

氨基酸：助益粮食安全,借力合成生物

华泰研究

2024年5月21日 | 中国内地

深度研究

基础化工

增持 (维持)

研究员 张雄
SAC No. S0570523100003 zhangxiong@htsc.com
+(86) 10 6321 1166

研究员 庄汀洲
SAC No. S0570519040002 zhuangtingzhou@htsc.com
SFC No. BQZ933 +(86) 10 5679 3939

联系人 杨泽鹏
SAC No. S0570123070267 yangzepeng@htsc.com
+(86) 755 8249 2388

氨基酸替代豆粕助益粮食安全,合成生物助力行业降本及品类扩张

氨基酸是构建蛋白质的基础物质,23年全球需求超千万吨。我们认为,中长期:①粮食安全背景下,氨基酸替代豆粕需求有望持续增长;②合成生物技术助力小品种氨基酸成本下降和需求扩张;③未来转基因玉米推广或助力氨基酸成本下降,推升氨基酸替代豆粕性价比。短中期:①赖/苏/蛋氨酸等大品种竞争格局优化,支撑产品盈利中枢;②伴随下游养殖领域存栏持续去化,未来猪价有望回升带动存栏恢复,助力氨基酸需求;③当前豆价低位或抑制种植利润,叠加天气等扰动,未来豆粕价格存回升预期助力氨基酸提价;④赖/苏氨酸出口占比高,海外需求亦有支撑。推荐梅花生物/华恒生物。

氨基酸替代豆粕需求持续增长,转基因玉米推广或进一步推升氨基酸性价比
粮食安全背景下,全球氨基酸(主要以玉米为原料)替代豆粕用于养殖需求持续增长,尤其我国大豆自给率低(进口依赖度常年高于80%),据博亚和讯,11-23年全球赖/苏/蛋氨酸需求CAGR达7%/12%/7%,未来伴随低蛋白日粮饲料技术持续推广,氨基酸需求仍有望快速增长。另一方面,氨基酸替代豆粕的关键要素之一系玉米较大豆种植的土地利用效率更高,目前全球主要玉米/大豆产区的玉米亩产多数是大豆的2-4倍,由于海外转基因大豆/玉米推广已久,而国内转基因玉米仍在推广初期,未来国内转基因玉米种植效率有望提升,进而推升氨基酸替代豆粕的性价比。

合成生物助力小品种氨基酸持续降本,需求有望呈现非线性扩大

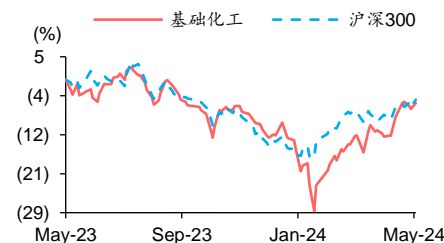
合成生物可以再生资源或CO₂等为原料,通过生物代谢等方式替代传统化工合成,具备节能降碳、高效及低成本等优势,全球各国资本与政策关注度显著提升并加快部署,近年全球合成生物技术在基因编辑和代谢路径调控、计算机辅助和工程化能力等方面持续进步。生物发酵是目前氨基酸生产的主要工艺,缬/色/异亮/精/苯丙氨酸等小品种氨基酸由于生产壁垒较高,其应用推广主要受成本和价格约束,未来伴随行业企业加码布局并推动生产成本持续下降,小品种氨基酸需求有望非线性扩大,打开市场增长的天花板。

大品种氨基酸格局优化助力,小品种氨基酸借力合成生物开启蓝海市场

大品种氨基酸经历长周期行业洗牌,竞争格局显著优化,据博亚和讯,22年赖/苏氨酸全球产能CR3达55%/80%,伴随国内能繁母猪/生猪产能持续去化,未来猪价有望上行带动存栏恢复,同时当前大豆/豆粕价格已处于2020年以来低位或抑制种植利润,叠加天气等扰动,未来豆粕价格或回升,支撑氨基酸需求侧,且出口亦较好,未来供需共振或助力大品种景气;中长期而言,缬/异亮/色/精氨酸等小品种氨基酸因替代豆粕需求的长期增长潜力,行业企业争相布局,未来有望依托合成生物技术驱动成本/价格下降,小品种氨基酸需求有望持续扩张,长期成长潜力显著,推荐梅花生物/华恒生物。

风险提示:氨基酸需求不及预期;大品种氨基酸竞争格局恶化;小品种氨基酸技术进步缓慢。

行业走势图



资料来源: Wind, 华泰研究

重点推荐

股票名称	股票代码	目标价 (当地币种)	投资评级
梅花生物	600873 CH	14.56	买入
华恒生物	688639 CH	138.60	买入

资料来源: 华泰研究预测

正文目录

报告亮点	3
区别于市场的观点.....	3
氨基酸：构建蛋白质的基础物质，品类丰富、规模持续增长	4
粮食安全背景下，氨基酸用于豆粕减量替代需求持续增长	6
低蛋白日粮饲料持续推广，助力解决大豆结构性短缺问题.....	6
转基因玉米单产有望提升，或驱动氨基酸成本下降、推升替代豆粕性价比.....	9
氨基酸替代豆粕的关键要素之一：全球主要粮食产区玉米种植土地利用效率显著高于大豆.....	9
全球转基因作物持续推广，国内渗透率仍较低.....	10
转基因作物推广可带动粮食单产显著提升.....	12
国内转基因种子有望推广，玉米种植效率提升或进一步推升氨基酸性价比.....	14
合成生物蓝海渐至，引领氨基酸行业降本及需求扩张	16
合成生物：开启化合物生物合成新篇章，产业和政策引领下蓝海将至.....	16
合成生物两大核心要素：基因编辑+工程化能力.....	17
合成生物有望助力氨基酸行业降本，小品种氨基酸规模化应用或逐步开启.....	20
大品种氨基酸：供需有望共振，盈利中枢或上行	23
氨基酸出口占比较高，海外需求较好支撑产品景气.....	23
猪周期有望反转，未来猪价有望回升驱动存栏复苏并带动氨基酸需求.....	24
大豆/豆粕价格存回升预期，利好氨基酸需求侧.....	25
赖/苏氨酸：行业供给格局优化，头部企业定价能力提升.....	26
蛋氨酸：有望受益于需求回升，关注生物法技术进展.....	30
味精：调味品需求有望增长，行业竞争格局良好.....	32
小品种氨基酸：借力合成生物技术降本，需求有望非线性扩大	34
缬氨酸：快速成长为全球体量第四的动物营养氨基酸.....	34
异亮氨酸：伴随成本/价格下降，需求规模持续扩大.....	35
色氨酸：技术壁垒较高，合成生物技术有望助力进口替代.....	37
精氨酸：下游应用场景丰富，合成生物助力广阔前景.....	38
国内主要氨基酸生产企业概述	41
梅花生物：全球赖/苏氨酸龙头，积极布局小品种氨基酸打造第二成长曲线.....	41
星湖科技：食品及饲料添加剂行业领先企业，加码布局小品种氨基酸.....	44
阜丰集团：味精/黄原胶全球龙头，分红率保持较高水平.....	46
华恒生物：小品种氨基酸行业领先企业，品类丰富持续增长.....	49
新和成：维生素及蛋氨酸行业领先企业，持续加码新材料业务.....	53
重点推荐公司	56
风险提示.....	56

报告亮点

区别于市场的观点

1、我们看好氨基酸行业的长期成长性：一方面，由于我国大豆长期依赖进口，粮食安全背景下，低蛋白日粮饲料技术推广成为长期命题，且氨基酸配方替代豆粕使用对于养殖效率提升亦有显著效果，未来在政策推动及养殖企业饲料配方使用率逐步提升等背景下，氨基酸需求仍有望保持快速增长；另一方面，养殖领域所需氨基酸包括赖/苏/蛋/缬/色/异亮氨酸等近 10 种氨基酸，而目前大规模使用的仅赖/苏/蛋氨酸 3 种，其余品类使用较少主要系成本和价格相对较高等因素，但这些品类多数是替代豆粕和提升养殖效率必须的品种，其理论需求空间广阔，未来伴随行业企业加码布局和推动成本下降，行业成长潜力显著。

2、我们看好合成生物技术进步驱动氨基酸行业发展及估值重塑：生物发酵是氨基酸主要的生产工艺，我们认为，目前氨基酸板块或是合成生物领域率先兑现业绩的板块之一。目前缬/色/异亮/精/苯丙氨酸等小品种氨基酸由于生产壁垒较高，其应用推广主要受成本和价格约束，因替代豆粕需求的长期增长潜力，近年来行业企业争相布局，未来依托合成生物技术有望驱动成本/价格持续下降，小品种氨基酸需求有望持续扩张，长期成长潜力显著。同时，未来伴随小品种氨基酸市场需求持续增长，以及相应企业合成生物技术实力得到验证，或将有利于行业和企业估值提升。

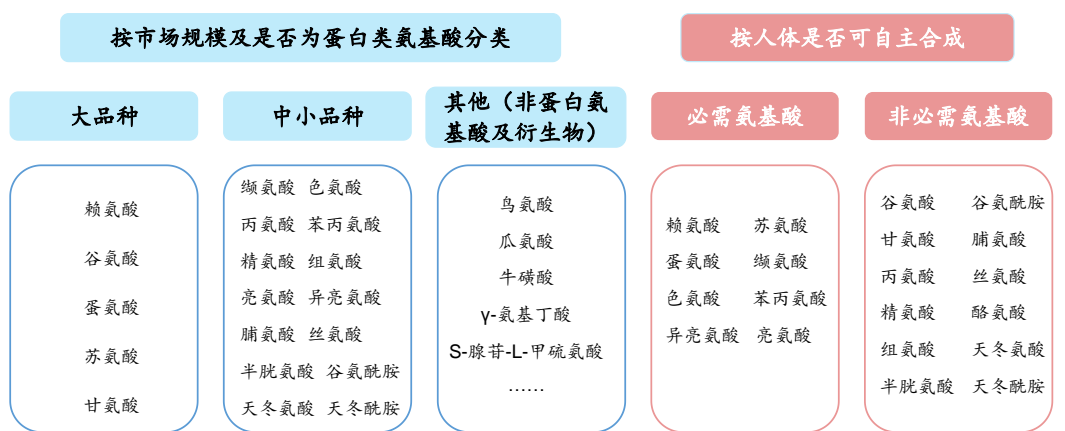
3、我们提出未来国内转基因玉米推广有望推升氨基酸替代豆粕性价比的观点：我们认为，目前氨基酸的主要生产工艺为玉米为原材料发酵，氨基酸替代豆粕的关键要素之一是全球主产区玉米对于大豆种植的土地利用效率差异，根据美国农业部的数据，目前全球主要玉米/大豆产区的玉米亩产多数是大豆的 2-4 倍，由于海外转基因大豆/玉米推广已久，而国内转基因玉米仍在推广初期，未来国内转基因玉米种植效率或进一步提升（目前国内转基因大豆获批证书仍较少），进而驱动氨基酸生产成本下降，推升氨基酸替代豆粕的性价比。

4、我们认为市场对于大品种氨基酸行业格局优化的投资价值有所忽视：2020 年之前，大品种氨基酸（尤其赖/苏氨酸）行业处于洗牌阶段，行业格局不佳导致企业盈利较差，导致市场给予了行业企业较低的估值。事实上，伴随着国外企业和国内小产能逐步退出，2020 年以来大品种氨基酸行业格局显著优化（据博亚和讯，22 年赖/苏氨酸全球产能 CR3 达 55%/80%），头部企业定价权和盈利稳定性已显著增强，叠加国内氨基酸头部企业多数具备高股息的特性，我们认为格局优化、盈利稳定性提升及高股息率的特性，一定程度上将支撑行业企业的价值重估。

氨基酸：构建蛋白质的基础物质，品类丰富、规模持续增长

氨基酸是分子内含有氨基和羧基的一类有机化合物，是构建生物体蛋白质的基础物质，氨基酸/蛋白质几乎参与生物体内的每个化学反应，被机体用于制造抗体蛋白、血红蛋白、酶和激素等，以维持和调节新陈代谢。按照人体是否可自主合成，氨基酸分为必需氨基酸和非必需氨基酸两类，其中必需氨基酸主要包括赖氨酸、苏氨酸、蛋氨酸、缬氨酸、色氨酸、苯丙氨酸、异亮氨酸和亮氨酸，由于机体无法自主合成或者合成效率无法满足正常代谢需要，必须通过外界摄取的方式补充，非必需氨基酸主要包括谷氨酸、甘氨酸、脯氨酸、丙氨酸等。按照市场规模和是否为蛋白类氨基酸分类，则可分为大品种氨基酸、中小品种氨基酸和非蛋白类氨基酸及衍生物，其中大品种氨基酸主要系赖氨酸、谷氨酸、蛋氨酸、苏氨酸和甘氨酸，目前全球需求规模在百万吨及以上，小品种氨基酸包括缬氨酸、色氨酸、丙氨酸、精氨酸和异亮氨酸等，由于生产成本和价格相对偏高等因素，目前全球需求规模相对较小，非蛋白类氨基酸及衍生物则主要包括鸟氨酸、瓜氨酸等。

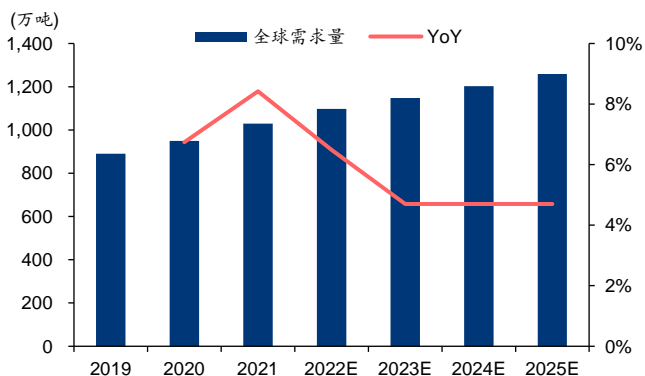
图表1：氨基酸不同分类及主要品种



资料来源：钢联数据，博亚和讯，华泰研究

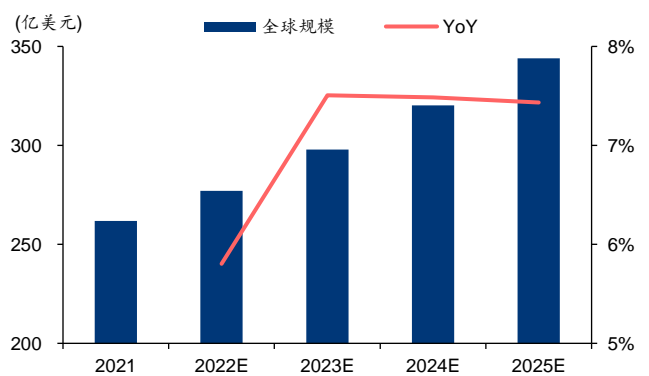
据 Imarc Group 和 Polaris Market Research，2023 年全球氨基酸需求量预计超过 1100 万吨，市场规模近 300 亿美元，受益于下游养殖、医药等需求增长，近年全球氨基酸需求保持增长态势，且预计 2025 年全球氨基酸需求量和市场规模将分别增长至约 1260 万吨和 344 亿美元，24-25 年 CAGR 分别约 4.7% 和 7.5%。

图表2：全球氨基酸需求量及预测（单位：万吨、%）



资料来源：Imarc Group，华泰研究

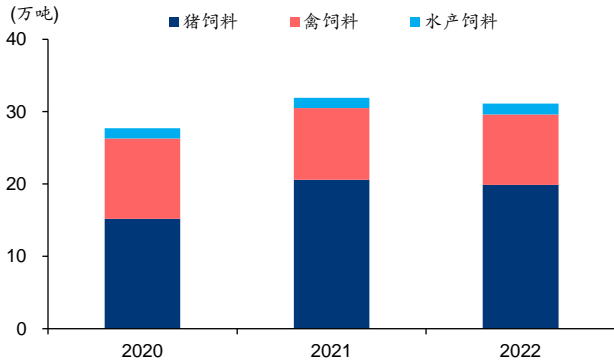
图表3：全球氨基酸市场规模及预测（单位：亿美元、%）



资料来源：Polaris Market Research，华泰研究

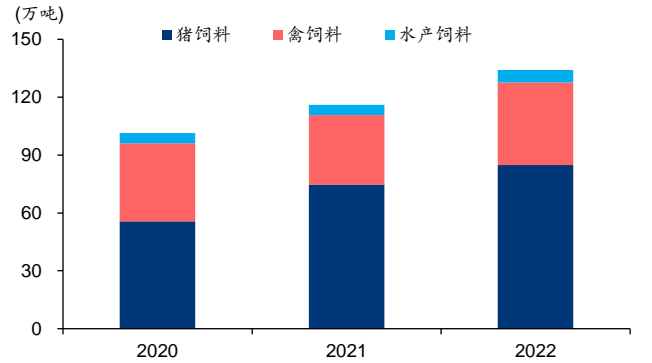
由于氨基酸的主要终端为构建生物体的蛋白质，目前已规模化应用的品种，如赖氨酸、苏氨酸、蛋氨酸和缬氨酸等，其直接下游主要是用作养殖领域，少量用于医药和食品添加剂等领域，氨基酸主要通过养殖、医药和食品添加剂等用途，最终去向主要被人体所吸收。

图表4：国内98%赖氨酸消费结构



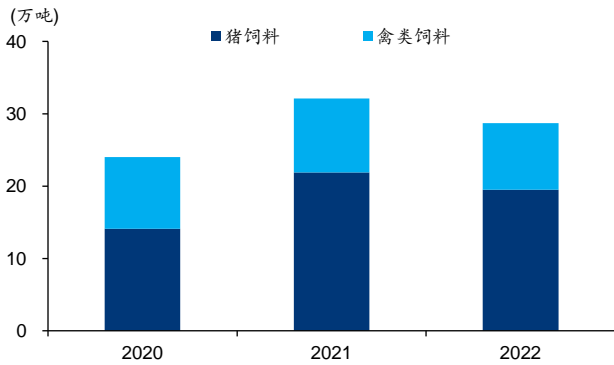
资料来源：博亚和讯，华泰研究

图表5：国内70%赖氨酸消费结构



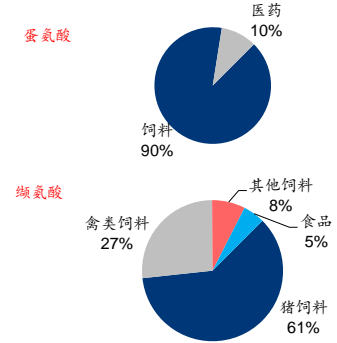
资料来源：博亚和讯，华泰研究

图表6：国内苏氨酸消费结构



资料来源：博亚和讯，华泰研究

图表7：国内蛋氨酸和缬氨酸消费结构（2022年）



资料来源：百川盈孚，博亚和讯，华泰研究

由于氨基酸对维持和调节生长代谢的必要性，近年在养殖领域用于替代豆粕等需求持续增长，全球诸多企业均积极布局。国内方面，代表企业包括梅花生物、星湖科技、阜丰集团和华恒生物等，欧美企业如德国赢创等，日韩企业主要包括日本味之素和韩国希杰等。

图表8：主要蛋白类氨基酸市场规模、下游应用及生产企业情况

分类	氨基酸名称	主流生产工艺	23年全球产能(万吨)	下游应用领域	主要企业
大品种氨基酸	赖氨酸	生物发酵	~460	饲料	梅花生物、星湖科技、阜丰集团、金玉米、东方希望、希杰
	谷氨酸	生物发酵	~300	食品、医药、工业	梅花生物、味之素、阜丰集团、星湖科技、
	蛋氨酸	化工合成/生物发酵	~230	饲料、医药	安迪苏、住友、和邦生物、赢创、诺伟司、新和成、希杰
	苏氨酸	生物发酵	~125	饲料	梅花生物、星湖科技、阜丰集团、希杰、大成
	甘氨酸	化工合成	~120	工业、食品、医药	味之素、远大医药、赢创、河北华恒
小品种氨基酸	缬氨酸	生物发酵	~30	饲料、医药、食品	华恒生物、梅花生物、阜丰集团、星湖科技、象屿生化、希杰
	色氨酸	生物发酵	~17	饲料、医药	希杰、象屿生化、阜丰集团、味之素、赢创、星湖科技、梅花生物
	丙氨酸	生物发酵/酶法	~10	日化、医药、饲料	华恒生物、丰原生物、烟台恒源、武藏野
	精氨酸	生物发酵	~10	医药、食品、饲料	味之素、韩国大象、日本协和发酵、精晶药业、无锡晶海、希杰
	异亮氨酸	生物发酵	~5	饲料、食品、医药	味之素、希杰、梅花生物、阜丰集团、华恒生物
	苯丙氨酸	生物发酵	~5	食品、饲料、医药	味之素、韩国大象、日本协和发酵
	谷氨酰胺	-	~2	食品、饲料	梅花生物、阜丰集团、味之素
	天冬氨酸	-	~2	饲料	味之素、协和发酵、赢创、无锡晶海
	亮氨酸	生物发酵	~1	饲料、食品、医药	味之素、协和发酵、赢创、希杰、梅花生物、阜丰集团、华恒生物
	丝氨酸	-	~1	日化、食品、饲料	味之素、协和发酵、赢创、无锡晶海
脯氨酸	-	<1	医药、饲料	味之素、梅花生物、无锡晶海、星湖科技	

资料来源：钢联数据，博亚和讯，百川盈孚，梅花生物年报，华泰研究

粮食安全背景下，氨基酸用于豆粕减量替代需求持续增长

低蛋白日粮饲料持续推广，助力解决大豆结构性短缺问题

氨基酸在饲料中添加能更好地发挥饲料功效，可提升养殖效率，同时具备节约蛋白资源、提升氮利用效率和环保等功能，目前全球用量较大的品类主要包括赖氨酸、苏氨酸、蛋氨酸和缬氨酸等品种。更为关键的是，部分氨基酸是动物生长过程中的必需氨基酸，但不能由动物体自身合成（也称为限制性氨基酸），必须依靠饲料添加的方式提供动物生长所需的营养，例如仔猪生长过程的第 1-5 类限制性氨基酸分别为赖氨酸、蛋氨酸、苏氨酸、色氨酸、缬氨酸，蛋鸡生长过程的第 1-4 类限制性氨基酸为蛋氨酸、赖氨酸、色氨酸、苏氨酸。

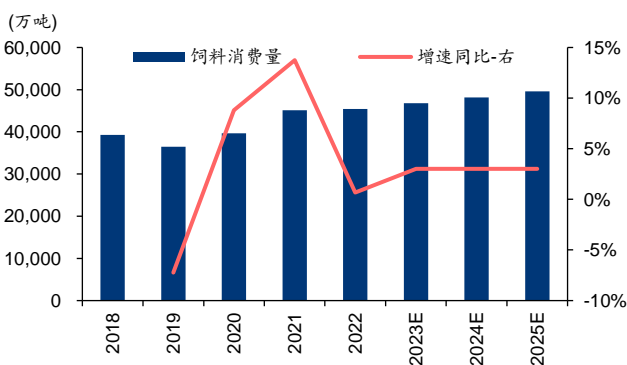
图表9：仔猪和生长育肥猪日粮氨基酸需求量（%）

项目	仔猪和生长育肥猪体重（kg）						
	5~7	7~11	11~25	25~50	50~75	75~100	100~135
赖氨酸	1.50	1.35	1.23	0.98	0.85	0.73	0.61
蛋氨酸	0.43	0.39	0.36	0.28	0.24	0.21	0.18
苏氨酸	0.88	0.79	0.73	0.59	0.52	0.46	0.40
色氨酸	0.25	0.22	0.20	0.17	0.15	0.13	0.11
精氨酸	0.68	0.61	0.56	0.45	0.39	0.33	0.28
组氨酸	0.52	0.46	0.42	0.34	0.29	0.25	0.21
异亮氨酸	0.77	0.69	0.63	0.51	0.45	0.39	0.33
亮氨酸	1.50	1.35	1.23	0.99	0.85	0.73	0.61
苯丙氨酸	0.88	0.79	0.72	0.59	0.51	0.44	0.37
缬氨酸	0.95	0.86	0.78	0.64	0.55	0.48	0.41

注：数据主要根据回肠标准可消化氨基酸需要量和玉米-豆粕日粮中氨基酸含量计算得出(猪营养需要 2012 版本)
 资料来源：《改革开放 40 年以来猪氨基酸营养研究进展》(《中国科学》杂志社，尹杰等，2019 年)，华泰研究

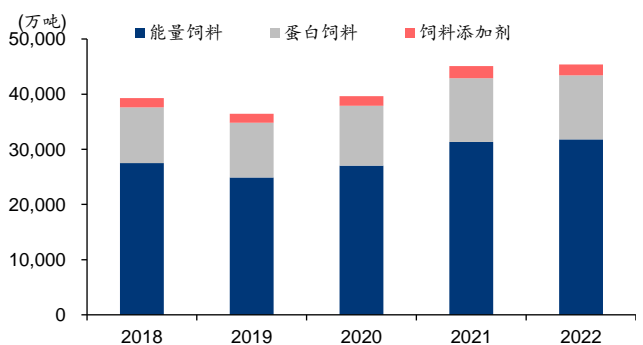
据博亚和讯，22 年国内养殖业饲料消费量约 4.54 亿吨，19-22 年 CAGR 约 4%，受益于人均肉禽蛋消费量提升等因素，预计至 25 年将提升至 4.96 亿吨左右，23-25 年 CAGR 约 3%。从饲料消费结构来看，18-22 年能量/蛋白饲料消费平均占比约 69%/25%，且较为稳定，其中 22 年分别为 3.2/1.2 亿吨，占比 70%/26%。我国能量饲料以玉米、小麦为主，21 年国内玉米类能量饲料消费量 1.7 亿吨，约占能量饲料消费量的 55%，而蛋白饲料则以豆粕为主，21 年豆粕类蛋白饲料消费量约 6900 万吨，占蛋白饲料的比重达 60%。

图表10：我国饲料消费量及预测



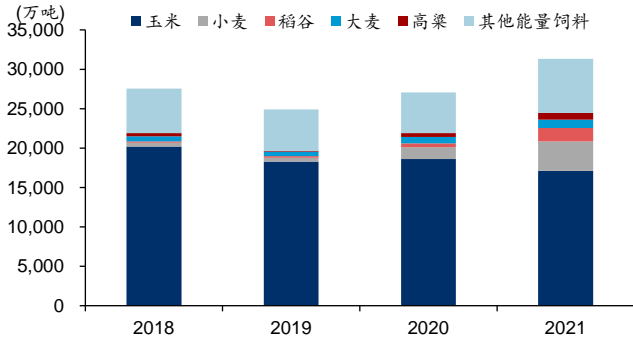
资料来源：博亚和讯，华泰研究

图表11：2018-2022 我国饲料消费结构



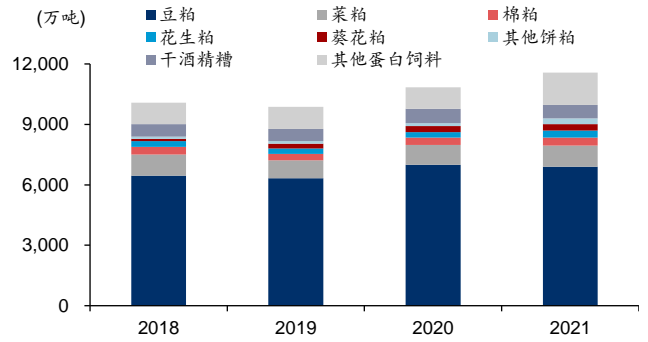
资料来源：博亚和讯，华泰研究

图表12：我国能量饲料消费结构



资料来源：博亚和讯，华泰研究

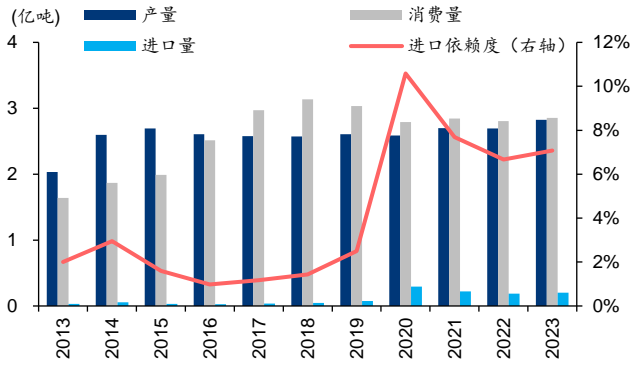
图表13：我国蛋白饲料消费结构



资料来源：博亚和讯，华泰研究

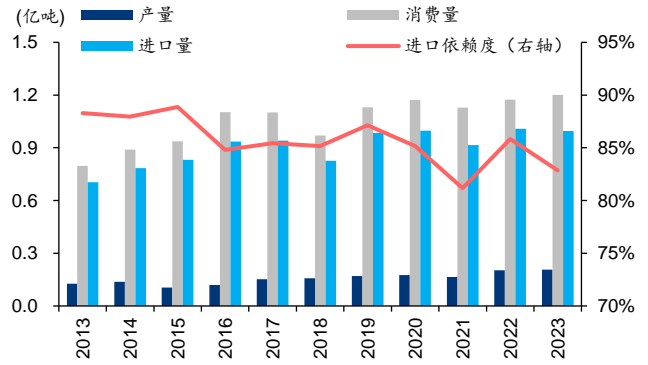
由于气候条件和土壤状况等原因，我国用作能量饲料的玉米自给率高，而用作蛋白饲料的豆粕的原料大豆进口依赖度居高不下。据汇易网，13-23 年国内大豆进口依赖度维持 80% 以上。由于大豆进口依赖度高，我国饲料原料的结构性短缺成为亟待解决的重要课题。

图表14：我国玉米自给率高



资料来源：Wind，汇易网，华泰研究

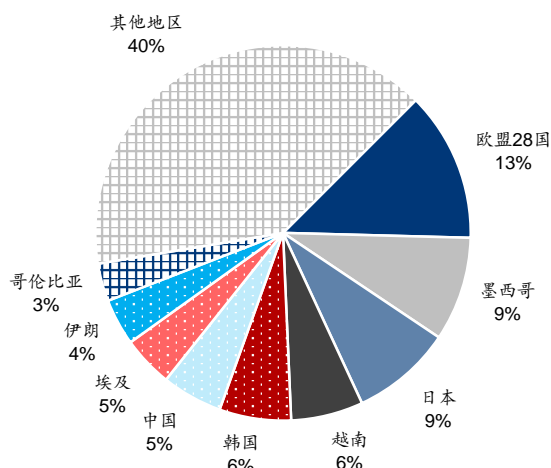
图表15：我国大豆进口依赖度高



资料来源：Wind，汇易网，华泰研究

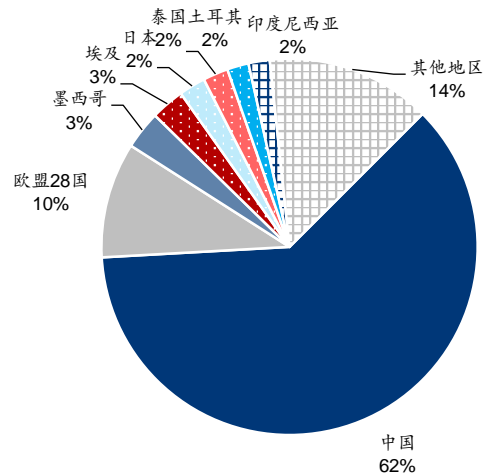
据联合国粮农组织，2019 年全球玉米和大豆进口区域分布中，中国占全球玉米进口贸易量比重约 5%，而大豆进口贸易量则占全球比重达 62%。另据海关总署，2023 年国内大豆进口来源中，转基因大豆主要来自巴西和美国进口，占比分别约 70%和 27%，非转基因大豆主要来自俄罗斯，占比约 76%。

图表16：2019 年全球玉米进口量的区域分布



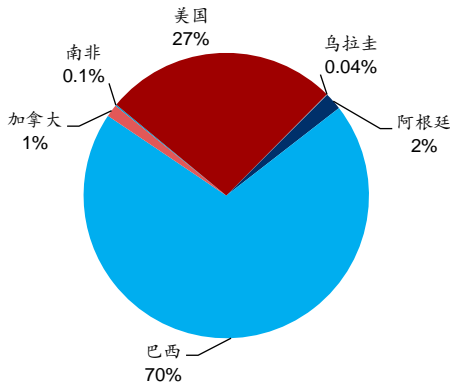
资料来源：联合国粮农组织，华泰研究

图表17：2019 年全球大豆进口量的区域分布



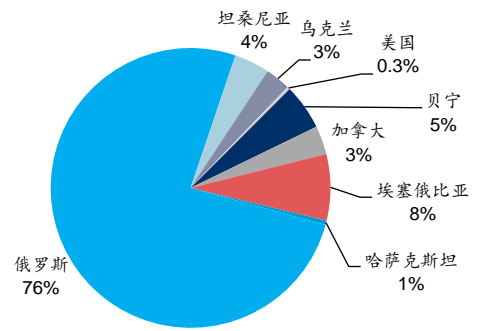
资料来源：联合国粮农组织，华泰研究

图表18: 23年中国大豆进口来源(转基因, 总进口约1亿吨)



资料来源: 海关总署, 百川盈孚, 华泰研究

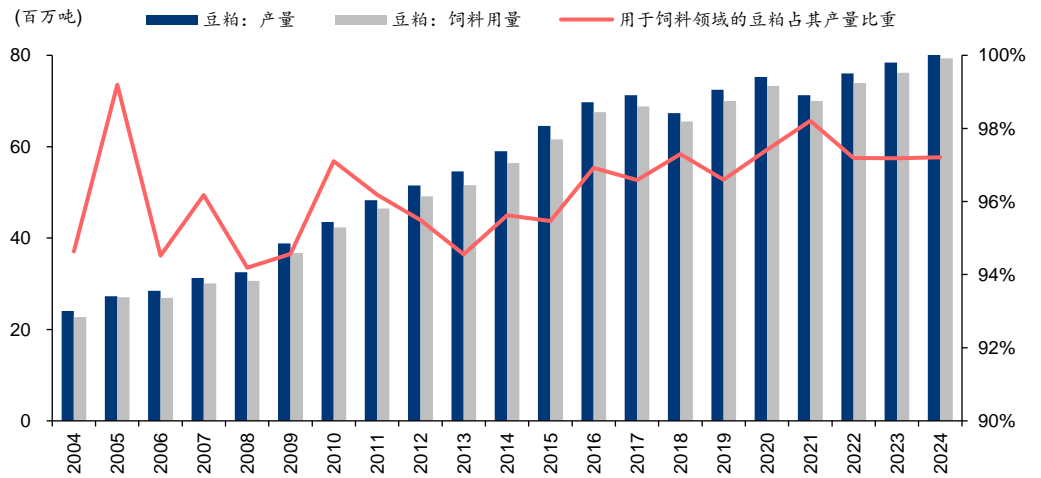
图表19: 23年中国大豆进口来源(非转基因, 总进口约170万吨)



