膳食补充剂市场规模 (亿元)



资料来源: 热心肠研究院、天猫、天猫国际联合著《2022 全球益生菌产学研发展动向白皮书》, 民生证券研究院

外资品牌占据线上市场, 国内企业纷纷入局。从销售渠道来看, 国内线下需要“蓝帽子”申请的药品市场主要由国内品牌主导, 而外资品牌则更倾向于绕开需“蓝帽子”申请的药店渠道转而进入电商国际平台进行销售, 如 Life-Space、Culturelle 康萃乐、Bio-E、Biostime 合生源等品牌进口额较大; 国产品牌也在积极发力益生菌膳食补充剂市场, 像乐力、碧生源等健康食品企业纷纷入局; 此外, 如江中、同仁堂等药企也相继推出了益生菌补充剂类的产品。

表15: 部分益生菌膳食补充剂海外品牌介绍

公司名称	公司介绍	主要品牌/产品	图片示例
澳洲益倍适集团 (Life-Space)	Life-Space 益倍适创立于 2012 年, 总部位于澳大利亚, 于 2018 年被汤臣倍健收购并成为最先通过跨境电商进入中国市场的国际益生菌品牌。2019 年进入中国线下渠道, 如药店 (商超) 渠道、母婴渠道等。	Life-Space 益倍适系列益生菌产品	
荷兰皇家帝斯曼集团 (DSM)	皇家帝斯曼 (DSM) 是一家全球性的、以目标为导向的、以科学为基础的公司。2017 年, 皇家帝斯曼收购了专注于益生菌的私营公司 BioCare Copenhagen, 通过收购帝斯曼扩大了益生菌在超导健康成分方面的供应。	Culturelle 系列益生菌	
健合国际控股有限公司	H&M (健合) 集团, 始创于 1999 年, 总部位于中国香港, 专注于优质营养品和健康事业, 集团旗下拥有婴幼儿和承认	Biostime 合生元、Swisse 系列产品	

(H&M) 营养及护理两大核心业务。2016年，收购了澳大利亚保健品品牌 Swisse。

瑞典拜奥生物科技有限公司
(BioGaia)

拜奥公司是一家创新型医疗保健公司，成立于1990年，是益生菌膳食补充剂领域的世界领导者。目前，拜奥公司的产品销往多个国家地区，该公司希望通过经临床验证的对健康有益的益生菌产品，为改善全球健康做贡献。

BioGaia 系列益生菌产品



美国月神公司
(jarrow Formulas)

Jarrow Formulas 公司创立于1977年，是一家致力于“一流的营养和尖端的配方”的营养公司，其产品线包括益生菌、矿物质、维生素、酶和氨基酸等，它的产品已经销往美国、墨西哥、加拿大等多个国家和地区。

Jarrow Formulas 系列产品



爱尔兰凯瑞股份有限公司
(Kerry)

爱尔兰凯瑞 (Kerry) 股份有限公司成立于1972年，旗下拥有200多家子公司。2017年，凯瑞集团收购了世界领先的益生菌生产商和经销商 Ganeden 公司，收获了其著名益生菌 GanedenBC30。2020年，再次收购加拿大著名益生菌公司 Bio K Plus，获得 Bio-K+ 系列产品。

GanedenBC30、Bio-K+ 系列



瑞士雀巢公司
(Nestle)

