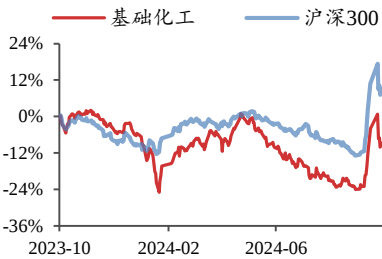


基础化工

2024 年 10 月 15 日

投资评级：看好（维持）

行业走势图



数据来源：聚源

相关研究报告

《地方债务限额置换开启，关注化工减水剂、民爆等行业——化工周期新起点系列 5》-2024.10.14

《一揽子增量政策出台，或有效拉动改性塑料、地产相关化工品需求增长——行业周报》-2024.10.13

《百菌清、代森锰锌、苏氨酸等库存低位，看好化工白马以及部分化工子行业龙头——行业周报》-2024.10.7

氨基酸：夯实粮食安全，开拓合成生物

——行业深度报告

金益腾（分析师）

jinyiteng@kysec.cn

证书编号：S0790520020002

徐正凤（分析师）

xuzhengfeng@kysec.cn

证书编号：S0790524070005

● 氨基酸：替代豆粕夯实粮食安全，合成生物学助力降本增效及产能扩张

氨基酸是蛋白质的基本组成单元，对人和动物的营养健康十分重要，广泛应用于饲料、食品、医药、日化等领域。**（1）需求端：**国内重视保障饲料粮供给安全，积极推行豆粕减量替代行动，助力动物营养氨基酸需求增加，随着氨基酸应用领域不断延伸，全球氨基酸需求量及市场规模有望保持增长。**（2）供给端：**赖氨酸、苏氨酸、蛋氨酸等大宗氨基酸行业格局持续优化，缬氨酸、色氨酸、精氨酸等小品种氨基酸工艺不断优化、产能稳步扩张。我国是氨基酸生产和出口大国，行业企业经营呈现“一体化+规模化”，并深耕合成生物学和生物发酵技术，为大宗氨基酸的低成本高效生产、高附加值小品种氨基酸的降本和市场开拓提供保障。

● 饲用氨基酸市场稳步扩容，大品种格局持续优化，小品种发展前景可期

2023 年，全球饲用氨基酸（赖氨酸、蛋氨酸、苏氨酸、色氨酸，下同）总产量约 615 万吨，2016-2023 年产量 CAGR 为 4.9%；中国饲用氨基酸产量约 433 万吨，2016-2023 年产量 CAGR 为 12.1%，其中赖氨酸、蛋氨酸、苏氨酸、色氨酸产量全球占比分别为 81.6%、34.6%、94.7%、41.4%。**（1）赖、苏氨酸：**我们统计目前国内赖氨酸生产企业 10 家，产能 388 万吨/年，CR3 产能占比 59%；国内苏氨酸生产企业 7 家，产能 127 万吨/年，CR3 产能占比 76%；二者价格短期主要受供需扰动，长期与原材料玉米价格走势趋同，而由于苏氨酸产能集中度更高，企业议价能力或有所增强。**（2）蛋氨酸：**我们统计目前全球生产企业 8 家，合计产能 242 万吨，其中国内产能 82 万吨（占比 33.9%），全球前三大企业产能占比 70.5%，未来新增产能主要来自国内新和成、安迪苏等，以华恒生物为代表的生物法蛋氨酸工艺进展值得期待。**（3）小品种氨基酸：**合成生物学技术助力降本+产能扩张，缬、色、精、异亮氨酸等小品种氨基酸规模化应用有望提速。

● 受益标的

梅花生物：深耕“氨基酸+”战略，苏、赖氨酸产能国内第一，缬、色氨酸等小品种持续技改扩张。**阜丰集团：**味精、黄原胶产能国内第一，氨基酸产能和品类同步扩张。**星湖科技：**2022 年成功并购伊品生物，赖、苏氨酸产能国内第二，扩展小品种氨基酸和生物基尼龙材料。**华恒生物：**合成生物学领军企业，L-丙氨酸市场份额全球第一，持续扩充小品种氨基酸及生物基材料产能。**新和成：**聚焦“化工+”和“生物+”的精细化工龙头白马，维生素、香精香料产能居于行业前列，蛋氨酸、新材料产能持续扩张。**安迪苏：**全球动物营养和健康行业的领导者，欧洲、中国双平台，蛋氨酸、特种产品双支柱平衡发展，液体蛋氨酸产能全球第一、蛋氨酸产能全球第二。我们看好氨基酸行业供需格局优化、技术持续迭代，企业凭借规模、技术、成本优势有望持续巩固在行业内的龙头地位，同时不断提高生物制造水平、促进生物制造产业蓬勃发展。**推荐标的：**新和成等。**受益标的：**梅花生物、阜丰集团、星湖科技、华恒生物、安迪苏等。

● **风险提示：**原材料价格波动、市场竞争加剧、技术风险、安全环保生产。

目 录

1、 氨基酸：蛋白质的基本组成单元，种类多样、全球市场规模持续扩张	6
1.1、 氨基酸种类多样，中国是氨基酸生产和出口大国	6
1.2、 氨基酸主要以生物法生产，合成生物学技术有望进一步扩宽氨基酸应用市场	8
2、 需求端：粮食安全+豆粕减量替代，氨基酸需求迎增长	10
2.1、 我国饲料粮以玉米、豆粕为主，大豆进口依赖度高、价格波动大	10
2.2、 国内积极推行豆粕减量替代，关键措施是低蛋白日粮技术+杂粕替代	12
3、 供给端：“一体化+规模化”经营为主，大品种氨基酸行业格局持续优化，小品种氨基酸发展前景可期	16
3.1、 大品种氨基酸：赖、苏、蛋氨酸行业产能集中度提升，价格受原材料、供给端扰动较大	17
3.1.1、 赖氨酸：中国是全球最大的赖氨酸生产国、消费国和出口国，行业集中度仍有提升空间	17
3.1.2、 苏氨酸：全球产能集中度较高，龙头企业议价能力较强	21
3.1.3、 蛋氨酸：以化学法合成为主，规划新增产能主要来自国内，关注生物法进展	25
3.1.4、 谷氨酸：主要用于生产味精，味精行业集中度高、需求刚性增长	31
3.2、 小品种氨基酸：合成生物学助力降本+产能扩张，小品种氨基酸规模化应用有望提速	32
3.2.1、 缬氨酸：三大支链氨基酸之一，厌氧发酵生产工艺优势明显	33
3.2.2、 色氨酸：工业化生产采用微生物发酵法，糖酸转化率仍处于较低水平	34
4、 受益标的	35
4.1、 梅花生物（600873.SH）：深耕“氨基酸+”战略，苏、赖氨酸产能领先	35
4.2、 阜丰集团（0546.HK）：味精、黄原胶全球龙头，氨基酸产能同步扩张	38
4.3、 星湖科技（600866.SH）：成功并购伊品生物，实现高质量融合发展	41
4.4、 华恒生物（688639.SH）：合成生物学领军企业，打造生物基产品制造平台	44
4.5、 新和成（002001.SZ）：聚焦“化工+”和“生物+”的精细化龙头白马	47
4.6、 安迪苏（600299.SH）：全球液体蛋氨酸龙头，双平台、双支柱平衡发展	51
5、 盈利预测及投资建议	54
6、 风险提示	56

图表目录

图 1： 2021 年全球氨基酸产量达到 1030 万吨	8
图 2： 全球氨基酸市场规模有望保持高速增长	8
图 3： 2023 年，中国饲用赖、蛋、苏、色氨酸产量全球占比提升至 70.4%	8
图 4： 2023 年，中国饲用赖、蛋、苏、色氨酸产量合计约 433 万吨，同比增长 12.4%	8
图 5： 高效的微生物细胞工厂可以将二氧化碳、一氧化碳、甲烷等一碳气体转化为微生物蛋白并应用于饲料生产	10
图 6： 2011-2023 年国内大豆进口依赖度保持在 80%以上	11
图 7： 国内玉米进口总量处于较高水平	11
图 8： 2010-2022 年，国内豆粕产量、总消费量基本平衡	11
图 9： 国内不同种类饲料粮的进口依赖度不同（2022 年）	11
图 10： 2017-2023 年，国内工业饲料产量、产值稳步增长	12
图 11： 2020 年以来，大豆、豆粕价格波动较大	12
图 12： 低蛋白日粮的关键是额外补充必需氨基酸使之满足氨基酸营养需要并且达到相互平衡	14
图 13： 猪对棉籽粕、菜籽粕中氨基酸的消化率低于豆粕	15
图 14： 鸡对棉籽粕、菜籽粕中氨基酸的消化率低于豆粕	15
图 15： 豆粕、杂粕中的粗蛋白含量存在差异	15
图 16： 棉粕、菜粕中单位蛋白质价格一般低于豆粕	15

图 17: 动物营养氨基酸行业呈现产业链一体化+产能规模化特点, 产品布局丰富多样	16
图 18: 2010-2021 年, 全球赖氨酸供应量 CAGR 为 7.45%, 需求量 CAGR 为 7.46%	18
图 19: 赖氨酸主要厂家: 梅花生物、伊品生物、希杰、味之素等	18
图 20: 2023 年, 全球赖氨酸产能利用率下降至 75.4%	18
图 21: 2023 年, 中国赖氨酸产量全球占比提升至 81.6%	18
图 22: 2017-2023 年, 国内赖氨酸出口量保持增长	19
图 23: 国内赖氨酸主要出口至荷兰、美国、印度等	19
图 24: 发酵生产赖氨酸的主要原材料为玉米	20
图 25: 玉米在赖氨酸原材料成本中占比超过 50%	20
图 26: 赖氨酸价格复盘: 短期主要受供需扰动, 长期与原材料玉米价格趋同	21
图 27: 2010-2021 年, 全球苏氨酸供应量 CAGR 为 22.6%, 需求量 CAGR 为 10.4%	22
图 28: 苏氨酸主要厂家: 梅花生物、阜丰集团、伊品生物、味之素等	22
图 29: 2023 年全球苏氨酸产能、产量有所增长	23
图 30: 2023 年, 中国苏氨酸产量全球占比提升至 94.7%	23
图 31: 2024 年 1-8 月, 苏氨酸出口量同比+34.9%	24
图 32: 国内苏氨酸主要出口至荷兰、巴西、俄罗斯等	24
图 33: 苏氨酸价格复盘: 产能集中度更高, 价格走势与赖氨酸并不完全相同	25
图 34: 蛋氨酸有固体、液体两种形态, 且 D 型、L 型蛋氨酸均可被动物代吸收利用	26
图 35: 目前蛋氨酸工业化生产主要采用丙烯醛法, 包括海因法和氰醇法	26
图 36: 浙江工业大学郑裕国院士团队通过“发酵-酶催化”偶联高效合成 L-蛋氨酸	27
图 37: 预计远期中国蛋氨酸产能全球占比提升至 45.2%	29
图 38: 2024 年 1-8 月, 国内蛋氨酸产量同比-22%	29
图 39: 2019 年以来, 国内蛋氨酸进口量逐年下降	30
图 40: 2024 年 1-8 月, 国内蛋氨酸出口量同比+112%	30
图 41: 国内蛋氨酸进口自新加坡、马来西亚、日本等	30
图 42: 国内蛋氨酸出口至德国、巴西、俄罗斯等	30
图 43: 蛋氨酸价格复盘: 主要受供给端影响, 2023Q4 以来震荡上行但仍在历史低位	31
图 44: 中国主要味精生产企业产能高度集中	32
图 45: 2022 年以来, 味精价格震荡下行	32
图 46: 精氨酸、色氨酸价格高于同期赖氨酸、苏氨酸、蛋氨酸价格	33
图 47: D-缬氨酸和 L-缬氨酸在动物机体和细菌中的作用存在差异	33
图 48: 微生物发酵法生产 L-色氨酸的糖酸转化率处于较低水平	35
图 49: 国内色氨酸行业产量保持高速增长	35
图 50: 梅花生物拥有资源综合利用一体化生产线, 以氨基酸为主、兼顾多品类发展	36
图 51: 2014-2023 年, 梅花生物营收规模总体保持扩张	37
图 52: 2024H1, 梅花生物销售净利率达到 11.7%	37
图 53: 梅花生物动物营养氨基酸营收占比 40%以上	37
图 54: 梅花生物动物营养氨基酸毛利占比波动较大	37
图 55: 2024H1, 梅花生物海外营收占比 31%	37
图 56: 2024H1, 梅花生物海外毛利占比 41%	37
图 57: 2016 年以来, 梅花生物研发人员数量稳步扩张	38
图 58: 1995 年上市至今, 梅花生物股利支付率达到 56%	38
图 59: 阜丰集团主打产品包括味精、黄原胶、苏氨酸等	39
图 60: 2014-2023 年, 阜丰集团营收总体保持稳健扩张	40
图 61: 2024H1, 阜丰集团销售净利率下降至 7.7%	40

图 62: 2024H1, 阜丰集团动物营养业务营收占比 31%	40
图 63: 2024H1, 阜丰集团动物营养业务毛利占比 37%	40
图 64: 2021-2023 年, 阜丰集团黄原胶产品量价齐升	40
图 65: 2021-2023 年, 阜丰集团味精产品销量保持增长	40
图 66: 星湖科技主要专注于食品添加剂、饲料添加剂、医药中间体及原料药以及有机肥料、生物基新材料类产品等	41
图 67: 伊品生物通过生物发酵将赖氨酸制成高品质生物基尼龙材料—EYLON 伊纶	42
图 68: 2024H1, 伊品生物净利率进一步提升	43
图 69: 伊品生物赖氨酸、苏氨酸、味精营收占比高	43
图 70: 伊品生物自 2022 年并表, 助力星湖科技经营改善	43
图 71: 2024H1, 星湖科技盈利能力同比改善	43
图 72: 2024H1, 星湖科技饲料添加剂业务营收占比 66%	43
图 73: 2024H1, 星湖科技饲料添加剂业务毛利占比 56%	43
图 74: 2022-2023 年, 星湖科技海外营收占比 30%以上	44
图 75: 2017-2023 年, 星湖科技海外毛利占比 30%以下	44
图 76: 华恒生物立足合成生物技术, 持续扩充生物基产品矩阵	45
图 77: 2014-2023, 华恒生物营收、归母净利润高速增长	46
图 78: 2024H1, 华恒生物氨基酸产品的毛利率有所下降	46
图 79: 华恒生物氨基酸产品营收占比在 70%以上	47
图 80: 华恒生物氨基酸产品毛利占比在 80%以上	47
图 81: 2021-2023 年, 华恒生物海外营收占比 40%-50%	47
图 82: 2021-2023 年, 华恒生物海外毛利占比 40%-50%	47
图 83: 新和成在浙江新昌、浙江上虞、山东潍坊、黑龙江绥化建设 4 大生产基地, 并在宁波、天津规划新项目	48
图 84: 2024H1, 新和成营收、归母净利润同比高增	50
图 85: 2024H1, 新和成营养品业务的毛利率提升	50
图 86: 2014 年以来, 新和成营养品营收占比 60%以上	50
图 87: 2014 年以来, 新和成营养品毛利占比 60%以上	50
图 88: 新和成海外营收占比 50%以上 (2022 年 48%)	51
图 89: 新和成海外毛利占比 50%以上	51
图 90: 安迪苏控股股东是中国蓝星 (集团), 最终控制方为中国中化	52
图 91: 2024H1, 安迪苏归母净利润同比高增长	53
图 92: 2024H1, 安迪苏销售净利率同比提升	53
图 93: 2018-2023, 安迪苏功能性产品营收占比 70%左右	54
图 94: 2018-2022, 安迪苏功能性产品毛利占比 60%左右	54
表 1: 氨基酸及其相关产品种类丰富, 包括苏氨酸、赖氨酸、蛋氨酸、甘氨酸、色氨酸、丙氨酸等	6
表 2: 目前国内氨基酸工业化生产主要采用发酵法和酶催化法	9
表 3: 国内发布多项政策文件, 促进玉米、豆粕减量替代	13
表 4: 从营养成分看, 杂粕中的赖氨酸、苏氨酸、精氨酸、缬氨酸等氨基酸含量一般低于豆粕	14
表 5: 作为饲料添加剂使用的 L-赖氨酸盐酸盐含量 (以干基计) $\geq 98.5\%$	17
表 6: 截至 2024 年 9 月, 我们统计国内赖氨酸生产企业 10 家, 产能 388 万吨/年, CR3 产能占比达到 59%	19
表 7: 作为饲料添加剂使用的 L-苏氨酸含量 (以干基计) $\geq 98.5\%$	21
表 8: 截至 2024 年 9 月, 我们统计国内苏氨酸生产企业 7 家, 产能 127 万吨/年, CR3 产能占比达到 76%	23
表 9: 蛋氨酸供给端: 目前全球产能主要集中在 8 家厂商, 未来新增产能主要来自国内新和成、安迪苏等	27
表 10: 美国针对自法国、日本和西班牙进口蛋氨酸裁定征收不同程度的反倾销税	29
表 11: 2019-2023 年, 国内味精供需基本匹配	32

表 12: 华恒生物采用厌氧发酵工艺生产缬氨酸, 相较好氧发酵工艺能耗低, 葡萄糖转化率相对较高	34
表 13: 华恒生物持续丰富产品矩阵, 新产品包括小品种氨基酸、生物基材料等	45
表 14: 新和成维生素品类丰富、香精香料产能居于行业前列, 蛋氨酸、新材料 HDI、尼龙 66 产能持续扩张	49
表 15: 2024H1, 新和成子公司山东新和成氨基酸净利润同比+161%、净利率 36.8%, 蛋氨酸产品盈利能力可观	51
表 16: 目前安迪苏蛋氨酸产能全球占比 28.9%, 2027 年泉州工厂投产后有望提升至 29.1%	52
表 17: 2024H1, 安迪苏蛋氨酸业务强劲增长, 法国及南京子公司 (主营业务均为蛋氨酸) 经营业绩同比明显改善	54
表 18: 国内氨基酸行业企业产能总览: 龙头企业大品种氨基酸产能领先, 扩充小品种氨基酸、生物基材料等产能	55
表 19: 氨基酸上市公司产能市值弹性表	56
表 20: 受益标的盈利预测与估值	56

1、氨基酸：蛋白质的基本组成单元，种类多样、全球市场规模持续扩张

氨基酸是蛋白质的基本组成单元，对人和动物的营养健康十分重要，广泛应用于饲料、食品、医药和日化等领域，同时，以氨基酸为基础形成的多肽和其他化合物也被越来越多地应用于不同领域。

1.1、氨基酸种类多样，中国是氨基酸生产和出口大国

按营养功能分类，氨基酸可以分为必需氨基酸、半必需氨基酸和非必需氨基酸三种，其中必需氨基酸 8 种，是人体不能自行合成的，只能通过日常饮食摄入；精氨酸和组氨酸属于半必需氨基酸，通常自身合成的量不能够满足人体需求，在婴幼儿时期这两种属于必需氨基酸；而剩余的 10 种则属于非必需氨基酸。

按照滋味分类，大部分氨基酸具有甜味和苦味，而少数氨基酸则带有酸味和鲜味。氨基酸的味道取决于其侧链基团 R 的疏水性，疏水氨基酸主要呈现出甜味，例如丙氨酸、甘氨酸和丝氨酸等；亲水氨基酸则以苦味为主，如精氨酸、亮氨酸和酪氨酸等；此外，极性带负电荷的氨基酸则会呈现出明显的酸味，比如谷氨酸、天冬氨酸，这两种也是可以呈现出特殊鲜味的氨基酸，另外鲜味氨基酸还有苯丙氨酸、丙氨酸、甘氨酸和酪氨酸。

表1：氨基酸及其相关产品种类丰富，包括苏氨酸、赖氨酸、蛋氨酸、甘氨酸、色氨酸、丙氨酸等

分类		产品示例
按来源	按侧链 R 基	非极性 R 基氨基酸 丙氨酸、缬氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、脯氨酸、苯丙氨酸、色氨酸、甲硫氨酸(蛋氨酸)
	极性分类	极性 R 基氨基酸 甘氨酸、丝氨酸、苏氨酸、半胱氨酸、酪氨酸、天冬酰胺、谷氨酰胺、赖氨酸、精氨酸、组氨酸、天冬氨酸、谷氨酸
	必需氨基酸	赖氨酸、色氨酸、苯丙氨酸、蛋氨酸、苏氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、缬氨酸
	按营养学分类	半必需氨基酸 (条件必需氨基酸) 精氨酸、组氨酸、谷氨酰胺等
	非必需氨基酸	甘氨酸、丙氨酸、脯氨酸、酪氨酸、丝氨酸、半胱氨酸、天冬酰胺、天冬氨酸、谷氨酸
	非蛋白氨基酸	瓜氨酸、鸟氨酸、茶氨酸、β-丙氨酸、γ-氨基丁酸、5-氨基乙酰丙酸等
氨基酸	无旋光性氨基酸	甘氨酸
	左旋氨基酸	L-苯丙氨酸、L-丙氨酸、L-色氨酸、L-酪氨酸、L-组氨酸、L-精氨酸、L-天冬氨酸、L-谷氨酸、L-异亮氨酸、L-亮氨酸、L-甲硫氨酸(蛋氨酸)、L-脯氨酸、L-丝氨酸、L-苏氨酸、L-缬氨酸等
	右旋氨基酸	D-苯丙氨酸、D-丙氨酸、D-色氨酸、D-酪氨酸、D-组氨酸、D-精氨酸、D-天冬氨酸、D-谷氨酸、D-异亮氨酸、D-亮氨酸、D-甲硫氨酸(蛋氨酸)、D-脯氨酸、D-丝氨酸、D-苏氨酸、D-缬氨酸、D-胱氨酸等
	混旋氨基酸	DL-蛋氨酸、DL-色氨酸、DL-丝氨酸、DL-精氨酸、DL-亮氨酸、DL-苯丙氨酸、DL-天冬酰胺、DL-丙氨酸、DL-酪氨酸、DL-脯氨酸、DL-胱氨酸、DL-组氨酸、DL-天冬氨酸、DL-谷氨酰胺等
氨基酸盐		氨基酸盐 赖氨酸盐酸盐、醋酸赖氨酸、赖氨酸硫酸盐、精氨酸盐酸盐、鸟氨酸

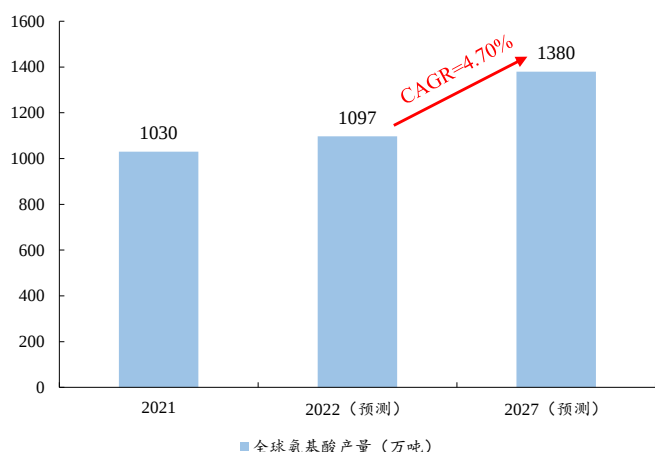
氨基酸衍生物	氨基酸复合盐	盐酸盐、谷氨酸钠等
	酰化氨基酸衍生物	门冬氨酸鸟氨酸等
	酯化氨基酸衍生物	N-乙酰甘氨酸、N-乙酰丙氨酸、N-乙酰色氨酸、褪黑素等
	其他	甘氨酸乙酯、亮氨酸甲酯等
	氨基酸螯合物	γ-丁内酰胺、三甲基甘氨酸、S-腺苷蛋氨酸、羟脯氨酸、羧甲基半胱氨酸、酮酸等
	小肽	门冬氨酸鸟氨酸等
聚氨基酸	聚氨基酸	谷胱甘肽、丙谷二肽等
	聚氨基酸	聚谷氨酸、聚赖氨酸、聚精氨酸等

资料来源：《氨基酸产品分类导则》（GB/T 32687-2016）、开源证券研究所

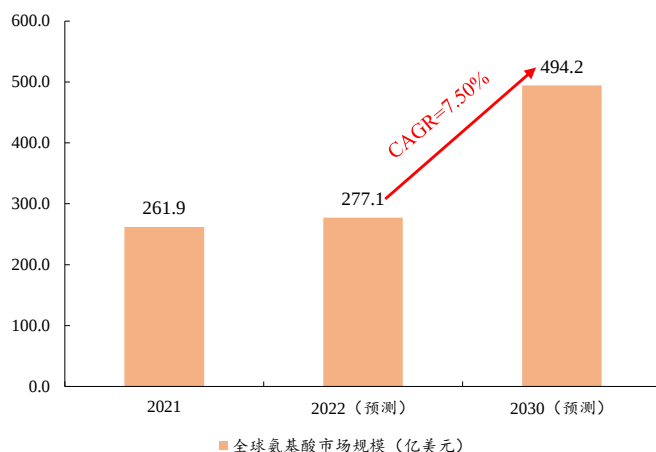
全球氨基酸需求量及市场规模有望保持增长。氨基酸在饲料、食品、医药、培养基、保健品等领域发挥着至关重要作用。随着全球经济快速发展，氨基酸应用领域不断延伸、全球氨基酸工业快速发展。根据 Imarc Group 的数据，全球氨基酸产量在 2021 年突破 1000 万吨，预计在 2022-2027 年间保持 4.7% 的年均复合增长率，2027 年产量规模将达到 1,380 万吨。根据 Polaris Market Research 数据，全球氨基酸市场规模在 2021 年达到 261.9 亿美元，预计在 2022-2030 年间保持 7.5% 的年均复合增长率，2030 年全球氨基酸市场规模将达到 494.2 亿美元。

我国氨基酸品种齐全，2023 年饲用氨基酸（赖氨酸、蛋氨酸、苏氨酸、色氨酸）产量全球占比提升至 70.4%。我国氨基酸产业起步较晚，但发展迅速，现已成为全球氨基酸生产和出口大国。国内生产的氨基酸主要包括如赖氨酸、苏氨酸、蛋氨酸、谷氨酸等处于稳定增长期的大品种氨基酸，以及如丙氨酸、缬氨酸、苯丙氨酸、脯氨酸、异亮氨酸等处于快速成长期的小品种氨基酸。**目前国内生产的氨基酸主要用于食品和动物饲料，在化妆品、精细化工合成等方面也有广泛应用。**其中饲用氨基酸也称动物营养氨基酸，是作为动物营养类饲料添加剂使用的氨基酸的统称，其能更好地发挥饲料的功效，提升饲料利用效率，补充和平衡营养。

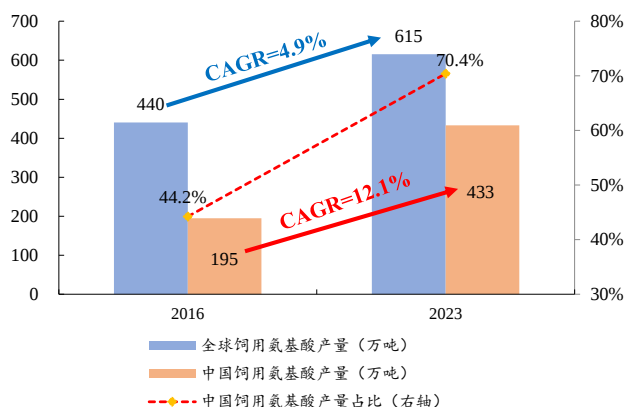
据博亚和讯测算，2023 年：**（1）全球方面**，饲用氨基酸（主要包括赖氨酸、蛋氨酸、苏氨酸、色氨酸，下同）总产量约 615 万吨，同比增长 2.0%，2016-2023 年产量 CAGR 为 4.9%；市场规模 121.8 亿美元，同比下降 20.5%，主要是因为 2023 年除了饲用色氨酸价格上涨外，其余饲用氨基酸价格不同程度下跌。**（2）中国方面**，饲用氨基酸产量约 433 万吨，同比增长 12.4%，2016-2023 年产量 CAGR 为 12.1%，高于全球增长速度；市场规模 69.5 亿美元，同比下降 0.7%。2023 年中国饲用氨基酸产量全球占比提升至 70.4%，其中赖氨酸、蛋氨酸、苏氨酸、色氨酸产量同比分别增长 10.7%、31.2%、7.1%、30.3%，全球占比分别为 81.6%、34.6%、94.7%、41.4%；赖氨酸、蛋氨酸、苏氨酸的出口量/产量分别为 34.0%、26.6%、63.2%。

