

股票简称：华恒生物

股票代码：688639

安徽华恒生物科技股份有限公司
Anhui Huaheng Biotechnology Co., Ltd.

(发行人住所：安徽省合肥市双凤工业区)



2022 年度向特定对象发行 A 股股票
募集说明书
(注册稿)

保荐机构（主承销商）



(福州市湖东路 268 号)

二〇二四年七月

声明

本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺募集说明书及其他信息披露资料不存在任何虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性及完整性承担连带赔偿责任。

公司负责人、主管会计工作负责人及会计机构负责人保证募集说明书中财务会计资料真实、完整。

中国证券监督管理委员会、上海证券交易所对本次发行所作的任何决定或意见，均不表明其对申请文件及所披露信息的真实性、准确性、完整性作出保证，也不表明其对发行人的盈利能力、投资价值或者对投资者的收益作出实质性判断或保证。任何与之相反的声明均属虚假不实陈述。

根据《证券法》的规定，证券依法发行后，发行人经营与收益的变化，由发行人自行负责。投资者自主判断发行人的投资价值，自主作出投资决策，自行承担证券依法发行后因发行人经营与收益变化或者证券价格变动引致的投资风险。

重大事项提示

本重大事项提示仅对需要特别关注的风险因素和其他重要事项做扼要提示。投资者做出决策前，应当认真阅读募集说明书全文。

一、特别风险提示

（一）生物基新产品产业化进程的不确定性风险

生物基丁二酸和生物基苹果酸相关技术在实验室研发、小试试制成功后，还需将技术工艺放大到规模化生产线上，得到可重复、可控制、稳定的规模化生产产品，此过程中可能因工业菌种、原料质量、设备工艺参数设置、发酵过程以及分离提取等生产环节存在的问题，导致产品品质波动或未达预期效果，难以实现规模化生产，存在一定的产业化不确定性风险。

（二）募集资金投资项目实施的风险

本次募集资金投资项目包括“年产 5 万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目”、“年产 5 万吨生物基苹果酸生产建设项目”及“补充流动资金项目”，上述项目与公司现有主营业务和发展战略紧密相关。目前，公司对上述项目的经济效益以及可行性分析主要是基于公司现有的实力、当前的市场环境和技術发展趋势所得出的，若未来宏观经济因素、市场环境、下游行业情况或技术发展趋势发生了重大变化，将导致募集资金投资项目无法达到预期效益，将可能会对公司的经营业绩造成不利影响。

（三）新增固定资产、无形资产折旧摊销额对公司未来业绩影响的风险

本次募集资金投资项目及公司目前正在建的其他固定资产投资建设项目建成后，资产规模增加将导致固定资产、无形资产年折旧摊销费用增加。由于固定资产投资建设项目存在一定的建设期和产能爬坡期，投资效益的体现需要一定的时间和过程。若上述固定资产投建项目不能较快产生效益或未能产生计划收益以弥补新增固定资产投资带来的折旧费用等，则将在一定程度上影响公司经营业绩。

（四）对于本次发行摊薄即期回报的风险

本次发行后，公司的股本及净资产将有一定幅度的增长，而由于募集资金投

资项目存在一定的实施周期，募集资金使用效益的显现需要一定时间，相关利润在短期内难以全部释放，若公司净利润增长速度小于净资产、股本的增长速度，公司的每股收益和净资产收益率等财务指标存在短期内下降的风险。故本次发行可能存在摊薄即期回报的风险。

（五）发行风险

由于本次向特定对象发行股票的发行结果将受到证券市场整体情况、公司股票价格走势、投资者对本次发行方案的认可程度等多种内外部因素的影响。因此，本次向特定对象发行股票最终能否成功发行存在一定的不确定性，本次发行存在发行失败的风险。

（六）股价波动的风险及募集资金不足风险

公司本次发行股票数量不超过 **6,858.0446** 万股（含本数），募集资金总额不超过 168,857.09 万元（含本数），在扣除发行费用后将用于“年产 5 万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目”、“年产 5 万吨生物基苹果酸生产建设项目”及“补充流动资金项目”。

发行人股票在上海证券交易所科创板上市交易，除经营情况和财务状况等发行人基本面因素外，股票价格还受到国际和国内宏观经济形势、资本市场走势、市场心理和各类重大突发事件等多方面因素的影响，存在一定的市场波动风险。如果二级市场股票价格波动导致公司股价大幅下跌，存在筹资不足的风险，从而导致募集资金投资项目无法顺利实施的风险。

二、本次发行相关主体做出的重要承诺

根据《国务院关于进一步促进资本市场健康发展的若干意见》（国发〔2014〕17 号）、《国务院办公厅关于进一步加强资本市场中小投资者合法权益保护工作的意见》（国办发〔2013〕110 号）和中国证监会《关于首发及再融资、重大资产重组摊薄即期回报有关事项的指导意见》（证监会公告〔2015〕31 号）的要求，为保障中小投资者利益，公司对本次向特定对象发行股票对即期回报摊薄的影响进行了分析，并提出了具体的填补回报措施，相关主体对公司填补回报措施能够得到切实履行做出了承诺，相关情况具体见本募集说明书“第六章 与本次

发行相关的声明”之“六、董事会声明与承诺”的相关内容。

三、本次发行前滚存利润的安排

本次向特定对象发行前的滚存未分配利润将由本次发行完成后的新老股东共享。

四、本次发行的锁定期安排

本次发行完成后，发行对象认购的股份自发行结束之日起六个月内不得转让。法律法规、规范性文件对限售期另有规定的，依其规定。

发行对象基于本次交易所取得的上市公司向特定对象发行的股票，因上市公司分配股票股利、资本公积转增股本等情形所衍生取得的股份亦应遵守上述股份锁定安排。发行对象因本次交易取得的上市公司股份在锁定期届满后减持还需遵守《公司法》《证券法》《上海证券交易所科创板股票上市规则》等相关法律法规及规范性文件。

五、财务报告审计截止日后的主要经营情况

公司财务报表基准日至本募集说明书签署日期间，公司的主要经营状况、经营模式、主要产品的销售情况、主要原材料的采购情况、主要客户及供应商的构成、税收政策以及其他可能影响投资者判断的重大事项未发生重大变化。

目录

声明	1
重大事项提示	2
目录	5
释义	8
第一章 发行人基本情况	12
一、发行人基本情况	12
二、股权结构、控股股东及实际控制人情况	12
三、公司所处行业的主要特点及行业竞争情况	13
四、公司主要业务模式、产品或服务的主要内容	39
五、公司现有业务发展安排及未来发展战略	72
六、截至最近一期末，不存在金融较大的财务性投资的基本情况	74
七、公司科技创新水平以及保持科技创新能力的机制和措施	75
八、报告期内利润分配政策、现金分红政策的制度及执行情况	78
九、公司不存在《注册管理办法》第十一条（三）至（六）的情形	80
十、同业竞争情况	81
第二章 本次证券发行概要	83
一、本次发行的背景和目的	83
二、发行对象及与发行人的关系	86
三、发行证券的价格或定价方式、发行数量、限售期	87
四、募集资金金额及投向	88
五、本次发行是否构成关联交易	89
六、本次发行是否将导致公司控制权发生变化	89
七、本次发行方案取得有关主管部门批准的情况以及尚需呈报批准的程序	89
第三章 董事会关于本次募集资金使用的可行性分析	90
一、本次募集资金投资项目概况	90
二、本次募集资金投资项目与现有业务或发展战略的关系	90
三、本次募集资金投资项目的基本情况和经营前景	91

四、本次募集资金投资于科技创新领域的主营业务的说明，以及募投项目实施促进公司科技创新水平提升的方式	112
五、发行人的实施能力及资金缺口的解决方式	113
六、本次募集资金投资项目涉及立项、土地、环保等有关审批、批准或备案事项的进展、尚需履行的程序及是否存在重大不确定性	121
七、本次募集资金用于研发投入的情况	123
八、本次募集资金用于拓展新业务的情况	123
九、募集资金用于补充流动资金的情况	126
十、最近五年内募集资金运用的基本情况	129
十一、本次发行符合“理性融资，合理确定融资规模”的规定	137
十二、募集资金使用符合国家产业政策和有关环境保护、土地管理等法律、行政法规规定	138
第四章 董事会关于本次发行对公司影响的讨论与分析	139
一、本次发行完成后，上市公司的业务及资产的变动或整合计划	139
二、本次发行完成后，上市公司控制权结构的变化	139
三、本次发行完成后，上市公司与发行对象及发行对象的控股股东和实际控制人从事的业务存在同业竞争或潜在同业竞争的情况	139
四、本次发行完成后，上市公司与发行对象及发行对象的控股股东和实际控制人可能存在的关联交易的情况	140
五、本次发行完成后，上市公司科研创新能力的变化	140
第五章 与本次发行相关的风险因素	141
一、技术风险	141
二、经营风险	142
三、内控风险	143
四、财务风险	144
五、可能导致本次发行失败或募集资金不足的因素	144
六、对本次募集资金投资项目的实施过程或实施效果可能产生重大不利影响的因素	145
第六章 与本次发行相关的声明	147

一、发行人及全体董事、监事、高级管理人员声明	147
二、发行人控股股东、实际控制人声明	153
三、保荐机构（主承销商）声明	154
四、发行人律师声明	157
五、审计机构声明	158
六、董事会声明与承诺	159

释义

本募集说明书中，除非文义另有所指，下列词语具有如下含义：

基本术语		
本公司、公司、发行人、华恒生物、股份公司	指	安徽华恒生物科技股份有限公司
秦皇岛华恒	指	秦皇岛华恒生物工程有限公司，系发行人全资子公司
赤峰华恒	指	赤峰华恒合成生物科技有限公司，系发行人全资子公司
三和投资	指	合肥市三和股权投资合伙企业，曾用名合肥三和国际投资管理合伙企业（有限合伙）
恒润华业	指	安徽恒润华业投资有限公司
北城华富	指	合肥北城华富创业投资合伙企业（有限合伙），系发行人投资的合伙企业
正和共创	指	正和共创海河（天津）投资合伙企业（有限合伙），系发行人投资的合伙企业
华恒美国	指	AHB（US）LLC，系发行人全资子公司
智合生物	指	天津智合生物科技有限公司，系发行人控股子公司
欧合生物	指	杭州欧合生物科技有限公司
睿合远	指	杭州睿合远创业投资合伙企业（有限合伙）
礼合生物	指	上海礼合生物科技有限公司
优泽生物	指	杭州优泽生物科技有限公司
华合生物	指	秦皇岛华合生物科技有限公司
巴斯夫	指	德国公司BASF SE及其子公司
诺力昂	指	诺力昂化学品（宁波）有限公司
味之素	指	日本味之素株式会社的子公司上海味之素氨基酸有限公司
伊藤忠	指	伊藤忠商事株式会社
德之馨	指	德国公司 SYMRISE 及其子公司
华海药业	指	浙江华海药业股份有限公司
牧原股份	指	河南牧原粮食贸易有限公司，系上市公司牧原食品股份有限公司全资子公司
双胞胎集团	指	双胞胎（集团）股份有限公司
新希望	指	四川新希望动物营养科技有限公司，系上市公司新希望六和股份有限公司全资子公司
娃哈哈	指	杭州娃哈哈集团有限公司及其子公司
东鹏饮料	指	东鹏饮料（集团）股份有限公司及其子公司
丰原生物	指	安徽丰原生物技术股份有限公司

烟台恒源	指	烟台恒源生物股份有限公司
韩国希杰	指	韩国希杰（CJ）株式会社及其子公司
梅花生物	指	梅花生物科技集团股份有限公司
宁夏伊品	指	宁夏伊品生物科技股份有限公司
中国证监会	指	中国证券监督管理委员会
国家发改委	指	中华人民共和国国家发展和改革委员会
科技部	指	中华人民共和国科学技术部
工信部	指	中华人民共和国工业和信息化部
财政部	指	中华人民共和国财政部
中科院天工所	指	中国科学院天津工业生物技术研究所
A 股	指	人民币普通股
本次向特定对象发行、本次发行	指	安徽华恒生物科技股份有限公司 2022 年度向特定对象发行 A 股股票之行为
《公司法》	指	《中华人民共和国公司法》
《证券法》	指	《中华人民共和国证券法》
《注册管理办法》	指	《上市公司证券发行注册管理办法》
《适用意见第 18 号》	指	《〈上市公司证券发行注册管理办法〉第九条、第十条、第十一条、第十三条、第四十条、第五十七条、第六十条有关规定的适用意见——证券期货法律适用意见第 18 号》
《公司章程》	指	《安徽华恒生物科技股份有限公司章程》
保荐机构、主承销商、兴业证券	指	兴业证券股份有限公司
发行人律师	指	安徽天禾律师事务所
审计机构	指	容诚会计师事务所（特殊普通合伙）
报告期	指	2021 年度、2022 年度、2023 年度
元、万元、亿元	指	人民币元、万元、亿元
行业术语		
合成生物学	指	21 世纪生物学领域新兴的一门学科，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，被多个国家认为是颠覆性前沿技术，也被称为是继 DNA 双螺旋发现所催生的分子生物学革命和人类基因组计划实施所催生的基因组学革命之后的第三次生物技术革命
生物基产品	指	利用可再生生物质为原料制造或者以生物方法制造的环境友好的化学品、新材料等产品
发酵法	指	又称微生物发酵法，借助微生物在好氧或厌氧条件下将原料代谢转化为目标产品的技术方法
厌氧发酵	指	在厌氧条件下，借助微生物的代谢将原料转化为产品的技术方法；通常而言，相对于好氧发酵，厌氧发酵简化了工艺步

		骤，大幅减少资源和能源消耗，减少二氧化碳排放量，具有更好的产品经济效益
酶法	指	又称酶催化法，借助酶蛋白的催化将原料转化为产品的技术方法
L-丙氨酸	指	α -丙氨酸的L型立体镜像，即L- α -丙氨酸，简称L-丙氨酸
DL-丙氨酸	指	α -丙氨酸的外消旋体，DL-丙氨酸中L型、D型的 α -丙氨酸混合比例为1:1
β -丙氨酸	指	丙氨酸的同分异构体之一，氨基在 β 碳原子（与羧基间隔一个碳原子连接的碳原子）上
L-缬氨酸	指	组成蛋白质的三种支链氨基酸之一，是哺乳动物的必需氨基酸和生糖氨基酸，广泛应用于饲料添加剂、医药和食品行业
D-泛酸钙	指	又称维生素B ₅ ，是辅酶A的成分，参与碳水化合物、脂肪和蛋白质的代谢作用，系 β -丙氨酸的下游产品
D-泛醇	指	又称维生素原B ₅ ，是一种优异的皮肤与头发保护剂，主要用于化妆品行业液体制剂的添加剂和营养增补剂、食品、医药等领域
肌醇	指	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
熊果苷	指	又名熊果素，常添加于美白产品中，有 α 型和 β 型两种同分异构体， α -熊果苷的美白效果比 β -熊果苷更为显著
螯合剂	指	螯合剂又称络合剂，是一种能与重金属离子发生螯合作用形成稳定的水溶性络合物，而使重金属离子钝化的有机或无机化合物，螯合剂的种类很多，主要有：硅酸盐类、磷酸盐类、磷酸盐类、柠檬酸类、氨基酸盐类等
MGDA	指	甲基甘氨酸二乙酸，是一种新型的绿色可生物降解的螯合剂，属于氨基酸盐类螯合剂，可被广泛地用于多种类型的清洁产品，具有高效的漂洗和顽固污垢去除性能及优异的毒理安全特性且易于生物降解，丙氨酸是其主要的制造原料之一
表面活性剂	指	由两种截然不同的粒子形成的分子，一种粒子具有极强的亲油性，另一种则具有极强的亲水性，溶解于水中以后，表面活性剂能降低水的表面张力，并提高有机化合物的可溶性，丙氨酸可用于制备氨基酸表面活性剂
食品添加剂	指	为改善食品品质和色、香、味，以及为防腐、保鲜和加工工艺的需要而加入食品中的人工合成或者天然物质
饲料添加剂	指	在饲料生产加工、使用过程中添加的少量或微量物质，在饲料中用量很少但作用显著。饲料添加剂是现代饲料工业必然使用的原料，对强化基础饲料营养价值，提高动物生产性能，保证动物健康，节省饲料成本，改善畜产品品质等方面有明显的效果
低蛋白日粮	指	是一种新型日粮，以美国猪营养标准（NRC）作为基础，使日粮蛋白质降低2%~4%，根据理想蛋白质模型添加一系列氨基酸，如L-缬氨酸、赖氨酸、蛋氨酸、色氨酸以及苏氨酸等

