

兴业证券股份有限公司
关于安徽华恒生物科技股份有限公司
2024年年度报告的信息披露监管问询函回复的核查意见

上海证券交易所：

根据贵所出具的《关于安徽华恒生物科技股份有限公司 2024 年年度报告的信息披露监管问询函》（上证科创公函【2025】0239 号）（以下简称“年报问询函”）的要求，兴业证券股份有限公司（以下简称“持续督导机构”）作为安徽华恒生物科技股份有限公司（以下简称“华恒生物”或“公司”）持续督导机构，会同公司及容诚会计师事务所（特殊普通合伙），就年报问询函提及的事项逐项进行了审慎核查，并出具核查意见如下：

本回复报告中若合计数与各分项数值相加之和在尾数上存在差异均为四舍五入所致。鉴于公司回复内容中披露的部分信息涉及商业秘密，因此公司针对该部分内容进行了豁免披露。

1、关于海外收入

年报披露，公司 2024 年海外收入 10.32 亿元，占比 47.39%，同比增长 30.34%。请公司：（1）分地区列示 2024 年公司海外各区域收入金额、占比及毛利率，并说明主要增长原因。（2）请年审会计师说明对境外收入的审计程序及其充分性、有效性，包括但不限于境外客户的函证与走访具体情况（包括函证比例、回函比例，走访形式、走访对象等）、与出口退税、外管局收汇数据、中信保数据等第三方数据的验证及匹配情况等。（3）补充说明公司境外客户应收账款期后收回情况，未收回账款对应的客户及原因，销售商品、提供劳务收到的现金与收入是否匹配。

【公司回复】

一、分地区列示 2024 年公司海外各区域收入金额、占比及毛利率，并说明主要增长原因

（一）公司 2024 年度海外各区域收入金额、占比及毛利率情况

1、公司境外业务营业收入构成情况

公司主要从事生物基产品的研发、生产和销售，其他业务主要系销售主营产品生产过程中产生的副产品，以及按照客户需求搭配销售其他生物基产品。公司境外业务营业收入构成情况具体如下：

单位：万元

项目	境外营业收入增长率 (%)	2024 年度		2023 年度	
		金额	占比 (%)	金额	占比 (%)
主营业务收入	30.34	103,218.01	96.21	79,193.54	97.35
其他业务收入	88.86	4,065.16	3.79	2,152.47	2.65
合计	31.88	107,283.17	100.00	81,346.01	100.00

公司 2024 年度境外业务营业收入较 2023 年度增长 31.88%，其中境外主营业务收入增长 30.34%，主要受氨基酸系列产品产销量增长以及新产品实现销售影响。

2、公司主营业务收入中境外销售各区域收入金额、对应境外销售总额的比例以及毛利率情况

公司主营业务收入中境外销售各区域收入金额、对应境外销售总额的比例以及毛利率情况具体如下：

单位：万元

区域名称	2024 年度		
	主营业务收入金额	占境外主营业务收入比例 (%)	毛利率 (%)
欧洲	42,921.08	41.58	31.92
美洲	29,428.52	28.51	
亚洲及其他	30,868.41	29.91	
合计	103,218.01	100.00	

如上表所示，公司境外销售主要集中在欧洲、美洲以及亚洲地区，各区域毛利率有所不同，主要系不同区域间产品结构不同所致。公司 2024 年度氨基酸系列产品中 L-缬氨酸、维生素系列产品中肌醇销售价格较 2023 年度下降明显，导致其产品毛利率也下降明显，因此产品结构中 L-缬氨酸与肌醇占比较高的区域毛利率相对较低，产品结构中其他产品如 L-丙氨酸占比较高的区域毛利率相对较高。

（二）公司 2024 年度海外收入主要增长原因

1、公司主营业务收入中境外收入产品构成情况及增长原因分析

公司主营业务收入中境外收入产品构成情况具体如下：

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度	
	金额	占比（%）	金额	占比（%）
氨基酸系列产品	91,655.71	88.80	71,212.98	89.92
维生素系列产品	8,549.08	8.28	7,646.58	9.66
其他产品	3,013.22	2.92	333.98	0.42
合计	103,218.01	100.00	79,193.54	100.00

公司近年来致力于开拓境外客户，发展境外市场。如上表所示，公司 2024 年度和 2023 年度主营业务收入中境外收入分别为 103,218.01 万元和 79,193.54 万元，按照产品收入贡献，主营业务收入中境外收入增长主要受氨基酸系列产品产销量增长以及新产品实现销售影响。

2、公司主营业务收入中境外客户前五户收入增长情况

公司本期与上期境外收入前五家客户销售情况如下：

单位：万元

年度	客户名称	主要销售产品	销售收入	占主营业务境外收入比例（%）
2024 年度	客户 1	氨基酸系列产品	25,617.53	24.82
	客户 2	氨基酸系列产品	6,164.99	5.97
	客户 3	氨基酸系列产品	3,755.46	3.64

年度	客户名称	主要销售产品	销售收入	占主营业务境外收入比例（%）
	客户 4	氨基酸系列产品	3,270.28	3.17
	客户 5	氨基酸系列产品	2,968.05	2.88
	合计		41,776.30	40.48
2023 年度	客户 1	氨基酸系列产品	17,220.59	21.74
	客户 2	氨基酸系列产品	4,069.29	5.14
	客户 5	氨基酸系列产品	3,462.86	4.37
	客户 4	氨基酸系列产品	3,161.45	3.99
	客户 6	氨基酸、维生素系列产品	2,840.04	3.59
	合计		30,754.23	38.83

如上表所示，公司 2024 年度境外前五大客户销售收入较 2023 年度增加 11,022.07 万元，主要系境外主要客户经营需求增加，氨基酸系列产品销售增加所致。其中客户 1 销售收入较 2023 年度增加 8,396.94 万元，主要系其经营需求增加，氨基酸系列产品销量较 2023 年度明显增加所致，公司与其销售价格保持平稳趋势；客户 2 销售收入较 2023 年度增加 2,095.70 万元，主要系其经营需求增加，L-缬氨酸销量较 2023 年度明显增加所致，但受市场竞争加剧影响，公司与其销售价格下降明显；客户 3 销售收入较 2023 年度增加 2,476.27 万元，主要系其氨基酸系列产品销量较 2023 年度明显增加所致，公司与其销售价格保持平稳趋势。客户 4、5、6 销售收入较 2023 年度波动较小。

二、请年审会计师说明对境外收入的审计程序及其充分性、有效性，包括但不限于境外客户的函证与走访具体情况（包括函证比例、回函比例，走访形式、走访对象等）、与出口退税、外管局收汇数据、中信保数据等第三方数据的验证及匹配情况等

（一）年审会计师针对境外收入的主要审计程序

针对公司与境外客户的交易和收入的真实性、准确性，年审会计师的核查程序如下：

1、内控设计和运行情况核查

(1) 对境外收入确认的相关内部控制设计和运行进行了解、评价，并测试关键内部控制流程运行的有效性；

(2) 执行穿行测试，获取销售交易全过程的单据并进行核对，单据主要包括客户订单、发货单、出口报关单、形式发票、客户回款凭证，核查境外业务流程的控制节点；

(3) 检查主要客户合同、销售订单相关条款、报关单、形式发票、出库单等，并评价收入确认的会计政策是否符合《企业会计准则》的要求。

经核查，公司境外销售的内控设计和运行有效。

2、访谈及函证情况

年审会计师通过函证方式对公司主要境外销售收入进行了核查。

经核查，回函金额占境外业务收入的比例为 74.73%。

3、订单核查

抽查公司主要客户销售记录所对应的销售订单，核查订单中的产品型号、数量、单价、总金额、客户名称、订单日期、交货日期、交货地点等信息与公司收入记账凭证及销售明细表中数据一致。

经核查，公司境外销售约定内容不存在重大差异，销售明细与收入记账凭证一致。

4、物流运输单据核查

抽样检查公司与物流公司签订的运输协议、销售出库单、装箱单、结算单据；分析公司运输费用变动与销售收入变动的合理性；抽查公司对主要客户销售记录所对应的运货单，核查运货单中运送产品、数量、收货人、报关港口等信息与客户订单相匹配。

经核查，公司境外销售的运货单记录与客户订单约定的报关港口一致，与出口报关单相关信息一致。

5、资金划拨凭证

核查公司主要账户银行流水、银行收款凭证和境外客户的应收账款的回款的情况，抽查公司对主要客户销售记录所对应的客户回款银行凭证，核查其与订单金额及发票金额的一致性，核查付款方与订单签署主体是否一致。抽查相关合同或订单、运货单及资金流水凭证等原始交易凭证，以核查销售的真实性。

经核查，公司外销客户银行流水、银行收款凭证与公司收入相符。

6、外销收入截止性测试

根据国际贸易条款以及商品的运输周期，获取公司各期末最后 15 天的销售出库记录以及发出商品明细，逐笔查阅了出库单、报关单、形式发票。根据公司和外销客户合同约定的风险转移时点的不同，核查公司收入是否存在截止性问题。

经核查，公司外销收入确认不存在跨期，收入确认准确完整。

（二）境外客户的函证与走访情况

1、函证情况

年审会计师通过函证方式对公司主要境外销售收入进行了核查，回函金额占境外业务收入的比例为 74.73%。年审会计师对境外客户通过电子邮件发函，部分境外客户通过纸质文件进行回函，部分境外客户直接以电子邮件进行回函，对方联系方式、回函地址或邮箱等，不存在异常情形。

针对回函存在差异的情况，年审会计师了解并核实差异形成的原因及其合理性；取得差异形成的销售合同、出库单、销售发票、出口报关单以及银行收款凭证检查其销售的真实性，并检查公司是否记录于正确的会计期间。