雀巢公司由 Henri Nestle 于1867年创办，总部设在瑞士日内瓦湖畔的Vevey，在全球拥有500多家工厂，旗下拥有2000多个品牌。

Garden of Life 系列产品



资料来源：热心肠研究院、天猫、天猫国际联合著《2021全球益生菌产学研发展动向白皮书》，民生证券研究院

3.3.3 益生菌药品：不可忽视的重要分支，下一代益生菌迎来发展

除了益生菌食品以外，益生菌药品也是益生菌终端产品中不可忽视的分支方向。随着相关临床数据的积累，益生菌在健康与疾病中的作用愈发清晰。就益生菌的临床研究来看，可以以2010年为界分为两个阶段：第一阶段的益生菌临床研究主要集中在胃肠道、免疫和儿科适应症方面，这也是当前传统益生菌药品所针对的主要适应症；第二阶段的益生菌临床研究则开始出现一些新兴的适应症，如代谢疾病、神经/精神以及妇产科的相关疾病，并有研究开始探究益生菌在癌症治疗中的辅助作用。在这些前沿研究的推动下，活体生物药即下一代益生菌/二代益生菌正逐步浮出水面，成为新一类益生菌药品。

3.4 先发优势凸显，携手国际领先企业布局生产

公司是国内较早进入微生态领域的企业，已具备一定的先发优势。公司是国内首家通过欧盟 FAMI-QS 质量认证和 ISO-9001 质量体系认证的微生态产品的高新技术生产企业公司，公司产品已拓展至水产、植物、营养与健康等领域，在国际市场上已逐渐形成了自己的特色，部分产品已出口到欧洲、亚洲及周边国家。

图41：公司益生菌产品



资料来源：公司官网，民生证券研究院

研发方面，已形成包括万株菌种资源库、基础研究、工艺研究和应用研发为一体的技术创新体系。公司在行业内率先建立具有蔚蓝生物特色的 M-H-R 微生物菌株筛选鉴定技术平台，在微生物种质资源挖掘、菌种库构建、功能性菌种开发、产品创新与关键技术攻关方面具有技术优势，在工艺研究和自动化、规模化发酵生产方面也具有行业领先优势，开发的新产品和新技术已广泛应用于动植物和水产等多个领域。另外由公司发起成立的微生物菌种产业应用中心拥有可容纳 10 万株菌株的菌种银行，设有超低温冷冻保存室和-20℃及 4℃冻干保存室，可充分满足不同生境来源微生物菌株保藏和研发需要，将逐步发展成为集微生物菌种资源集成、信息共享、技术创新和产业化应用为一体的产学研协同创新平台，实现微生物菌种资源应用技术的合作对接与技术成果转化应用。

表16：公司微生态产品的核心技术

序号	名称	所处阶段	技术来源
1	菌种资源	大批量生产	自主研发或合作研发
2	菌种筛选技术	大批量生产	自主研发
3	生产工艺技术	大批量生产	自主研发
4	噬菌体防控体系	大批量生产	自主研发
5	饲料营养价值体外评价技术	大批量生产	自主研发

6	厌氧菌培养及发酵技术	大批量生产	自主研发
7	微生态制剂-流化床干燥技术	大批量生产	自主研发
8	真空冷冻干燥技术	大批量生产	自主研发
9	乳酸菌混合发酵技术	大批量生产	自主研发
10	水溶性芽孢菌发酵技术	大批量生产	自主研发
11	超高浓度菌量发酵技术	大批量生产	自主研发
12	植物微生态产品生产技术	大批量生产	自主研发

资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

在食品益生菌方向，公司组建了营养与健康技术中心，目前已形成了菌种鉴定、功能验证、分析筛选、菌种改良四大研发平台。在队伍培养上，形成了一支人员数量适中、学科背景和学历梯次合理的科研团队，做到了多学科背景交叉融合；在研究成果上，开发出自主知识产权益生菌株 16 株，涉及功能包括缓解胃肠不适、改善皮肤状态、延缓衰老、增强骨骼健康、增强免疫功能、预防上呼吸道感染以及抗菌消炎等。据 2023 年中报披露，截至 2023 年 6 月底，公司已申请益生菌相关发明专利 62 项和实用新型专利 17 项、PCT 专利 6 项，目前已授权专利 28 项，发表文章 20 篇，其中 SCI 文章 18 篇，累计影响因子 43.89，主题涵盖益生菌膳食补充剂、护肤品功能性原料、食品安全预测技术和产品应用设计创新等，这些都为公司营养与健康相关业务的发展夯实了基础。