光学纯度	指	又称旋光纯度，指的是化合物与纯品的比旋光度的百分比
手性	指	物质的对称特点，如果某物体与其镜像不同，则其被称为“手性的”，且其镜像不能与原物体重合，就如同左手和右手互为镜像而无法叠合
丁二酸	指	又名琥珀酸，是一种二羧酸，呈无色晶体，味酸，溶于水、乙醇和乙醚，不溶于氯仿、二氯甲烷
苹果酸	指	又名 2-羟基丁二酸，由于分子中有一个不对称碳原子，有两种立体异构体。大自然中，以三种形式存在，即 D-苹果酸、L-苹果酸和其混合物 DL-苹果酸
生物降解材料	指	生物降解材料是指在自然界如土壤和（或）沙土条件下，和（或）特定条件下（如堆肥），或厌氧消化条件下，或水性培养液中，由自然界存在的微生物作用引起降解，并最终完全降解变成二氧化碳或（和）甲烷、水及其所含元素的矿物无机盐等物质
PBS	指	聚丁二酸丁二醇酯，属于高分子化合物，是由丁二酸和丁二醇（即 BDO）经过缩合聚合产生的聚合物。PBS 树脂属于完全生物降解材料，为生物产业发展的重点产品，可用于包装、餐具、一次性医疗用品、农用薄膜、农药及化肥缓释材料、生物医用高分子材料等领域
PBAT	指	己二酸丁二醇酯和对苯二甲酸丁二醇酯的共聚物，一种石油基可降解材料
PLA	指	聚乳酸，又称聚丙交酯，是以乳酸为主要原料聚合得到的聚酯类聚合物，是一种生物降解材料
BDO	指	1,4-丁二醇，是一种重要的有机和精细化工原料，它被广泛应用于医药、化工、纺织、造纸、汽车和日用化工等领域
PHA	指	聚羟基脂肪酸酯，经由可再生原料发酵生产而成，一种生物基可生物降解高分子材料

特别说明：本募集说明书中所列数据可能因四舍五入原因而与相关单项数据直接相加之和在尾数上略有差异。

第一章 发行人基本情况

一、发行人基本情况

公司名称	安徽华恒生物科技股份有限公司
英文名称	Anhui Huaheng Biotechnology Co., Ltd.
有限公司成立日期	2005年4月13日
股份公司成立日期	2013年11月5日
注册资本	22,860.1487万元
股票上市地	上海证券交易所
A股股票简称	华恒生物
A股股票代码	688639
法定代表人	郭恒华
公司住所	安徽省合肥市双凤工业区
公司办公地址	安徽省合肥市高新区长安路197号
电话	0551-65689046
网址	http://www.huahengbio.com/
经营范围	生物工程技术开发、转让；精细化工产品（除危险品）、工业设备、仪器仪表生产、销售；食品添加剂生产、销售。（在许可证有效期内经营）

二、股权结构、控股股东及实际控制人情况

（一）股权结构

截至2023年12月31日，公司前十大股东持股情况如下：

序号	股东名称	股东性质	持股数量（万股）	持股比例	质押、标记或冻结情况	
					股份状态	数量
1	郭恒华	境内自然人	3,119.1231	19.80%	无	0
2	三和投资	有限合伙企业	1,571.0679	9.97%	无	0
3	张学礼	境内自然人	520.0235	3.30%	无	0
4	恒润华业	境内法人	501.2705	3.18%	无	0

序号	股东名称	股东性质	持股数量（万股）	持股比例	质押、标记或冻结情况	
					股份状态	数量
5	马鞍山基石智能制造产业基金合伙企业（有限合伙）	有限合伙企业	375.4046	2.38%	无	0
6	中国农业银行股份有限公司—交银施罗德先进制造混合型证券投资基金	其他	355.5664	2.26%	无	0
7	郭恒平	境内自然人	348.2271	2.21%	无	0
8	全国社保基金五零二组合	其他	336.0056	2.13%	无	0
9	中国建设银行股份有限公司—华安聚优精选混合型证券投资基金	其他	282.5592	1.79%	无	0
10	兴业银行股份有限公司—博时汇兴回报一年持有期灵活配置混合型证券投资基金	其他	253.7466	1.61%	无	0
合计			7,662.9945	48.64%	无	0

（二）发行人的控股股东、实际控制人情况

截至本募集说明书签署日，郭恒华系华恒生物控股股东、实际控制人，直接持有发行人 **19.78%** 的股份，通过三和投资间接控制公司 9.97% 的股份，通过恒润华业间接控制公司 3.18% 的股份；郭恒平与郭恒华系兄妹关系，是郭恒华的一致行动人，其直接持有公司 2.21% 的股份。郭恒华合计控制公司 **35.14%** 的股份，为公司的控股股东、实际控制人。

三、公司所处行业的主要特点及行业竞争情况

公司是一家以合成生物技术为核心，专业从事生物基产品的研发、生产、销售的国家高新技术企业，报告期内，公司主要产品包括氨基酸系列产品（L-丙氨酸、DL-丙氨酸、β-丙氨酸、L-缬氨酸）、维生素系列产品（D-泛酸钙、D-泛醇、肌醇）和其他产品等，可广泛应用于中间体、动物营养、日化护理、功能食品与营养、植物营养等领域。经过多年的创新发展，公司已经成为全球领先的通过生物制造方式规模化生产小品种氨基酸产品的企业之一，尤其是公司以可再生葡萄

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。

（一）发行人所属行业

公司所处行业为生物制造行业。根据中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化委员会发布的《国民经济行业分类》（2017 版），公司所处行业为 C26 化学原料和化学制品制造业；根据国家发展和改革委员会发布的《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》（2016 版），公司产品属于“生物产业之生物制造产业”领域；根据国家统计局发布的《战略性新兴产业分类（2018）》，公司所处的行业为“生物产业”。

（二）行业主管部门、监管体制及行业主要法律法规政策

1、行业主管部门

公司所处行业主管部门包括国家市场监督管理总局、工信部、发改委和科技部。国家市场监督管理总局负责起草市场监督管理总局有关法律法规草案，制定有关规章、政策、标准，管理产品质量安全风险监控，负责食品安全监督管理；工信部拟定高技术产业的规划、政策和标准并组织实施，指导行业技术创新和技术进步；国家发展和改革委员会负责拟定中长期规划和年度计划，统筹协调经济社会发展，审核重大建设项目；科学技术部负责拟订国家创新驱动发展战略方针以及科技发展，统筹推进国家创新体系建设和科技体制改革。

2、行业自律管理机构

（1）中国轻工业联合会

中国轻工业联合会是轻工业全国性、综合性的、具有服务和管理职能的工业性中介组织，凭借其广泛的行业代表性，以服务为宗旨，充分发挥政府与企业间的桥梁纽带作用，促进中国轻工业的发展。主要承担开展行业经济发展调查研究，向政府提出有关经济政策和立法方面的意见与建议，进行行业信息的收集、分析、研究和发布，参与制订行业规划，开展国内外经济技术交流和合作等十二项基本职责。

（2）中国生物发酵产业协会

中国生物发酵产业协会是由应用现代生物技术的发酵生产企业及科研院校等相关单位自愿参加，共同组成的全国性非盈利性社会组织，将致力于提高生物产业全行业整体创新能力，贯彻落实国家产业政策，推动行业整体创新能力、转变生产方式、优化产业结构，淘汰落后产能，促进产业升级，进一步加快节能减排、资源综合利用步伐，推动资源节约型、环境友好型企业建设，推动行业健康持续稳定发展。

（3）中国食品添加剂和配料协会

中国食品添加剂和配料协会是经国家批准注册登记的全国性食品添加剂和食品配料行业唯一的全行业组织，目前有团体（单位）会员 800 余个，其中海外团体会员近 100 个。协会以为食品添加剂和食品配料行业服务为宗旨，以促进行业稳定、健康地发展为目的，发挥政府与行业之间的桥梁与纽带作用，接受政府委托搞好行业管理，反映行业情况与意见，维护会员合法权益，全心全意为行业服务。

（4）中国饲料工业协会

中国饲料工业协会是饲料及饲料添加剂行业的行业自律组织，主要负责调查研究国内外饲料工业行业及相关行业的发展动态和趋势，为政府制订饲料工业发展的方针政策、法律法规、行业规划和措施提出建议；维护会员的合法权益，协调会员与会员之间的关系；制订、实施饲料工业行业的行规行约，建立行业自律机制，营造行业公平竞争的良好环境，维护行业整体利益等。

（5）中国塑料加工工业协会

中国塑料加工工业协会是中国塑料加工业的行业组织，由从事塑料加工及其相关产业生产、经营的企业、事业单位、社会团体、大专院校、科研院所等单位及个人自愿组成的全国性、非营利性、具法人地位的社会团体组织。

3、行业主要法律法规

序号	法律法规名称	实施时间	法律法规制定机构
----	--------	------	----------

1	《食品添加剂卫生管理办法》	2002.07	中华人民共和国卫生部
2	《中华人民共和国工业产品生产许可证管理条例》	2005.09	中华人民共和国国务院
3	《中华人民共和国可再生能源法（2009 修正）》	2010.04	全国人民代表大会常务委员会
4	《饲料和饲料添加剂管理条例》	2012.05	中华人民共和国国务院
5	《中华人民共和国清洁生产促进法（2012 修正）》	2012.07	全国人民代表大会常务委员会
6	《质量监督检验检疫行政许可实施办法》	2013.01	国家质检总局
7	《中华人民共和国环境保护法（2014 修正）》	2015.01	全国人民代表大会常务委员会
8	《中华人民共和国水污染防治法》	2018.01	全国人民代表大会常务委员会
9	《中华人民共和国节约能源法（2018 修正）》	2018.10	全国人民代表大会常务委员会
10	《中华人民共和国产品质量法（2018 修正）》	2018.12	全国人民代表大会常务委员会
11	《中华人民共和国环境影响评价法（2018 修正）》	2018.12	全国人民代表大会常务委员会

4、行业政策及发展规划

（1）《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》

2021 年 3 月，十三届全国人大四次会议表决通过了《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，全文提出，着眼于抢占未来产业发展先机，培育先导性和支柱性产业，推动战略性新兴产业融合化、集群化、生态化发展，战略性新兴产业增加值占 GDP 比重超过 17%。聚焦新一代信息技术、生物技术、新能源、新材料、高端装备、新能源汽车、绿色环保以及航空航天、海洋装备等战略性新兴产业，加快关键核心技术创新应用，增强要素保障能力，培育壮大产业发展新动能。推动生物技术和信息技术融合创新，加快发展生物医药、生物育种、生物材料、生物能源等产业，做大做强生物经济。

（2）《“十四五”生物经济发展规划》

国家发改委于 2022 年 5 月印发的《“十四五”生物经济发展规划》，规划指出，着眼加快建设美丽中国目标，重点围绕生物基材料、新型发酵产品、生物质

能等方向，构建生物质循环利用技术体系，推动生物资源严格保护、高效开发、永续利用，加快规模化生产与应用，打造具有自主知识产权的工业菌种与蛋白元件库，推动生物工艺在化工、医药、轻纺、食品等行业推广应用，构建生物质能生产和消费体系，推动环境污染生物修复和废弃物资源化利用，确保生态安全和能源安全。

(3) 《“十四五”工业绿色发展规划》

国家工业和信息化部于 2021 年 11 月印发的《“十四五”工业绿色发展规划》，规划指出，重点行业 and 重点区域绿色制造体系基本建成，完善工业绿色低碳标准体系，推广万种绿色产品，绿色环保产业产值达到 11 万亿元。发展聚乳酸、聚丁二酸丁二醇酯、聚羟基烷酸、聚有机酸复合材料、椰油酰氨基酸等生物基材料。

(4) 《“十四五”全国畜牧兽医行业发展规划》

农业农村部于 2021 年 12 月印发的《“十四五”全国畜牧兽医行业发展规划》，规划指出，做强现代饲料工业的重点任务。提出系统开展饲料资源调查，科学评价常用饲料原料的有效营养成分，完善饲料原料营养价值数据库；推广饲料精准配制技术、高效低蛋白日粮配置技术、绿色新型饲料添加剂应用技术和非粮饲料资源高效利用技术，引导饲料配方多元化推动精准配料、精准用料，促进玉米、豆粕减量替代等。

(5) 《关于进一步加强塑料污染治理的意见》

国家发改委、生态环境部于 2020 年 1 月印发的《关于进一步加强塑料污染治理的意见》，意见指出，将 2020 年底、2022 年底和 2025 年设置为三大关键时间节点，对部分不可降解塑料制品有序禁止和限制。

(6) 《“十四五”循环经济发展规划》

国家发改委于 2021 年 7 月印发的《“十四五”循环经济发展规划》，规划指出，严厉打击违规生产销售国家明令禁止的塑料制品；因地制宜、积极稳妥推广可降解塑料，严格查处可降解塑料虚标、伪标等行为。

(7) 《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》

2010年10月，国务院发布了《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》，提出战略性新兴产业是引导未来经济社会发展的重要力量，强调要立足国情，努力实现重点领域快速健康发展，包括大力发展生物产业，推进生物制造关键技术开发、示范与应用。

（8）《国家高技术研究发展计划（863计划）管理办法》

2011年8月11日，科技部、中国人民解放军总装备部与财政部发布《国家高技术研究发展计划（863计划）管理办法》，突出国家战略目标和重大任务导向，选择信息技术、生物和医药技术、新材料技术、先进能源技术等高技术领域作为发展重点，解决事关国家长远发展和国家安全的战略性、前沿性和前瞻性高技术问题为核心，攻克前沿核心技术，抢占战略制高点。

（9）《产业结构调整指导目录(2019年本)》

2019年8月27日，国家发展和改革委员会第29号令公布自2020年1月1日起施行《产业结构调整指导目录（2019年本）》，该指导目录将采用发酵法工艺生产小品种氨基酸（赖氨酸、谷氨酸、苏氨酸除外）、生物可降解塑料及其系列产品开发生产与应用、天然食品添加剂新技术开发与生产列为鼓励类产业。

（三）发行人所处行业市场概况

1、生物制造行业发展现状

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。作为战略性新兴产业技术之一，在合成生物技术的推动下，全球生物制造技术发展速度迅猛，目前已取得了数量众多的优质产业化成果，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。

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，较少地受到生物伦理、生物安全、气候变化与环保政策等风险因素的影响，具备很强的工业生产稳定性。与传统化工制造相比，以生物制造技术为核心的生物制造产业通常以可再生生物资源为原料，可摆脱石油资源依赖，降低能

耗，大幅减少二氧化碳、废水等污染物排放，具有高效、绿色、可持续的优势特性，据世界自然基金会（WWF）估测，到 2030 年，生物制造技术每年将可降低 10 亿至 25 亿吨的二氧化碳排放。

生物制造产业的核心技术即合成生物技术，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，开创了全新的科学研究模式。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。随着合成生物学等的不断进步，生物制造产业的关键核心技术不断取得突破，部分生物制造技术已经实现工业化与产业化。未来，随着合成生物学等新技术的迅速突破，其将进一步与生物制造产业渗透融合，成为生物科技领域基础研究转化为实际社会效益的关键科学技术，为生物制造行业带来全新的发展机遇。

（1）国际市场概况

近年来，欧美等发达经济体纷纷聚焦生物经济，在促进可持续发展的同时，进一步巩固其领先地位。美国《生物学产业化：加速先进化工产品制造路线图》提出在未来十年（2015~2025 年），将通过生物学方法合成化工产品的能力逐步改善，提升到与传统化工方法相媲美的程度。欧洲《工业生物技术 2025 远景规划》提出向生物技术型社会华丽转身，力争于 2025 年实现生物基化学品替代传统化学品 10%~20%，其中化工原料替代 6%~12%，精细化学品替代 30%~60%。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产品取代，基于可再生资源的生物经济形态终将形成。

据 CB Insights 数据，2019 年全球生物学市场规模达到了 53 亿美元，预计到 2024 年将达到 189 亿美元，年复合增长率约为 28.8%。根据 Data Bridge Market Research 分析数据显示，合成生物学市场规模预计将在 2020 年至 2027 年的预测

期内持续增长，2027年合成生物学市场规模将达到302.8亿美元，在上述预测期内年复合增长率约为23.63%。2020年6月，全球管理咨询公司Mc-Kinsey发布的报告《The Bio Revolution》，明确指出“未来60%的工业产品都可以通过生物技术进行制造，在未来10-20年内4万亿美元的经济价值将由合成生物主导。”

（2）我国市场概况

合成生物学是21世纪初新兴的生物学研究领域，在化工、饲料、材料、食品、能源等诸多领域有着广泛的应用。随着国内对于合成生物学产业的支持力度不断加大，将会为我国生物制造产业创造良好的发展环境。

2021年10月，国务院印发的《2030年前碳达峰行动方案》明确提出，“十四五”期间，绿色低碳技术研发和推广应用取得新进展，绿色生产生活方式得到普遍推行，有利于绿色低碳循环发展的政策体系进一步完善。“十五五”期间，绿色低碳技术取得关键突破，绿色生活方式成为公众自觉选择，绿色低碳循环发展政策体系基本健全。到2030年，非化石能源消费比重达到25%左右，单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降65%以上，顺利实现2030年前碳达峰目标。根据中国科学院上海营养与健康研究所、上海生命科学信息中心、上海市生物工程学会整理、麦肯锡研究数据显示，到2040至2050年，直接应用合成生物学可以将年平均人为温室气体排放量在2018年排放水平基础上减少7%至9%。合成生物技术对于我国碳达峰、碳中和目标的实现以及未来社会经济发展具有革命性的意义。