2、走访情况

公司境外客户主要为巴斯夫、Nutreco（荷兰泰高集团）等知名公司，会计师针对境外销售执行了控制测试，并执行函证、销售核查、截止测试、流水检查、海关数据核对等实质性程序。经审计，公司境外销售未见异常。鉴于执行了较为充分的审计程序，且境外客户知名度高，合作稳定，期后回款较好，故年审会计师在本次年报审计中未对主要境外客户执行走访程序。

（三）出口退税、外管局收汇数据、中信保数据等第三方数据与公司境外销售收入的匹配性

1、纳税申报表中免抵退出口销售收入与境外销售收入的匹配情况

纳税申报表中免抵退出口销售收入与公司境外销售收入匹配情况如下：

单位：万元

项目	2024 年度
免抵退税出口销售额（出口退税申报表）①	85,170.43
公司境外销售收入金额②	107,283.17
加：境内公司对境外子公司销售额③	10,441.21
减：境外子公司销售额④	15,593.13
调整与出口退税同一口径出口货物销售额⑤=②+③-④	102,131.25
匹配差异⑥=①-⑤	-16,960.82
其中：上年确认收入本年申报出口退税导致的差异	13,999.50
本年确认收入下年申报出口退税导致的差异	-32,267.98
退换货、运保费、外币折算等导致的差异	1,307.66

如上表所示，公司境外销售收入与出口退税申报表中免抵退税出口销售额差异主要系申报时间差异，剔除时间性差异影响后，退换货、运保费与外币折算等导致的差异较小，公司境外销售收入具有合理性。

2、外汇管理局数据与境外销售收入的匹配情况

外汇管理局收汇数据与公司境外销售收入的匹配情况如下：

单位：万元

项目	2024 年度
外汇管理局收汇数据①	90,038.30
境外子公司、代收代付运保费以及各月末应收账款外币折算等影响金额②	12,228.41
公司境外销售收入金额③	107,283.17
应收账款境外客户期初余额④	14,786.74
应收账款境外客户期末余额⑤	14,805.60
预收境外客户货款期初余额⑥	622.41

预收境外客户货款期末余额⑦	1,000.30
应收账款与外汇管理局收汇匹配差异 = (①+②)- (③+④-⑤-⑥+⑦))	-5,375.49

应收账款与外汇管理局收汇匹配差异中 4,365.93 万元系公司已收汇，但外汇管理局对 2024 年 1-3 月收汇数据进行归档处理，申报系统中不包含该部分数据所致；998.33 万元系客户与公司使用人民币结算，申报系统中不包含该部分数据所致。除此以外其他差异主要系外币折算差异及收款手续费差异所致。综上，公司境外销售收入金额与外汇管理局收汇数据匹配差异较小，具有合理性。

3、中信保数据与境外销售收入的匹配情况

中国出口信用保险公司推出的出口信用保险产品是承保出口商在经营出口业务的过程中因进口商的商业风险或进口国的政治风险而遭受的损失的一种信用保险。由于该保险并非境外业务中的强制险种，且公司已与主要境外客户巴斯夫、诺力昂等建立长期稳定的业务关系，因此公司在中国出口信用保险公司针对巴斯夫、诺力昂等主要客户以外的其他境外客户购买了短期出口信用保险综合保险。截至 2024 年末，公司投保金额为 8,000.00 万美元，投保范围为境内公司货物出口业务。折算为人民币后，由中信保承保的公司客户对应的收入及占比情况如下：

单位：万元

项目	2024 年度
已投保客户收入①	57,507.20
公司境外销售收入金额②	107,283.17
境外子公司销售额③	15,593.13
境内公司从事境外业务的销售收入金额④=②-③	91,690.04
已投保客户收入占境内公司从事的境外业务销售收入比例 ①/④	62.72%

综上所述，通过将公司境外业务收入与出口退税、外管局收汇数据等第三方数据进行匹配，相关差异较小，公司境外业务收入具有合理性。截至 2024 年末，公司已对除巴斯夫、诺力昂等主要客户以外的其他境外客户进行投保，境内公司超 60.00%的境外业务已获中信保承保。

三、补充说明公司境外客户应收账款期后收回情况，未收回账款对应的客户及原因，销售商品、提供劳务收到的现金与收入是否匹配

（一）公司境外客户应收账款期后收回情况

公司境外客户应收账款期后收回情况如下：

单位：万元

项目	金额
境外客户应收账款 2024-12-31 账面余额	14,805.60
境外客户应收账款期后回款情况	14,628.08
境外客户应收账款期后回款比例	98.80%

注：上述期后回款是指截至 2025.5.31 回款。

公司境外客户应收账款期后回款比例为 98.80%，期后回款比例较高，回款情况良好。截止 2025 年 5 月 31 日，未收回境外客户应收账款余额为 177.52 万元，占比较小，主要系个别客户未达支付账期所致。

（二）销售商品、提供劳务收到的现金与收入是否匹配

公司销售商品、提供劳务收到的现金与收入匹配情况如下：

单位：万元

项目	金额
营业收入	217,794.08
加：应交税费—应交增值税（销项税额）	40,041.46
应收账款原值的减少（期初-期末）	-3,680.67
应收票据+应收款项融资的减少（期初-期末）	-1,778.30
合同负债的增加（期末-期初）	463.27
汇率变动对应收账款的影响	200.71
减：当期应收票据背书转让额	20,673.59
当期应收票据贴现支付的利息	28.53
核销坏账减少的应收账款	4.34
销售商品、提供劳务收到的现金	232,334.09

如上表所示，公司营业收入与本期现金流量表中“销售商品、提供劳务收到的现金”勾稽关系合理，具有匹配性。

【持续督导机构核查程序和核查意见】

一、持续督导机构核查程序

1、访谈公司管理层了解与收入确认相关的关键内部控制，了解年审会计师采取的函证及走访程序相关材料；

2、抽样检查销售订单、出库单、验收单、报关单、银行回单等与收入确认相关的关键证据；

3、获取、抽样检查公司境外客户期后回款情况；

5、查询境外前五大销售客户公开资料，并核实其与公司实际控制人及其他关联方是否存在关联关系；

6、取得公司关于境外业务分区域收入金额、占比及毛利率情况的说明；

7、对销售商品、提供劳务收到的现金与营业收入是否匹配进行分析性复核。

二、持续督导机构核查意见

经核查，持续督导机构认为：

公司 2024 年度境外业务营业收入较 2023 年度增长主要系氨基酸系列产品产销量增长以及新产品实现销售影响；境外客户应收账款期后回款比例较高，回款情况良好，未收回账款的境外客户金额较小，主要系个别客户未到支付账期所致；公司营业收入与本期现金流量表中“销售商品、提供劳务收到的现金”勾稽关系合理，具有匹配性。

2、关于毛利率

年报披露，公司产品 2024 年毛利率为 24.92%，同比下降 15.60 个百分点，其中：氨基酸产品毛利率为 30.00%，同比下降 13.32 个百分点；维生素产品毛利率 20.77%，同比下降 34.33 个百分点。请公司：（1）结合原材料成本与产品售价，分产品具体分析影响毛利率下降的主要因素。（2）结合行业发展趋势、市场竞争格局、公司产品竞争力及成本控制能力等因素，分析主营业务毛利率未来变动趋势，并说明公司针对毛利率下滑所采取的应对措施及效果。

【公司回复】

一、结合原材料成本与产品售价，分产品具体分析影响毛利率下降的主要因素

2024 年度氨基酸系列产品占公司主营业务收入的 83.74%，维生素系列产品占公司主营业务收入 11.45%，氨基酸系列产品、维生素系列产品毛利率分别下降 13.32 个百分点和 34.33 个百分点，是导致主营业务毛利率下降的主要原因。其中 L-缬氨酸为氨基酸系列产品毛利率下滑的主要产品，肌醇为维生素系列产品毛利率下滑的主要产品。

（一）主要产品售价对毛利率的影响

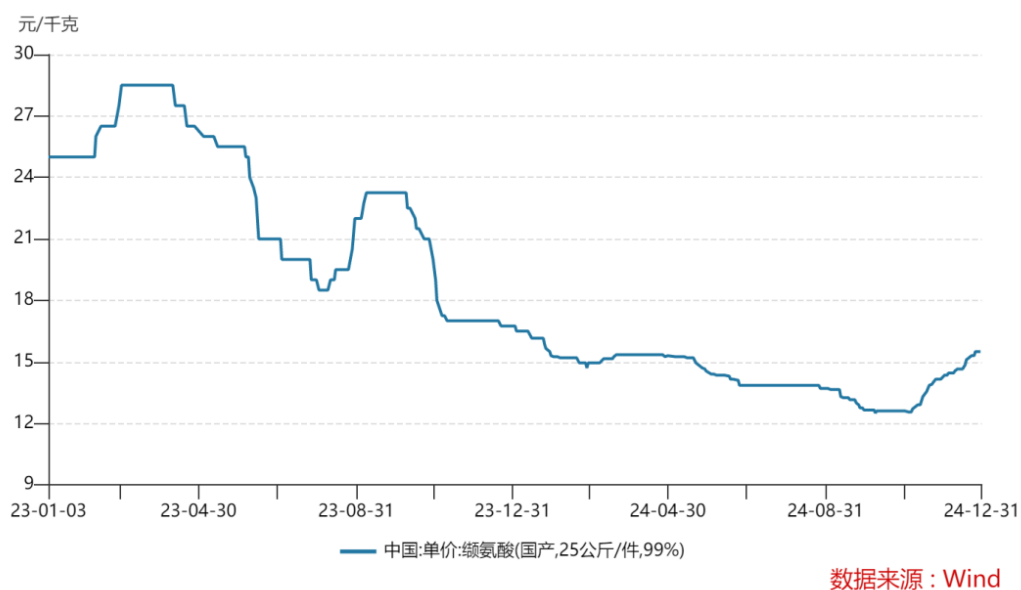
公司氨基酸系列产品、维生素系列产品平均销售价格具体情况如下：

单位：万元/吨

主要产品	2024 年平均销售价格	2023 年平均销售价格	变动率（%）
氨基酸系列产品	1.56	1.90	-17.89
维生素系列产品	3.87	8.43	-54.09