资料来源: 海关总署, 百川盈孚, 华泰研究

为应对外部供应的不确定性和保障粮食安全, 同时促进养殖行业降本增效等需求, 近年来我国农业农村部不断推进豆粕减量替代工作, 推广低蛋白质日粮饲料技术。据中国畜牧兽医报, 2022年我国饲用豆粕在饲料消耗中的占比已下降至14.5%(较2017年减少3.3pct), 相当于节省豆粕1400万吨(折合大豆约1800万吨)。2023年4月, 农业农村部发布《饲用豆粕减量替代三年行动方案》, 进一步明确豆粕减量替代的目标和路径, 23-25年饲料中豆粕用量占比每年需下降0.5pct以上, 至25年需下降至13%以下, 由于豆粕中氨基酸含量占比较高, 豆粕使用量的下降将促进饲料氨基酸需求的增长。

图表20: 国内豆粕产量及豆粕饲料用量情况



资料来源: Wind, USDA, 华泰研究

图表21: 豆粕减量替代部分具体技术方案

类型	国家标准技术方案示例
猪饲料	(1) 仔猪和生长育肥猪日粮中可用5%~15%的菜粕、5%~15%的DDGS(干酒糟)、5%~8%的棉粕和合成氨基酸替代豆粕, 生长育肥猪饲料中豆粕用量可降低为0 (2) 仔猪和生长育肥猪日粮中可用5%~8%的棉粕和合成氨基酸替代豆粕, 豆粕用量可至少降低5%
肉鸡饲料	(1) 肉鸡日粮中使用4%~12%的优质DDGS替代豆粕, 豆粕用量可降低2%~6% (2) 肉鸡日粮中使用2.5%~10.5%的低酚棉粕替代豆粕, 豆粕用量可降低2%~10%
蛋鸡饲料	(1) 育雏期日粮可单独或搭配使用棉籽饼粕、菜籽饼粕, 建议替代比例不超过5%, 维持15%以上豆粕用量 (2) 蛋鸡育成期和产蛋期日粮中, 搭配使用玉米蛋白粉(最高5%)、菜籽饼粕(最高15%)、棉籽饼粕(最高10%)、花生粕(最高10%)、葵花粕(最高8%)和棕榈仁粕(最高5%), 豆粕用量可降低为0

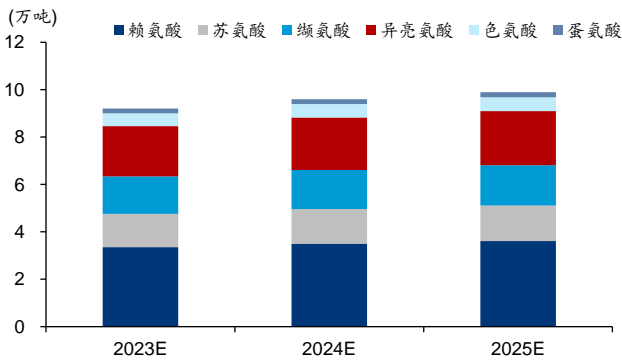
资料来源: 农业农村部, 华泰研究

图表22：不同蛋白饲料的氨基酸组成

项目	大豆粕	棉籽粕	菜籽粕	花生粕	亚麻仁粕	玉米蛋白粉	DDGS
干物质	89%	88%	88%	88%	88%	90%	89%
粗蛋白	44.2%	47%	38.6%	47.8%	34.8%	63.5%	27.5%
赖氨酸	2.68%	2.13%	1.3%	1.4%	1.16%	1.1%	0.71%
苏氨酸	1.71%	1.43%	1.49%	1.11%	1.1%	2.11%	0.99%
缬氨酸	2.09%	1.98%	1.74%	1.36%	1.51%	2.94%	1.32%
异亮氨酸	1.99%	1.41%	1.29%	1.25%	1.33%	2.92%	0.97%
蛋氨酸	0.59%	0.65%	0.63%	0.41%	0.55%	1.6%	0.57%
色氨酸	0.57%	0.57%	0.43%	0.45%	0.7%	0.36%	0.2%

资料来源：《饲用豆粕减量替代技术的应用及新型蛋白质饲料的开发前景》（动物营养学报，高鹏翔等，2023年），华泰研究

参考华泰研究 23 年 11 月 6 日的研报《氨基酸景气向上，平台化驱动成长》测算，假设 23/24/25 年豆粕占饲料用量比重逐年降 0.5pct，分别为 14.0%/13.5%/13.0%，将有望驱动赖氨酸/苏氨酸/缬氨酸/异亮氨酸/色氨酸/蛋氨酸等氨基酸产品的需求持续增长，6 种氨基酸产品 23-25 年的理论需求量合计每年将新增近 10 万吨，且若未来豆粕实际用量占比每年下降超过 0.5pct，或者考虑杂粕用量亦可由氨基酸部分替代等因素，豆粕减量替代对氨基酸实际需求增量带动将更显著。但阶段性而言，由于小品种氨基酸成本高企等因素，一定程度上制约氨基酸对豆粕替代的进程。

图表23：豆粕减量替代贡献 23-25 年氨基酸理论需求增量测算


注：预测数据引自华泰研究于 2023 年 11 月 6 日发布的研报《氨基酸景气向上，平台化驱动成长》

资料来源：博亚和讯，农业农村部，华泰研究预测

图表24：豆粕减量替代方案相较豆粕的价差比较


注：豆粕替代方案按照菜粕:棉粕:DDGS=1:1:1、赖氨酸/苏氨酸/缬氨酸蛋氨酸/色氨酸添加量分别为 1.46%/0.61%/0.69%/0.09%/0.23%的配比计算

资料来源：博亚和讯，华泰研究

转基因玉米单产有望提升，或驱动氨基酸成本下降、推升替代豆粕性价比
氨基酸替代豆粕的关键要素之一：全球主要粮食产区玉米种植土地利用效率显著高于大豆
 据美国农业部，全球主要玉米和大豆产区 15/16 年度-23/24 年度的玉米亩产普遍高于大豆，其中阿根廷、中国和美国玉米亩产多数是大豆的 2-4 倍，玉米具备更高的种植效率，而目前全球工业化生产的氨基酸，均主要通过玉米为原材料发酵获得，因此玉米和大豆种植效率的差异，是支撑氨基酸替代豆粕可行性的关键要素之一。

图表25：全球部分粮食产区玉米和大豆单产对比（单位：MT/HA）

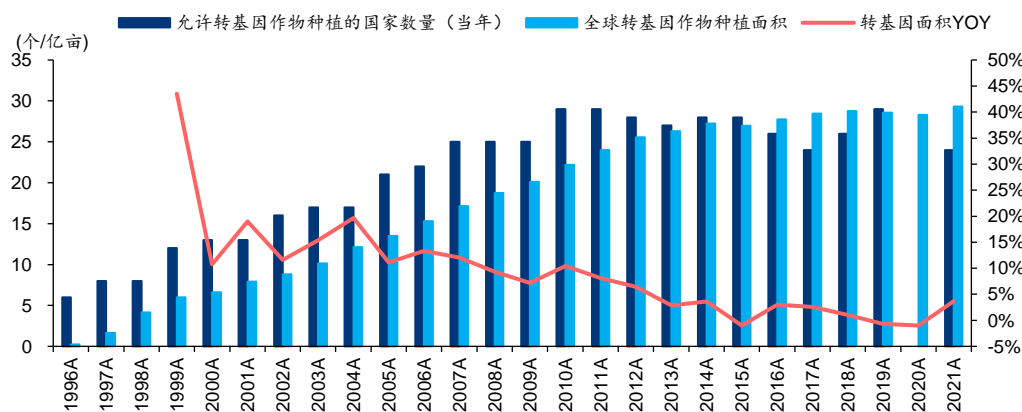
大豆	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021	2021/2022	2022/2023	2023/2024
阿根廷	3.04	3.17	2.32	3.33	2.92	2.81	2.76	1.74	3.03
巴西	2.87	3.39	3.51	3.36	3.48	3.53	3.14	3.63	3.38
中国	1.81	1.79	1.85	1.9	1.94	1.98	1.95	1.98	1.99
美国	3.23	3.49	3.31	3.4	3.19	3.43	3.48	3.33	3.4
玉米	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021	2021/2022	2022/2023	2023/2024
阿根廷	7.97	8.37	6.15	8.36	8.1	7.94	6.97	5.33	8
巴西	4.19	5.6	4.94	5.77	5.51	4.37	5.32	6.12	5.66
中国	5.89	5.97	6.11	6.1	6.32	6.32	6.29	6.44	6.53
美国	10.57	10.96	11.08	11.08	10.52	10.76	11.09	10.89	11.13
玉米/大豆单产比	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021	2021/2022	2022/2023	2023/2024
阿根廷	2.6	2.6	2.7	2.5	2.8	2.8	2.5	3.1	2.6
巴西	1.5	1.7	1.4	1.7	1.6	1.2	1.7	1.7	1.7
中国	3.3	3.3	3.3	3.2	3.3	3.2	3.2	3.3	3.3
美国	3.3	3.1	3.3	3.3	3.3	3.1	3.2	3.3	3.3

资料来源：美国农业部，华泰研究

全球转基因作物持续推广，国内渗透率仍较低

上世纪 90 年代以来，随着转基因作物在美国的大面积推广，全球转基因作物的商业化进程逐步开启。1996 年至 2013 年，全球转基因作物推广国家数量的增加及单个国家的渗透率提升带动转基因作物种植面积持续保持高速扩张；据 ISAAA，截至 2013 年，全球转基因作物的种植面积约 26.3 亿亩；2013 年以来，欧盟、俄罗斯等国家/地区对待转基因作物的种植限制较多，导致转基因作物拓展新市场的难度提高，而固有市场的渗透率已至高位，转基因作物的种植面积增长放缓，2013 年至 2021 年间的复合增速约 1.38%。截至 2021 年，全球转基因作物总种植面积达到约 29.3 亿亩。

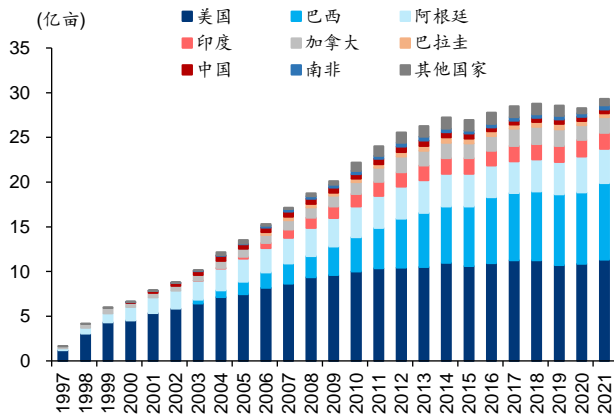
图表26：历年转基因作物推广面积和国家



资料来源：ISAAA, AgbiInvestor GM Monitor, 华泰研究

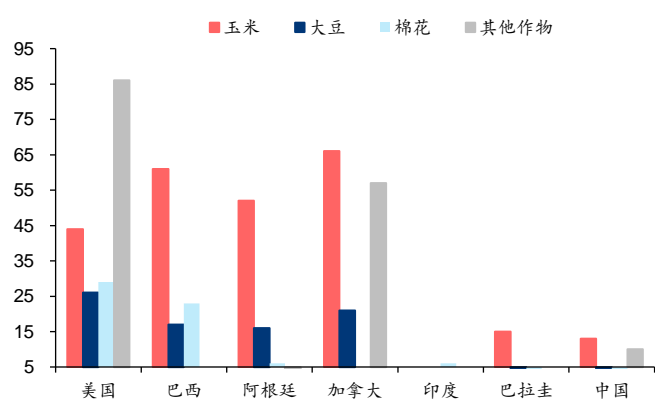
据 ISAAA，2019 年种植转基因作物的 29 个国家/地区中，12 个为美洲国家/地区、占比约 41%。从种植面积看，2019 年美洲国家/地区的转基因作物种植面积约占全球的 88.12%，其次为亚洲国家/地区（面积占比约 10.2%）。2019 年，全球有 7 个国家的转基因作物种植面积超过 4500 万亩，其中排名前三的美国、巴西和阿根廷均为美洲国家。

图表27：1997 以来不同国家的转基因作物推广面积变化



资料来源：ISAAA，华泰研究

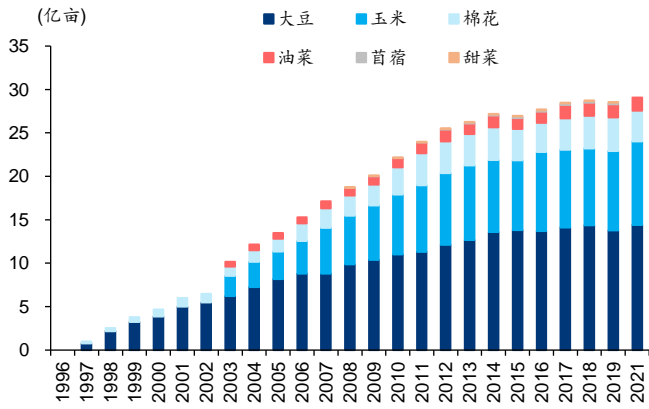
图表28：截至 2023 年 3 月不同国家的转基因作物种植许可数量



注：美国的统计仅包含转基因转化事件的种植许可；其他国家的种植许可统计包含转化事件、及杂交得到的叠加转基因事件。

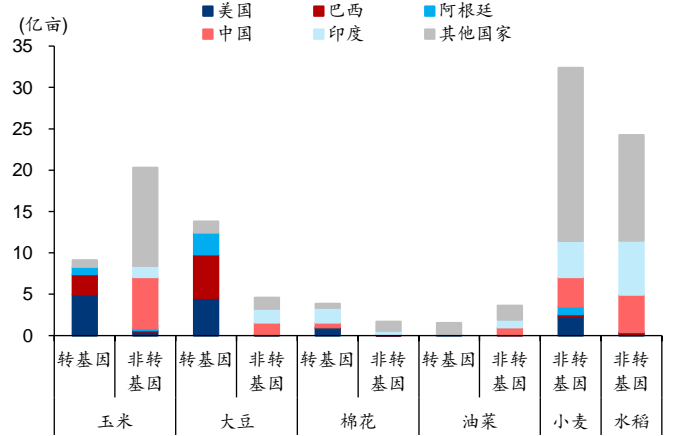
资料来源：ISAAA，华泰研究

图表29：1996 年以来不同品种的转基因作物推广面积变化



资料来源：ISAAA，AgbiolInvestor GM Monitor，华泰研究

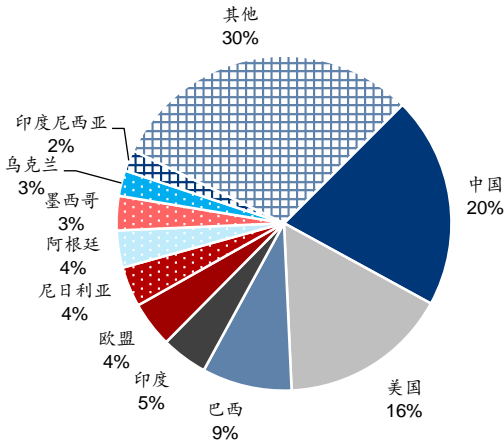
图表30：2019 年转基因及非转基因作物的全球种植情况梳理



资料来源：ISAAA，华泰研究

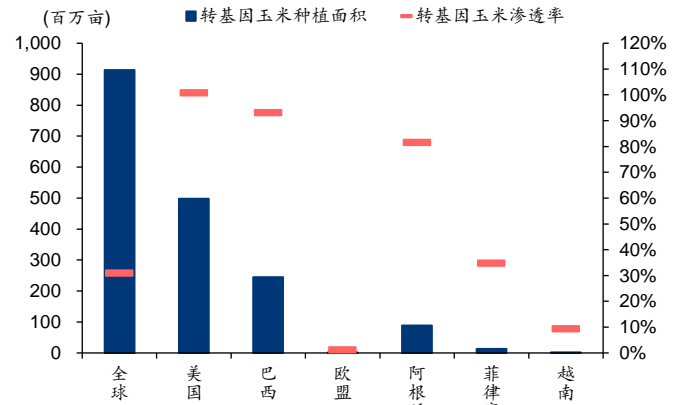
据联合国粮农组织，2019 年全球玉米种植面积约 29.5 亿亩，其中中国、美国、巴西、印度和欧盟是前五大种植国家/地区。由于中国尚未开始转基因玉米的大规模商业化种植，而欧盟内部对转基因作物分歧众多、实际种植面积偏低，因此转基因玉米在全球的推广主力仍是美洲国家。美国、巴西和阿根廷三大转基因推广国家的玉米种植面积约占全球的 29%，而转基因玉米在三个国家的种植渗透率在 2019 年已超过 80%左右，加上加拿大、菲律宾、南非、欧盟和越南均有一定比例的转基因玉米种植，全球的转基因玉米种植面积约 9.14 亿亩、种植渗透率约 31%。

图表31：2019年全球玉米种植的区域分布



资料来源：联合国粮农组织，华泰研究

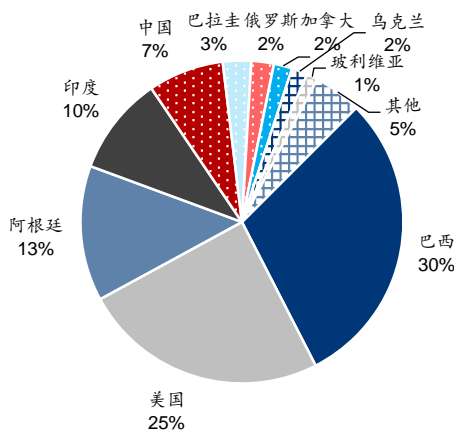
图表32：2019年转基因玉米主要种植国的分布及渗透率



资料来源：ISAAA，联合国粮农组织，华泰研究

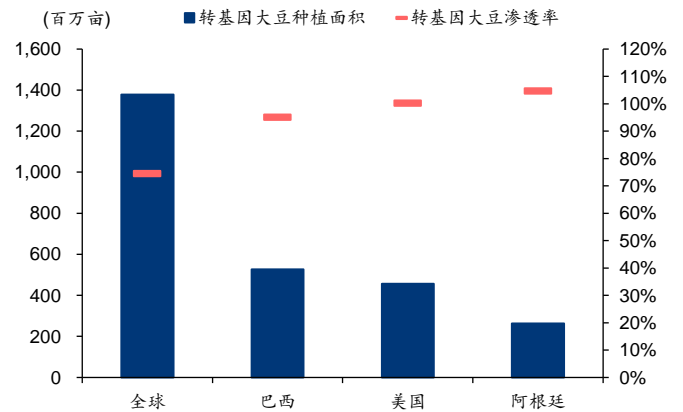
大豆方面，据联合国粮农组织，2019年全球大豆种植面积约18.5亿亩。其中，前十大种植国中，巴西、美国、阿根廷、巴拉圭、加拿大和玻利维亚均为美洲国家、有着高比例的转基因大豆种植（美国和阿根廷的转基因大豆渗透率约100%，巴西约96%），而五个国家大豆的合计种植面积约占全球的74%，加上乌拉圭、墨西哥和南非也有一定数量的转基因大豆种植，带动转基因大豆在全球的渗透率高达74%左右。

图表33：2019年全球大豆种植的区域分布



资料来源：联合国粮农组织，华泰研究

图表34：2019年转基因大豆主要种植国的分布及渗透率

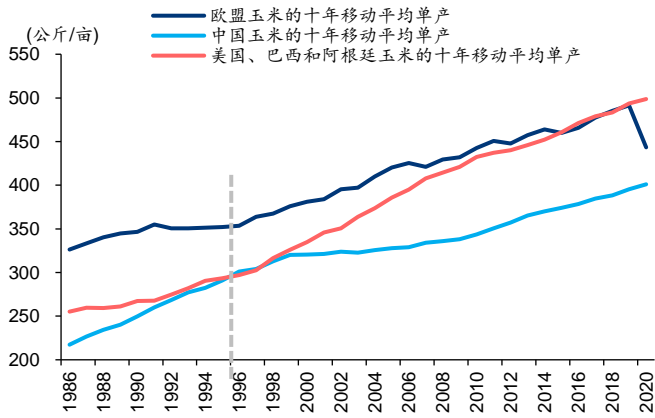


资料来源：ISAAA，联合国粮农组织，华泰研究

转基因作物推广可带动粮食单产显著提升

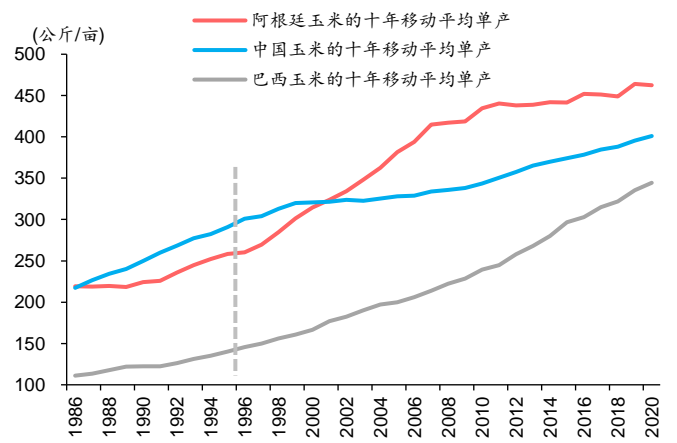
据联合国粮农组织，截至2020年，美巴阿三国玉米的十年移动平均单产约499公斤/亩，其中阿根廷玉米的十年移动平均单产约462公斤/亩，均高于欧盟(443公斤/亩)和中国(401公斤/亩)。1996年以来，南美三国和美国分别保持了12%左右和21%左右的玉米收获面积占比。单产提升和成本优势的带动下，巴西和阿根廷的玉米产量占比和出口占比均有提升。

图表35：美巴阿三国的玉米单产在转基因推广后赶超欧中



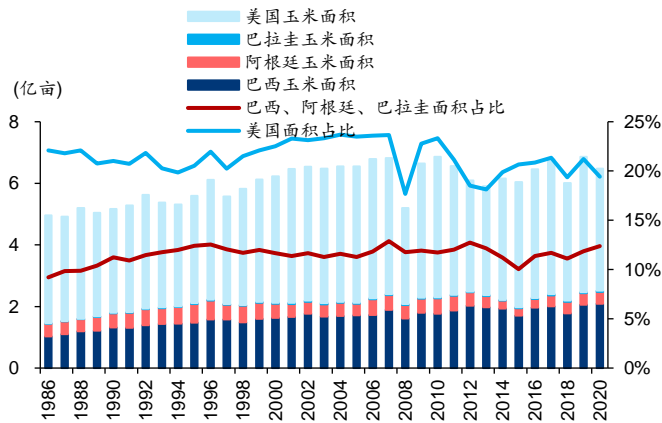
资料来源：联合国粮农组织，华泰研究

图表36：阿根廷的玉米单产



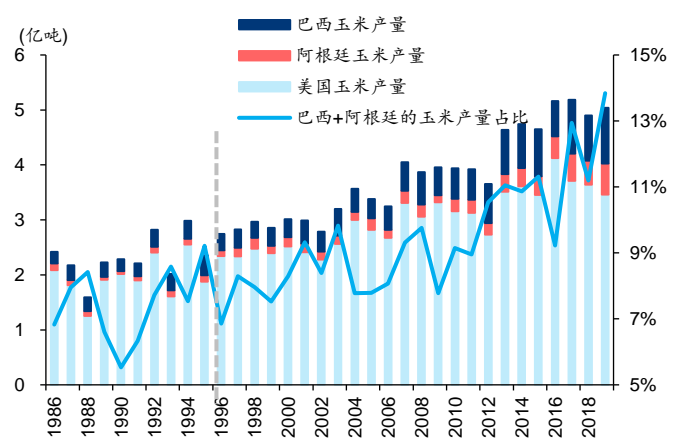
资料来源：联合国粮农组织，华泰研究

图表37：1986年以来美洲主要国家的玉米收获面积



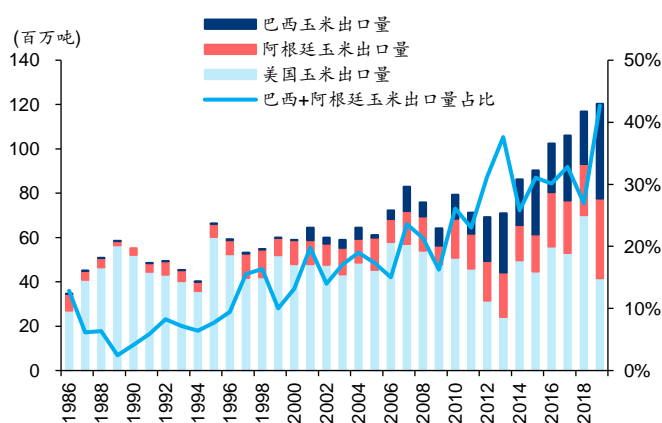
资料来源：联合国粮农组织，华泰研究

图表38：南美的玉米产量占比在转基因推广后明显提升



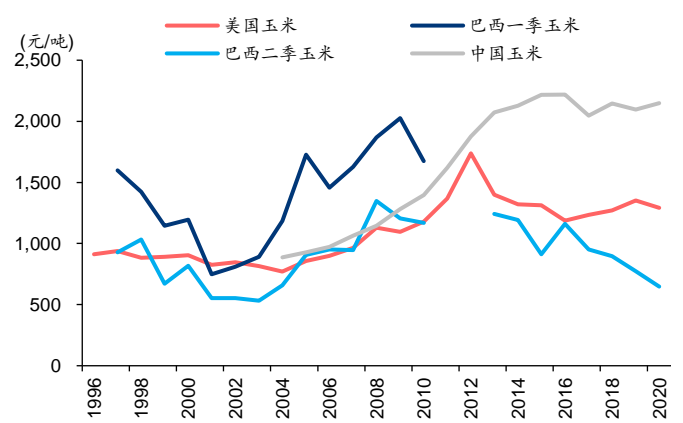
资料来源：联合国粮农组织，华泰研究

图表39：南美的玉米出口量占比在转基因推广后明显提升



资料来源：联合国粮农组织，华泰研究

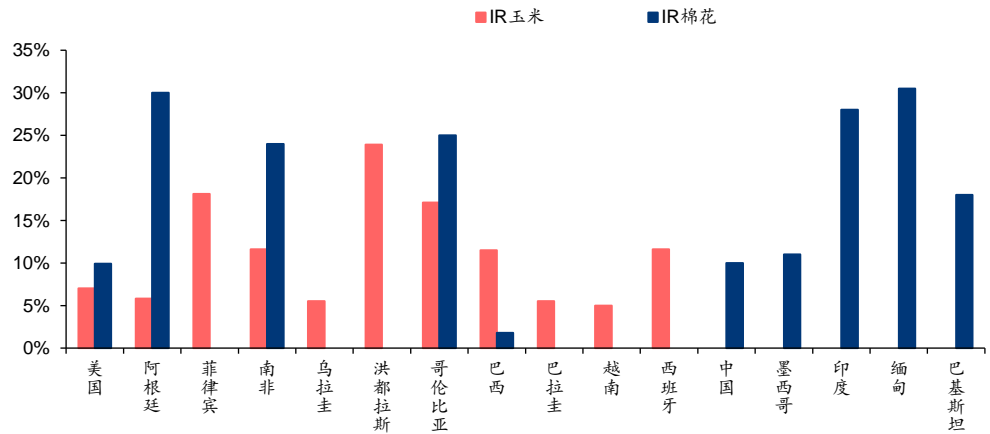
图表40：中国、美国和巴西的玉米种植成本对比



资料来源：USDA，CONAB，全国农产品成本收益资料汇编，华泰研究

转基因作物的优势在于：1) 增产，据 Graham Brooks，1996 年~2020 年，转基因抗虫性状为玉米、棉花等作物带来了明显的增产效果，不同国家增产幅度不一，多在 7%~30% 的范围内。从美国部分农场的调查数据来看，转基因大豆的单产在 1998 年~2016 年期间平均较非转基因大豆提升约 29%，转基因玉米的单产在 2000 年~2014 年期间平均较非转基因玉米提升约 19%；2) 增加第二季作物种植。例如转基因耐除草剂 (HT) 大豆的种植使阿根廷、巴拉圭等南美国家可更多地采用免耕和减耕技术、缩短生产周期，可种植第二季大豆。

图表41：1996年-2020年不同国家IR作物的增产幅度

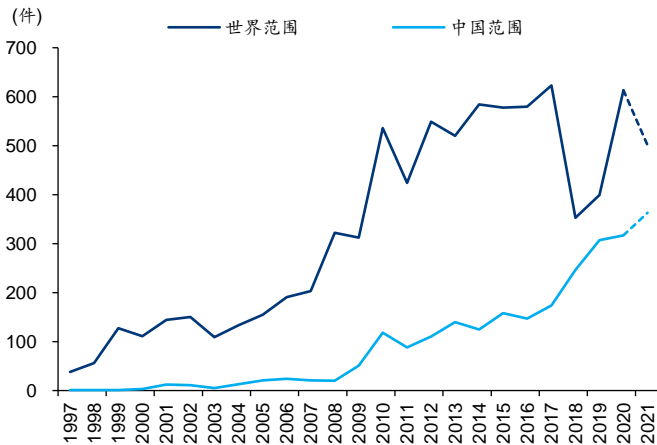


资料来源：Graham Brookes，华泰研究

国内转基因种子有望推广，玉米种植效率提升或进一步推升氨基酸性价比

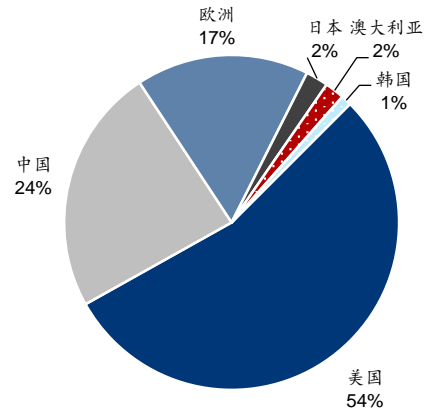
1999年，国家科技部、财政部联合启动“国家转基因植物研究与产业化专项”。2008年，国家正式启动转基因重大专项、并投入了200多亿资金，目标是获得一批具有自主知识产权和重要应用价值的功能基因，培育一批抗病虫、抗逆、优质、高产、高效的重大转基因动植物新品种，提高农业转基因生物研究和产业化整体水平。此外，我国在十三五规划（2016年~2020年）和十四五规划（2021年~2025年）中提出“加速推动基因组学等生物技术大规模应用，推进生物育种等新一代生物技术产品和服务的规模化发展”的纲要。经过多年的研究和储备，我国的转基因作物研究已跻身世界领先水平。根据国家知识产权局在2022年的统计，我国的转基因玉米专利申请数量自2017年起明显增加、与世界范围内专利申请数量的差距显著缩小；1990年至2021年，中国申请人在世界范围内提交了2006件专利，申请数量占比约达24%、仅次于美国。

图表42：世界范围及中国范围的转基因玉米专利逐年申请情况



资料来源：德温特专利数据库，《生物技术进展》（2022年），华泰研究

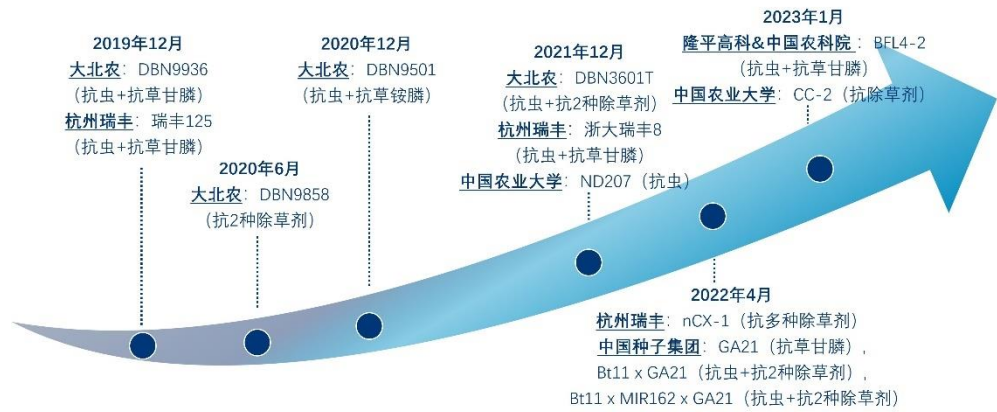
图表43：1990~2021年不同申请国的转基因玉米专利申请数量构成



资料来源：德温特专利数据库，《生物技术进展》（2022年），华泰研究

粮食安全的战略重要性、及草地贪夜蛾虫害在国内的传播也使得转基因种子的商业化放开更为必要和紧迫。参考华泰农业2023年3月31日发布的研报《技术红利再现,农业重塑可期》，2019年以来，国内转基因玉米和大豆种植用安全证书获批数目不断增加，“预计2024年将是玉米和大豆在中国的生物育种产业化元年”，同时转基因玉米的安全证书获批数目显著多于大豆，我们认为未来在转基因种子有望推广的背景下，尤其未来转基因玉米种子推广有望带动国内玉米亩产的提升，进而助力氨基酸生产成本的下降，推升氨基酸替代豆粕的性价比。

图表44：近几年我国转基因玉米的种植用生物安全证书颁布情况



注：图中仅统计标注转基因事件初次获得种植用安全证书的时间，后续因区域扩展而再次获得安全证书的情况不做重复统计
资料来源：农业农村部，华泰研究

图表45：截至2023年1月国内已颁布的转基因玉米种植用生物安全证书

申请者	转基因事件	首次获批时间	性状表现	功能基因	获批区域	海外类似事件
大北农	DBN9936	2019年12月	抗鳞翅目昆虫+草甘膦耐受	<i>cry1Ab, epsps</i>	北方春玉米区、黄淮海夏玉米区、南方玉米区、西南玉米区、西北玉米区	MON810
	DBN9858	2020年6月	草甘膦耐受+草铵膦耐受	<i>epsps, pat</i>	北方春玉米区、黄淮海夏玉米区、南方玉米区、西南玉米区、西北玉米区	GA21 x T25
	DBN9501	2020年12月	抗鳞翅目昆虫+草铵膦耐受	<i>vip3Aa19, pat</i>	北方春玉米区	MIR162, T25
	DBN3601T (DBN9936 x DBN9501)	2021年12月	抗鳞翅目昆虫+草甘膦耐受+草铵膦耐受	<i>cry1Ab, epsps, vip3Aa, pat</i>	西南玉米区	MON810 x MIR162
杭州瑞丰	瑞丰125	2019年12月	抗鳞翅目昆虫+草甘膦耐受	<i>cry1Ab/cry2Aj, g10evo-epsps</i>	北方春玉米区、黄淮海夏玉米区、西北玉米区	MON810
	浙大瑞丰8	2021年12月	抗鳞翅目昆虫	<i>cry1Ab, cry2Ab</i>	南方玉米区	MON89034
	nCX-1	2022年4月	多种除草剂耐受	<i>CdP450, cp4epsps</i>	南方玉米区、西南玉米区	NK603
中国农业大学	ND207	2021年12月	抗鳞翅目昆虫	<i>mcry1Ab, mcry2Ab</i>	北方春玉米区、黄淮海夏玉米区	MON89034
	CC-2	2023年1月	除草剂耐受	<i>MaroAcc</i>	北方春玉米区	
中国种子集团	Bt11 x GA21	2022年4月	抗鳞翅目昆虫+草甘膦耐受+草铵膦耐受	<i>cry1Ab, pat, mepsps</i>	北方春玉米区	Bt11 x GA21
	Bt11 x MIR162 x GA21	2022年4月	抗鳞翅目昆虫+草甘膦耐受+草铵膦耐受	<i>cry1Ab, pat, vip3Aa20, mepsps</i>	南方玉米区、西南玉米区	Bt11x MIR162 x GA21
	GA21	2022年4月	草甘膦耐受	<i>mepsps</i>	北方春玉米区	GA21
隆平高科&中国农科院	BFL4-2	2023年1月	抗鳞翅目昆虫+草甘膦耐受	<i>cry1Ab, cry1F, mepsps</i>	北方春玉米区	Bt11x TC1507 x GA21