2022年5月，我国《“十四五”生物经济发展规划》中提出到2025年，生物经济增加值占国内生产总值的比重稳步提升，生物医药、生物医学工程、生物农业、生物制造、生物能源、生物环保、生物技术服务等战略性新兴产业在国民经济社会发展中的战略地位显著提升。生物经济领域市场主体蓬勃发展，年营业收入百亿元以上企业数量显著增加，创新创业企业快速成长。

2、氨基酸行业概况及公司氨基酸系列产品市场情况

（1）氨基酸行业概况

氨基酸是含氨基和羧基的一类有机化合物的统称，是构成蛋白质大分子的基

基础结构，几乎一切生命活动都与之有关，广泛应用于医药、农业、保健、食品、饲料、化妆品等领域。随着全球经济的发展和健康需求的增长，氨基酸的工业生产规模越来越大，质量要求越来越高、品种越来越丰富。

世界氨基酸工业从二十世纪初以来先后经历了蛋白质水解抽提法、化学合成法、酶法和生物发酵法等氨基酸生产方法。蛋白质水解法是最传统的氨基酸生产方法，从 1910 年日本味之素公司采用酸水解大豆蛋白提取谷氨酸开始，到 1957 年发酵法生产谷氨酸成功前，几乎全部氨基酸产品都是采用蛋白质水解抽提法制备的；20 世纪 50 年代，随着石油化工业的发展，化学合成法逐步兴起并形成了大规模产业；酶法生产氨基酸始于 20 世纪 70 年代，日本 1973 年用固定化菌体成功进行了 L-天冬氨酸的生产，开创了应用酶法生产氨基酸的先例；发酵法生产氨基酸始于 20 世纪 50 年代，日本于 1956 年成功分离谷氨酸棒状杆菌，并于次年成功利用发酵法生产谷氨酸。

近年来全球氨基酸市场需求保持着稳定增长的态势，预计到 2027 年全球氨基酸总销量将达到 1,380 万吨，市场规模达到 400 亿美元。我国现已成为氨基酸产品的“世界工厂”，大部分氨基酸品种可以实现自给自足，同时氨基酸出口量也在不断增长，主要出口地区包括亚、欧、北美三大洲，分别占据出口总额的 40%、25% 和 15% 左右。我国的氨基酸产业虽然起步较晚，但发展速度迅猛，现已成为世界氨基酸生产和出口大国。

我国生产的氨基酸主要包括如谷氨酸、赖氨酸、蛋氨酸和苏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。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。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将进一步扩宽。

（2）公司氨基酸系列产品市场情况

丙氨酸广泛应用在日化、医药及保健品、食品添加剂、饲料等众多领域，近年来市场需求保持着快速增长。根据中国生物发酵产业协会数据显示，近年来全球丙氨酸市场规模保持着较快增长趋势，2016 年至 2023 年复合增长率预计达到

12.83%。公司的丙氨酸产品生产规模位居国际前列，已成为全球范围内规模最大的丙氨酸系列产品生产企业之一。未来在下游市场迅猛发展的驱动下，丙氨酸市场仍将保持快速增长。日化领域是 L-丙氨酸最主要的应用领域，DL-丙氨酸也可应用于日化领域，二者都可用于生产 MGDA。由于 MGDA 市场的快速发展，在日化领域中，丙氨酸市场需求量保持快速增长。

L-缬氨酸主要应用于饲料及保健品领域，是组成蛋白质的氨基酸之一，也是哺乳动物的必需氨基酸和生糖氨基酸。根据中国发酵产业协会数据显示，近年来全球缬氨酸市场规模保持着迅猛增长态势，2016 年至 2023 年复合增长率预计达到 40.21%。2022 年 9 月，农业农村部召开豆粕减量替代行动工作推进视频会，会议指出，在全行业深入实施豆粕减量替代行动，加大力度推广低蛋白日粮技术。低蛋白日粮的应用在一定程度上解决了蛋白质资源紧缺问题、节约了养殖成本，缓解了家禽养殖场环境污染等问题。近年来，生物合成氨基酸工业的快速发展又推动了低蛋白日粮的应用和推广，从而氨基酸精确配方饲料迎来了很大发展，L-缬氨酸在饲料里的需求量大幅增长，L-缬氨酸行业迎来较快发展。

3、维生素行业概况及公司维生素系列产品市场情况

（1）维生素行业概况

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。这类物质在体内既不是构成身体组织的原料，也不是能量的来源，而是一类调节物质，在物质代谢中起重要作用。维生素下游的应用主要由饲料、医药、化妆品和食品饮料组成，其中维生素用于饲料添加剂是维生素整体需求中占比最大的用途，70%以上的维生素均用于该领域。

我国维生素工业起源于上世纪 50 年代末，当时主要以生产医药用原料为目的；进入 70 年代，我国已能自行生产若干种 B 族维生素；80 年代，我国已基本形成除生物素以外的各种维生素生产体系，但中间体仍依赖进口，产量和规模远不能满足市场需求；90 年代以后，我国维生素和中间体产业均取得了突破性进展。目前我国已成为全球屈指可数的能够生产迄今发现的所有维生素品种的极少数国家之一，同时也是全球最大的维生素出口国之一，生产工艺及产品质量全球

领先。

目前，维生素生产方法可分为天然提取法、化学合成法以及生物发酵法。由于天然维生素受原料和提取技术的限制，产量低、价格高，化学合成法生产维生素过程中存在大量污水治理和排放的问题，因此国家不断引导维生素生产企业发展绿色生产技术，通过生物发酵法生产维生素成为行业发展趋势。

（2）公司维生素系列产品市场情况

D-泛酸钙亦称维生素 B₅，是人体和动物体内辅酶 A 的组成部分，参与碳水化合物、脂肪和蛋白质的代谢作用，有利于各种营养成分的吸收和利用，是人体和动物维持正常生理机能不可缺少的微量物质，被广泛应用于饲料添加剂、医药、日化、食品添加剂等众多领域。

D-泛醇，是维生素 B₅ 的前体，又称维生素原 B₅，是泛醇的右旋异构体。泛醇经皮肤组织吸收后，醇羟基被氧化，转化为泛酸，泛酸是合成辅酶 A 最重要的原料，而辅酶 A 是体内代谢的重要物质（比如三羧酸循环、脂类代谢等）。因此，泛醇转化为泛酸后，可促进人体蛋白质，脂质，糖类代谢，以及保护皮肤和粘膜，改善毛发光泽，是一种优异的皮肤与头发保护剂，主要用于化妆品行业液体制剂的添加剂和营养增补剂、食品、医药等领域。

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。从营养学角度看肌醇属于维生素 B 类，近年来饲料业行业产量规模持续壮大，肌醇作为饲料的一种维生素添加剂，使用量逐年提高。肌醇具有提供能量和增强体力耐力的作用，随着维生素功能饮料的逐步普及，肌醇的使用量也在逐步增加。在医学上，肌醇可治疗因摄入碳水化合物过多而引起的脂肪肝，并还可有效治疗动脉硬化、糖尿病、肾炎及黄疸性肝硬化等症。此外，含有肌醇的美容、营养化妆品也已被开发。

根据公开数据显示，目前，全球 D-泛酸钙总产能约为 2.8 万吨，国内产能占全球近 80% 的市场份额，我国已经成为 D-泛酸钙产品的“世界工厂”。D-泛酸钙、

D-泛醇的核心原材料之一为 D-泛解酸内酯，目前，行业内主要采用化学合成法制备 D-泛解酸内酯，公司生物发酵方法生产 D-泛解酸内酯，大幅节省了能源耗用，提升了产品经济性，产品竞争力不断增强。我国是肌醇主要生产国家，目前行业主要参与者包括诸城市浩天药业有限公司、河北宇威生物科技有限公司、邹平陈氏生物工程有限公司等，根据智研咨询发布的中国肌醇行业研究报告显示，2021 年度我国肌醇行业产能约 1.85 万吨。根据 Mordor intelligence 研究报告显示，肌醇全球市场规模预计到 2029 年将达到 2.07 亿美元。

4、进入行业的主要壁垒

（1）技术和生产经验壁垒

生物制造行业是典型的技术密集型行业，生物制造产业的核心技术即合成生物技术，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，对科技水平的要求十分高。生物制造技术从实验室验证阶段到产业化放大阶段往往会遇到许多技术瓶颈，需要经历漫长的研究探索和生产实践，才能在工业菌种创制、发酵过程智能控制、高效后提取等环节形成完备的技术领先优势，从整体上提高菌种产酸率、时空产率和产品产量，降低生产成本，有效提升产品质量。因此，市场新进入者想要进军生物制造行业具有很高的技术和生产经验壁垒。

（2）人才储备壁垒

技术创新的关键因素是人才，足够的研发人才储备是推动企业乃至整个行业发展的基石。由于生物制造行业的技术含量较高，公司若想长期保持在行业内的领先优势，就需要不断对核心技术进行优化升级，这对研发人员的科研能力提出了较高的要求。研发人员通常需具备微生物学、应用化学、生物化工、药学、食品学等交叉学科的专业背景，同时拥有丰富的产业化实践经验，以应对实验室技术产业化放大的各种技术难题，降低在研项目的试错成本，提高创新研发效率。因此，生物制造生产企业通常需要具备高水平技术创新人才梯队，对新进入者形成了较高的人才储备壁垒。

（3）资金壁垒

公司生产运营通常涉及到多方面的资金需求。在技术研发和创新迭代方面，公司通常需要采购高精尖的研发检测仪器及配套设施，支付产学研合作的研发经费，负担高水平优质人才的薪资，支付相关专利技术的审查费用等。在组织生产方面，公司通常需要投资建设生产车间和库房，采买或定制大型生产设备及配套的环保设施，采购原辅料，聘用经验丰富的车间生产人员等。因此，生物制造生产企业通常需要保证足够的资金储备，对新进入者形成了较高的资金壁垒。

（4）客户资源壁垒

公司所处行业的下游客户主要为巴斯夫、味之素、伊藤忠、德之馨等大型国际知名企业，以及诺力昂、华海药业、牧原股份、双胞胎集团、新希望、娃哈哈、东鹏饮料等境内知名企业，主要看中产品质量、长期稳定的供货能力、协助下游客户开拓新应用市场、售后服务水平等多方面的实力。客户在确定其供应商前一般需要进行充分的评估，除非原来的供应商出现重大质量问题或者由于产量和价格不能满足供货需求时，客户才会新增或变更供应商。下游客户对供应商的认证需要耗费较多时间和成本，新进入者很难打破多年形成的商业信誉与合作习惯，因此，新进入者往往面临着较高的客户资源壁垒。

5、发行人产品下游应用领域市场情况

报告期内，公司主要产品包括氨基酸系列产品（L-丙氨酸、DL-丙氨酸、 β -丙氨酸、L-缬氨酸）、维生素系列产品（D-泛酸钙、D-泛醇、肌醇）和其他产品等。公司主要产品的下游应用领域如下：

产品名称	应用领域介绍	报告期内是否实现收入
L-丙氨酸	可以广泛应用在日化（合成新型绿色螯合剂 MGDA 的主要原料和合成温和氨基酸表面活性剂）、医药及保健品、食品添加剂和饲料等众多领域。	是
DL-丙氨酸	可用作缓冲酸碱、防止褐变，被日、韩等国家用作食品添加剂。同时，DL-丙氨酸也可应用于日化领域，用于生产 MGDA。	是
β -丙氨酸	在医药及保健品领域， β -丙氨酸是合成维生素 B ₅ 的重要原材料之一，还可参与维生素泛酸和辅酶 A 的组成，作为抗运动性疲劳补剂。	是
L-缬氨酸	L-缬氨酸产品下游主要应用于饲料添加剂、医药和食品行业。	是
D-泛酸钙	广泛应用于饲料添加剂、医药、日化、食品添加剂等众多领域。	是

D-泛醇	是一种优异的皮肤与头发保护剂，主要用于化妆品行业液体制剂的添加剂和营养增补剂、食品、医药等领域。	是
肌醇	肌醇广泛应用于动物营养、食品饮料、医药、化妆品等领域。	是
熊果苷	主要作为美白成分应用于化妆品中，同时还起杀菌、消炎的作用。	是

（1）MGDA 行业现状及发展趋势

MGDA 是一种优质的新型环保螯合剂，可添加于各种类型的洗涤剂产品中。洗涤剂产品的主要成分通常包括表面活性剂、螯合剂、氧化剂、生物酶制剂等，其中螯合剂主要起到协同去污、抑制水垢形成的作用，是洗涤剂产品中不可缺少的组成成分。

自 2010 年巴斯夫公司在德国建立了第一座世界级的 MGDA 生产装置以来，市场需求增长迅速，经过十余年的市场验证和发展，凭借其自然生物降解、螯合能力强、毒理安全、洗涤残留少等多重优点，在自动洗碗机专用洗涤剂领域已经得到广泛应用，目前正处于行业快速发展阶段。未来伴随着绿色低碳、可持续发展理念继续深入，以及各国环境保护政策的深入实施，MGDA 的市场应用场景将得到进一步开发，行业需求将进一步扩大，也将为社会可持续发展带来深远的积极影响。根据中国生物发酵产业协会数据显示，预计到 2023 年，全球 MGDA 的需求量将达到 39.34 万吨，2016 年至 2023 年复合增长率达到 28%，市场空间广阔。

（2）氨基酸表面活性剂行业现状及发展趋势

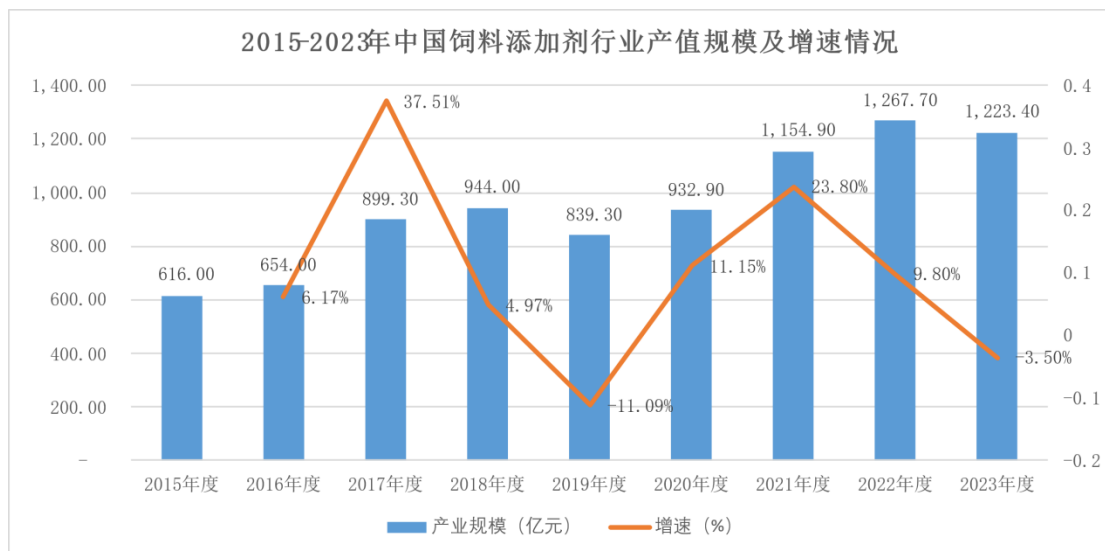
氨基酸表面活性剂是一类以生物物质为原料的绿色表面活性剂，具有表面活性优良、刺激性小、抗菌性好、易生物降解等特点。相较于传统的有机化学表面活性剂，温和氨基酸表面活性剂具有同等功效的去污、乳化、渗透能力，以及更加优良的爽肤、保湿能力，且对环境更友好、对人体更健康，因而更适合敏感性皮肤人群及婴幼儿使用。未来，随着社会需求水平的不断提升，绿色亲肤的氨基酸表面活性剂将逐步替代传统化学表面活性剂，成为日化行业的主流原材料之一。

根据公开数据显示，2021 年，全球表面活性剂消费量达到 1,760 万吨，市场总价值约为 408 亿美元，2021~2026 年，全球表面活性剂需求将以年均 3.1% 的速度增长。根据 QY Research 统计数据，2021 年全球氨基酸表面活性剂市场销售

额达到了 7.3 亿美元，预计 2028 年将达到 16 亿美元，年复合增长率为 11.9%（2022-2028）。虽然现阶段普通表面活性剂的市场规模远大于氨基酸表面活性剂的市场规模，但在绿色环保的大趋势下，氨基酸表面活性剂已成为市场未来的发展方向之一。因此，随着氨基酸表面活性剂市场需求的不断增长，上游 L-丙氨酸的需求量亦将保持上升趋势。

（3）饲料添加剂领域行业现状及发展趋势

根据中华人民共和国农业部发布的《饲料添加剂品种目录》（2013），饲料添加剂主要包括氨基酸、氨基酸盐及其类似物（包括 L-缬氨酸、L-丙氨酸、L-赖氨酸，L-苏氨酸等）、维生素及类维生素（包括 D-泛酸钙、D-泛醇、肌醇、维生素 A 等）等。随着近年来我国养殖业的快速发展，我国饲料产量也随之逐年递增，推动了我国饲料添加剂产业的发展。据中国饲料工业协会资料显示，2023 年我国饲料添加剂行业产值规模达 1,223.40 亿元，近三年复合增长率为 9.46%。随着我国饲料添加剂行业规模的不断增长，L-缬氨酸、D-泛酸钙、肌醇等的需求量亦将保持良好态势。