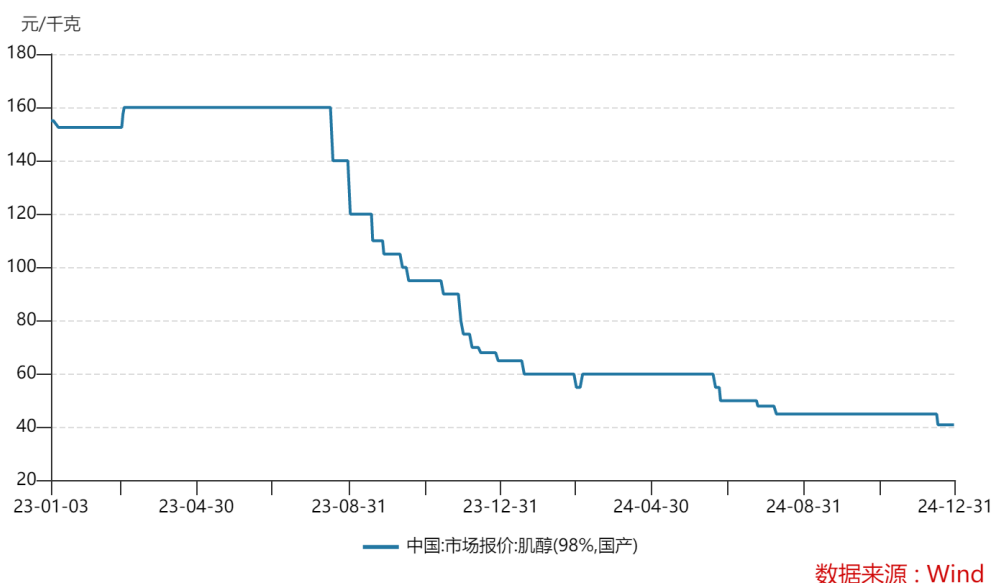
1、L-缬氨酸价格变动分析

2024 年度，L-缬氨酸产品市场需求持续增长，但行业内新产能同比增幅更为显著，新增产能的逐渐释放，使得国内外市场竞争日益激烈，导致 L-缬氨酸产品销售价格呈现单边下行趋势，根据 Wind 数据显示，L-缬氨酸市场销售价格最低下滑至年内最低点约 12 元/千克。



2、肌醇价格变动分析

近几年，在全球范围内，肌醇的需求量逐年上升，呈现稳步增长的趋势，特别是在食品、医药和饲料行业中的应用不断扩展，在短期供给有限的情况下，肌醇产品在 2023 年间销售价格处于阶段性历史高位。肌醇产品的高毛利，吸引了诸多新企业进入该市场，产能持续扩大，供需逐渐失衡。新进入企业通过差异化竞争和创新产品来争夺市场份额，市场竞争日益激烈，导致肌醇价格大幅下降。



综上所述，公司 2024 年度 L-缬氨酸、肌醇销售均价较 2023 年度下降，且

L-缬氨酸产品、肌醇产品销售收入分别占公司 2024 年度氨基酸系列产品、维生素系列产品销售收入的 50%以上，从而导致公司氨基酸系列产品、维生素系列产品毛利率下降。

（二）原材料成本对毛利率的影响

2024 年度，公司主要采购原材料为玉米、玉米淀粉，并进一步加工为葡萄糖，用于生产发酵法 L-丙氨酸、L-缬氨酸、肌醇等产品，具体情况如下：

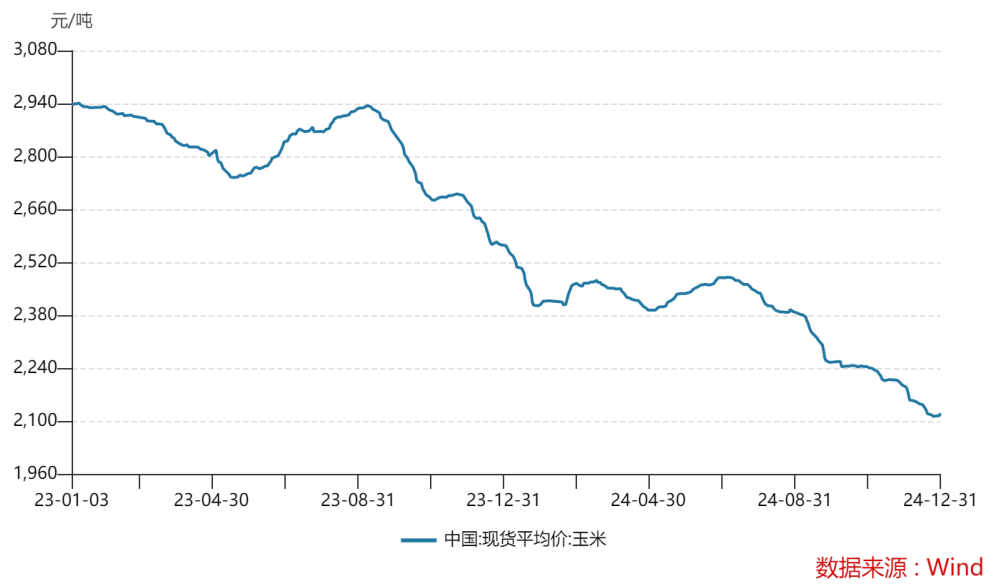
单位：万元/吨

主要原材料名称	2024 年度平均采购价格	2023 年度平均采购价格	变动比例（%）
玉米	0.2034	0.2330	-12.70
玉米淀粉	0.2768	0.2889	-4.19

注：上表中采购价格均为不含税价格。

如上表所示，2024 年度，公司玉米及玉米淀粉采购价格较 2023 年分别下降了 12.70%和 4.19%，原材料成本的下降对毛利率的影响相对较小。

根据公开数据，2024 年全国玉米均价约为 2,317 元/吨（含税），同比下跌 16.50%，2023-2024 年全国玉米现货平均价列示如下：



（三）影响毛利率下降的主要因素

公司主要产品售价及主要原材料平均价格汇总列示如下：

单位：万元/吨

主要产品	2024 年平均销售价格	2023 年平均销售价格	变动率 (%)
氨基酸系列产品	1.56	1.90	-17.89
维生素系列产品	3.87	8.43	-54.09
主要原材料	2024 年度平均采购价格	2023 年度平均采购价格	变动率 (%)
玉米	0.2034	0.2330	-12.70
玉米淀粉	0.2768	0.2889	-4.19

综上所述，公司 2024 年度 L-缬氨酸、肌醇销售均价较 2023 年度下降，且 L-缬氨酸产品、肌醇产品销售收入分别占公司 2024 年度氨基酸系列产品、维生素系列产品销售收入的 50%以上，公司 2024 年度氨基酸系列产品中 L-缬氨酸产品、维生素系列产品中肌醇产品销售价格同比下降较多，是导致毛利率下降的主要原因。主要原材料玉米、玉米淀粉平均采购单价下降幅度较小，因而原材料成本的降低对毛利率影响较小。

二、结合行业发展趋势、市场竞争格局、公司产品竞争力及成本控制能力等因素，分析主营业务毛利率未来变动趋势，并说明公司针对毛利率下滑所采取的应对措施及效果

（一）结合行业发展趋势、市场竞争格局、公司产品竞争力及成本控制能力等因素

1、行业发展趋势

精准营养、低蛋白质饲料及豆粕减量替代推广，氨基酸需求进一步增长。精准营养是指根据动物的具体生长阶段、健康状况和生产性能，提供最适宜的营养配比。精准营养可提高饲料转化率，使动物最大限度地利用营养物质，减少饲料成本，同时降低动物排泄物中的氮和磷含量，减少对环境的污染，对促进我国养殖产业的优质、持续、快速、健康发展起到十分重要的作用。

2021 年以来农业农村部先后发布《猪鸡饲料玉米豆粕减量替代技术方案》《饲用豆粕减量替代三年行动方案》，引导和鼓励养殖业减少对传统饲料原料尤其是豆粕的依赖。主要目标优化饲料原料结构，减少玉米和豆粕的使用量，促进替代性饲料原料的研发和应用，如合成氨基酸的应用，同时提高饲料利用

效率，降低养殖成本。为满足豆粕减量带来的氨基酸缺口，氨基酸需求将持续保持增长。

维生素是人和动物为维持正常的生理功能而必须从食物中获得的一类微量有机物质，在生长、代谢、发育过程中发挥着重要的作用，主要用于饲料、医药、化妆品及食品饮料领域。

近年来，随着合成生物学与代谢工程技术的发展，生物制造技术以其安全高效、绿色环保的优势而备受青睐，有望助推一轮新旧工艺的更新，重塑维生素行业的发展格局，推动其向高效、绿色、精准方向升级。SynBioTank 预测显示，2023 年全球生物合成维生素市场规模 8.75 亿美元，到 2030 年，全球生物合成维生素市场规模预计为 16.33 亿美元，年复合增长率为 9.32%（2024-2030）。未来，以合成生物学为代表的新技术将持续推动维生素行业的发展，生物法有望为广泛的维生素产品提供合成新路径。