图1：2021 年全球氨基酸产量达到 1030 万吨


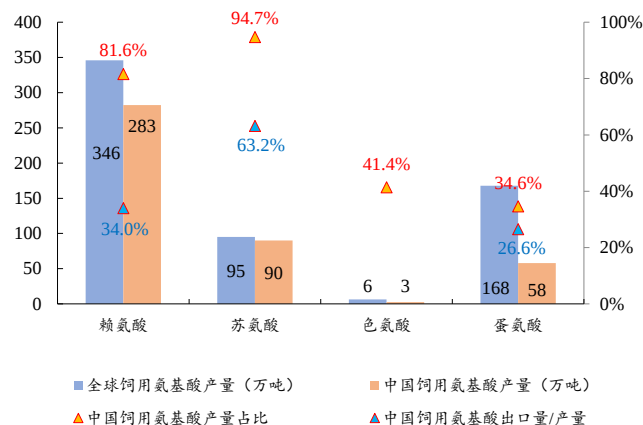
数据来源：Imarc Group、开源证券研究所

图2：全球氨基酸市场规模有望保持高速增长


数据来源：Polaris Market Research、开源证券研究所

图3：2023 年，中国饲用赖、蛋、苏、色氨酸产量全球占比提升至 70.4%


数据来源：博亚和讯、开源证券研究所

图4：2023 年，中国饲用赖、蛋、苏、色氨酸产量合计约 433 万吨，同比增长 12.4%


数据来源：博亚和讯、海关总署、开源证券研究所

1.2、氨基酸主要以生物法生产，合成生物学技术有望进一步扩宽氨基酸应用市场

氨基酸工业生产主要采用生物法（直接发酵法和酶转化法）。氨基酸自 20 世纪初期实现工业化生产，生产方法包括提取法、化学合成法以及生物法（包括直接发酵法和酶转化法），其中：提取法由于蛋白原料来源有限且易造成环境污染，仅用于少数氨基酸的生产，如半胱氨酸。化学合成法由于反应条件苛刻且产物容易消旋化，也仅用于蛋氨酸、甘氨酸等少数氨基酸的生产。生物法具有原料成本低、反应条件温和、易大规模生产等优点，被广泛应用于氨基酸的工业化生产。目前生产氨基酸原材料主要是从玉米、大豆和小麦等农产品中提取，如从玉米淀粉中提取的葡萄糖作为碳源，补加各种无机盐及氮源，通过生产菌种进行新陈代谢，得到所需的产物，再进行提纯、烘干、包装。作为生物发酵的细分行业，氨基酸行业的技术水平主要体现在生产效率、菌种质量和资源综合利用能力等方面，生产效率主要在于原材料消耗、成品收得率和能源消耗等指标方面的持续优化。

表2：目前国内氨基酸工业化生产主要采用发酵法和酶催化法

主要品种	生产方法	原料	产酸水平 (g/L)	转化率 (%)	提取吸收率 (%)
谷氨酸	发酵法	葡萄糖	190-210	≥ 69	≥ 90
赖氨酸	发酵法	葡萄糖	220-240	≥ 69	≥ 92
苏氨酸	发酵法	葡萄糖	120-130	≥ 57	≥ 88
色氨酸	发酵法	葡萄糖	40-45	≥ 18	≥ 80
苯丙氨酸	发酵法	葡萄糖	65-70	≥ 25	≥ 80
缬氨酸	发酵法	葡萄糖	50-55	≥ 28	≥ 85
异亮氨酸	发酵法	葡萄糖	30-35	≥ 15	≥ 78
亮氨酸	发酵法	葡萄糖	35-40	≥ 18	≥ 85
精氨酸	发酵法	葡萄糖	65-70	≥ 25	≥ 70
脯氨酸	发酵法	葡萄糖	70-75	≥ 35	≥ 80
羟脯氨酸	发酵法	葡萄糖	30-40	≥ 25	≥ 75
谷氨酰胺	发酵法	葡萄糖	70-80	≥ 40	≥ 65
鸟氨酸	酶法	精氨酸	110-120	≥ 95	≥ 85
瓜氨酸	酶法	精氨酸	90-100	≥ 95	≥ 85
酪氨酸	酶法	丙酮酸、苯酚	50-60	≥ 95	≥ 90

资料来源：《我国氨基酸产业现状及发展对策》（陈宁等，2017）、开源证券研究所

合成生物技术是生物制造产业的核心技术，助力产业结构和能源结构调整。生物制造技术是利用微生物或者酶将淀粉、葡萄糖、脂肪酸、蛋白甚至纤维素等农业资源转化为化学品、燃料或者材料的技术，具有投入小、见效快、产出大等特点，工业生产稳定性强。为实现产业的可持续发展，科研人员将生物制造技术引入传统的氨基酸生产方式中，有效解决了氨基酸行业面临的环保和能源压力。合成生物技术是生物制造产业的核心技术，是在工程学思想的指导下，利用基因组测序、生物工程、化学合成和计算机模拟等技术进行生命设计与合成再造。在生物制造产业化阶段，由于微生物细胞或酶的原有生物系统限制，工业化生产过程中往往会遇到许多技术瓶颈。在合成生物学的基础上，研发人员可以利用基因合成、基因编辑、途径组装与优化、细胞全局优化等技术，创建全新的细胞工厂，突破原有生物系统的限制，创造出更加符合产业化的新型生物系统，加速科技成果的工业化进程。**在合成生物技术推动下，目前已有氨基酸、维生素、多糖、乳酸等多种大宗产品通过生物发酵技术实现规模化生产。**

中国科学院天津工业生物技术研究所（简称“天津工业生物所”）是我国工业生物技术和生物制造领域的主力代表。根据研究所官网报道及相关文献，在氨基酸方面：（1）通过建立计算机菌种设计、关键酶理性设计、代谢途径重构、菌种智能进化筛选等一整套核心菌种研发体系，成功开发新一代赖氨酸合成菌种，转化率居世界领先地位，核心专利在中国、日本、美国等国已获得授权。（2）通过 L-丙氨酸最优途径设计、合成途径重建、合成途径精确调控和细胞性能优化，构建出将葡萄糖高效转化为 L-丙氨酸的细胞工厂，此后与企业合作利用该技术建成年产 3 万吨 L-丙氨酸的生产线并实现稳定生产，生产成本相比化工路线降低 50%，并避免了二氧化碳排放。此外，随着发酵法 L-丙氨酸的量产，以其为原材料制造新型环保的无磷洗涤剂甲基甘氨酸二乙酸（MGDA）替代传统的含磷洗涤剂，对保护水体生态环境意义重大。（3）天津工业生物所等在 2022-2023 年期间发表一碳气体蛋白生物制造及其

在水产和畜牧饲料产业应用方面的前沿综述等。

世界经济组织（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产品取代，基于可再生资源的生物经济形态终将形成。未来，随着生物制造水平的不断提高和下游应用领域的不断开拓，氨基酸产品的市场空间有望进一步扩宽。

图5：高效的微生物细胞工厂可以将二氧化碳、一氧化碳、甲烷等一碳气体转化为微生物蛋白并应用于饲料生产

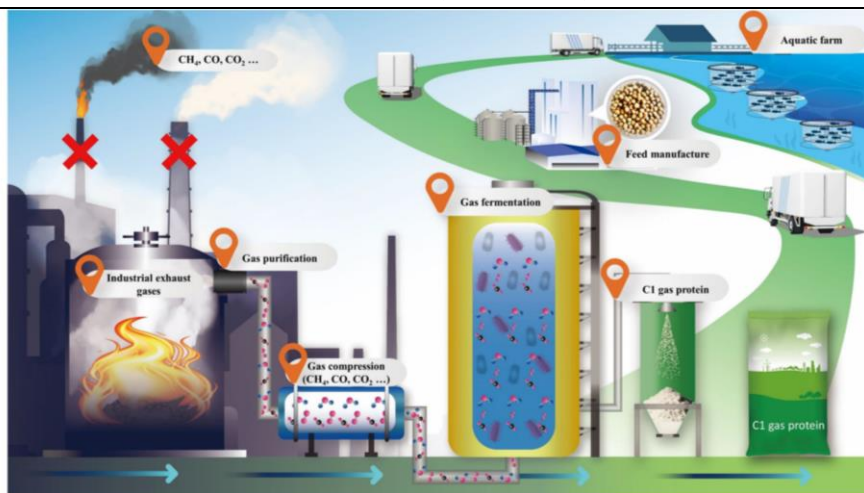


FIGURE 1 Overview process of C1 gas protein production and utilization in aquaculture

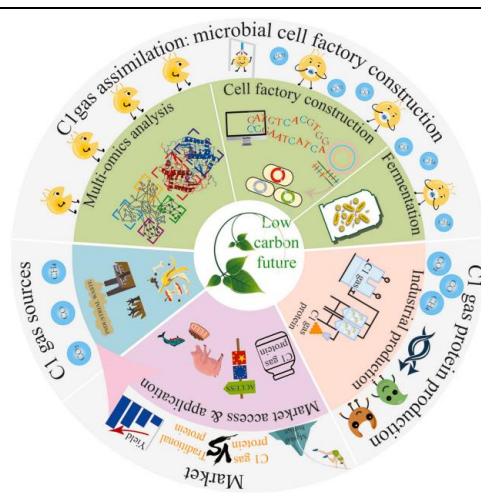


Fig. 1. Overview of the assimilation and marketing assessment of C1 gas protein.

资料来源：《C1 gas protein: A potential protein substitute for advancing aquaculture sustainability》（王杰等，2022）、《Embracing a low-carbon future by the production and marketing of C1 gas protein》（徐建等，2023）

2、需求端：粮食安全+豆粕减量替代，氨基酸需求迎增长

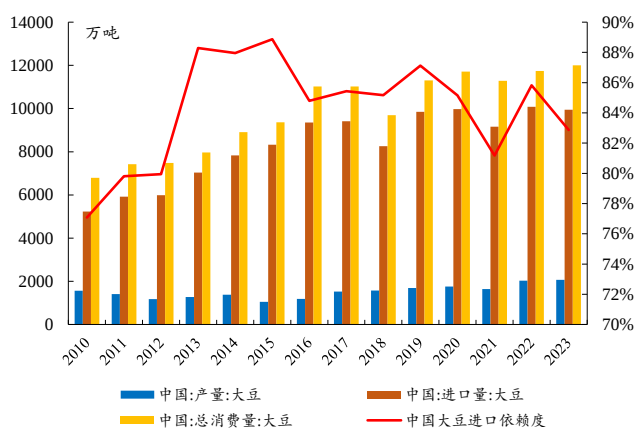
粮食消费可以分口粮、饲料粮、工业用粮、种子粮和损耗等部分。饲料粮的定义具有广义和狭义之分。狭义的饲料粮通常是指按照粮食消费需求划分为饲料需求的一部分；广义的饲料粮则是指为满足养殖动物的需要，将未经加工带有皮壳的粮食直接制成饲料所消耗的粮食，在狭义概念的基础上纳入了粕类、糠麸、干酒糟及其可溶物等粮食加工副产品，主要包括玉米、稻谷、小麦、豆粕及薯类等。在实际生产中，一切用于饲喂的农作物资源也都可以被称作饲料粮。

2.1、我国饲料粮以玉米、豆粕为主，大豆进口依赖度高、价格波动大

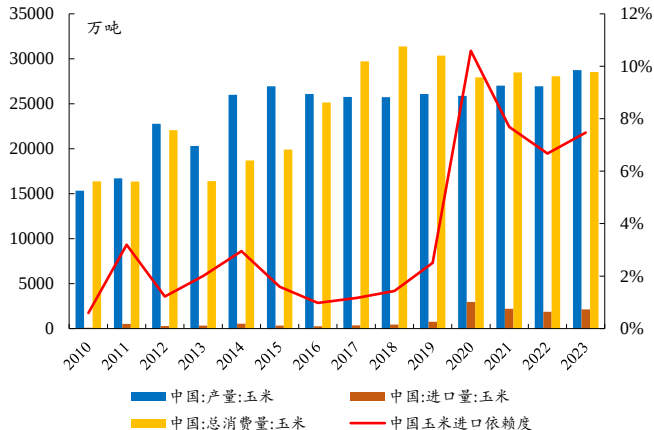
我国养殖业的饲料配方结构以玉米、豆粕为主，玉米和豆粕是主要的饲料粮。饲料的主要功能成分是能量和蛋白，在我国主要畜禽饲料配方结构中，能量饲料原料占比一般为 65%，其中玉米约占 50%-55%，小麦、大麦、高粱、稻谷等其他谷物及粮食加工副产品约占 10%-15%；蛋白饲料原料占比一般为 30%，其中豆粕约占 15%-20%，菜粕、棉粕、花生粕、葵花粕等其他饼粕约占 10%-15%。豆粕是大豆压榨生产食用油后得到的副产物，因其蛋白含量高、氨基酸组成与动物需求相近，全球在动物养殖中广泛使用。国内养殖业配合饲料长期以玉米豆粕型配方为主，玉米是主要的能量饲料、豆粕是主要的蛋白饲料，二者具有适口性好、营养组成合理、消化利用效率高等特点。通过调节玉米、豆粕的添加比例，就可以获得满足不同畜禽、不同生长阶段的能量、蛋白质营养需求的饲料配方。

我国豆粕供需基本平衡，但大豆进口依存度较高，玉米进口总量维持在较高水平。据 Wind 和汇易网数据，2023 年我国大豆进口量高达 9,950 万吨，2011-2023 年进口依赖度保持在 80% 以上；相较之下，国内玉米进口依赖度较低，2011-2023 年进口依赖度基本保持在 10% 以下（仅 2020 年达到 11%），但进口总量仍然处于较高水平，2023 年在 2,130 万吨。我国饲用豆粕主要来源于进口大豆压榨生产，每吨大豆可产豆粕约 780 公斤，据 Wind 数据，2022 年国内豆粕产量 7,860 万吨，进口量仅 7 万吨，2010-2022 年国内豆粕产量、总消费量基本平衡，但考虑原材料大豆进口依赖度高，饲用豆粕同样存在进口依赖问题。

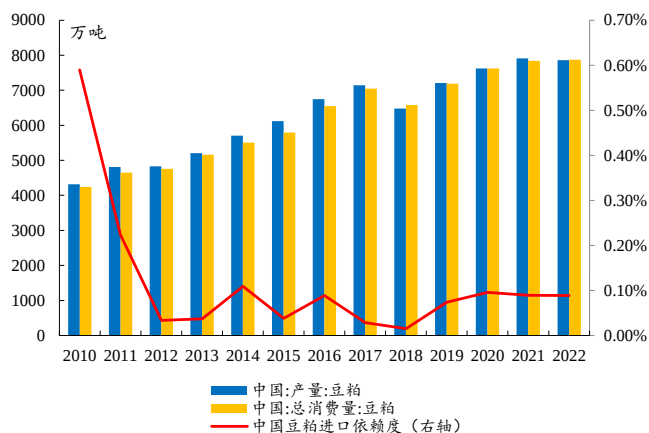
根据中国饲料工业协会报道，2022 年，我国养殖业饲料消耗总量 45,400 万吨，国内和进口来源的原料分别为 33,240 万吨和 12,160 万吨，占比分别为 73.2% 和 26.8%。饲料粮方面，玉米、稻谷、小麦、其他谷物、豆粕的消耗量分别为 20,000、890、1,220、1,240、6,580 万吨，进口来源占比分别为 10.0%、39.3%、41.0%、96.8%、99.1%，国内饲料粮供需结构性矛盾突出。

图6：2011-2023 年国内大豆进口依赖度保持在 80% 以上


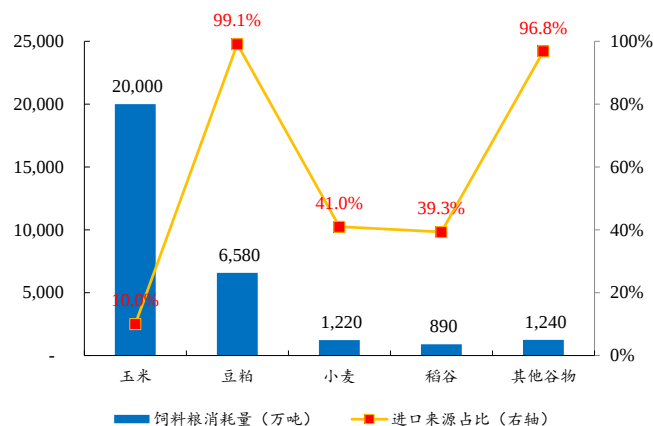
数据来源：Wind、汇易网、开源证券研究所

图7：国内玉米进口总量处于较高水平


数据来源：Wind、汇易网、开源证券研究所

图8：2010-2022 年，国内豆粕产量、总消费量基本平衡


数据来源：Wind、开源证券研究所

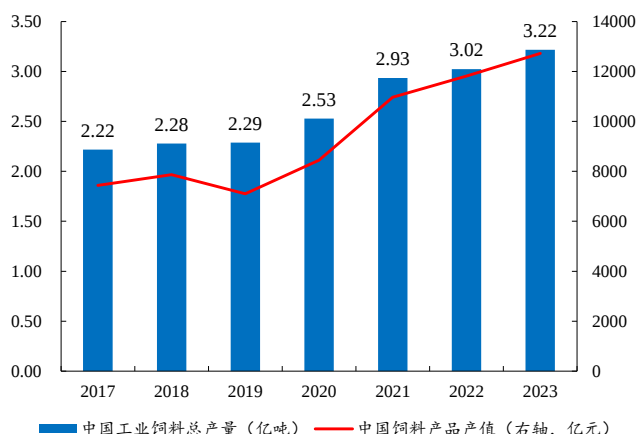
图9：国内不同种类饲料粮的进口依赖度不同（2022 年）


数据来源：中国饲料工业协会、开源证券研究所

我国饲料产业有序发展、居民膳食消费结构优化将带动饲料粮需求较快增长。据中国饲料工业协会数据，2017-2023 年，我国工业饲料总产量从 2.22 亿吨增长至 3.22 亿吨，CAGR 达到 6.4%；饲料产品产值从 7,438 亿元增长至 12,721 亿元，CAGR 达到 9.4%。2022 年，我国饲用粮食消费量约占粮食消费总量的 48%，超过口粮消费近 15 个百分点。随着经济发展和居民饮食结构转变，中国居民膳食消费结构优化将带动居民的食品消费模式表现为由“粮菜”单一型向“粮肉菜果”多元型消费转变，未来动物产品消费量有望进一步提高，进而带动饲料粮需求进一步增加。根据《中国农业展望报告（2023-2032）》，未来 10 年，粮食需求增长主要来自饲用消费较快增长，饲用消费将增长 13.4%，人均口粮消费呈下降趋势。

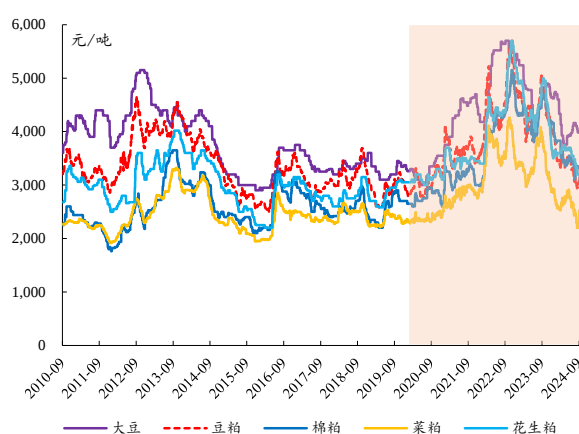
国内饲料粮增产受限且国际豆粕价格波动较大，推进和实现豆粕减量替代已成为缓解饲料粮供需结构性矛盾、夯实国家粮食安全的重要举措。近年来，国际市场农产品价格波动较大，导致豆粕等价格有所上涨且波动较大，给国内养殖业发展造成一定干扰，加上玉米、大豆等主要饲料粮增产受到国内耕地资源总量不足、品种单产等因素限制，低蛋白、低豆粕、多元化、高转化率、降低风险成为养殖行业共识。统筹利用植物动物微生物等蛋白饲料资源，加强饲料新产品、新技术、新工艺集成创新和推广应用，引导饲料养殖行业减少豆粕用量，为促进饲料粮节约降耗、保障粮食和重要农产品稳定安全供给提供有力支撑。

图10：2017-2023 年，国内工业饲料产量、产值稳步增长



数据来源：中国饲料工业协会、开源证券研究所

图11：2020 年以来，大豆、豆粕价格波动较大



数据来源：Wind、百川盈孚、开源证券研究所

2.2、国内积极推行豆粕减量替代，关键措施是低蛋白日粮技术+杂粕替代

国内重视保障饲料粮供给安全，积极推行豆粕减量替代行动。2018 年以来，针对玉米和豆粕在配合饲料中占比过高的情况，在农业农村部的大力推动下，“政、产、学、研”密切配合，组织开展技术攻关和示范推广，促进开源替代、提效减量。2020 年，国务院办公厅印发《关于促进畜牧业高质量发展的意见》，指出调整优化饲料配方结构，促进玉米、豆粕减量替代。2021 年 4 月，农业农村部成立全国动物营养指导委员会，制定发布饲料原料营养价值数据库和饲料中玉米豆粕减量替代技术方案，引导饲料生产和养殖企业因地制宜选择饲料原料，促进饲料原料多元化，推动构建适合我国国情的新型日粮配方结构。2023 年 4 月，农业农村部印发《饲用豆粕减量替代三年行动方案》，进一步明确了豆粕减量替代的目标和路径，提出饲料中豆粕用量占比要在确保畜禽生产效率稳定的前提下，每年下降 0.5 个百分点以上，到 2025 年要降至 13% 以下。

表3：国内发布多项政策文件，促进玉米、豆粕减量替代

发布时间	政策文件	颁布主体	核心内容
2018 年 10 月	《仔猪、生长育肥猪配合饲料》《蛋鸡、肉鸡配合饲料》	中国饲料工业协会	增设了粗蛋白质、总磷上限值，下调了部分指标的下限值，增加了限制性氨基酸品种等。新标准在全行业全面推行后，养殖业豆粕年消耗量有望降低约 1100 万吨，带动减少大豆需求约 1400 万吨。
2020 年 9 月	《国务院办公厅关于促进畜牧业高质量发展的意见》（国办发〔2020〕31 号）	国务院办公厅	健全饲草料供应体系，促进秸秆等非粮饲料资源高效利用，调整优化饲料配方结构，促进玉米、豆粕减量替代。
2021 年 4 月	《猪鸡饲料玉米豆粕减量替代技术方案》	农业农村部	农业农村部成立全国动物营养指导委员会，组织构建我国自主的饲料原料营养价值数据库，以此为基础推出玉米豆粕减量替代技术方案，主要内容包括 4 大部分：日粮配制要点、替代原料的营养特性、配套加工措施、具体技术方案示例，引导饲料生产和养殖企业因地制宜选择饲料原料，促进饲料原料多元化，推动构建适合我国国情的新型日粮配方结构。
2023 年 4 月	《饲用豆粕减量替代三年行动方案》	农业农村部	进一步明确了豆粕减量替代的目标和路径，《行动方案》提出“一降两增”的行动目标，即豆粕用量占比持续下降（到 2025 年饲料中豆粕用量占比从 2022 年的 14.5% 降至 13% 以下）、蛋白饲料资源开发利用能力持续增强、优质饲草供给持续增加。
2023 年 12 月	猪、肉牛、肉羊和草鱼饲用豆粕减量替代技术要点	全国畜牧总站	编制《猪低蛋白低豆粕多元化日粮配制技术要点》《肉牛低蛋白低豆粕多元化饲粮配制技术要点》《肉羊低豆粕饲粮配制及饲养技术要点》《草鱼低蛋白低豆粕多元化饲料配制技术要点》，促进饲料资源节约利用。

资料来源：农业农村部网站、开源证券研究所

减少豆粕饲用需求，主要通过大力推广高品质低蛋白日粮+用其他杂粕替代豆粕，两项举措都将带动工业氨基酸需求增加。具体来看：

（1）低蛋白日粮：动物生长需要蛋白质，主要是为了获取必需的氨基酸，使用常规原料配制饲料，要保证所有必需氨基酸都满足动物需求，将导致饲料中蛋白质过剩。目前，我国饲料中平均蛋白质水平在 18% 左右，但实际利用效率只有 50% 左右。低蛋白日粮配制技术指根据蛋白质氨基酸营养平衡理论，在不影响动物生长性能和品质的条件下，通过添加适宜种类和数量的单体氨基酸，降低日粮蛋白质水平、减少氮排放。实践证明，添加 5 至 6 种必需氨基酸，配合应用净能体系，可以将生猪养殖全程饲料蛋白水平降至 13% 左右。

实际操作中，配制低蛋白氨基酸平衡日粮关键技术是针对动物不同生理阶段，选用合适的氨基酸平衡模式，额外补充赖氨酸、苏氨酸、蛋氨酸、色氨酸、缬氨酸和异亮氨酸等必需氨基酸，并考虑其与非必需氨基酸、小肽之间的平衡。

图12：低蛋白日粮的关键是额外补充必需氨基酸使之满足氨基酸营养需要并且达到相互平衡

表 1 猪低蛋白氨基酸平衡日粮营养需要量

生理阶段		粗蛋 白质	净能 kcal/kg	标准回肠可消化氨基酸，%						
				赖氨 酸	苏氨 酸	色氨 酸	含硫 氨基	缬氨 酸	异亮 氨酸	亮氨 酸
仔猪	7~20 kg	18	2500	1.30	0.83	0.24	0.73	0.81	0.72	1.30
生长 育肥猪	20~50 kg	15	2420	1.01	0.63	0.18	0.58	0.63	0.57	1.03
	50~75 kg	13	2420	0.86	0.54	0.15	0.49	0.54	0.48	0.89
	75~100 kg	12	2450	0.75	0.48	0.13	0.42	0.48	0.42	0.77
	100~120 kg	11	2450	0.70	0.45	0.12	0.40	0.45	0.39	0.69
妊娠母猪		12.5	2435	0.58	0.38	0.10	0.34	0.39	-	-
泌乳母猪		16.5	2600	0.85	0.55	0.16	0.47	0.72	-	-

注：1.含硫氨基酸指蛋氨酸和半胱氨酸。2.本表中净能和标准回肠可消化赖氨酸营养需要量是根据猪生长模型确定的，其他标准回肠可消化氨基酸营养需要量是根据其与赖氨酸比例（理想蛋白质）计算的估测值。3.粗蛋白质数据是根据试验数据确定的配制日粮的推荐值。

资料来源：全国畜牧总站《猪低蛋白低豆粕多元化日粮配制技术要点》（2023 年 12 月 5 日）

（2）杂粕替代：根据《猪鸡饲料玉米豆粕减量替代技术方案》，豆粕的替代原料包括菜籽粕、棉籽粕、花生粕、葵花粕、芝麻粕、玉米加工副产物（喷浆玉米皮、玉米蛋白粉、玉米胚芽粕可部分替代豆粕）、干全酒精糟（DDGS）等。**从营养成分看**，杂粕的赖氨酸、苏氨酸、精氨酸、缬氨酸等氨基酸含量一般低于豆粕，但蛋氨酸、亮氨酸的含量一般高于豆粕。**从猪、鸡对豆粕、杂粕的消化水平看**，棉籽粕、菜籽粕的氨基酸标准回肠消化率一般低于豆粕。**从杂粕替代的性价比看**，考虑到豆粕、杂粕中的粗蛋白含量存在差异，我们将粕类单价与对应的粗蛋白含量相比计算其单位粗蛋白价格，发现截至 2024 年 7 月，菜粕、棉粕的单位蛋白质价格一般都低于豆粕，说明以菜粕、棉粕替代豆粕具有一定成本优势；相较之下，2019 年以来，花生粕、豆粕的单位蛋白质价格差异较小。

总体上，随着低蛋白日粮和精准配方技术的推广应用，以及玉米、豆粕减量替代技术方案不断推进，将减少饲料粮不合理消耗，为保证饲料中整体氨基酸平衡、提高饲养效率，饲料生产企业和下游畜牧养殖企业对动物营养氨基酸产品的需求量有望不断增加。此外，氨基酸优良生产菌株选育、合成生物学技术的不断发展和应用，为大宗氨基酸的低成本高效生产、高附加值小品种氨基酸的降本和市场开拓提供了有力保障。