注：按照首次获批转基因生物安全证书的时间进行排序，红色标记为杀虫功能基因
资料来源：农业农村部，ISAAA，华泰研究

图表46：国内已获批种植用生物安全证书的转基因大豆事件

申请者	转基因事件	首次获批时间	性状表现	功能基因	获批区域
上海交通大学	SHZD3201	2019年12月	耐草甘膦	<i>g10evo-epsps</i>	南方大豆区
农科院作物科学研究所	中黄6106	2020年6月	耐草甘膦	<i>g2-epsps, gat</i>	黄淮海夏大豆区
大北农	DBN9004	2020年12月	耐草甘膦+草铵膦	<i>epsps, pat</i>	北方春大豆区
杭州瑞丰	CAL16	2023年1月	抗鳞翅目昆虫	<i>cry1Ab/vip3Da</i>	南方大豆区

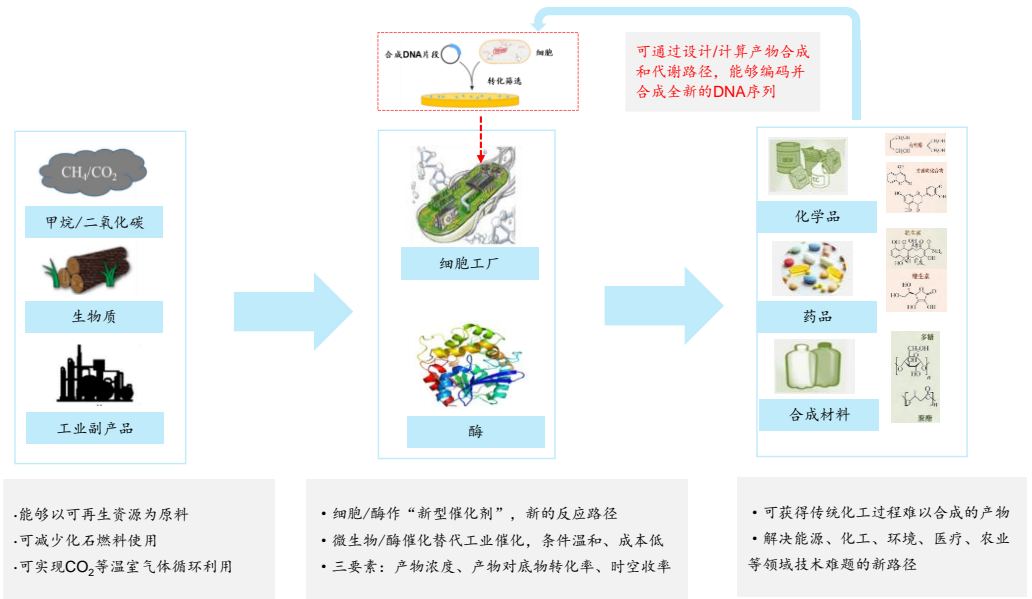
资料来源：农业农村部，华泰研究

合成生物蓝海渐至，引领氨基酸行业降本及需求扩张

合成生物：开启化合物生物合成新篇章，产业和政策引领下蓝海将至

合成生物技术以细胞代谢/酶催化替代传统化工过程，提供了化合物合成的新路径，集中解决了物质合成的三个重要问题：**(1) 生产过程利于碳中和**，通过微生物/酶催化以 CO₂、生物质、工业副产物等为底物，减少化石燃料使用，具备显著的环保和循环经济等优势；**(2) 降低生产成本**，生物发酵/酶催化的反应环境，通常温度、压力等条件更加温和，有助于节能降耗；**(3) 实现特殊结构和功能化合物的从头合成**，依托微生物代谢途径，有望获得传统化工过程难以合成的产物，且可通过遗传、代谢等途径的分析、计算和重新设计，预测、编码以及重头合成指导新物质生产的全新 DNA，实现新物质、新基因的创造。

图表47：合成生物技术路径和优势简图



资料来源：《微生物细胞工厂生产化学品的研究进展-以几种典型小分子和大分子化学品为例》（郑煜堃等，2021年），华泰研究

随着产业技术进步，合成生物制造近年来被世界主要经济体持续高度关注并加快部署。世界经合组织（OECD）预测至 2030 年，将有 35% 的化学品和其它工业产品来自生物制造，生物制造在生物经济中的贡献率将达到 39%，超过生物农业（36%）和生物医药（25%），且将有 25% 的有机化学品和 20% 的化石燃料由生物基化学品取代。

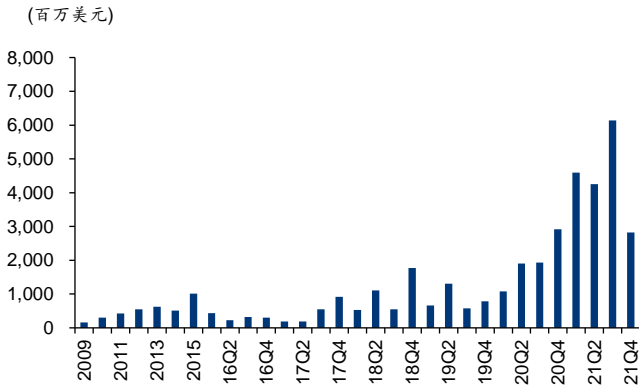
图表48：世界主要经济体在合成生物制造领域的战略部署

经济体	时间	部署/规划	主要内容
中国	2022 年	国家发改委《“十四五”生物经济发展规划》	我国首部生物经济的五年规划，明确了生物经济发展的具体任务、发展目标以及重点领域
	2021 年	《求是》杂志：习近平总书记重要文章《努力成为世界主要科学中心和创新高地》	以合成生物学、基因编辑等为代表的生命科学领域孕育新的变革，融合机器人、数字化、新材料的先进制造技术正在加速推进制造业向智能化、服务化、绿色化转型
	2019 年	国家科技部《关于支持建设国家合成生物技术创新中心的函》	聚焦于合成生物关键核心技术和重大应用方向，重点突破工业酶和核心菌种自主构建与工程化应用的技术瓶颈制约，引领构建未来生物制造新的技术路径
	2015 年	中国制造 2025	积极构建绿色制造体系，建设绿色工厂，实现厂房集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化；发展绿色园区，推进工业园区产业耦合，实现近零排放
美国	2022 年	《关于推进生物技术和生物制造创新以实现可持续、安全和可靠的美国生物经济的行政命令》	将大力推动其生物技术和生物制造的发展
	2020 年	新建生物工业制造和设计生态系统	推动美国非医药类生物工业制造业的发展
	2016 年	敏捷生物铸造厂联盟计划	持续在生物化学品、生物燃料的生物制造领域投入巨资开展研发项目
	2015 年	《生物学工业化路线图：加速化学品的先进制造》	在未来十年（2015-2025 年），将通过生物学方法合成化工产品的能力逐步改善，提升到与传统化工方法相媲美的程度
欧盟	2019 年	《面向生物经济的欧洲化学工业路线图》	提出在 2030 年将生物基产品或可再生原料替代份额增加到 25% 的发展目标
英国	2018 年	《至 2030 年国家生物经济战略》	着力发展合成生物学研究的转化与应用，建立和完善合成生物技术产业创新网络式布局
日本	2019 年	《生物战略 2019》	提出到 2030 年建成“世界最先进的生物经济社会”，制定了《生物战略 2020》基本措施

资料来源：《合成生物制造进展》（张媛媛等，2021 年 4 月），华恒生物招股说明书，华恒生物定增募集说明书，华泰研究

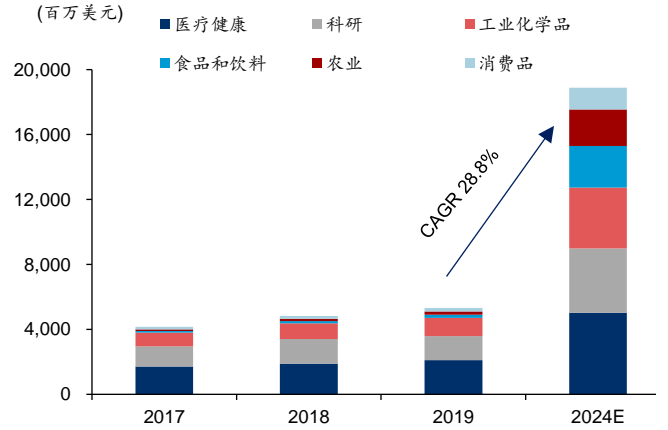
据 Synthetic biology, 2009 年以来, 合成生物行业进入快速发展期, 诸多传统化工和新兴企业均展开了合成生物领域的布局, 合成生物技术企业全球融资规模不断扩张, 2021 年创下约 180 亿美元的融资金额纪录。近年来合成生物产业各细分市场维持高增速水平, 据 CB Insights 预计, 2020-2024 年合成生物学市场规模年复合增长率将达到 28.8%, 2024 年全球合成生物学市场规模有望达到约 189 亿美元。

图表49: 合成生物学领域融资交易金额呈增长态势



资料来源: Synthetic biology, 华泰研究

图表50: 全球合成生物学市场规模及预测

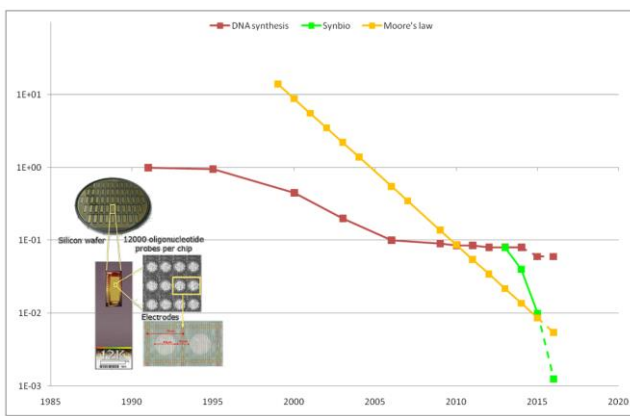


资料来源: CB Insights, 华泰研究

合成生物两大核心要素: 基因编辑+工程化能力

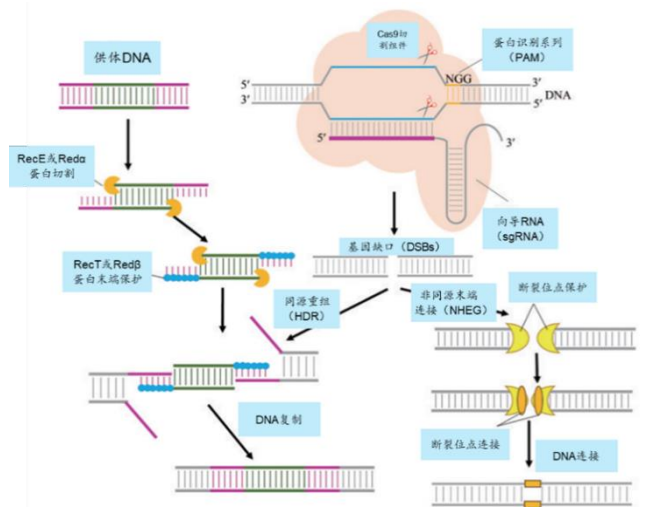
合成生物学技术体系中, DNA 合成、生物元件的开发是基础, 其中低成本高效 DNA 合成以及基因编辑技术是最核心的使能技术。过去数年, DNA 合成技术在合成长度、合成通量等方面不断进步, 目前寡核苷酸链合成通量可达到百万条级, 合成成本降低约 3 个数量级。基因编辑技术方面, 2012 年开始科学家利用 CRISPR/Cas 可编程和精准切割等特点陆续发展了一系列基因组编辑工具, 由于其方便、快捷、高效、成本低、难度小等特点, 为动植物和微生物基因组编辑提供了强有力的工具, 2020 年诺贝尔化学奖专门授予了从事 CRISPR/Cas9 基因编辑技术研究的两位科学家, CRISPR/Cas9 基因编辑技术被认为是 21 世纪以来生物技术方面最重要的突破, 有效地促进了合成生物学的发展。

图表51: DNA 合成成本不断下降



资料来源: Synbio Tech, 华泰研究

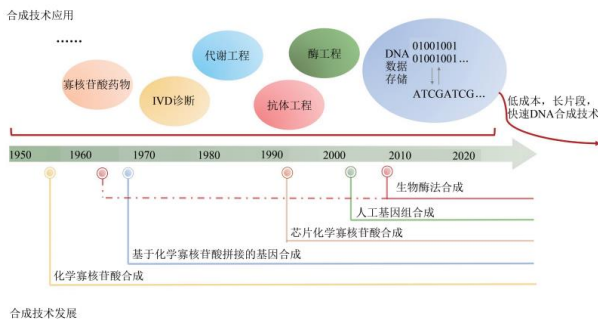
图表52: CRISPR/Cas9 在基因编辑中的作用示意图



资料来源: 《CRISPR 基因编辑技术在微生物合成生物学领域的研究进展》(李洋等, 2021 年 2 月), 华泰研究

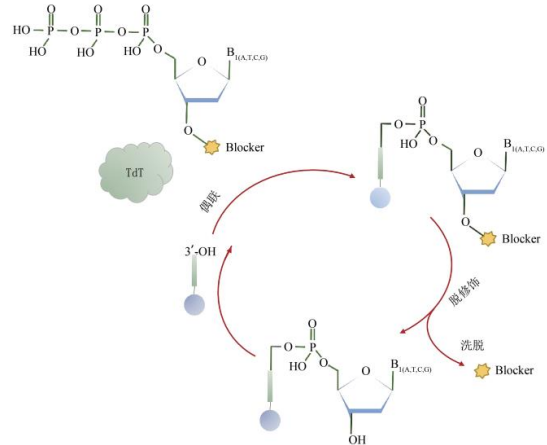
从未来趋势看，高效低成本 DNA 合成技术依然是驱动合成生物技术进步的重要因素。柱式寡核苷酸化学合成仍是目前多种商用自动化 DNA 合成仪采用的主要方法，但存在反应效率较低、高纯度的引物合成困难等问题；芯片合成技术可一定程度上实现更高通量、低成本的 DNA 合成，但由于合成过程在非常小的芯片位点上完成，合成通量进一步提升较为困难。近年来，生物酶催化的 DNA 合成技术成为新的热门研究领域，其中基于 TdT 末端转移酶的理论模型认为，利用 TdT 末端转移酶碱基聚合反应，能够实现不依赖于模板的长片段人工 DNA 的合成。目前包括美国、法国、英国等在内的多个国家的企业已专注于酶法 DNA 技术开发，酶法合成技术进步有望在未来继续引领 DNA 合成及合成生物技术的发展。

图表53: DNA 合成技术发展与应用



资料来源：《人工 DNA 合成技术：DNA 数据存储的基石》（黄小罗等，合成生物学，2021 年 6 月），华泰研究

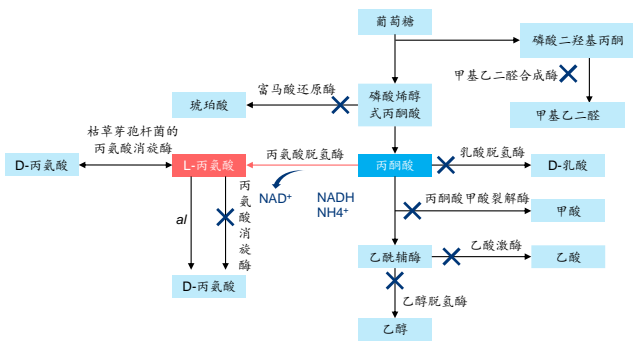
图表54: TdT 酶法 DNA 合成示例



资料来源：《人工 DNA 合成技术：DNA 数据存储的基石》（黄小罗等，合成生物学，2021 年 6 月），华泰研究

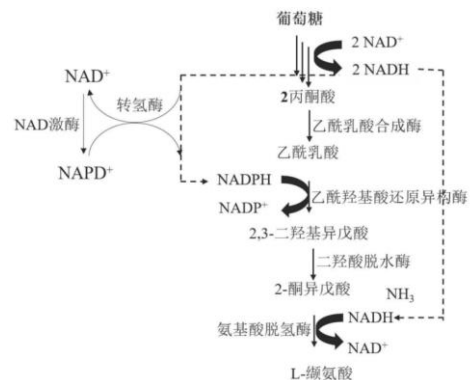
基于基因编辑和 DNA 合成的能力，对于大肠杆菌等特定菌种体内、特定化合物代谢路径（基因片段）的改造和调控，则是合成生物技术实现高转化率、高选择性和低成本生产特定化合物的关键要素。以华恒生物的丙氨酸为例，通过将 L-丙氨酸脱氢酶基因引入大肠杆菌，L-丙氨酸脱氢酶能够将丙酮酸转化为 L-丙氨酸，同时消耗一个 NADH（还原型辅酶 I）；为阻止葡萄糖代谢过程中转化为其他产物，需设计敲除丙酮酸竞争途径基因，包括乳酸脱氢酶基因、丙酮酸甲酸裂解酶基因、乙醇脱氢酶基因、乙酸激酶基因、富马酸还原酶基因等，同时需敲除 L-丙氨酸降解途径基因（丙氨酸消旋酶），后续经过对初代菌种代谢路径等的设计和优化，公司发酵法 L-丙氨酸技术持续进步，据公司招股说明书，其厌氧发酵法丙氨酸成本较同行业酶法等技术低 50%。L-丙氨酸系华恒生物上市前最主要的盈利来源，而上市后 L-缬氨酸的成功放量，成为支撑公司业绩持续增长的重要因素。

图表55: 华恒生物发酵法 L-丙氨酸代谢路径控制示意图



资料来源：华恒生物产品专利说明书，国家专利局，华泰研究

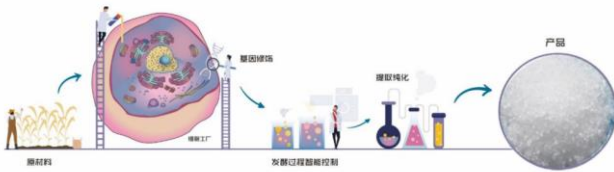
图表56: 华恒生物发酵法 L-缬氨酸代谢路径控制示意图



资料来源：华恒生物产品专利说明书，国家专利局，华泰研究

工程化能力方面，采用先进的生物技术，可以实现好氧发酵转厌氧发酵、发酵食品微生物群落的人工合成、构建自养型微生物发酵工厂、人工合成酶等一系列转变。产品工业化过程中，由于细菌发酵生产过程与传统化工催化过程不同，菌种生存的原料、氧气、搅拌速度、温度和压力，以及产物分离技术等，都需要工业化经验。同时需要借助小试-中试-工业化涉及各个方面条件的优化，反馈至前端的代谢路径设计、改造和菌种培育等过程。

图表57：生物发酵工艺路线示意图



资料来源：华恒生物招股说明书，华泰研究

图表58：现代发酵放大工艺的流程示意图



资料来源：《新一代发酵工程技术：任务与挑战》（《食品与生物技术学报》，2021年01期，周景文等），华泰研究

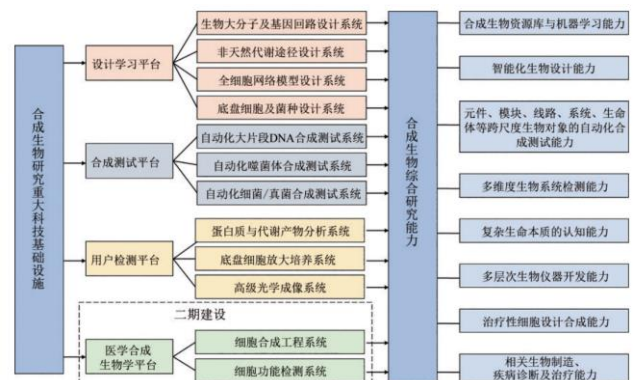
远期而言，合成生物的本质是对于生物体内基因“转录-翻译-加工（DNA-RNA-蛋白质）”过程的学习、计算和重构，理论上借助对DNA结构中A、G、C、T四种碱基的重新组合、设计和重构，同时借助计算机辅助学习和计算，能够构建“设计-构建-测试-学习”闭环，大幅提升物质合成的准确性和效率以及降低成本。

图表59：合成生物“设计-构建-测试-学习”示意图



资料来源：Regenesis，华泰研究

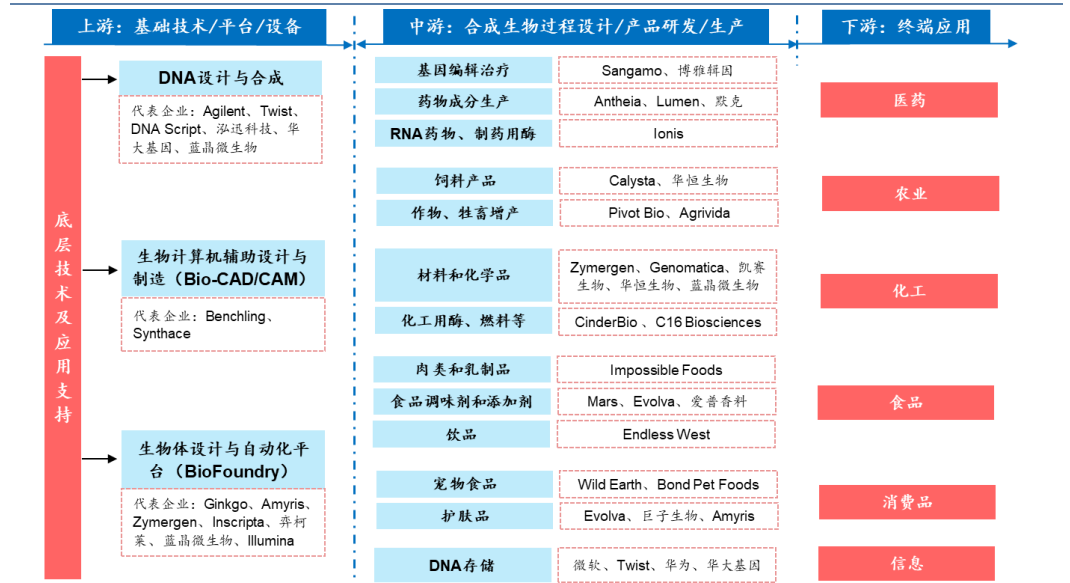
图表60：合成生物研究重大科技基础设施主要内容示意图



资料来源：《合成生物研究重大科技基础设施概述》（合成生物学，2022年第3卷第1期，张亭等），华泰研究

随着理论研究和底层技术进步，全球合成生物领域企业发展迅速。从产业链看，上游包括DNA设计与合成等底层技术与应用支持企业，如Agilent、Twist、Illumina、华大基因和蓝晶微生物等；中下游涉及不同应用领域的设计、产品研发和生产企业，如医药领域Sangamo、Antheia、博雅辑因等，化工领域Zymergen、凯赛生物、华恒生物、梅花生物、阜丰集团、星湖科技等；部分企业则初步具备系统性平台和产品研发等综合能力，如Twist、蓝晶微生物等。目前来看，合成生物属于全球性新兴领域，国内企业依托自主研发及政策支持，有望在早期即具备一定优势，据CB Insights发布的2020年全球值得关注的50家合成生物学企业，国内企业占据9席。

图表61：合成生物产业链简图及代表性企业

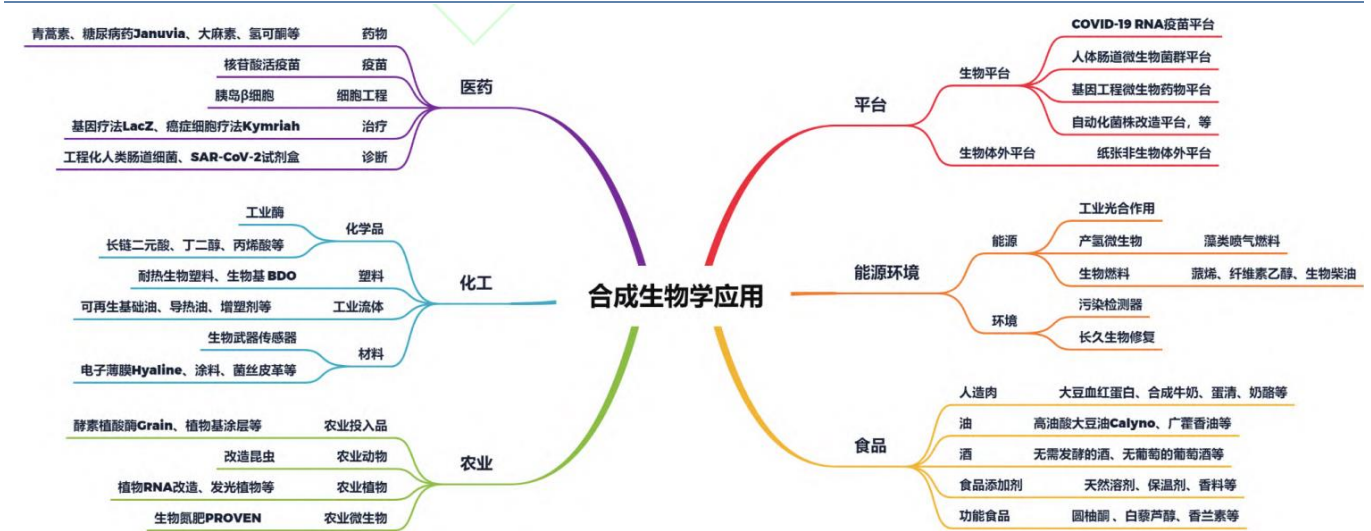


资料来源：Synthetic Biology Journal, Regeneration, 华泰研究

合成生物有望助力氨基酸行业降本，小品种氨基酸规模化应用或逐步开启

虽然合成生物下游应用涉及医药、化工、农业、食品和能源环境等诸多领域，但目前多数领域技术壁垒仍较高，或相关领域产品市场空间较小，企业布局相关产品的成长性容易受到产品市场空间上限的限制。我们认为在目前全球合成生物产业仍处于发展初期的阶段，企业针对性地布局一些大单品（现有市场规模较大或潜在规模较大），或更有利于打开成长天花板，其中代表性产品即包括（小品种）氨基酸，受益于豆粕减量替代，其中较多品种的（潜在）市场空间有望在百万吨级以上规模。

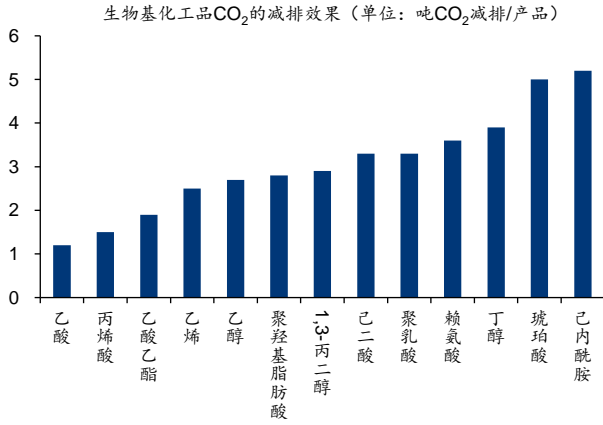
图表62：合成生物相关产品及应用领域示意图



资料来源：《全球合成生物学发展现状及对我国的启示》（《生物技术通报》，王晓梅等，2023，39(2)），华泰研究

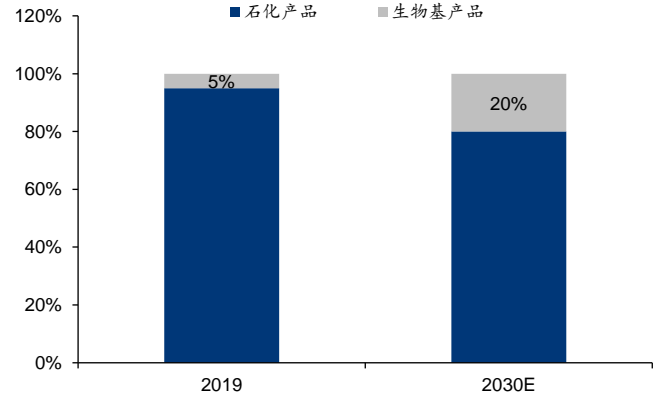
据 IEA Bioenergy，利用生物基化学品来替代传统石油化工品，二氧化碳减排效果良好，在监测的乙酸、丙烯酸、己内酰胺等 13 种物质中，每吨生物基化学品可减少 1.2-5.2t 的 CO₂ 排放，其中生物基己内酰胺单吨二氧化碳减排量可达到 5.2t。据经合组织（OECD）预计，全球有超过 4 亿美元的化工过程相关产品，在碳中和背景下，预计至 2030 年将至少有 20% 的石化产品可由生物基产品替代，而 2019 年替代率不到 5%，未来发展空间较大。

图表63：部分生物基化工品对 CO₂ 的减排效果



资料来源：IEA Bioenergy，华泰研究

图表64：OECD 预计 2030 年全球 20% 化工品可由生物基产品替代



注：据 OECD 数据，2019 年全球化工过程相关产品市场空间逾 4 万亿美元
资料来源：OECD，华泰研究

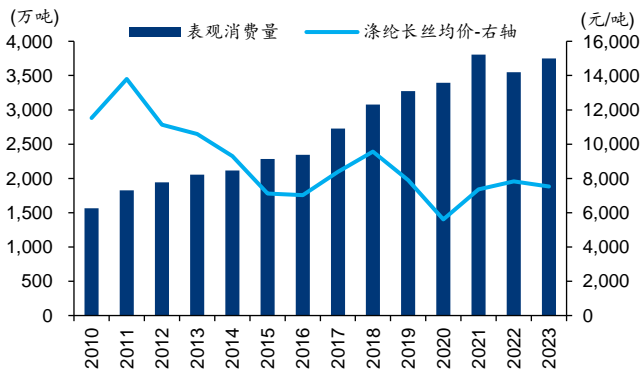
通过合成生物技术生产基础化工品，若能够实现合成生物法的成本低于甚至显著低于传统化学法，有望带来相应化工品市场规模的指数级增长。以 PX/PTA 及聚酯生产环节的发展为例，过去数十年产业链整体成本的下滑促使聚酯产品的价格中枢下移，而依靠优良的物理化学特性及可塑性，聚酯产品的应用空间亦持续扩大。

图表65：涤纶成本持续下降促进需求增长

年代	油价水平 (美元/桶)	涤纶长丝均价 (元/吨)	涤纶长丝规格
1985	25-30	15000	DTY167dtex
1994	20-25	17800	DTY167dtex
1999	20-25	15000	DTY167dtex
2005	40-50	11418	POY150dtex
2011	90-110	13776	POY150dtex
2014	70-100	9289	POY150dtex
2019	55-70	8340	POY150dtex
2023	70-100	8051	POY150dtex

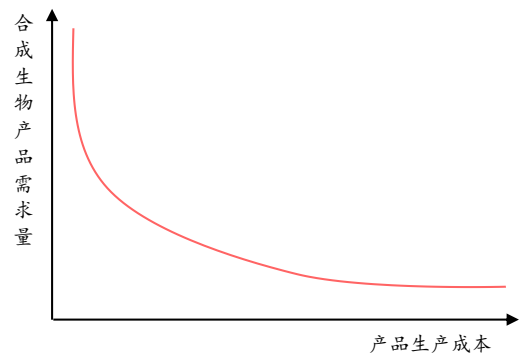
资料来源：Wind，百川盈孚，隆众资讯，华泰研究

图表66：2010 年以来国内涤纶长丝消费量和产品均价变化



资料来源：产业信息网，CCFEI，华泰研究

图表67：合成生物生产化工品的成本下降和需求空间变化示意图



资料来源：华泰研究

整体而言，我们认为合成生物对于氨基酸行业而言：

一方面，目前合成生物技术在基因编辑和代谢路径调控、工业化放大、产物分离等方面技术发展仍处于相对早期，而多数产品应用于下游领域时，通常要求产品纯度较高，但氨基酸和农药等产品相对特殊，由于下游系养殖和农业等领域，下游对发酵副产物的要求往往不如工业化工品苛刻，例如氨基酸中含有的菌体蛋白和淀粉等杂质亦可被动物吸收，因此阶段性而言，在合成生物技术发展早期，氨基酸、农药等对分离等技术要求相对更低的板块或成为合成生物领域更早孕育出工业化产品的领域。

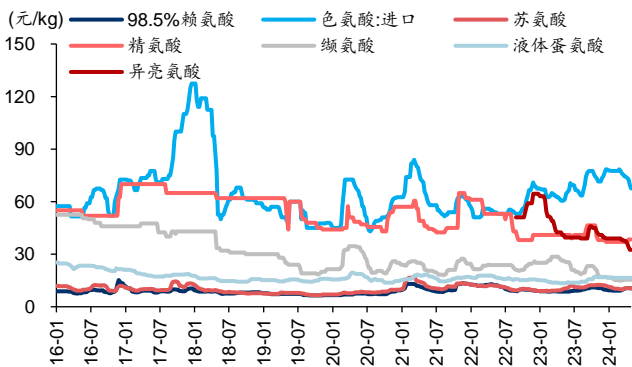
图表68：部分氨基酸、农药及化工品的下游对于产品纯度要求存在差异

分类	产品名称	实际纯度	下游应用领域	备注
氨基酸	赖氨酸（98.5%）	70%~80%	养殖	杂质主要是发酵副产物
	赖氨酸（70%）	50%~60%	养殖	杂质主要是发酵副产物
	苏氨酸（99%）	98%~99%	养殖	杂质主要是发酵副产物
	蛋氨酸（99%）	98%~99%	养殖、医药	-
	缬氨酸（99%）	98%~99%	养殖、医药、食品添加剂	杂质主要是发酵副产物
农药	阿维菌素精粉	实物 95%	农业	-
	吡虫啉原药	实物 96%	农业	-
	高效氯氟氰菊酯原药	实物 96%	农业	-
	多菌灵原药	实物 97%	农业	-
	啶菌酯原药	实物 98%	农业	-
工业用化工品	乙二醇	≥99.8%	化纤、防冻液	-
	工业丙烯酸	≥99.0%	涂料、树脂等	杂质为水分、醛类等
	工业丁二烯	≥99.0%	橡胶、树脂等	杂质为炔类、二聚物等
	PX	≥99.7%	化纤、溶剂等	杂质为芳烃等
	纯碱	≥99.5%	玻璃、洗涤、钠盐等	-