2、市场竞争格局

2024 年度，公司氨基酸系列产品中影响毛利产品主要为 L-缬氨酸，L-缬氨酸生产企业主要包含华恒生物、韩国希杰、梅花生物和宁夏伊品等，同时亦存在部分企业涉及小规模生产或正在建设相关生产线的情况。相关企业全部采用发酵法生产 L-缬氨酸产品，具体菌种和工艺不尽相同。从供给端来看，根据博亚和讯的行业分析，2024 年国内缬氨酸市场迎来产能的集中爆发期，多家主流企业纷纷扩产，同时新增产线陆续投产，导致行业供应过剩问题进一步加剧。

从需求端来看，L-缬氨酸下游主要是饲料养殖企业，近年来由于氨基酸精确配方饲料快速发展，L-缬氨酸在饲料里的添加量大幅增长，L-缬氨酸行业迎来较快发展。

2024 年度，公司维生素系列产品毛利同比下降主要系肌醇产品影响，肌醇，也称为环己六醇，外观为白色结晶粉末状，无臭，味甜，有多个同分异构体。肌醇在动物、植物、微生物体内广泛存在，是人类、动物、微生物的必需营养源。目前，肌醇已经广泛应用于动物营养、食品饮料、医药、化妆品等领域。

从供给侧来看，全球肌醇主要厂商包括华恒生物、浩天药业、宇威生物、博浩达生物等，肌醇产品的高毛利，吸引了诸多新企业进入该市场。近几年，生物发酵法因环保性和产品纯度优势，近年来市场份额逐步提升。

从需求侧来看，近几年，在全球范围内，肌醇的需求量逐年上升，呈现稳

步增长的趋势。据 GIR(GlobalInfoResearch)调研，按收入计，2024 年全球肌醇收入大约 1.48 亿美元，预计 2031 年达到 1.98 亿美元。

3、公司产品竞争力

(1) 成本优势显著

公司发酵法生产技术以葡萄糖等可再生资源为主要原料，通过微生物细胞进行大规模的物质转化，实现目标化合物的规模生产。在微生物菌株育种环节还会结合合成生物技术，通过代谢途径的设计改造、基因表达精确调控，工业环境适应能力的提升，获得性能更加优异、稳定性更强的高产菌株，从而提高目标化合物的产量、转化率和生产速率，实现工业生产的成本优势。

(2) 优质稳定的客户资源

公司依托技术突破和成本优势，服务于包括世界 500 强企业在内的多个境内外优质客户。报告期内，在境外市场，公司与市场 500 强企业巴斯夫、Nutreco（荷兰泰高集团）等公司保持着良好的合作关系；在境内市场，公司与多家优质化工、制药、饲料和养殖企业保持着良好的合作关系，如诺力昂、牧原股份、海大集团、双胞胎集团、新希望等均与公司建立了长期业务往来。与下游知名客户的稳定合作，使公司能够及时了解和把握客户的最新需求，能够掌握行业和产品的前沿技术动态，有针对性地进行产品开发和应用领域的开拓，确保公司产品在市场竞争中保持先发优势。

(3) 绿色低碳的产品

为了应对全球气温变化，世界各国都在积极推动绿色转型发展，有关实现碳中和的政策条例也在加快推进。就目前来看，全球已经有 100 多个国家和地区对碳中和目标做出承诺，部分国家和地区将达标时间和措施具体化，例如欧盟、美国等。

不同于传统的以石油基原料为主要材料的传统生产路径，生物制造的主要原料为可再生资源，所用的原材料供应充足且容易获取，很好地解决了传统技术对不可再生石化原料的依赖问题。比如，公司发酵法 L-丙氨酸生产工艺稳定，技术成熟，发酵过程无二氧化碳排放，与传统工艺相比，发酵法工艺下每生产 1 吨 L-丙氨酸可减少 0.5 吨二氧化碳排放量，顺应了绿色低碳、可持续的发展理念，环境效益显著。

4、成本控制能力

（1）行业领先的技术和工艺

公司建成发酵法和酶法两大技术平台，突破厌氧发酵技术瓶颈，构建了以可再生葡萄糖为原料厌氧发酵生产 L-丙氨酸、L-缬氨酸等产品的微生物细胞工厂，在国际上首次成功实现了微生物厌氧发酵规模化生产 L-丙氨酸、L-缬氨酸产品，同时具备较强的生物制造技术工艺升级和迭代能力，在工业菌种创制、发酵过程智能控制、高效后提取、产品应用开发环节形成了完备的技术领先优势。

（2）一体化成本控制

2024 年，公司生物基产品原料玉米深加工产线顺利完成投产，实现了从玉米、淀粉、葡萄糖等基础原料到生物制造产品的一体化供应，通过向产业链上游扩展，为公司生物制造业务提供稳定的主材供应，减少运输费用及仓储费用，更好地控制生产成本，符合公司的长期发展规划，为整个公司生物基产品的持续扩张提供了有力支撑。

（3）规模效应

公司自 2021 年科创板上市以来，继续在生物基新材料、动物营养、功能食品营养、日化护理、植物营养等多个下游市场深耕细作，深化以世界 500 强企业、行业龙头为代表的客户战略合作，经营规模不断扩大，呈现出强劲的增长态势。公司新产品 1,3-丙二醇、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。随着公司产能得到充分释放，规模效应将进一步显现。

综上所述，公司作为合成生物学领域领军企业，以科技创新为驱动力，以先进的制造能力为根本，产品竞争力突出，成本控制能力显著，公司 2025 年一季度毛利率已环比提高，未来，伴随公司新产能逐步释放，将稳步提升公司盈利能力。

（二）分析主营业务毛利率未来变动趋势

公司主营业务毛利率主要受产品市场价格、生产成本、供求关系、产品结构等多因素影响，在公司新产品 1,3-丙二醇、色氨酸、精氨酸等产品按计划投向市场，产品矩阵日益丰富情况下，主营业务毛利率预测存在不确定性。2024 年度，公司氨基酸系列产品占主营业务收入的 83.74%，且影响主营业务毛利率的主要为 L-缬氨酸产品影响，L-缬氨酸产品毛利率未来变动趋势如下：

1、缬氨酸行业成本分析

当下，缬氨酸产品主流生产工艺为生物发酵法，直接生产原料主要为玉米等农产品加工而成的葡萄糖，在 2024 年 L-缬氨酸市场销售均价下降的情况下，部分中小厂家转产其他产品，行业集中度提升。

从技术层面看，菌种效率的高低是影响缬氨酸成本的关键，公司在国际上首次成功实现了微生物厌氧发酵规模化生产 L-缬氨酸产品，厌氧发酵技术可显著提高产酸率并降低副产物，有助于降低发酵后提取的复杂程度，优化生产成本，且经过多年的生产迭代，菌种效率显著高于行业平均水平，具有明显的技术优势；从原材料成本来看玉米作为缬氨酸生产厂家的主要原料，对生产成本影响较大，玉米价格在 2024 年底触底反弹后，呈现持续上涨趋势，2025 年 6 月 Wind 数据显示，全国玉米平均价格因供应收紧继续上涨，原材料价格的波动直接影响毛利率，短期内影响相对有限；从规模效应上来看，缬氨酸产品市场价格下降，促使中小企业因成本劣势退出市场，进一步优化了行业格局，缬氨酸行业集中度在 2024 年度提升，规模优势带来生产成本将进一步降低。综上所述，伴随缬氨酸行业集中度持续，龙头企业缬氨酸生产成本有望降低，有利于产品需求进一步推广。

2、缬氨酸行业销售价格分析

缬氨酸行业销售价格变动主要受市场供求关系影响。如前文分析，从需求端来看，L-缬氨酸下游主要是饲料养殖企业，近年来由于氨基酸精确配方饲料快速发展，L-缬氨酸在饲料里的添加量大幅增长，L-缬氨酸行业迎来较快发展。从供给端来看，根据博亚和讯的行业分析，2024 年国内缬氨酸市场迎来产能扩张，多家企业扩产，导致行业供应过剩问题加剧，加速成本不具备优势的企业转产其他产品，缬氨酸产品价格已经于 2024 年四季度低点回升。未来，伴随需求持续增长，过剩产能逐步转产或出清，行业供需结构有望得到调整。

综上所述，缬氨酸产品短期受价格波动和产能过剩压力，毛利率可能承压，中长期来看，技术进步、需求升级和行业整合将推动毛利率逐步修复，缬氨酸行业毛利率有望回归至合理水平。

公司 2025 年第一季度毛利率较 2024 年最低点已经有所修复，若后续公司 L-缬氨酸等主要产品市场价格逐步稳定，公司未来主营业务毛利率有望较去年第四季度历史低点改善。尽管如此，仍不能排除由于原材料价格、制造费用上升等因素导致公司主要产品毛利率下降的风险。

（三）公司采取的应对措施及效果

（1）持续丰富产品矩阵，增强综合竞争能力

公司基于生物制造全产业链能力，在新产品布局方面持续加大投入。从实验室分子研发/菌种改造，到中试阶段的参数优化/菌种优化，再到工厂的规模化低成本生产，公司 1,3-丙二醇、色氨酸、精氨酸等一系列新产品取得关键突破，未来将进一步丰富公司的产品矩阵，不仅为现有客户提供了更多元化的选择，也凭借新产品的独特性能，为开拓更广阔的新兴市场空间提供有力支撑。