基于酶制剂的平台优势，蔚蓝生物携手国际强企 ADM、赢创合作布局益生菌产品生产。

(1) 食品益生菌方向：公司与世界 500 强 ADM 共同设立艾地盟子公司，主要进行食品益生菌产品的生产和销售。据公司公告，艾地盟工厂新建功能性益生菌菌粉原料产能 100 吨，益生菌液体产品产能 100 吨。而根据公司于 2023 年 11 月 3 日发布的《关于全资子公司暂停对外投资的公告》，该项目已暂停建设，后续将根据合资公司经营计划进行调整；我们认为，尽管合资公司建设暂停建设，公司与 ADM 合作的其他方向合作项目仍在正常推进中，长期来看，ADM 作为人类营养领域的全球领先企业，此次合作有助于公司益生菌产品的国际化工艺提升和应用推广。

(2) 饲用益生菌方向：公司子公司山东蔚蓝与赢创中国共同设立赢创蔚蓝色子公司（其中蔚蓝持股 45%），主要合作模式为：山东蔚蓝接受合资公司委托，以贴牌加工的方式独家为合资公司生产 GHS 产品（主要包含饲料益生菌产品）。合资公司将借助赢创集团在动物营养领域广泛的海外销售网络和 sales 能力，在大中华区（含中国大陆、香港、澳门和台湾）销售 GHS 产品，合资公司预计 2024 年一季度投产。我们认为，赢创集团作为全球领先的特种化学品公司，合资公司未来将充分利用两大公司科学养殖的技术力量，提高产品竞争实力；与赢创集团的合作，亦有助于提高公司的市场竞争力和品牌影响力，有望进一步提升公司盈利能力。

4 盈利预测假设与业务拆分

4.1 盈利预测假设与拆分

1) 酶制剂业务: 未来需求端有望受益于减抗替抗替代需求, 饲用酶制剂有望迎来大幅增长, 叠加公司自身酶制剂领域的核心优势, 同时公司也在积极拓展其他领域酶制剂的布局, 我们预计 23-25 年该板块的销量将保持增长趋势, 假设 23-25 年的销量分别为 1.69 万吨、1.86 万吨、2.05 万吨, 同比增速分别为 5%、5%、5%; **(2) 价格方面,** 随着我国酶制剂整体技术的提升, 酶制剂整体价格有望实现上涨, 且公司具备技术+平台优势, 因此我们预计 23 年整体酶制剂价格同比有望迎来增长, 假设 23-25 年的税后价格分别为 28236 元/吨、30495 元/吨、32934 元/吨, 同比增速分别为 8%、8%、8%; 综上, 我们预计酶制剂业务 2023-2025 年实现营收 478、568、675 百万元, 增速分别为 13%、19%、19%。**(3) 毛利率方面,** 随着价格的提振, 以及下游需求端的利好, 叠加公司自身的技术平台优势, 公司毛利率有望进一步提升, 预计 23-25 年的毛利率分别为 55%、56%、56%。

2) 微生态业务: **(1) 销量方面,** 近年来无论是下游的乳制品, 还是膳食补充剂、药品等新领域均有不同程度的扩展和增长, 未来增长潜力较大, 尤其是与赢创合作合资子公司即将于 2024 年一季度投产, 有望支撑微生态业务尤其是益生菌产品的需求增长, 假设 23-25 年的销量分别为 3.00 万吨、3.30 万吨、3.63 万吨, 同比增速分别为 5%、10%、10%; **(2) 价格方面,** 伴随着下游需求的快速增长, 未来该板块的价格预计也将保持增加趋势, 假设 23-25 年税后价格分别为 8955 元/吨、9403 元/吨、9873 元/吨, 同比增速分别为 2%、5%、5%; 综上, 我们预计酶制剂业务 2023-2025 年实现营收 269、311、359 百万元, 增速分别为 7%、16%、16%。**(3) 毛利率方面,** 考虑到益生菌行业的壁垒较高, 参考历年毛利率变化趋势, 叠加公司核心菌种表达系统优势, 加之公司与 ADM 携手深化合作布局, 预计该板块的毛利率将维持向上的态势, 假设 23-25 年的毛利率分别为 43%、45%、47%。