资料来源：中国饲料工业协会

（4）医药及保健品领域行业现状及发展趋势

L-丙氨酸是合成维生素 B₆、丙谷二肽等的原料，作为营养强化剂或补充剂，可用于制备氨基酸注射液，同时也是抗菌药氧氟沙星、高血压治疗药依那普利以及新型丙肝治疗药索非布韦、新型多发性硬化症治疗药醋酸格拉替雷等的重要原

料。L-丙氨酸是天然、健康的护肝配方成分，能有效降低酒精中毒的程度，也可用于配制护肝解酒和抗疲劳的保健品。研究表明，L-丙氨酸在药物缓释剂领域、糖尿病药物领域和原发性肝癌药物领域也具有巨大的潜在应用空间。

β -丙氨酸是维生素 B₅ 的重要原材料之一，还可参与维生素泛酸和辅酶 A 的组成，作为抗运动性疲劳补剂。 β -丙氨酸是合成肌肽的重要物质，通过补充 β -丙氨酸的摄入量，体内肌肽的合成速度会提高，增多的肌肽含量可以中和高强度运动诱发的 H⁺ 增加，缓解运动疲劳，增强肌肉耐力。 β -丙氨酸是一种天然的大量分布在肉类和鱼类中的物质，因此没有被世界反兴奋剂机构列为违禁药物，因而在运动生理学和营养学等领域被广泛应用。

维生素 B₅ 和 B₆ 同是维生素 B 族中的重要品种。维生素 B₅ 是人体必不可少的微量维生素之一，医学上可以用其治疗维生素 B 缺乏症、周围神经炎以及手术后的肠绞痛，与维生素 C 合用可治疗扩散性红斑狼疮，因而被广泛应用于相关药物的制备。维生素 B₆ 具有促进氨基酸的吸收和蛋白质的合成、参与脂肪代谢等功能，应用十分广泛，在临床上被用于治疗维生素 B₆ 缺乏症、异烟肼中毒、妊娠、放射病以及抗肿瘤药物所引起的呕吐、贫血、白细胞减少以及脂溢性皮炎等，因而发展潜力巨大。我国保健品市场发展十分迅速，据《中国营养健康食品行业蓝皮书》显示，2022 年我国保健食品市场规模约 2,221 亿元，预计 2027 年将增加至 3,033 亿元。在保健品细分市场中，运动营养品市场呈现出较高的增长态势，根据公开数据，2023 年我国运动营养市场规模达到 60 亿元。近年来，随着运动方式的变化，人们对于运动营养功能保健品的需求也在增加。因此，随着下游医药和保健品行业整体的发展，将驱动 L-丙氨酸、 β -丙氨酸、D-泛酸钙以及 D-泛醇等在该等领域的需求增长。

（5）食品添加剂领域行业现状及发展趋势

丙氨酸是绿色的食品添加剂，可增强鲜味，调和咸味和酸味，缓和辣味、苦味和涩味等，起到柔和食品整体口感的作用，还可以引发出食品素材本身美味的效果，并且不含钠离子，更加安全健康。丙氨酸广泛添加至鱼露、酱油、咸味香精、清酒、清凉饮料、方便食品等产品，还可用于咸菜、海产品、香糟卤等的生产。

随着居民收入水平的增长，以及健康消费意识的提升，居民饮食消费逐步从享受型消费向健康型消费转型，食品加工业和连锁快消餐饮行业不断发展和升级，市场规模不断扩张，从而带动食品添加剂市场迅速增长。根据中国食品添加剂和配料协会数据显示，2016年至2022年我国食品添加剂主要品种总产量从1,056万吨增长到1,530万吨，预计2023年将达1,611万吨。同时，食品添加剂行业正逐步朝向更加安全、健康、方便、营养的方向转变。因此，丙氨酸作为绿色的食品添加剂，可增强鲜味，调和咸味和酸味，缓和辣味、苦味和涩味等，起到柔和食品整体口感的作用，还可以引发出食品素材本身美味的效果，并且不含钠离子，更加安全健康，故具有广阔的市场发展前景。

（6）化妆品领域行业现状及发展趋势

中国化妆品市场规模自2017年起迅速增长，人均GDP增长给予化妆品行业长期空间。根据公开数据显示，2016-2021年中国化妆品市场规模复合增长率为10.89%，2021年达到5,686亿元。根据欧睿咨询的预测，预计未来5年中国化妆品市场规模复合增长率为7.54%，增速仍将继续超越美法日韩市场，2026年增长至8,177亿元，规模有望追平美国市场。随着中国化妆品行业规模迅速增长，将带动D-泛醇、熊果苷等化妆品原料需求的增长。

6、行业技术水平及特点

公司主要产品的行业技术先后经历了天然提取法、化学合成法、生物酶法和生物发酵法等生产方法，各种生产工艺的对比情况如下：

项目	天然提取法	化学合成法	生物制造方法 酶法	生物制造方法 发酵法
产量	低	高	高	高
产品成本	高	高	较高	低
核心步骤	强酸水解	化学催化	生物酶催化	微生物发酵
技术要求	低	低	高	高
工艺路线	长	长	短	短
产品质量	低	高	高	高
原材料来源	可再生	石油基	石油基/可再生	可再生
环境友好度	低	低	较高	高

天然提取法和化学合成法存在成本过高、合成路线较长和环保压力大等问题，因此国家不断引导发展绿色生产技术，生物制造方法成为行业发展趋势。目前，利用生物制造技术生产丙氨酸产品的前沿工艺主要为酶法和发酵法，L-缬氨酸产品的前沿工艺主要为发酵法，维生素系列产品的前沿工艺主要为发酵法。

（1）发酵法生产技术

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）酶法生产技术

酶是一种具有特殊三维空间构象的蛋白质，它可以在生物体外催化完成许多广泛且具有特异性的反应，对环境的负担小，符合绿色化学的发展方向。酶具有反应高效特性，并且对底物有高度的专一性，产物的纯度普遍很高。凭借反应高效、高产品质量等优点，酶法被广泛应用于多种化合物的工业合成。

7、行业未来发展趋势

合成生物技术的创新变革为生物工业注入新动力，合成生物技术利用可再生生物资源为原料，可摆脱石油资源依赖，降低能耗，大幅减少二氧化碳、废水等排放，具有高效、绿色、可持续性。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。

（四）行业竞争概况

1、发行人市场竞争地位

（1）厌氧发酵工艺技术国际领先

公司以市场需求为导向，以技术创新为驱动，通过自主研发与产学研合作方式，持续推进生物制造技术和产品应用研发构建了以可再生葡萄糖为原料厌氧发酵生产 L-丙氨酸的微生物细胞工厂，并在世界范围内首次成功实现了产业化。

与酶法生产工艺相比，发酵法生产工艺以可再生资源为原料、在常温常压的反应条件下、采用“一罐式”发酵、实现二氧化碳零排放的微生物发酵生产方式，经济和环境效益得以显著提升，同时使得 L-丙氨酸产品成本降低约 50%。根据中国轻工业联合会的鉴定意见，目前公司厌氧发酵法生产 L-丙氨酸的关键技术已达到国际领先水平，该项目是创新发展、产学研合作、绿色制造的成功范例，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。同时，公司基于 L-丙氨酸的厌氧发酵技术，又成功实现了 L-缬氨酸规模化生产，形成与现有主要产品 L-丙氨酸的协同发展。

（2）丙氨酸、L-缬氨酸产品生产和销售规模领先

丙氨酸产品市场近几年保持快速增长，公司已经成为全球范围内规模最大的丙氨酸系列产品生产企业之一。2019 年，工业和信息化部、中国工业经济联合会将公司 L-丙氨酸认定为制造业单项冠军产品，目前公司 L-丙氨酸的市场份额全球第一。目前，公司在巴彦淖尔基地大规模量产发酵法 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，市场占有率逐步提升，公司在动物营养领域竞争优势突出，发展势头良好。

（3）成熟的合成生物技术研发平台、完善的生物制造核心技术体系以及国内先进的生物制造能力

得益于在合成生物领域的长年深耕，华恒生物秉承“发展生物技术，服务生命健康”的使命，致力于成为全球生物制造行业的领军企业，公司现已搭建了成熟的合成生物技术研发平台、完善的生物制造核心技术体系并已具备国内先进的生物制造能力。一方面，公司已实现了包括氨基酸系列产品（L-丙氨酸、DL-丙

氨酸、 β -丙氨酸、L-缬氨酸）、维生素系列产品（D-泛酸钙、D-泛醇、肌醇）和其他产品等多种产品的产业化应用，打造出了丰富多样的生物基产品。另一方面，公司已在工业菌种创制、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，并构建了以微生物细胞工厂为核心的发酵法生产工艺。

比如 L-缬氨酸产品，在关键技术、工艺流程、生产设备等方面与发酵法 L-丙氨酸产品有着诸多共通之处，公司将既有的工业菌种创制、发酵过程智能控制、高效后提取、产品应用开发环节等技术优势和生产经验复制于 L-缬氨酸的工业化生产过程，形成与现有主要产品 L-丙氨酸的协同发展，成功实现了 L-缬氨酸规模化生产，提升了公司盈利能力，成为绿色生物制造又一成功范例。

（4）具备较强的生物制造技术工艺升级和迭代能力

公司坚持“以可再生生物资源替代不可再生石化资源，以绿色清洁的生物制造工艺替代高能耗高污染的石化工艺”的发展路径，应用生物制造技术工艺，替代了传统化学合成工艺的重污染生产方式，实现了利用生物技术生产精细化合物的技术变革，并持续推进生物制造技术工艺的升级和迭代。

比如 β -丙氨酸的合成长期以来依赖于化学合成路线，反应条件苛刻，为工业化生产带来了巨大的环境压力。2016 年，公司成功实现了以 L-天冬氨酸为原料酶法脱羧生产 β -丙氨酸技术的产业化，初步实现了生物制造技术对传统化工制造方法的有效替代，但是产品成本较高。经过两年多的持续研发，公司于 2018 年底创造性地构建了以廉价易得的丙烯酸为原料，利用人工合成酶催化生产 β -丙氨酸的工艺技术，进一步替代了原有 β -丙氨酸的生产工艺，实现了生物制造技术工艺的升级和迭代。

2、主要竞争对手情况

（1）丙氨酸产品

目前，国内丙氨酸生产企业主要包括华恒生物、丰原生物、烟台恒源等。国外丙氨酸生产企业主要为武藏野，全球丙氨酸产能主要集中在国内市场。丰原生物主要产品为新材料聚乳酸、氨基酸、有机酸系列产品，可采用生物发酵法生产 L-丙氨酸。烟台恒源主要产品为富马酸、L-天冬氨酸和以此为原料采用酶法生产

工艺生产的 L-丙氨酸。武藏野主要生产纯天然乳酸及其盐、酯系列产品，以化学合成法生产工艺生产 DL-丙氨酸。公司拥有发酵法和酶法生产丙氨酸系列产品的技术，经过多年的创新发展，现已成为全球范围内规模最大的丙氨酸系列产品生产企业之一。

（2）L-缬氨酸产品

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。相关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。L-缬氨酸下游主要是饲料养殖企业，近年来饲料行业深入实施豆粕减量替代行动，加力推广低蛋白日粮技术，氨基酸精确配方饲料迎来了较大发展，L-缬氨酸在饲料里的需求量大幅增长，L-缬氨酸行业迎来较快发展。目前，公司在巴彦淖尔基地大规模量产发酵法 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，市场占有率逐步提升，公司在动物营养行业竞争优势突出，发展势头良好。

（3）D-泛酸钙、D-泛醇产品

D-泛酸钙和 D-泛醇主要生产企业包括亿帆医药、山东新发、华恒生物、山东华辰、帝斯曼、巴斯夫等。D-泛酸钙、D-泛醇的核心原材料之一为 D-泛解酸内酯，目前，行业内主要采用化学合成法制备 D-泛解酸内酯，公司生物制造方法生产 D-泛解酸内酯，大幅节省了能源耗用，提升了产品经济性，产品竞争力不断增强。

（4）肌醇

我国是肌醇主要生产国家，目前行业主要参与者包括诸城市浩天药业有限公司、河北宇威生物科技有限公司、邹平陈氏生物工程有限公司等。公司采用自主研发和对外合作的模式开发出绿色的肌醇生产技术，相较于传统生产工艺（水解法及酶催化法），此技术具有明显的成本优势，生产条件温和，起始原料是可再生的葡萄糖，符合低碳发展的主题。

3、发行人与主要竞争对手的比较情况

报告期内，公司主要产品包括氨基酸系列产品（L-丙氨酸、DL-丙氨酸、 β -丙氨酸、L-缬氨酸）、维生素系列产品（D-泛酸钙、D-泛醇、肌醇）和其他产品

等。经过多年的技术研发和实践积累，公司主要产品制备方法的技术领先优势显著，形成了较高的技术壁垒，公司已在生产全流程形成了一系列核心技术集群。

（1）L-丙氨酸产品

公司就 L-丙氨酸产品的生产，开发了酶法和厌氧发酵法两种生产工艺。随着厌氧发酵工艺的不断成熟，目前公司采用厌氧发酵法生产 L-丙氨酸的产量占比较高。行业内 L-丙氨酸产品生产工艺主要采用的好氧发酵法、酶法等。公司生产 L-丙氨酸所采用的厌氧发酵技术与行业技术水平的比较情况具体如下：

项目	公司技术	同行业其他技术		综合比较
技术名称	厌氧发酵法	好氧发酵法	酶法	厌氧发酵法在环境友好、能耗节约、成本降低等方面更具优势
工艺步骤	①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细胞工厂	①以可再生葡萄糖为原料 ②发酵过程需要通入空气 ③有二氧化碳排放 ④细胞工厂	①以石油基产物为原料 ②有二氧化碳排放，1摩尔产物对应生产1摩尔二氧化碳 ③生物酶	公司技术优势主要体现在： ①降低了对不可再生石化资源的依赖 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无二氧化碳排放，工艺流程短，环境友好
技术指标	①发酵周期≤40h ②产品含量≥99.0% ③转化率≥95%	①发酵周期≤48h ②产品含量≥98.5% ③转化率≥90%	①转化率≤67% ②产品含量≥99.0%	公司技术优势主要体现在： 发酵周期短，转化率高，产品质量好

公司生产 L-丙氨酸所采用的厌氧发酵法与同行业公司存在显著差异，具有较大的技术优势。截至目前，公司是行业内拥有厌氧发酵法生产 L-丙氨酸完整知识产权的优势企业之一。经过持续不断的创新研发，公司已在 L-丙氨酸菌株构建、发酵过程控制、除盐、结晶、脱色等环节形成了具有自主知识产权的核心技术。

（2）DL-丙氨酸产品

公司 DL-丙氨酸产品采用酶法工艺，以常温常压的温和反应条件替代了传统高温高压的反应条件，同时后提取环节工艺简单，所获产品纯度较高，该技术获得了上海市科技进步一等奖，处于行业领先水平。DL-丙氨酸的同行业公司主要

采用传统化学合成法生产工艺，该工艺需要高温高压的反应条件，环境压力大。与同行业公司相比，公司 DL-丙氨酸产品的制备方法在技术路线、核心步骤等多方面具有较大差异，具体情况如下：

项目	公司技术	同行业其他技术	综合比较
技术名称	酶法	化学合成法	酶法在能耗节约、成本降低等方面更具优势
工艺步骤	①常温常压 ②酶催化 ③膜分离技术	①高温高压 ②化学催化	公司技术优势主要体现在： ①常温常压，降低成本 ②生物质催化剂，环境友好
技术指标	①发酵 OD \geq 100 ②酶活大于 7000U ③产品含量 \geq 99.5%	产品含量 \geq 99%	公司技术优势主要体现在： 发酵酶活高，转化效率提高

（3） β -丙氨酸产品

公司 β -丙氨酸生产技术以廉价易得的丙烯酸为原料，利用人工合成酶催化生产 β -丙氨酸，该技术反应条件温和，反应转化率高，且具有绿色环保优势，代表着行业领先水平。与同行业公司相比，公司 β -丙氨酸产品的制备方法在技术路线、核心步骤等多方面的差异情况具体如下：

项目	公司技术	同行业其他技术	综合比较
技术名称	酶法	化学合成法	酶法在能耗节约、成本降低等方面更具优势
工艺步骤	①常温常压 ②酶催化 ③以丙烯酸为原料 ④膜分离技术	①高温高压 ②化学催化 ③以丙烯腈为原料	公司技术优势主要体现在： ①常温常压，降低成本 ②生物质催化剂，环境友好 ③以更廉价易得的丙烯酸为原料，有效降低生产成本
技术指标	①反应时长小于 2h ②产物浓度 \geq 300g/L ③时空产率 \geq 150g/L/h	不具备可对比的技术指标	公司技术优势主要体现在：原子经济性高，酶活力高，大幅降低生产成本

（4）L-缬氨酸产品

公司发酵法生产 L-缬氨酸采用高效的发酵菌株进行厌氧发酵，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。L-缬氨酸同行业其他公司通常采用好氧发酵生产工艺，杂酸较多，能耗较高且原子经济性不高。

项目	公司技术	同行业其他技术	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	①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/L②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