资料来源：Wind，百川盈孚，隆众资讯，钢联数据，十日讯，华泰研究

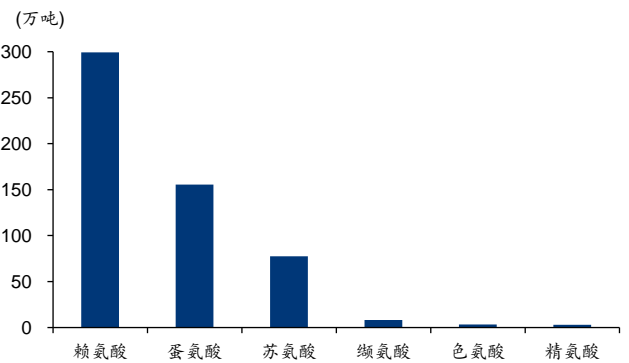
另一方面，对于大品种氨基酸，如赖氨酸、苏氨酸、蛋氨酸等，有望依托合成生物技术进一步降低生产成本，助力产品盈利空间进一步扩张；更重要的是，对于缬氨酸、色氨酸、精氨酸和异亮氨酸等一些小品种的氨基酸，由于传统化工法或者酶法等生产工艺成本高企，导致产品价格较高，限制了其作为饲料氨基酸配方的使用，导致目前产品市场规模显著低于赖氨酸、苏氨酸和蛋氨酸等成本和价格较低的品种。我们认为合成生物技术为降低氨基酸的生产成本和价格提供了新思路，若行业企业通过合成生物技术实现产品更低成本的生产，未来有望驱动缬氨酸、色氨酸、精氨酸和异亮氨酸等小品种氨基酸需求的快速扩张，进而打开市场增长的天花板。

图表69：几种主要的饲料氨基酸价格走势



资料来源：Wind，博亚和讯，华泰研究

图表70：几种主要的饲料氨基酸全球市场规模对比



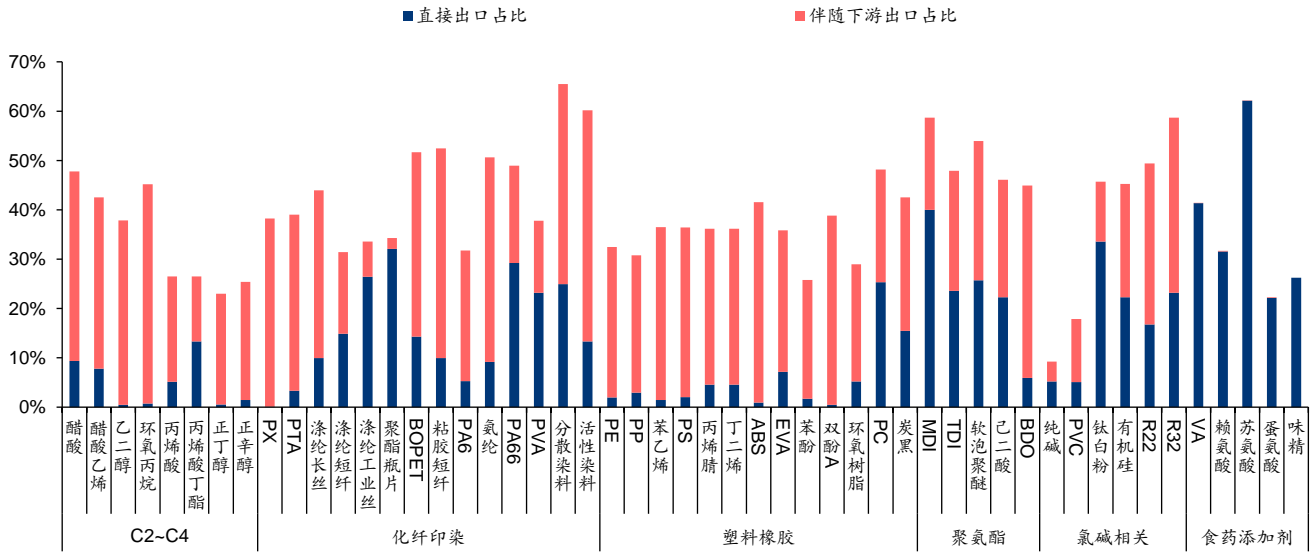
注：1) 赖氨酸和苏氨酸市场规模为博亚和讯 21 年全球需求量数据；2) 蛋氨酸为秣宝网 22 年全球需求量数据；3) 缬氨酸市场规模为中国生物发酵产业协会预测的 23 年全球需求量数据；4) 色氨酸和精氨酸市场规模为立木咨询预测的 23 年全球需求量数据

资料来源：博亚和讯，秣宝网，立木咨询，中国生物发酵产业协会，华泰研究

大品种氨基酸：供需有望共振，盈利中枢或上行 氨基酸出口占比较高，海外需求较好支撑产品景气

根据我们的测算，18-22年国内赖氨酸、苏氨酸、蛋氨酸直接出口占比均值分别约为32%、62%和22%，相较于多种化工品而言（参考华泰研究于2023年7月16日发布的研报《出口需求或成为本轮化工复苏的基础》），大品种氨基酸属于直接出口占比相对较高的品种，主要系海外养殖体系相对国内而言更为成熟，对于低蛋白日粮饲料技术的使用亦更为广泛，因此阶段性而言，出口端景气也成为支撑氨基酸需求的重要因素之一。

图71：代表性化工品的直接出口占比（18-22年均值）以及伴随下游出口占比（18-22年均值）

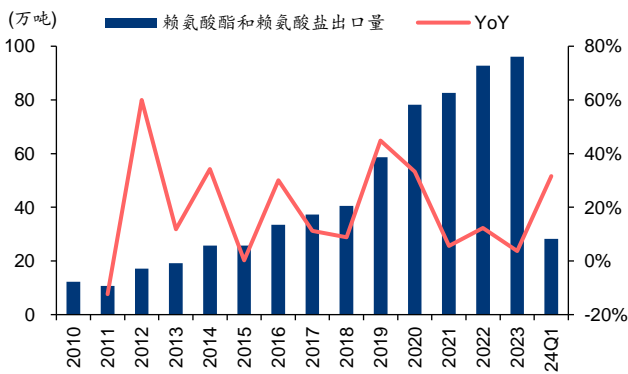


注：除食药添加剂外，其余数据均引自华泰研究2023年7月16日发布的研报《出口需求或成为本轮化工复苏的基础》

资料来源：隆众资讯，百川盈孚，海关总署，Wind，国家统计局，中国汽车工业协会，中纤网，华经产业研究院，共研网，产业在线，华泰研究估算

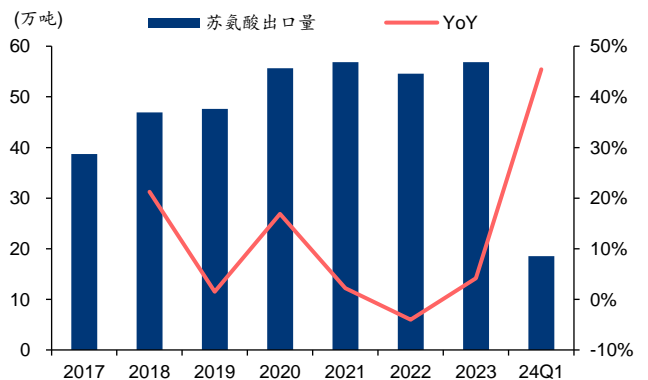
据海关总署，23年国内赖氨酸、苏氨酸出口量96万吨和57万吨，同比均增长4%左右，而24Q1分别出口约28万吨和18.5万吨，同比分别增长约32%和45%，海外需求整体保持强劲。从出口去向来看，23年中国赖氨酸、苏氨酸出口相对分散，包括欧美、日韩和东南亚等多个国家和地区均从中国进口赖氨酸和苏氨酸。蛋氨酸方面，由于国内企业布局相对较晚等因素，早期国内蛋氨酸以进口为主，而近年伴随新和成、安迪苏等企业逐步实现规模化生产，进口依存度逐渐下滑，出口则整体保持增长，24Q1国内出口已超过进口。

图72：中国赖氨酸出口情况



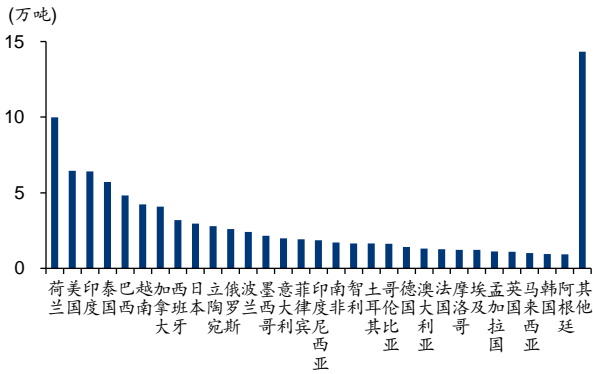
资料来源：海关总署，百川盈孚，华泰研究

图73：中国苏氨酸出口情况



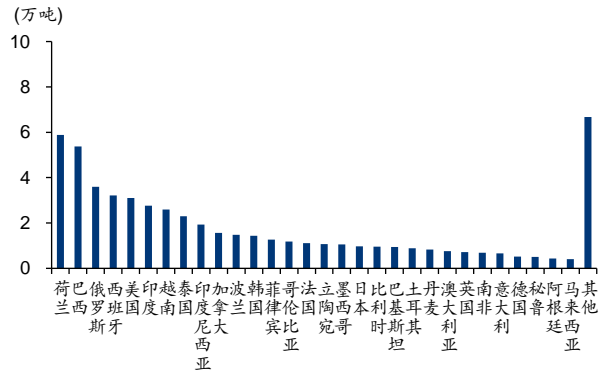
资料来源：海关总署，百川盈孚，华泰研究

图表74：中国赖氨酸出口去向分布（2023年，总出口96万吨）



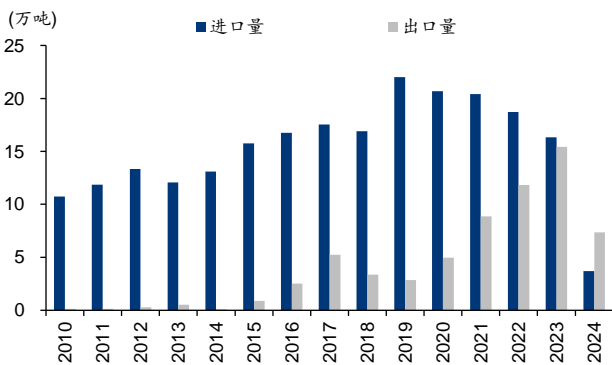
资料来源：海关总署，华泰研究

图表75：中国苏氨酸出口去向分布（2023年，总出口57万吨）



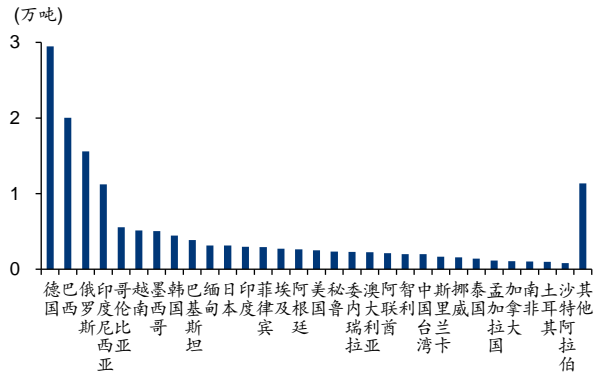
资料来源：海关总署，华泰研究

图表76：中国蛋氨酸进出口量情况（2024年为1-3月数据）



资料来源：海关总署，华泰研究

图表77：中国蛋氨酸出口去向分布（2023年，总出口15.4万吨）

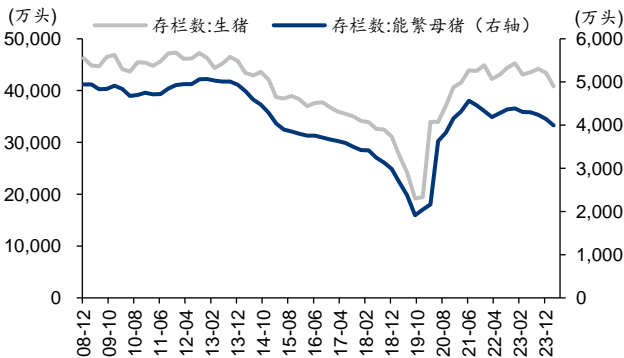


资料来源：海关总署，华泰研究

猪周期有望反转，未来猪价有望回升驱动存栏复苏并带动氨基酸需求

参考华泰农业 2024 年 4 月 21 日发布的研报《淡季将尽，猪股投资该关注什么？》，“2023 年-24Q1 国内能繁母猪和生猪存栏持续去化，……，考虑到以往周期能繁母猪产能修复通常滞后于猪价低点 16-21 个月、滞后于行业持续盈利 3-9 个月，且本轮周期资金压力远超过以往周期，结合我们预计 24Q1 上市公司或延续亏损、资产负债表难以得到修复或导致多数公司尤其经营不善的主体的产能大概率延续调减等，我们认为后续能繁母猪产能或有望持续去化，进而驱动本轮周期猪价的反转高度及持续性超预期”，阶段性而言，国内氨基酸下游养殖领域仍处于持续去栏周期，内需相对偏弱，但未来伴随存栏去化完毕，猪价有望回升并驱动存栏恢复，进而带动氨基酸需求回升。

图表78：国内能繁母猪和生猪存栏数变化情况



资料来源：农业农村部，华泰研究

图表79：中国生猪价格走势



资料来源：国家统计局，华泰研究

图表80: 自繁自养生猪养殖利润



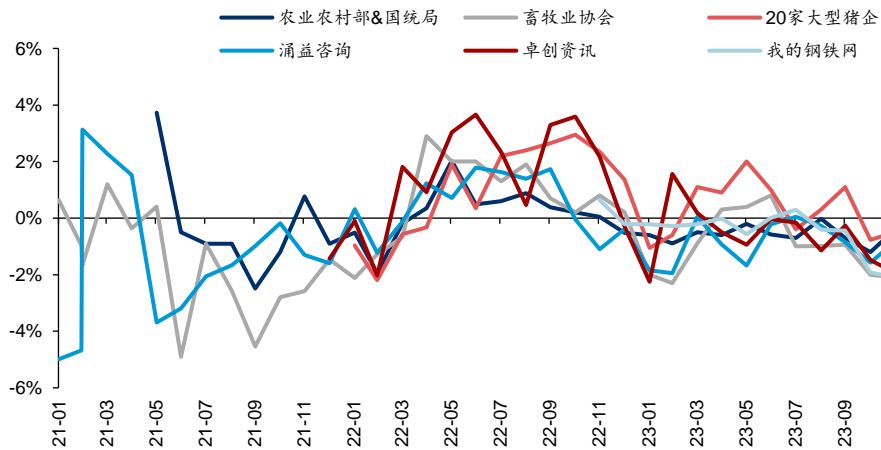
资料来源: Wind, 博亚和讯, 华泰研究

图表81: 外购仔猪养殖利润



资料来源: 博亚和讯, 华泰研究

图表82: 各方口径下能繁母猪存栏环比变化总览

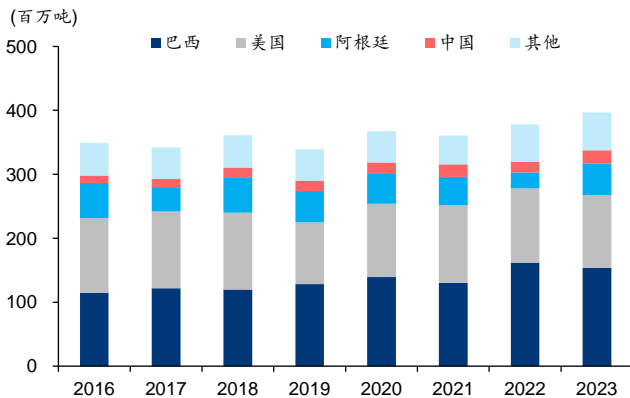


资料来源: 农业农村部, 国家统计局, 畜牧业协会, 涌益咨询, 卓创资讯, 我的钢铁网, 华泰研究

大豆/豆粕价格存回升预期, 利好氨基酸需求侧

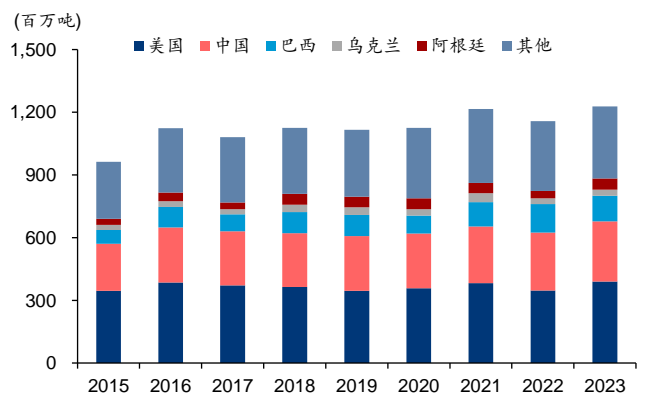
2024年5月以来, 国内大豆/豆粕现货价已处于2020年以来的相对低位, 我们认为对种植的利润或有所抑制, 同时, 4月末以来, 巴西南部地区遭遇洪水灾害, 或影响当地大豆产量, USDA五月供需数据亦下调巴西大豆产量预期, 由于巴西是全球最大的大豆产区(23年产量全球占比约39%), 其潜在的大豆减产预期, 叠加天气等因素扰动, 或推升大豆/豆粕价格, 粮食安全和豆粕减量替代背景下, 亦有望利好赖氨酸/苏氨酸/蛋氨酸等氨基酸需求回升。

图表83: 全球主要大豆种植国家和产量分布情况



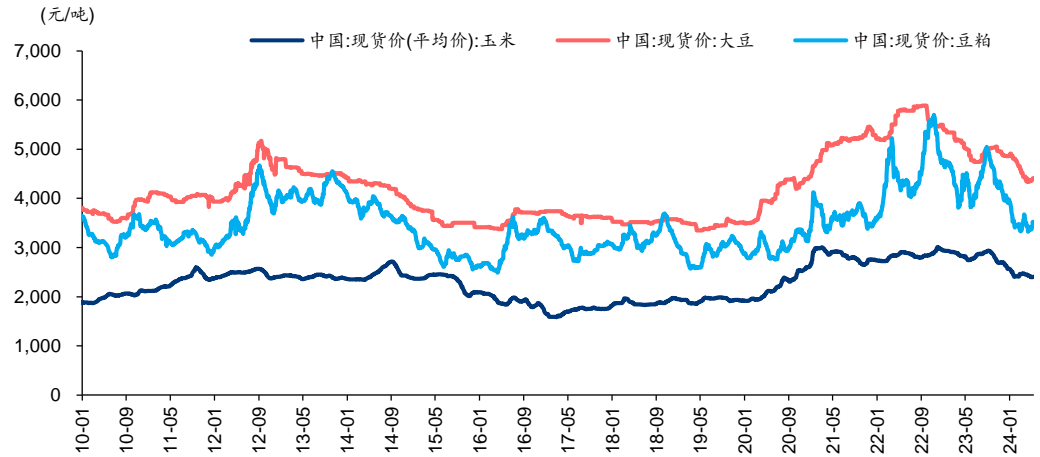
资料来源: 美国农业部, 中国农业信息网, 华泰研究

图表84: 全球主要玉米种植国家和产量分布情况



资料来源: 美国农业部, 华泰研究

图表85：玉米、大豆和豆粕现货价格走势



资料来源：汇易网，华泰研究

赖/苏氨酸：行业供给格局优化，头部企业定价能力提升

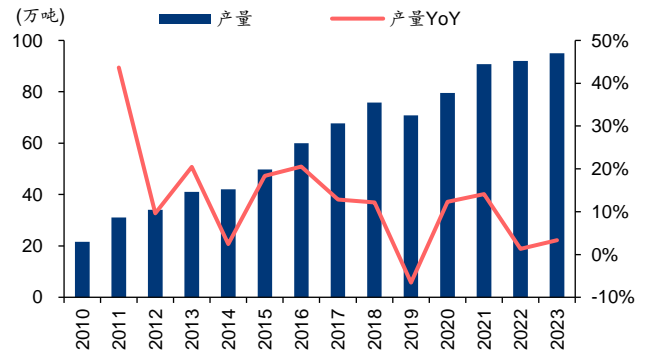
赖氨酸、苏氨酸和蛋氨酸是目前养殖领域实现大规模应用的三种主要的大品种氨基酸，而赖氨酸和苏氨酸生产工艺均主要是发酵技术，蛋氨酸目前仍以化工合成为主，因此赖/苏氨酸在供需格局演变、技术变化等方面与蛋氨酸有一定差异。据博亚和讯，2023年全球赖氨酸和苏氨酸产量分别约346万吨和95万吨，11-23年产量复合增速分别达到7%和12%，主要受益于饲料领域需求增长。

图表86：全球赖氨酸产量及增速



资料来源：博亚和讯，梅花生物年报，华泰研究

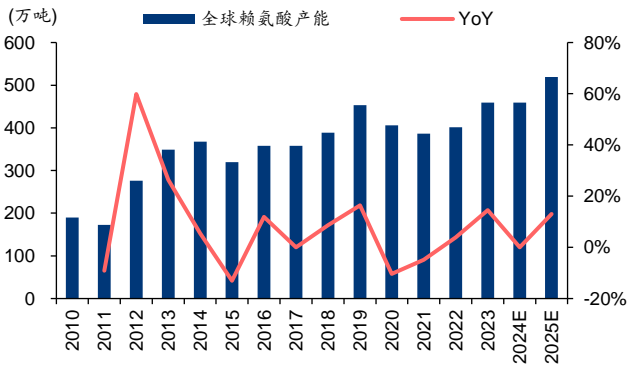
图表87：全球苏氨酸产量及增速



资料来源：博亚和讯，梅花生物年报，华泰研究

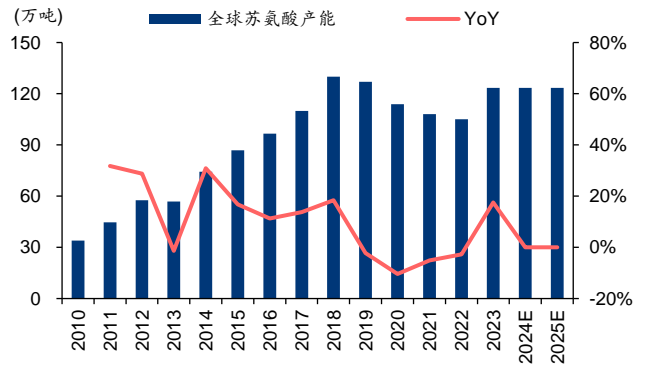
2019年之前全球赖氨酸、苏氨酸产能无序扩张和洗牌阶段基本结束。据博亚和讯，赖氨酸方面，19年全球产能达到约453万吨（12-19年CAGR达13%），而20-22年由于疫情及海外供应链问题等因素，部分产能退出，21年底全球产能约386万吨（较19年减少67万吨，降幅15%），且23-25年新增产能主要系现有头部企业扩产（无新进入者，头部企业份额继续提升）；苏氨酸方面，18年全球产能约130万吨（11-18年CAGR超过10%），而19-22年行业进入供给优化阶段，22年底全球产能缩减至约105万吨（较18年减少25万吨，降幅17%），23年仅梅花生物新增投产25万吨产能，为现有头部企业扩产，且行业经过长期洗牌后，19年以来全球产能CR3占比保持80%以上。

图表88：全球赖氨酸产能增长情况



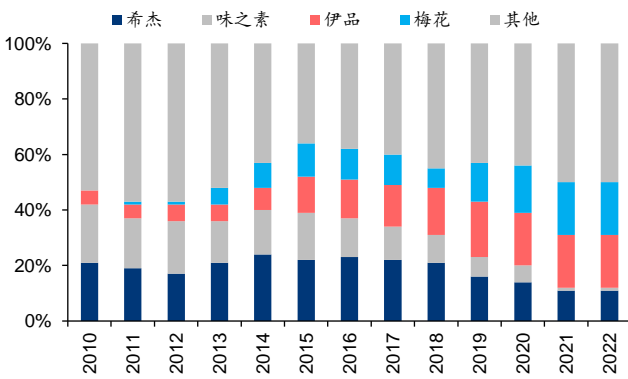
资料来源：博亚和讯，梅花生物年报，华泰研究

图表89：全球苏氨酸产能增长情况



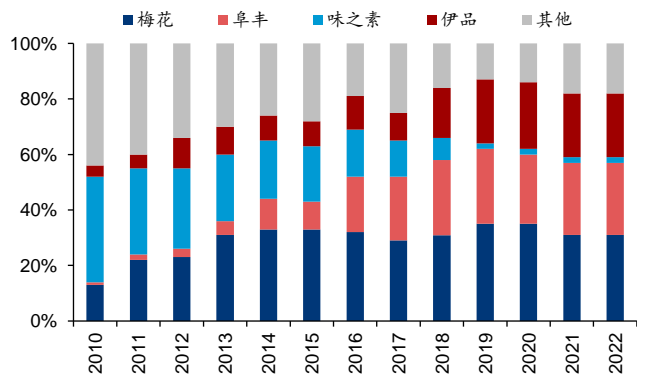
资料来源：博亚和讯，梅花生物年报，华泰研究

图表90：全球赖氨酸主要企业产能占比变化



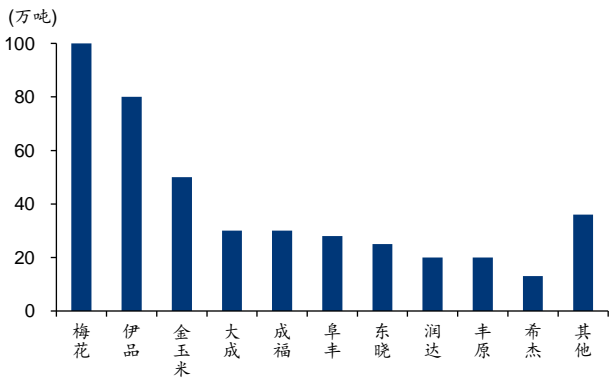
资料来源：博亚和讯，华泰研究

图表91：全球苏氨酸主要企业产能占比变化



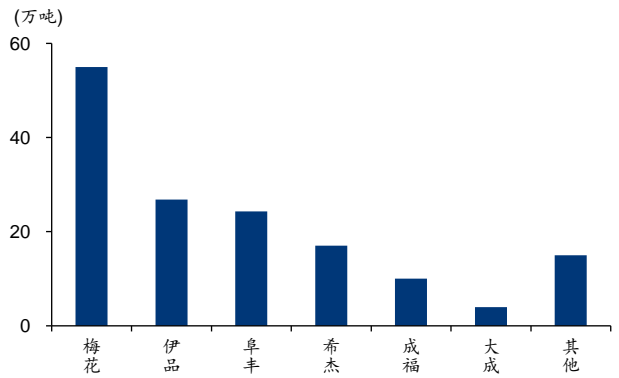
资料来源：博亚和讯，华泰研究

图表92：2023年国内赖氨酸主要企业及产能



资料来源：百川盈孚，博亚和讯，华泰研究

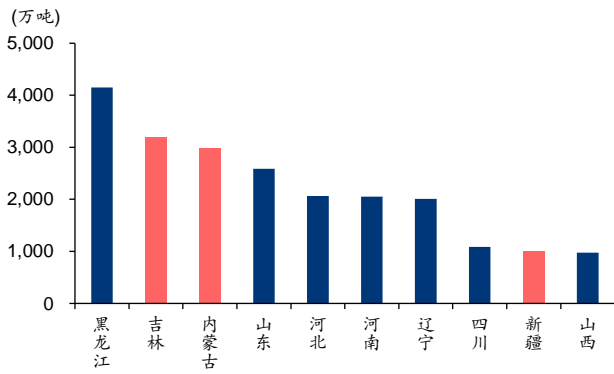
图表93：2023年国内苏氨酸主要企业及产能



资料来源：百川盈孚，博亚和讯，华泰研究

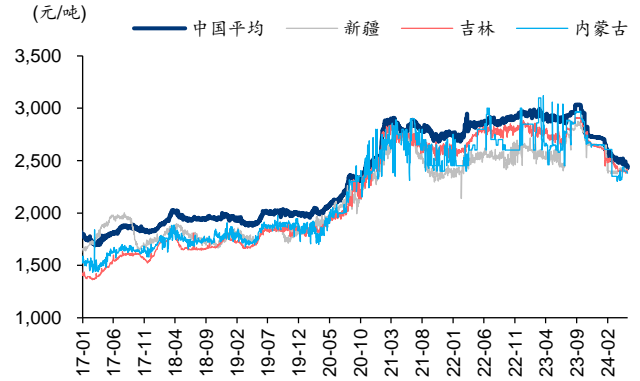
由于赖氨酸和苏氨酸行业经过长期的竞争格局优化，目前国内三家头部企业（梅花生物、星湖科技和阜丰集团）均具备规模和成本优势。除产能整体处于行业领先地位外，成本优势方面，头部企业的生产基地主要位于新疆、吉林、内蒙古、宁夏和黑龙江等地，系国内玉米及煤炭主要产区，具备显著的资源 and 能源成本优势。同时，以梅花生物为例，近年来通过持续的技术革新和降本增效，公司动物营养氨基酸板块加工成本（能源+人工+制造费用合计）占板块生产成本的比重不断下降，2023年约为21%，较2017年下降了约13个百分点。我们认为行业经过长期的优化，头部企业经过多年时间形成的规模和成本优势，或成为新进入者短期难以突破的壁垒。

图表94：2021年国内玉米产量前十的省份



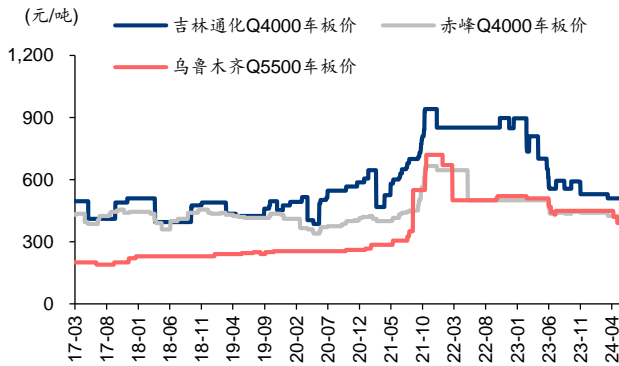
资料来源：国家统计局，华泰研究

图表95：新疆、吉林、内蒙古玉米粮库收购均价与全国平均水平



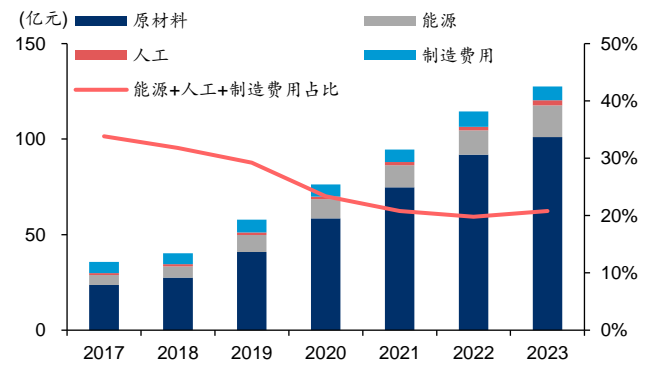
资料来源：Wind，华泰研究

图表96：新疆、吉林、内蒙古代表性地区煤炭价格走势



资料来源：Wind，中国煤炭市场网，百川盈孚，华泰研究

图表97：梅花生物动物营养氨基酸板块加工成本占比不断下降



资料来源：Wind，公司年报，华泰研究

24年初以来，国内方面受养殖去栏及豆粕价格下行影响，我们预计国内24H1氨基酸需求略有承压，而海外需求较好（参考24Q1出口数据）仍有望支撑全球需求，叠加24H2国内市场有望受益于豆粕价格上行及养殖企业盈利回升等因素，我们预计2024年全球赖氨酸、苏氨酸需求保持增长（假设分别为2%和3%，略低于或接近23年需求增速），2025年考虑国内养殖复苏有望持续，叠加政策端推动氨基酸替代豆粕有序推进，赖氨酸、苏氨酸全球需求有望保持景气（假设分别为5%和6%）。由此我们测算24/25年赖氨酸行业开工率分别约77%和71%、苏氨酸行业开工率分别约79%和84%，其中苏氨酸行业供需面有望显著改善，赖氨酸方面虽然25年行业开工率或下滑，但考虑25年新增产能主要系梅花生物，为现有龙头企业扩产，供给格局保持相对有序，且投产时间或存在一定的不确定性，赖氨酸景气亦或维持较好水平。

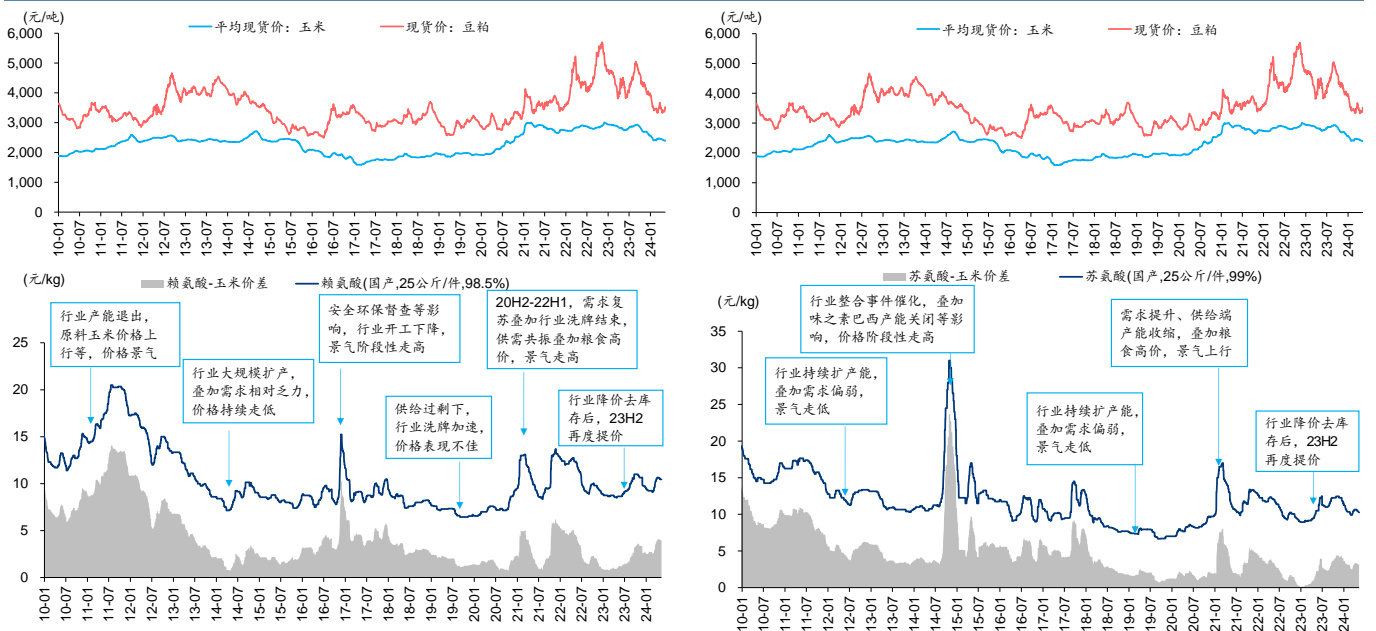
图表98：全球赖氨酸和苏氨酸供需平衡表和价格预测（单位：万吨、元/kg）

赖氨酸	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024E	2025E
产能	358	358	389	453	406	386	401	459	459	519
YoY	12%	0%	9%	16%	-10%	-5%	4%	15%	0%	13%
产量	250	269	303	310	325	312	337	346	353	371
YoY	14%	8%	13%	2%	5%	-4%	8%	3%	2%	5%
开工率	70%	75%	78%	68%	80%	81%	84%	75%	77%	71%
需求量	229	245	261	261	280	299	323	332	338	355
YoY	12%	7%	6%	0%	7%	7%	8%	3%	2%	5%
均价（98.5%赖氨酸）	9.30	9.17	8.17	6.97	7.50	10.93	10.73	9.44	10.00	10.00
苏氨酸	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024E	2025E
产能	97	110	130	127	114	108	105	124	124	124
YoY	11%	14%	18%	-2%	-10%	-5%	-3%	18%	0%	0%
产量	60	68	76	71	80	91	92	95	98	104
YoY	21%	13%	12%	-7%	12%	14%	1%	3%	3%	6%
开工率	62%	62%	58%	56%	70%	84%	87%	77%	79%	84%
需求量	52	55	65	66	70	78	79	81	84	89
YoY	16%	5%	18%	2%	6%	11%	1%	3%	3%	6%
均价	10.83	10.89	8.66	7.35	8.39	12.58	10.81	10.86	11.60	12.00