3) 动物保健品业务: 公司在动保领域的研发优势突出, 预计动物保健业务将受益于下游养殖业的规模化扩容及周期变化迎来进一步发展, 公司业绩有望实现逐步提升, 预计 2023-2025 年实现营收 314、330、346 百万元, 增速分别为 5%、5%、5%。

表17: 公司分业务盈利预测

	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入/百万元	422	478	568	675
酶制剂 营收增速	-2%	13%	19%	19%
毛利/百万元	222	262	316	376
酶制剂 毛利率	53%	55%	56%	56%

微生态	营业收入/百万元	251	269	311	359
	营收增速	0%	7%	16%	16%
	毛利/百万元	102	116	140	169
	毛利率	41%	43%	45%	47%
动物保健	营业收入/百万元	299	314	330	346
	营收增速	-8%	5%	5%	5%
	毛利/百万元	125	132	142	152
	毛利率	42%	42%	43%	44%
其他	营业收入/百万元	191	220	253	291
	营收增速	31%	15%	15%	15%
	毛利/百万元	53	61	70	81
	毛利率	28%	28%	28%	28%
合计	营业收入/百万元	1163	1281	1461	1671
	营收增速	0%	10%	14%	14%
	毛利/百万元	503	570	668	778
	毛利率	43%	45%	46%	47%

资料来源: Wind, 民生证券研究院预测

核心财务数据预测

根据以往期间费用率水平, 以及公司长期的费用管控措施优化, 除研发费用依然维持高投入外, 我们预计公司期间费用率将维持下降趋势。我们假设公司 2023-2025 年销售费用率为 14.8%、14.7%、14.6%, 管理费用率为 10.0%、9.9%、9.9%, 研发费用率为 8.6%、8.6%、8.6%。综上假设, 我们预测公司 2023-2025 年营业收入分别为 12.81、14.61、16.71 亿元, 归母净利润分别为 1.05、1.32、1.60 亿元, 对应 EPS 预测分别为 0.42、0.52、0.63 元。

4.2 估值分析

公司主要从事酶制剂、微生态制剂以及动物保健品的研发、生产和销售, 下游覆盖农业、食品、洗涤、健康、环保、生物催化等多个行业。公司在市场上有同业务类型公司, 具备使用 PE 估值法的条件, 因此我们选取 PE 估值法对公司进行估值。我们选取业务有类似业务的科拓生物和华恒生物和百龙创园进行对比。

科拓生物: 公司是一家主要从事复配食品添加剂、食用益生菌制品以及动植物微生态制剂研发、生产与销售的高新技术企业。自 2003 年成立以来, 公司长期专注于食品配方、复配食品添加剂配方及相应工艺技术的研发, 长期从事复配食品添加剂生产和销售, 与下游食品生产企业紧密合作并为其提供或共同开发食品配方及相应工艺技术, 并与蒙牛乳业、光明乳业、完达山乳业、新希望乳业等知名乳制

品企业建立起良好的合作关系。

华恒生物：公司是一家以合成生物技术为核心，通过生物制造方式，主要从事生物基产品的研发、生产、销售的国家高新技术企业，公司主要产品包括氨基酸系列产品（L-丙氨酸、DL-丙氨酸、β-丙氨酸、L-缬氨酸）、维生素系列产品（D-泛酸钙、D-泛醇）和其他产品等，可广泛应用于中间体、动物营养、日化护理、功能食品与营养、植物营养等众多领域。