公司凭借在行业内树立的标杆形象，继续在生物基新材料、动物营养、功能食品营养、日化护理、植物营养等多个下游市场深耕细作，深化以世界 500 强企业、行业龙头为代表的客户战略合作，为新产品顺利推向市场搭建了稳固桥梁。在上述新产品正式投放市场后，公司客户结构将迎来进一步优化升级，增强公司综合竞争能力。

产品矩阵不断丰富，为公司未来稳健增长提供了保障。公司五大业务上下游产业链、竞争格局、行业生态、周期轮动各不相同。在面对行业周期波动时，能够有效分散了市场风险使得公司在复杂多变的市场环境中能够保持稳定发展态势，为实现可持续发展筑牢了根基。

（2）持续推进生产基地卓越制造项目，建设全球一流生物制造能力

公司持续强化生产基地卓越制造能力，加强日常管理工作，持续优化工艺流程，降低制造成本，提升产品质量，缩短公司产品开发和制造的周期，实现建立全球一流生物制造能力的目标，赋能公司在合成生物行业的快速布局，增强公司核心竞争力，提升抗风险能力，推动公司持续、稳定、快速发展。

（3）深化数字化转型，提升管理效率

公司持续优化数字化项目建设，打造强有力的底层数据处理能力，实现和加强业财融合，规范数据资产管理，整合公司的主要业务流程，减少部门间的信息孤岛，提高运营效率，实现公司管理流程的标准化、自动化，为公司数字化转型奠定坚实的数字技术基础。

目前，公司业务在全球范围内广泛布局，数字化转型的建设有助于提升业务效率和创新力，满足不同地域市场的特定需求，提升公司对国际市场的洞察力，更好地服务国际客户，为全球客户提供了更多的价值。

（4）实施效果

项目	2024 年				2025 年
	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	第一季度
毛利率	33.58%	29.67%	21.40%	17.20%	24.31%

2025 年一季度，公司毛利率较 2024 年四季度有所回升，盈利能力有所提升。

【持续督导机构核查程序及核查意见】

一、持续督导机构核查程序

- 1、获取主要原材料采购价格、主要产品销售价格资料，查询原材料、产品市场价格信息；
- 2、访谈公司管理层，了解主要产品毛利率下降的原因；
- 3、访谈公司管理层，了解行业发展趋势、市场竞争格局、公司产品竞争力及成本控制能力等因素，了解公司主营业务毛利率未来变动趋势；
- 4、了解公司针对毛利率下滑所采取的应对措施及效果。

二、持续督导机构核查意见

经核查，持续督导机构认为：

公司主要产品毛利率下降的主要系产品售价下降所致，原材料成本的降低对毛利率影响较小；公司主营业务毛利率主要受产品市场价格、供求关系、产品结构、生产成本等因素影响，若后续公司 L-缬氨酸等主要产品市场价格逐步稳定，公司未来主营业务毛利率有望较去年第四季度历史低点改善；公司已积极采取应对措施，2025 年第一季度公司毛利率较 2024 年第四季度有所回升。

3、关于存货

年报披露，公司 2024 年期末存货账面价值 4.07 亿元，同比增长 80.09%，存货周转天数增长至 76.63。请公司：（1）结合具体业务板块，列示期末存货构成及金额、平均库龄，说明存货规模持续增长的原因及合理性，是否与市场需求匹配。（2）结合销售情况和公司业务特点，说明期末公司存货出现大幅增长的原因和合理性，是否存在库存积压或短缺风险。（3）结合相关产品的售价变动情况，分析公司相关存货计提减值是否充分。

【公司回复】

一、结合具体业务板块，列示期末存货构成及金额、平均库龄，说明存货规模持续增长的原因及合理性，是否与市场需求匹配

公司期末存货构成及金额具体情况如下：

单位：万元

项目	2024/12/31		2023/12/31		变动比率
	账面价值	占比	账面价值	占比	
库存商品	19,547.31	48.03%	9,090.89	40.15%	115.02%
原材料	19,298.39	47.43%	10,605.58	46.83%	81.96%
在产品	1,845.96	4.54%	2,278.86	10.06%	-19.00%
委托加工物资	-	-	671.09	2.96%	-
合计	40,691.66	100.00%	22,646.42	100.00%	79.68%

如上表所示，公司存货主要由库存商品、原材料、在产品构成，期末存货余额增加主要系库存商品和原材料的增加所致。

（一）库存商品规模持续增长的原因及合理性

期末，公司库存商品构成及金额具体情况如下表所示：

单位：万元

产品名称	2024/12/31		2023/12/31		变动比率 (%)
	账面价值	占比 (%)	账面价值	占比 (%)	
氨基酸系列产品	11,089.16	56.73	5,065.04	55.71	118.94
维生素系列产品	2,923.10	14.95	1,728.75	19.02	69.09

其他产品	5,535.05	28.32	2,297.10	25.27	140.96
合计	19,547.31	100.00	9,090.89	100.00	115.02

如上表所示，公司 2024 年末库存商品账面价值较 2023 年末增加 10,456.42 万元，同比增长 115.02%，主要系氨基酸系列和维生素系列库存商品余额增加所致，增加金额为 7,218.47 万元。

1、氨基酸系列产品

氨基酸系列产品主要由 L-丙氨酸、L-缬氨酸等产品构成，公司以可再生葡萄糖为原料厌氧发酵生产 L-丙氨酸的关键技术已达到国际领先水平，目前公司 L-丙氨酸的市场份额全球第一，与世界 500 强巴斯夫、诺力昂等知名企业建立长期业务往来。2024 年，公司 L-丙氨酸继续保持产品竞争优势，销量较 2023 年保持较快增长，随着销量和销售收入的增长以及预期销售情况，增加 L-丙氨酸的存货备货。

公司 L-缬氨酸产品下游主要是饲料养殖企业，近年来由于氨基酸精确配方饲料快速发展，L-缬氨酸在饲料里的需求量大幅增长，公司发酵法生产 L-缬氨酸产品菌种性能高效，发酵技术先进，产能位居行业前列，与牧原股份、双胞胎集团、新希望等优质企业建立长期业务往来。2024 年，公司 L-缬氨酸产品销量较 2023 年度增长超过 20%，随着 2024 年度销量的进一步增长，公司不断扩大了 L-缬氨酸的生产产量，增加 L-缬氨酸的存货备货。

同时，公司为了积极应对市场需求及竞争形势的变化，保持核心产品产销量延续增长的基础上，持续加大新产品投入，精氨酸等产品不断取得关键技术突破，相关产品期末库存较 2023 年末有所增加。

综上所述，鉴于公司氨基酸系列产品 L-丙氨酸、L-缬氨酸 2024 年度销量的快速增长，以及部分新产品的技术突破，公司增加了相关产品的产量和安全库存，相关产品的库存商品情况具备合理性，且与市场需求相匹配。

2、维生素系列产品

维生素系列产品主要为肌醇，公司拥有的植酸和肌醇高产菌株及其发酵纯化技术，相较于传统的化学水解法或酶水解法等，其工艺条件更温和，显著降低能耗和污染排放，具有明显的价格优势及竞争力。肌醇在运动营养、膳食补充、化妆品及医药领域需求旺盛，公司与东鹏特饮、新希望等优质企业建立长

期业务往来，并随着健康消费升级，市场空间持续扩大。2024 年，公司肌醇产品销量较 2023 年翻倍增长，随着 2024 年度销量的进一步增长，公司不断扩大肌醇的生产产量，增加肌醇的存货备货。

综上，公司肌醇期末存货库存情况具备合理性，且与市场需求相匹配。

3、其他产品

为了积极应对市场需求及竞争形势的变化，公司近年来持续加大新产品应用开发和生物制造产业链拓展的相关投入，进一步丰富公司的产品矩阵。2024 度，公司 1,3-丙二醇、丁二酸等产品试生产带来相关产品期末存货的增加。

综上所述，公司氨基酸系列、维生素系列产品期末库存的增加主要系随着公司经营规模的逐步扩大，适当扩大其备货规模，以维持合理库存，保障客户供应链安全，与市场需求相匹配。其他产品期末库存的增加主要系随着公司试生产的进行相关新产品的产量有所增加所致。

（二）原材料规模持续增长的原因及合理性

期末，公司原材料构成及金额具体情况如下表所示：

单位：万元

原材料名称	2024/12/31		2023/12/31		变动比率 (%)
	账面价值	占比 (%)	账面价值	占比 (%)	
玉米	7,865.81	40.76	2,736.60	25.80	187.43
玉米淀粉	2,285.74	11.84	3,616.04	34.10	-36.79
葡萄糖	1,419.89	7.36	715.99	6.75	98.31
其他	7,726.95	40.04	3,536.96	33.35	118.46
合计	19,298.39	100.00	10,605.58	100.00	81.96

公司氨基酸、维生素等系列产品的原材料主要为玉米、玉米淀粉，公司自 2023 年下半年增加玉米加工生产线，因而玉米采购量增加较多。其他原材料增加系活性炭、液氨等原材料随着氨基酸、维生素等系列产品产销量的增加，相关期末存货备货金额增加所致。

因此，公司原材料账面价值 2024 年末较 2023 年末增长 81.96%,主要系随着氨基酸、维生素等系列产品的产销量不断增加，产能的逐步释放，公司销售经营规模持续增长，为保障公司生产活动正常运转，需增加关键原材料的战略备

货，与公司销量的增加及市场需求匹配。

（三）期末存货余额的库龄情况

公司期末主要存货余额的库龄分布情况具体如下表所示：

单位：万元

类别	1 年以内	1-2 年	2 年以上	合计
原材料	16,356.90	179.34	112.36	16,648.60
库存商品	19,604.21	100.93	0.42	19,705.56
在产品	1,894.80	-	-	1,894.80
合计	37,855.91	280.27	112.78	38,248.96
库龄占比（%）	98.97	0.73	0.29	100.00