资料来源：博亚和讯，梅花生物年报，华泰研究预测

由于行业大规模扩产、企业无序竞争等因素，除去安全环保检查等导致的阶段性景气上行（如2017年）外，11-20年赖氨酸、苏氨酸行业景气整体呈下行态势，20年以来伴随行业洗牌完毕，以及疫情后需求复苏和玉米成本高价等驱动，赖氨酸、苏氨酸市场整体迎来景气改善，虽22H2-23H1因需求走弱和行业降价去库存等因素导致价格阶段性回落，但23H2以来粮价高位以及库存去化后需求回升等驱动下，产品景气再度迎来上行，24年初以来由于海外需求支撑等，赖氨酸和苏氨酸价格价差仍保持相对景气，考虑未来良好的需求前景和竞争格局，我们认为赖氨酸和苏氨酸产品盈利中枢有望得到改善（尤其是苏氨酸）。

图表99：赖氨酸、苏氨酸价格历史复盘

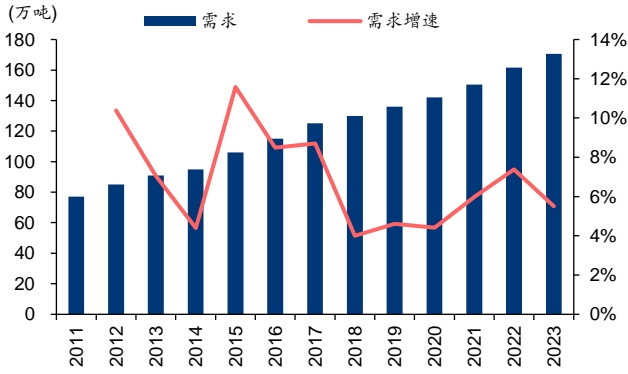


资料来源：博亚和讯，百川盈孚，华泰研究

蛋氨酸：有望受益于需求回升，关注生物法技术进展

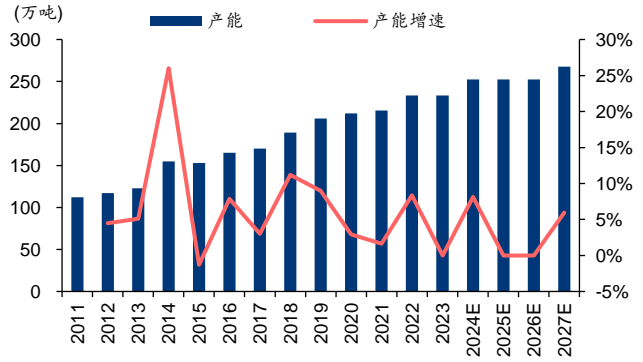
蛋氨酸是动物必需氨基酸中唯一的含硫氨基酸，是禽类和反刍动物的第一限制性氨基酸、猪的第二限制性氨基酸，在饲料中添加蛋氨酸可以促进禽畜生长、增加瘦肉量和达到缩短饲养周期的效果，有效提高蛋白质的利用率，据百川盈孚，2022年国内蛋氨酸下游应用中，90%用于饲料领域，其余主要是医药领域。据博亚和讯，2023年全球蛋氨酸需求量约171万吨，是全球第二大规模的动物营养类氨基酸（仅次于赖氨酸），且12-23年CAGR达7%。

图表100：全球蛋氨酸需求及增速



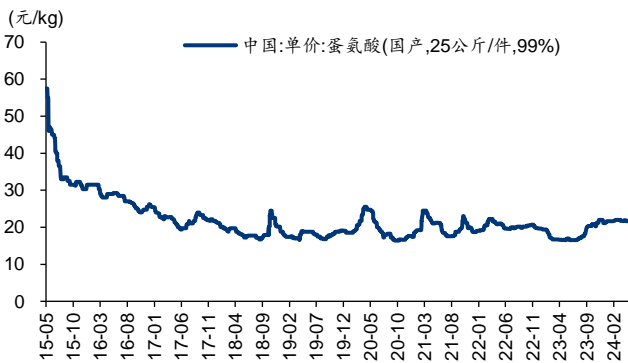
资料来源：博亚和讯，隆众资讯，华泰研究

图表101：全球蛋氨酸产能扩张情况



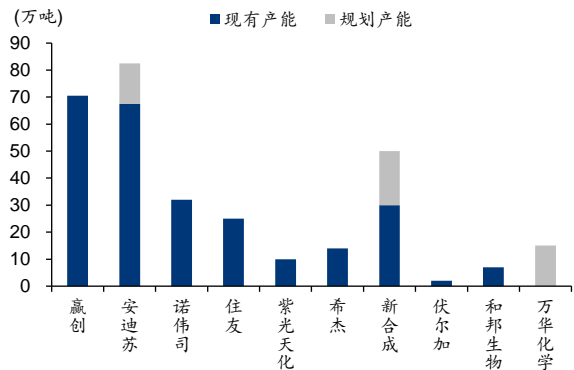
资料来源：博亚和讯，隆众资讯，华泰研究

图表102：蛋氨酸价格走势



资料来源：Wind，博亚和讯，华泰研究

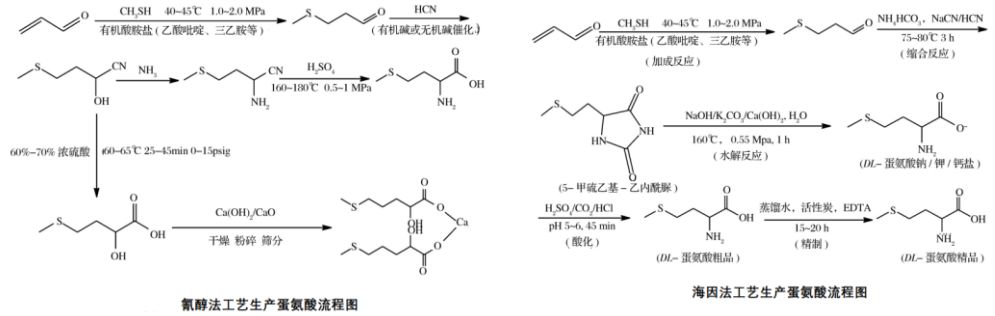
图表103：全球主要蛋氨酸企业及产能情况



资料来源：博亚和讯，Wind，隆众资讯，华泰研究

目前全球蛋氨酸的主流生产工艺为化学法。化学法按原料分为丙烯醛法（丙烯醛法又分为海因法和氰醇法）、氨基内酯法、丙二酸酯法等，目前全球主要的蛋氨酸生产企业均以丙烯醛法为基础，其余方法在产品收率等方面与丙烯醛法有较大差距，已基本废弃不用。丙烯醛法中，海因法技术成熟、反应收率高、自动化程度高，副产物如硫酸钠、二氧化碳、氨等均可在工艺过程中循环，成为国外大多数蛋氨酸生产厂家普遍采用的生产方法（如赢创、新合成）；氰醇法蛋氨酸能够生产液体蛋氨酸，以及生产液态羟基蛋氨酸、蛋氨酸羟基类似物钙盐，同时也具备副产物少、收率高等特点，近年来氰醇法工艺生产蛋氨酸的企业亦逐渐增多（如赢创、安迪苏和诺伟司等）。

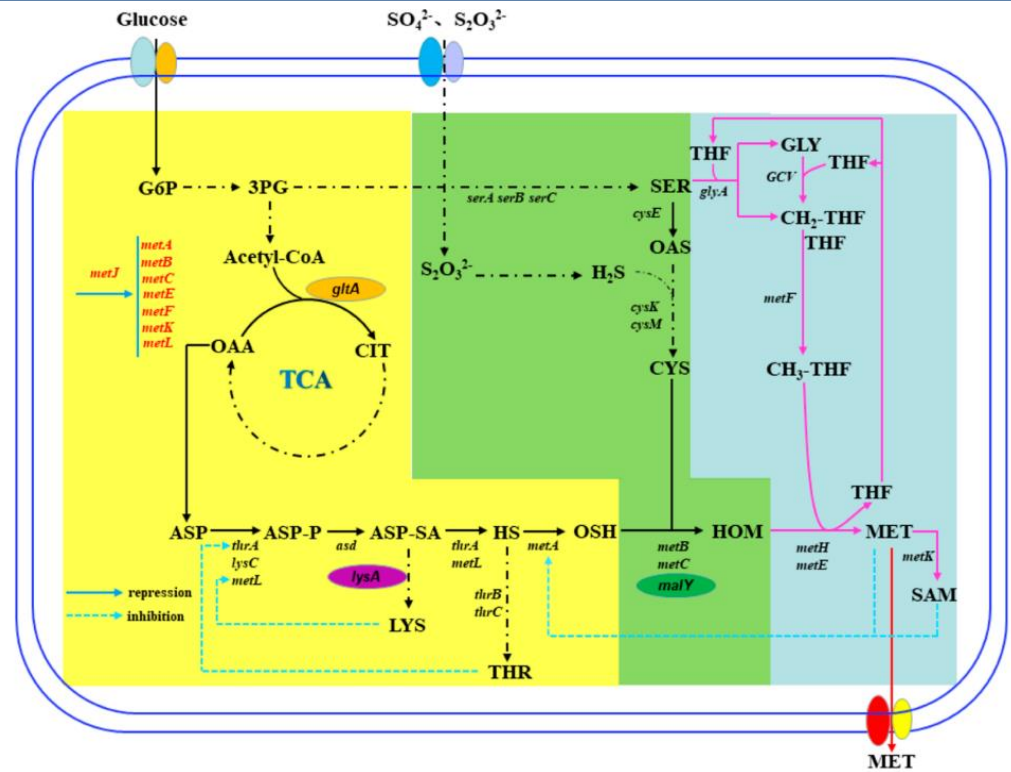
图表104：目前蛋氨酸生产工艺以化学合成的氰醇法和海因法为主



资料来源：《蛋氨酸生产工艺研究进展》（党万利，金利群，郑裕国等，《食品发酵工业》，2012，38(4)），华泰研究

蛋氨酸的化学合成法具有收率高、流程简单、工业化程度高等优势，但容易受到上游化工原料价格波动的影响，成本和价格波动较大。近年来生物合成法因绿色环保等优势也引起了行业的广泛关注，据博亚和讯，2023 年全球蛋氨酸主流企业中，仅希杰实现了生物发酵法的工业化生产，但其利用谷氨酸棒状杆菌好氧发酵得到蛋氨酸收率仅约 12g/L 左右，产物收率仍较低。而据郑裕国院士团队 2023 年发布的最新研究成果《High-Level Production of L-Methionine by Dynamic Deregulation of Metabolism with Engineered Nonauxotroph Escherichia coli》，其研究团队成功实现了添加外源氨基酸发酵生产 L-蛋氨酸的技术，在小试阶段可在 5L 的生物反应器中达到约 17.74g/L 的收率。另据华恒生物 2023 年 10 月公告，公司拟与关联方优泽生物共同投资设立优华生物，注册资本为 1000 万元，其中公司拟认缴出资 400 万元，合资公司成立后，优华生物将实施高丝族氨基酸相关产品的中试平台建设，未来有望助力生物发酵法蛋氨酸的产业化应用和推广。

图表105：郑裕国院士团队大肠杆菌生物发酵法 L-蛋氨酸合成代谢途径示意图



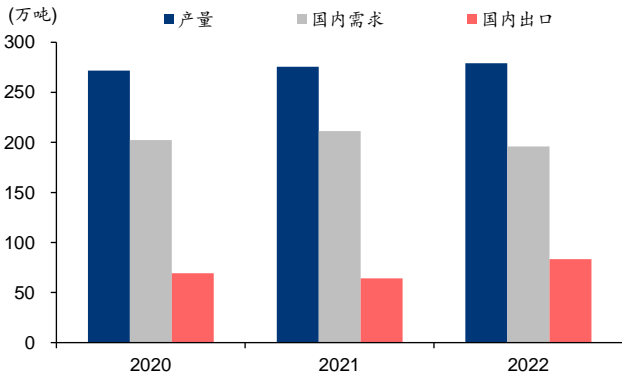
注：图中黄色背景代表O-琥珀酰-L-高丝氨酸合成模块；绿色背景代表L-半胱氨酸合成模块；蓝色背景代表5-甲基四氢叶酸合成模块。英文缩写：G6P，葡萄糖-6-磷酸；3PG，3-磷酸甘油酸；OAA，草酰乙酸；CIT，柠檬酸；ASP，L-天冬氨酸；ASP-P，天冬氨酸-4-磷酸；ASP-SA，天冬氨酸半醛；HS，L-高丝氨酸；OSH，O-琥珀酰高丝氨酸；HOM，L-同型半胱氨酸；SER，L-丝氨酸；OAS，O-乙酰丝氨酸；CYS，半胱氨酸；THF，四氢叶酸；GLY，L-甘氨酸；CH2-THF，5,10-甲基四氢叶酸；CH3-THF，5-甲基四氢叶酸；LYS，L-赖氨酸；THR，L-苏氨酸；MET，L-甲硫氨酸；SAM，S-腺苷甲硫氨酸

资料来源：《High-Level Production of L-Methionine by Dynamic Deregulation of Metabolism with Engineered Nonauxotroph Escherichia coli》（Kun Niu 等，ACS Synthetic Biology，2023 年），华泰研究

味精：调味品需求有望增长，行业竞争格局良好

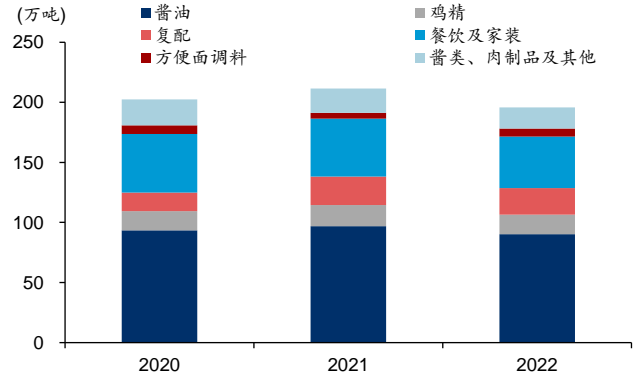
味精，也称谷氨酸钠，系谷氨酸产品的衍生物，主要用于调味品领域（非动物营养类氨基酸）。目前全球主要的调味品包括味精（谷氨酸钠）、呈味核苷酸二钠（I+G）等，I+G是一种核苷酸类食品增鲜剂，由5'-肌苷酸二钠（IMP）和5'-鸟苷酸二钠（GMP）按1:1混合而成，与味精混合使用时鲜味当量增加，是方便调味、鸡精等的主要呈味成分之一。据博亚和讯，20-22年国内味精产量、消费量、出口量平均约275/202/72万吨左右，整体较为稳定且具备需求刚性。

图表106：国内味精供需平衡情况



资料来源：博亚和讯，百川盈孚，华泰研究

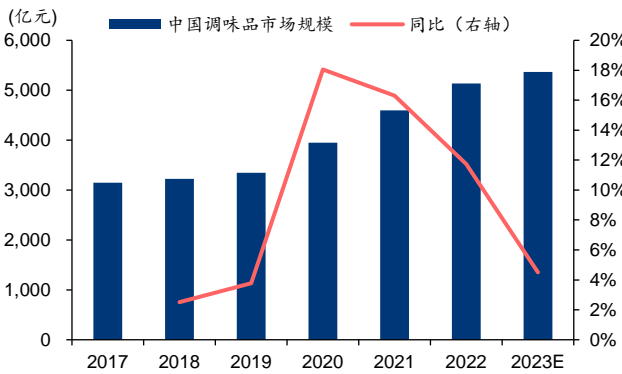
图表107：20-22年国内味精下游消费结构



资料来源：博亚和讯，百川盈孚，华泰研究

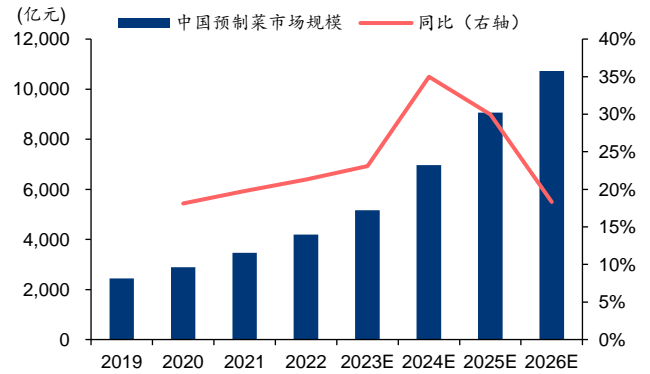
据中商产业研究院，22年国内调味品规模5133亿元，18-22年CAGR10%，23年有望同比+5%至5364亿元，据艾媒咨询，22年国内预制菜规模4196亿元，26年有望增至1.07万亿元，CAGR达26%，预制菜和复合调味品需求的增长有望带动味精消费量的提升，据Mordor Intelligence，23-25年全球味精市场销售额规模仍有望保持5%左右复合增速。

图表108：中国调味品市场规模及预测



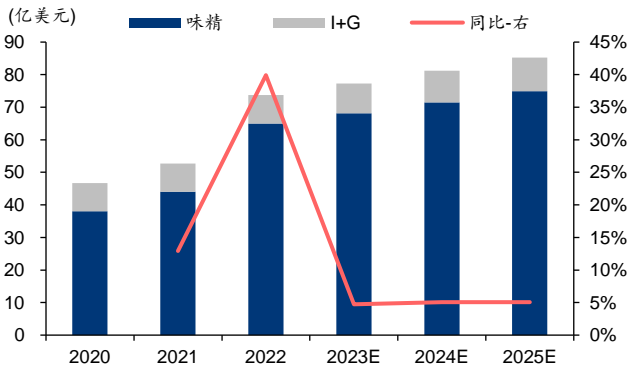
资料来源：中商产业研究院，华泰研究

图表109：预制菜市场规模及预测



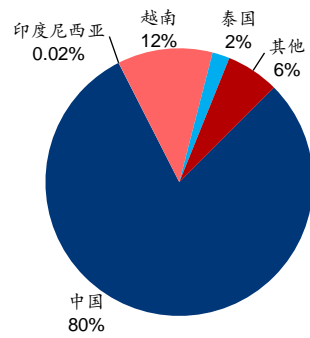
资料来源：艾媒咨询，华泰研究

图表110: 全球味精和 I+G 市场规模及预测



资料来源: Mordor Intelligence, 华泰研究

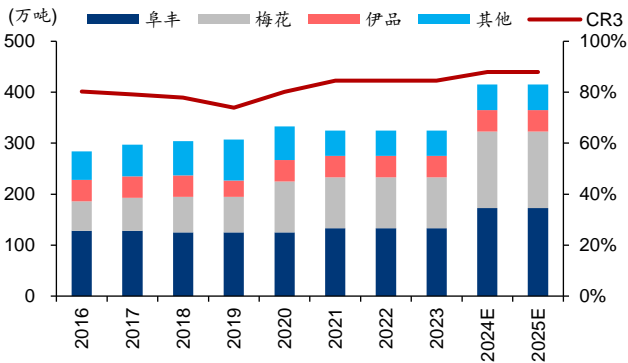
图表111: 2021 年全球味精主要生产地区分布 (按产量)



资料来源: IHS, 华泰研究

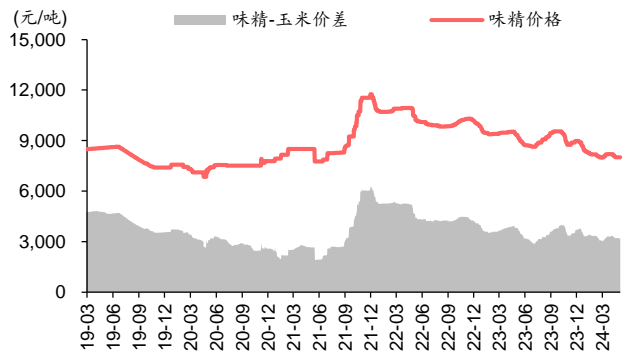
我国是全球味精的主要供给来源, 据 IHS, 21 年国内味精产量占全球比重约 80%, 而国内味精行业经过长期的格局优化, 据博亚和讯, 16-23 年国内味精企业产能 CR3 均在 70% 以上, 且行业已少有扩产, 截至 23 年底阜丰/梅花/伊品的味精产能分别 133/100/42 万吨, 占总产能比重 85%, 寡头竞争格局稳固。受益于需求稳中向好及竞争格局稳定等因素, 味精价格价差有望保持相对稳定且存在一定提升空间。

图表112: 国内味精企业产能 CR3 占比高



资料来源: 博亚和讯, 各公司公告, 华泰研究

图表113: 味精价格和价差走势



资料来源: 百川盈孚, 华泰研究

小品种氨基酸：借力合成生物技术降本，需求有望非线性扩大

缬氨酸：快速成长为全球体量第四的动物营养氨基酸

L-缬氨酸是哺乳动物的必需氨基酸之一，可应用于饲料、医药、食品行业，目前饲料是主要下游。近年来，我国对畜牧养殖行业氮、磷等排放要求严格，同时对养殖效率和健康免疫力要求提升。生物法 L-缬氨酸在环保和调节日粮氨基酸平衡等方面优势显著，应用规模不断扩大。据中国发酵产业协会，近年全球缬氨酸市场规模增长迅速，全球需求量从 16 年 0.73 万吨增长至 19 年 3.25 万吨，CAGR 达 65%，预计 20-23 年期间以约 24% 的复合增速增长。

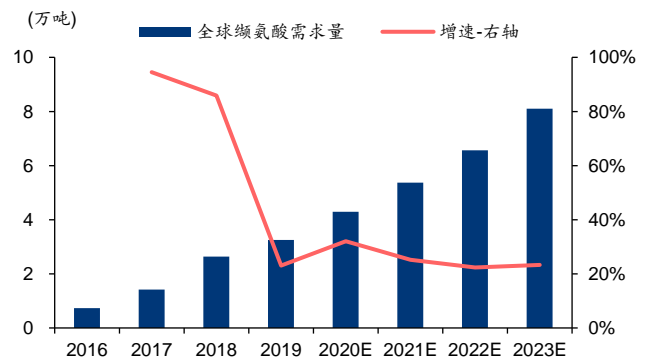
缬氨酸目前已成为全球动物营养氨基酸领域需求规模第四大的品种，其市场规模的迅速增长，重要因素在于华恒生物、梅花生物等企业生物发酵法技术的持续进步和成本的不断下降，使得替代豆粕的性价比不断提升，下游养殖领域用量持续增长。据博亚和讯，缬氨酸市场价格自 2016 年以来整体呈下降趋势，23 年末市场价格约 16.75 元/kg，较 15 年末价格（约 52.5 元/kg）下降近 7 成，而 23 年末缬氨酸的市场价格已低于动物营养氨基酸领域规模第二大品种蛋氨酸的价格（约 21.35 元/kg）。我们认为由于行业成本和价格的持续下降，有望驱动缬氨酸需求规模的持续扩张，未来市场潜力可期。

图表114：缬氨酸价格走势



资料来源：Wind，博亚和讯，华泰研究

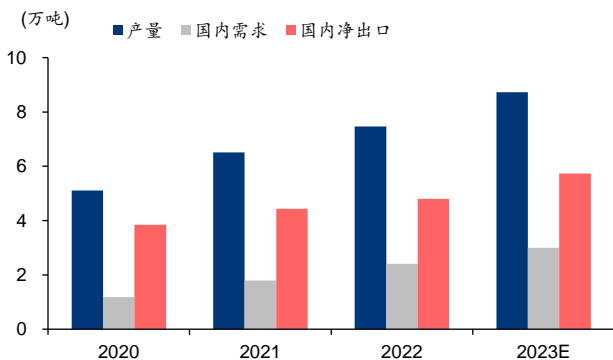
图表115：全球缬氨酸市场需求持续增长



资料来源：中国生物发酵产业协会，公司招股说明书，华泰研究

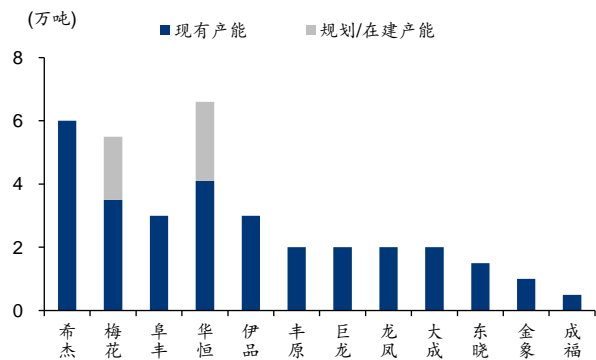
据博亚和讯、海关总署，目前我国已成为全球缬氨酸的主要供给方，2023 年国内产量约 8.7 万吨，净出口约 5.7 万吨，自 2020 年以来呈现快速增长态势，以华恒生物、梅花生物等为代表的国内合成生物相关企业逐步在全球具备领先优势。

图表116：国内缬氨酸产量、需求量和净出口情况



资料来源：博亚和讯，海关总署，华泰研究

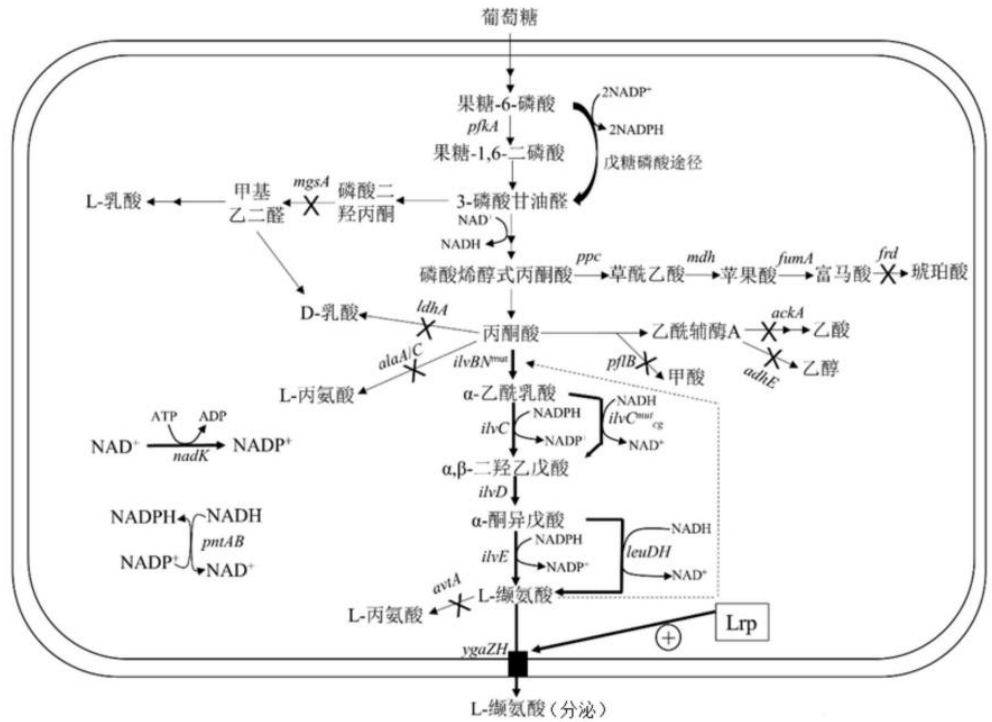
图表117：全球缬氨酸主要企业及产能分布



注：华恒生物 IPO 项目交替年产 2.5 万吨/年 L-丙氨酸和缬氨酸、巴彦淖尔 1.6 万吨/年三支链氨基酸及衍生物项目、赤峰华恒生物法交替年产 2.5 万吨缬氨酸和精氨酸项目，均为柔性生产线，可以全部用于生产缬氨酸

资料来源：公司招股说明书，公司项目环评报告书，博亚和讯，华泰研究

图表118：梅花生物缬氨酸代谢路径控制示意图

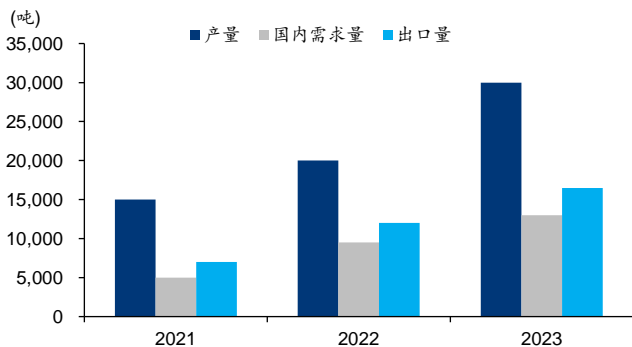


资料来源：梅花生物专利说明书，华泰研究

异亮氨酸：伴随成本/价格下降，需求规模持续扩大

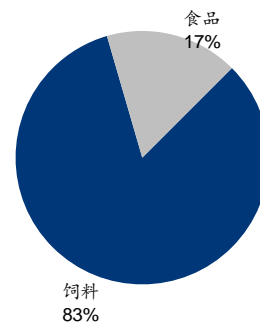
异亮氨酸属于支链氨基酸家族的品类之一，系人体必需氨基酸之一，也是仔猪生长中不可缺少的氨基酸，在饲料中适量添加异亮氨酸能够提高仔猪的体重和日增重，增加瘦肉率、同时减少脂肪积累，对仔猪的生长发育和免疫功能都具有明显的促进作用。据博亚和讯，2022年国内异亮氨酸下游约83%用于饲料领域。据钢联数据，中国目前是全球最主要的异亮氨酸生产国，23年产量分别约3万吨（较21年实现倍增），其中国内消耗约1.3万吨，其余主要用于出口。

图表119：国内异亮氨酸供需情况



资料来源：钢联数据，华泰研究

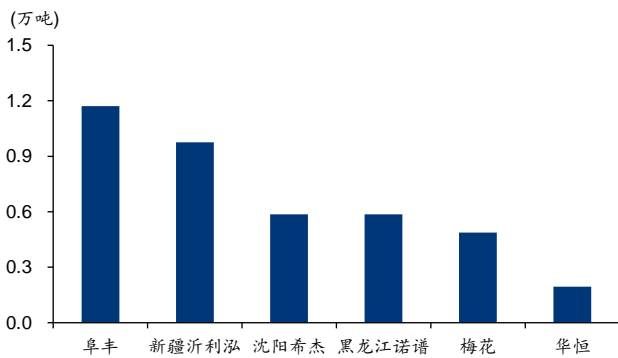
图表120：2022年国内异亮氨酸下游需求结构



资料来源：博亚和讯，华泰研究

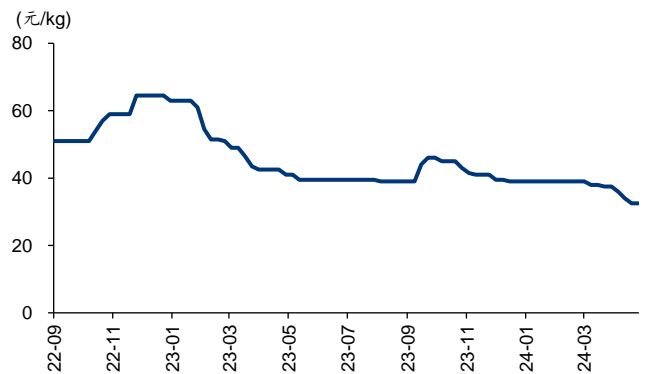
据钢联数据，23年国内异亮氨酸产能约4.1万吨，其中新疆阜丰产能1.2万吨，处于行业领先地位，其余企业主要包括新疆沂利泓、沈阳希杰、梅花生物和华恒生物等。另据博亚和讯，23年末异亮氨酸价格约39元/kg，较22年末价格下降约40%，且24年以来整体保持下行态势，受益于生物发酵技术的进步，行业成本/价格的持续下降，亦成为异亮氨酸需求规模持续扩大的关键因素。另据华恒生物公告（公告编号2024-005）、星湖科技公告（公告编号临2024-018），华恒生物拟投资不超过7亿元建设交替年产6万吨三支链氨基酸、色氨酸和年产1万吨精制氨基酸项目；星湖科技拟投资约37.12亿元建设60万吨玉米深加工及配套热电联产项目（生产各类小品种氨基酸11.5万吨/年，其中主要产品为缬氨酸、异亮氨酸、色氨酸、精氨酸），我们认为伴随行业企业合成生物技术进步及对异亮氨酸的持续布局和本，叠加豆粕替代需求助力下，未来异亮氨酸需求有望持续扩张，成长潜力显著。

图表121：2023年国内异亮氨酸主要生产企业及产能



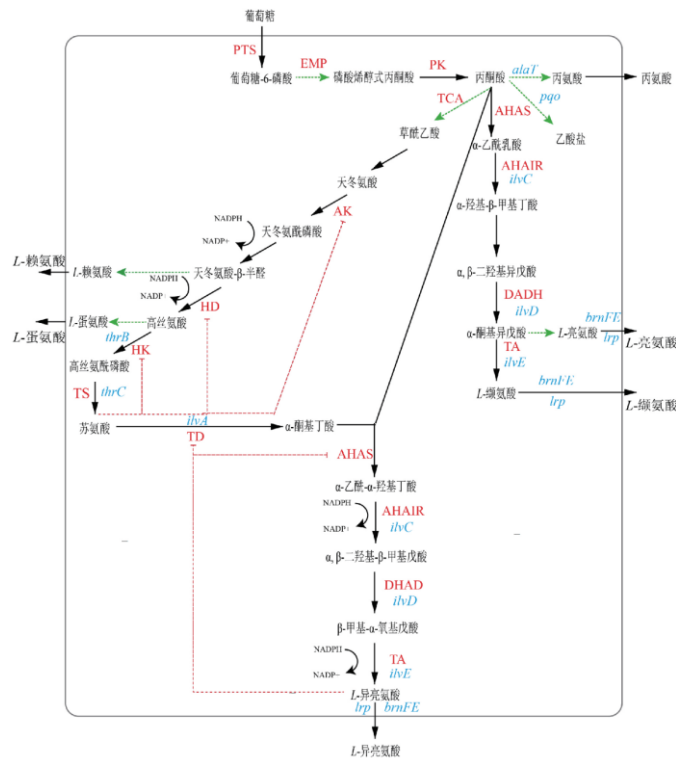
资料来源：钢联数据，华泰研究

图表122：异亮氨酸价格走势



资料来源：Wind，博亚和讯，华泰研究

图表123：异亮氨酸代谢路径控制示意图

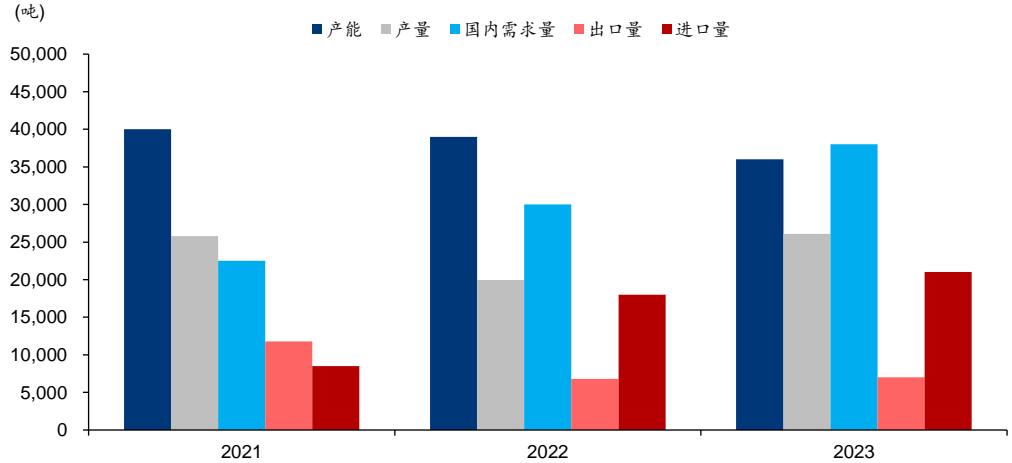


资料来源：《代谢工程改造谷氨酸棒状杆菌促进L-异亮氨酸发酵合成的研究进展》（谭海等，中国酿造，2021年40卷第9期），华泰研究

色氨酸：技术壁垒较高，合成生物技术有望助力进口替代

色氨酸也是人类和动物生长必需的八种氨基酸之一，在饲料中添加 L-色氨酸可促进动物体重增加，色氨酸可参与体内脂肪代谢、降低动物肝脏脂肪含量，可提高禽畜肉类的瘦肉比例，还可以降低禽畜发生攻击性行为的可能性。据钢联数据，23 年国内色氨酸需求量约 3.8 万吨（较 21 年增长约 70%），由于色氨酸技术壁垒较高，23 年国内进口量仍有 2.1 万吨左右，进口依赖度达 55% 左右。