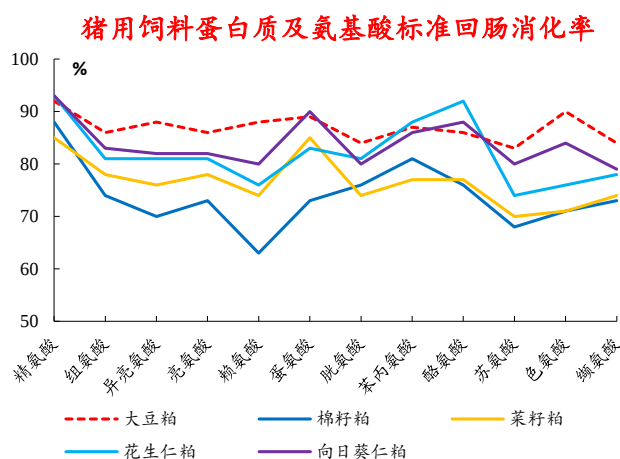
表4：从营养成分看，杂粕中的赖氨酸、苏氨酸、精氨酸、缬氨酸等氨基酸含量一般低于豆粕

中国 饲料号	饲料名称	干物质 DM	精氨酸	组氨酸	异亮 氨酸	亮氨酸	赖氨酸	蛋氨酸	胱氨酸	苯丙 氨酸	酪氨酸	苏氨酸	色氨酸	缬氨酸
5-10-0119	棉籽粕	90.0	5.44	1.28	1.41	2.60	2.13	0.65	0.75	2.47	1.46	1.43	0.57	1.98
5-10-0121	菜籽粕	88.0	1.83	0.86	1.29	2.34	1.30	0.63	0.87	1.45	0.97	1.49	0.43	1.74
5-10-0115	花生仁粕	88.0	4.88	0.88	1.25	2.50	1.40	0.41	0.40	1.92	1.39	1.11	0.45	1.36

中国 饲料号	饲料名称	干物质 DM	精氨酸	组氨酸	异亮 氨酸	亮氨酸	赖氨酸	蛋氨酸	胱氨酸	苯丙 氨酸	酪氨酸	苏氨酸	色氨酸	缬氨酸
5-10-0243	向日葵仁粕	88.0	2.89	0.74	1.39	2.07	1.13	0.69	0.50	1.43	0.91	1.14	0.37	1.58
5-10-0120	亚麻仁粕	88.0	3.59	0.64	1.33	1.85	1.16	0.55	0.55	1.51	0.93	1.10	0.70	1.51
5-10-0246	芝麻饼	92.0	2.38	0.81	1.42	2.52	0.82	0.82	0.75	1.68	1.02	1.29	0.49	1.84
5-11-0002	玉米蛋白粉	88.0	1.77	1.20	2.26	9.13	0.94	1.41	1.02	3.46	3.12	1.93	0.29	2.64
4-10-0244	玉米胚芽粕	90.0	1.51	0.62	0.77	1.54	0.75	0.21	0.28	0.93	0.66	0.68	0.18	1.66
5-11-0007	玉米 DDGS	88.0	1.10	0.73	0.95	3.06	0.69	0.56	0.53	1.25	1.07	0.97	0.20	1.29
杂粕均值		88.9	2.82	0.86	1.34	3.07	1.15	0.66	0.63	1.79	1.28	1.24	0.41	1.73
5-10-0102	大豆粕	89.0	3.38	1.17	1.99	2.35	2.68	0.59	0.65	2.21	1.47	1.71	0.57	2.09

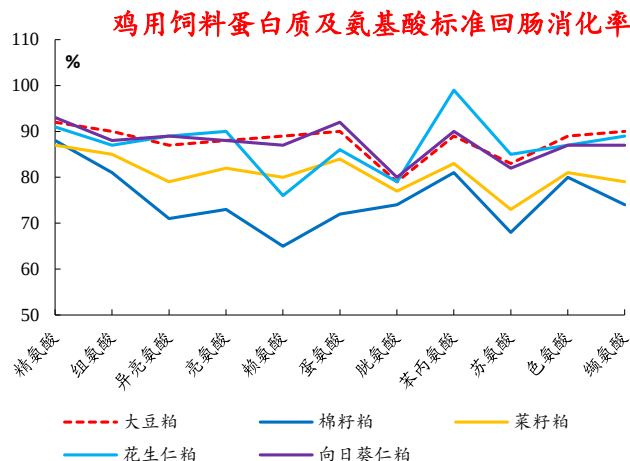
数据来源：《中国饲料成分及营养价值表（2022 年第 33 版）》、开源证券研究所

图13：猪对棉籽粕、菜籽粕中氨基酸的消化率低于豆粕



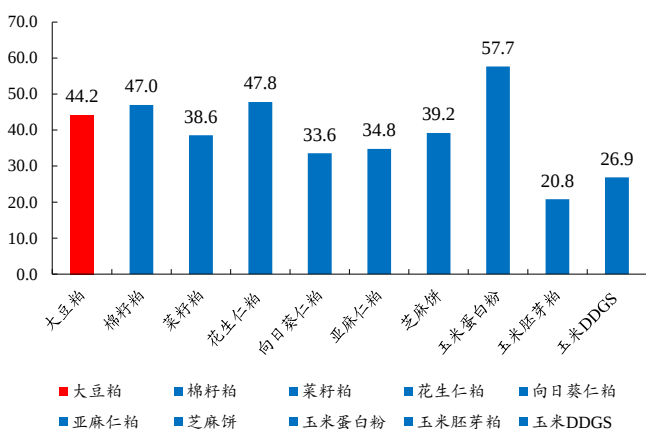
数据来源：《中国饲料成分及营养价值表（2022 年第 33 版）》、开源证券研究所

图14：鸡对棉籽粕、菜籽粕中氨基酸的消化率低于豆粕



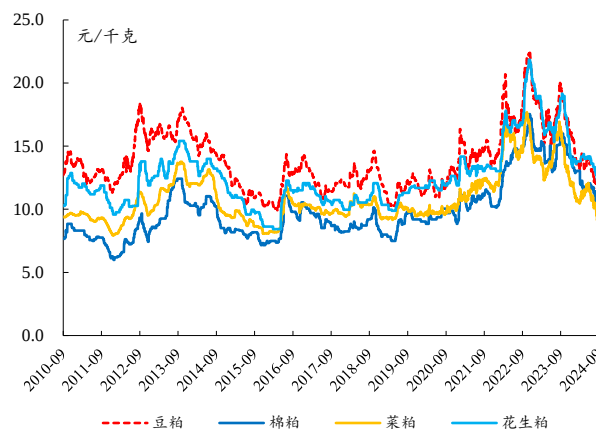
数据来源：《中国饲料成分及营养价值表（2022 年第 33 版）》、开源证券研究所

图15：豆粕、杂粕中的粗蛋白含量存在差异



数据来源：《中国饲料成分及营养价值表（2022 年第 33 版）》、开源证券研究所

图16：棉粕、菜粕中单位蛋白质价格一般低于豆粕



数据来源：Wind、百川盈孚、《中国饲料成分及营养价值表（2022 年第 33 版）》、开源证券研究所

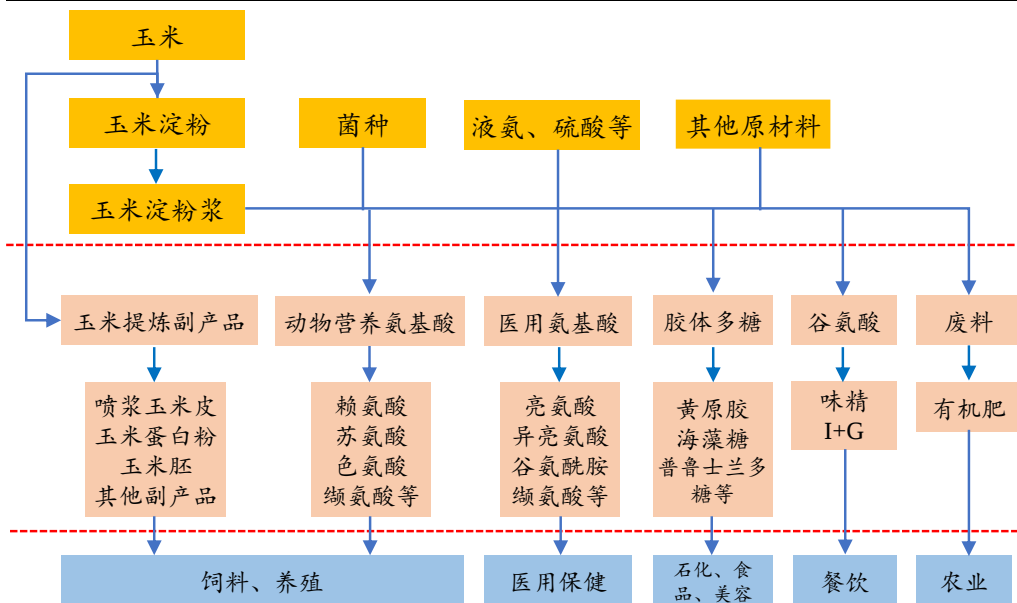
3、供给端：“一体化+规模化”经营为主，大品种氨基酸行业格局持续优化，小品种氨基酸发展前景可期

动物营养氨基酸行业呈现一体化和规模化经营的特点。动物营养氨基酸属于大宗原材料商品，不同企业产品之间的差异较小，品牌辨识度较低。在生产产品和工艺路线差异不大的前提下，决定各公司盈利能力的核心因素为成本控制能力。在此竞争态势下，行业竞争呈现出一体化和规模化经营的特点，主要表现为行业内企业沿产业链纵向延伸，以及产能规模的不断提升和集中。具体来看：

(1) 产业链方面，上游原材料主要为玉米和煤炭，我国玉米资源丰富、煤炭供应量充足，经济运输半径则较短，因此全球动物营养氨基酸产能逐渐向中国集中，同时国内行业内大型企业倾向于将生产基地搬迁、新设在中国西北、东北、内蒙古自治区以及山东省等玉米和煤炭供应充足区域。行业内中小企业受限于综合实力，多采用外购玉米淀粉成品后，进一步生产氨基酸产品的经营模式；但行业内大型企业基本实现自建玉米淀粉生产线，实现从玉米采购到氨基酸生产的全流程打通。

(2) 产品布局方面，行业企业多采用动物营养氨基酸和味精两大类产品共同发展的模式，主要由于二者在生产原料、生产设备和工艺上存在重叠和协同效应。在保证动物营养氨基酸和味精等传统产品市场份额稳定的前提下，各领先企业均在逐步布局生物基材料、医用氨基酸和其他小品种氨基酸等附加值较高的细分领域，提升综合竞争力。

图17：动物营养氨基酸行业呈现产业链一体化+产能规模化特点，产品布局丰富多样



资料来源：星湖科技公告、梅花生物公告、开源证券研究所

经过多年的市场竞争和产能调整，我国凭借生产成本较低、国内市场需求较强劲、技术水平发展较快等优势，已成为全球赖氨酸、苏氨酸、蛋氨酸等大品类氨基酸的主要供应地区。同时，借助合成生物学技术，色氨酸、精氨酸、缬氨酸、异亮氨酸等小品种氨基酸也有望实现成本压降和产能扩张，并在低蛋白日粮技术推广及豆粕的减量替代背景下打开配方使用空间，总体上，中国已经成为全球动物营养氨基酸

氨酸的最主要供应地区。以下将按照大品种氨基酸（赖氨酸、苏氨酸、蛋氨酸）、小品种氨基酸（缬氨酸、色氨酸）划分，对不同氨基酸产品的供需格局、技术发展、价格走势等进行分析。

3.1、大品种氨基酸：赖、苏、蛋氨酸行业产能集中度提升，价格受原材料、供给端扰动较大

3.1.1、赖氨酸：中国是全球最大的赖氨酸生产国、消费国和出口国，行业集中度仍有提升空间

赖氨酸是猪饲料的第一限制性氨基酸、鸡禽类饲料的第二限制性氨基酸，常以盐酸盐（98.5%含量）和硫酸盐（70%含量）形式存在。赖氨酸（Lysine）的化学名称为 2, 6-二氨基己酸，其存在形式有 L-型和 D-型两种同分异构体，D-赖氨酸没有生物活性，L-赖氨酸可以被生物体吸收利用，所以通常所说的赖氨酸均指 L 型，L-赖氨酸常以盐酸盐（98.5%含量）和硫酸盐（70%含量）的形式存在。赖氨酸是人类和哺乳动物的必需氨基酸之一，机体不能自身合成，必须从食物中补充，赖氨酸主要存在于动物性食物和豆类中。由于谷物食品中的赖氨酸含量低，且在加工过程中易被破坏而缺乏，故称为第一限制性氨基酸。

直接发酵法生产赖氨酸，通过分离、浓缩、蒸发、结晶、干燥生产工艺获得饲料级赖氨酸、再精制可得到食品级、医药级产品。常用的原料为甘蔗或甜菜制糖后的废糖蜜、淀粉水解液等低价易得的糖质原料。此外，醋酸，乙醇等也是可供选用的原料。发酵使用的主要微生物有谷氨酸棒状杆菌、黄色短杆菌、乳糖发酵短杆菌的突变株。

表5：作为饲料添加剂使用的 L-赖氨酸盐酸盐含量（以干基计）≥98.5%

项目	指标
L-赖氨酸盐酸盐含量(以干基计)/%	≥98.5
L-赖氨酸含量(以干基计)/%	≥78.8
比旋光度 $[\alpha]_D^{20}$	+18.0° ~+21.5°
干燥失重/%	≤1.0
粗灰分/%	≤0.3
按盐(以 NH_4^+)/%	≤0.04
重金属(以 Pb 计)/(mg/kg)	≤10
总砷(As)/(mg/kg)	≤1

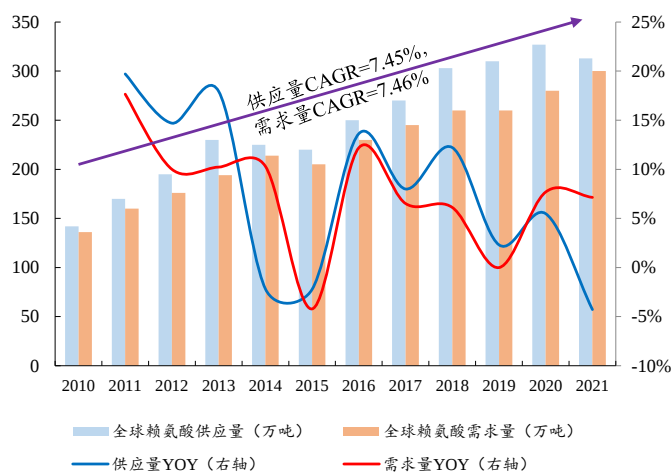
资料来源：《饲料添加剂 L-赖氨酸盐酸盐》（GB 34466-2017）、开源证券研究所

（一）赖氨酸供给端：主要经历 2010-2015 年以及 2016-2020 年两轮扩张-收缩周期。2023 年全球厂家数量达 20 家，产能集中度仍有提升空间；中国赖氨酸产能、产量全球占比分别为 76.2%、81.6%。具体来看：

2010 年起，全球赖氨酸产能开始新一轮扩张，至 2013 年行业内企业数量达到新高，全球赖氨酸市场占有率前三企业（以下简称“CR3”）产能集中度约 56%。**2014-2015 年**，赖氨酸行业整合和产能出清，全球产能由 2014 年的约 368 万吨下降至 2015 年的约 320 万吨，主要生产企业数量由 21 家下降至 13 家，CR3 产能集中度下降至 51%。

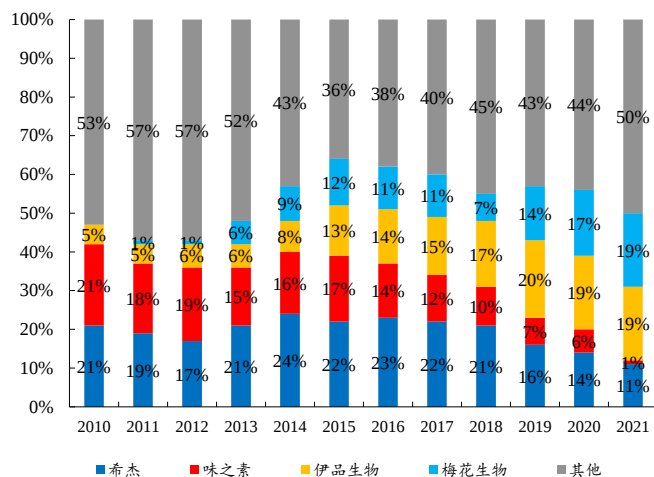
2016-2018年，随着现有企业开始新一轮扩产叠加新厂家进入市场，行业产能集中度持续下降，2018年末，全球赖氨酸主要生产企业数量增加至17家，全球产能达到约389万吨，CR3产能集中度降至48%。2019-2020年，随着落后产能逐步被淘汰，到2020年末，全球赖氨酸主要生产企业数量维持在17家，CR3产能集中度升至50%左右。2021年，全球赖氨酸（折算98.5%赖氨酸）产能约386万吨，同比减少4.9%；中国赖氨酸产能约285万吨，同比增加6.2%。全球产能下降主要因美国ADM年初停止生产固体赖氨酸，欧洲、白俄罗斯农工综合体项目新增产能有限，中国产能增加主要因梅花生物白城工厂30万吨赖氨酸新建产能投产。2023年，据博亚和讯初步统计，全球赖氨酸厂家数量达20家，全球赖氨酸产能约459万吨，同比增加14.5%；中国赖氨酸产能约350万吨，同比增加16.9%；预计2023年全球赖氨酸产量约346万吨，同比增加2.7%；中国赖氨酸产量约283万吨，同比增加10.7%；中国赖氨酸产量占全球产量的81.6%，较2021年+9.1pcts。

图18：2010-2021年，全球赖氨酸供应量 CAGR 为 7.45%，需求量 CAGR 为 7.46%



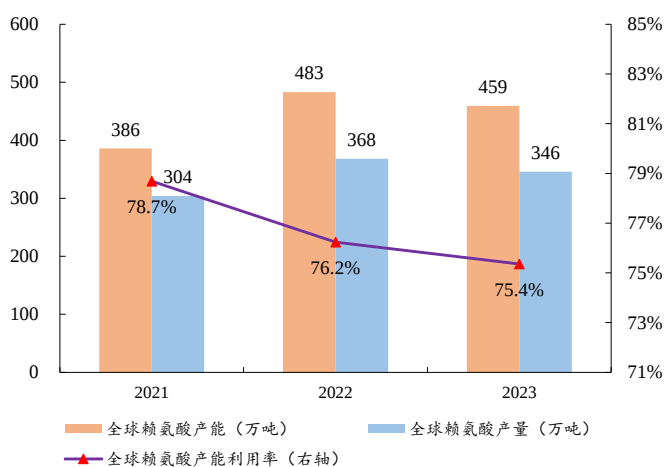
数据来源：博亚和讯、星湖科技公告、开源证券研究所

图19：赖氨酸主要厂家：梅花生物、伊品生物、希杰、味之素等



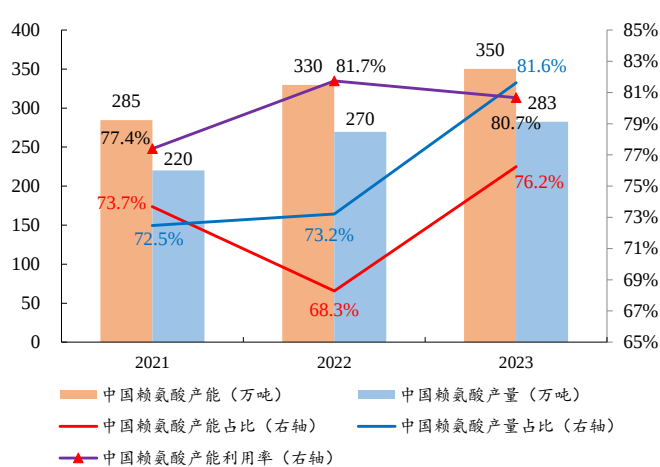
数据来源：博亚和讯、星湖科技公告、开源证券研究所

图20：2023年，全球赖氨酸产能利用率下降至75.4%



数据来源：博亚和讯、开源证券研究所

图21：2023年，中国赖氨酸产量全球占比提升至81.6%



数据来源：博亚和讯、开源证券研究所

表6: 截至 2024 年 9 月, 我们统计国内赖氨酸生产企业 10 家, 产能 388 万吨/年, CR3 产能占比达到 59%

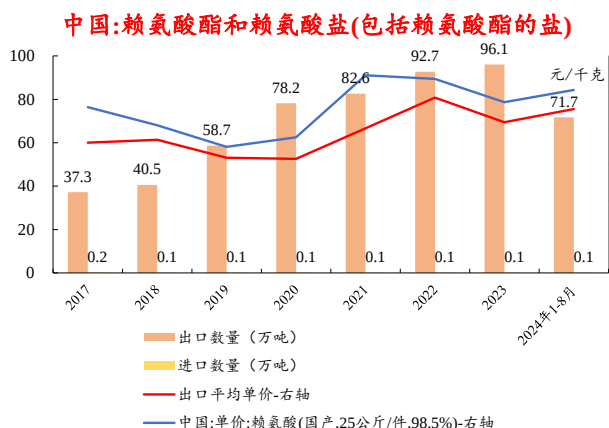
序号	企业简称	赖氨酸产能 (万吨/年)	产能占比	备注
1	梅花生物	100 (+60)	25.8%	
2	星湖科技 (伊品生物)	80	20.6%	
3	山东巨能金玉米	50	12.9%	
4	黑龙江成福	40	10.3%	
5	阜丰集团	28	7.2%	
6	诸城东晓生物	20 (+12)	5.2%	在建 12 万吨赖氨酸和赤藓糖醇共线生产
7	黑龙江万里润达	20	5.2%	
8	安徽丰原	15	3.9%	
9	希杰	沈阳 13+聊城 12	6.4%	沈阳赖氨酸产能为共线生产
10	东方希望	10	2.6%	
国内产能合计		388	100%	
CR3 产能占比			59%	
CR5 产能占比			77%	

资料来源: 博亚和讯、各公司公告、各公司官网、项目环评报告等、开源证券研究所 (注: “+” 表示规划新增产能)

(二) 赖氨酸进出口: 我国是赖氨酸净出口国, 2017-2023 年赖氨酸酯和赖氨酸盐 (包括赖氨酸酯的盐) 出口量由 37.3 万吨增长至 96.1 万吨, 2024 年 1-8 月, 出口量达到 71.7 万吨, 同比+17.2%; 出口平均单价 9.07 元/千克, 较 2023 年出口均价上涨 0.74 元/千克, 涨幅 8.8%。从贸易伙伴看, 荷兰、美国、印度、巴西、泰国是主要的出口目的地。

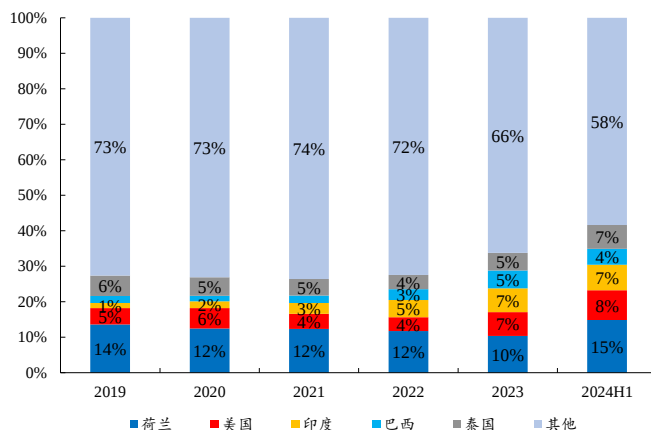
此外, 欧盟委员会于 2024 年 5 月 23 日公告, 决定对原产于中国的赖氨酸 (lysine) 发起反倾销调查。本次调查的产品为赖氨酸及其酯、盐和饲料添加剂, 其中 L-赖氨酸硫酸盐以干重计含量为 68% 及以上、但不超过 80%, 碳水化合物和其他氨基酸等其他成分不超过 32%, 倾销调查期为 2023 年 1 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日。

图22: 2017-2023 年, 国内赖氨酸出口量保持增长



数据来源: Wind、博亚和讯、海关总署、开源证券研究所

图23: 国内赖氨酸主要出口至荷兰、美国、印度等



数据来源: 百川盈孚、开源证券研究所

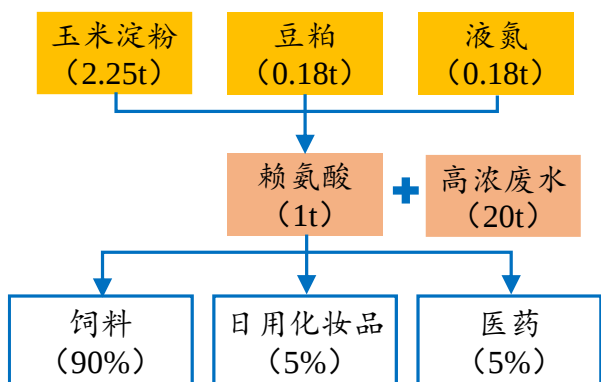
(三) 赖氨酸价格: 短期主要受供需扰动, 长期与原材料玉米价格走势趋同。

从产业链看, 发酵工艺生产赖氨酸的主要原材料为玉米, 煤炭等提供生产过程

中需要的热能，玉米在原材料中的占比约在 50%以上，因此赖氨酸产品价格的长期走势与玉米价格变化情况较为一致。但中短期内，受下游需求、行业内龙头企业竞争策略变化的影响，赖氨酸产品价格与玉米价格变化情况可能会出现大幅偏离。整体上，赖氨酸产品价格、行业企业的盈利水平主要受到玉米价格、下游需求、行业内龙头企业竞争策略等多方面因素的影响。

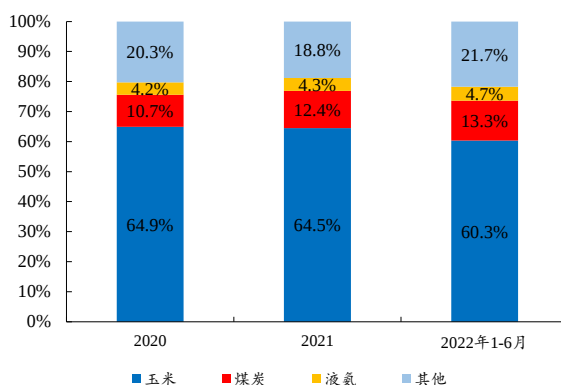
2020 年以来玉米价格中枢高位震荡，氨基酸生产厂商灵活采用多种玉米采购方式控制成本。玉米价格走势与国家收储政策、大豆/小麦/大麦等饲料替代品价格、下游养殖行业需求、国际政治经济局势，甚至是乙醇/汽油价格变动都存在一定联动关系。2020 年以来，国内玉米市场价格持续攀升，并在 2021 年上半年达到高点后保持高位震荡，主要因素有：（1）2019 年以来，下游养殖业触底反弹，饲料需求大幅增加；（2）因中美贸易摩擦、俄乌冲突及公共卫生事件影响，一些国家相继发布针对大豆、玉米、粮油等农产品的出口禁令或实施许可证限制；（3）以玉米为主要原料的燃料乙醇需求增加，产业对玉米的需求增加。玉米采购模式主要包括向农户和玉米贸易商直接采购、代收代储采购、远期订单以及国储粮拍卖购买等四种方式。每年 10 月至次年 4 月新玉米上市，可以向采购成本较低的农户和玉米贸易商直接进行采购；每年 5 月至 9 月市场玉米供应相对紧张，可以通过代收代储、远期订单与国储量拍卖相结合的玉米采购方式采购玉米。

图24：发酵生产赖氨酸的主要原材料为玉米



资料来源：百川盈孚、开源证券研究所

图25：玉米在赖氨酸原材料成本中占比超过 50%



数据来源：星湖科技公告、开源证券研究所（注：数据为报告期内伊品生物主要原材料采购金额占采购总额的比例）

赖氨酸价格复盘：2016 年起，随着国内猪价出现明显上涨，生猪存栏量随之增加，并带动赖氨酸价格上行。由于彼时国内玉米价格仍处于下行区间，赖氨酸产品利润空间增大，行业整体利润水平得到一定恢复，整体产能亦随之出现扩张。**2018-2019 年**，随着行业产能的继续扩张，而下游需求端未出现明显改善，赖氨酸行业整体利润水平下滑；**2020-2021 年**，国内生猪存栏量持续恢复，国际大宗商品整体价格上行等因素的驱动下，赖氨酸需求端明显改善，产品价格震荡上行。**2022 年下半年以来**，随着海外进入去库周期，加上玉米、煤炭价格自 2021 年高点有所回落，赖氨酸价格震荡下行。**2023 年**，赖氨酸市场价格先跌再涨后再次下跌，上半年下游需求偏弱，厂家报价低位，随着下半年原料价格回暖叠加厂家检修，9 月赖氨酸价格上调明显，10 月下游采购力度逐渐减弱，70%赖氨酸大幅下降报价，后 98%赖氨酸跟随下降调整。据博亚和讯数据，2023 年 98.5%赖氨酸、70%赖氨酸均价分别为 9.44、5.81 元/千克，同比分别-12.5%、-11.2%。**2024 年以来**，玉米、煤炭均价同比