百龙创园：公司是全球重要的益生元和膳食纤维产品生产商。公司主要产品定位中高端，具体包括低聚异麦芽糖、低聚果糖、低聚半乳糖、低聚木糖、抗性糊精、聚葡萄糖、阿洛酮糖等，为国内乃至全球行业内为数不多的具备多品种规模化生产能力的企业之一。公司的主要产品广泛应用于食品、乳制品、饮料、保健品、医药、动物营养及饲料等行业。

可比公司 2024-2025 年 PE 平均值分别为 27 倍、19 倍，而蔚蓝生物 2024-2025 年 EPS 预测值分别为 0.52 元、0.63 元，现价（2024 年 2 月 6 日）对应 PE 分别为 17 倍、14 倍。公司低于行业平均值，具备投资价值。

表18：可比公司 PE 数据对比

股票代码	公司简称	收盘价 (元)	EPS (元)			PE (倍)		
			2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E
300858.SZ	科拓生物	16.18	0.40	0.50	0.81	40	32	20
688639.SH	华恒生物	119.90	2.81	3.97	5.39	43	30	22
605016.SH	百龙创园	25.34	0.81	1.25	1.65	31	20	15
平均值						38	27	19
603739.SH	蔚蓝生物	9.08	0.42	0.52	0.63	22	17	14

资料来源：wind，民生证券研究院预测；

注：可比公司数据采用 Wind 一致预期，股价时间为 2024 年 2 月 6 日

4.3 投资建议

酶制剂及益生菌行业壁垒高、国产替代趋势明显，蔚蓝生物是国内较早布局酶制剂及益生菌相关领域的代表性企业，技术研发及平台优势突出。我们预计公司 2023-2025 年归母净利润分别为 1.05、1.32、1.60 亿元，EPS 分别为 0.42、0.52、0.63 元，现价（2024/2/6）对应 PE 分别为 22X、17X、14X。我们看好公司未来成长空间，首次覆盖，给予“推荐”评级。

5 风险提示

1) 市场竞争加剧的风险。公司所处的酶制剂、微生态和动保行业都面临着日益激烈的市场竞争。如果公司不能紧跟行业发展趋势,满足客户需求的变化,在新产品研发、技术创新和客户服务等方面进一步加强实力,那么未来可能会面临因市场竞争加剧而导致的业绩下滑风险。

2) 原材料价格波动的风险。原材料价格的波动对公司生产成本的影响较大,原材料的价格波动将加大公司采购管理和生产经营的难度,且原材料价格的上涨将会提高公司产品的生产成本,进而降低公司盈利水平。

3) 养殖疾病及自然灾害的风险。畜禽养殖行业的重大疾病和自然灾害不仅会对养殖户造成制剂的经济损失,而且当动物疾病发生的时候,消费者出于食品安全的考虑会减少肉类食品的消费,从而使得养殖行业短时期内陷入低迷。当养殖疾病发生后,短期内会给养殖业造成较大的经济损失,使得饲料产量和需求出现下降,从而影响上游的饲用酶、动物微生态和动保产品的需求。

公司财务报表数据预测汇总

利润表 (百万元)	2022A	2023E	2024E	2025E
营业总收入	1,163	1,281	1,461	1,671
营业成本	660	711	793	893
营业税金及附加	9	11	12	14
销售费用	177	190	215	244
管理费用	121	128	145	166
研发费用	102	111	126	144
EBIT	104	170	215	260
财务费用	5	23	30	35
资产减值损失	-3	0	0	0
投资收益	3	6	7	8
营业利润	103	154	192	234
营业外收支	-1	0	0	0
利润总额	102	154	192	234
所得税	17	25	32	38
净利润	85	129	161	195
归属于母公司净利润	70	105	132	160
EBITDA	171	258	348	436