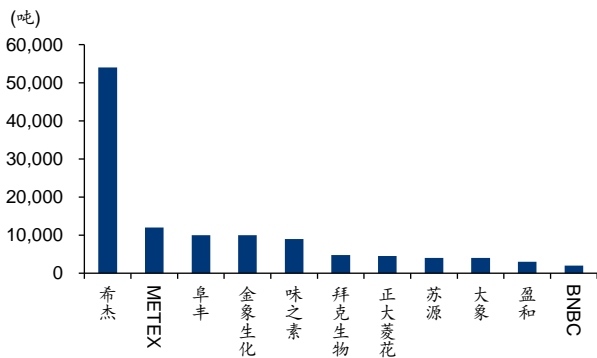
图表124：色氨酸国内供需情况



资料来源：钢联数据，华泰研究

据钢联数据，23 年国内色氨酸产能约 3.6 万吨，主要企业包括新疆阜丰和金象生化等，海外方面，希杰在技术和规模等方面处于领先地位，23 年希杰产能约 5.4 万吨，占全球产能比重接近 50%。价格方面，由于较高的技术壁垒，色氨酸价格仍处于较高水平（15-23 年多数处于 40 元/kg 以上水平），一定程度上限制了其在养殖领域的推广使用。

图表125：2023 年全球色氨酸主要生产企业及产能



资料来源：钢联数据，华泰研究

图表126：色氨酸价格走势



资料来源：Wind，博亚和讯，华泰研究

由于色氨酸在养殖领域的重要性，叠加进口依赖度较高和行业盈利水平较好等因素，近年国内合成生物企业亦积极布局色氨酸产品，包括华恒生物拟投资不超过 7 亿元建设交替年产 6 万吨三支链氨基酸、色氨酸和年产 1 万吨精制氨基酸项目，以及星湖科技拟投资约 37.12 亿元建设 60 万吨玉米深加工及配套热电联产项目（生产各类小品种氨基酸 11.5 万吨/年，其中主要产品为缬氨酸、异亮氨酸、色氨酸、精氨酸）等，未来伴随合成生物技术助力色氨酸行业降本，其市场需求亦有望呈现非线性扩大。

图表127：发酵法色氨酸代谢路径控制示意图

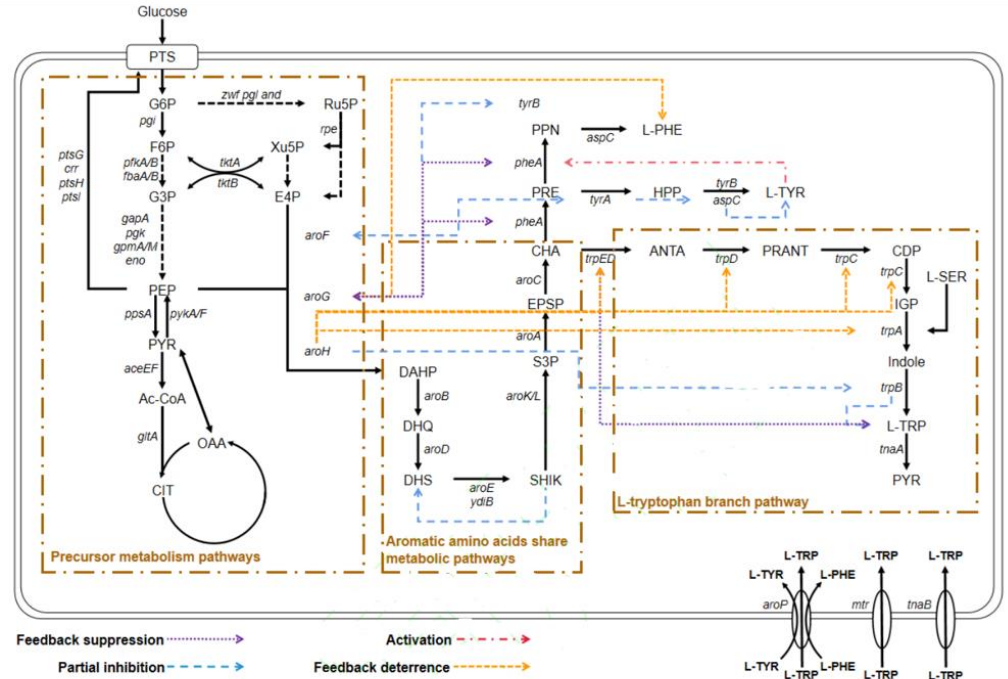


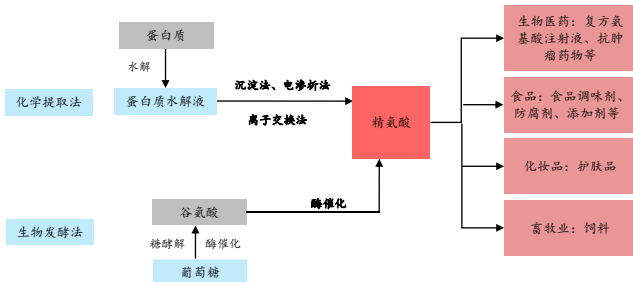
图1 L-色氨酸合成代谢途径。(PTS:碳水化合物磷酸转移酶系统; G6P: 葡萄糖-6-磷酸; F6P: 果糖-6-磷酸; G3P: 甘油醛-3-磷酸; PEP: 磷酸烯醇丙酮酸, PYR: 丙酮酸; Ac-CoA: 乙酰辅酶 A; CIT: 柠檬酸; OAA: 草酰乙酸; Xu5P: 核糖-5-磷酸-酮糖; E4P: 赤藓糖-4-磷酸; Ru5P: 核糖-5-磷酸; PPN:磷酸戊糖异构酶; PRE: 磷酸核糖异构酶; CHA: 分支酸; EPSP: 磷酸芳香族氨基酸; S3P:3-磷酸景天庚酮糖; DAHP: 3-脱氧-阿拉伯糖-7-磷酸; DHQ: 3-脱氢奎尼酸合酶; DHS: 3-脱氢莽草酸; SHIK: 莽草酸; L-PHE: 苯丙氨酸; HPP: 对羟基苯丙酮酸; ANTA: 醋酸苄乙酮; L-TRP: 色氨酸; L-TYR: 酪氨酸; PRANT: 磷酸核糖氨基苯甲酸; CDP: 胞嘧啶二磷酸; IGP: 印戈糖-3-磷酸; Indole: 吲哚; L-TRP: 色氨酸; PYR: 丙酮酸; L-SER: 丝氨酸)

资料来源：《生物发酵法生产L-色氨酸的研究进展》（生物工程学报，沈冠同等，2023年9月），华泰研究

精氨酸：下游应用场景丰富，合成生物助力广阔前景

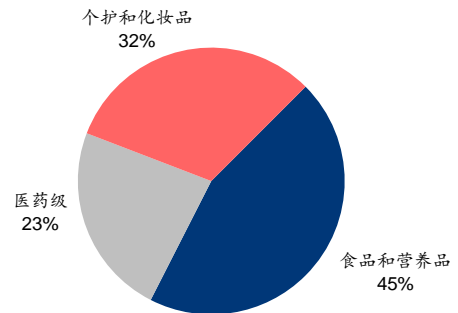
精氨酸是生物体内鸟氨酸循环的组成成分之一，精氨酸可以增加肝脏中精氨酸酶的活性，有助于将血液中氨转变为尿素代谢排出，对治疗高氨血症、肝脏机能障碍等具有一定效果，且有助于机体维持正氮平衡。精氨酸下游可以用于生物医药、食品、化妆品和养殖等领域，据 Acumen Research and Resulting 发布的报告《L-Arginine Market Size - Global Industry, Share, Analysis, Trends and Forecast 2023-2032》（Consumer Goods and Food and Beverages, 2023年4月），2022年全球精氨酸约45%用于食品和营养品领域，其余主要是医药领域（约23%）和个护及化妆品领域（约32%）

图表128：精氨酸产业链示意图



资料来源：共研网，华泰研究

图表129：全球精氨酸下游消费结构分布（2022年）



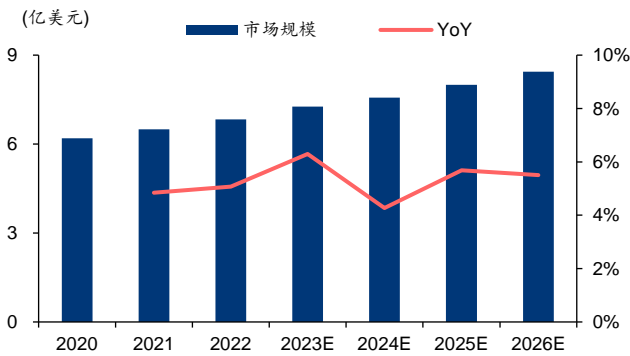
资料来源：Acumen Research and Resulting，华泰研究

图表130: 精氨酸主要应用领域及功能

应用领域	功能
医药	L-精氨酸能有效改善免疫系统并抵御疾病，促进免疫系统分泌白细胞、吞噬细胞等内源性物质，有效对抗病毒的感染和癌细胞。当机体受伤时补充 L-精氨酸可以增加组织中脯氨酸和羟脯氨酸的含量，促进胶原纤维的合成，降低伤口感染的几率。医疗领域一些药物，比如头孢拉定注射液，pH 较低，添加 L-精氨酸可避免产生 CO ₂ 气泡
化妆品	L-精氨酸能改善皮肤粗糙和干燥，软化皮肤角质层，帮助保持皮肤水分，缓解肌肤炎症等。添加在化妆品中风险系数低，没有致痘性。L-精氨酸呈碱性，可以替代氨水添加至染发剂，对头发没有伤害
食品添加剂	运动饮料中添加 L-精氨酸增强运动员的反应力等
畜牧业	饲料中添加 L-精氨酸，用来提高动物产雌性后代的概率，畜牧产业的发展对精氨酸的需求逐渐提高

资料来源：共研网，华泰研究

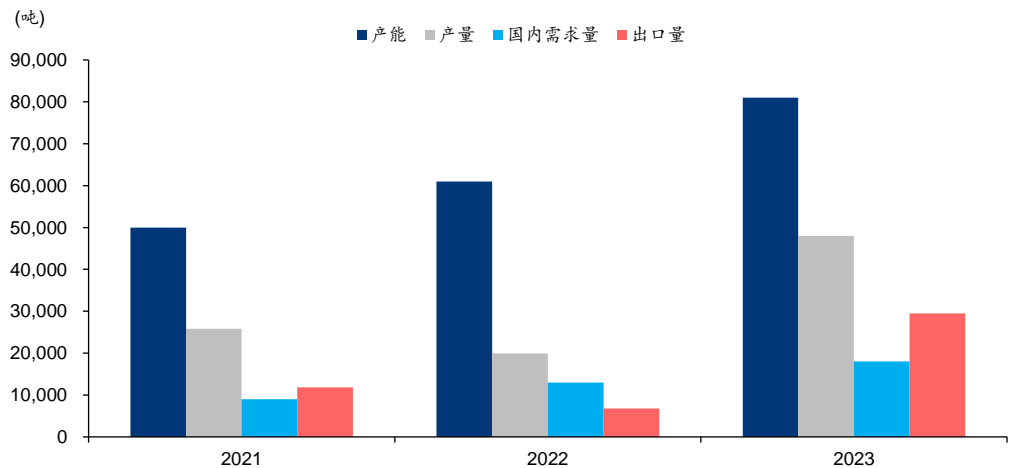
据 Acumen Research and Resulting，22 年全球精氨酸市场规模约 6.8 亿美元，伴随下游食品、医药和养殖等领域需求增长，至 2026 年全球精氨酸市场有望增长至 8.4 亿美元，CAGR 约 5.4%，据共研网，22 年国内精氨酸市场规模约 8.7 亿元，18-22 年 CAGR 约 10%。据钢联数据，中国是全球主要的精氨酸供给国，23 年国内产能约 8.1 万吨，产量约 4.8 万吨（较 21 年增长约 86%），出口量约 2.95 万吨（较 21 年增长约 150%）。

图表131: 全球精氨酸市场规模及预测

资料来源：Acumen Research and Resulting，华泰研究

图表132: 国内精氨酸市场规模增长情况

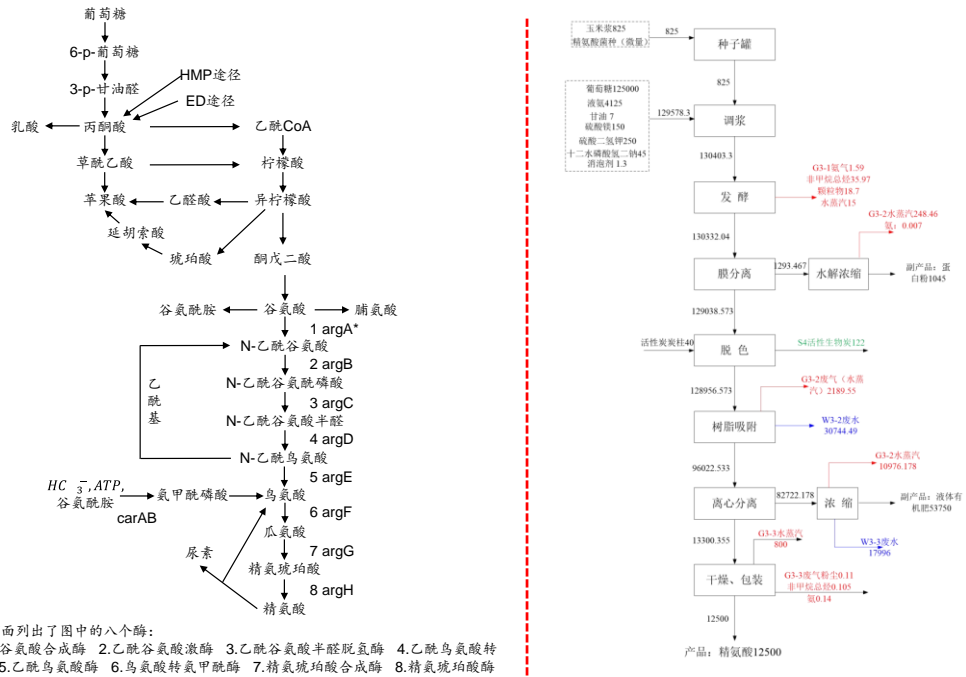
资料来源：共研网，华泰研究

图表133: 精氨酸国内供需情况

资料来源：钢联数据，华泰研究

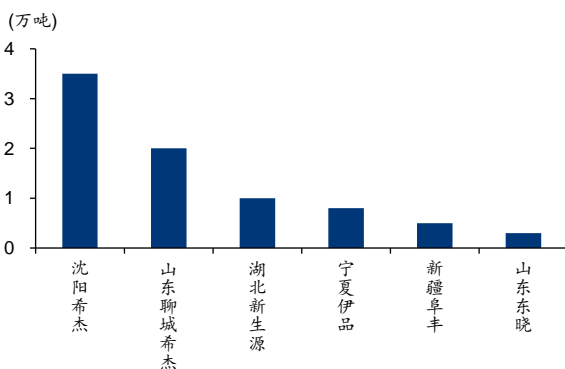
精氨酸生产工艺包括化学提取法和微生物发酵法。化学提取法主要从蛋白质产物中直接提取精氨酸，是早期生产精氨酸的主流方法，但化学提取法通常会引入有毒沉淀剂，且操作过程复杂、能耗高、产物纯度较低，不利于大规模生产，而国外尤其是欧盟国家强调精氨酸的非动物源性（Non-animal），也使得毛发水解获取精氨酸等路径发展受到限制。微生物发酵法因环境友好、反应条件温和、生产过程稳定等优势，逐渐在精氨酸生产中占据主导地位，但目前主流企业仍以百吨级或千吨级产能为主。据《赤峰华恒合成生物科技有限公司生物法交替年产 2.5 万吨缬氨酸、精氨酸及年产 1000 吨肌醇建设项目环境影响报告》（2023 年 12 月），公司通过生物发酵法拟建成 1.25 万吨/年精氨酸产能，未来有望助力精氨酸的大规模工业化生产和应用。

图134：生物发酵法制备精氨酸的代谢路径图（左），华恒生物精氨酸项目物料平衡示意图（右）



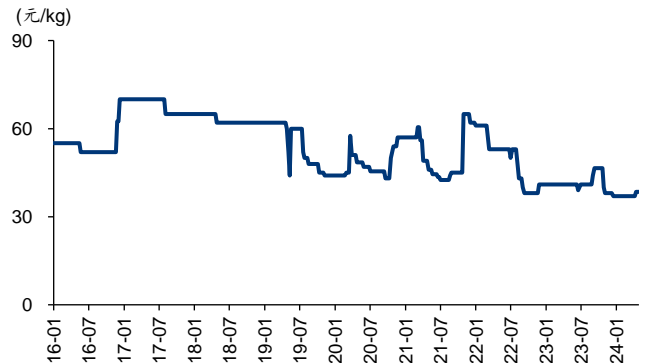
资料来源：《L-精氨酸生物合成机制及其代谢工程研究进展》（程功等，《微生物学报》，2016，43(6)），公司项目环评报告，华泰研究

图135：国内精氨酸主要生产企业及产能（2023年）



资料来源：钢联数据，华泰研究

图136：精氨酸价格走势



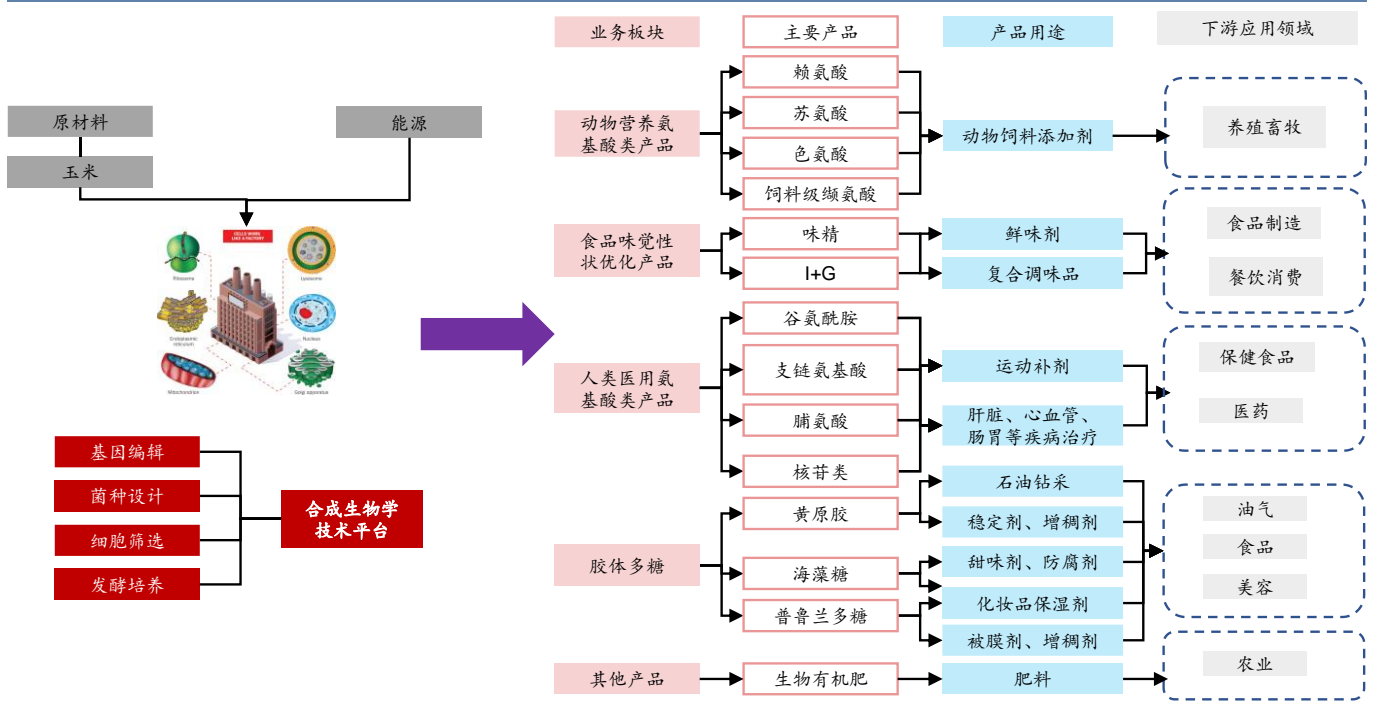
资料来源：Wind，博亚和讯，华泰研究

国内主要氨基酸生产企业概述

梅花生物：全球赖/苏氨酸龙头，积极布局小品种氨基酸打造第二成长曲线

梅花生物深耕“氨基酸+”战略，自成立以来不断布局新产品、新业务，目前已形成动物营养氨基酸（赖氨酸、苏氨酸、缬氨酸等）、鲜味剂（味精、呈味核苷酸二钠等）、医药氨基酸（谷氨酰胺、脯氨酸、亮氨酸等）、大原料副产品（玉米胚芽、蛋白粉、淀粉副产品等）等全方位业务布局。公司拥有内蒙古通辽、新疆五家渠、吉林白城三大生产基地和廊坊、上海两大研发中心。据 23 年年报，公司赖氨酸/味精的年产能均达百万吨级，苏氨酸年产能达 55 万吨，其中赖氨酸、苏氨酸产能均居全球首位，味精产能居全球第 2，且黄原胶、海藻糖、腺苷等多种胶体多糖和医药氨基酸等产品规模亦居全球前列。

图表 137：梅花生物主要产品及产业链上下游示意图



资料来源：公司公告，公司官网，华泰研究

主要产品及产能方面：**1) 动物营养氨基酸**：23 年末赖氨酸新疆/吉林基地年产能 30/70 万吨，苏氨酸内蒙古/新疆基地年产能共 30 万吨，且新增 25 万吨/年生产线 23 年内试车投产；**2) 食品味觉性状优化产品**，包括味精、呈味核苷酸二钠 (I+G) 等，23 年末河北/内蒙古/吉林基地味精年产能 15/60/25 万吨；**3) 医用氨基酸**，包括医药级缬氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、脯氨酸、谷氨酰胺、肌苷、鸟苷等，主要用作保健品和医药领域，23 年末谷氨酰胺/异亮氨酸年产能均为 3000 吨；**4) 大原料副产品**：包括菌体蛋白、玉米胚芽、淀粉副产品等，23 年产能 100 万吨/年；**5) 其他产品**：包括黄原胶、普鲁兰多糖、维生素 B2 等，23 年末黄原胶年产能 7.8 万吨，居全球第 2。

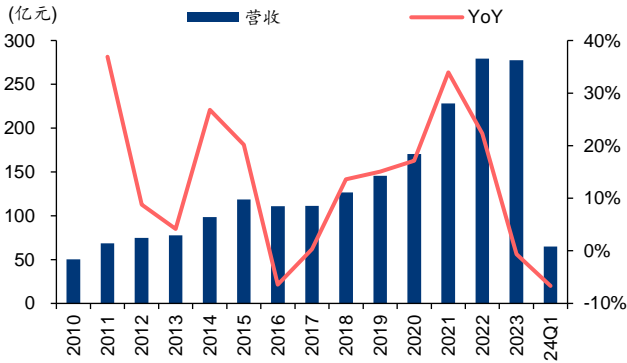
图表 138：梅花生物主要产品产能布局情况 (单位：万吨)

业务板块	主要产品	23 年产能	在建/规划产能	备注
动物营养氨基酸	赖氨酸	100	60 (25 年)	全球第 1，新疆/吉林分别 30/70 万吨
	苏氨酸	55	-	全球第 1，新增 25 万吨 23 年试车投产
	缬氨酸	3.5	1.5+	未来规划扩至 5 万吨以上
	异亮氨酸	0.3	2.5+	未来规划扩至 3 万吨级别
食品味觉性状优化产品	味精	100	50 (24 年)	全球第 2，河北/内蒙古/吉林 15/60/25 万吨
医用氨基酸	谷氨酰胺、维生素 B2 等	-	-	总产能 1 万吨/年左右，根据市场需求动态调整
大原料副产品	菌体蛋白、淀粉副产品等	100	-	-
其他	黄原胶	7.8	-	全球第 2

资料来源：梅花生物年报，华泰研究

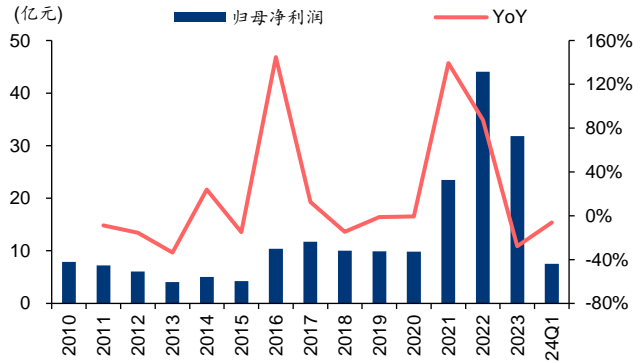
2010年重组上市以来，公司氨基酸、味精等规模不断扩张，叠加22-23年主营产品景气度提升，23年营收/归母净利润278/32亿元，11-23年CAGR均高于10%。24Q1公司营收/归母净利润分别65/7.5亿元，同比-7%/-6%（环比-10%/-26%），虽24Q1赖氨酸、苏氨酸和味精景气较好，但黄原胶价格下跌较多对单季度盈利有所拖累。

图表139：梅花生物营业收入及增长情况



资料来源：Wind，公司公告，华泰研究

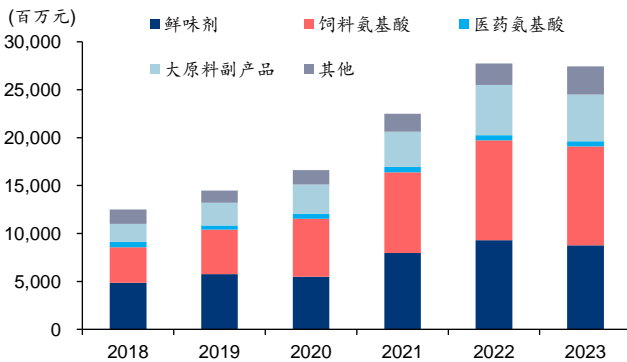
图表140：梅花生物归母净利润及增长情况



资料来源：Wind，公司公告，华泰研究

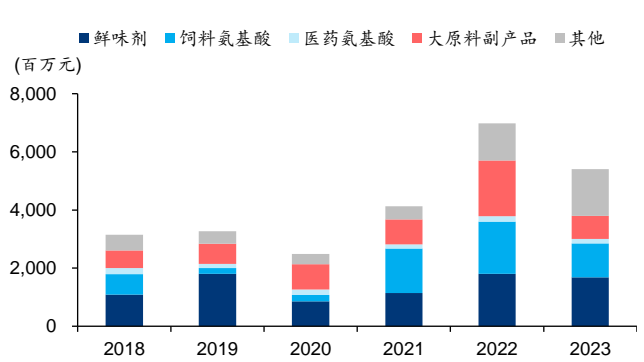
分板块看，鲜味剂、饲料氨基酸、大原料副产品为公司营收和毛利的主要来源，18-23年三个板块营收占比合计均高于80%，其中23年分别88/103/49亿元，占比32%/37%/18%。20-22年由于需求复苏及产品提价等，毛利率、净利率、ROE和ROIC等中枢整体上行，23年以来由于黄原胶、氨基酸景气有所回落，各项指标中枢有所下移。

图表141：梅花生物分板块收入情况



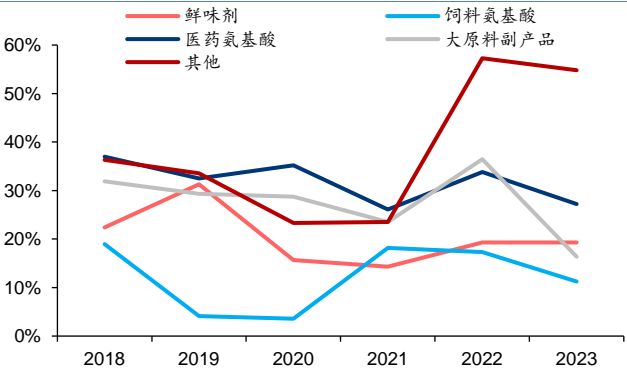
资料来源：Wind，公司公告，华泰研究

图表142：梅花生物分板块毛利情况



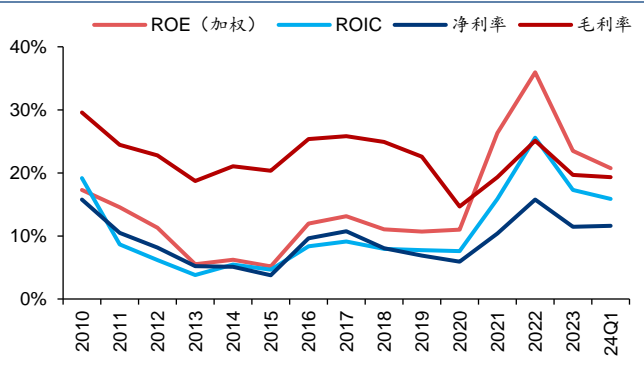
资料来源：Wind，公司公告，华泰研究

图表143：梅花生物分板块毛利率情况



资料来源：Wind，公司公告，华泰研究

图表144：梅花生物毛利率、净利率、ROE和ROIC情况

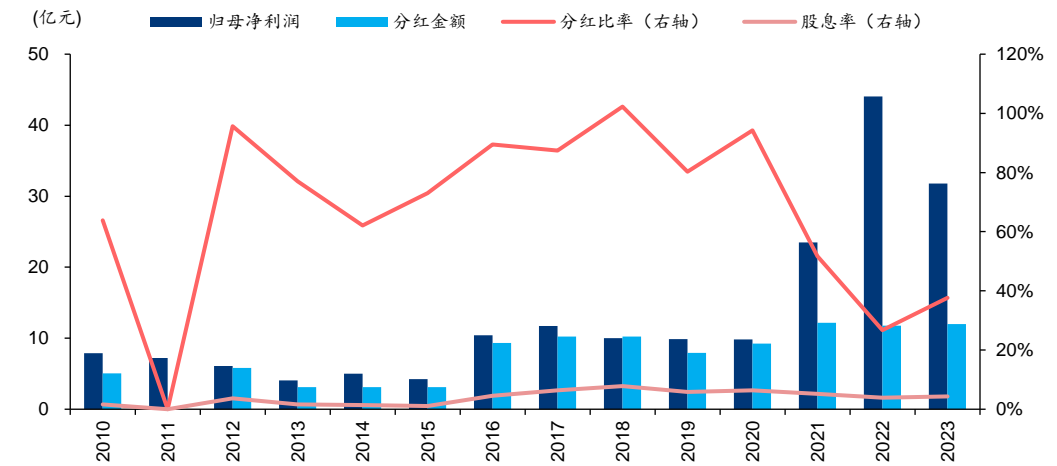


注：24Q1的ROE和ROIC采用年化数据

资料来源：Wind，公司公告，华泰研究

公司自 2010 年重组上市以来，除 2011 年外，常年保持较高的现金分红水平，其中 12-21 年分红率均超过 50%，18-23 年平均分红率约 49%（按累计分红额/累计归母净利润）。同时，基于对公司长期发展的信心和维护公司价值，公司 19-23 年均推出股份回购方案。

图表145：梅花生物自 2010 年重组上市以来历年分红金额、分红率和股息率情况



注：股息率未考虑回购注销的影响，各年股息率按照各年年末收盘价为基准计算
资料来源：Wind，公司公告，华泰研究

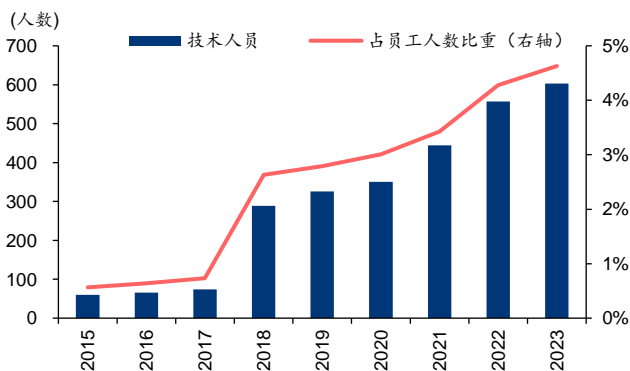
图表146：梅花生物 19-23 年均推出股份回购方案

年份	回购金额	回购数量	回购方式	资金来源	回购股份用途
2019	2-4 亿元	上限约占总股本 2.34%	集中竞价	自有或自筹资金	股权激励或员工持股计划
2020	2-4 亿元	上限约占总股本 1.84%	集中竞价	自有资金	减少注册资本、股权激励或员工持股计划
2021	2-3 亿元	上限约占总股本 1.08%	集中竞价	自有资金	注销，减少注册资本
2022	8-10 亿元	上限约占总股本 2.69%	集中竞价	自有资金	注销，减少注册资本
2023	8-10 亿元	上限约占总股本 2.74%	集中竞价	自有资金	注销，减少注册资本