下行，上半年氨基酸国内需求整体趋于平淡，价格波动比较频繁，6月中旬以来，有98.5%赖氨酸企业发布检修计划并提高报价，叠加海运费上涨原因，海外客户备货需求带动出口订单增加，内销询单及成交情况略有好转；70%赖氨酸因市场有新增产能释放，且需求一般，价格偏稳。截至9月30日，98.5%赖氨酸、70%赖氨酸报价为10.65、5.00元/千克，分别处于66%（2009年以来）、29%（2011年9月以来）的历史分位；2024年均价分别为10.18、5.32元/千克，较2023年同期分别+11.8%、-8.3%。

图26：赖氨酸价格复盘：短期主要受供需扰动，长期与原材料玉米价格趋同



数据来源：Wind、博亚和讯、百川盈孚、星湖科技公告、梅花生物公告、开源证券研究所

3.1.2、苏氨酸：全球产能集中度较高，龙头企业议价能力较强

L-苏氨酸是猪饲料的第二大限制性氨基酸、家禽饲料的第三大限制性氨基酸。L-苏氨酸（L-Threonine）的化学名称是 α -氨基- β -羟基丁酸，是一种人体自身无法合成的必需氨基酸，是猪饲料中仅次于L-赖氨酸的第二大限制性氨基酸，也是家禽饲料中继L-赖氨酸和L-甲硫氨酸（蛋氨酸）之后的第三大限制性氨基酸。L-苏氨酸的制备方法包括生物合成法、化学合成法和蛋白质水解法。其中，微生物发酵法因工艺更为简单、发酵周期短、所需投资少等优点，逐渐成为最主要的生产方法，使用的主要微生物包括谷氨酸棒杆菌、褪色沙雷氏菌、微黄短杆菌和大肠杆菌。

表7：作为饲料添加剂使用的L-苏氨酸含量（以干基计） $\geq 98.5\%$

项目	指标
L-苏氨酸含量(以干基计)/%	98.5~101.5
比旋光度 $[\alpha]_D^{20}$	-26.0° ~-21.5°
干燥失重/%	≤ 1.0
灼烧残渣/%	≤ 0.5

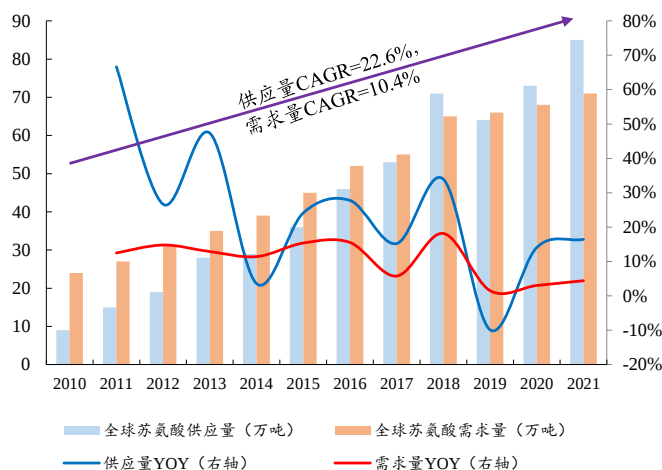
项目	指标
pH 值(1%水溶液)	5.0~6.0
重金属(以 Pb 计)/(mg/kg)	≤10
总砷(As)/(mg/kg)	≤1

资料来源:《饲料添加剂第 1 部分:氨基酸、氨基酸盐及其类似物 L-苏氨酸》(GB 7300.101-2019)、
开源证券研究所

(一) 苏氨酸供给端: 2018 年以来全球产能 CR4 保持在 80% 以上。2023 年中国苏氨酸产能、产量全球占比分别为 91.1%、94.7%。具体来看:

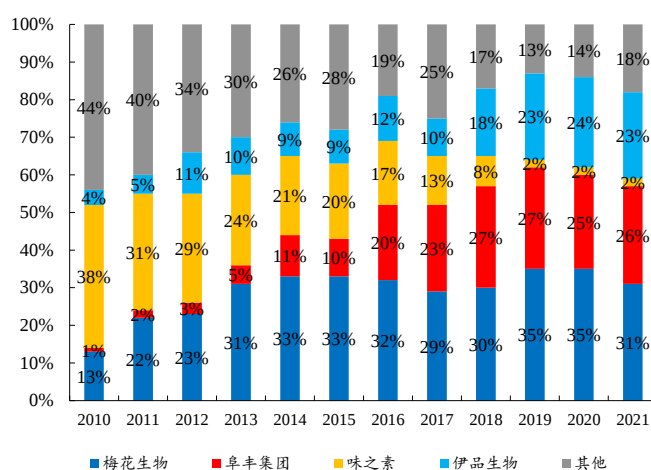
苏氨酸行业呈现与赖氨酸行业相近的周期性发展特征,但其产能集中度更高,竞争格局更为稳定。**2010 年以来**,中国梅花生物、伊品生物等企业快速扩张苏氨酸产能,在全球的产能占比迅速提升。**2013-2015 年**,随着落后产能的淘汰,全球领先苏氨酸生产企业的市场份额逐步确立,至 2015 年末,CR3 产能集中度约为 60%;**2016 年开始**,全球主要苏氨酸生产企业相继扩产,行业产能向龙头企业聚集效应较为显著。**2020 年**,全球苏氨酸主要生产企业共有 9 家,CR3 产能集中度增长至 84%。**2021 年**,全球苏氨酸实际生产厂家降至 8 家,全球苏氨酸产能约 110 万吨,同比-5.1%;从市场占有率来看,CR3 产能集中度降至 80%。**2023 年**,据博亚和讯初步统计,全球苏氨酸产能约 124 万吨,同比+17.3%;中国苏氨酸产能约 115 万吨,同比+20.5%;全球苏氨酸产量 95 万吨,同比+3.3%;中国苏氨酸产量约 90 万吨,同比+7.1%,占全球苏氨酸产量的 94.5%。2023 年主要增量是梅花生物的通辽苏氨酸产线投产。

图27: 2010-2021 年, 全球苏氨酸供应量 CAGR 为 22.6%, 需求量 CAGR 为 10.4%



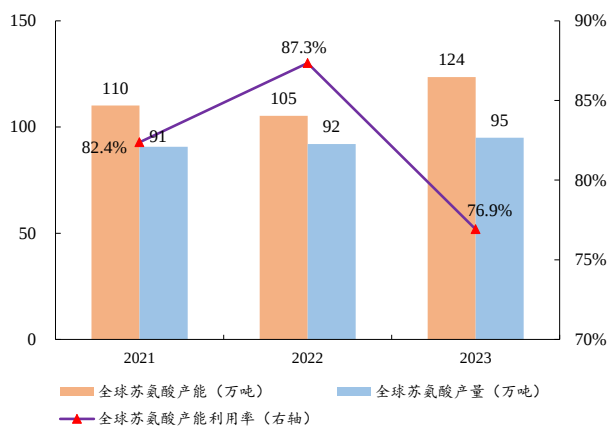
数据来源: 博亚和讯、星湖科技公告、开源证券研究所

图28: 苏氨酸主要厂家: 梅花生物、阜丰集团、伊品生物、味之素等



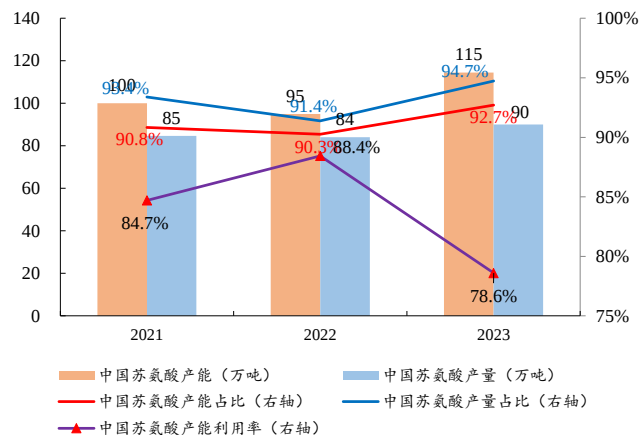
数据来源: 博亚和讯、星湖科技公告、开源证券研究所

图29：2023 年全球苏氨酸产能、产量有所增长



数据来源：博亚和讯、开源证券研究所

图30：2023 年，中国苏氨酸产量全球占比提升至 94.7%



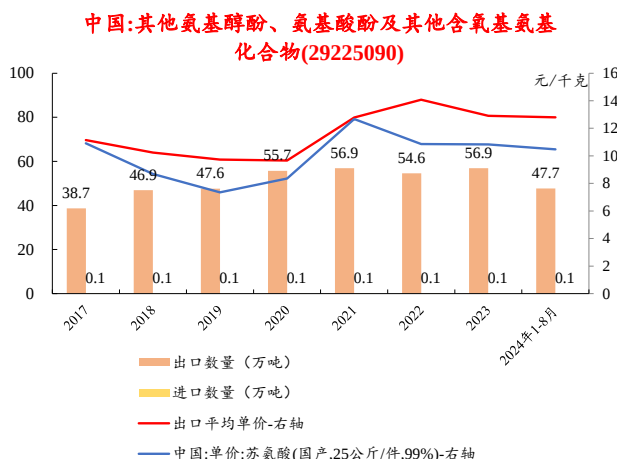
数据来源：博亚和讯、开源证券研究所

表8：截至 2024 年 9 月，我们统计国内苏氨酸生产企业 7 家，产能 127 万吨/年，CR3 产能占比达到 76%

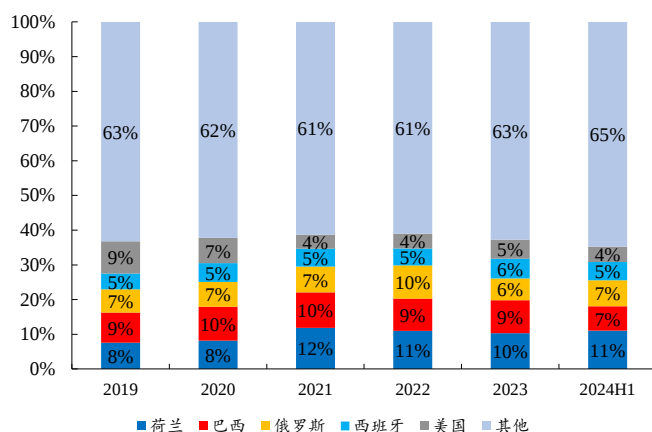
序号	企业简称	苏氨酸产能 (万吨/年)	产能占比	备注
1	梅花生物	45	35.5%	
2	星湖科技 (伊品生物)	26.8	21.2%	
3	阜丰集团	24.3	19.2%	
4	黑龙江成福	10	7.9%	
5	绥化象屿	10	7.9%	
6	希杰	沈阳 7.5	5.9%	沈阳苏氨酸产能为共线生产
7	安徽丰原	3	2.4%	
8	山东巨能金玉米	+10		
国内产能合计		127	100%	
CR3 产能占比			76%	
CR5 产能占比			92%	

资料来源：博亚和讯、各公司公告、各公司官网、项目环评报告等、开源证券研究所

(二) 苏氨酸进出口：我国是苏氨酸净出口国，2017-2023 年中国其他氨基醇酚、氨基酸酚及其他含氧基氨基化合物出口量由 38.7 万吨增长至 56.9 万吨，2024 年 1-8 月出口量达到 47.7 万吨，同比+34.9%，因海运费上涨带动以及到货时间不确定性增加，海外签单增加带动苏氨酸出口量同比提升；出口平均单价 12.80 元/千克，较 2023 年出口均价下跌 0.11 元/千克，跌幅 0.8%。从贸易伙伴看，荷兰、巴西、俄罗斯、西班牙、美国是主要的出口目的地。

图31：2024年1-8月，苏氨酸出口量同比+34.9%


数据来源：Wind、博亚和讯、海关总署、开源证券研究所

图32：国内苏氨酸主要出口至荷兰、巴西、俄罗斯等


数据来源：百川盈孚、开源证券研究所

（三）苏氨酸价格：长期受主要原材料玉米影响，高产能集中度支撑行业利润水平。

与赖氨酸相似，当前苏氨酸的主流工艺路线系以玉米为主要原材料，通过生物发酵方式制备，玉米采购成本系苏氨酸的主要生产成本。因此，苏氨酸业的利润水平亦受玉米价格、下游需求、行业内龙头企业竞争策略变化等因素共同影响。但是，由于苏氨酸的产能集中度高于赖氨酸，且和赖氨酸的营养功效、具体应用存在差异，所以苏氨酸的价格变动和行业利润水平与赖氨酸并不完全相同。

据博雅和讯数据及梅花生物公告，2016-2017年，苏氨酸行业市场集中度逐步提升，产品价格合理的范围内波动，行业整体利润水平保持稳定；2018-2019年，苏氨酸龙头企业持续扩产、增产，市场供应高度集中，但由于下游客户需求偏弱，国内苏氨酸整体供过于求、市场价格震荡下行，并于2019年10月触底，行业利润水平收窄并陷入亏损。2019年第四季度开始，由于供应集中程度较高，国内主要苏氨酸生产厂家议价能力提升，市场价格触底反弹，震荡上行。2020-2021年，苏氨酸行业内落后产能持续出清、行业供应高度集中、产品需求在下游养殖产能持续恢复的带动下保持增长，叠加原材料玉米价格上涨，苏氨酸价格提振、行业盈利能力进一步改善。2023年，上半年欧洲客户消化库存为主，下半年国内出口回暖，全年出口表现前低后高，进入Q3龙头企业提价并采取搭配销售的策略，苏氨酸市场价格偏强调整，行业扭亏为盈。2024年以来，玉米、煤炭均价同比下行，上半年氨基酸国内需求整体趋于平淡，价格波动比较频繁，受现货紧张及海外签单带动，苏氨酸出口量同比增长、价格小幅上行。7月末以来各工厂上调报价，且市场供应偏紧，市场价格高位运行。截至9月30日，苏氨酸（99%）报价为11.45元/千克，处于50%（2009年以来）的历史分位；2024年均价为10.53元/千克，相较2023年同期+1.7%。

图33：苏氨酸价格复盘：产能集中度更高，价格走势与赖氨酸并不完全相同



数据来源：Wind、博亚和讯、百川盈孚、梅花生物公告、星湖科技公告、开源证券研究所

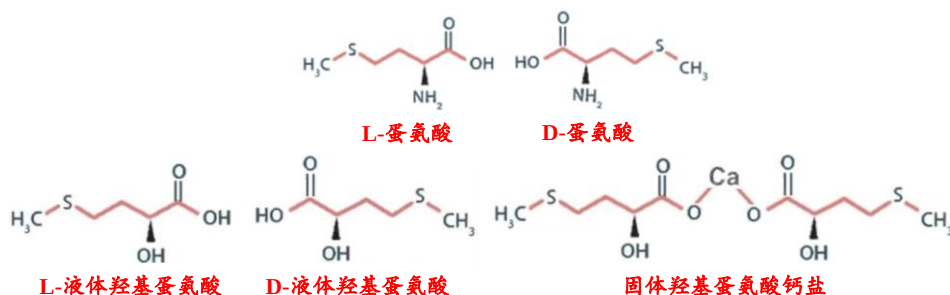
3.1.3、蛋氨酸：以化学法合成为主，规划新增产能主要来自国内，关注生物法进展

D-蛋氨酸在动物体内可转变为L-蛋氨酸被吸收利用。蛋氨酸又名甲硫氨酸，是禽类、高产奶牛和鱼类第一限制氨基酸、猪的第二限制性氨基酸。蛋氨酸分子结构分为L型和D型，只有L-蛋氨酸具有生物活性，它既可以通过纯化DL-蛋氨酸产生，也可以通过化学合成与发酵工艺相结合产生。此外，D-蛋氨酸在动物体内可以被相应的酶转化为L-蛋氨酸，因此DL-蛋氨酸用作饲料添加剂也无需进行光学拆分。

市场上销售的蛋氨酸主要有4个品种，分别为固体蛋氨酸、液体羟基蛋氨酸、液体蛋氨酸钠盐和固体羟基蛋氨酸钙盐。其中：标准的DL-蛋氨酸产品的含量为99%以上，根据使用动物的不同，其粒度也不尽相同。液体羟基蛋氨酸也叫DL-羟基蛋氨酸，属于蛋氨酸的前体物，同样可以通过动物体内的酶转化为L-蛋氨酸，市场上常见的液态羟基蛋氨酸含有88%的活性物质和12%的水，因为88%含量的羟基蛋氨酸在室温下具有最合适的粘度与流动性，便于饲料厂添加应用。固体羟基蛋氨酸钙盐一般是粉末形式，其含有84%的活性物质和12%的钙。此外，一些生产厂家也提供其他形式的产品以满足特定动物的需求，如反刍动物所使用的过瘤胃蛋氨酸，过瘤胃产品可以通过包埋或化学合成（酯化）来生产，包被必须确保蛋氨酸能够通过瘤胃，在皱胃内完全释放，并在小肠中被吸收。

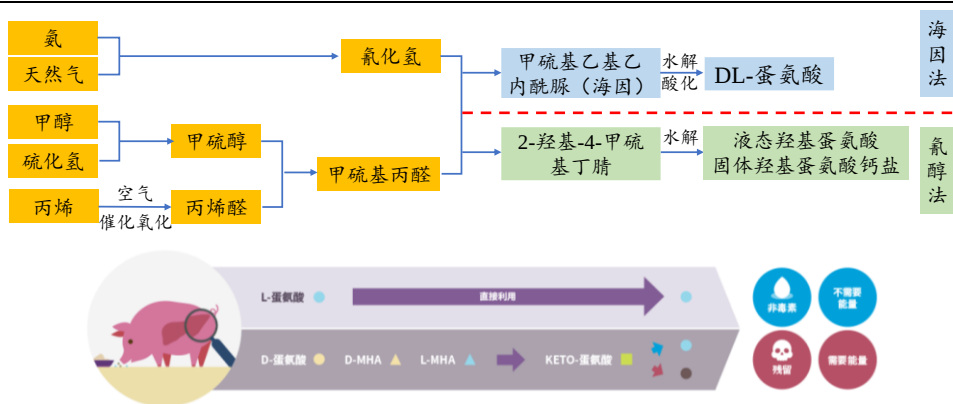
目前蛋氨酸工业化生产主要采用丙烯醛法。制备蛋氨酸主要有生物法和化学合成法，当前多数企业采用化学合成法中的丙烯醛法进行工业化生产，丙烯醛法又分为海因法和氰醇法，两种工艺的合成过程会涉及丙烯醛、甲硫醇、氰化物等有毒物质，对生产过程中安全防护要求较高。化学法生产的一般是DL-蛋氨酸，是一种由50%的D-蛋氨酸和50%的L-蛋氨酸组成的外消旋混合物。

图34：蛋氨酸有固体、液体两种形态，且 D 型、L 型蛋氨酸均可被动物代吸收利用



资料来源：博亚和讯、开源证券研究所

图35：目前蛋氨酸工业化生产主要采用丙烯醛法，包括海因法和氰醇法



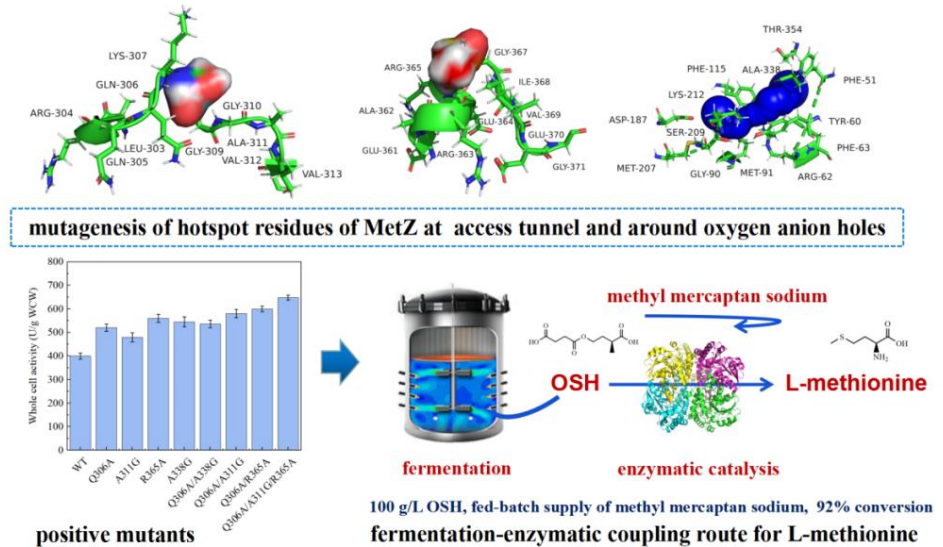
资料来源：《蛋氨酸生产工艺研究进展》（党万利等，2012）、博亚和讯、希杰官网、开源证券研究所

发酵或酶催化转化特殊前体物质生产 L-蛋氨酸，是目前生物法 L-蛋氨酸的重要技术路线。生物法生产蛋氨酸主要有酶拆分法、发酵法和化学-酶法等，其中酶拆分法生产的技术指标低、污染较高；发酵法生产工艺收率低，目前仅希杰实现生物发酵法的工业化生产。“发酵-酶催化”偶联路线是 L-蛋氨酸合成的重要方法，以葡萄糖为底物，发酵生产前体 O-琥珀酰-L-高丝氨酸 (OSH)，进一步在 O-琥珀酰-L-高丝氨酸硫基转移酶 (MetZ) 作用下与甲硫醇反应合成 L-甲硫氨酸，原子经济性高、三废排放少，具有重要应用前景。比如，希杰介绍了以 O-琥珀酰-L-高丝氨酸 (L-OSHS) 或 O-乙酰高丝氨酸为前体酶转化生产 L-蛋氨酸的工艺 (2013 年公开专利)。据博亚和讯报道，2013 年 10 月，在第 11 届世界畜产大会期间，希杰召开了发酵工艺生产 L-蛋氨酸的产品推荐会，并表示“L-蛋氨酸”与以石油为原料生产的“DL-蛋氨酸”相比，其相对生物利用率提高 20%-40%。2015 年 1 月 14 日，希杰在马来西亚的 L-蛋氨酸工厂投料开始商业化生产，该工厂是 2011 年 8 月由希杰和阿科玛投资 4.5 亿美元建设的世界首个生物法蛋氨酸工厂，设计年产能 8 万吨。

华恒生物全资子公司恒裕生物生物法 L-蛋氨酸项目通过科技成果鉴定，工业化生产进展值得关注。2024 年 7 月 28 日，由华恒生物全资子公司恒裕生物实施中试放大、产业化及工业应用开发的生物法 L-蛋氨酸项目顺利通过由中国轻工业联合会组织的科技成果鉴定。据华恒生物公众号报道，郑裕国院士团队十几年来深耕 L-蛋氨酸

酸生物合成关键技术和工业应用，基于合成生物学关键技术构建了微生物细胞工厂，实现了 L-蛋氨酸前体物的高效合成。其中，O-琥珀酰 L-高丝氨酸产量和糖酸转化率国内外最高，团队基于序列-结构-功能的构效关系，创制了具有高活性、高稳定性和高耐受性的巯基转移酶，能够高效催化 O-琥珀酰 L-高丝氨酸实现 L-蛋氨酸的生物合成，还发明了基于环境因子驱动的发醇过程调控与生物合成强化技术。目前恒裕生物已建成国内首条 3000 吨/年生物法生产 L-蛋氨酸生产线，产品质量符合国家标准，满足绿色制造、低碳环保的发展理念。

图36：浙江工业大学郑裕国院士团队通过“发酵-酶催化”偶联高效合成 L-蛋氨酸



资料来源：浙江工业大学生工学院

（一）蛋氨酸供给端：目前全球产能主要集中在 8 家厂商，未来新增产能主要来自国内新和成、安迪苏、内蒙古灵圣作物，华恒生物子公司取得生物法 L-蛋氨酸技术突破。具体来看：

截至 2024 年 9 月，我们统计全球蛋氨酸产能主要集中在赢创、安迪苏、新和成、诺伟司、住友化学、紫光、和邦生物、希杰 8 家生产商，合计产能 242 万吨，其中国内产能 82 万吨（占比 33.9%），全球前三大企业（赢创、安迪苏、新和成）产能占比 70.5%，行业集中度较高。

新增产能方面，安迪苏于 2023 年 8 月公告在中国泉州新建固体蛋氨酸工厂，年产能 15 万吨，预计 2027 年投产。新和成与中石化合资（各自持股 50%）建设 18 万吨/年（折纯）液蛋项目预计 2024 年底建成；2024 年 6 月，山东新和成氨基酸蛋氨酸一体化提升项目环境影响评价第一次信息公示，公司计划将山东 15 万吨蛋氨酸生产线改扩建至 22 万吨蛋氨酸，远期公司蛋氨酸年产能将达到 55 万吨。内蒙古灵圣作物规划 20 万吨/年饲料级 DL-蛋氨酸，目前在建一期 10 万吨。上述项目全部顺利投产之后，预计全球蛋氨酸产能提升至 292 万吨，其中国内产能达到 132 万吨（占比 45.2%），全球前三大企业（安迪苏、赢创、新和成）产能占比提升至 72.1%。

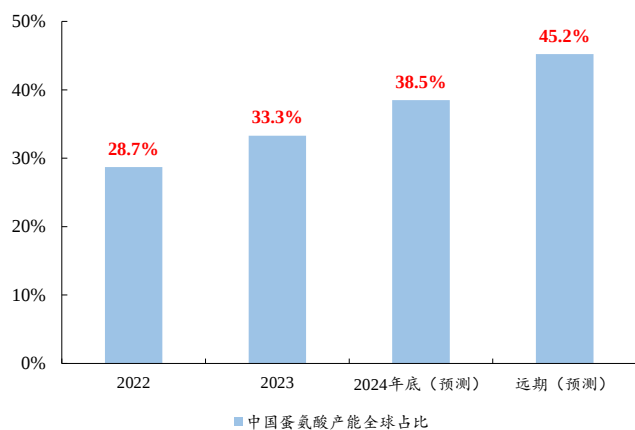
表9：蛋氨酸供给端：目前全球产能主要集中在 8 家厂商，未来新增产能主要来自国内新和成、安迪苏等

企业简称	产品形式	生产工艺	生产基地	现有产能 (万吨/年)	在建产能 (万吨/年)	远期产能 (万吨/年)	备注
------	------	------	------	----------------	----------------	----------------	----

赢创	DL-蛋氨酸	海因法	新加坡	15+15+4		34	预计 2024 年 6 月底升级完成
			比利时				
			安特卫普				
			美国	36.5		36.5	甲硫醇目前通过第三方采购，计划新建一套中间体甲硫醇生产装置，预计 2024 年投产。
			莫比尔				
			德国				升级和扩建中间体（MMP）生产工厂。
			韦塞林				
			小计	70.5		70.5	
安迪苏	DL-蛋氨酸（固蛋）	海因法、 氟醇法	法国			35	（1）2024 年 1 月永久关闭法国 Commentry 工厂的固体蛋氨酸产线，目前欧洲实际产能合计应该低于 35 万吨；（2）法国 Les Roches 工厂主要生产中间体甲硫基丙醛 MMP；提供给法国 Roussillon 工厂生产固蛋和西班牙 Burgos 工厂生产液蛋。
	DL-蛋氨酸（液蛋）		西班牙				
	DL-蛋氨酸（液蛋）		中国南京	17+18		35	一期、二期液蛋协同，实际产能可以达到 36 万吨/年
	DL-蛋氨酸（固蛋）		中国泉州		15	15	预计 2027 年投产。
	小计		70	15	85		
新和成	固蛋	海因法	中国山东	5+10+15	7	37	2024 年 6 月信息公示，拟技改扩建增加 7 万吨产能。
	液蛋		中国浙江		18	18	18 万吨液蛋(折纯)与中石化合资，权益 50%，预计 2024 年底建成。
	小计		30	25	55		
诺伟司	蛋氨酸羟基类似物（液蛋）	海因法、氟醇法	美国	32		32	按照 0.8 系数折纯固蛋，产能 25.6 万吨。
住友化学	DL-蛋氨酸	海因法	日本	17.5		17.5	原有 25 万吨，之后将爱媛县工厂的产能比 2018 财年末减少 3 成。
紫光	DL-蛋氨酸（固蛋）	氟醇法	中国宁夏	10		10	计划投产三期合计 20 万吨，目前投产二期共 10 万吨，剩余产能暂未建设；还有 1 万吨/年氟醇法制蛋氨酸中试装置。
和邦生物	液蛋	引进日本、欧洲工艺	中国四川	7		7	
希杰	L-蛋氨酸	生物发酵法	马来西亚	4.8		4.8	原有 8 万吨，自 2023H2 蛋氨酸产量将减少 30%-40%，自 2024 年开始与小品种氨基酸共线生产。
灵圣作物	DL-蛋氨酸		中国内蒙古		10	20	规划两期 10+10 万吨，目前在建一期 10 万吨。
国内产能合计（万吨/年）				82	50	132	
全球产能合计（万吨/年）				242		292	
国内产能占比				33.9%		45.2%	
全球前三大企业产能占比 CR3				70.5%		72.1%	