注：上表中原材料为生产的主要原辅材料，不包括包装材料及备品备件。

公司期末存货原材料包括主要原材料、辅料、包装材料和备品备件，其中主要原材料使用期限一般为 2 年以内，辅料大多为化工产品，使用期限一般为 3 年以内（部分辅料密封条件下无保质期）；包装材料和备品备件不存在保质期。公司库存商品保质期一般为 2 年以内，肌醇相关产品保质期为 4 年。如上表所示，公司期末主要存货（不包括包装材料及备品备件）库龄 2 年以内占比为 99.71%，2 年以上占比仅为 0.29%，主要存货库龄均在保质期内。

二、结合销售情况和公司业务特点，说明期末公司存货出现大幅增长的原因和合理性，是否存在库存积压或短缺风险

（一）公司销售情况和公司业务特点

公司主营业务产品销售情况具体如下：

单位：吨、万元

项目	2024 年度			2023 年度		
	销量	金额	占比（%）	销量	金额	占比（%）
氨基酸系列产品	97,123.49	151,152.18	83.74	77,184.91	146,512.99	85.98
维生素系列产品	5,346.27	20,664.26	11.45	2,581.24	21,761.85	12.77

如上表所示，公司主营业务收入按照产品销量和收入贡献，主要来源于氨基酸系列产品，销售收入占比均超过 80%。

公司销售模式主要为以销定产并备有一定的安全库存，氨基酸系列产品主

要客户为巴斯夫、牧原股份等国内外知名企业，通常采用长期合作协议、批量交付的模式。公司需按客户生产计划提前备货，以确保稳定供应。

（二）期后销售与转销情况

公司期末原材料、库存商品在 2025 年 1-4 月销售和领用情况具体如下：

1、库存商品期后销售与转销情况

单位：万元

库龄分布	2024 年末结存产品在 2025 年 1-4 月的销售情况		
	期末金额	销售金额	结转率
1 年以内	19,604.21	15,917.09	81.19%
1-2 年	100.93	8.73	8.65%
2 年以上	0.42	-	-
合计	19,705.56	15,925.82	80.82%

如上表所示，公司期末库存商品在 2025 年 1-4 月的销售结转比例为 80.82%，期后销售周转情况较好，不存在库存商品积压的情况。

2、原材料期后销售与转销情况

单位：万元

库龄分布	2024 年末原材料在 2025 年 1-4 月领用情况		
	期末金额	领用金额	结转率
1 年以内	16,356.90	14,312.01	87.50%
1-2 年	179.34	87.14	48.59%
2 年以上	112.36	111.94	99.62%
合计	16,648.60	14,511.09	87.16%

注：上表中原材料为生产的主要原辅材料，不包括包装材料及备品备件。

如上表所示，公司期末原材料在 2025 年 1-4 月的结转率为 87.16%，期后领用情况较好，不存在原材料积压的情况。

综上所述，公司采取以销定产和安全库存相结合的产销模式，公司 2024 年度主营业务收入主要来源于氨基酸系列产品，其中 L-缬氨酸销量增长超过 20%、L-丙氨酸销量保持较快增长，随着氨基酸系列产品销量的不断增长，公司相关

产品的产量也不断增长，增加了相关库存商品及原材料的备货，从而期末公司存货余额出现大幅增长。同时，公司 2025 年 1-4 月库存商品的销售结转率为 80.82%，结转销售金额为 15,925.82 万元；2025 年 1-4 月原材料的领用结转率为 87.16%，领用结转金额为 14,511.09 万元；期后销售及领用结转比例较高，不存在库存积压风险，期末相关存货余额增长具备合理性。

三、结合相关产品的售价变动情况，分析公司相关存货计提减值是否充分

公司主营业务收入来源于氨基酸系列产品以及维生素系列产品，相关产品 2025 年第一季度与 2024 年第四季度平均销售单价具体情况如下表所示：

单位：万元/吨

系列	2025 年第一季度平均销售单价	2024 年第四季度平均销售单价	变动比率（%）
氨基酸系列产品	1.53	1.48	3.38
维生素系列产品	3.43	3.71	-7.55
其他产品	2.64	1.70	55.29

如上表所示，公司氨基酸系列产品 2025 年第一季度平均销售单价较 2024 年第四季度平均销售单价上涨 3.38%，相关产品不存在跌价；维生素系列产品 2025 年第一季度平均销售单价较 2024 年第四季度平均销售单价下降 7.55%，虽然平均销售单价有所降低，但相关产品的毛利率维持在较高水平，相关产品不存在跌价。

公司期末存货跌价准备按成本与可变现净值孰低原则计提，存货成本高于其可变现净值的，计提存货跌价准备。确定存货的可变现净值，以取得的确凿证据为基础，并且考虑持有存货的目的、资产负债表日后事项的影响等因素。

直接用于出售的存货，在正常生产经营过程中以该存货的估计售价减去估计的销售费用和相关税费后的金额确定其可变现净值；需要进一步加工的存货，在正常生产经营过程中，以所生产的产成品的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用和相关税费后的金额确定其可变现净值。如果用其生产的产成品的可变现净值高于成本，则该材料按成本计量；如果材料价格的下降表明产成品的可变现净值低于成本，则该材料按可变现净值计量，按其

差额计提存货跌价准备。

公司期末计提存货跌价准备情况如下：

单位：万元

项目	2024-12-31
库存商品	158.25
原材料	151.52
在产品	48.84
合计	358.62

公司严格按照企业会计准则的要求，结合存货库龄以及预计销售需求状况，按照成本与可变现净值孰低计量，对无使用价值和转让价值的存货以及成本高于可变现净值的存货计提跌价准备。

结合本题回复二之“（二）期后销售与转销情况”，公司期末库存商品、原材料在 2025 年 1-4 月的销售结转/领用比例分别为 80.82%、87.16%，期后销售/结转情况较好。期末，公司对库存商品进行跌价测试，对成本高于可变现净值以及无使用价值和转让价值的存货已计提跌价准备，跌价准备期末余额为 158.25 万元，跌价准备计提充分；期末，公司对原辅材料进行跌价测试，对成本高于可变现净值以及无使用价值的原辅材料已计提跌价准备，跌价准备期末余额为 151.52 万元，跌价准备计提充分。

综上，公司存货氨基酸系列产品 2025 年第一季度平均销售单价较 2024 年第四季度平均销售单价上涨 3.38%，维生素系列产品 2025 年第一季度平均销售单价较 2024 年第四季度平均销售单价下降 7.55%，虽然平均销售单价有所降低，但相关产品的毛利率维持在较高水平，相关产品均不存在跌价。结合对库存商品、原材料的跌价测试，公司库存商品、原材料跌价准备计提充分。

【持续督导机构核查程序及核查意见】

一、持续督导机构核查程序

- 1、取得公司期末存货构成及金额、库龄明细表；
- 2、访谈公司管理层，了解存货规模持续增长的原因及合理性，与市场需求

匹配情况；

- 3、了解公司跌价政策，取得存货计提跌价的明细表；
- 4、取得 2024 年末存货期后销售与结转相关材料；
- 5、获取公司主要产品单价及其变动表，了解公司存货计提减值是否充分。

二、持续督导机构核查意见

经核查，持续督导机构认为：

公司存货主要由库存商品、原材料、在产品构成，期末存货余额增加主要系库存商品和原材料的增加所致，主要存货（不包括包装材料及备品备件）库龄 2 年以内占比为 99.71%，存货规模持续增加主要系随着经营规模的逐步扩大，适当扩大其备货规模，以维持合理库存，与市场需求相匹配；公司存货出现大幅增长的原因具有合理性，不存在库存积压或短缺风险；公司氨基酸、维生素系列产品平均销售单价有所波动，但相关产品的毛利率维持在较高水平，公司相关存货计提减值充分。

4、关于在建工程

年报披露，公司 2024 年期末在建工程账面价值为 15.92 亿元。其中“年产 5 万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地项目”账面余额 4.70 亿元，“年产 5 万吨生物基苹果酸生产建设项目”期末余额 3.80 亿元，“生物法年产 5 万吨 1,3 丙二醇建设项目”期末余额 3.21 亿元。请公司：（1）分项目列示具体建设进度、实际投资额与预算差异、预期投入使用时间。（2）结合目前产能和产品销售情况，说明相关在建工程投入使用后预计产能利用情况，并分析目前大规模提升产能的合理性。

【公司回复】

一、分项目列示具体建设进度、实际投资额与预算差异、预期投入使用时间

2024 年末，公司在建工程账面价值为 15.92 亿元，主要项目分别为“年产 5 万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地项目”（以下简称“丁二酸联产缬氨酸/肌醇项目”）4.70 亿元，“年产 5 万吨生物基苹果酸生产建设项目”（以下简称“苹果酸联产色氨酸项目”）3.80 亿元，“生物法年产 5 万吨 1,3-丙二醇建设项目”（以下简称“1,3-丙二醇项目”）3.21 亿元，前述主要项目账面价值占比 73.56%，具体情况如下：

（一）项目概况

1、丁二酸联产缬氨酸/肌醇项目

丁二酸联产缬氨酸/肌醇项目为公司向特定对象发行股票募集资金投资项目，总投资 84,950.55 万元，项目建设周期为 30 个月，主要生产生物基丁二酸产品，丁二酸，也称为琥珀酸，是重要的有机合成原料与有机合成中间体，可用于生产生物基 PBS（聚丁二酸丁二醇酯）、BDO（1,4-丁二醇）、丁二酸酐、丁二酰亚胺及其衍生物等产品，同时也可广泛应用于食品、医药、农业等领域。