注：表中回购方案均摘自公司各年度首次发布股份回购方案的回购计划
资料来源：公司公告，华泰研究

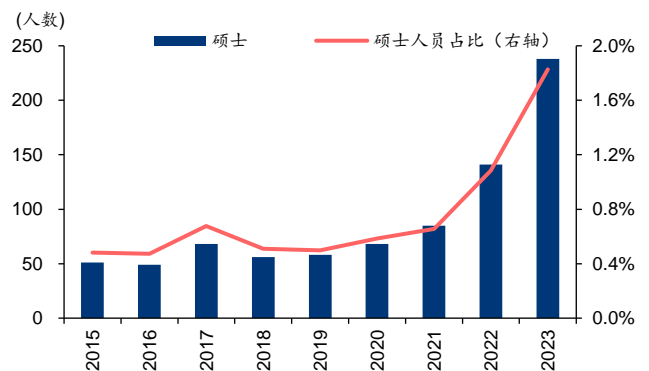
公司自 2010 年即前瞻性布局合成生物学研发，经过十余年深耕，目前已形成廊坊、上海两大研发中心，据公司 22 年年报，公司已组建专职研发团队 300 余人，其中合成生物学工程师 150 人，长于计算机辅助菌种设计与氨基酸生产底盘细胞基因组编辑，具备月构建 2000 株工程菌的能力，并与上海工业生物技术研究中心、中国科学院微生物所、江南大学等国内一流高校及科研院所建立密切联系，目前已构筑了大肠杆菌、谷氨酸棒杆菌、枯草芽孢杆菌等底盘菌开发平台以及基于酶生物转化的技术平台，为未来生产更多产品提供可能。

图表147：公司技术人员占比不断提升



资料来源：Wind，公司年报，华泰研究

图表148：公司员工结构中硕士人员数目及占比



资料来源：Wind，公司年报，华泰研究

据公司年报，截至 2021 年公司获授权或申请合成生物相关专利 70 余项，2022 年内授权发明专利 27 篇/新申请 12 篇，2023 年公司新增发明专利 11 项/授权 8 项。依托合成生物产业化平台，未来缬氨酸/异亮氨酸等小品种氨基酸、三赞胶等胶体类产品、谷氨酰胺/支链氨基酸等医药氨基酸、脯氨酸/核苷等医药中间体、普鲁兰多糖等胶囊类产品不断丰富，并拓展至新产品业务领域，有望逐步成为合成生物学领域领军企业，打造第二成长曲线。

图表149：梅花生物部分合成生物相关产品对应专利情况

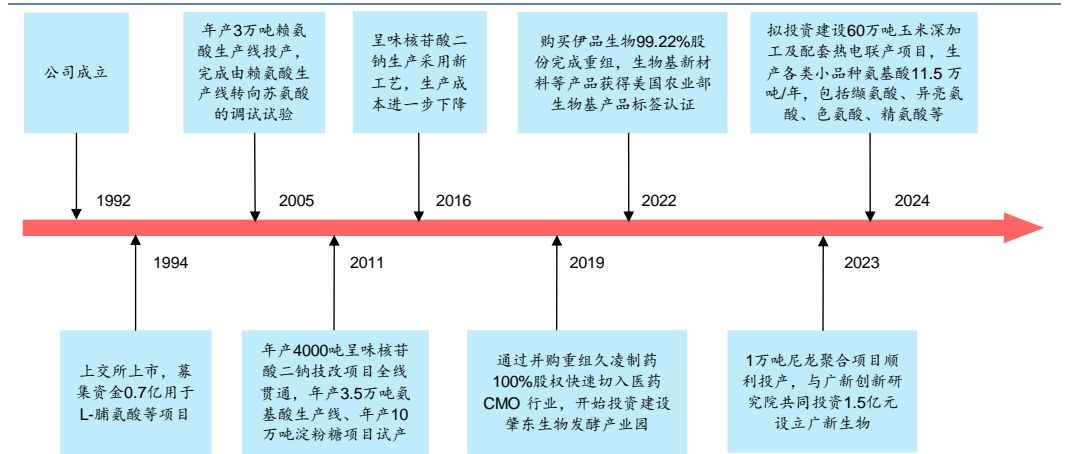
公司产品	产品应用	专利名称	年份	专利号
普鲁兰多糖	胶囊成型、食品增稠等	一种产普鲁兰多糖菌种及其应用、普鲁兰多糖的生产方法	2016	CN201610283906.8
海藻糖	甜味剂、保水剂	复合海藻糖产品的制备方法	2018	CN201810195674.X
黄原胶	食品增稠剂；石油开采	菌株及其构建方法,以及其用于发酵生产耐高温黄原胶的应用	2018	CN201811359138.5
三赞胶	食品增稠剂、乳化剂	一种从发酵液中提取三赞胶的方法及其产物	2021	CN2021110530286.4
色氨酸	氨基酸类药；营养增补剂	重组菌株及其在 L-色氨酸制备中的应用	2020	CN202010220862.0
缬氨酸	氨基酸类药；营养增补剂	一种高效生产 L-缬氨酸的方法	2022	CN202210830407.1
异亮氨酸	氨基酸类药；营养增补剂	L-异亮氨酸的提取方法	2021	CN202110687130.7
亮氨酸	氨基酸类药；营养增补剂	生产 L-亮氨酸菌株和生产 L-亮氨酸的方法	2016	CN201611248621.7

资料来源：公司年报，华泰研究

星湖科技：食品及饲料添加剂行业领先企业，加码布局小品种氨基酸

星湖科技前身可追溯于 1964 年创建的肇庆地区微生物厂，1981 年更名为广东肇庆市味精厂，1992 年作为全省首批八家股份制试点企业之一完成改组，成立之初公司主要产品为味精和肌苷等。1994 年公司于上交所上市，开始拓展氨基酸等产品，并于 2005 年开始陆续投产赖氨酸、苏氨酸等。同时，公司也在持续技改呈味核苷酸二钠降低成本。2022 年，公司与伊品生物完成重组拓展食品及饲料添加剂板块，并切入生物基新材料，2023 年，公司 1 万吨/年尼龙聚合项目投产。2024 年公司加码小品种氨基酸，包括缬氨酸、异亮氨酸、色氨酸、精氨酸等。

图表150：公司发展历程



资料来源：公司年报，Wind，华泰研究

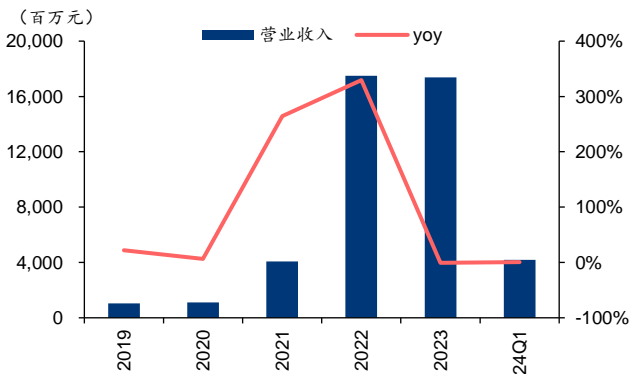
主要产品及产能方面：**1) 食品添加剂**：23 年末味精年产能 42 万吨，呈味核苷酸二钠 (I+G) 年产能 1.2 万吨；**2) 饲料添加剂**：赖氨酸/苏氨酸/缬氨酸/精氨酸年产能分别为 80/26.8/1.8/0.8 万吨，公司拟新建 60 万吨玉米深加工生产线，生产各类小品种氨基酸 11.5 万吨/年，包括缬氨酸、异亮氨酸、色氨酸、精氨酸等；**3) 有机肥料**：肥料年产能 37 万吨；**4) 其他**：副产品产能 86 万吨/年。公司主要生产基地位于宁夏银川市、内蒙古赤峰市、黑龙江大庆市和绥化市，均系国内玉米主产区。

图表151：星湖科技主要产品产能布局情况（单位：万吨）

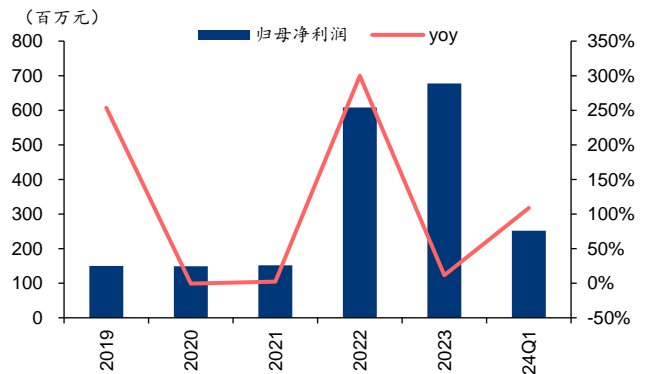
业务分类	主要产品	23年产能	在建/规划产能	备注
食品添加剂	味精	42	-	全球第4
	I+G	1.2	-	
饲料添加剂	赖氨酸	80	-	全球第2
	苏氨酸	26.8	-	全球第2
	缬氨酸	1.8	各类小品种氨基酸 11.5万吨/年	
	精氨酸	0.8		
有机肥料	肥料	37	-	
生物基新材料	尼龙新材料	1		
其他	副产品	86	-	

资料来源：公司年报，钢联数据，华泰研究

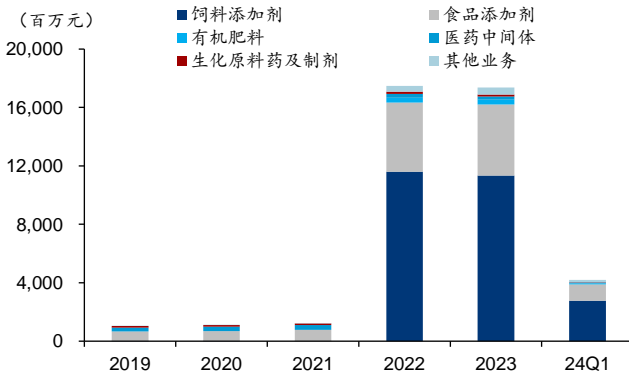
23年公司营业收入/归母净利润分别为174/6.8亿元，同比-1%/+11%。公司2022年以来营业收入增长较快，主要系2022年11月伊品生物纳入合并范围。24Q1公司营业收入/归母净利润分别为42/2.5亿元，同比+1%/+109%。分板块看，公司饲料添加剂、食品添加剂、有机肥料、医药中间体、生化原料药及制剂、其他业务板块23年实现营收分别113/49/3.3/2.0/1.4/4.8亿元，同比-2%/+3%/+3%/-20%/-7%/+17%，毛利为14/6.5/1.1/0.3/0.4/2.3亿元，同比-35%/-6%/+6%/-35%/+10%/+201%。

图表152：星湖科技营业收入及增长情况


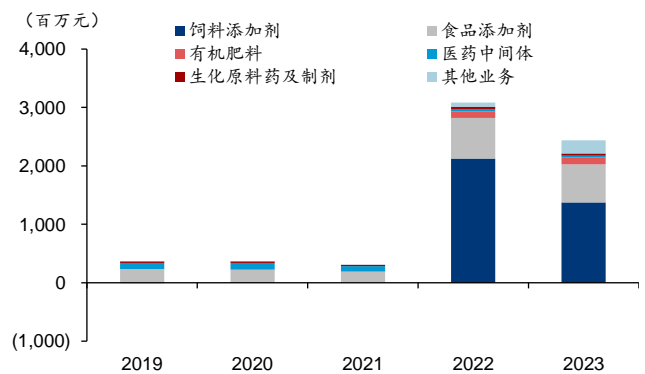
资料来源：Wind，公司公告，华泰研究

图表153：星湖科技归母净利润及增长情况


资料来源：Wind，公司公告，华泰研究

图表154：星湖科技分板块收入情况


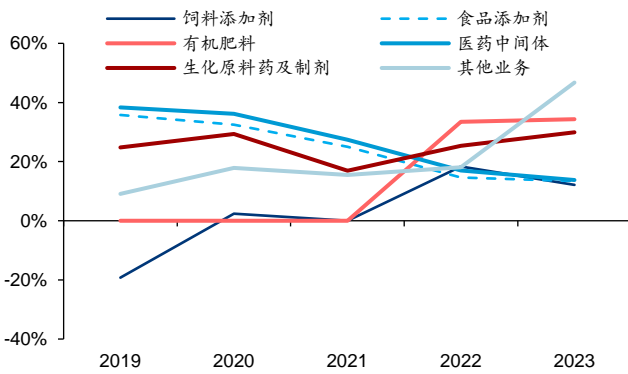
资料来源：Wind，公司公告，华泰研究

图表155：星湖科技分板块毛利情况


资料来源：Wind，公司公告，华泰研究

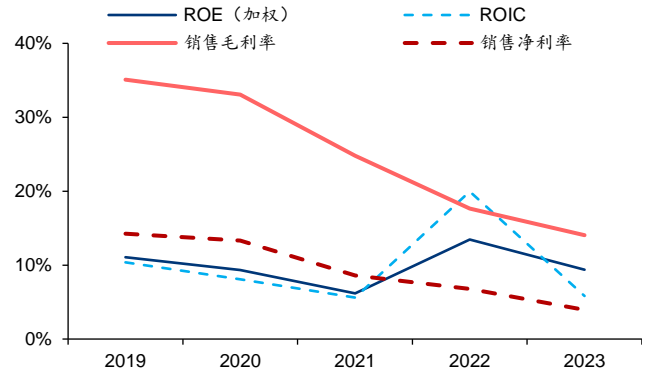
23年公司饲料添加剂、食品添加剂、有机肥料、医药中间体、生化原料药及制剂、其他业务板块毛利率分别12%/13%/34%/14%/30%/47%，同比-6.2/-1.2/+0.9/-3.2/+4.6/+28.6pct。23年公司毛利率/净利率分别14%/4%，同比-3.6/-2.8pct。此外，2023年公司分红率达93%。

图表156: 星湖科技分板块毛利率情况



资料来源: Wind, 公司公告, 华泰研究

图表157: 星湖科技毛利率、净利率、ROE 和 ROIC 情况



资料来源: Wind, 公司公告, 华泰研究

图表158: 星湖科技 2023 年分红率约 93%

年份	2019	2020	2021	2022	2023
归母净利润 (亿元)	1.50	1.49	1.06	6.08	6.78
分红金额 (亿元)	-	-	-	-	6.31
分红率	-	-	-	-	93.13%
期末股息率	-	-	-	-	8.15%

注: 股息率按照年末收盘价为基准计算
资料来源: Wind, 公司公告, 华泰研究

公司近年亦着力打造合成生物平台, 积极布局缬氨酸、异亮氨酸、色氨酸、精氨酸等小品种氨基酸, 同时生物基尼龙材料等亦不断延伸, 通过前沿领域不断拓展新品类, 未来有望逐步打造成为合成生物学领域具备竞争力的企业之一。

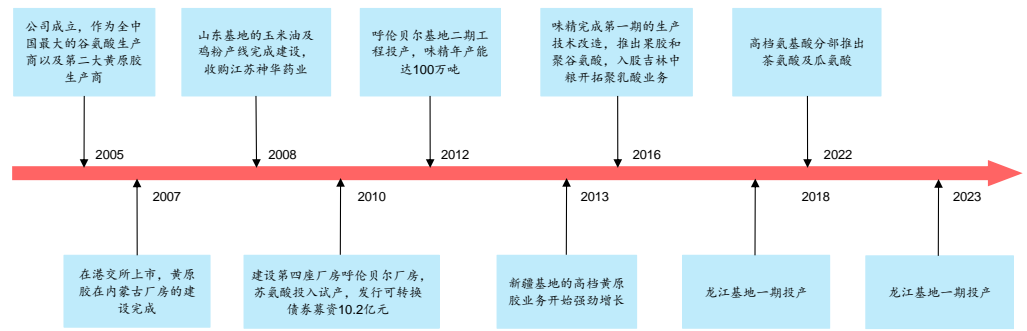
图表159: 星湖科技部分合成生物相关产品对应专利情况

主要产品	专利名称	年份	专利号
缬氨酸	用于生产 L-缬氨酸的大肠杆菌及其构建方法	2023 年	202310809277.8
缬氨酸	一种提高 L-缬氨酸产量的方法及其使用的重组菌	2023 年	202310809284.8
缬氨酸	一种重组菌及其在生产 L-缬氨酸中的应用	2023 年	202310784863.1
缬氨酸	大肠杆菌及其构建方法与在生产 L-缬氨酸中的应用	2023 年	202310809271.0
异亮氨酸	YH66_10715 基因改造的生产 L-异亮氨酸的菌株及其构建方法与应用	2020 年	202011631243.7
异亮氨酸	一种 YH66_10325 基因改造的产 L-异亮氨酸重组菌株及其构建方法与应用	2020 年	202011589603.1
异亮氨酸	一种基于 YH66_08550 基因的产 L-异亮氨酸的重组菌株及其构建方法与应用	2020 年	202011589602.7
色氨酸	一种产 L-色氨酸的重组菌株及其构建方法与应用	2019 年	201910804052.7
色氨酸	提高 L-色氨酸生产效率的转运载体基因在大肠杆菌中的应用	2019 年	201911013678.2
色氨酸	一种 oppA 基因改造的产 L-色氨酸重组菌株及其构建方法与应用	2019 年	201910927604.3
精氨酸	YH66_07020 蛋白及其相关生物材料在提高精氨酸产量中的应用	2022 年	202210247409.8
精氨酸	一种高产精氨酸的工程菌及其构建方法与应用	2022 年	202210247945.8
精氨酸	YH66_01475 蛋白及其编码基因在调控细菌精氨酸产量中的应用	2022 年	202210247165.3

资料来源: 公司专利说明书, 国家专利局, 华泰研究

阜丰集团: 味精/黄原胶全球龙头, 分红率保持较高水平

阜丰集团是一家全球领先的通过生物发酵生产各种氨基酸及其衍生制品和生物胶体的企业。公司自成立以来, 不断布局新产品并提高老产品产能, 目前形成食品添加剂 (味精、淀粉甜味剂、谷氨酸等)、动物营养 (玉米提炼产品、苏氨酸、赖氨酸)、高档氨基酸 (色氨酸、缬氨酸、亮氨酸等)、胶体 (黄原胶、威兰胶等)、其他 (肥料、合成氨、药品等) 五个分部, 拥有龙江、呼伦贝尔、内蒙古、新疆、宝鸡等多个生产基地。据 23 年报, 2023 年公司味精产能 133 万吨/年, 淀粉甜味剂 72 万吨/年, 苏氨酸 24.3 万吨/年, 赖氨酸 28 万吨/年, 黄原胶 8 万吨/年, 其中味精、黄原胶产能居全球首位, 其他产品产能亦居全球前列。

图表160：阜丰集团发展历程


资料来源：公司年报，公司官网，华泰研究

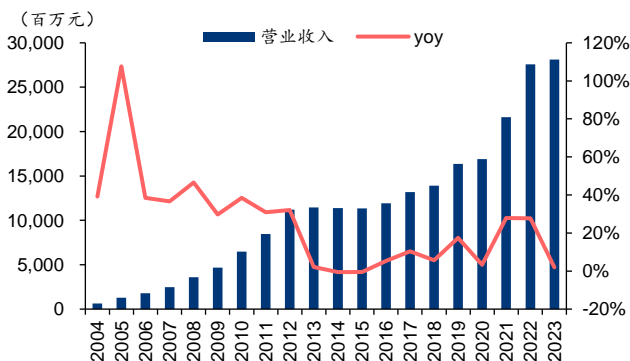
主要产品及产能方面：1) 食品添加剂：23年末味精年产能133万吨，在建产能40万吨，23年产能全球第一，淀粉甜味剂产能为72万吨；2) 动物营养：23年末苏氨酸/赖氨酸产能24.3/28万吨，海外基地存扩产计划，据钢联数据，公司23年色氨酸/缬氨酸/精氨酸/异亮氨酸年产能分别为1/3/0.5/1.2万吨；3) 胶体：23年末黄原胶产能8万吨，目前产能全球第一。公司拥有多个生产基地，负责不同产品的生产销售。黑龙江生产基地负责苏氨酸、赖氨酸、淀粉甜味剂等生产；呼伦贝尔生产基地负责味精、苏氨酸、淀粉甜味剂等生产；内蒙古生产基地负责味精、黄原胶等生产。

图表161：阜丰集团主要产品产能布局情况（单位：万吨）

业务板块	主要产品	23年产能	在建/规划产能	备注
食品添加剂	味精	133	40	全球第1
	淀粉甜味剂	72	-	
动物营养	苏氨酸	24.3	-	全球第3，海外基地存扩产计划
	赖氨酸	28	-	全球第7-8，海外基地存扩产计划
	色氨酸	1	-	
	缬氨酸	3	-	
	精氨酸	0.5	-	
	异亮氨酸	1.2	-	
胶体	黄原胶	8	-	全球第一

资料来源：公司年报，钢联数据，华泰研究

自07年上市以来，味精、氨基酸等规模扩张，叠加22-23年主营产品景气，23年营收/归母净利润281/31亿元，yoy+2%/-19%，08-23年CAGR16%/30%。食品添加剂/动物营养/高档氨基酸/胶体/其他23年营收135/89/20/28/8亿元，yoy+1%/-7%/+64%/+26%/-30%，毛利22/15/8/17/1亿元，yoy-17%/-43%/+103%/+37%/-69%。

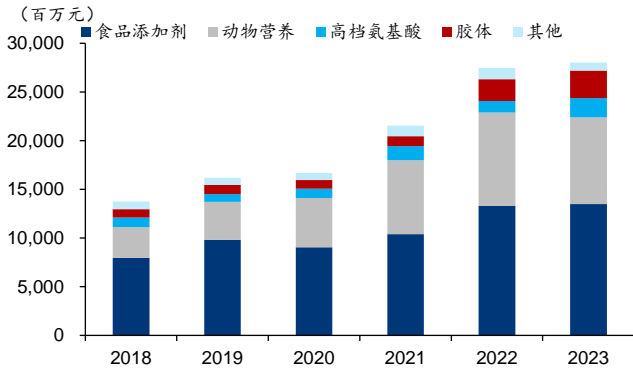
图表162：阜丰集团营业收入及增长情况


资料来源：Wind，公司公告，华泰研究

图表163：阜丰集团归母净利润及增长情况

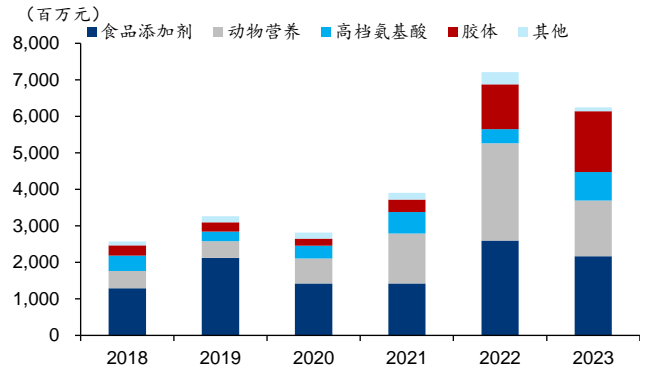

资料来源：Wind，公司公告，华泰研究

图表164: 阜丰集团分板块收入情况



资料来源: Wind, 公司公告, 华泰研究

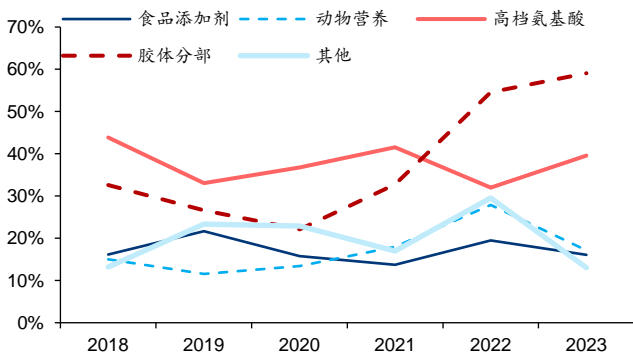
图表165: 阜丰集团分板块毛利情况



资料来源: Wind, 公司公告, 华泰研究

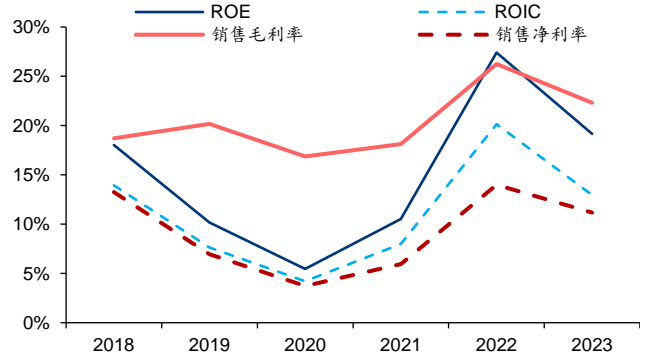
2023 年公司食品添加剂、动物营养、高档氨基酸、胶体、其他业务毛利率分别为 16%/17%/40%/59%/13%，同比-3/-11/+8/+4/-17pct。22 年以来胶体分部毛利率增长较快主要系黄原胶景气。23 年公司毛利率/净利率分别为 22%/11%，同比-4/-3pct。此外，公司常年保持较高的现金分红水平，其中 17-23 年分红率均超过 30%，2023 年分红率为 43%。

图表166: 阜丰集团分板块毛利率情况



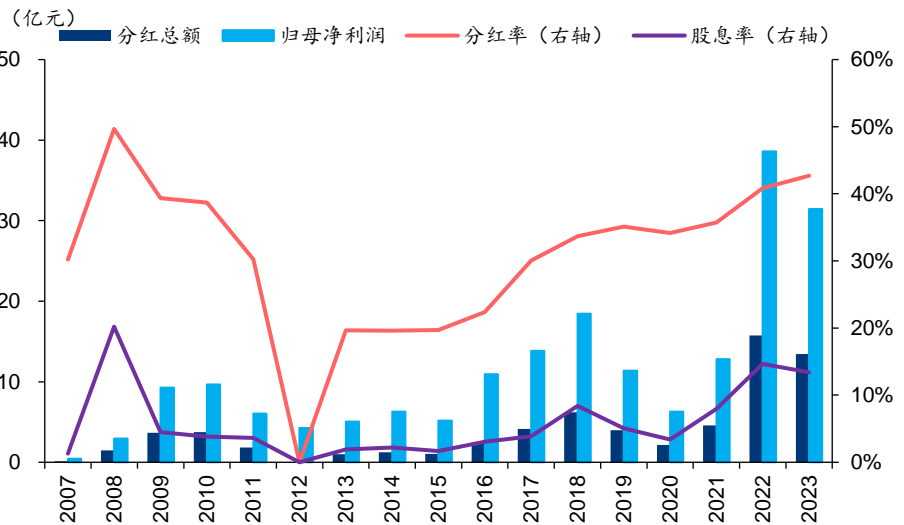
资料来源: Wind, 公司公告, 华泰研究

图表167: 阜丰集团毛利率、净利率、ROE 和 ROIC 情况



资料来源: Wind, 公司公告, 华泰研究

图表168: 阜丰集团历年分红金额、分红率和股息率情况



注: 各年股息率按照各年年末收盘价为基准计算
资料来源: Wind, 公司公告, 华泰研究

公司依托生物发酵领域长期积累，亦不断拓展异亮氨酸、色氨酸、谷氨酸、黄原胶等小品种氨基酸和胶体等产品，不断丰富产品矩阵。

图表169：阜丰集团部分合成生物相关产品对应专利情况

主要产品	专利名称	年份	专利号
异亮氨酸	一种L-异亮氨酸产量提升的重组菌株及其应用	2023年	202311382677.1
色氨酸	一种解除 TrpR 基因抑制的 L-色氨酸高产重组菌株及其应用	2023年	202311603903.4
谷氨酸	谷氨酸脱氢酶启动子突变体及其应用	2022年	202211146300.1
谷氨酸	一种生物素合酶突变体及其在构建谷氨酸生产菌株中的应用	2022年	202211381077.9
赖氨酸	一种赖氨酸高产的重组菌株、构建方法及其应用	2023年	202311376891.6
黄原胶	一种产黄原胶的工程菌株及其构建方法	2023年	202310762738.0

资料来源：公司专利说明书，国家专利局，华泰研究

华恒生物：小品种氨基酸行业领先企业，品类丰富持续成长

华恒生物是国内合成生物领域领先企业，公司依托人才引进和培育、产学研合作、高研发投入以及新技术/新产品不断拓展，逐步成长为合成生物平台型企业，产品线由丙氨酸逐步延伸至氨基酸系列、维生素、基础化工品和营养品等领域。目前公司产品线主要分为：

（一）精细化工品

1、丙氨酸系列：公司 23 年 L-丙氨酸产能约 4.3 万吨/年，且产销规模处于全球领先地位，同时拥有 DL-丙氨酸和 β -丙氨酸产能 2500 吨/年和 2000 吨/年，且秦皇岛华恒在建 5000 吨/年酶法 β -丙氨酸项目，未来 β -丙氨酸产能将扩充至 7000 吨/年。

2、动物营养氨基酸：（1）缬氨酸，23 年总产能约 4.1 万吨/年（公司 L-缬氨酸生产线多数为与 L-丙氨酸等产品的柔性生产线，此处以柔性全产缬氨酸计），同时赤峰基地在建 1.25 万吨/年产能，建成后产能规模亦有望跃居全球领先地位；（2）三支链氨基酸，包括亮氨酸和异亮氨酸等，巴彦淖尔基地在建 1.6 万吨/年项目和交替年产 6 万吨三支链氨基酸、色氨酸和 1 万吨精制氨基酸项目；（3）精氨酸，赤峰基地在建 1.25 万吨/年产能；（4）高丝族氨基酸，2023 年 10 月 25 日，公司公告拟与关联方优泽生物共同投资设立优华生物，实施高丝族氨基酸产品的中试和产业化。

3、维生素产品：（1）肌醇，秦皇岛 3000 吨/年产能，赤峰在建 1000 吨/年产能；（2）泛酸钙，合肥 300 吨/年产能，在建 5000 吨/年 D-泛酸钙和 2000 吨/年 D-泛醇产能。

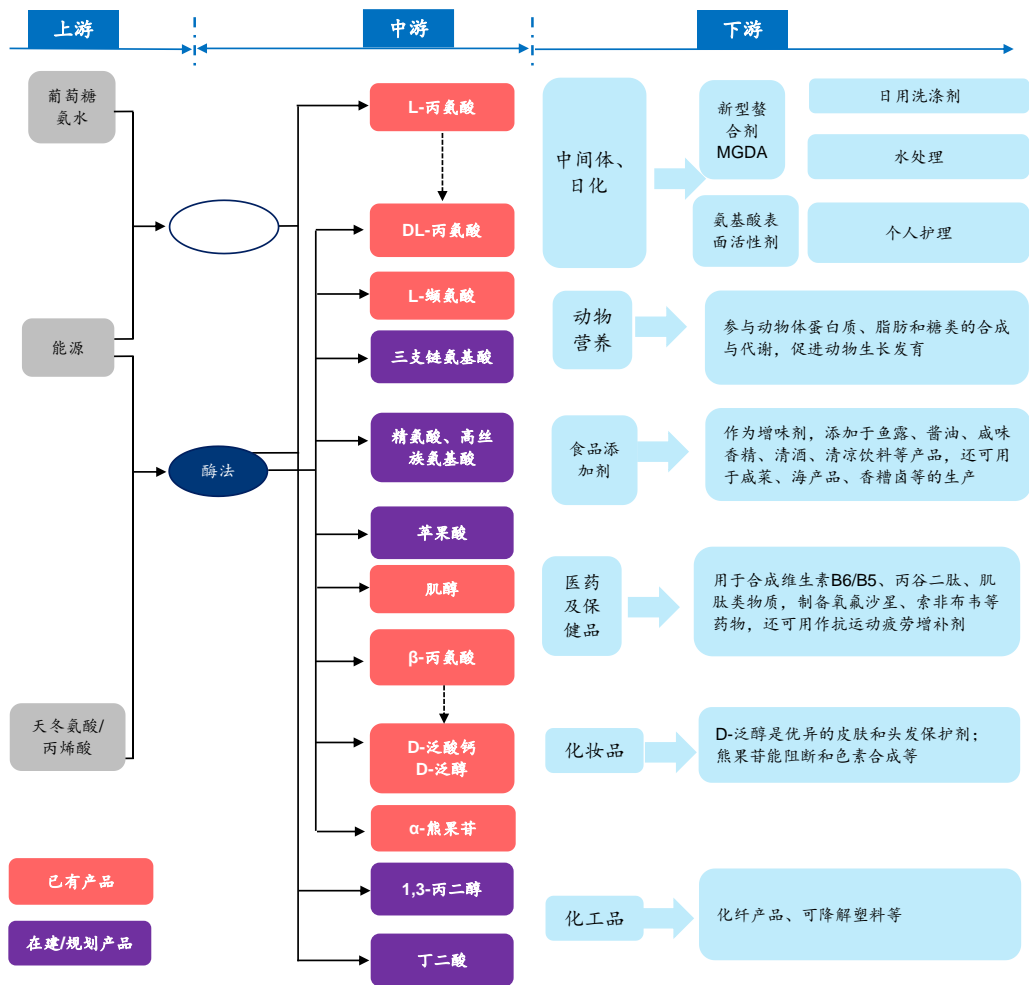
4、其他：（1）苹果酸，秦皇岛在建 5 万吨/年产能；（2） α -熊果苷，合肥 100 吨/年产能。

（二）生物基化工品

1、PDO：赤峰基地在建年产 5 万吨 1,3-丙二醇（PDO）项目。

2、丁二酸：赤峰基地在建年产 5 万吨生物基丁二酸及原料项目，建成后新增 5 万吨/年丁二酸、42 万吨/年淀粉、16 万吨/年葡萄糖等产能。

图表170：公司主要产品及产业链情况



资料来源：公司招股说明书，华泰研究

图表171：华恒生物主要产品产能及规划新增产能情况

生产基地	主要产品	23年产能(吨)	现有生产线	规划/在建项目及产能	备注
秦皇岛	L-丙氨酸	26000	(1) 发酵法年产 6000 吨 L-丙氨酸项目 (2) 发酵法 15000 吨/年 L-丙氨酸改扩建项目 (3) 发酵法丙氨酸 5000 吨/年技改扩产项目	-	-
	苹果酸	-	-	5 万吨/年发酵法苹果酸项目	规划投资 6.8 亿元, 建设期 30 月, 23 年末工程进度 70%
	β-丙氨酸	-	-	5000 吨/年酶法 β-丙氨酸项目	投资 5000 万元
	肌醇	3000	-	-	-
合肥	L-丙氨酸	2000	(1) 年产 2000 吨 L-丙氨酸建设项目	-	-
	DL-丙氨酸	2500	-	-	-
	β-丙氨酸	2000	(1) 年产 3000 吨 β-丙氨酸、100 吨 α-熊果苷	-	-
	α-熊果苷	100	产业化示范及华恒生物研究院建设项目	-	-
	D-泛酸钙	300	(1) 年产 300 吨 D-泛酸钙生产线	7000 吨/年 β-丙氨酸衍生物生产	建成后新增 D-泛酸钙 5000 吨/年
	D-泛醇	-	-	7000 吨/年 β-丙氨酸衍生物生产	建成后新增 D-泛醇 2000 吨/年
				18 月, 23H1 工程进度 90%	
巴彦淖尔	L-丙氨酸	15000	IPO 项目, 交替年产 2.5 万吨丙氨酸/缬氨酸项目, 已建成投产	-	-
	L-缬氨酸	10000	-	-	-
	三支链氨基酸及衍生物	-	-	年产 1.6 万吨三支链氨基酸及衍生物项目, 规划建设期 18 月	规划投资 2.5 亿元
	三支链氨基酸、色氨酸	-	-	交替年产 6 万吨三支链氨基酸、色氨酸和 1 万吨精制氨基酸项目	投资不超 7 亿元, 建设期 24 月
赤峰	丁二酸及配-套淀粉、葡萄糖等	-	-	赤峰华恒年产 5 万吨生物基丁二酸及原料项目	规划投资 8.5 亿, 23 年末工程进度 75%, 建成后新增 5 万吨/年丁二酸、42 万吨/年淀粉、16 万吨/年葡萄糖等产能
	1,3-丙二醇	-	-	智合生物 5 万吨 1,3-丙二醇项目	投资 4 亿元, 23 年工程进度 65%
	缬氨酸	-	-	赤峰华恒生物法交替年产 2.5 万吨缬氨酸、精氨酸及年产 1000 吨肌醇项目	规划投资 1.4 亿元, 建成后交替生产 1.25 万吨/年缬氨酸、1.25 万吨/年精氨酸、1000 吨/年肌醇
	肌醇	-	-	-	-
	精氨酸	-	-	-	-
				-	-