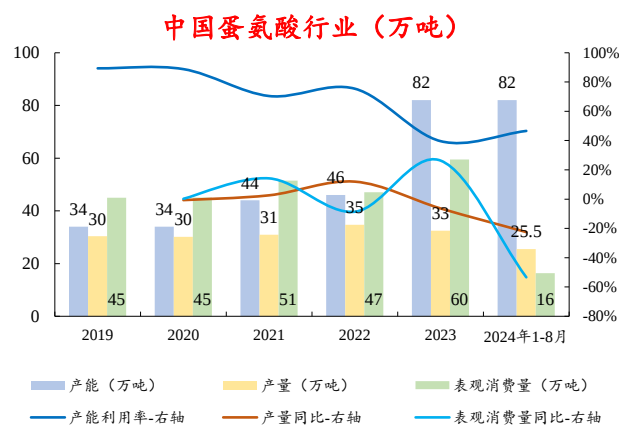
资料来源：各公司官网、各公司公告、博亚和讯、项目环评等、开源证券研究所

图37：预计远期中国蛋氨酸产能全球占比提升至 45.2%



数据来源：各公司官网、各公司公告、博亚和讯、项目环评等、开源证券研究所

图38：2024 年 1-8 月，国内蛋氨酸产量同比-22%



数据来源：百川盈孚、博亚和讯等、开源证券研究所

(二) 蛋氨酸进出口：国内进口依赖度下降，反倾销调查影响国际蛋氨酸贸易。

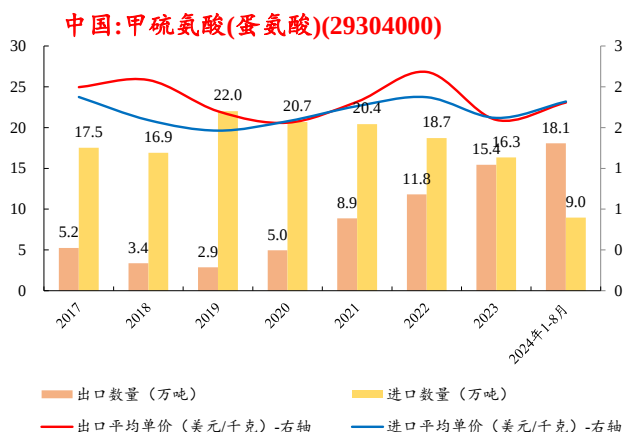
随着国内蛋氨酸产能逐步扩张，国内蛋氨酸净进口量（进口量-出口量）自 2019 年的 19.1 万吨逐年下降至 2023 年的 0.9 万。2024 年 1-8 月进口量 9.0 万吨，同比-16.6%；出口量达到 18.1 万吨，同比+112%，进、出口平均单价均为 2.3 美元/千克。从贸易伙伴看，新加坡、马来西亚、日本是主要的进口国，德国、巴西、俄罗斯、印尼是主要的出口目的地。

此外，近年来针对蛋氨酸的反倾销调查也对全球蛋氨酸贸易产生一定影响。比如，中国自新加坡、马来西亚、日本进口量在 2020 年明显下降、2021 年及之后又恢复，主要是 2019 年 4 月，中国商务部公告对原产于新加坡、马来西亚和日本的进口甲硫氨酸（蛋氨酸）进行反倾销立案调查，并于 2020 年 10 月宣布终止。诺伟司于 2020 年 7 月 29 日在美国提交了为期 3 年的关于自法国、日本和西班牙进口蛋氨酸反倾销税的申请，美国商务部于 2021 年 5 月-7 月期间陆续作出终裁，其中美国从法国安迪苏、西班牙安迪苏进口蛋氨酸的倾销税分别为 43.82%、37.53%。安迪苏在 2023 年报中披露公司已决定停止从法国出口固体蛋氨酸到美国，并将这部分有限的产品销往其他地区和国家。根据 2024 年中报，2024 年 4 月，反倾销诉讼最终裁决为：对于第一阶段（2021 年 3 月至 2022 年 8 月之间）西班牙生产并出口到美国的液体蛋氨酸征收 9.24% 的反倾销税，据此安迪苏于当期冲回了相关预计负债。

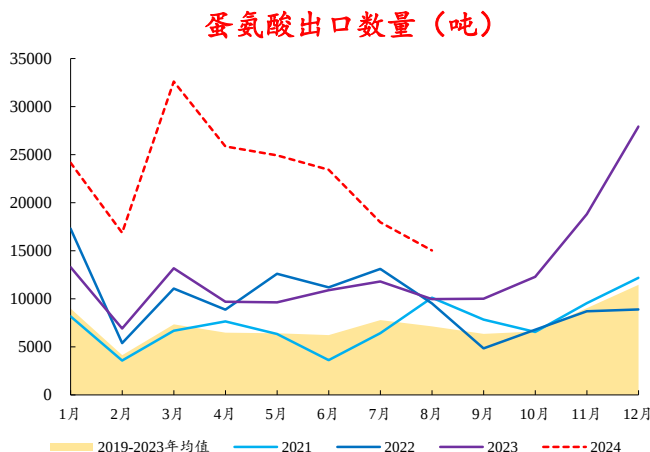
表10：美国针对自法国、日本和西班牙进口蛋氨酸裁定征收不同程度的反倾销税

国家	出口商/生产商	初裁反倾销税率	终裁反倾销税率
法国	安迪苏	43.82%	43.82%
	其他	16.17%	16.17%
日本	住友化学	135.10%	76.50%
	其他	135.10%	76.50%
西班牙	安迪苏	31.98%	37.53%
	其他	31.98%	37.53%

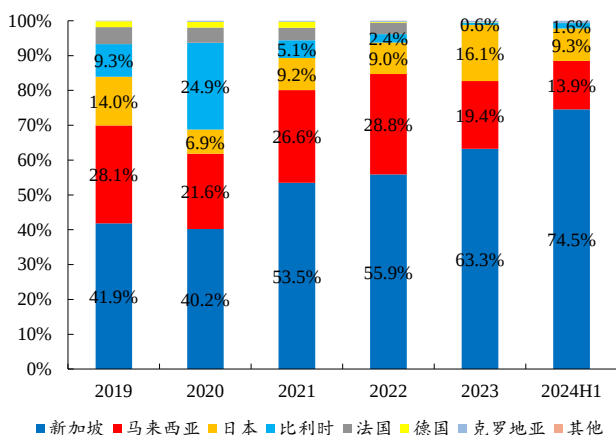
数据来源：美国商务部官网、开源证券研究所

图39：2019 年以来，国内蛋氨酸进口量逐年下降


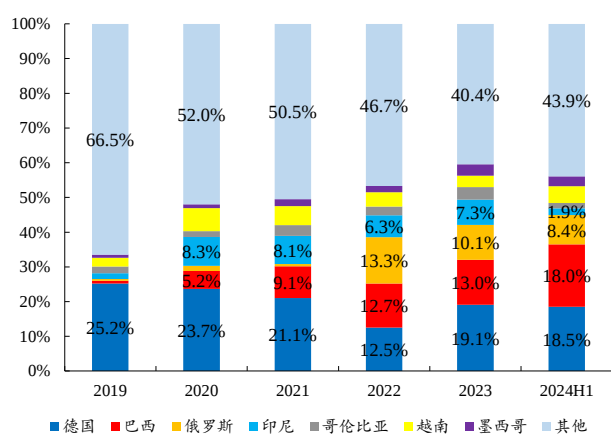
数据来源：海关总署、开源证券研究所

图40：2024 年 1-8 月，国内蛋氨酸出口量同比+112%


数据来源：海关总署、开源证券研究所

图41：国内蛋氨酸进口自新加坡、马来西亚、日本等


数据来源：海关总署、开源证券研究所

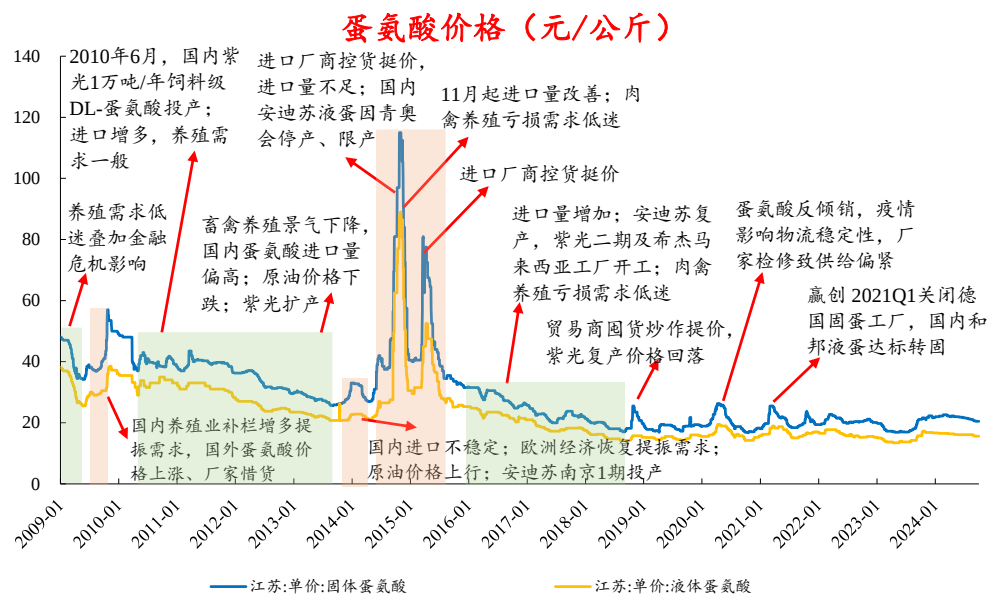
图42：国内蛋氨酸出口至德国、巴西、俄罗斯等


数据来源：海关总署、开源证券研究所

（三）蛋氨酸价格：主要受供给端扰动影响，目前价格仍处于历史低位。

与赖氨酸、苏氨酸相比，蛋氨酸价格受原材料影响不明显，但供给端扰动对其价格影响较大。具体来看：**2011-2014 年**，全球各大氨基酸供应商开始新一轮的产能扩张期，蛋氨酸的市场价格受市场环境和供求关系的影响呈现下降趋势。**2014 年下半年到 2015 年期间**，受进口厂商控货挺价以及国内安迪苏限产等影响，蛋氨酸价格经历两次大幅上涨。**2016 年开始**，随着国内外厂商产能持续扩张，蛋氨酸供应相对充足，产品价格低位震荡。**2023 年四季度以来**，受赢创、希杰、新和成、宁夏紫光等厂商停产、检修等影响，蛋氨酸价格小幅上行。2024 上半年固蛋、液蛋均价为 22.11、16.37 元/公斤，同比+24.8%、+16.9%，但整体价格处于下跌趋势，国内需求不及预期且国内供应宽松导致采购积极性较差。**截至 9 月 30 日**，固蛋、液蛋报价为 20.50、15.60 元/公斤，分别处于 27%、18%（2008 年 9 月以来）的历史分位；2024 年均价分别为 21.74、16.22 元/千克，相较于 2023 年同期分别+21.2%、+14.6%。

图43：蛋氨酸价格复盘：主要受供给端影响，2023Q4 以来震荡上行但仍在历史低位



数据来源：Wind、博亚和讯、饲料行业信息网、中国饲料工业协会等、开源证券研究所

3.1.4、谷氨酸：主要用于生产味精，味精行业集中度高、需求刚性增长

L-谷氨酸主要用于生产味精、香料，以及用作代盐剂、营养增补剂和生化试剂等。味精主要成分为谷氨酸单钠盐，由糖质或淀粉原料经微生物发酵、提纯、精制而制得的一种基础调味剂，不仅能够增进菜肴的鲜味，促进食欲，而且能够刺激消化液分泌，有助于食物在人体内的消化吸收。味精进入人体后被消化分解为钠离子和谷氨酸盐离子，其中，谷氨酸盐离子被吸收后参与各种人体生理必需的蛋白质的合成。I+G 指的是 5'-呈味核苷酸二钠，是核苷酸类食品增鲜剂（增味剂），由 5'-肌苷酸二钠（IMP）和 5'-鸟苷酸二钠（GMP）按 1:1 的比例混合而成，可直接加入到食品中，起增鲜作用，是较为经济而且效果最好、应用最广的鲜味增强剂；与味精混合使用，其用量约为味精的 2%-5%，有“强力味精”之称。

味精：产能集中度高、需求刚性增长，中国是主要的味精生产国和出口国。

味精供给端：据卓创资讯统计，2002 年开始，中国成为全球味精的最主要生产区，约占全球味精总产能的 72%；至 2021 年，全球味精生产企业总产能约 422 万吨，其中中国味精生产企业产能占比为 78%。近年来，在下游需求增速逐步趋于稳定，以及我国环保要求提高等因素的影响下，中国味精行业持续进行产能整合，落后产能不断被淘汰，行业集中度不断提升。截至 2021 年末，全球主要味精生产企业共有 10 家，CR3 产能集中度约为 67%；中国主要味精生产企业剩余 5 家，并逐渐形成了以阜丰集团、梅花生物和伊品生物三家龙头企业为主，其他的中型味精生产企业为辅的竞争格局。

味精需求端：味精行业具有较为刚性的市场需求，并呈现出了较强的抗周期、抗通胀特征。一方面，味精作为消费者广泛认知的主要调味品，其整体需求量已相对稳定；另一方面，随着我国城市化率提高，加之外卖、电商、中央厨房配餐等服务模式的发展，味精需求市场仍能保持小幅增长。

味精价格：据 Wind 数据，2020-2021 年玉米价格走势持续偏强震荡，支撑玉米

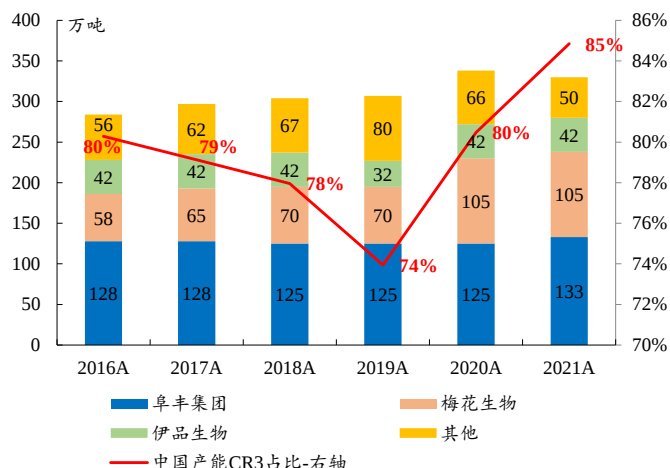
价格上行至 2022 年 1 月达到历史高位，此后玉米价格下跌，味精价格震荡下行。截至 2024 年 9 月 30 日，味精(20 目大包装,25kg)报价 7,500 元/吨，处于 2020 年以来的 10.5%历史分位；2024 年均价为 8,511 元/吨，相较 2023 年同期-17.9%。

表11：2019-2023 年，国内味精产能基本匹配

单位：万吨	2019	2020	2021	2022	2023
中国味精产能（万吨）	307	338	325	313	332
中国味精产量（万吨）	246.3	246.7	240.0	262.5	266.5
出口量（万吨）	62.3	65.0	61.5	76.9	78.6
进口量（万吨）	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2
表观消费量（万吨）	184	182	179	186	188

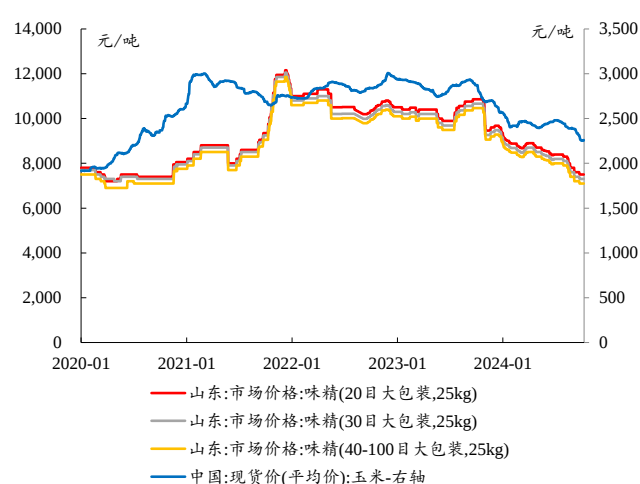
数据来源：卓创资讯、开源证券研究所

图44：中国主要味精生产企业产能高度集中



数据来源：星湖科技公告、卓创资讯、开源证券研究所

图45：2022 年以来，味精价格震荡下行

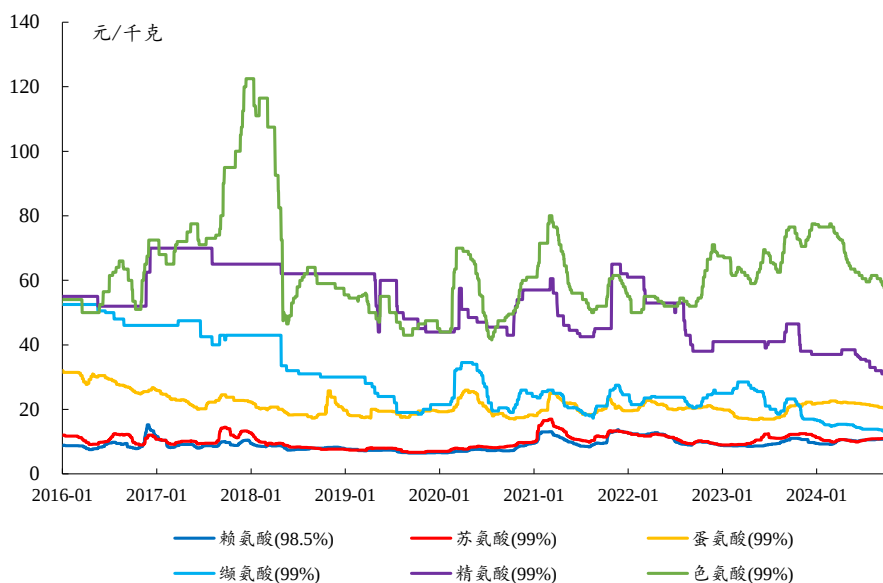


数据来源：Wind、开源证券研究所

3.2、小品种氨基酸：合成生物学助力降本+产能扩张，小品种氨基酸规模化应用有望提速

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较高，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。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，未来有望打开小品种氨基酸配方应用空间。

图46：精氨酸、色氨酸价格高于同期赖氨酸、苏氨酸、蛋氨酸价格



数据来源：Wind、博亚和讯、开源证券研究所

3.2.1、缬氨酸：三大支链氨基酸之一，厌氧发酵生产工艺优势明显

缬氨酸是组成蛋白质的三种支链氨基酸之一，主要应用于饲料及保健品领域。缬氨酸化学名称为 α -氨基-3-甲基丁酸，是组成蛋白质的三种支链氨基酸之一（其余两种是亮氨酸、异亮氨酸），相较于其他氨基酸，支链氨基酸氧化可以产生更多三磷酸腺苷（ATP）为机体供能。缬氨酸主要有L和D型两种异构体，二者在调控蛋白质合成、抗炎和免疫等方面存在一定的差异。L-缬氨酸主要通过培养诱变选育的大肠杆菌发酵产生，可作为安全性饲料添加剂应用于畜禽日粮中，在泌乳母猪饲料中添加缬氨酸会影响母猪生产性能、泌乳性能及泌乳期仔猪的生长性能等。

图47：D-缬氨酸和L-缬氨酸在动物机体和细菌中的作用存在差异

表2 D/L-缬氨酸在动物机体和细菌中的作用

Table 2 The roles of D/L-valine in animals and bacteria

项目 Item	试验动物/细菌 Experimental animals/ bacteria	添加量 Additive amount	作用 Effect	参考文献 Reference
L-Val	泌乳母猪	$0.5 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$	促进乳腺上皮细胞的蛋白质合成,改善泌乳性能	Zhang 等 ^[9]
	断奶仔猪	$1 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$	改善肠道炎症,降低腹泻率	Koo 和 Nyachoti ^[10]
	雄性小鼠	$0.5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$	提高巨噬细胞的吞噬作用,增强机体免疫力	Chen 等 ^[11]
	雄性大鼠	$0.02 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$	治疗小鼠高血糖症;降低小鼠氧化应激反应	Javrushyan 等 ^[12]
D-Val	大鼠	—	降低炎症因子水平,改善牙周炎	王昆于等 ^[13]
	牙龈卟啉单胞菌	$50 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$	抑制牙龈卟啉单胞菌生物膜的形成,改善牙周炎	Qi 等 ^[14]

“—”表示参考文献中未说明

资料来源：《缬氨酸的生物学功能及其在畜禽日粮中的应用》（夏春秋等，2023）

豆粕减量替代行动加上低蛋白日粮技术推广，氨基酸精确配方饲料带动 L-缬氨酸在饲料里的需求量增长，由此带动了行业产能扩张。据博亚和讯统计，2023 年底 L-缬氨酸生产厂家数量达 13 家，产能增至约 28.1 万吨。据我们统计，L-缬氨酸生产企业主要包含华恒生物（4.1 万吨/年）、希杰（沈阳）（5 万吨/年，与苏氨酸等共

线生产)、梅花生物(2.18万吨/年)和伊品生物(1.8万吨/年)等。从生产工艺看,各家企业采用发酵法生产L-缬氨酸产品,具体菌种和工艺不尽相同,其中华恒生物采用厌氧发酵,相较好氧发酵工艺能耗低,葡萄糖转化率相对较高,杂酸产生少,通过直接浓缩结晶获得较高纯度的产品。梅花生物在2023年报披露公司与外部科研机构合作研发的缬氨酸厌氧发酵技术落地投产,显著提升了微生物菌种的代谢效率,达到行业领先水平,与传统工艺相比,这项新技术不仅流程更为简化,而且具有更高的生产效率和优良的产品品质,同时对环境的影响也显著降低。

表12: 华恒生物采用厌氧发酵工艺生产缬氨酸,相较好氧发酵工艺能耗低,葡萄糖转化率相对较高

项目	华恒生物缬氨酸工艺	其他工艺	综合比较
技术名称	厌氧发酵法	好氧发酵法	动力能耗少,节能环保,成本有优势; 产物杂质少,成品纯度高
工艺步骤	2 以可再生葡萄糖为原料 ②发酵过程无需通入空气 ③无二氧化碳排放 ④发酵控制技术简洁高效	①高通气量发酵 ②发酵控制工艺繁琐、 培养基组成复杂	公司技术优势主要体现在: ①厌氧发酵,菌体活力和产杂酸少; ②无需通入空气,简化了生产步骤,节约能源,且减少发酵被污染的风险; ③培养基成分简洁,成品纯度高。
技术指标	①产物浓度>100g/L ②时空产率>2g/L/h ③糖酸转化率>50%	①产物浓度≈75g/L ②时空产率≈1.2g/L/h ③糖酸转化率≈45%	技术具备领先水平,品质更优,成本更低

资料来源:华恒生物公告、开源证券研究所

3.2.2、色氨酸:工业化生产采用微生物发酵法,糖酸转化率仍处于较低水平

色氨酸,又名 α -氨基- β -吲哚丙酸,是猪的第3大限制性氨基酸、水产动物的第5大限制性氨基酸。色氨酸是维持蛋白质平衡,确保动物正常生长及增强机体发育所必需的氨基酸,同时它是血清素/褪黑素的前体,具有镇定作用。此外,色氨酸代谢过程中的代谢产物(例如烟酸)可以调节免疫系统,从而维持健康。通过大肠杆菌或谷氨酸棒杆菌等构建生产菌株并直接发酵产生L-色氨酸的微生物发酵法具有成本低、工艺环保、细胞密度高、生产效率高等特点,是L-色氨酸工业化生产的首选技术,提高L-色氨酸产量和糖酸转化率也是目前主要研究方向。

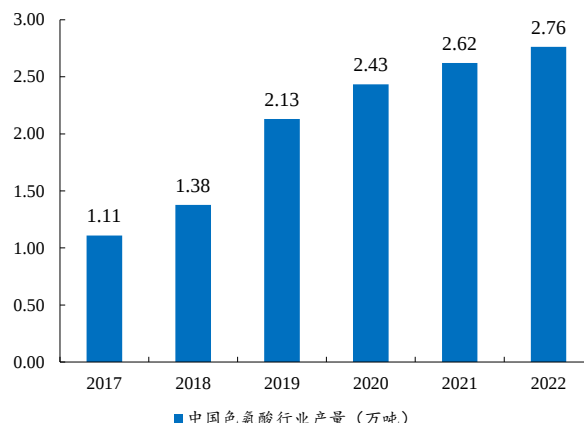
从供给端看,中国色氨酸行业产量由2017年的1.11万吨增长至2022年的2.76万吨,年复合增速高达20.0%。据我们统计,目前主要厂家包括希杰(沈阳)(2.5万吨/年,与苏氨酸等共线生产)、味之素、河南巨龙(0.65万吨,规划在建2万吨)、绥化象屿(1万吨/年)、梅花集团(新疆5000吨/年、通辽4000吨/年)、阜丰集团(新疆3万吨)、黑龙江成福(5000吨/年),未来新增产能主要是华恒生物3.6万吨(秦黄岛6000吨/年、巴彦淖尔3万吨/年)、新疆沂利泓生物5000吨。

图48：微生物发酵法生产 L -色氨酸的糖酸转化率处于较低水平

图49：国内色氨酸行业产量保持高速增长

表 1-1 代谢工程构建 L-色氨酸生产菌株					
Table 1-1 Construction of L-tryptophan producing strains by metabolic engineering					
菌株	产量 (g/L)	转化率 (g/g)	生产强度 (g/L/h)	生产方式	参考文献
<i>E. coli</i> KW023	39.7	0.167	0.82	连续补料	[15]
<i>E. coli</i> S028/pAnTrpC	29	0.18	0.7	连续补料	[16]
<i>E. coli</i> S028	40.3	0.15	0.66	连续补料	[14]
<i>E. coli</i> GPT1017	16.3	\	0.25	连续补料	[13]
<i>E. coli</i> SX24	41.7	0.227	1.04	连续补料	本文

资料来源：《大肠杆菌 L-色氨酸工程菌株的代谢优化》(熊博, 2021)



数据来源：智研瞻产业研究院、开源证券研究所

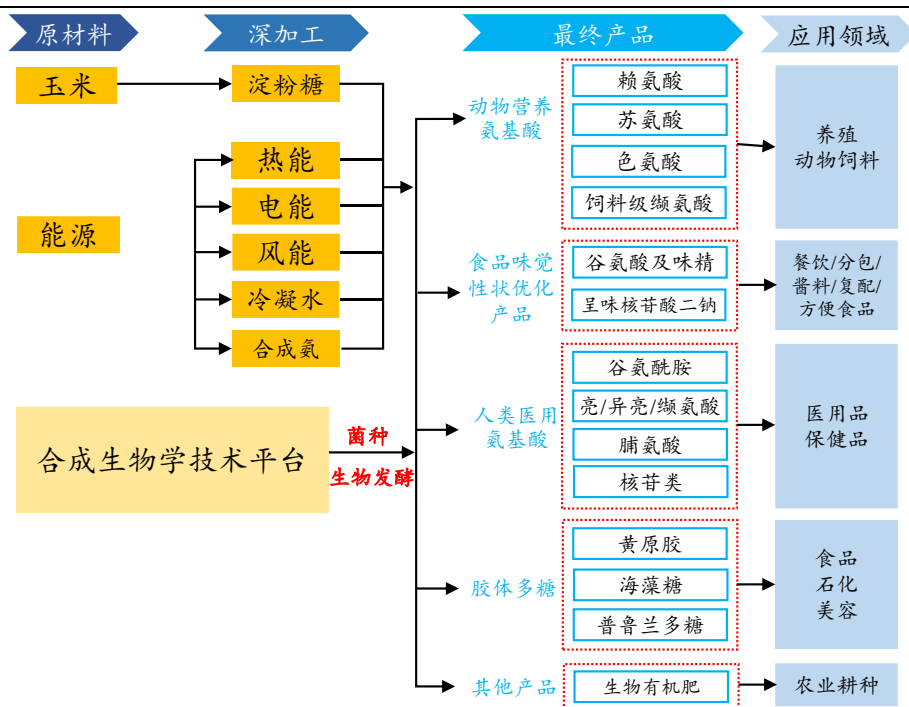
4、受益标的

4.1、梅花生物 (600873.SH)：深耕“氨基酸+”战略，苏、赖氨酸产能领先

深耕“氨基酸+”战略，多产品布局+产能规模优势显著。梅花生物成立于 2002 年，并于 2009 年完成股份制改造，2010 年通过与上交所上市公司五洲明珠进行重大资产重组完成借壳上市，目前是全球领先的氨基酸营养健康解决方案提供商。