2025 年 3 月，为了满足 L-缬氨酸、肌醇等产品产能扩张的迫切需求，充分释放现有设备设施潜能，增加项目产值，结合公司生产经营及未来发展规划，充分利用再融资募集资金投资项目的生产设备实现收益，经董事会、股东大会

审议通过，公司计划使用少量自有资金进行技术改造，技术改造完成后，可交替柔性生产丁二酸、L-缬氨酸、肌醇产品（共计 5 万吨/年），公司将根据市场需求情况交替柔性生产丁二酸、L-缬氨酸、肌醇等产品。

2、苹果酸联产色氨酸项目

苹果酸联产色氨酸项目为公司向特定对象发行股票募集资金投资项目，总投资 68,435.06 万元，项目建设周期为 30 个月，主要生产生物基苹果酸产品，苹果酸又名 2-羟基丁二酸，是有机酸之一，可广泛应用于食品饮料、医药、化工等领域。

2025 年 3 月，为快速推进色氨酸产品产业化落地，充分释放现有设备设施潜能，增加项目产值，结合公司生产经营及未来发展规划，充分利用再融资募集资金投资项目的生产设备实现收益，经董事会、股东大会审议通过，公司使用少量自有资金进行技术改造，技术改造完成后，可交替柔性生产苹果酸产品（5 万吨/年）或色氨酸产品（1.2 万吨/年），公司将根据市场需求情况交替柔性生产苹果酸、色氨酸等产品。

3、1,3-丙二醇项目

1,3-丙二醇项目总投资 39,732.60 万元，项目建设周期为 24 个月，主要生产生物基 1,3-丙二醇产品，1,3-丙二醇简称 PDO，是重要的有机化工原料，可用于多种药物、新型聚酯 PTT、医药中间体及新型抗氧剂的合成，是生产不饱和聚酯、增塑剂、表面活性剂、乳化剂和破乳剂的原料。

（二）具体建设进度、实际投资额与预算差异、预期投入使用时间

丁二酸联产缬氨酸/肌醇项目、苹果酸联产色氨酸项目、1,3-丙二醇项目具体建设进度、实际投资额与预算差异、预期投入使用时间列示如下：

单位：万元

项目	预算金额	项目开工建设时间	建设周期	2024 年末建设进度	截至 2024 年末累计投资额	实际投资额与预算差异	预期投入使用时间
丁二酸联产缬氨酸/肌醇项目	84,950.55	2023 年 4 月	30 个月	处于试生产阶段，	88,712.96	3,762.41	2025 年下半年

				部分资产 已转固			
苹果酸联 产色氨酸 项目	68,435.06	2023 年 4 月	30 个 月	处于试生 产阶段， 部分资产 已转固	57,415.86	-11,019.20	2025 年下 半年
1,3-丙二醇 项目	39,732.60	2023 年 7 月	24 个 月	处于试生 产阶段， 部分资产 已转固	32,158.96	-7,573.64	2025 年下 半年

公司基于市场前景、行业发展趋势、国家政策等综合因素规划了丁二酸联产缬氨酸/肌醇项目、苹果酸联产色氨酸项目、1,3-丙二醇项目等，有利于优化公司产品结构，提升整体综合竞争力和可持续发展能力，符合公司的发展战略。总体而言，公司将持续推进项目建设工作，预计上述项目将于 2025 年下半年投入使用。

二、结合目前产能和产品销售情况，说明相关在建工程投入使用后预计产能利用情况，并分析目前大规模提升产能的合理性

（一）目前产能和产品销售情况

公司主要从事生物基产品的研发、生产、销售的国家高新技术企业，产品包括氨基酸系列产品、维生素系列产品、其他产品等，其中氨基酸系列产品营业收入占主营业务收入比例为 83.74%，为公司收入的主要来源，产能利用率及产销率情况如下：

单位：吨

主要产品	产量	产能利用率	销售量	产销率
氨基酸系列产品	99,393.99	100%-115%	97,123.49	97.72%

如上表所示，公司主要产品产能利用率基本处于饱和状态，产销率维持在较高水平，现有产品已不能充分满足公司未来的经营发展战略，公司亟待开发新的生物基产品，寻求新的利润增长点，增强公司持续盈利能力。

（二）相关在建工程投入使用后预计产能利用情况

丁二酸联产缬氨酸/肌醇项目、苹果酸联产色氨酸项目为公司再融资募集资金投资项目，2025 年 3 月经公司审议通过增加募投项目实施内容后，丁二酸联

产缬氨酸/肌醇项目主要生产生物基产品丁二酸、L-缬氨酸、肌醇，苹果酸联产色氨酸项目主要生产苹果酸、色氨酸。基于产品的市场发展空间、产品竞争力及客户需求等多方面因素谨慎性考虑，根据此前项目规划，以 T 年（实际为 2023 年 4 月开工建设）为建设启动年，T+1 为投产年，T+4 为达产年，计划第 T+1 年产能利用率为 15%，第 T+2 年产能利用率为 60%，第 T+3 年产能利用率为 80%，第 T+4 年实现全面达产即产能利用率 100%，在此基础上，公司将结合下游客户市场需求情况，适当调整产能释放效率。根据目前建设进度，公司正在有序推进项目建设工作中。

1,3-丙二醇项目主要生产生物基产品 1,3-丙二醇，基于产品的市场发展空间、产品竞争力及客户需求等多方面因素谨慎性考虑，在建工程投入使用后，按逐步释放产能的节奏进行预估，预计第 1 年产能利用率为 20%，第 2 年产能利用率为 60%，第 3 年产能利用率为 80%，第 4 年实现全面达产即产能利用率 100%，在此基础上，公司将结合下游客户需求，适当调整产能释放进度。

2024 年公司营业收入同比增速为 12.37%，2025 年第一季度营业收入同比增速为 37.2%，营业收入增速处于较高水平，现有主要产品如 L-丙氨酸、L-缬氨酸、肌醇等产品的产能利用率处于饱和状态，预计相关项目达产年产能利用率与公司现有主要产品产能利用率水平无显著差异。

随着生物基产品下游生物基材料、食品添加剂、饲料添加剂等行业的持续发展，对相关产品需求稳步提升，市场规模将逐渐提高，本次新增产能将有助于公司满足客户需求并得到消化。

（三）目前大规模提升产能的合理性

1、生物制造行业发展迅速

近年来，随着全球气候变化、环境危机、能源资源短缺等问题的日益凸显，以化石资源为基础的传统工业制造产业链条正在进行着一场绿色变革。合成生物技术作为战略性新兴产业技术之一，推动全球生物制造产业迅速发展，目前众多的优质产业化成果已广泛应用于化工、饲料、材料、食品、能源等许多重要的工业制造领域。

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。在合成生物技术进一步推动下，生物制造近年来已取得众多优质产业化成果，广泛应用于食品、饲料、材料、化工、能源等重要工业制造领域，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，未来更多高附加值产品领域也将实现飞速发展。

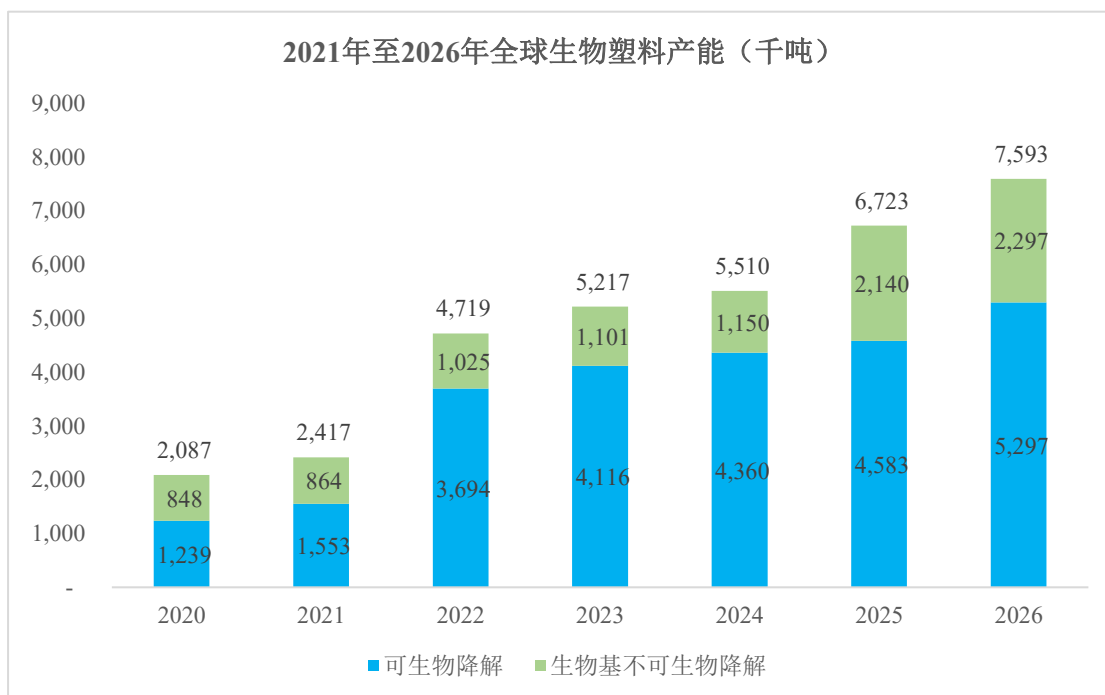
未来，随着合成生物技术的不断进步，生物制造产业的关键核心技术将不断取得突破，更多的生物制造技术有望实现工业化与产业化，为生物制造行业带来全新的发展机遇。公司顺应行业发展趋势，加大在生物基产品领域的投入，通过建设新的项目来提高产能、丰富产品种类，有助于扩大市场份额，享受行业发展红利。