(5) D-泛酸钙

D-泛酸钙的主要原材料为 D-泛解酸内酯和 β -丙氨酸。2019 年度和 2020 年度，公司制备 D-泛酸钙的核心原料 D-泛解酸内酯，采用了创新性的动态动力学拆分工艺，在 DL-泛解酸内酯水解的同时，以酶法消旋 L-泛解酸内酯，最终实现 D-泛解酸内酯“一锅法”转化。目前，公司成功突破发酵法生产 D-泛解酸内酯技术，已在工业菌种创制、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。在 D-泛解酸内酯发酵法生产技术、 β -丙氨酸酶法生产技术基础上，公司形成了具有自主知识产权制备 D-泛酸钙的核心技术体系，发挥了自有业务的上下游产业链优势。D-泛酸钙同行业其他公司通常采用化学合成法生产工艺，该工艺反应条件苛刻，环境压力大。与同行业公司相比，公司 D-泛酸钙产品的制备方法在技术路线、核心步骤等多方面具有较大差异，具体情况如下：

项目	公司技术	同行业其他技术	综合比较
原材料 β -丙氨酸制备技术	酶法	化学合成法	酶法在能耗节约、成本降低等方面更具优势
	①常温常压 ②酶催化 ③以丙烯酸为原料 ④膜分离技术	①高温高压 ②化学催化 ③以丙烯腈为原料	公司技术优势主要体现在： ①常温常压，降低成本 ②生物质催化剂，环境友好 ③以更廉价易得的丙烯酸为原料，有效降低生产成本
原材料 D-	发酵法	水解酶拆分、化学	公司技术优势主要体现在：

泛解酸内酯制备技术		法消旋法	反应条件温和，绿色环保
	①产品含量≥98.5% ②水分≤1%	生产工艺拆分收率≥80%	公司技术优势主要体现在：发酵水平密度高，降低生产成本

（6）D-泛醇

D-泛醇的合成方法，首先是制备 D-泛解酸内酯，然后 D-泛解酸内酯与 3-氨基丙醇缩合得到 D-泛醇。目前，公司成功突破发酵法生产 D-泛解酸内酯技术，已在工业菌种创制、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。与同行业公司相比，公司 D-泛解酸内酯产品的制备方法在技术路线、核心步骤等多方面具有较大差异，具体情况如下：

项目	公司技术	同行业其他技术	综合比较
原材料 D-泛解酸内酯制备技术	发酵法	水解酶拆分、化学法消旋法	公司技术优势主要体现在：反应条件温和，环保压力低
	①产品含量≥98.5% ②水分≤1%	生产工艺拆分收率≥80%	公司技术优势主要体现在：发酵水平密度高，降低生产成本

（7）肌醇

肌醇制备方法主要有加压/常压水解法、植酸钠水解法、酶催化法。加压水解法是以米糠、饼粕为原料生产肌醇，从米糠或麸皮中提取植酸钙，经过加压水解生产肌醇，缺点是生产效率低，生产设备要求高，易造成环境污染。酶催化法采用酶级联反应生产肌醇，缺点是产物分离提纯复杂，酶的生产成本高且不够稳定。公司采用自主研发和对外合作的模式开发出绿色的肌醇生产技术，相较于传统生产工艺（水解法及酶催化法），此技术具有明显的成本优势，生产条件温和，起始原料是可再生的葡萄糖，符合低碳发展的主题。

综上所述，公司主要产品的制备方法与同行业可比公司存在一定差异，形成了较高的技术壁垒，具有技术领先优势。公司已在产品生产全流程形成了一系列核心技术集群。

4、发行人的竞争优势

（1）行业领先的技术和工艺优势

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）合成生物学领域产业布局优势

公司掌握了与主要产品相关的一系列核心技术，涵盖菌株构建、发酵控制、分离提取、母液产物回收等生物制造的全过程。报告期内，公司高度重视技术创新和自主知识产权积累，围绕发酵法和酶法两大生产工艺，逐步开始在合成生物学领域内的其他产品布局，形成合成生物技术相关的核心技术集群。未来还将继续保持对研发的高投入，开发更多种生物基新产品，推动我国多个相关产品在生物制造领域的跨越式发展。

（3）优质稳定的客户资源优势

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，公司与世界 500 强企业巴斯夫、味之素、伊藤忠、德之馨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、功能食品、饲料和养殖企业保持着良好的合作关系，如诺力昂、华海药业、牧原股份、双胞胎集团、新希望、娃哈哈、东鹏饮料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开拓，确保公司产品在市场竞争中保持先发优势。

（4）效益显著的成本和产业链优势

公司厌氧发酵法规模化生产 L-丙氨酸的技术突破，使得 L-丙氨酸产品成本降低约 50%，同时生产过程更为绿色环保，满足下游客户对原材料的绿色生态标签要求，促进了其在新型绿色螯合剂 MGDA 领域的规模化应用。公司采用自产的 L-丙氨酸制备 DL-丙氨酸，采用自产的 β -丙氨酸制备 D-泛酸钙，形成了自有业务的上下游产业链优势，生产成本更加低廉，亦获得了显著的成本优势，具有良好的协同发展效应。公司正复制上述协同发展效应至其他产品。

（5）绿色低碳的可持续发展优势

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。

（6）经验丰富的人才团队和成功的产学研创新模式优势

公司聚集了一批高水平专业研发和技术创新人员，人才储备充足，高素质的研发团队为公司持续跟踪前沿生物技术发展、快速研发满足客户需求的产品奠定了基础。同时，公司坚持产、学、研相结合的创新模式，与中科院天工所、中科院微生物研究所、北京化工大学、浙江工业大学等科研机构建立了长期的合作关系，在人才培养、科学研究、科技创新、技术咨询、人员培训等方面开展全面合作，进一步提升了公司的基础研究和产业化能力。

四、公司主要业务模式、产品或服务的主要内容

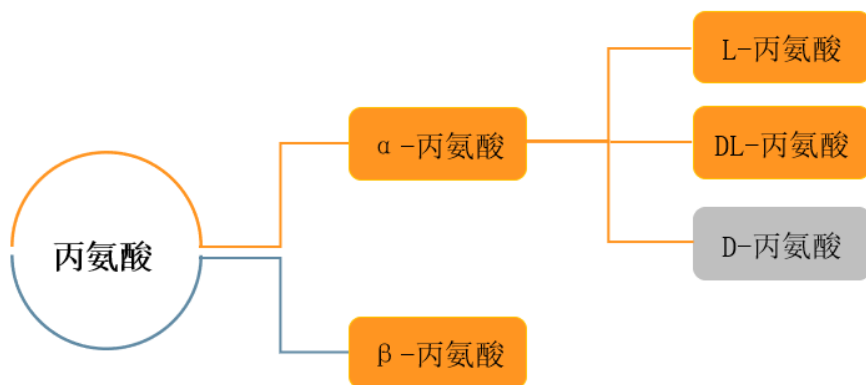
（一）公司产品或服务的主要内容

报告期内，公司主要产品包括氨基酸系列产品（L-丙氨酸、DL-丙氨酸、 β -丙氨酸、L-缬氨酸）、维生素系列产品（D-泛酸钙、D-泛醇、肌醇）及其他产品。

1、丙氨酸产品

丙氨酸是构成蛋白质的基本单位，是组成人体蛋白质的 21 种氨基酸之一。丙氨酸属于小品种氨基酸，可以广泛应用在日化、医药及保健品、食品添加剂和饲料等众多领域。

丙氨酸分为 α -丙氨酸和 β -丙氨酸。 α -丙氨酸存在 L 型、D 型两种立体镜像，即 L-丙氨酸、D-丙氨酸。DL-丙氨酸为 α -丙氨酸的外消旋体，其中 L 型、D 型的混合比例为 1:1。丙氨酸系列产品的具体分类情况如下：



注：■ 为公司暂未生产产品

生物界中各种蛋白质几乎都是由 L 型氨基酸所构成的，D 型氨基酸在自然界中较少存在，受到自然属性带来的应用限制，D-丙氨酸的市场应用空间有限，因此公司并未开展 D-丙氨酸的规模化工业生产。

近年来，随着工程菌种的迭代优化、工艺技术的进步改良、产品成本的持续下降，促进了丙氨酸在日化等下游新领域的推广与应用，丙氨酸市场需求保持快速增长。公司的丙氨酸产品生产规模位居国际前列，已成为全球范围内规模最大的丙氨酸系列产品生产企业之一。

公司丙氨酸系列产品图示



说明：L-丙氨酸、DL-丙氨酸和 β-丙氨酸均为白色结晶性粉末

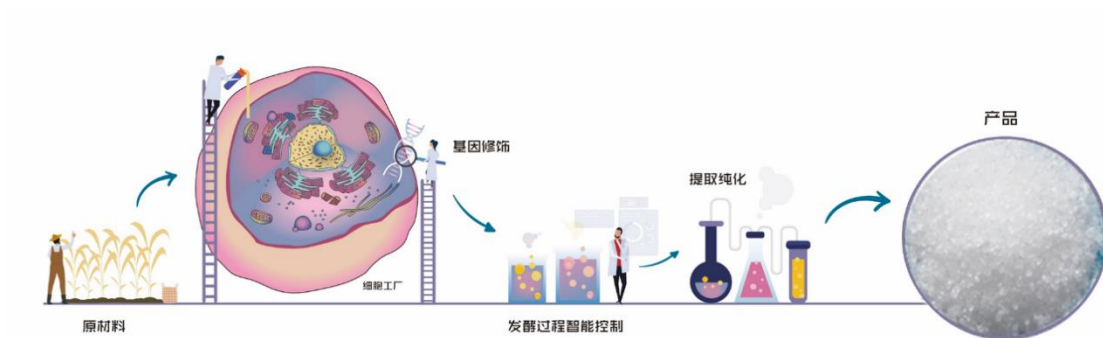
（1）L-丙氨酸

L-丙氨酸产品为丙氨酸系列产品中应用最为广泛的细分类型，可以广泛应用于日化、医药及保健品、食品添加剂和饲料等众多领域。在日化领域，L-丙氨酸是合成新型绿色螯合剂 MGDA 的主要原料，还可用于合成温和氨基酸表面活性剂，其中 MGDA 凭借自然生物降解、螯合能力强、毒理安全、洗涤残留少等多重优点，在欧美等发达国家被广泛应用于日化洗涤产品中。在医药及保健品领域，L-丙氨酸是合成维生素 B₆、丙谷二肽等的原料，作为营养强化剂或补充剂，可用于制备氨基酸注射液，同时也是抗菌药氧氟沙星、高血压治疗药依那普利以及新型丙肝治疗药索非布韦等的重要原料。在食品添加剂领域，L-丙氨酸具有特殊的甜味和鲜味，其甜味是蔗糖的 1.2 倍，能与其他呈香味的物质混合显出更高级的香味。在饲料领域，L-丙氨酸可以促进动物生长，缓解应激以及预防疾病，增强免疫和生糖能力，还可增强饲料鲜味，柔和口感，起到良好的诱食作用。

L-丙氨酸是公司最早实施产业化的产品。公司通过自主研发与产学研合作相结合的模式，开发了两种较为成熟的生物制造方式，即酶法生产工艺和发酵法生产工艺，替代了传统化学合成工艺的重污染生产方式，实现了利用生物技术生产精细化合物的技术变革。

在发酵法生产工艺下，公司以葡萄糖和氨水为原料，通过微生物细胞的代谢作用进行物质转化，从而获得 L-丙氨酸产品。公司依托科技部 863 课题“基因组规模系统代谢育种”和国家发改委微生物制造高技术产业化专项，构建了以可再生葡萄糖为原料厌氧发酵生产 L-丙氨酸的微生物细胞工厂，并在世界范围内首次成功实现了产业化。与酶法相比，发酵法的主要优势在于产品成本大幅降低了约 50%，且原材料为可再生资源，同时实现发酵过程二氧化碳零排放，符合欧美市场的绿色生态标签要求，因此更适用于合成新型绿色螯合剂 MGDA、氨基酸表面活性剂等日化领域的应用。根据中国轻工业联合会的鉴定意见，目前公司厌氧发酵法生产 L-丙氨酸的关键技术已达到国际领先水平，该项目是创新发展、产学研合作、绿色制造的成功范例。

生物发酵工艺路线示意图



在酶法生产工艺下，公司采用自然筛选、定向进化等技术，构建出高手性选择的 L-丙氨酸工业酶，使酶法生产的 L-丙氨酸光学纯度达到 99.99%。酶法产品的主要优势在于工业酶的高手性选择，生产出的产品手性纯度通常较高，可满足医药、食品等行业客户对高手性纯度的要求。

（2）DL-丙氨酸

DL-丙氨酸具有一定的甜味，可用作缓冲酸碱、防止褐变，被日、韩等国家用作食品添加剂。同时，DL-丙氨酸也可应用于日化领域，用于生产 MGDA。

公司 DL-丙氨酸产品以 L-丙氨酸为原料，采用拥有自主知识产权的酶法工艺，催化 L-丙氨酸消旋一步反应得到。公司所采取的酶法工艺，相比于传统的化学合成工艺，一是在生产过程中，以常温常压的温和反应条件，替代了原有化学合成法的高温高压生产条件，同时，酶活力高，反应速度快；二是在后提取环节，采用了先进的膜分离技术，工艺简单，产品纯度达到 99.5% 以上。

公司采用自产的 L-丙氨酸制备 DL-丙氨酸，形成了自有业务的上下游产业链优势，生产成本更加低廉，获得了显著的成本优势，具有良好的协同发展效应。

（3）β-丙氨酸

β-丙氨酸是自然界中唯一存在的 β 型氨基酸，具备特殊的生物活性。在医药及保健品领域，β-丙氨酸是合成维生素 B₅ 的重要原材料之一，还可参与维生素泛酸和辅酶 A 的组成，作为抗运动性疲劳补剂。β-丙氨酸是合成肌肽的重要物质，通过补充 β-丙氨酸的摄入量，体内肌肽的合成速度会提高，增多的肌肽含量可以中和高强度运动诱发的 H⁺ 增加，缓解运动疲劳，增强肌肉耐力。

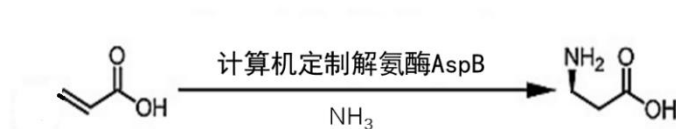
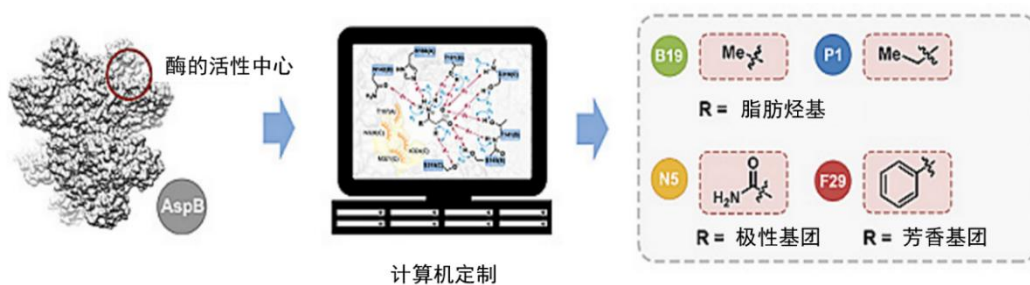
β-丙氨酸的合成长期以来依赖于化学合成路线，反应条件苛刻，为工业化生

产带来了巨大的环境压力。因此，设计 β -丙氨酸的新型绿色合成路线成为了生物工业技术领域的一项重大挑战。

2016 年，公司成功实现了以 L-天冬氨酸为原料酶法脱羧生产 β -丙氨酸技术的产业化。该技术通过生物酶的催化，使含有两个羧基的 L-天冬氨酸定向脱去一个羧基，进而获得 β -丙氨酸，脱掉的羧基中含有一个未被利用的碳原子，导致原子经济性较低，产品成本较高。相对于以丙烯腈为原料的化学合成法生产工艺，该种酶催化合成工艺的反应条件温和，可一步实现 β -丙氨酸的合成；同时，在后提取环节，避免了使用有机溶剂和副产废盐带来的环境污染，缩短了工艺路线，初步实现了生物制造技术对传统化工制造方法的有效替代。

经过两年多的持续研发，公司于 2018 年底创造性地构建了以廉价易得的丙烯酸为原料，利用人工合成酶催化生产 β -丙氨酸的工艺技术，进一步替代了原有 β -丙氨酸的生产工艺，实现了生物制造技术工艺的升级和迭代。该技术通过酶的催化作用，对丙烯酸定向加氨形成 β -丙氨酸，较 L-天冬氨酸脱羧技术而言，提高了原子经济性，有效降低了产品成本，体现了高效率、高转化率等巨大优势。此外，在后提取环节，该技术亦具有绿色环保的优势，适用于大规模工业化生产，进一步满足了“绿色化学”的环保要求，成功构建了 β -丙氨酸的绿色合成路线。

酶的人工智能设计示意图



2、L-缬氨酸

缬氨酸是一种含有 5 个碳原子的支链非极性 α -氨基酸，其化学名称为 α -氨基-3-甲基丁酸，分子式 $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2$ ，具有旋光性的化合物，分为 L 型和 D 型。L-