产品布局方面，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 I+G 等）、医药氨基酸（谷氨酰胺、脯氨酸等）、大原料副产品（玉米胚芽、蛋白粉等）等全方位业务布局。**基地布局方面**，公司注册地址在西藏拉萨，目前拥有内蒙古通辽、新疆五家渠、吉林白城三大生产基地，廊坊、上海两大研发中心，同时持续推进海外选址考察工作。公司各基地均拥有资源综合利用一体化生产线，从玉米原料、生产环节中自供的电热汽、产品、废水一直到生物有机肥，实现了能源的梯级循环利用。

图50：梅花生物拥有资源综合利用一体化生产线，以氨基酸为主、兼顾多品类发展



资料来源：梅花生物公告、开源证券研究所

（一）产品产能：苏、赖氨酸产能位居国内第一，小产品持续技改扩张。

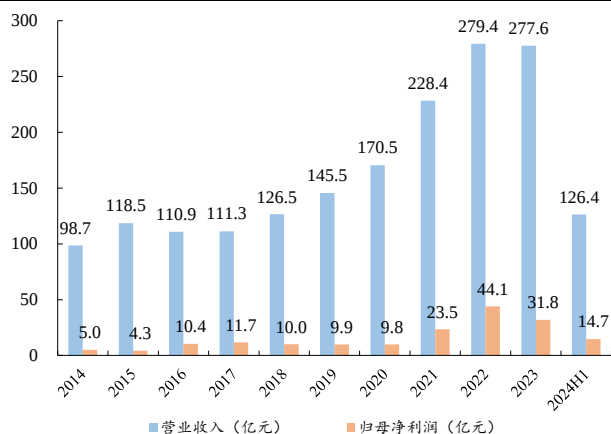
据我们统计及公司 2024 年中报，梅花生物主要拥有赖氨酸约 100 万吨（产能国内第一）、苏氨酸 45 万吨（全球市占率 40%-45%）、黄原胶 8 万吨、味精 100 万吨、I+G 产能 1.3 万吨等。此外，2024 年新增项目主要有通辽味精扩产及技改项目（50 万吨）、新疆异亮氨酸技改（1.8 万吨）、黄原胶工艺提升项目等，各项目预计 2024 年下半年投产试车；吉林赖氨酸项目已完成立项公示（60 万吨赖氨酸）。

（二）经营情况：营收、归母净利润保持稳健增长，动物营养氨基酸、食品味觉性状优化产品营收、毛利占比高。

2014-2023 年，公司营收由 98.7 亿元增长至 277.6 亿元（CAGR=12.2%），归母净利润由 5.0 亿元增长至 31.8 亿元（CAGR= 22.8%）。分业务看，2023 年，动物营养氨基酸营收占比 52%，毛利占比 33%；食品味觉性状优化产品营收占比 35%，毛利占比 41%。分区域看，2023 年，公司海外营收占比 31%、毛利占比 41%。

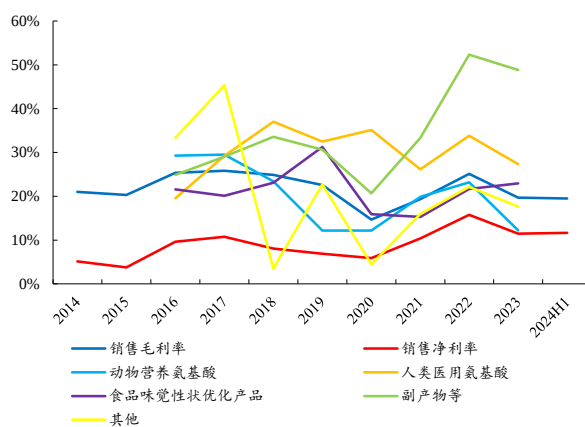
2024 上半年，公司实现营收 126.4 亿元，同比-6.96%；归母净利润 14.7 亿元，同比+7.51%。营收同比下降主要是公司苏氨酸、黄原胶、饲料级缬氨酸等销量增长，但味精、黄原胶及玉米副产品市场价格下降；得益于公司多产品布局及各产品较好的规模优势，在黄原胶、医药氨基酸毛利率下降同时，公司主产品苏氨酸、98%赖氨酸销售价格同比上涨，公司归母净利润稳健增长。

图51：2014-2023 年，梅花生物营收规模总体保持扩张



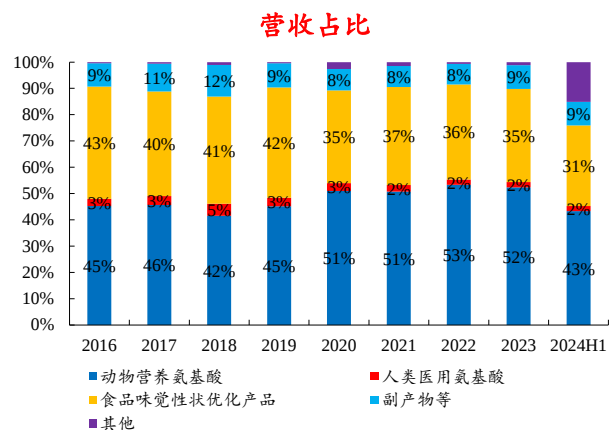
数据来源：梅花生物公告、开源证券研究所

图52：2024H1，梅花生物销售净利率达到 11.7%



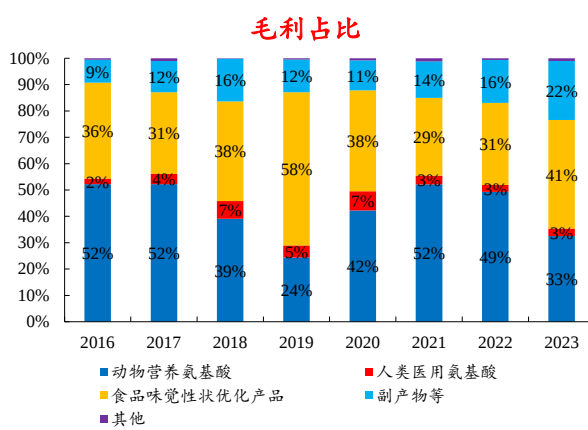
数据来源：梅花生物公告、开源证券研究所

图53：梅花生物动物营养氨基酸营收占比 40%以上



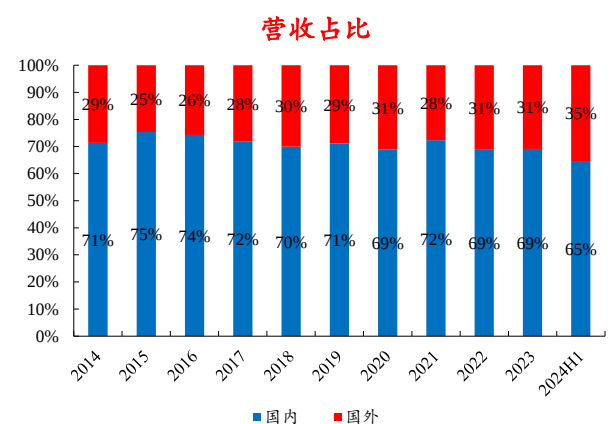
数据来源：梅花生物公告、开源证券研究所

图54：梅花生物动物营养氨基酸毛利占比波动较大



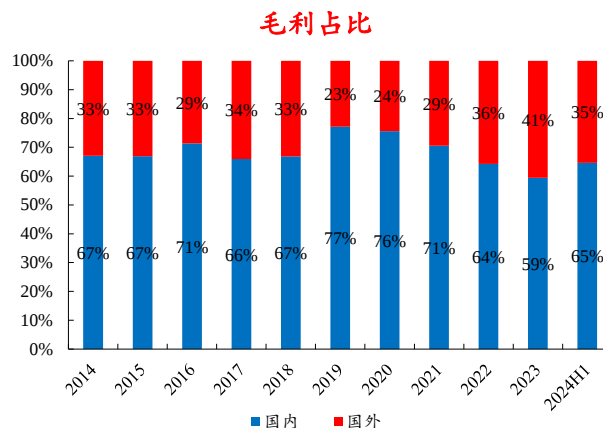
数据来源：梅花生物公告、开源证券研究所

图55：2024H1，梅花生物海外营收占比 31%



数据来源：梅花生物公告、开源证券研究所

图56：2024H1，梅花生物海外毛利占比 41%



数据来源：梅花生物公告、开源证券研究所

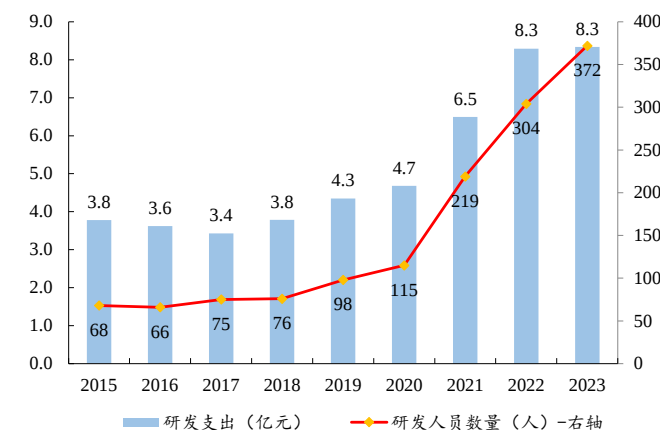
（三）持续研发积累助力技术指标行业领先，稳定分红注重股东回报，滚动实

施股权激励或员工持股计划打造共创、共享、共赢的企业文化。

研发方面，2016 年以来公司研发人员数量稳步扩张，公司近年来加大在合成生物学技术应用方面的研发投入，在菌种改造、菌种发酵、提取技术、副产品增值等方面拥有领先的核心技术和知识产权，拥有获国家省级以上部门或组织认定的 3 个技术或分析测试中心、1 个博士后创新实践基地。

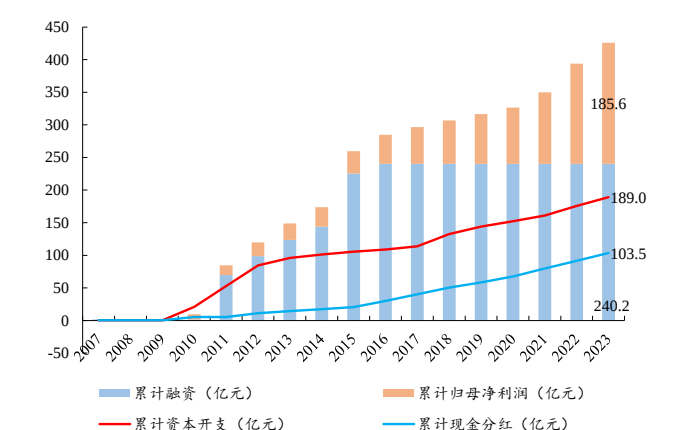
分红方面，据 Wind 数据，1995 年上市至 2023 年报，公司累计实现归母净利润 185.6 亿元、累计现金分红 103.5 亿元，股利支付率达到 56%，且 2012-2023 年连续 11 年保持稳定分红。此外，公司自 2019 年以来多次实施回购注销，坚持“全员经营，创造分享”的思想，通过持续实施员工持股计划、设立奖金池、项目奖金、绩效考核等多种方式，在公司内部打造共创、共享、共赢的企业文化，为公司战略发展、经营目标的达成、核心管理人员的稳定提供了重要支撑。

图57：2016 年以来，梅花生物研发人员数量稳步扩张



数据来源：梅花生物公告、开源证券研究所

图58：1995 年上市至今，梅花生物股利支付率达到 56%



数据来源：梅花生物公告、开源证券研究所

4.2、阜丰集团 (0546.HK)：味精、黄原胶全球龙头，氨基酸产能同步扩张

全球著名味精、黄原胶生产商，积极开拓海外市场。阜丰集团于 1999 年成立，2007 年 2 月在香港证券交易所主板上市。阜丰集团从生产味精等产品起步，不断发展壮大，主要致力于各种氨基酸及其衍生制品和生物胶体的研发、生产和销售，是全球大型味精及其他氨基酸、黄原胶生产商。

产品布局方面，根据 2023 年报，公司主要产品包括食品添加剂（味精、淀粉甜味剂、谷氨酸、复合调味品、玉米油）、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、异亮氨酸、谷氨酰胺、透明质酸）、胶体（黄原胶、结冷胶）、肥料等。**基地布局方面**，公司起家于山东，之后陆续建立内蒙古、呼伦贝尔、新疆、齐齐哈尔龙江基地。海外市场方面，公司已经在越南（负责东亚市场）、美国（负责美洲市场）以及荷兰（负责欧洲市场）设立三大区域营销中心以服务海外客户，同时在美国及东欧进行可行性研究，旨在建立两大生产基地生产苏氨酸、赖氨酸，预计于 2024 年确定选址。

图59：阜丰集团主打产品包括味精、黄原胶、苏氨酸等



资料来源：阜丰集团 2020 年报、开源证券研究所

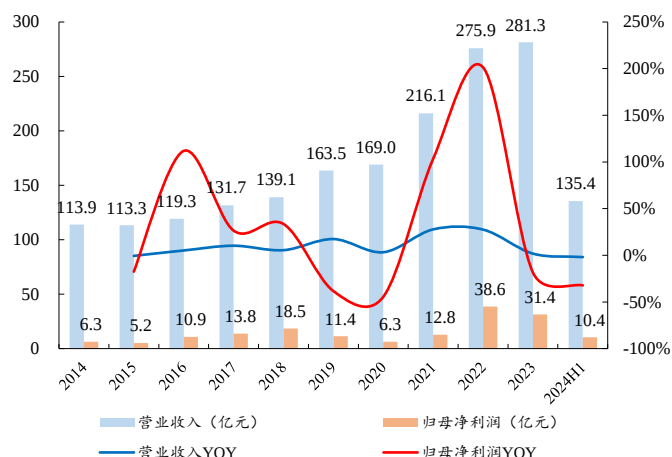
（一）产品产能：味精、黄原胶产能位居国内第一。

据我们统计，根据 2023 年报，阜丰集团拥有味精 133 万吨、淀粉甜味剂 72 万吨、苏氨酸 24.3 万吨、赖氨酸 28 万吨、黄原胶 8 万吨。在黄原胶领域，公司是国内最大生产商；在氨基酸领域，公司是中国最大的味精（谷氨酸钠）生产商，中国第三大苏氨酸生产商。

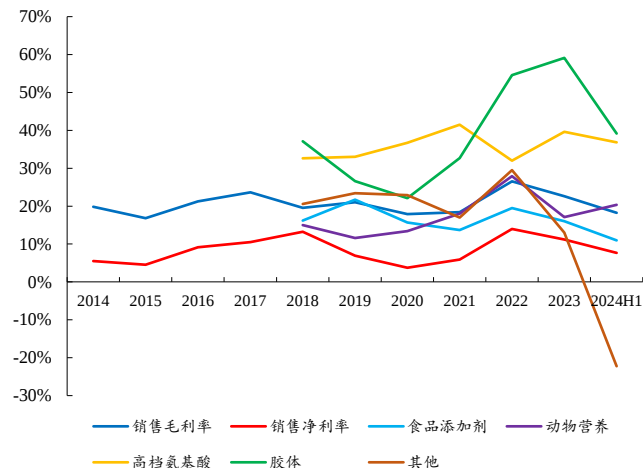
（二）经营情况：营收规模稳步扩张，食品添加剂、动物营养业务的营收、毛利占比高。

2014-2023 年，公司营收由 113.9 亿元增长至 281.3 亿元（CAGR=10.6%），归母净利润由 6.3 亿元增长至 31.4 亿元（CAGR=19.6%）。分业务看，2023 年，食品添加剂、动物营养、高档氨基酸、胶体分别实现营收 135.0、89.0、19.7、28.3 亿元，营收占比 48%、32%、7%、10%；毛利率 16.0%、17.1%、39.6%、59.1%，毛利占比 35%、24%、13%、27%。

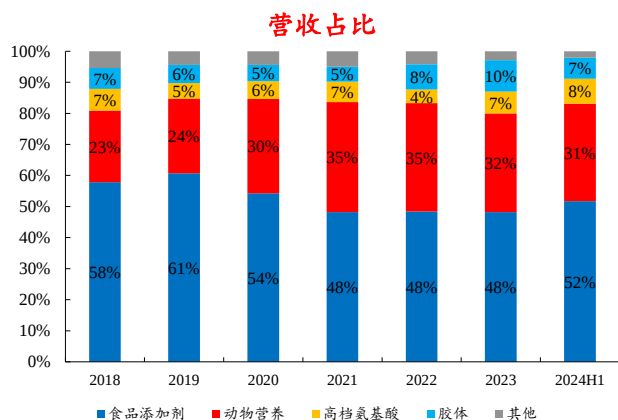
2024 上半年，公司实现营收总收入 135.4 亿元，同比-1.8%；归母净利润 10.4 亿元，同比-32.3%，营收同比下降主要是胶体、肥料等其他业务收入减少，抵消了其余三部分业务营收增长；食品添加剂及胶体业务毛利下降拖累业绩表现。

图60：2014-2023 年，阜丰集团营收总体保持稳健扩张


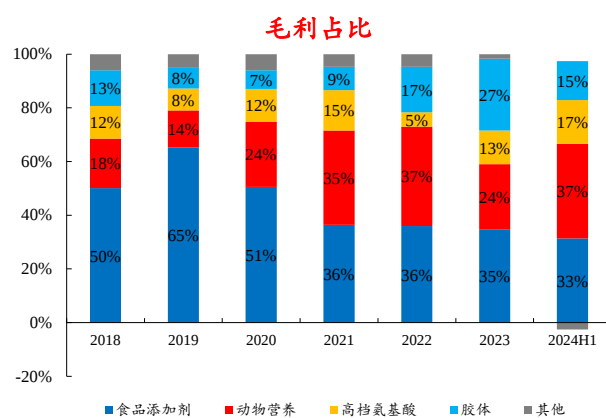
数据来源：阜丰集团公告、开源证券研究所

图61：2024H1，阜丰集团销售净利率下降至 7.7%


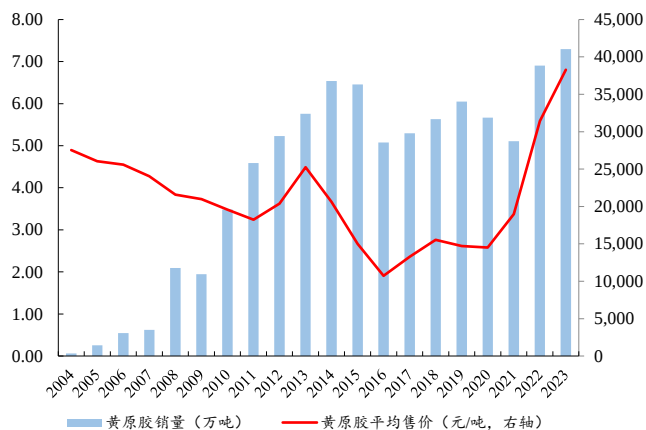
数据来源：阜丰集团公告、开源证券研究所

图62：2024H1，阜丰集团动物营养业务营收占比 31%


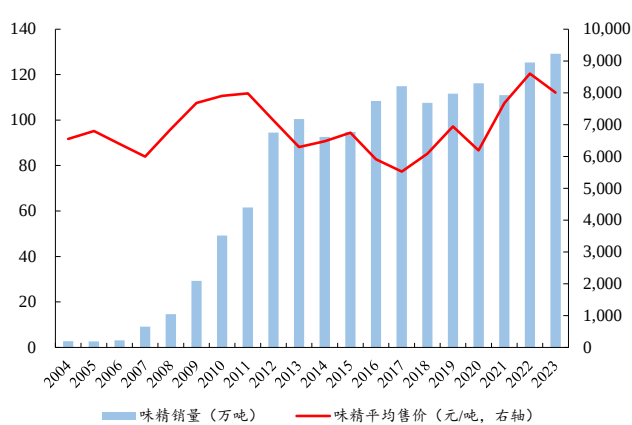
数据来源：阜丰集团公告、开源证券研究所

图63：2024H1，阜丰集团动物营养业务毛利占比 37%


数据来源：阜丰集团公告、开源证券研究所

图64：2021-2023 年，阜丰集团黄原胶产品量价齐升


数据来源：阜丰集团公告、开源证券研究所

图65：2021-2023 年，阜丰集团味精产品销量保持增长


数据来源：阜丰集团公告、开源证券研究所

4.3、星湖科技（600866.SH）：成功并购伊品生物，实现高质量融合发展

以生物发酵和化学合成为核心的高新技术制造型企业，广新集团旗下唯一的生物医药及食品健康主业板块上市平台。星湖科技前身是1964年成立的农业微生物药厂，1981年转产味精，1992年从原肇庆味精厂转制成立股份有限公司，1994年8月在上交所上市。2009年4月，广东省广新控股集团有限公司受让肇庆市国资委持有的星湖科技国有控股权，成为公司的控股股东。2019年公司并购四川久凌制药有限公司。2022年公司完成通过发行股份及支付现金的方式购买伊品生物99.22%的股份，并于11月22日完成资产过户开始并表。伊品生物成立于2003年，主要产品为L-赖氨酸、L-苏氨酸和味精等饲料、食品添加剂、增鲜类调味品以及有机肥等副产品，下设宁夏、内蒙古、黑龙江共3个生产基地。

产品布局方面，公司主营产品包括三大类：（1）食品添加剂及调味品：“星湖牌”呈味核苷酸二钠（I+G）、肌苷酸二钠（IMP）、鸟苷酸二钠（GMP）系列产品，玉米发酵酱系列产品。“伊品牌”味精及功能性产品和保健性产品。（2）生物医药原料及医药中间体：“粤宝牌”医药系列—肌苷、利巴韦林、脯氨酸、鸟苷、腺苷、腺嘌呤、核糖、阿德福韦酯、盐酸美金刚等，艾滋病药物中间体、丙肝药物中间体、糖尿病药物中间体、镇痛药物中间体、心血管药物中间体、癌症病药物中间体等。（3）动物营养氨基酸：“伊品牌”L-赖氨酸、L-苏氨酸等。**基地布局方面**，成功并购伊品生物后，公司依托宁夏银川、内蒙古赤峰生产基地，实现西北区域的产业布局，定位于大宗氨基酸产品的生产基地；依托黑龙江大庆、肇东生产基地强化公司东北区域的布局优势，定位于生物发酵新产品、高端产品、新材料的生产基地；西南四川基地则定位于医药中间体、原料药的研发和生产基地。

图66：星湖科技主要专注于食品添加剂、饲料添加剂、医药中间体及原料药以及有机肥料、生物基新材料类产品等



资料来源：星湖科技2023年度环境、社会及公司治理（ESG）报告

（一）产品产能：赖、苏氨酸、味精、I+G产能领先，生物基尼龙材料可期。

根据公司公告，随着黑龙江省绥化市肇东市核苷、核苷酸类产品生物制造关键技术及产业化项目于2021年基本建成并投入试生产，公司核苷酸类食品添加剂（I+G、IMP）产能提升至9,350吨/年、腺嘌呤500吨/年、鸟苷3,000吨/年（鸟苷产品主要用于生产核苷酸类食品添加剂，对外销售规模较小）。此外，伊品生物拥有L-赖氨酸80万吨/年、L-苏氨酸26.8万吨/年、味精42万吨/年、L-缬氨酸1.8万吨/年以及有机肥37万吨/年。

新增产能方面，(1) **小品种氨基酸**：全资子公司可克达拉金海生物科技拟建设60万吨玉米深加工项目，建设内容包括5万吨/年饲料级缬氨酸、3万吨/年饲料级异亮氨酸、2万吨/年饲料级色氨酸、1.5万吨/年饲料级精氨酸生产线，同时年产生各类副产品约24.2万吨。(2) **生物基材料**：子公司黑龙江伊品新材料规划生物基戊二胺及尼龙56项目-尼龙56连续聚合车间项目，根据伊品生物官网报道及星湖科技公告，公司通过开发赖氨酸生物法衍生转化与生物基尼龙聚合关键技术，打通从赖氨酸到生物基戊二胺，以及将生物基戊二胺与二元酸成盐作为生物基单体聚合生成尼龙5X生物基材料的产品路线。公司尼龙系列产品“EYLON 伊纶”的生物基含碳量达到48%，已获得美国农业部生物基产品标签认证，通过ISCC PLUS国际可持续发展和碳认证。在产品安全性上，已获得OEKO-TEXSTANDARD 100生态纺织品标签。

图67：伊品生物通过生物发酵将赖氨酸制成高品质生物基尼龙材料—EYLON 伊纶

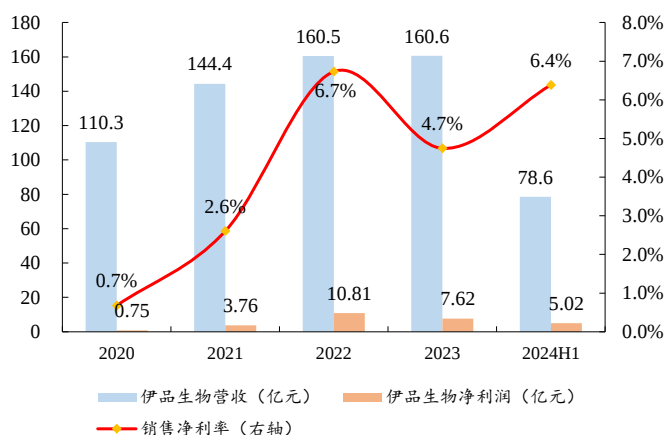


资料来源：伊品生物官网

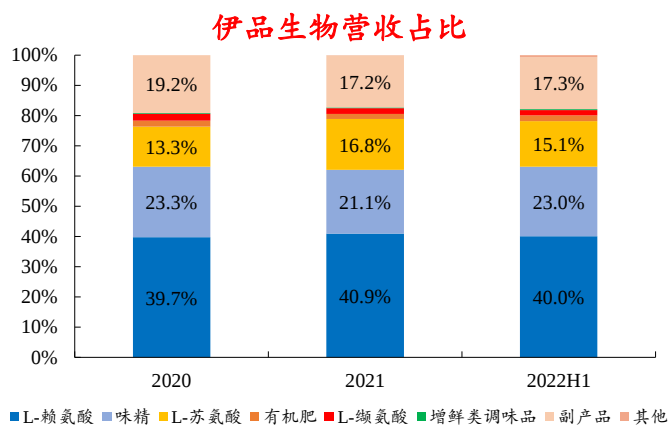
(二) 经营情况：伊品生物自 2022 年并表，助力经营业绩大幅改善。

2016 年以前，受食品及饲料添加剂行业产能过剩、市场非理性竞争的不利影响，公司食品及饲料添加剂业务持续亏损，在一定程度上拖累了公司的盈利能力。2016 年以来，行业供给侧改革和环保压力增大助力食品及饲料添加剂产品价格有所回升，加上公司原料药及中间体业务发展良好，公司逐步实现扭亏为盈。2022 年，公司实现营收 174.9 亿元，同比增长 1316%，归母净利润 6.1 亿元，同比增长 474%，主要是公司将伊品生物的 2021 年 11-12 月和 2022 年度报表纳入 2022 年合并范围。