2、生物基产品市场空间广阔

生物基产品具备绿色、环境友好、原料可再生的特性，具有较强的经济效益和社会效益，在碳达峰、碳中和的时代背景下，代表着绿色低碳的生物基产品更符合国家产业政策。相关工程项目生产的生物基产品分别为丁二酸、L-缬氨酸、肌醇、苹果酸、色氨酸、1,3-丙二醇，其中 L-缬氨酸、肌醇已实现产业化，且产销两旺，市场前景广阔。

（1）丁二酸市场空间

丁二酸可用于生产生物降解材料 PBS 等产品，PBS 具有热形变温度高、高温不变形、加工性能优异、降解速率快的特点，生产技术成熟稳定，应用范围广，同时 PBS 亦可与 PLA、PBAT 等共混改性，从而提升 PBS 综合性能。根据欧洲生物塑料协会数据，2021 年全球生物塑料产能达到 241.7 万吨，预计至 2026 年将快速增长至 759.3 万吨，年均复合增长率达 25.73%，占塑料总产量的比重将首次超过 2%，其中，PBS 占生物塑料的比重将从 2021 年的 3.5%，增长至 2026 年的 16.0%，同时，PBS 全球产能将从 8.5 万吨增长至约 121.5 万吨，年均复合增长率高达 70.93%。



资料来源：欧洲生物塑料协会

（2）苹果酸市场空间

苹果酸在食品饮料领域的需求占比 80%以上，苹果酸具有天然香味，口感接近天然果汁，具有刺激缓慢、易于吸收、产生热量低等特性，目前较多食品饮料中，通过苹果酸和柠檬酸的复配使用，模拟天然果实的酸味口感，使味感自然、协调、丰满，已逐渐受到消费者青睐，鉴于柠檬酸巨大的市场规模，苹果酸预计将会具有较大的需求增量。

（3）色氨酸市场空间

色氨酸可以作为饲料添加剂、营养增补剂、防腐剂、医药中间体等，被广泛应用于动物营养、功能食品营养、医药等领域。在动物营养领域，L-色氨酸可以作为添加剂加入到饲料中，对家禽家畜的生长生产、营养代谢以及免疫等诸多方面都有影响，研究表明，在饲料中添加适量色氨酸不仅可以使仔鸡平均日采食量和平均日增重显著提高，还可以使蛋鸡饲料利用率和产蛋率达到最大，此外向家猪饲料中补充适量 L-色氨酸，可以提高家猪的免疫力，降低发病率和死亡率；在功能食品营养领域，L-色氨酸作为营养增补剂、食品强化剂或防腐剂，可以用于妇幼专用奶粉等营养补品的制作，面包等面食品的发酵或鱼肉类食品的保鲜；在医药领域，L-色氨酸能够促进 T 淋巴细胞的成熟分化，从而提

高免疫力，可以作为药物直接在临床中使用，同时，也可以作为神经递质 5-羟色胺和褪黑素的前体，用来合成治疗精神分裂症和安神抗抑郁类药物。

(4) 1,3-丙二醇市场空间

1,3-丙二醇用于合成 PTT 纤维用量占总体用量比重在 80%以上，PTT 是一款综合性能强大的聚酯纤维，具有良好的尺寸稳定性、高回弹性、柔软性和悬垂性，易于染色，其性能综合了尼龙的柔软性和悬垂性，腈纶的蓬松性、涤纶的抗污性、氨纶的弹性等。PTT 纤维在服装领域可用于瑜伽服、羽绒服、大衣、T 恤、鞋材等，在家纺行业可应用于地毯、被单、窗帘等，下游应用空间巨大。据中国化纤协会统计，2024 年化纤产量为 7475 万吨，受 PTT 价格偏高原因，其市场规模仍然较小。

受限于国内工业化技术和量产瓶颈，我国 1,3-丙二醇主要依赖进口，公司采用自主研发的生物法生产 1,3-丙二醇，能有效降低产品生产成本，将提升其下游 PTT 纤维的市场渗透率，进而打开 1,3-丙二醇产品本身的市场应用空间。同时伴随着服装品牌节能降碳的意识的增强，生物基 PTT 纤维在市场认可度有望逐步增加，市场规模有望迎来更快增长。

根据 QYResearch 的统计及预测，2022 年，全球 1,3-丙二醇市场规模达到了 204.5 百万美元，预计 2029 年将达到 425.47 百万美元，年复合增长率（CAGR）为 11.46%。

3、客户资源优质，营销体系健全

公司依托技术突破和成本优势，服务于包括世界 500 强企业在内的多个境内外优质客户。在境外市场，公司与世界 500 强企业巴斯夫、Nutreco（荷兰泰高集团）等公司保持着良好的合作关系；在境内市场，公司与多家优质化工、制药、饲料和养殖企业保持着良好的合作关系，如诺力昂、牧原股份、海大集团、双胞胎集团、新希望等均与公司建立了长期业务往来。与下游知名客户的稳定合作，使公司能够及时了解和把握客户的最新需求，能够掌握行业和产品的前沿技术动态，有针对性地进行产品开发和应用领域的开拓，为新增产品产能消化提供了良好的市场基础，具备实施项目的可行性。

在相关项目立项后，公司内部开始组建销售团队，并制定了专项市场开拓方案，一方面积极联系现有客户，强化合作关系；另一方面，加大新客户开拓力度，陆续开展了较多的市场推广活动，如客户拜访、新产品宣传、行业展会、学术交流等，与行业内知名客户建立了业务联系。截至目前，相关项目处于试生产阶段，已陆续开展样品测试、试生产产品验证、审厂、进入客户供应商名录、谈判签订合同并供货等工作，正在有序开展产品商业化推广业务。

4、业务规模快速增长，产能扩张需求迫切

最近三年公司营业收入复合增长率为 31.67%，2025 年第一季度营业收入同比增长 37.2%，2023 年和 2024 年公司氨基酸系列产品销量分别为 7.72 万吨、9.71 万吨，主营产品产销两旺，与世界 500 强企业、行业龙头为代表的客户战略合作不断加深，经营规模持续扩大，呈现出强劲的增长态势，但公司产品产能相对有限，无法满足客户日益增长的产品需求，公司通过投建相关工程项目扩充产能，以顺应市场发展需求，保证公司的长期可持续发展。同时，随着行业持续增长，公司加大生物基产品开发投入，提前布局新产品产能，有利于在未来市场竞争中占据先机，巩固自身在全球市场的领先地位。

5、交替柔性生产生物基产品以充分消化产能

公司主营业务属于生物制造行业，从事生物基产品的研发、生产及销售的，丁二酸联产缬氨酸/肌醇项目、苹果酸联产色氨酸项目及 1,3-丙二醇项目均通过生物制造技术生产生物基产品，在技术路径、生产工艺、生产设备等方面共通性较强，与现有业务具有较强的相关性和协同性。因而，在相关项目设备基础上进行技术改造，可交替柔性生产 L-缬氨酸、肌醇、色氨酸等产品，不仅能够提高现有设备的产能利用率，灵活应对市场变化，为公司产能消化提供有力保证，亦有助于推动资源的最优配置，提升公司盈利能力和市场竞争力。

6、持续丰富产品矩阵，综合竞争能力日益增强

公司基于生物制造全产业链能力，在新产品布局方面持续加大投入。从实验室分子研发/菌种改造，到中试阶段的参数优化/菌种优化，再到工厂的规模化低成本生产，公司 1,3-丙二醇、色氨酸、精氨酸等一系列新产品取得关键突破，

进一步丰富公司的产品矩阵，不仅为现有客户提供了更多元化的选择，也凭借新产品的独特性能，为开拓更广阔的新兴市场空间提供有力支撑。

产品矩阵不断丰富，为公司未来稳健增长提供了保障。公司规划产品的上下游产业链、竞争格局、行业生态、周期轮动各不相同，在面对行业周期波动时，能够有效分散市场风险，使得公司在复杂多变的市场环境中能够保持稳定发展态势，进一步优化升级客户结构，增强公司综合竞争能力。

综上所述，公司大规模提升产能具有合理性。

【持续督导机构核查程序及核查意见】

一、持续督导机构核查程序

1、访谈公司管理层了解工程项目建设进度及预期投入时间，取得工程项目备案、预算、科目明细账、凭证等资料；

2、公开网络查询丁二酸、苹果酸、1,3-丙二醇等产品的应用领域、市场空间等信息；

3、取得公司主要产品产量、销量及产能利用率表，了解预计产能利用情况和提升产能的合理性。

二、持续督导机构核查意见

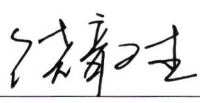
经核查，持续督导机构认为：

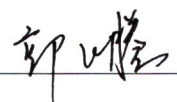
公司已依据实际经营情况列示了丁二酸联产缬氨酸/肌醇项目、苹果酸联产色氨酸项目及 1,3-丙二醇项目的具体建设进度、实际投资额与预算差异、预期投入使用时间等内容；公司现有主要产品产能利用处于饱和状态，产品销售情况良好，相关在建工程投入使用后预计产能将逐步释放，公司大规模提升产能具有合理性。

（本页以下无正文）

（本页无正文，为《兴业证券股份有限公司关于安徽华恒生物科技股份有限公司
2024年年度报告的信息披露监管问询函的核查意见》之签字盖章页）

保荐代表人：


饶毅杰


郭飞腾



2025年 6 月 20 日