缬氨酸是组成蛋白质的氨基酸之一，也是哺乳动物的必需氨基酸和生糖氨基酸。L-缬氨酸作为三种支链氨基酸之一，在促进蛋白质合成、维持动物正常代谢和健康、机体组织修复、维持机体氮代谢等方面发挥着重要的作用，被广泛应用于饲料、医药、食品等行业。

发酵法 L-缬氨酸生产技术与公司现有的发酵法 L-丙氨酸生产技术十分相似，在菌株创制、智能发酵控制、产品分离提取等方面存在许多相同之处，产业化过程中对生产设备的选型要求也较为一致，可以有效共用原有生产工艺流程和技术经验。目前公司采用全程厌氧发酵工艺，缬氨酸产品在纯度、比旋光度、色度及颗粒分布等多项指标方面均表现优异，处于行业内优势地位。

2022 年 9 月，农业农村部召开豆粕减量替代行动工作推进视频会，会议指出，在全行业深入实施豆粕减量替代行动，加大力度推广低蛋白日粮技术。低蛋白日粮的应用在一定程度上解决了蛋白质资源紧缺问题、节约了养殖成本，缓解了家禽养殖场环境污染等问题。近年来，生物合成氨基酸工业的快速发展又推动了低蛋白日粮的应用和推广，从而氨基酸精确配方饲料迎来了很大发展，L-缬氨酸在饲料里的需求量大幅增长，L-缬氨酸行业迎来较快发展。

公司L-缬氨酸产品图示



说明：L-缬氨酸为白色结晶性粉末

3、D-泛酸钙

D-泛酸钙亦称维生素 B₅，是人体和动物体内辅酶 A 的组成部分，参与碳水化合物、脂肪和蛋白质的代谢作用，有利于各种营养成分的吸收和利用，是人体和动物维持正常生理机能不可缺少的微量物质，被广泛应用于饲料添加剂、医药、

日化、食品添加剂等众多领域。D-泛酸钙的主要原材料为 D-泛解酸内酯和 β -丙氨酸。

2017 年，公司开始对 D-泛酸钙生产技术进行研发，经过小试及中试生产，初步打通了发酵制酶、催化转化、分离提取的整套工艺流程，实现了公斤级合格产品的试制成功，形成了一套较为成熟、具有产业化前景的工艺路线。2018 年，D-泛酸钙项目进入产业化放大阶段，公司建设了年产 300 吨的 D-泛酸钙生产线，形成了一套适用于工业化生产的成熟生产工艺。2019 年，在公司优化了酶法 β -丙氨酸的工艺后，D-泛酸钙正式投产并实现销售。

2019 年度、2020 年度，公司制备 D-泛酸钙的原料 D-泛解酸内酯，采用了创新性的动态动力学拆分工艺，在 DL-泛解酸内酯水解的同时，以酶法消旋 L-泛解酸内酯，最终实现 D-泛解酸内酯“一锅法”转化。相比于传统工艺，该方法避免了有机萃取溶剂的残留问题，简化了 L-泛解酸内酯二次拆分的步骤，大幅节省能源耗用，提升了产品经济性。

目前，公司成功突破了发酵法生产 D-泛解酸内酯技术，在 β -丙氨酸酶法生产技术等基础上，形成了具有自主知识产权制备 D-泛酸钙的核心技术。随着全产业链技术产品落地，公司的 D-泛酸钙产品竞争力将进一步加强。

公司D-泛酸钙和D-泛醇产品图示



说明：D-泛酸钙白色结晶性粉末，D-泛醇无色至微黄色透明粘稠的液体

4、D-泛醇

D-泛醇，是维生素 B₅ 的前体，又称维生素原 B₅，是泛醇的右旋异构体。泛醇经皮肤组织吸收后，醇羟基被氧化，转化为泛酸，泛酸是合成辅酶 A 最重要

的原料，而辅酶 A 是体内代谢的重要物质（比如三羧酸循环、脂类代谢等）。因此，泛醇转化为泛酸后，可促进人体蛋白质，脂质，糖类代谢，以及保护皮肤和粘膜，改善毛发光泽，是一种优异的皮肤与头发保护剂，主要用于化妆品行业液体制剂的添加剂和营养增补剂、食品、医药等领域。

D-泛醇的合成方法，首先是制备 D-泛解酸内酯，然后 D-泛解酸内酯与 3-氨基丙醇缩合得到 D-泛醇。目前，公司成功突破发酵法生产 D-泛解酸内酯技术，已在工业菌种创制、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。D-泛解酸内酯与 3-氨基丙醇合成过程中公司采用无溶剂合成方法，操作简单安全。

5、肌醇

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。从营养学角度看肌醇属于维生素 B 类，近年来饲料业行业产量规模持续壮大，肌醇作为饲料的一种维生素添加剂，使用量逐年提高。肌醇具有提供能量和增强体力耐力的作用，随着维生素功能饮料的逐步普及，肌醇的使用量也在逐步增加。在医学上，肌醇可治疗因摄入碳水化合物过多而引起的脂肪肝，并还可有效治疗动脉硬化、糖尿病、肾炎及黄疸性肝硬化等症。此外，含有肌醇的美容、营养化妆品也已被开发。

为了探索新的绿色生产方法，公司采用自主研发和对外合作的模式开发出绿色的肌醇生产技术，目前已逐步实现产业化，此技术具有十分明显的成本优势，生产条件温和，起始原料是可再生的葡萄糖，符合低碳发展的主题。

6、 α -熊果苷

熊果苷，又名熊果素、熊果叶苷、熊果酚苷。熊果苷具有抗炎、抗氧化、平喘等多种药理活性，还是人黑色素细胞中酪氨酸酶的抑制剂，能够阻断黑色素的形成，加速黑色素的分解与排泄，从而减少皮肤色素沉积。熊果苷分为 α 型和 β 型两类，目前国内外逐步添加于美白化妆品中。

公司 α -熊果苷的酶法生产工艺，以对苯二酚为原料，采用高活性的糖基转移酶，结合特异分离去除氢醌的提取工艺，可使产品中的氢醌残留低至 1ppm 以下，有效解决了传统工艺普遍存在的酶活低、提取精制成本高、产品杂质含量高等问题，可满足美白化妆品高端用户的需求。

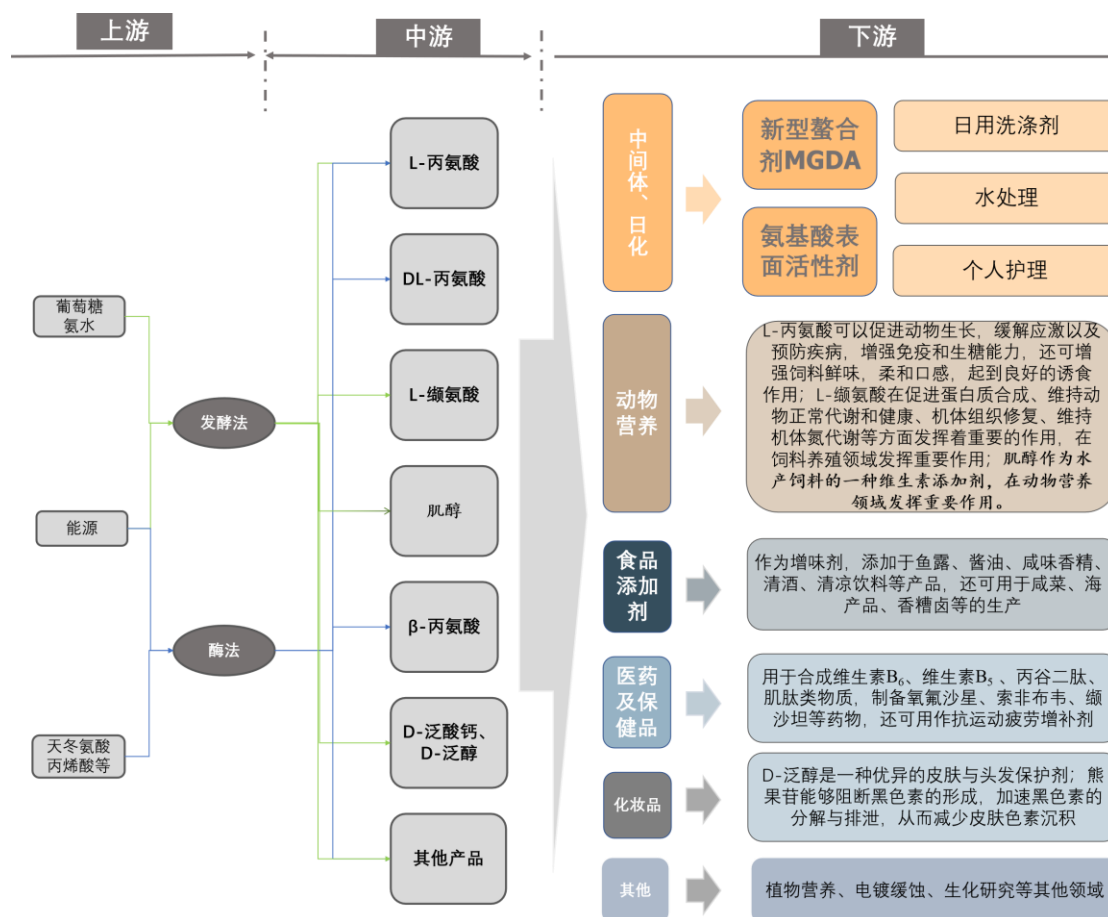
7、 β -熊果苷

β -熊果苷具有抗菌、镇咳、利尿等功效，能够加速黑色素的分解与排泄，从而减少皮肤色素的沉积，去除色斑和雀斑，对皮肤有美白的作用，主要用于高级化妆品的制备，并且无毒副刺激作用。同时， β -熊果苷抗炎、抗菌、镇咳、祛痰、平喘等药用作用。

公司 β -熊果苷的发酵法生产工艺，采用分子方法、诱变和高通量筛分等技术手段，开发出高产 β -熊果苷的菌株，利用简单碳源实现了 β -熊果苷的生物合成。同时，通过抑制竞争途径、模块优化等一系列代谢调控方式来提高 β -熊果苷的产量。相较于化学合成工艺，具备绿色环保优势，符合行业发展趋势，可满足高级化妆品的用户需求。

8、公司产品下游应用领域

公司产品的下游应用领域如图所示：



公司主要产品在中间体、动物营养、日化护理、功能食品与营养、植物营养等领域有着十分广泛的用途。报告期内，L-丙氨酸为公司主要的产品之一，其中：发酵法生产的 L-丙氨酸主要应用于中间体、日化、医药及保健品领域，酶法生产的 L-丙氨酸主要应用于医药及保健品、食品添加剂领域。L-缬氨酸于 2020 年开始产业化生产，成为公司主要的产品之一，主要用于动物营养领域。DL-丙氨酸占丙氨酸系列产品比重较少，主要应用于日化及食品添加剂领域。随着 β-丙氨酸酶法工艺的技术突破，公司 β-丙氨酸业务规模逐渐扩大，产品主要应用于医药及保健品、食品添加剂等领域。D-泛酸钙产品主要作为饲料添加剂应用于动物营养领域；D-泛醇是一种优异的皮肤与头发保护剂，主要用于化妆品行业液体制剂的添加剂和营养增补剂、食品、医药等领域。熊果苷能够通过抑制体内酪氨酸酶的活性，阻止黑色素生成，从而减少皮肤色素沉积，祛除色斑和雀斑，主要作为美白成分应用于化妆品中，同时还起杀菌、消炎的作用。肌醇于 2023 年开始产业化生产，主要用于动物营养领域以及功能饮料领域。

（二）主要经营模式

公司的主要经营模式可分为采购模式、生产模式和销售模式。报告期内，公司的主要经营模式未发生重大变化。

1、采购模式

公司制定了《采购管理规范》《供应商管理规范》等一系列科学完善的采购管理制度，建立了安全稳定的供应商管理体系，保证采购物料的充足完备，有效提高公司物资管理综合水平，保障原辅料储备和正常生产运营活动，实现从供应商选择、价格谈判到质检入库全过程的有效管理。公司通过外部采购的内容主要为原辅料、基建材料、日常备件、仪表设备等，由物资部门、生产部门、质量部门联动协同，确保公司采购活动的有序进行。

2、生产模式

公司主要采取“以销定产”与“合理库存”相结合的生产模式，结合公司销售计划和库存的实际情况，合理组织生产活动，提高公司的营运效率。公司生产部门根据销售部上报的销售计划、客户订单和发货计划，编制月度生产计划，计算用料需求，经分管领导批准后组织实施生产活动。

3、销售模式

公司在发展过程中不断优化、完善部门管理及业务流程制度体系，目前已制定《销售部工作标准化手册》《合同执行管理规范》等一系列管理制度，确保流程与制度体系满足公司经营发展需求。公司销售部门负责客户的接洽维系、合同订立、货款结算、货物跟踪等日常销售工作。同时，销售部门还负责对公司所处领域市场行情的跟踪研究，广泛搜集市场信息，制定企业品牌推广计划，挖掘产品的新用途新方向，引导开拓新兴市场需求。

（三）与发行人业务相关的主要固定资产

公司主要的固定资产为开展生产经营活动所使用的房屋建筑物、机器设备、运输设备、电子产品及其他等。截至 2023 年 12 月 31 日，公司的固定资产状况如下表所示：

单位：万元

类别	账面原值	累计折旧	账面净值	成新率
房屋建筑物	46,242.11	7,088.62	39,153.49	84.67%
机器设备	85,704.17	21,904.05	63,800.12	74.44%
运输设备	753.68	340.10	413.58	54.87%
电子设备及其他	8,763.37	2,961.36	5,802.01	66.21%
合计	141,463.33	32,294.13	109,169.20	77.17%

截至本募集说明书签署日，华恒生物及其子公司合计拥有 10 处不动产权证，均领取了《不动产权证书》，该等财产不存在产权纠纷或潜在纠纷，具体如下：

序号	不动产权证书号	权利人	坐落	权利性质	用途	面积		国有建设用地使用期限	是否抵押
						宗地面积 (m ²)	房屋建筑面积 (m ²)		
1	皖（2020）长丰县不动产权第0035837号	华恒生物	长丰县双凤开发区凤锦路32号3#生产车间	出让/自建房	工业用地/工业	19,225.4	11,776.8	至2056年11月22日止	否
2	皖（2021）长丰县不动产权第0045181号	华恒生物	长丰县双凤开发区凤锦路30号电子车间	出让/自建房	工业用地/工业	14,700	3,089.49	至2056年12月27日止	否
3	蒙（2022）杭锦后旗不动产权第0001043号	巴彦淖尔华恒	杭锦后旗陕坝镇西郊街	出让/存量房	工业用地/工业	118,836.31	29,975.51	至2043年8月8日止	否
4	冀（2023）秦皇岛市不动产权第0143343号	秦皇岛华恒	山海关区沈山路18号付1号	出让/自建房	工业用地/工交仓储	90,694.22	33,237.2	至2059年11月2日止	否
5	冀（2020）秦皇岛市不动产权第0015709号	秦皇岛华恒	山海关区沈山路18-5号	出让/自建房	工业用地/工交仓储	10,820.30	543.16	至2059年11月2日止	否
6	皖（2022）肥西县不动产权第0144414号	合肥华恒	柏堰科技园长安路与探奥东支路交口华恒生物1#厂房	出让	工业用地	17,346.16	9,238.31	至2066年4月15日止	否
7	蒙（2022）宁城县不动产权第0007456号	赤峰华恒	赤峰市宁城县天义镇岗岗营子村	出让	工业用地	333,332.00	6,099.72	至2059年3月1日止	否
8	蒙（2022）宁	赤峰	赤峰市宁城县	出让	工业用地	333,332.00	12,447.96	至2059年3月	否

序号	不动产权证书号	权利人	坐落	权利性质	用途	面积		国有建设用地使用期限	是否抵押
						宗地面积(m ²)	房屋建筑面积(m ²)		
	城县不动产权第0007457号	华恒	天义镇岗岗营子村					1日止	
9	蒙(2022)宁城县不动产权第0007458号	赤峰华恒	赤峰市宁城县天义镇岗岗营子村	出让	工业用地	333,332.00	37,764.14	至2059年3月1日止	否
10	冀(2023)北戴河新区不动产权第0009547号	秦皇岛洋瑞	北戴河新区中心片区, 机场快速路西侧、规划路东侧	出让	工业用地	26,679.03	-	至2073年12月25日止	否

(四) 与发行人业务相关的主要无形资产

1、国有土地使用权证登记情况

截至本募集说明书签署日，华恒生物及其子公司未拥有国有土地使用权证。

2、商标




截至本募集说明书签署日，华恒生物及其子公司拥有 73 项注册商标，其中一项系在日本注册的商标，均已取得《商标注册证》，该等财产不存在产权纠纷或潜在纠纷，具体如下：