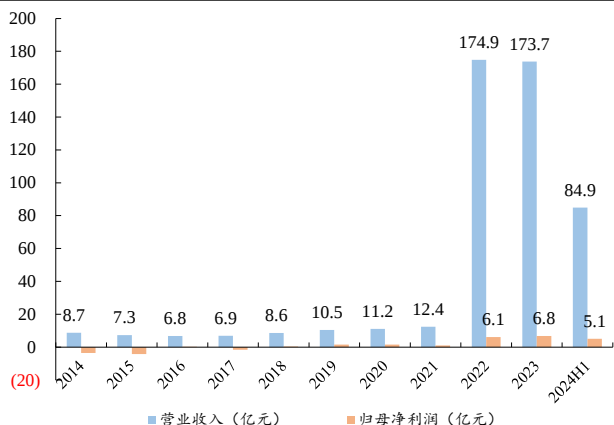
分业务看，2023 年，饲料添加剂、食品添加剂分别实现营收 113.4、48.7 亿元，营收占比 65%、28%；毛利率 12.1%、13.4%，毛利占比 56%、27%。2024 年上半年，公司实现营收 84.86 亿元，同比+2.66%；归母净利润 5.06 亿元，同比+119.91%，其中伊品生物实现营收 78.6 亿元，占公司营业收入的比例为 92.60%，营业收入同比增加 2.83%；实现净利润 5.02 亿元，占公司净利润的比例为 98.34%，净利润同比增长 176.82%，公司主导产品味精、I+G、玉米副产品市场销售价格下降但产品销量增加带动收入增加，主要材料采购成本下降以及生产流程优化助力成本下降、盈利修复。

图68：2024H1，伊品生物净利率进一步提升


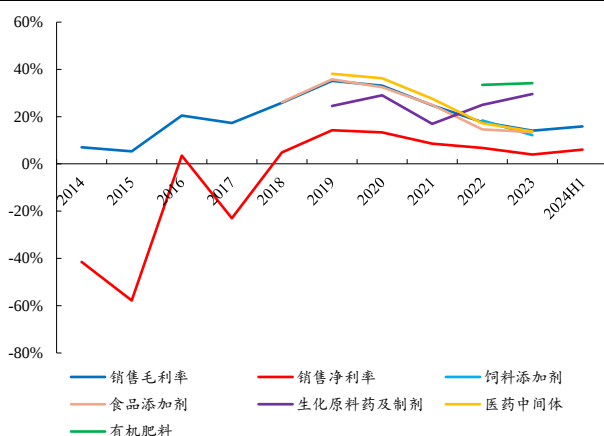
数据来源：星湖科技公告、开源证券研究所

图69：伊品生物赖氨酸、苏氨酸、味精营收占比高


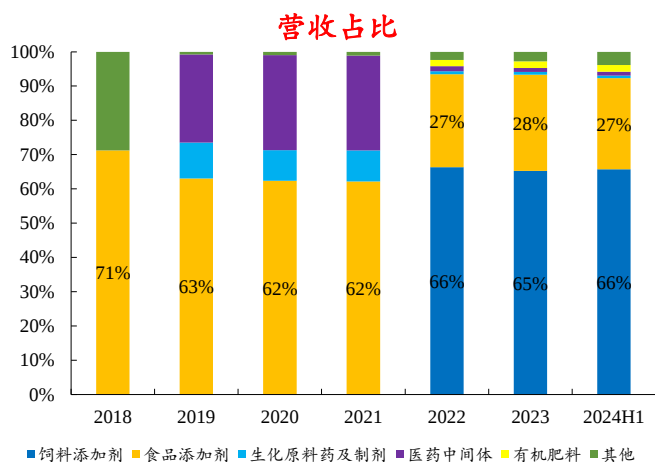
数据来源：星湖科技公告、开源证券研究所

图70：伊品生物自2022年并表，助力星湖科技经营改善


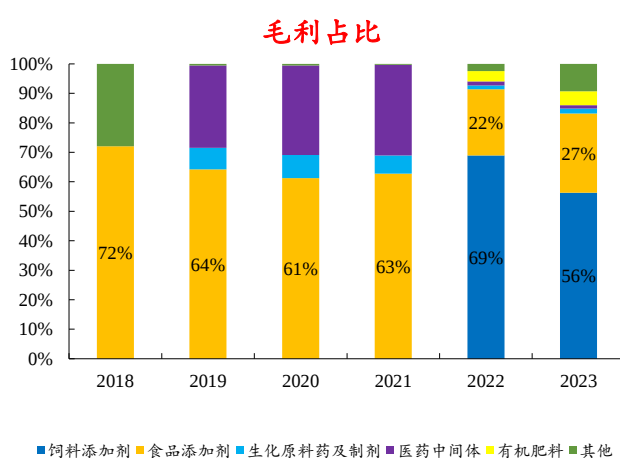
数据来源：星湖科技公告、开源证券研究所

图71：2024H1，星湖科技盈利能力同比改善


数据来源：星湖科技公告、开源证券研究所

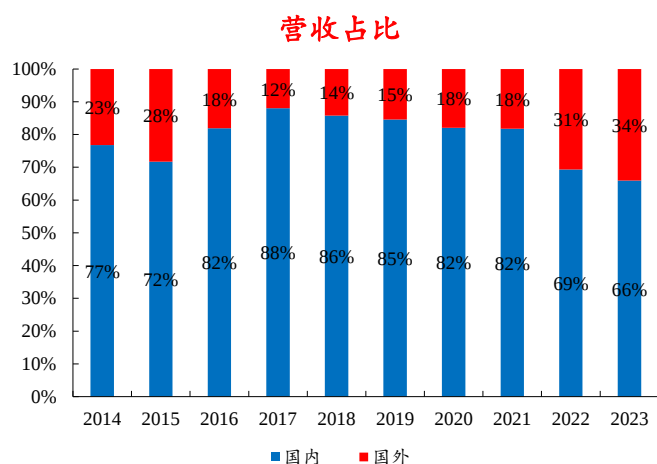
图72：2024H1，星湖科技饲料添加剂业务营收占比66%


数据来源：星湖科技公告、开源证券研究所

图73：2024H1，星湖科技饲料添加剂业务毛利占比56%


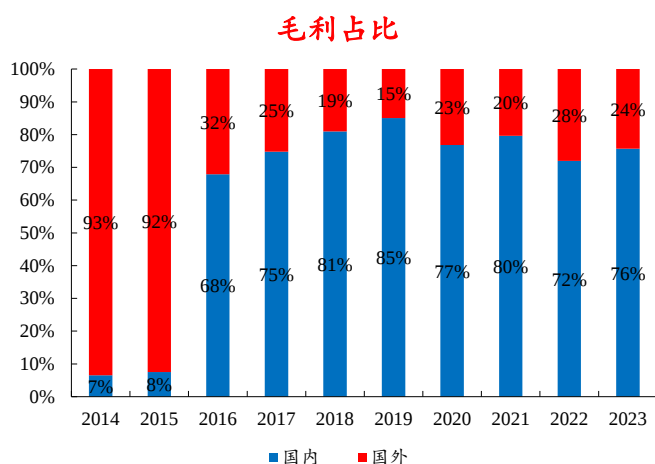
数据来源：星湖科技公告、开源证券研究所

图74：2022-2023 年，星湖科技海外营收占比 30%以上



数据来源：星湖科技公告、开源证券研究所

图75：2017-2023 年，星湖科技海外毛利占比 30%以下



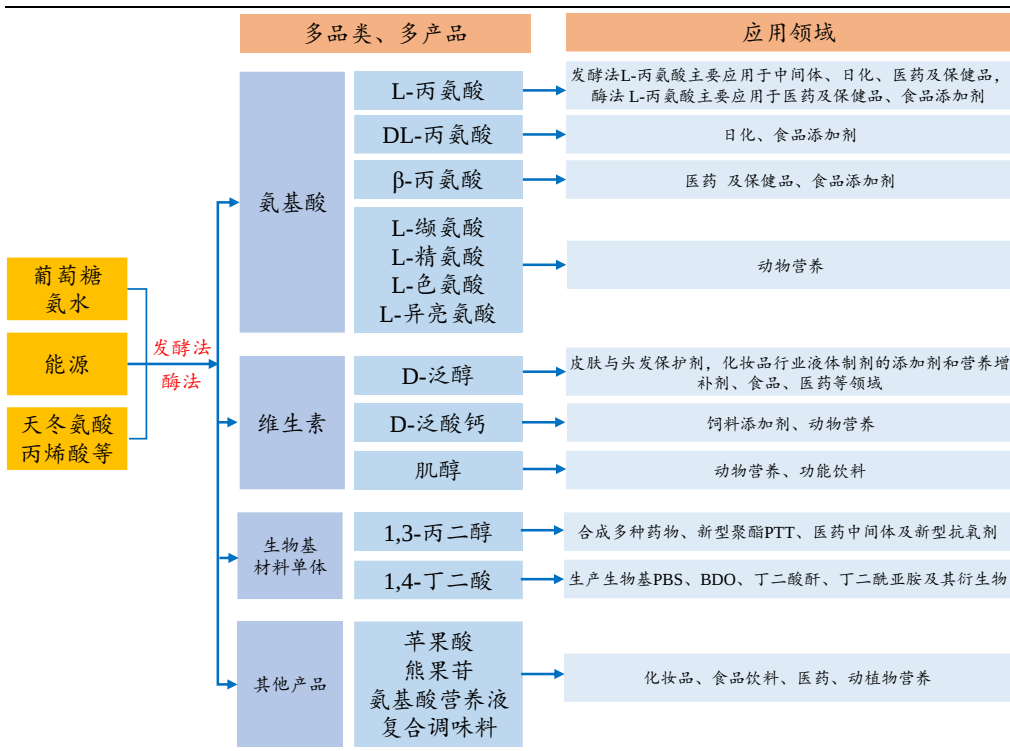
数据来源：星湖科技公告、开源证券研究所

4.4、华恒生物（688639.SH）：合成生物学领军企业，打造生物基产品制造平台

以合成生物技术为核心，全球领先的生物基产品制造企业。华恒生物成立于 2005 年，1981 年突破 DL- 丙氨酸酶法工艺，2011 年获得全球首个发明 L- 丙氨酸厌氧发酵技术，2013 年完成股份制改造，2021 年在上交所科创板挂牌上市，同年与浙江工业大学共建院士工作站。

产品布局方面，目前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- 缬氨酸等）、维生素系列产品（D- 泛酸钙、D- 泛醇、肌醇）、生物基新材料单体（1,3- 丙二醇、1,4- 丁二酸）和其他产品（苹果酸、熊果苷）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。**基地布局方面**，公司现有长丰、秦皇岛、巴彦淖尔、赤峰合计 4 大生产基地，其中：（1）长丰基地主要包括 L-丙氨酸、熊果苷、维生素 B5 及 D-泛醇等产品，也是公司重要的中试基地；（2）秦皇岛基地主要布局 L-丙氨酸系列和 β-丙氨酸等产品，新产品包括苹果酸；（3）巴彦淖尔基地主要生产三支链氨基酸系列产品，未来规划产品包括色氨酸；（4）赤峰基地目前布局包括丁二酸、1,3-丙二醇等生物基新材料中间体，还规划有缬氨酸、肌醇、精氨酸等产能。

图76：华恒生物立足合成生物技术，持续扩充生物基产品矩阵



资料来源：华恒生物公告、开源证券研究所

（一）产品产能：L-丙氨酸市场份额全球第一，持续扩充小品种氨基酸及生物基材料产能。

根据公司公告，现有产能主要包括丙氨酸系列 3.25 万吨/年、L-缬氨酸 4.10 万吨/年、维生素系列 5000 吨/年，其中公司 L-丙氨酸的市场份额全球第一（截至 2024 年中报）。**新增产能方面**，2024 上半年，公司新产品 1,3-丙二醇、丁二酸、苹果酸、色氨酸、精氨酸开始陆续按计划投入生产；巴彦淖尔基地交替年产 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正在加快推进，预计 2025 年将开始试生产；公司 2022 年度向特定对象发行 A 股股票方案已取得证监会同意注册批复（有效期至 2024 年 11 月 15 日止），拟募资总额 7 亿元，用于生物基丁二酸、生物基苹果酸建设。

表13：华恒生物持续丰富产品矩阵，新产品包括小品种氨基酸、生物基材料等

产品类别	产能阶段	产能情况 (万吨/年)
丙氨酸系列（L-丙氨酸、DL-丙氨酸、β-丙氨酸）	现有产能	3.25
L-缬氨酸	现有产能	4.10
维生素系列（D-泛酸钙、D-泛醇、肌醇）	现有产能	0.50
现有主要产品产能合计		7.85
1,3-丙二醇	已规划产能	5.00
β-丙氨酸衍生物	已规划产能	0.70
β-丙氨酸	已规划产能	0.50
交替生产缬氨酸、精氨酸	已规划产能	2.50
交替生产三支链氨基酸、色氨酸	已规划产能	6.00

产品类别	产能阶段	产能情况 (万吨/年)
精制氨基酸	已规划产能	1.00
色氨酸	已规划产能	0.60
生物基丁二酸	定增项目规划	5.00
生物基苹果酸	定增项目规划	5.00

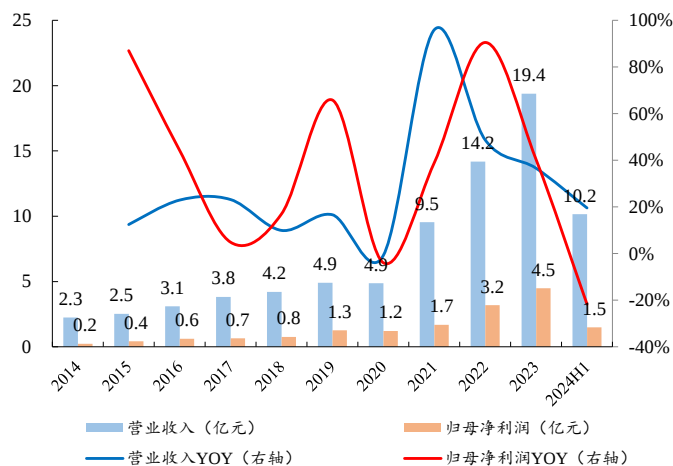
资料来源：华恒生物公告、开源证券研究所

（二）经营情况：营收、归母净利润保持高速增长，氨基酸产品仍为主力业务。

2014-2023 年，公司营收由 2.3 亿元增长至 19.4 亿元（CAGR=27.0%），归母净利润由 0.2 亿元增长至 4.5 亿元（CAGR=39.1%）。分业务看，2023 年，氨基酸产品、维生素产品分别实现营收 14.7、2.2 亿元，营收占比 76%、11%；毛利率 43.3%、7.0%，毛利占比 81%、15%。分地区看，2023 年海外市场营收占比 46%、毛利占比 47%。（注：2014-2019 年氨基酸产品数据采用“丙氨酸系列产品”业务的数据测算）

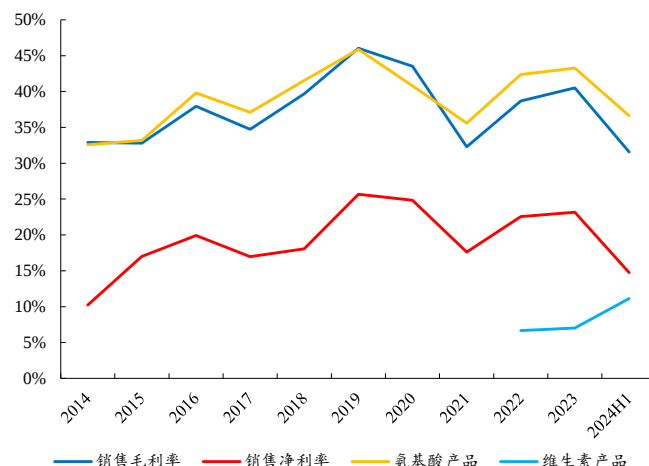
2024 上半年，公司实现营收 10.16 亿元，同比+19.57%；归母净利润 1.50 亿元，同比-21.72%，营收同比增长主要是公司氨基酸系列产品销售规模持续提升，同时公司新产品 1,3-丙二醇、丁二酸、苹果酸、色氨酸、精氨酸等产品按计划投向市场，经营规模进一步扩大；归母净利润同比承压主要是缬氨酸价格同比下降，加上公司不断布局新产品投向市场导致费用同比增长。

图77：2014-2023，华恒生物营收、归母净利润高速增长

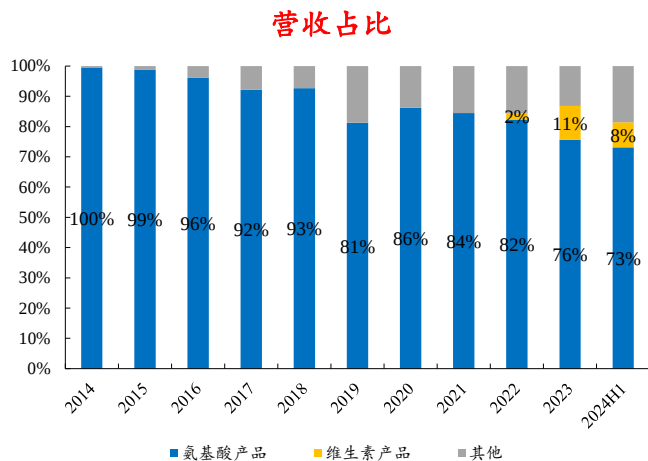


数据来源：华恒生物公告、开源证券研究所

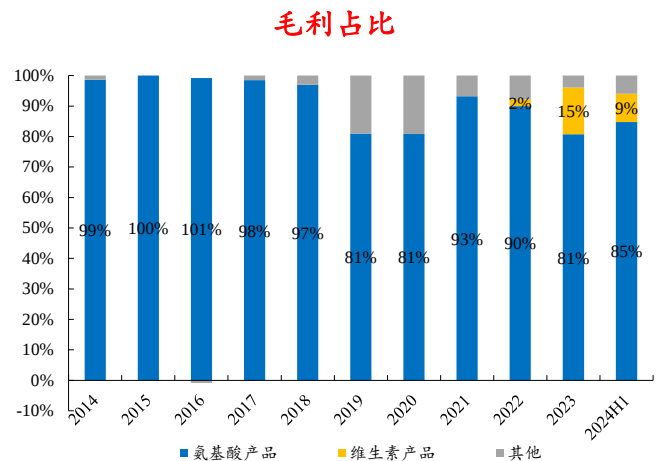
图78：2024H1，华恒生物氨基酸产品的毛利率有所下降



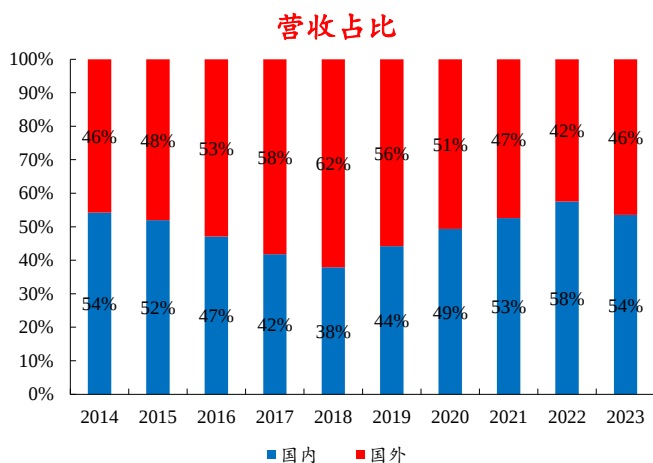
数据来源：华恒生物公告、开源证券研究所

图79：华恒生物氨基酸产品营收占比在 70%以上


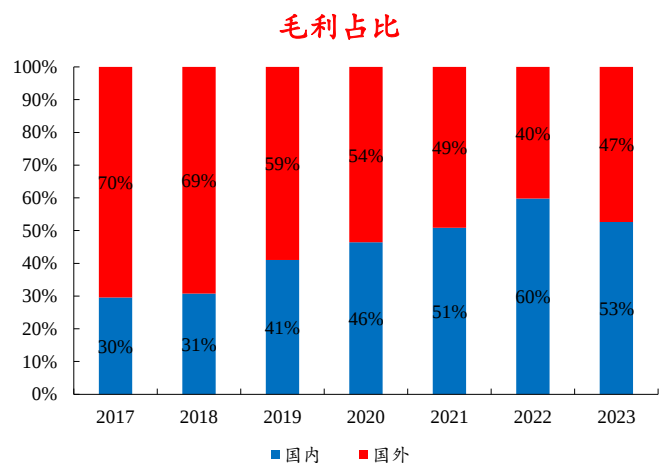
数据来源：华恒生物公告、开源证券研究所

图80：华恒生物氨基酸产品毛利占比在 80%以上


数据来源：华恒生物公告、开源证券研究所

图81：2021-2023 年，华恒生物海外营收占比 40%-50%


数据来源：华恒生物公告、开源证券研究所

图82：2021-2023 年，华恒生物海外毛利占比 40%-50%


数据来源：华恒生物公告、开源证券研究所

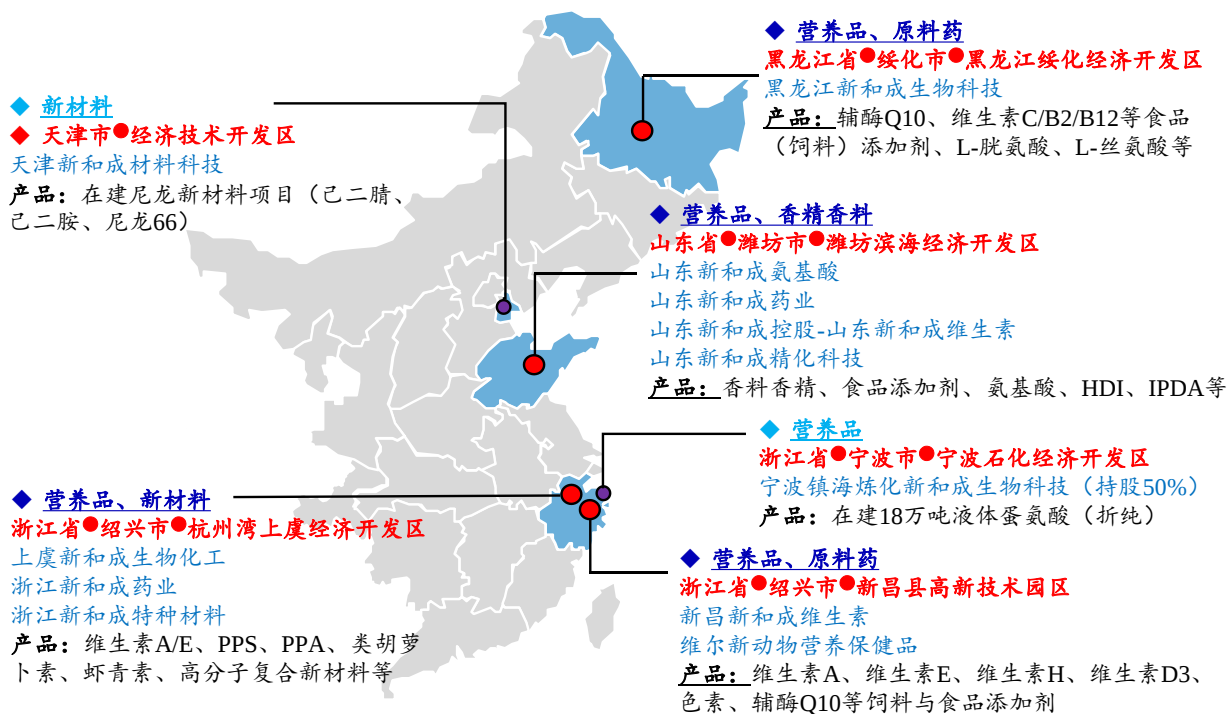
4.5、新和成（002001.SZ）：聚焦“化工+”和“生物+”的精细化工龙头白马

依托“化工+”和“生物+”两大核心技术平台，打造全球领先的功能化学品企业。新和成创建于1999年，2004年在深交所上市。自成立以来，公司始终坚持创新驱动发展和在市场竞争中成长的理念，以“化工+”和“生物+”两大核心技术平台，专注于营养品、香料、高分子材料等功能化学品的研发、生产、销售和服务。目前，公司已成功跻身中国精细化工百强、中国上市公司百强，正朝着全球领先的功能化学品企业愿景目标迈进。

产品布局方面，公司目前拥有营养品、香精香料、高分子新材料、原料药四大业务板块，其中：（1）营养品：包括维生素E、维生素A、维生素C、蛋氨酸、维生素D3、生物素、辅酶Q10、类胡萝卜素、维生素B5、维生素B6、维生素B12等。（2）香精香料：目前公司主要生产芳樟醇系列、柠檬醛系列、叶醇系列、二氢茉莉酮酸甲酯、覆盆子酮、女贞醛、薄荷醇等。（3）高分子材料：公司重点发展高性能

聚合物及关键中间体，适度发展材料下游应用，主要产品包括聚苯硫醚（PPS）、高温尼龙（PPA）、HDI、IPDA 等。（4）原料药：目前产品主要涵盖维生素系列、抗生素系列、医药中间体系列，具体产品包括：盐酸莫西沙星、维生素 A、维生素 D3 等，主要用途为作为药物活性成分加工生产药物制剂。**基地布局方面**，公司在浙江新昌（营养品和原料药）、浙江上虞（营养品和分子新材料）、山东潍坊（营养品、香精香料、蛋氨酸）、黑龙江绥化（生物发酵营养品）建设了四大生产基地。

图83：新和成在浙江新昌、浙江上虞、山东潍坊、黑龙江绥化建设 4 大生产基地，并在宁波、天津规划新项目



资料来源：Wind、新和成公告、项目环评报告高等、开源证券研究所（注：节选部分中国地图用于区位示意）

（一）产品产能：维生素、香精香料产能居于行业前列，蛋氨酸、新材料产能持续扩张。

（1）营养品方面，目前主要拥有 VA（50 万 IU/g）8000 吨/年、VE（50%粉）6 万吨/年、固体蛋氨酸 30 万吨/年、VD3（50 万 IU/g）2000 吨/年、VB6 产能 2000 吨/年、VB12（1%含量）3000 吨/年、VC 产能 4.5 万吨/年、生物素 120 吨/年、牛磺酸 3 万吨/年。新增产能方面，黑龙江作为公司生物发酵基地，远期公司将不断布局生物发酵类新产品。此外，远期公司蛋氨酸产能将扩建至 55 万吨，规模优势有望进一步凸显。

（2）香精香料方面，目前以芳樟醇系列、柠檬醛系列和叶醇系列为主，最大单品薄荷醇，无论是竞争力还是市场份额，都是全球香精香料行业重要的供应商。

（3）新材料方面，现有产品主要为 PPS（2.2 万吨/年），HA 项目产品开始进入市场（包括 HDI、IPDA 等），天津尼龙产业链项目一期拟建设 10 万吨/年己二腈-己二胺项目；待一期项目投产后，启动二期 40 万吨/年己二腈-己二胺，并向下游材料端延伸建设 40 万吨/年尼龙 66 项目，目前一期正在报批中。

表14：新和成维生素品类丰富、香精香料产能居于行业前列，蛋氨酸、新材料 HDI、尼龙 66 产能持续扩张

业务板块	主要产品	现有产能（万吨/年）	规划新增产能（万吨/年）
1、营养品	维生素 A（50 万 IU/g）	0.8	
	维生素 E（50%粉）	6	
	蛋氨酸	30（固蛋）	18（液蛋，50%权益）+7（固蛋）
	维生素 C	4.5	
	生物素（维生素 B7，折纯）	0.012	
	维生素 D3	0.2	
	维生素 B6	0.6	
	维生素 B12（1%含量）	0.3	
	牛磺酸	3	
	辅酶 Q10	300 吨	
	黑龙江绥化基地	公司生物发酵基地，现有产品维生素 C、维生素 B5、B6、B12、辅酶 Q10、丝氨酸、胱氨酸（4000 吨）等。	远期将不断布局生物发酵类新产品。
2、香精香料	芳樟醇系列	以芳樟醇系列、柠檬醛系列和叶醇系列为主，最大单品薄荷醇。	公司在山东预留了一千亩土地，规划用于做香精香料，主要产品以系列香料为主。
	柠檬醛系列		
	叶醇系列		
	薄荷醇		
	二氢茉莉酮酸甲酯		
	覆盆子酮		
3、高分子新材料	女贞醛		
	PPS（纤维级）	2.2	0.8
	PPA	0.1（中试）	0.9
	己二腈-己二胺		10+40
	尼龙 66		40
	六亚甲基二异氰酸酯（HDI）	0.3	5+5
	异佛尔酮二异氰酸酯（IPDI）	0.1	2
4、原料药	异佛尔酮二胺（IPDA）	2	2
	维生素系列	具体产品包括盐酸莫西沙星、维生素 A、维生素 D3 等	
	抗生素系列		
	医药中间体系列		
	含磷氨基酸农药（草铵膦）		6