资产负债表 (百万元)	2022A	2023E	2024E	2025E
货币资金	214	266	298	344
应收账款及票据	304	292	333	381
预付款项	15	16	18	20
存货	174	182	204	229
其他流动资产	263	274	280	286
流动资产合计	969	1,030	1,132	1,260
长期股权投资	74	80	87	96
固定资产	555	917	1,255	1,444
无形资产	136	145	154	163
非流动资产合计	1,609	1,932	2,134	2,340
资产合计	2,579	2,962	3,265	3,600
短期借款	374	624	774	924
应付账款及票据	147	142	159	179
其他流动负债	124	131	145	162
流动负债合计	645	898	1,078	1,265
长期借款	149	172	172	172
其他长期负债	51	55	55	55
非流动负债合计	200	227	227	227
负债合计	845	1,124	1,305	1,491
股本	252	253	253	253
少数股东权益	89	113	142	178
股东权益合计	1,734	1,838	1,961	2,109
负债和股东权益合计	2,579	2,962	3,265	3,600

资料来源：公司公告、民生证券研究院预测

主要财务指标	2022A	2023E	2024E	2025E
成长能力 (%)				
营业收入增长率	1.07	10.14	14.07	14.33
EBIT 增长率	-37.27	62.91	26.27	21.17
净利润增长率	-47.32	50.72	24.94	21.52
盈利能力 (%)				
毛利率	43.23	44.52	45.74	46.55
净利润率	6.00	8.22	9.00	9.57
总资产收益率 ROA	2.71	3.55	4.03	4.44
净资产收益率 ROE	4.25	6.10	7.23	8.28
偿债能力				
流动比率	1.50	1.15	1.05	1.00
速动比率	1.19	0.90	0.82	0.78
现金比率	0.33	0.30	0.28	0.27
资产负债率 (%)	32.76	37.95	39.95	41.43
经营效率				
应收账款周转天数	93.70	81.30	81.30	81.30
存货周转天数	95.98	93.70	93.70	93.70
总资产周转率	0.48	0.46	0.47	0.49
每股指标 (元)				
每股收益	0.28	0.42	0.52	0.63
每股净资产	6.50	6.82	7.19	7.63
每股经营现金流	0.38	0.90	1.11	1.41
每股股利	0.10	0.15	0.19	0.23
估值分析				
PE	33	22	17	14
PB	1.4	1.3	1.3	1.2
EV/EBITDA	16.37	10.84	8.03	6.43
股息收益率 (%)	1.10	1.66	2.07	2.52

现金流量表 (百万元)	2022A	2023E	2024E	2025E
净利润	85	129	161	195
折旧和摊销	67	88	134	175
营运资金变动	-78	-6	-39	-45
经营活动现金流	95	227	281	356
资本开支	-342	-372	-328	-373
投资	-63	0	0	0
投资活动现金流	-428	-402	-328	-373
股权募资	10	1	0	0
债务募资	286	273	150	150
筹资活动现金流	228	227	79	64
现金净流量	-104	52	32	46