序号	注册人	注册商标	注册证号	有效期至	核定使用商品	取得方式	法律状态	他项权利
1	华恒生物	ZERO Impact Industry	54491412	2031.12.20	第5类	原始取得	有效	无
2	华恒生物	ZERO Impact Industry	54498427	2032.01.20	第1类	原始取得	有效	无
3	华恒生物	ZERO Impact Industry	54498059	2031.10.20	第30类	原始取得	有效	无
4	华恒生物	ZERO Impact Industry	54495833	2031.12.27	第42类	原始取得	有效	无
5	华恒生物	ZERO Impact Industry	54495830	2031.10.27	第35类	原始取得	有效	无
6	华恒生物		54495061	2032.01.27	第42类	原始取得	有效	无
7	华恒生物		54499228	2031.10.06	第30类	原始取得	有效	无

序号	注册人	注册商标	注册证号	有效期至	核定使用商品	取得方式	法律状态	他项权利
8	华恒生物	ZII	54491400	2031.09.27	第1类	原始取得	有效	无
9	华恒生物	ZII	54489821	2031.12.20	第5类	原始取得	有效	无
10	华恒生物	whitemate	38770830	2031.06.06	第3类	原始取得	有效	无
11	华恒生物	whitemate	38751781	2030.03.20	第1类	原始取得	有效	无
12	华恒生物	whitemate	38768287	2030.03.20	第35类	原始取得	有效	无
13	华恒生物	Hydramate	38762612	2030.03.27	第1类	原始取得	有效	无
14	华恒生物	Hydramate	38761064	2030.03.20	第35类	原始取得	有效	无
15	华恒生物	Hydramate	38751744	2030.05.27	第3类	原始取得	有效	无
16	华恒生物	Gentlemate	38755855	2030.03.20	第1类	原始取得	有效	无
17	华恒生物	Gentlemate	38754596	2030.03.27	第3类	原始取得	有效	无
18	华恒生物	Gentlemate	38747571	2030.03.20	第35类	原始取得	有效	无
19	华恒生物	AHB	13712143	2025.04.13	第1类	原始取得	有效	无
20	华恒生物	AHB	27595682	2029.12.13	第5类	原始取得	有效	无
21	华恒生物		27595681	2029.03.06	第5类	原始取得	有效	无
22	华恒生物		14839353	2025.07.27	第1类	原始取得	有效	无
23	华恒生物	华恒	13712232A	2025.05.27	第30类	原始取得	有效	无
24	华恒生物		5470683	2029.10.06	第1类	原始取得	有效	无
25	华恒生物	华思倍安	63533684	2032.9.20	第30类	原始取得	有效	无
26	华恒生物	华思倍安	63536683	2032.9.20	第5类	原始取得	有效	无
27	华恒生物	华思倍安	63536690	2032.9.20	第35类	原始取得	有效	无

序号	注册人	注册商标	注册证号	有效期至	核定使用商品	取得方式	法律状态	他项权利
28	华恒生物	华思倍安	63548933	2032.9.20	第1类	原始取得	有效	无
29	华恒生物		65059193	2032.11.20	第1类	原始取得	有效	无
30	华恒生物		65046440	2032.12.06	第5类	原始取得	有效	无
31	华恒生物		6613695	2032.09.12	第1类	原始取得	有效	无
32	华恒生物		65042196A	2033.02.06	第42类	原始取得	有效	无
33	秦皇岛津瑞	莓好食代	59367238	2032.03.20	第1类	原始取得	有效	无
34	秦皇岛津瑞	津利宝	46732739	2031.01.27	第1类	原始取得	有效	无
35	秦皇岛津瑞	津满大地	32959938	2029.05.06	第1类	原始取得	有效	无
36	秦皇岛津瑞		24183060	2028.08.27	第1类	原始取得	有效	无
37	上海津融	华薇安	62857003	2032.08.20	第3类	原始取得	有效	无
38	秦皇岛津瑞	华施津农	65368801	2032.12.06	第1类	原始取得	有效	无
39	秦皇岛津瑞	津华正旺	65368791	2032.12.06	第1类	原始取得	有效	无
40	华恒生物	AH Biosus	68480521	2033.05.27	第5类	原始取得	有效	无
41	华恒生物	AH Biosus	68480572	2033.06.13	第30类	原始取得	有效	无
42	华恒生物	AH Bioblanca	68480972	2033.05.20	第3类	原始取得	有效	无
43	华恒生物	AH Synova	68482410	2033.06.06	第5类	原始取得	有效	无
44	华恒生物	AH Flexenergy	68486393	2033.06.06	第5类	原始取得	有效	无
45	华恒生物	AH Optinum	68486766	2033.06.06	第5类	原始取得	有效	无
46	华恒生物	AH Flexenergy	68492782	2033.06.13	第30类	原始取得	有效	无
47	华恒生物	AH Synova	68493093	2033.06.13	第1类	原始取得	有效	无

序号	注册人	注册商标	注册证号	有效期至	核定使用商品	取得方式	法律状态	他项权利
48	华恒生物	AH Bioscentis	68494690	2033.06.13	第5类	原始取得	有效	无
49	华恒生物	AH Bioscentis	68498746	2033.06.20	第30类	原始取得	有效	无
50	华恒生物	AH Comfornium	68499303	2033.06.20	第3类	原始取得	有效	无
51	华恒生物	AH Petnergy	68500018	2033.06.06	第5类	原始取得	有效	无
52	华恒生物	AH Petnergy	68500718	2033.06.20	第30类	原始取得	有效	无
53	华恒生物	AH Optinum	68494086	2033.06.06	第1类	原始取得	有效	无
54	华恒生物		67112316	2033.06.27	第5类	原始取得	有效	无
55	华恒生物		65051711	2033.12.27	第5类	原始取得	有效	无
56	秦皇岛泮瑞	BIOAGRI	69899869	2033.10.20	第1类	原始取得	有效	无
57	秦皇岛泮瑞		69906564	2033.08.20	第1类	原始取得	有效	无
58	秦皇岛泮瑞	 泮利宝 FOSIONBIO	69906596	2033.09.20	第1类	原始取得	有效	无
59	秦皇岛泮瑞	泮瑞生物	69909508	2033.08.20	第1类	原始取得	有效	无
60	秦皇岛泮瑞	FOSIONBIO	69917303	2033.08.20	第1类	原始取得	有效	无
61	华恒生物		69942677	2033.11.13	第9类	原始取得	有效	无

序号	注册人	注册商标	注册证号	有效期至	核定使用商品	取得方式	法律状态	他项权利
62	华恒生物		69955552	2033.11.27	第16类	原始取得	有效	无
63	华恒生物	Bioblanca	71066071	2033.10.13	第1类	原始取得	有效	无
64	华恒生物	Bioscentis	72459424	2033.12.06	第30类	原始取得	有效	无
65	华恒生物	Bioscentis	72465378	2033.12.06	第5类	原始取得	有效	无
66	华恒生物	Petnergy	72477520	2033.12.06	第30类	原始取得	有效	无
67	华恒生物	Petnergy	72479675	2033.12.06	第5类	原始取得	有效	无
68	华恒生物	Flexnergy	72479710	2033.12.06	第30类	原始取得	有效	无
69	华恒生物	Flexnergy	72480868	2033.12.06	第5类	原始取得	有效	无
70	华恒生物	AHB	1707951	2032.09.29	第1类	原始取得	有效	无
71	华恒生物		1708513	2032.09.29	第1类	原始取得	有效	无
72	华恒生物	AHB	1698143	2032.09.29	第5类	原始取得	有效	无
73	华恒生物		1708872	2032.09.29	第5类	原始取得	有效	无

3、专利

截至本募集说明书签署日，华恒生物及其子公司拥有专利 141 项，其中包括发明专利 72 项（含境外发明专利 1 项），实用新型专利 69 项，该等财产不存在产权纠纷或潜在纠纷，具体情况如下：

序号	专利类型	专利名称	专利号	申请日	专利权人	取得方式	法律状态	他项权利
1	发明专利	D-丙氨酸微生物制造方法	ZL200610040681X	2006/5/29	秦皇岛华恒	原始取得	专利维 利维 专权持	无
2	发明专利	一种从母液中提取L-丙氨酸的方法	ZL2012100409048	2012/2/22	秦皇岛华恒	原始取得	专利维 利维 专权持	无
3	发明专利	助滤剂及其制备方法	ZL201310723113X	2013/12/24	秦皇岛华恒 / 华恒生物	原始取得	专利维 利维 专权持	无
4	发明专利	一种高产L-丙氨酸且耐受自来水的菌株及其构建方法	ZL2014101406309	2014/4/9	秦皇岛华恒 / 华恒生物	原始取得	专利维 利维 专权持	无
5	发明专利	一种发酵法生产L-丙氨酸料液的除盐方法	ZL2015109239830	2015/12/15	秦皇岛华恒	原始取得	专利维 利维 专权持	无
6	发明专利	一种有机肥及其制备方法	ZL2016110200573	2016/11/21	秦皇岛华恒	原始取得	专利维 利维 专权持	无
7	发明专利	一种L-丙氨酸的提取方法	ZL2016110200592	2016/11/21	秦皇岛华恒	原始取得	专利维 利维 专权持	无
8	发明专利	一种去除L-丙氨酸发酵料液中无机盐的方法	ZL2016111645894	2016/12/16	秦皇岛华恒	原始取得	专利维 利维 专权持	无
9	发明专利	一种L-丙氨酸废母液的处理方法	ZL2017104106827	2017/6/3	秦皇岛华恒	原始取得	专利维 利维 专权持	无
10	发明专利	一种丙氨酸废水处理工艺	ZL2017104121600	2017/6/3	秦皇岛华恒	原始取得	专利维 利维 专权持	无
11	发明专利	天冬氨酸酶变体及其制备方法与应	ZL2017106596549	2017/8/4	秦皇岛华恒	原始取	专利维 利维 专权持	无

序号	专利类型	专利名称	专利号	申请日	专利权人	取得方式	法律状态	他项权利
	利	用				得		
12	发明专利	一种利用电渗析分离L-丙氨酸和乳酸的方法	ZL2017111441603	2017/11/13	秦皇岛华恒	原始取得	专利维 利维 持	无
13	发明专利	一种提高重组大肠杆菌发酵生产L-丙氨酸能力的方法	ZL2018106356766	2018/6/20	秦皇岛华恒	原始取得	专利维 利维 持	无
14	发明专利	一种从L-丙氨酸发酵液中分离纯化L-丙氨酸的方法	ZL2018107317114	2018/7/5	秦皇岛华恒	原始取得	专利维 利维 持	无
15	发明专利	一株抗噬菌体天冬氨酸酶变体生产菌及选育方法和其应用	ZL2019107427034	2019/8/13	秦皇岛华恒 / 华恒生物	原始取得	专利维 利维 持	无
16	发明专利	一种高产4-丁内酰胺水解酶的菌株及利用该菌株制备γ-氨基丁酸的方法	ZL2010102329655	2010/7/19	华恒生物	原始取得	专利维 利维 持	无
17	发明专利	一种高产L-丙氨酸的XZ-A26菌株及构建方法与应用	ZL2011102351598	2011/8/17	华恒生物	原始取得	专利维 利维 持	无
18	发明专利	一种N-甲基-D-天冬氨酸的合成方法	ZL2011104277325	2011/12/20	华恒生物	原始取得	专利维 利维 持	无
19	发明专利	生产DL-丙氨酸的工程菌及利用该工程菌生产DL-丙氨酸的方法	ZL2012105844727	2012/12/28	华恒生物	原始取得	专利维 利维 持	无
20	发	高产DL-丙	ZL2013102292688	2013/6/7	华恒生	继	专利	无

序号	专利类型	专利名称	专利号	申请日	专利权人	取得方式	法律状态	他项权利
	发明专利	氨酸的生产菌株及其应用			物	受取得	维利 专权持	
21	发明专利	高产L-丙氨酸的菌株及生物发酵法生产L-丙氨酸的方法	ZL2013103255332	2011/8/17	华恒生物	原始取得	维利 专权持	无
22	发明专利	生产 β -丙氨酸的重组大肠杆菌菌株及其构建方法和应用	ZL2013107227558	2013/12/24	华恒生物	原始取得	维利 专权持	无
23	发明专利	产L-丙氨酸且耐受自来水的菌株及构建方法	ZL2014101406563	2014/4/9	华恒生物	原始取得	维利 专权持	无
24	发明专利	氨基酸产品中美拉德产物的去除方法	ZL201410765940X	2014/12/11	华恒生物	原始取得	维利 专权持	无
25	发明专利	菌体细胞的破碎方法	ZL2014107667764	2014/12/11	华恒生物	原始取得	维利 专权持	无
26	发明专利	产 α -熊果苷的基因工程菌及其构建方法和应用	ZL2015101711607	2015/4/10	华恒生物	继受取得	维利 专权持	无
27	发明专利	一种高效联产 α -氨基丁酸及葡萄糖酸的策略	ZL2015108149362	2015/11/23	华恒生物	继受取得	维利 专权持	无
28	发明专利	一种高效联产 α -氨基丁酸及二羟基丙酮的策略	ZL2015108176213	2015/11/23	华恒生物	继受取得	维利 专权持	无
29	发明专利	一种苏氨酸脱氨酶活性包涵体的制备及其应用	ZL2015108188422	2015/11/23	华恒生物	继受取得	维利 专权持	无
30	发明专利	一种富含丙氨酸的鱼露及其制备方	ZL2015109039228	2015/12/9	华恒生物	原始取	维利 专权持	无

序号	专利类型	专利名称	专利号	申请日	专利权人	取得方式	法律状态	他项权利
	利	法				得		
31	发明专利	羧丸酮丛毛单胞菌HHALA-001及采用该菌株生产L-丙氨酸的方法	ZL201710623651X	2017/7/27	华恒生物	原始取得	专利维 专权持	无
32	发明专利	用于鱼露的调味料及其制备方法	ZL201711476721X	2017/12/29	华恒生物	原始取得	专利维 专权持	无
33	发明专利	固定化含淀粉蔗糖酶细胞的制备方法及其使用方法	ZL2018100891983	2018/1/30	华恒生物 / 合肥华恒 / 巴彦淖尔华恒 / 秦皇岛华恒	原始取得	专利维 专权持	无
34	发明专利	α -熊果昔转化液中氢醌的去除方法	ZL2018100891998	2018/1/30	华恒生物 / 合肥华恒 / 巴彦淖尔华恒 / 秦皇岛华恒	原始取得	专利维 专权持	无
35	发明专利	一株高产L-丙氨酸的菌株	ZL2018110872673	2018/9/18	华恒生物 / 中科院天工所	原始取得	专利维 专权持	无
36	发明专利	一种丙氨酸脱氢酶突变体及其在发酵生产L-丙氨酸中的应用	ZL2019102431052	2019/3/28	华恒生物 / 中科院天工所	原始取得	专利维 专权持	无
37	发明专利	一种D-泛解酸内酯的生产方法	ZL2019102463617	2019/3/29	华恒生物	原始取得	专利维 专权持	无
38	发明专	生产 α -熊果昔的工程菌及其构建方	ZL2019109682259	2019/10/12	华恒生物	继受取	专利维 专权持	无

序号	专利类型	专利名称	专利号	申请日	专利权人	取得方式	法律状态	他项权利
	利	法和应用				得		
39	发明专利	生产L-缬氨酸的重组微生物及构建方法、应用	ZL2020104014225	2020/5/13	华恒生物 / 中科院天工所	原始取得	专利维 权持	无
40	发明专利	生产L-缬氨酸的重组大肠杆菌、其构建方法及其应用	ZL2020104663470	2020/5/27	华恒生物 / 中科院天工所	原始取得	专利维 权持	无
41	发明专利	一种高产L-丝氨酸重组谷氨酸棒杆菌的构建及其发酵方法	ZL2014106998789	2014/11/28	江南大学 / 华恒生物	原始取得	专利维 权持	无
42	发明专利	一株产L-丝氨酸的菌株及用该菌株生产L-丝氨酸的方法	ZL2006100977303	2006/11/21	江南大学 / 华恒生物	继受取得	专利维 权持	无
43	发明专利	用于生产 β -丙氨酸的工程菌及生产 β -丙氨酸的方法	ZL2015100677844	2015/2/9	华恒生物 / 中科院微生物所	原始取得	专利维 权持	无
44	发明专利	生产L-缬氨酸的重组大肠杆菌及其应用	ZL2020104600359	2020/5/27	华恒生物 / 中科院天工所 / 巴彦淖尔华恒	原始取得	专利维 权持	无
45	发明专利	一种缬氨酸制备方法	ZL2021102787280	2021/3/16	华恒生物 / 巴彦淖尔华恒 / 合肥华恒	原始取得	专利维 权持	无
46	发明专利	一种L-酪氨酸的制备方法	ZL2019102463674	2019/3/29	华恒生物	原始取得	专利维 权持	无
47	发明	一种氨基酸发酵培养基	ZL2021102746204	2021/3/15	华恒生物 / 巴	原始	专利维 权	无