其他 (1) 2023 年 4 月, 公司与欧合生物签订**植酸和肌醇**高产菌株及其发酵纯化技术授权, 独占实施许可期限为 20 年。公司利用合同约定的技术成果实现产业化生产的当年起, 按照每自然年度利用本技术成果生产形成的终端产品销售额(含税)的 2.00%向欧合生物支付产业化提成, 需支付许可费的独占实施许可期限为 10 年, 独占实施许可期内剩余期限不再支付产业化提成

(2) 2023 年 10 月, 公司拟与关联方优泽生物共同投资设立优华生物, 优华生物将实施**高丝族氨基酸**相关产品的中试平台建设

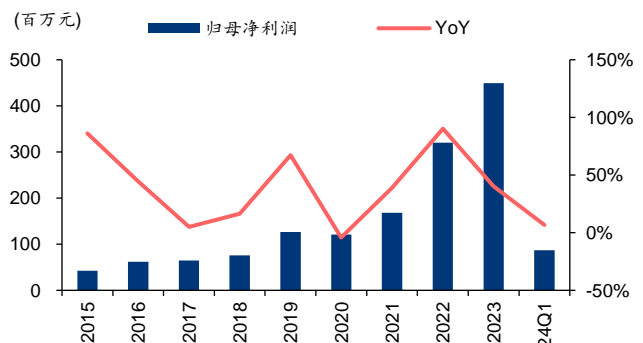
(3) 2024 年 3 月, 公司拟与关联方欧合生物签署生物法精氨酸技术授权, 独占实施许可期限为 20 年

资料来源: 公司招股说明书, 公司定增募集说明书, 公司公告, 项目环评报告, 华泰研究

近年来伴随产品线扩张和市场拓展, 公司经营规模持续增长, 23 年公司实现营收 19.4 亿元, 同比+37%, 16-23 年 CAGR 约 29%, 23 年归母净利润 4.5 亿元, 同比+40%, 16-23 年 CAGR 达 34%, ; 24Q1 公司实现营收 5 亿元, 同比+25%, 归母净利润 0.87 亿元, 同比+7%/环比-33%。

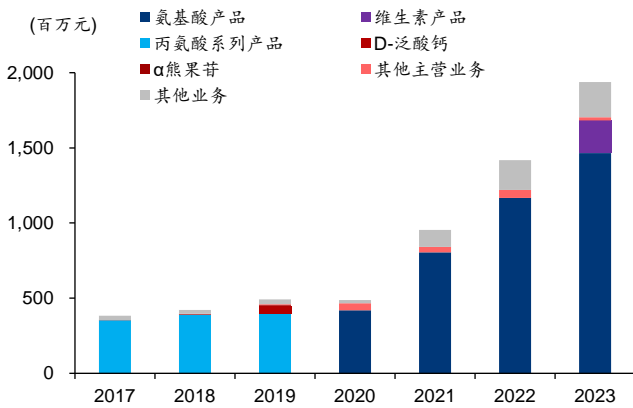
图表172：华恒生物营收增长情况


资料来源: Wind, 公司公告, 华泰研究

图表173：华恒生物归母净利润增长情况


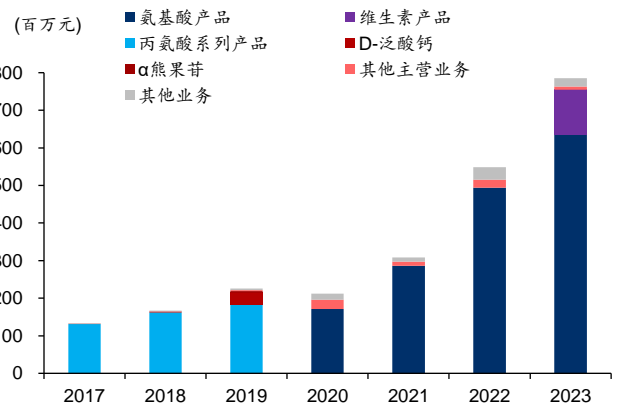
资料来源: Wind, 公司公告, 华泰研究

图表174：华恒生物分板块收入结构



资料来源：Wind，公司公告，华泰研究

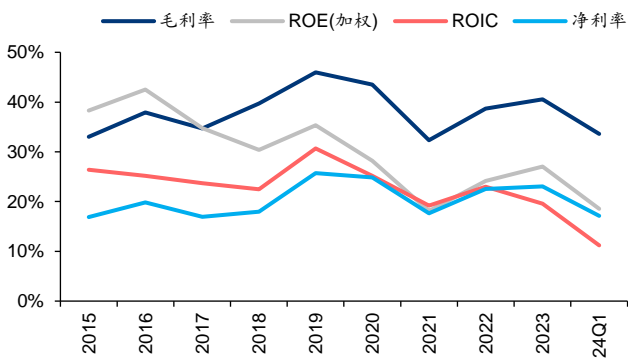
图表175：华恒生物分板块毛利结构



资料来源：Wind，公司公告，华泰研究

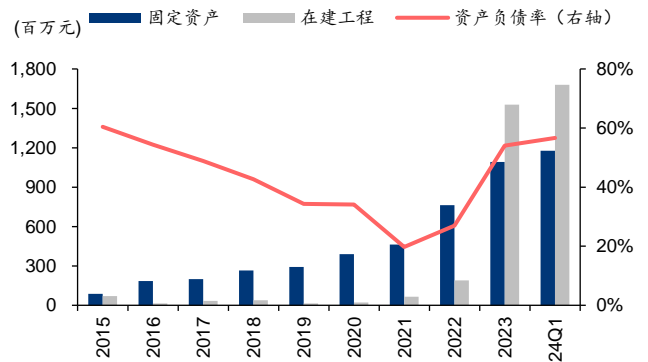
基于合成生物产品的技术和成本优势等，公司毛利率和净利率保持较高水平，23年公司毛利率、净利率分别约40.5%和23.0%，且2021年以来整体呈现上升态势。24Q1末公司固定资产、在建工程金额分别约11.8亿元和16.8亿元，均处于历史新高水平。

图表176：华恒生物毛利率、净利率、ROE和ROIC情况



注：24Q1的ROE和ROIC为年化数据
资料来源：Wind，公司公告，华泰研究

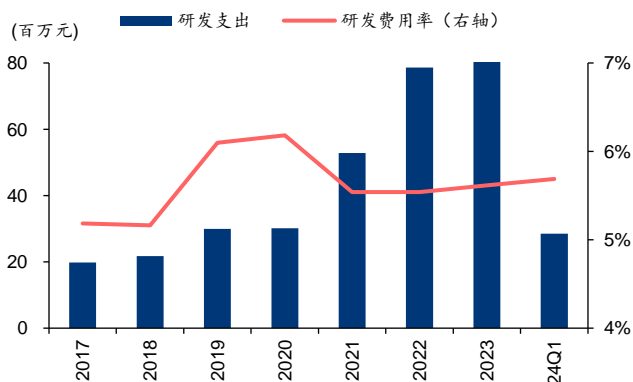
图表177：华恒生物固定资产、在建工程和资产负债率情况



资料来源：Wind，公司公告，华泰研究

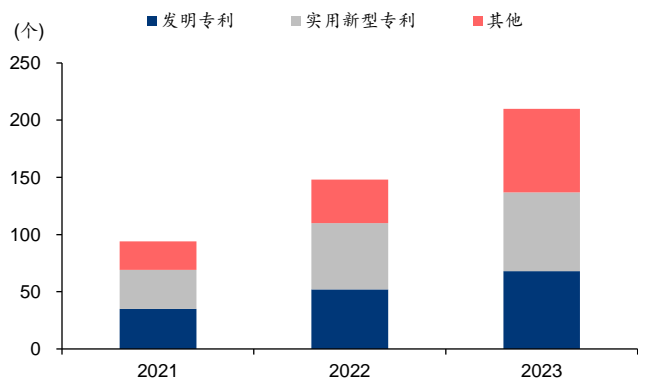
公司持续保持高研发投入，2017年以来研发费用率保持在5%以上，2021年以来公司申请和获得的专利数量亦持续增长，而公司持续注重人才引进和研发队伍建设，23年末公司研发人员数量达到228人，较2019年增长近4倍。

图表178：华恒生物研发费用情况

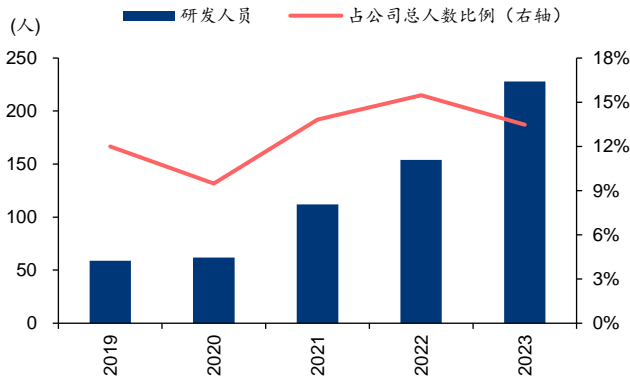


资料来源：Wind，公司公告，华泰研究

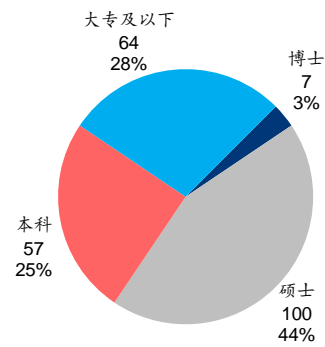
图表179：华恒生物专利数量持续增长



资料来源：Wind，公司公告，华泰研究

图表180：华恒生物研发人员数量持续增长


资料来源：Wind，公司公告，华泰研究

图表181：华恒生物研发人员学历结构分布情况（23年末）


资料来源：Wind，公司公告，华泰研究

新和成：维生素及蛋氨酸行业领先企业，持续加码新材料业务

新和成是全球维生素行业龙头企业之一，23年公司VA和VE产能0.8万吨/年和6万吨/年，并且自主配套柠檬醛和芳樟醇等中间体业务；公司近年蛋氨酸业务持续扩张，23年拥有30万吨/年固体蛋氨酸产能，产能规模居全球前5，同时公司规划新增18万吨/年液体蛋氨酸业务，未来领先优势有望进一步巩固。此外，公司持续发力新材料领域，延伸布局高分子材料PPS、HDI系列等产品。

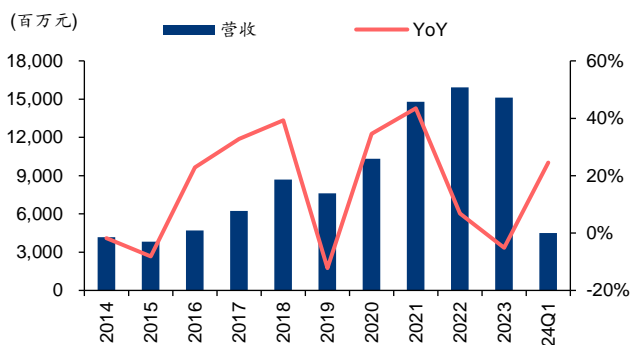
图表182：新和成主要产品产能布局情况（单位：万吨）

业务板块	主要产品	23年产能	在建/规划产能
营养品	维生素A（折50万IU）	0.8	
	维生素E（50%粉）	6	
	维生素C	4.5	
	维生素B6	0.6	
	维生素B12（1%含量）	0.3	
	维生素B5	0.25	
	维生素D3	0.2	
	蛋氨酸	30	18万吨在建
	胱氨酸		0.4万吨开工建设
	牛磺酸	3	
	辅酶Q10	0.03	
	泛酸钙	0.25	
	虾青素	0.05	
香精香料	柠檬醛	0.8	0.5万吨环评
	芳樟醇	1	
	薄荷醇	0.5	环评剩余0.5万吨
	PPS	2.2	规划0.8万吨
高分子材料	PPA	0.1	规划0.9万吨
	IPDA	2	
	IPDI	0.1	2万吨在建
	HDI	0.3	0.7在建
	多聚体	0.3	
原料药	己二腈		110吨中试
	维生素系列、抗生素系列、医药中间体系列		
	氮杂双环	0.05	
	卡龙酸酐	0.05	

资料来源：Wind，公司公告，华泰研究

伴随公司维生素、蛋氨酸及新材料等产品规模扩张和市场拓展，公司经营规模整体呈现增长态势，23年公司营收/归母净利润151/27亿元，同比下滑5%和25%，主要受维生素和蛋氨酸景气下滑影响，但15-23年仍有15%和14%的复合增速。24Q1营收和归母净利润分别45/8.7亿元，同比+25%和35%，主要系维生素和蛋氨酸景气有所回升。

图表183: 新和成营收增长情况



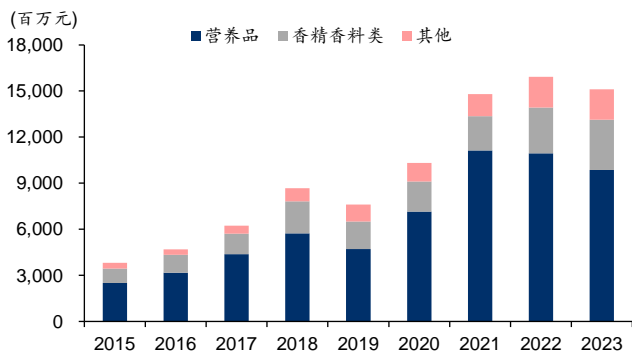
资料来源: Wind, 公司公告, 华泰研究

图表184: 新和成归母净利润增长情况



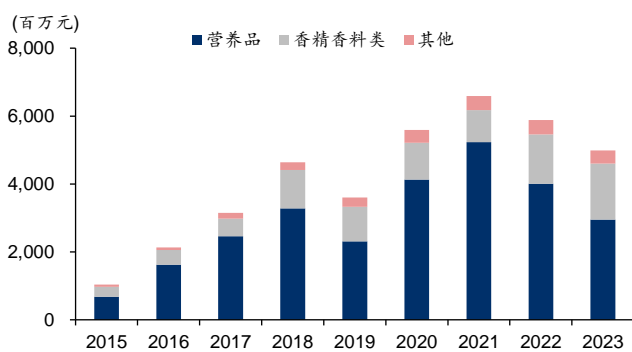
资料来源: Wind, 公司公告, 华泰研究

图表185: 新和成分板块收入结构



资料来源: Wind, 公司公告, 华泰研究

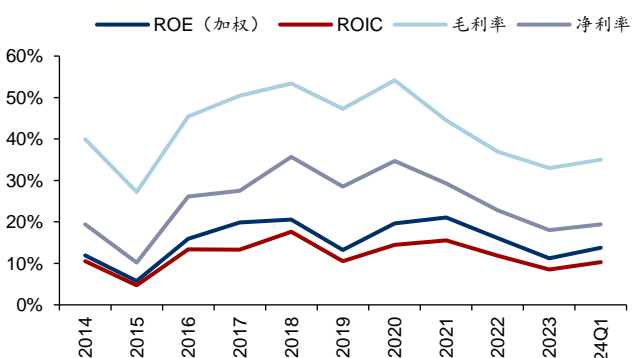
图表186: 新和成分板块毛利结构



资料来源: Wind, 公司公告, 华泰研究

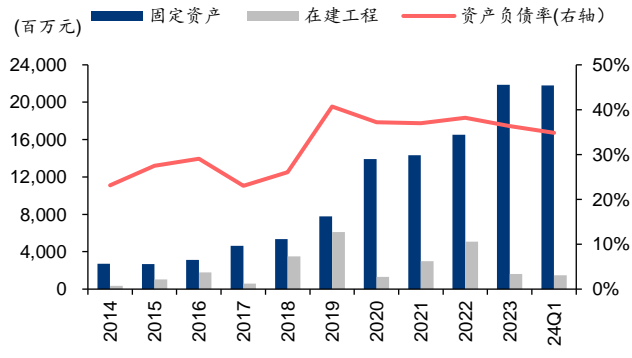
由于维生素和蛋氨酸等产品技术壁垒和附加值较高,且公司具备原材料中间体自主配套等优势,近年毛利率和净利率均保持较高水平,16-23年公司毛利率维持30%以上,净利率保持18%以上。同时公司持续保持较高研发投入,2018年以来研发费用率保持在4.5%以上,同时公司持续注重人才引进和研发队伍建设,23年末公司技术人员数量达到2803人,占员工总人数比例达24%左右。

图表187: 新和成毛利率、净利率、ROE和ROIC情况



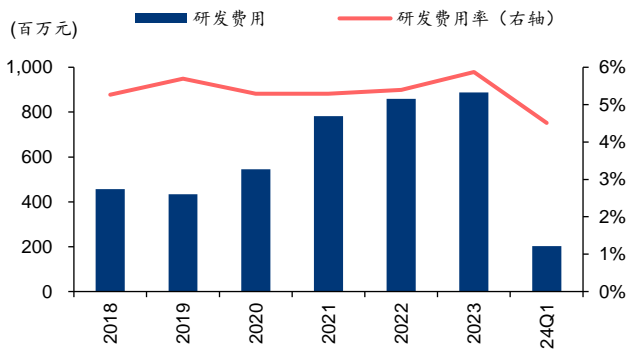
注: 24Q1的ROE和ROIC为年化数据
资料来源: Wind, 公司公告, 华泰研究

图表188: 新和成固定资产、在建工程和资产负债率情况



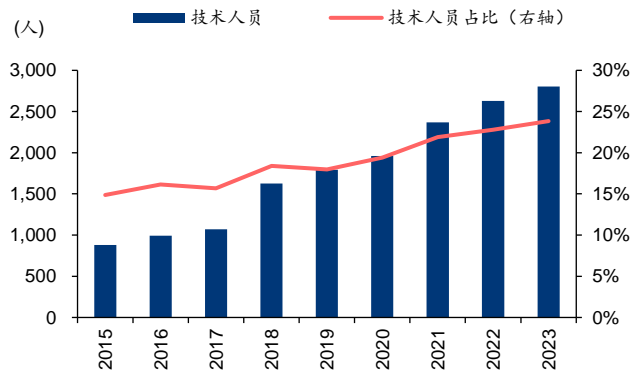
资料来源: Wind, 公司公告, 华泰研究

图表189: 新和成研发费用情况



资料来源: Wind, 公司公告, 华泰研究

图表190: 新和成技术人员及占比情况



资料来源: Wind, 公司公告, 华泰研究

同时, 公司近年在生物法小品种氨基酸及维生素等领域亦积极布局, 其专利申请产品包括色氨酸、半胱氨酸、维生素等, 未来在合成生物领域亦有望逐步具备竞争优势。

图表191: 新和成部分合成生物相关产品对应专利情况

主要产品	专利名称	年份	专利号
色氨酸	一种减少乙酸生成的大肠杆菌色氨酸合成菌株	2023年	202310352871.9
色氨酸	一种高纯度圆饼状L-色氨酸晶体的制备方法及其产品	2023年	202310147964.8
维生素 B12	一种表达突变型尿卟啉原脱羧酶的重组菌	2024年	202410050758.X
半胱氨酸	一种基因工程菌及其制备方法和在生产半胱氨酸中的应用	2020年	202011500021.1

资料来源: 公司专利说明书, 国家专利局, 华泰研究

重点推荐公司

图表192：重点推荐公司一览表

股票名称	股票代码	投资评级 (当地币种)	最新收盘价	目标价	市值 (百万)	EPS (元)				PE (倍)			
			(当地币种)	(当地币种)	(当地币种)	2023	2024E	2025E	2026E	2023	2024E	2025E	2026E
梅花生物	600873 CH	买入	11.29	14.56	32,208	1.08	1.12	1.28	1.38	10.45	10.08	8.82	8.18
华恒生物	688639 CH	买入	112.84	138.60	17,777	2.85	4.20	5.48	6.79	39.59	26.87	20.59	16.62

资料来源：Bloomberg，华泰研究预测

图表193：重点推荐公司最新观点

股票名称	最新观点
梅花生物 (600873 CH)	<p>24Q1 归母净利润 7.5 亿元，同比-6%/环比-26%，维持“买入”评级</p> <p>公司 4 月 8 日发布 24 年一季报，24Q1 实现营收 65 亿元，同比-7%/环比-10%，归母净利润 7.5 亿元（扣非 6.4 亿元），同比-6%/环比-26%（扣非同比-19%/环比-35%）。我们预计公司 24-26 年归母净利 33/38/41 亿元，对应 EPS 为 1.12/1.28/1.38 元，可比公司 24 年平均 17xPE 的 Wind 一致预期，考虑公司合成生物平台发展初期但氨基酸规模优势巩固，给予 24 年 13xPE 估值，目标价 14.56 元，维持“买入”评级。</p> <p>风险提示：需求不及预期；氨基酸竞争格局恶化；新技术进展不及预期。</p> <p>报告发布日期：2024 年 04 月 08 日</p> <p>点击下载全文：梅花生物(600873 CH,买入): Q1 净利同比略降，氨基酸景气回暖</p>
华恒生物 (688639 CH)	<p>23 年/24Q1 归母净利 4.5/0.87 亿元，同比+40%/+7%，维持“买入”评级</p> <p>华恒生物 4 月 21 日发布 23 年年报和 24 年一季报，公司 23 年实现营收 19.4 亿元，同比+37%，归母净利润 4.5 亿元（扣非 4.4 亿元），同比+41%（扣非同比+45%）；其中 23Q4 营收 5.7 亿元，同比+32%/环比+12%，归母净利润 1.3 亿元，同比+25%/环比基本持平。公司拟每 10 股派现 9 元并转增 4.5 股。24Q1 实现营收 5 亿元，同比+25%，归母净利 0.87 亿元，同比+7%/环比-33%。我们预计公司 24-26 年归母净利润 6.6/8.6/10.7 亿元，对应 EPS 为 4.20/5.48/6.79 元，参考可比公司 24 年 Wind 一致预期平均 25xPE，考虑公司新项目成长性 & 小品种氨基酸领域领先优势，给予公司 24 年 33xPE，目标价 138.6 元，维持“买入”评级。</p> <p>风险提示：新建项目进展不及预期风险；核心技术流失风险。</p> <p>报告发布日期：2024 年 04 月 21 日</p> <p>点击下载全文：华恒生物(688639 CH,买入): 23 年净利同比+40%，品类持续丰富</p>

资料来源：Bloomberg，华泰研究预测

风险提示

1) 氨基酸需求不及预期

氨基酸下游需求以养殖为主，目前国内养殖领域仍处于去栏周期，且豆粕价格仍处相对低位，若未来养殖领域需求复苏缓慢或豆粕价格回升有限，将一定程度上抑制氨基酸需求增长，将对产品景气度和行业企业盈利造成不确定性影响。

2) 大品种氨基酸竞争格局恶化

阶段而言，氨基酸下游养殖和替代豆粕等需求仍偏弱，且处于传统需求淡季，行业格局较好是支撑需求不佳阶段氨基酸产品盈利相对稳定的重要因素，若未来氨基酸行业格局发生恶化，将对产品盈利造成不利影响。

3) 小品种氨基酸技术进步缓慢

缬氨酸、异亮氨酸、色氨酸等小品种氨基酸，由于成本和价格高企等因素，下游养殖领域用量仍较低，未来依托合成生物技术降本成为驱动小品种氨基酸需求增长的关键因素，若小品种氨基酸技术进步和降本效率缓慢，将对其需求增长和市场开拓均造成不利影响。


图表194： 报告提及公司列表

公司	代码	公司	代码	公司	代码	公司	代码
梅花生物	600873 CH	阜丰集团	0546 HK	星湖科技 (伊品)	600866 CH	赢创	EVK DF
新和成	002001 CH	希杰	001040 KS	味之素	2802 T	万华化学	600309 CH
安迪苏	600299 CH	住友	4005 T	诺伟司	未上市	紫光天化	未上市
伏尔加	未上市	和邦生物	603077 CH	华恒生物	688639 CH	金玉米	未上市
东方希望	未上市	大成	未上市	远大医药	0512 HK	河北华恒	未上市
象屿生化	未上市	丰原生物	未上市	烟台恒源	未上市	武藏野	未上市
韩国大象	未上市	日本协和发酵	未上市	精晶药业	835033 NQ	无锡晶海	836547 BJ
大北农	002385 CH	杭州瑞丰	未上市	中国种子集团	未上市	隆平高科	000998 CH
Agilent	A US	Twist Bioscience	TWST US	DNA Script	未上市	Wild Earth	未上市
泓迅科技	未上市	华大基因	300676 CH	Benchling	未上市	Wild Earth	未上市
Synthace	未上市	Ginkgo Bioworks	DNA US	Inscripta	未上市	Bond Pet Foods	未上市
弈柯莱	未上市	蓝晶微生物	未上市	Ionis	IONS US	Amyris	AMRS US
Sangamo	SGMO US	博雅辑因	未上市	Antheia	未上市	巨子生物	未上市
Lumen	未上市	默克公司	MRK US	Pivot Bio	未上市	LanzaTech	未上市
Agrivida	未上市	Calysta	未上市	Zymergen	ZY US	微软	MSFT US
Codexis	CDXS US	Genomatica	未上市	凯赛生物	688065 CH	Catalog	未上市
CinderBio	未上市	C16 Biosciences	未上市	Impossible Foods	未上市	华为	未上市
Nature's Fynd	未上市	Endless West	未上市	Mars	未上市	Illumina	ILMN US
Evolva	未上市	爱普香料	未上市	成福	未上市	东晓	未上市
润达	未上市	巨龙	未上市	龙凤	未上市	金象生化	未上市
新疆沂利泓	未上市	黑龙江诺谱	未上市	METEX	METEX PA	拜克生物	未上市
正大菱花	未上市	芬源	未上市	大象	未上市	盈和	未上市
BNBC	未上市	湖北新生源	未上市				

资料来源：Bloomberg, Wind, 华泰研究

免责声明

分析师声明

本人，张雄、庄汀洲，兹证明本报告所表达的观点准确地反映了分析师对标的证券或发行人的个人意见；彼以往、现在或未来并无就其研究报告所提供的具体建议或所表达的意见直接或间接收取任何报酬。

一般声明及披露

本报告由华泰证券股份有限公司（已具备中国证监会批准的证券投资咨询业务资格，以下简称“本公司”）制作。本报告所载资料是仅供接收人的严格保密资料。本报告仅供本公司及其客户和其关联机构使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制，但本公司及其关联机构（以下统称为“华泰”）对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。

本报告所载的意见、评估及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期，华泰可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。以往表现并不能指引未来，未来回报并不能得到保证，并存在损失本金的可能。华泰不保证本报告所含信息保持在最新状态。华泰对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司不是 FINRA 的注册会员，其研究分析师亦没有注册为 FINRA 的研究分析师/不具有 FINRA 分析师的注册资格。

华泰力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供参考，不构成购买或出售所述证券的要约或招揽。该等观点、建议并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，华泰及作者均不承担任何法律责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现，过往的业绩表现不应作为日后回报的预示。华泰不承诺也不保证任何预示的回报会得以实现，分析中所做的预测可能是基于相应的假设，任何假设的变化可能会显著影响所预测的回报。

华泰及作者在自身所知情的范围内，与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，华泰可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，为该公司提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务或向该公司招揽业务。

华泰的销售人员、交易人员或其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。华泰没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。华泰的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。投资者应当考虑到华泰及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一信赖依据。有关该方面的具体披露请参照本报告尾部。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布的机构或人员，也并非意图发送、发布给因可得到、使用本报告的行为而使华泰违反或受制于当地法律或监管规则的机构或人员。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人（无论整份或部分）等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并需在使用前获取独立的法律意见，以确定该引用、刊发符合当地适用法规的要求，同时注明出处为“华泰证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

中国香港

本报告由华泰证券股份有限公司制作，在香港由华泰金融控股（香港）有限公司向符合《证券及期货条例》及其附属法律规定的机构投资者和专业投资者的客户进行分发。华泰金融控股（香港）有限公司受香港证券及期货事务监察委员会监管，是华泰国际金融控股有限公司的全资子公司，后者为华泰证券股份有限公司的全资子公司。在香港获得本报告的人员若有任何有关本报告的问题，请与华泰金融控股（香港）有限公司联系。

香港-重要监管披露

- 华泰金融控股（香港）有限公司的雇员或其关联人士没有担任本报告中提及的公司或发行人的高级人员。
- 华恒生物（688639 CH）：华泰金融控股（香港）有限公司、其子公司和/或其关联公司在本报告发布日担任标的公司证券做市商或者证券流动性提供者。
- 有关重要的披露信息，请参华泰金融控股（香港）有限公司的网页 https://www.htsc.com.hk/stock_disclosure 其他信息请参见下方“美国-重要监管披露”。

美国

在美国本报告由华泰证券（美国）有限公司向符合美国监管规定的机构投资者进行发表与分发。华泰证券（美国）有限公司是美国注册经纪商和美国金融业监管局（FINRA）的注册会员。对于其在美国分发的研究报告，华泰证券（美国）有限公司根据《1934年证券交易法》（修订版）第15a-6条规定以及美国证券交易委员会人员解释，对本研究报告内容负责。华泰证券（美国）有限公司联营公司的分析师不具有美国金融监管（FINRA）分析师的注册资格，可能不属于华泰证券（美国）有限公司的关联人员，因此可能不受FINRA关于分析师与标的公司沟通、公开露面和所持交易证券的限制。华泰证券（美国）有限公司是华泰国际金融控股有限公司的全资子公司，后者为华泰证券股份有限公司的全资子公司。任何直接从华泰证券（美国）有限公司收到此报告并希望就本报告所述任何证券进行交易的人士，应通过华泰证券（美国）有限公司进行交易。

美国-重要监管披露

- 分析师张雄、庄汀洲本人及相关人士并不担任本报告所提及的标的证券或发行人的高级人员、董事或顾问。分析师及相关人士与本报告所提及的标的证券或发行人并无任何相关财务利益。本披露中所提及的“相关人士”包括FINRA定义下分析师的家庭成员。分析师根据华泰证券的整体收入和盈利能力获得薪酬，包括源自公司投资银行业务的收入。
- 华恒生物（688639 CH）：华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司在本报告发布日担任标的公司证券做市商或者证券流动性提供者。
- 华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司，及/或不时会以自身或代理形式向客户出售及购买华泰证券研究所覆盖公司的证券/衍生工具，包括股票及债券（包括衍生品）华泰证券研究所覆盖公司的证券/衍生工具，包括股票及债券（包括衍生品）。
- 华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司，及/或其高级管理层、董事和雇员可能会持有本报告中所提到的任何证券（或任何相关投资）头寸，并可能不时进行增持或减持该证券（或投资）。因此，投资者应该意识到可能存在利益冲突。

新加坡

华泰证券（新加坡）有限公司持有新加坡金融管理局颁发的资本市场服务许可证，可从事资本市场产品交易，包括证券、集体投资计划中的单位、交易所交易的衍生品合约和场外衍生品合约，并且是《财务顾问法》规定的豁免财务顾问，就投资产品向他人提供建议，包括发布或公布研究分析或研究报告。华泰证券（新加坡）有限公司可能会根据《财务顾问条例》第32C条的规定分发其在华泰内的外国附属公司各自制作的信息/研究。本报告仅供认可投资者、专家投资者或机构投资者使用，华泰证券（新加坡）有限公司不对本报告内容承担法律责任。如果您是非预期接收者，请您立即通知并直接将本报告返回给华泰证券（新加坡）有限公司。本报告的新加坡接收者应联系您的华泰证券（新加坡）有限公司关系经理或客户主管，了解来自或与所分发的信息相关的事宜。

评级说明

投资评级基于分析师对报告发布日后6至12个月内行业或公司回报潜力（含此期间的股息回报）相对基准表现的预期（A股市场基准为沪深300指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普500指数，台湾市场基准为台湾加权指数，日本市场基准为日经225指数），具体如下：

行业评级

- 增持：**预计行业股票指数超越基准
- 中性：**预计行业股票指数基本与基准持平
- 减持：**预计行业股票指数明显弱于基准

公司评级

- 买入：**预计股价超越基准15%以上
- 增持：**预计股价超越基准5%~15%
- 持有：**预计股价相对基准波动在-15%~5%之间
- 卖出：**预计股价弱于基准15%以上
- 暂停评级：**已暂停评级、目标价及预测，以遵守适用法规及/或公司政策
- 无评级：**股票不在常规研究覆盖范围内。投资者不应期待华泰提供该等证券及/或公司相关的持续或补充信息

**法律实体披露**

中国: 华泰证券股份有限公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格, 经营许可证编号为: 91320000704041011J

香港: 华泰金融控股(香港)有限公司具有香港证监会核准的“就证券提供意见”业务资格, 经营许可证编号为: AOK809

美国: 华泰证券(美国)有限公司为美国金融业监管局(FINRA)成员, 具有在美国开展经纪交易商业业务的资格, 经营业务许可编号为: CRD#:298809/SEC#:8-70231

新加坡: 华泰证券(新加坡)有限公司具有新加坡金融管理局颁发的资本市场服务许可证, 并且是豁免财务顾问。公司注册号: 202233398E

华泰证券股份有限公司**南京**

南京市建邺区江东中路228号华泰证券广场1号楼/邮政编码: 210019

电话: 86 25 83389999/传真: 86 25 83387521

电子邮件: ht-rd@htsc.com

深圳

深圳市福田区益田路5999号基金大厦10楼/邮政编码: 518017

电话: 86 755 82493932/传真: 86 755 82492062

电子邮件: ht-rd@htsc.com

北京

北京市西城区太平桥大街丰盛胡同28号太平洋保险大厦A座18层/

邮政编码: 100032

电话: 86 10 63211166/传真: 86 10 63211275

电子邮件: ht-rd@htsc.com

上海

上海市浦东新区东方路18号保利广场E栋23楼/邮政编码: 200120

电话: 86 21 28972098/传真: 86 21 28972068

电子邮件: ht-rd@htsc.com

华泰金融控股(香港)有限公司

香港中环皇后大道中99号中环中心53楼

电话: +852-3658-6000/传真: +852-2567-6123

电子邮件: research@htsc.com

<http://www.htsc.com.hk>

华泰证券(美国)有限公司

美国纽约公园大道280号21楼东(纽约10017)

电话: +212-763-8160/传真: +917-725-9702

电子邮件: Huatai@htsc-us.com

<http://www.htsc-us.com>

华泰证券(新加坡)有限公司

滨海湾金融中心1号大厦, #08-02, 新加坡 018981

电话: +65 68603600

传真: +65 65091183

©版权所有2024年华泰证券股份有限公司