插图目录

图 1: 2022 年公司收入结构.....	5
图 2: 2022 年公司毛利润结构.....	5
图 3: 2018-2023 年前三季度公司营收及增速.....	6
图 4: 2018-2023 年前三季度公司净利润及增速.....	6
图 5: 2018-2023 年前三季度毛利率、净利率变化 (%).....	6
图 6: 2018-2023 年前三季度期间费用率变化 (%) (除研发费用率).....	6
图 7: 公司研发费用率位于行业较高水平.....	7
图 8: 公司股权结构图 (截至 2024 年 1 月底).....	8
图 9: 工业酶制剂的生产过程.....	9
图 10: 酶制剂分类.....	12
图 11: 2009-2019 年全球工业酶市场规模 (单位: 亿丹麦克朗).....	16
图 12: 2021 年全球酶制剂细分市场占比 (单位: %).....	16
图 13: 2021 年全球酶制剂市场竞争格局.....	16
图 14: 我国酶制剂发展历程.....	17
图 15: 2009-2019 年中国酶制剂产量 (单位: 万标吨).....	17
图 16: 2012-2020 年中国饲用酶制剂产量 (单位: 万吨).....	17
图 17: 我国饲料行业产量及增速.....	18
图 18: 2018-2022 年诺维信、蔚蓝生物、溢多利研发投入对比 (亿元).....	19
图 19: 2018-2022 年诺维信、蔚蓝生物、溢多利研发费用率对比 (%).....	19
图 20: 2018-2022 年诺维信、蔚蓝生物、溢多利毛利率对比 (%).....	20
图 21: 公司酶制剂核心技术在研发、生产过程中的适用环节.....	21
图 22: 益生菌产品的定义及范围.....	23
图 23: 益生菌发展历程.....	25
图 24: 益生菌产品产业链.....	25
图 25: 2019-2025E 全球益生菌行业市场规模及预测 (亿美元).....	26
图 26: 2019 年全球不同地区益生菌市场占比.....	26
图 27: 2012-2020E 中国益生菌行业规模 (亿元).....	27
图 28: 2019 年全球各地区益生菌补充剂人均消费量 (美元).....	27
图 29: 2018-2021 年全球益生菌重大事件.....	28
图 30: 蒙牛乳双歧杆菌 Probio-M8 产品.....	28
图 31: 上药信谊&崔玉涛诊所合作 P16+小菌条产品.....	28
图 32: 益生菌行业价值链的 4 个环节.....	29
图 33: 2019-2027E 全球益生菌原料市场规模 (单位: 亿美元).....	30
图 34: 2019 年国内益生菌竞争格局.....	30
图 35: 国内外主要益生菌原料厂家及代表性菌株.....	30
图 36: 益生菌菌粉的生产制备流程.....	32
图 37: 益生菌下游需求的主要场景.....	35
图 38: 2012、2022 年我国酸奶市场销售额 (单位: 亿元).....	36
图 39: Pendulum 推出首个针对 2 型糖尿病的益生菌特医食品——PGC.....	39
图 40: 2021-2024E 中国益生菌膳食补充剂市场规模 (亿元).....	40
图 41: 公司益生菌产品.....	42

表格目录

盈利预测与财务指标.....	1
表 1: 蔚蓝生物主要产品及用途.....	4
表 2: 在多种工业环节中应用的酶及用途.....	10
表 3: 酶制剂在食品中的应用分类及作用机理.....	13
表 4: 2000-2020 年国际生物经济战略政策梳理.....	14
表 5: 国内酶制剂竞争格局.....	19

表 6: 公司酶制剂产品的核心技术.....	20
表 7: 第五届全国酶制剂行业十强企业.....	21
表 8: 益生菌的作用机制.....	23
表 9: 菌种筛选的方式及意义.....	33
表 10: 益生菌发酵技术比较.....	33
表 11: 益生菌干燥相关技术.....	34
表 12: 部分代表性肠道健康乳制品.....	36
表 13: 部分发酵乳/发酵饮料活菌数情况.....	37
表 14: 部分添加益生菌的奶粉.....	38
表 15: 部分益生菌膳食补充剂海外品牌介绍.....	40
表 16: 公司微生态产品的核心技术.....	42
表 17: 公司分业务盈利预测.....	44
表 18: 可比公司 PE 数据对比.....	46
公司财务报表数据预测汇总.....	48

分析师承诺

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并登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、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收到任何形式的补偿。

评级说明

投资建议评级标准	评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	推荐	相对基准指数涨幅 15%以上
	谨慎推荐	相对基准指数涨幅 5% ~ 15%之间
	中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上
行业评级	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
	中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上

免责声明

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。

民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路 8 号财富金融广场 1 幢 5F； 200120

北京：北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 A 座 18 层； 100005

深圳：广东省深圳市福田区益田路 6001 号太平金融大厦 32 层 05 单元； 518026