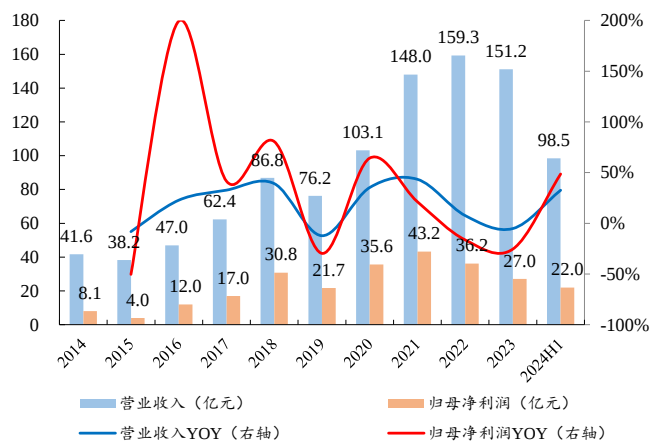
资料来源：新和成公告、项目环评报告等、开源证券研究所

（二）经营情况：营收、归母净利润总体保持稳健增长，蛋氨酸盈利能力强劲。

2014-2023 年，公司营收由 41.6 亿元增长至 151.2 亿元（CAGR=15.4%），归母净利润由 8.1 亿元增长至 27.0 亿元（CAGR=14.4%）。分业务看，2023 年，营养品、香精香料、新材料分别实现营收 98.7、32.7、12.0 亿元，营收占比 65%、22%、8%；毛利率 29.9%、50.5%、27.8%，毛利占比 59%、33%、7%。分地区看，2023 年海外市场营收占比 52%、毛利占比 58%。

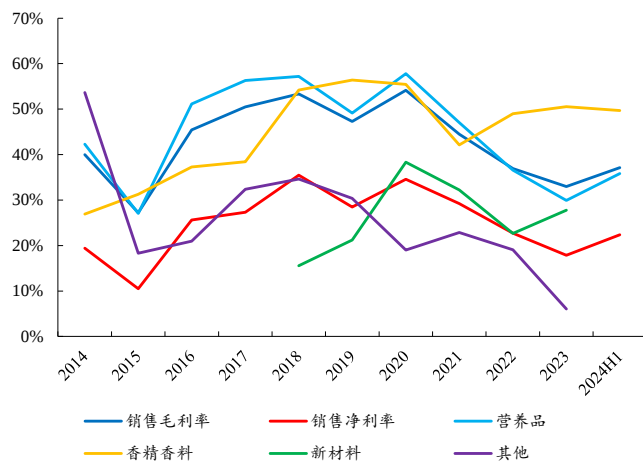
2024 上半年，公司实现营收 98.45 亿元，同比+32.7%；归母净利润 22.04 亿元，同比+48.6%，主要受益于营养品量价齐升及降本增效。其中，氨基酸子公司山东新和成氨基酸实现收入 32.06 亿元，同比+82.3%；净利润 11.81 亿元，同比+160.9%；净利率 36.8%，同比+11.1pcts，蛋氨酸业务盈利能力可观。

图84：2024H1，新和成营收、归母净利润同比高增



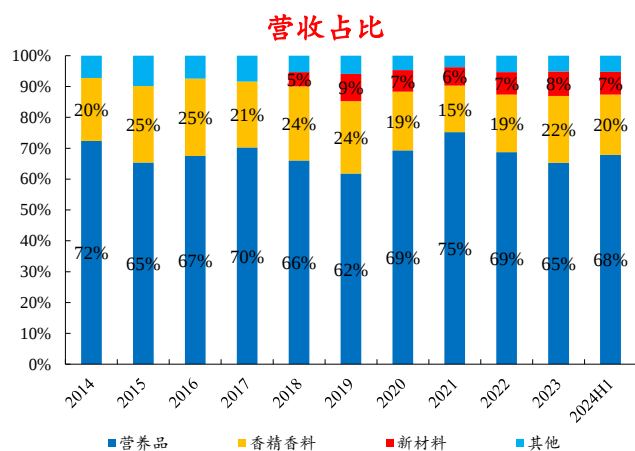
数据来源：新和成公告、开源证券研究所

图85：2024H1，新和成营养品业务的毛利率提升



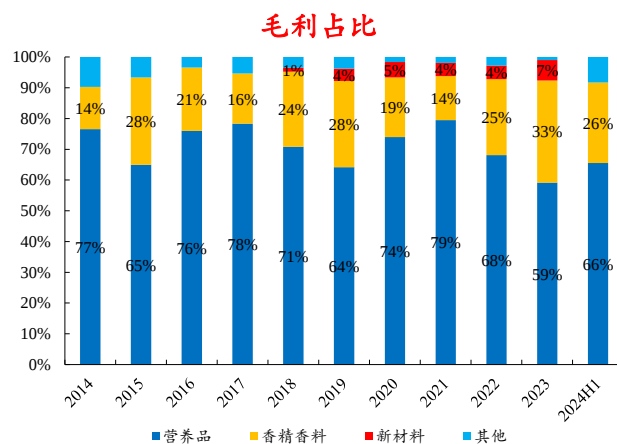
数据来源：新和成公告、开源证券研究所

图86：2014 年以来，新和成营养品营收占比 60%以上



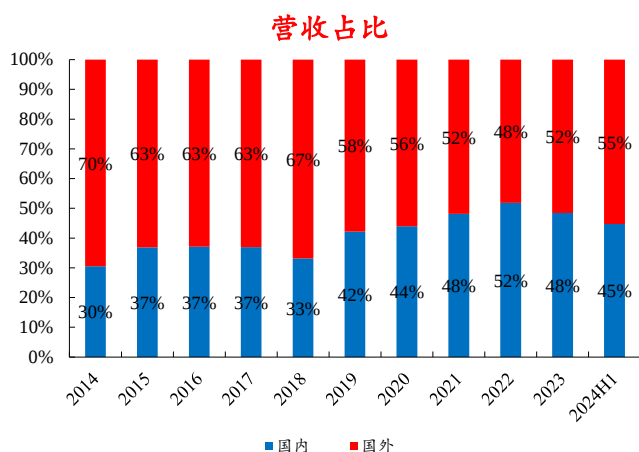
数据来源：新和成公告、开源证券研究所

图87：2014 年以来，新和成营养品毛利占比 60%以上



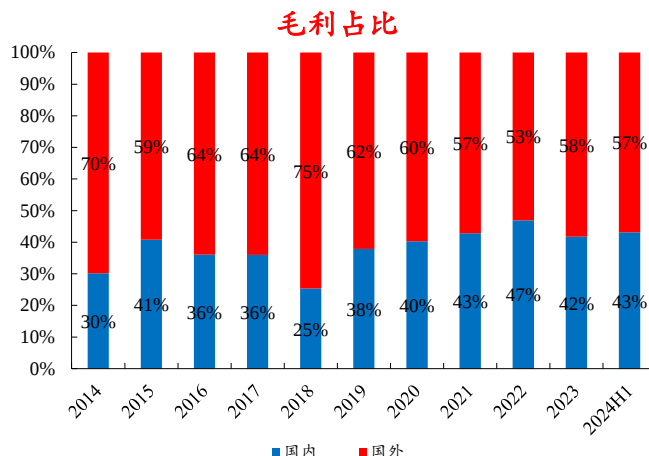
数据来源：新和成公告、开源证券研究所

图88：新和成海外营收占比 50%以上（2022 年 48%）



数据来源：新和成公告、开源证券研究所

图89：新和成海外毛利占比 50%以上



数据来源：新和成公告、开源证券研究所

表15：2024H1，新和成子公司山东新和成氨基酸净利润同比+161%、净利率 36.8%，蛋氨酸产品盈利能力可观

项目 (单位：亿元)	山东新和成药业			山东新和成维生素			山东新和成氨基酸		
	收入	净利润	净利率	收入	净利润	净利率	收入	净利润	净利率
2021A	26.3	6.9	26.3%	26.3	10.4	39.7%	28.8	6.5	22.5%
2022A	32.1	10.9	34.0%	20.8	8.8	42.2%	39.1	11.9	30.3%
2023A	35.9	11.6	32.5%	22.1	8.2	37.0%	38.6	10.6	27.3%
2024H1	20.9	6.7	32.0%	16.2	5.7	35.2%	32.1	11.8	36.8%
2024H1 同比	+9%	+12%	+0.93pct	+49%	+38%	-2.79pcts	+82%	+161%	+11.10pcts

数据来源：新和成公告、开源证券研究所

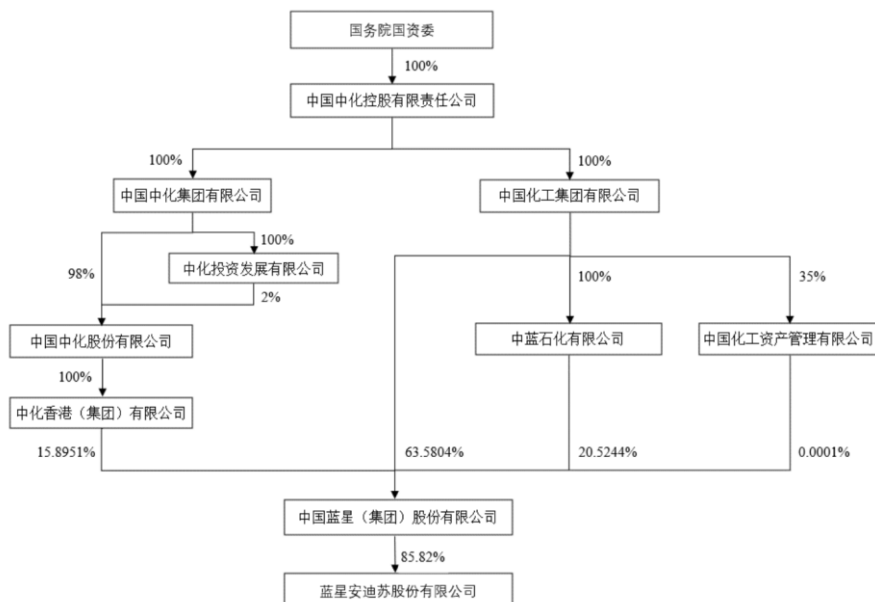
4.6、安迪苏（600299.SH）：全球液体蛋氨酸龙头，双平台、双支柱平衡发展

全球动物营养和健康行业的领导者，双平台、双支柱平衡发展。安迪苏于 2015 年完成重大资产重组，公司由经营化学材料业务变更为研究、开发、生产及销售动物营养添加剂，由蓝星化工新材料股份有限公司更名为蓝星安迪苏股份有限公司，中国蓝星（集团）为公司的母公司，中国中化为公司最终控制方。

产品布局方面，安迪苏专注于研发、生产和销售动物营养添加剂，一直积极实施“双支柱”战略，即在不断巩固蛋氨酸行业领先地位的同时，加快特种业务的发展。目前产品分为三类：（1）**功能性产品**：主要包括蛋氨酸和维生素，蛋氨酸方面，安迪苏是目前全球为数不多可以同时生产固体和液体蛋氨酸的生产商之一，目前拥有欧洲和中国南京两个生产平台，同时决定在泉州投建新的固体蛋氨酸工厂，该工厂预计于 2027 年投产。维生素方面，公司向客户提供全系列维生素产品，包括 A、B、D3、E、H 等。（2）**特种产品**：主要包括反刍业务主要为反刍动物专用的过瘤胃包被氨基酸，单胃业务包括提升消化性能产品（酶制剂）、提升动物健康水平类产品（益生菌、短中链脂肪酸、植物提取物、抗氧化剂如有机硒）、适口性产品、霉菌毒素管理产品、饲料保鲜类产品等，水产产品添加剂及创新替代蛋白类产品等。（3）**其他动物饲料添加剂产品**。基地布局方面，公司及子公司的主要经营所在地包括位

于法国、中国及西班牙的生产中心，以及位于全球多个国家的销售公司，其中蛋氨酸中国平台主要服务亚太、美洲市场，欧洲平台主要服务服务于欧洲、中东、非洲、美洲市场。

图90：安迪苏控股股东是中国蓝星（集团），最终控制方为中国中化



资料来源：安迪苏 2023 年报

（一）产品产能：液蛋产能全球第一，维生素 A 全球产能占比约 20%。

根据 2023 年报，公司是液体蛋氨酸全球第一生产商、蛋氨酸（包含所有产品形态）全球第二大生产商，目前欧洲和中国南京两个生产平台合计产能 70 万吨/年左右，全球产能占比达到 28.9%；同时泉州投建新的固体蛋氨酸工厂，年产能 15 万吨，该工厂预计于 2027 年投产，届时公司蛋氨酸合计产能将达到 85 万吨/年，全球产能占比将提升至 29.1%。此外，公司在饲料用维生素 A 市场占有约 20% 的产能。

表16：目前安迪苏蛋氨酸产能全球占比 28.9%，2027 年泉州工厂投产后有望提升至 29.1%

产品形式	生产工艺	生产基地	现有产能 (万吨/年)	在建产能 (万吨/年)	远期产能 (万吨/年)	备注
DL-蛋氨酸(固蛋)		法国				(1) 2024 年 1 月永久关闭法国 Commentry 工厂的固体蛋氨酸产线，目前欧洲实际产能合计应该低于 35 万吨；(2) 法国 Les Roches 工厂主要生产中间体甲硫基丙醛 MMP；提供给法国 Roussillon 工厂生产固蛋和西班牙 Burgos 工厂生产液蛋。
DL-蛋氨酸(液蛋)	海因法、氰醇法	西班牙	35		35	
DL-蛋氨酸(液蛋)		中国南京	17+18		35	一期、二期液蛋协同，实际产能可以达到 36 万吨/年
DL-蛋氨酸(固蛋)		中国泉州		15	15	预计 2027 年投产。
小计			70	15	85	
国内产能合计 (万吨/年)			82	50	132	
全球产能合计 (万吨/年)			242		292	

产品形式	生产工艺	生产基地	现有产能 (万吨/年)	在建产能 (万吨/年)	远期产能 (万吨/年)	备注
安迪苏蛋氨酸产能占比-国内			42.7%		37.9%	
安迪苏蛋氨酸产能占比-全球			28.9%		29.1%	

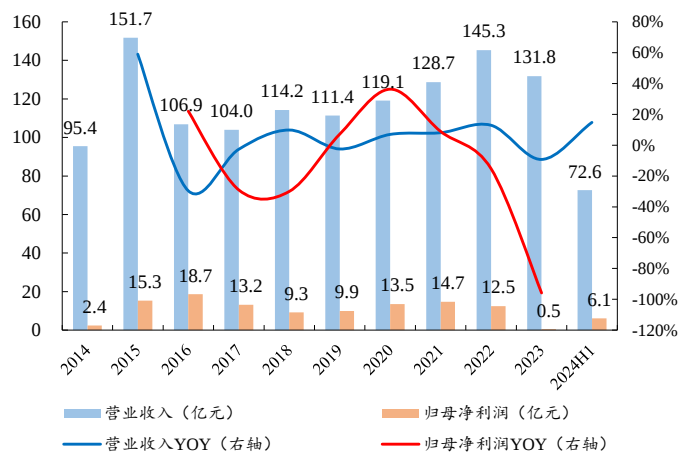
资料来源：各公司官网、各公司公告、博亚和讯、项目环评等、开源证券研究所

（二）经营业绩：2015 年重大资产重组后营收规模总体保持增长，经营业绩受蛋氨酸景气度影响。

2015 年完成重大资产重组之后，公司营收规模总体保持增长，但归母净利润随蛋氨酸景气度有所波动，2019 年初南京工厂一期项目扩产建设完毕、2020-2021 年欧洲生产平台扩产、2022 年 9 月南京工厂二期项目成功开车，助力公司归母净利润在 2018-2021 年期间保持增长，2022-2023 年随着蛋氨酸价格震荡下行，公司归母净利润承压。分业务看，2023 年，功能性产品、特种产品分别实现营收 88.1、35.9 亿元，营收占比 67%、27%；毛利率 12.1%、42.6%，毛利占比 38%、54%。分地区看，2023 年中国大陆市场营收占比 14%。（注：自 2024 年起，功能性产品将包含蛋氨酸、维生素、硫酸铵、硫酸钠和硫产品。）

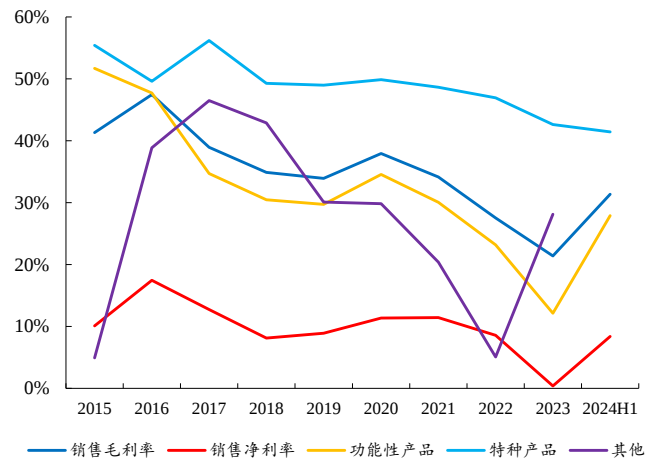
2024 上半年，公司实现营收 72.6 亿元，同比+14.74%；归母净利润 6.1 亿元，同比+1,719.14%，主要受益于蛋氨酸业务强劲增长、特种产品业务继续保持稳定发展态势，同时原材料成本和能源成本下降、全球供应链、分销和关税管理持续优化所带来的积极影响，以及公司持续严格的营运资金管理以及不断进行的成本控制措施与竞争力提升计划。

图91：2024H1，安迪苏归母净利润同比高增长



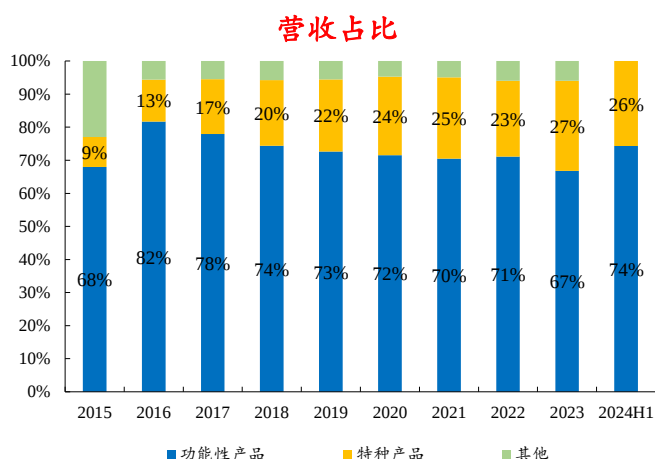
数据来源：安迪苏公告、开源证券研究所

图92：2024H1，安迪苏销售净利率同比提升



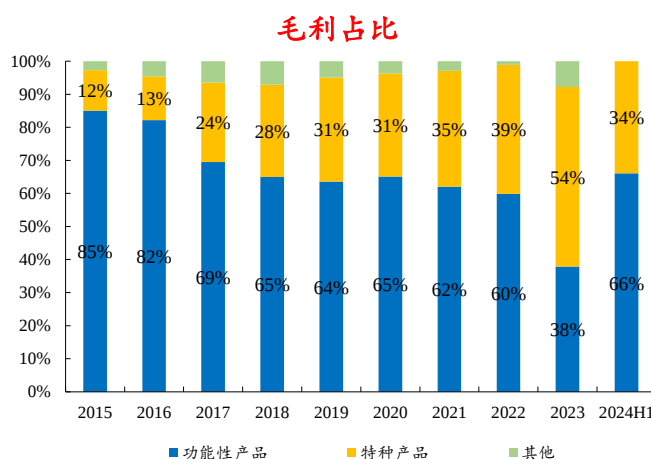
数据来源：安迪苏公告、开源证券研究所

图93：2018-2023，安迪苏功能性产品营收占比 70%左右



数据来源：安迪苏公告、开源证券研究所

图94：2018-2022，安迪苏功能性产品毛利占比 60%左右



数据来源：安迪苏公告、开源证券研究所

表17：2024H1，安迪苏蛋氨酸业务强劲增长，法国及南京子公司（主营业务均为蛋氨酸）经营业绩同比明显改善

项目 (单位: 亿元)	Adisseo France SAS			蓝星安迪苏(南京)		
	收入	净利润	净利率	收入	净利润	净利率
2016A	90.3	16.7	18.5%	16.2	3.3	20.4%
2017A	87.8	12.3	14.0%	16.7	1.9	11.3%
2018A	88.9	7.1	7.9%	16.2	1.4	8.9%
2019A	84.9	8.1	9.5%	17.7	1.8	10.3%
2020A	95.2	11.2	11.8%	17.1	2.1	12.1%
2021A	101.7	12.8	12.6%	18.0	1.1	6.3%
2022A	107.7	6.6	6.1%	26.1	3.9	14.9%
2023A	83.7	3.2	3.8%	32.8	2.3	6.9%
2024H1	50.9	3.5	6.8%	16.2	2.7	16.8%
2024H1 同比	+31%	+3505%	+6.59pcts	-1%	+116%	+9.08pcts

数据来源：安迪苏公告、开源证券研究所

5、盈利预测及投资建议

需求端，豆粕减量替代是缓解我国饲料粮供需结构性矛盾、夯实国家粮食安全的重要举措，随着低蛋白日粮和精准配方技术的推广应用，以及玉米、豆粕减量替代技术方案不断推进，动物营养氨基酸产品的需求量有望不断增加。

供给端，2023 年我国饲用氨基酸（赖氨酸、蛋氨酸、苏氨酸、色氨酸）产量全球占比提升至 70.4%，行业企业呈现“一体化+规模化”经营的特点，此外，合成生物学技术的不断发展和应用，为大宗氨基酸的低成本高效生产、高附加值小品种氨基酸的降本和市场开拓提供了有力保障。

我们看好氨基酸行业供需格局优化、技术持续迭代，企业凭借规模、技术、成本优势有望持续巩固在行业内的龙头地位，同时不断提高生物制造水平、促进生物制造产业蓬勃发展。

推荐标的：新和成等。受益标的：梅花生物、阜丰集团、星湖科技、华恒生物、安迪苏等。

表18：国内氨基酸行业企业产能总览：龙头企业大品种氨基酸产能领先，扩充小品种氨基酸、生物基材料等产能

企业简称	赖氨酸	苏氨酸	蛋氨酸	缬氨酸	色氨酸	亮氨酸	异亮氨酸	精氨酸	丙氨酸	味精	黄原胶	其他业务
梅花生物	100 (+60)	45		2.18	0.9		0.75 (+1.8)			100 (+50)	8	I+G、海藻糖、谷氨酰胺、维生素 B2
阜丰集团	28	24.3			3					133	8	色氨酸、缬氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、谷氨酰胺、透明质酸
星湖科技	80	26.8		1.8 (+5)	+1		+3	+1.5		42		生物医药原料及医药中间体，生物基尼龙 56 等
华恒生物			+0.3	4.1 (+2.75)	+3.6	0.5 (+0.5)	0.5 (+1)	+1.25	3.25 (+0.5)			生物基丁二酸、生物基苹果酸
新和成			30 (+25)									维生素，香精香料，新材料等
安迪苏			南京 35 (+15)									
和邦生物			7									联碱、玻璃、双甘膦、草甘膦、光伏、磷矿
山东寿光 巨能金玉米	50	+10		+1	+1			+1	+1.5	+4		淀粉糖、D-乳酸、生物基热塑复合材料
黑龙江成福	40	10		0.5			0.3		0.5			核苷酸
诸城 东晓生物	20 (+12)											赤藓糖醇、植脂末等
黑龙江 万里润达	20											酒精
安徽丰原	15	3							3			DL 丙氨酸、D-天冬氨酸和三支链氨基酸，乳酸、聚乳酸，L-苹果酸
希杰	沈阳 13+ 聊城 12	沈阳 7.5		5	2.5	5	5	2.7 (+4.5)				多种氨基酸共线交替生产
东方希望	10											
绥化象屿		10										
其他			10 (+10)									
国内现有产能合计	388	127	82	13.58	6.40	5.50	6.55	2.70	6.75	275	16	
国内在建产能合计	72	10	50.3	8.75	8.75	0.50	5.80	8.25	2.00	54		

资料来源：各公司官网、各公司公告、博亚和讯、项目环评等、开源证券研究所（注：数字表示年产能，“+”表示规划新增产能，单位：万吨/年）

表19：氨基酸上市公司产能市值弹性表

证券简称	2024年10月14日	产能（万吨/年）				产能/总市值（万吨/亿元）				产品每上涨1元/公斤预计增厚净利润（亿元，25%所得税）
	总市值（亿元）	赖氨酸	苏氨酸	蛋氨酸	丙氨酸	赖氨酸	苏氨酸	蛋氨酸	丙氨酸	
新和成	736.3	30.0				0.04				1.99
和邦生物	178.4	7.0				0.04				0.46
安迪苏	313.0	70.0				0.22				4.65
梅花生物	293.0	100.0	45.0			0.34	0.15			9.62
阜丰集团	42.8	28.0	24.3			0.65	0.57			3.47
星湖科技	101.5	80.0	26.8			0.79	0.26			7.09
华恒生物	78.0				3.25				0.04	0.22

数据来源：Wind、各公司官网、各公司公告、博亚和讯、项目环评等、开源证券研究所（注：梅花生物、阜丰集团、星湖科技的“产品每上涨1元/公斤预计增厚净利润（亿元，25%所得税）”项目由赖氨酸、苏氨酸加总计算）

表20：受益标的盈利预测与估值

证券简称	收盘价（元/股）	归母净利润增速（%）			PE（倍）			评级
	2024年10月14日	2023A	2024E	2025E	2023A	2024E	2025E	
梅花生物	10.27	-27.8	-0.3	10.5	8.8	9.2	8.4	未评级
阜丰集团	5.50	-18.6	—	—	-9.7	—	—	未评级
星湖科技	6.11	11.4	58.9	16.6	11.4	9.4	8.1	未评级
华恒生物	34.11	40.3	15.7	40.2	44.2	15.0	10.7	未评级
新和成	23.82	-25.3	63.5	19.1	19.4	16.7	14.0	买入
安迪苏	11.67	-95.8	2155.7	23.9	411.3	26.6	21.5	未评级
和邦生物	2.02	-66.3	—	—	16.2	—	—	买入

数据来源：Wind、开源证券研究所（注：除了新和成，其余各公司盈利预测与估值来自 Wind 一致预测，“—”表示没有一致预测）

6、风险提示

（1）原材料价格波动：赖氨酸、苏氨酸等氨基酸生产所需原材料中玉米和煤炭占成本比例较大，玉米、煤炭价格受国家宏观经济调控、全球粮食产量波动、国际贸易往来、市场供求关系、运输条件、气候及其他自然灾害等因素的综合影响；化学法生产蛋氨酸的原材料涉及天然气、丙烯、甲醇等大宗化工品，价格同样受各种因素影响。如果未来玉米、煤炭、丙烯等大宗化学品原材料价格出现大幅度波动，且行业公司未能随之调整产品销售价格，可能对氨基酸行业盈利能力、行业公司的经营业绩产生不利影响。

（2）市场竞争加剧：各类氨基酸市场竞争格局相对稳定，但为扩大既有产品市场份额，同时获取新产品先发优势，各主要大型企业均积极推进纵向及横向布局，市场竞争的步伐不断加快，存在竞争加剧的可能。此外，额外的贸易限制、成本增加以及制裁将对国内公司在海外地区的业务造成不利影响，具体包括加征关税和进口税、设置配额或其他非关税壁垒、进出口限制、许可限制、施加制裁等。如果行业公司不能及时有效提升自身竞争实力，巩固在行业中优势竞争地位，快速应对海外市场变化，则可能面临市场份额下降、盈利能力减弱的风险。

(3) 技术风险：氨基酸行业公司在菌株培养、发酵控制、分离提取、精制等环节具备自身的核心技术优势、产业化经验，这些技术是其核心竞争力的重要组成部分，但人员流失、知识产权保护不足、竞争对手采取不正当竞争手段等因素均可能导致核心技术外泄，进而对公司的生产经营造成不利影响。

(4) 安全环保生产：氨基酸产品的生产流程较长，生产过程需要一定压力的蒸汽、各种电压等级的供电设施及特种设备，且生产过程中涉及到液氨、硫酸等液体的储存及使用等，同时在生产过程中会产生一定的废水、废气和废渣，如果行业公司不能始终严格执行各项安全管理措施，或者因管理不到位或不可抗力等因素导致重大环境污染事故，以及国家环保相关政策要求提高，都将对经营造成不利影响。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，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、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，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。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。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所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。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。

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼3层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮编：518000
邮箱：research@kysec.cn

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层
邮编：100044
邮箱：research@kysec.cn

西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮编：710065
邮箱：research@kysec.cn