序号	专利类型	专利名称	专利号	申请日	专利权人	取得方式	法律状态	他项权利
	专利	的制备方法及其应用			彦淖尔 华恒 / 合肥华恒	取得	持	
48	发明专利	一种微生物酶蛋白废液的综合利用方法	ZL2021106324729	2021/6/7	秦皇岛 华恒 / 华恒生物	原始取得	专利维 利维 持	无
49	发明专利	一种产L-缬氨酸的黄色短杆菌及利用该菌生产L-缬氨酸的方法	ZL2019110842808	2019/11/7	巴彦淖尔 华恒 / 华恒生物	原始取得	专利维 利维 持	无
50	发明专利	从混合溶液中分离酸与酯的方法	ZL201911214041X	2019/12/2	华恒生物 / 巴 彦淖尔 华恒 / 秦皇岛 华恒	原始取得	专利维 利维 持	无
51	发明专利	氨基酸缓释肥及其制备方法和应用	ZL2021113509749	2021/11/15	秦皇岛 华恒 / 秦皇岛 津瑞	原始取得	专利维 利维 持	无
52	发明专利	天冬氨酸酶变体、其制备方法与应用	US10988753B2	2018/7/24	秦皇岛 华恒	原始取得	专利维 利维 持	无
53	发明专利	一种L-2-氨基丁酸的制备方法	ZL2019102463886	2019/3/29	华恒生物	原始取得	专利维 利维 持	无
54	发明专利	生产L-缬氨酸的重组微生物及构建方法、应用	ZL2022100846999	2020/5/13	华恒生物 / 中 科院天 工所	原始取得	专利维 利维 持	无
55	发明专利	生产L-缬氨酸的重组微生物及构建方法、应用	ZL2022100847101	2020/5/13	华恒生物 / 中 科院天 工所	原始取得	专利维 利维 持	无
56	发明专利	一种 α -熊果苷的固定化酶转化合成方法及应用	ZL202111200630X	2021/10/15	华恒生物 / 巴 彦淖尔 华恒	原始取得	专利维 利维 持	无

序号	专利类型	专利名称	专利号	申请日	专利权人	取得方式	法律状态	他项权利
57	发明专利	一种循环利用D-泛酸钙母液的方法	ZL2021102760517	2021/3/15	华恒生物 / 巴彦淖尔华恒	原始取得	专利维持	无
58	发明专利	一种高效的氨基酸发酵液的脱色方法	ZL2021107327438	2021/6/30	华恒生物 / 巴彦淖尔华恒	原始取得	专利维持	无
59	发明专利	重组工程菌及其在制备泛化合物中的应用	ZL2021111561226	2021/9/30	华恒生物 / 合肥华恒	原始取得	专利维持	无
60	发明专利	一种高效率的缬氨酸半连续发酵方法及其成套装置	ZL2021110483959	2021/9/8	华恒生物 / 巴彦淖尔华恒	原始取得	专利维持	无
61	发明专利	一种重组工程菌及其在制备D-泛酸中的应用	ZL2021111563560	2021/9/30	华恒生物 / 合肥华恒	原始取得	专利维持	无
62	发明专利	重组工程菌及其用于制备D-泛解酸的方法	ZL2021111566840	2021/9/30	华恒生物 / 合肥华恒	原始取得	专利维持	无
63	发明专利	一种氨基酸发酵液脱色方法	ZL202110275538	2021/3/15	华恒生物/巴彦淖尔华恒/合肥华恒	原始取得	专利维持	无
64	发明专利	一种丙氨酸金属螯合物的制备方法和其应用	ZL2020106736442	2020/7/14	华恒生物	原始取得	专利维持	无
65	发明专利	一种丙氨酸亚铁螯合物的制备方法及其应用	ZL2020110618097	2020/09/30	华恒生物/巴彦淖尔华恒/秦皇岛华恒/合肥华恒	原始取得	专利维持	无

序号	专利类型	专利名称	专利号	申请日	专利权人	取得方式	法律状态	他项权利
66	发明专利	一种循环利用D-泛酸钙母液的方法	ZL2021102760517	2021/3/15	华恒生物/巴彦淖尔华恒/秦皇岛华恒/合肥华恒	原始取得	专利权维持	无
67	发明专利	一种L-缬氨酸发酵液的连续脱色方法	ZL2021111335579	2021/9/27	华恒生物/合肥华恒	原始取得	专利权维持	无
68	发明专利	一种超高纯度的氨基酸及其制备方法和其应用	ZL2021107340288	2021/6/30	华恒生物/巴彦淖尔华恒/秦皇岛华恒	原始取得	专利权维持	无
69	发明专利	一种高纯度颗粒状L-缬氨酸晶体及其制备方法	ZL2021102755379	2021/3/15	华恒生物/巴彦淖尔华恒/合肥华恒	原始取得	专利权维持	无
70	发明专利	一种高品质β-丙氨酸的制备方法及杂质的去除方法	ZL202211391308	2022/11/08	华恒生物/秦皇岛华恒	原始取得	专利权维持	无
71	发明专利	一种高纯度L-缬氨酸及其制备方法和其应用	ZL202110276027	2021/3/15	华恒生物/巴彦淖尔华恒	原始取得	专利权维持	无
72	发明专利	一种高堆积密度的L-缬氨酸及其制备方法和其应用	ZL202010522549	2020/6/10	华恒生物/巴彦淖尔华恒	原始取得	专利权维持	无
73	实用新型	一种L-丙氨酸的提取系统	ZL2016212634411	2016/11/21	秦皇岛华恒	原始取得	专利权维持	无
74	实用	一种高效利用L-丙氨酸	ZL2016213986193	2017/7/10	秦皇岛华恒	原始	专利权维	无

序号	专利类型	专利名称	专利号	申请日	专利权人	取得方式	法律状态	他项权利
	新型	消旋酶的生产装置				取得	持	
75	实用新型	一种流化床监控装置	ZL2016213986206	2016/12/20	秦皇岛华恒	原始取得	专利维 权持	无
76	实用新型	一种新型节能降温干燥器系统	ZL2016213986333	2016/12/20	秦皇岛华恒	原始取得	专利维 权持	无
77	实用新型	一种微生物带压接种装置	ZL2016214070771	2016/12/21	秦皇岛华恒	原始取得	专利维 权持	无
78	实用新型	一种多功用外循环釜系统	ZL2016214070786	2016/12/21	秦皇岛华恒	原始取得	专利维 权持	无
79	实用新型	一种细菌发酵液连续灭菌装置清洗系统	ZL2016214070926	2016/12/21	秦皇岛华恒	原始取得	专利维 权持	无
80	实用新型	一种L-丙氨酸生产过程中换热器清洗系统	ZL2016214070964	2016/12/21	秦皇岛华恒	原始取得	专利维 权持	无
81	实用新型	一种L-丙氨酸的提取系统	ZL2017200104071	2017/1/5	秦皇岛华恒	原始取得	专利维 权持	无
82	实用新型	一种丙氨酸蒸发尾气的尾气处理系统	ZL2017206361854	2017/6/3	秦皇岛华恒	原始取得	专利维 权持	无
83	实用新型	一种L-丙氨酸连续脱色系统	ZL2017206361869	2017/6/3	秦皇岛华恒	原始取得	专利维 权持	无
84	实用新型	一种L-丙氨酸除尘去味系统	ZL2017206361873	2017/6/3	秦皇岛华恒	原始取得	专利维 权持	无
85	实用	处理发酵液的连续絮凝	ZL2020231777347	2020/12/25	秦皇岛华恒 /	原始	专利维 权	无

序号	专利类型	专利名称	专利号	申请日	专利权人	取得方式	法律状态	他项权利
	新型	系统			华恒生物	取得	持	
86	实用新型	一种单效结晶实验装置	ZL2021210349391	2021/5/14	秦皇岛华恒/华恒生物	原始取得	专利维 专权持	无
87	实用新型	杀菌设备及带式真空过滤系统	ZL2021232750971	2021/12/24	秦皇岛华恒	原始取得	专利维 专权持	无
88	实用新型	一种蛋白粉加工用干燥设备	ZL201821152840X	2018/7/19	秦皇岛津瑞	原始取得	专利维 专权持	无
89	实用新型	一种高效的生物蛋白粉生产设备	ZL2018211529120	2018/7/20	秦皇岛津瑞	原始取得	专利维 专权持	无
90	实用新型	一种蛋白粉加工用筛选设备	ZL2018211639205	2018/7/23	秦皇岛津瑞	原始取得	专利维 专权持	无
91	实用新型	一种氨基酸液搅拌设备	ZL2018211723883	2018/7/23	秦皇岛津瑞	原始取得	专利维 专权持	无
92	实用新型	一种易清洗的肥水液发酵槽	ZL2018211987330	2018/7/26	秦皇岛津瑞	原始取得	专利维 专权持	无
93	实用新型	一种氨基酸生产用浓缩罐	ZL201821198735X	2018/7/26	秦皇岛津瑞	原始取得	专利维 专权持	无
94	实用新型	一种冲施肥储存用干燥箱	ZL201921114859X	2019/7/16	秦皇岛津瑞	原始取得	专利维 专权持	无
95	实用新型	一种氨基酸液连续灌装机	ZL2019211148602	2019/7/16	秦皇岛津瑞	原始取得	专利维 专权持	无
96	实用	一种酸与酯的分离系统	ZL2019220897592	2019/11/27	华恒生物/巴	原始	专利维 专权	无

序号	专利类型	专利名称	专利号	申请日	专利权人	取得方式	法律状态	他项权利
	新型				彦淖尔 华恒 / 秦皇岛 华恒	取得	持	
97	实用新型	酸与酯混合溶液的分离系统	ZL2019220898735	2019/11/27	华恒生物 / 巴彦淖尔 华恒 / 秦皇岛 华恒	原始取得	专利维 权持	无
98	实用新型	从混合溶液中分离酸与酯的系统	ZL2019221438137	2019/12/2	华恒生物 / 巴彦淖尔 华恒 / 秦皇岛 华恒	原始取得	专利维 权持	无
99	实用新型	氨基酸发酵液的处理系统	ZL202021744642X	2020/8/19	华恒生物 / 巴彦淖尔 华恒	原始取得	专利维 权持	无
100	实用新型	氨基酸的结晶系统	ZL2020217792102	2020/8/24	华恒生物 / 巴彦淖尔 华恒	原始取得	专利维 权持	无
101	实用新型	氨基酸的结晶装置	ZL2020217803145	2020/8/24	华恒生物 / 巴彦淖尔 华恒	原始取得	专利维 权持	无
102	实用新型	投料装置	ZL2020217870008	2020/8/24	华恒生物 / 巴彦淖尔 华恒	原始取得	专利维 权持	无
103	实用新型	酶反应系统	ZL2020217870262	2020/8/24	华恒生物 / 巴彦淖尔 华恒	原始取得	专利维 权持	无
104	实用新型	氨基酸的干燥装置	ZL2020217875317	2020/8/24	华恒生物 / 巴彦淖尔 华恒	原始取得	专利维 权持	无
105	实用新型	氨基酸的灭菌装置	ZL2020218151079	2020/8/24	华恒生物 / 巴彦淖尔 华恒	原始取得	专利维 权持	无

序号	专利类型	专利名称	专利号	申请日	专利权人	取得方式	法律状态	他项权利
106	实用新型	膨胀圈及其离心机	ZL2020219248599	2020/9/4	华恒生物 / 巴彦淖尔华恒 / 秦皇岛华恒 / 合肥华恒	原始取得	专利维 利维 专权持	无
107	实用新型	泛化合物的脱色系统	ZL2020220049666	2020/9/11	华恒生物 / 巴彦淖尔华恒 / 秦皇岛华恒	原始取得	专利维 利维 专权持	无
108	实用新型	一种投炭罐及活性炭粉尘回收循环利用装置	ZL2021213925472	2021/6/23	华恒生物 / 巴彦淖尔华恒	原始取得	专利维 利维 专权持	无
109	实用新型	一种干燥机气体置换装置	ZL2021222323335	2021/9/15	华恒生物 / 秦皇岛华恒 / 巴彦淖尔华恒	原始取得	专利维 利维 专权持	无
110	实用新型	一种增加物料筛分比的筛分结构	ZL2021222323477	2021/9/15	华恒生物 / 秦皇岛华恒 / 巴彦淖尔华恒	原始取得	专利维 利维 专权持	无
111	实用新型	一套组合式陶瓷膜除菌装置	ZL2021222705931	2021/9/18	华恒生物 / 巴彦淖尔华恒	原始取得	专利维 利维 专权持	无
112	实用新型	一种上悬离心机的母液排出装置	ZL2021231655151	2021/12/16	华恒生物 / 巴彦淖尔华恒	原始取得	专利维 利维 专权持	无
113	实用新型	淋料装置	ZL2021231737077	2021/12/16	华恒生物 / 巴彦淖尔华恒 / 合肥华恒	原始取得	专利维 利维 专权持	无

序号	专利类型	专利名称	专利号	申请日	专利权人	取得方式	法律状态	他项权利
114	实用新型	连续转化装置	ZL202123316460X	2021/12/24	华恒生物 / 巴彦淖尔华恒 / 合肥华恒	原始取得	专利维 专权持	无
115	实用新型	反应提取装置	ZL2021233164879	2021/12/24	华恒生物 / 巴彦淖尔华恒 / 合肥华恒	原始取得	专利维 专权持	无
116	实用新型	一种固定化酶连续转化合成装置	ZL202123328802X	2021/12/28	华恒生物 / 巴彦淖尔华恒 / 合肥华恒	原始取得	专利维 专权持	无
117	实用新型	一种可切换式膜过滤系统	ZL2021233293704	2021/12/28	华恒生物 / 巴彦淖尔华恒 / 合肥华恒	原始取得	专利维 专权持	无
118	实用新型	一种生物提取母液产品回收系统	ZL2021233294143	2021/12/28	华恒生物 / 巴彦淖尔华恒 / 合肥华恒	原始取得	专利维 专权持	无
119	实用新型	转化提取装置	ZL2021233777261	2021/12/30	华恒生物 / 巴彦淖尔华恒 / 合肥华恒	原始取得	专利维 专权持	无
120	实用新型	一种高效率的缬氨酸半连续发酵罐及成套装置	ZL2021221614032	2021/9/8	华恒生物 / 巴彦淖尔华恒 / 秦皇岛华恒 / 合肥华恒	原始取得	专利维 专权持	无

序号	专利类型	专利名称	专利号	申请日	专利权人	取得方式	法律状态	他项权利
121	实用新型	便捷式防尘吨袋投料装置	ZL202220766334X	2022/3/31	华恒生物 / 秦皇岛华恒 / 合肥华恒	原始取得	专利维 专权持	无
122	实用新型	一种利用超临界二氧化碳萃取分离酸与酯装置	ZL202220708365X	2022/3/28	华恒生物 / 巴彦淖尔华恒 / 合肥华恒	原始取得	专利维 专权持	无
123	实用新型	储罐灭菌清洗装置	ZL2022207752362	2022/4/2	华恒生物 / 合肥华恒	原始取得	专利维 专权持	无
124	实用新型	脱色罐与连续脱色系统	ZL202225257932	2020/11/4	巴彦淖尔华恒	原始取得	专利维 专权持	无
125	实用新型	一种输料装置及自混料式浓缩结晶罐	ZL2022218572378	2022/7/19	华恒生物 / 合肥华恒	原始取得	专利维 专权持	无
126	实用新型	一种油气分离回收装置及鼓风机	ZL2022218572325	2022/7/19	华恒生物 / 合肥华恒	原始取得	专利维 专权持	无
127	实用新型	一种均匀混料的搅拌装置及结晶罐	ZL2022218429079	2022/07/18	华恒生物 / 合肥华恒	原始取得	专利维 专权持	无
128	实用新型	一种双锥干燥器	ZL202222056194X	2022/08/05	华恒生物 / 合肥华恒	原始取得	专利维 专权持	无
129	实用新型	一种料液脱气装置	ZL2022221640703	2022/08/17	秦皇岛华恒 / 华恒生物 / 合肥华恒	原始取得	专利维 专权持	无
130	实用新型	一种连续转化系统	ZL2022220130154	2022/08/01	华恒生物 / 合肥华恒	原始取得	专利维 专权持	无

序号	专利类型	专利名称	专利号	申请日	专利权人	取得方式	法律状态	他项权利
131	实用新型	一种淀粉糖化液中蛋白连续高效分离设备	ZL2022221812112	2022/8/18	巴彦淖尔华恒/华恒生物/合肥华恒	原始取得	专利维持	无
132	实用新型	转种装置及连续驯化装置	ZL2022224086786	2022/9/9	秦皇岛华恒/华恒生物/合肥华恒	原始取得	专利维持	无
133	实用新型	一种发酵罐超声清洗装置	ZL2022229899190	2022/11/10	华恒生物/合肥华恒	原始取得	专利维持	无
134	实用新型	一种生产氨基酸的连续转化装置	ZL2022231700471	2022/11/29	秦皇岛华恒/华恒生物	原始取得	专利维持	无
135	实用新型	一种污水处理系统	ZL202222356014X	2022/09/06	巴彦淖尔华恒/华恒生物/合肥华恒	原始取得	专利维持	无
136	实用新型	一种酸性料液回调装置	ZL2022230191582	2022/11/14	华恒生物/合肥华恒	原始取得	专利维持	无
137	实用新型	一种分离结晶体的系统	ZL2022231557011	2022/11/28	巴彦淖尔华恒/华恒生物	原始取得	专利权维持	无
138	实用新型	一种循环补料装置及发酵系统	ZL2022230395772	2022/11/16	华恒生物/合肥华恒	原始取得	专利权维持	无
139	实用新型	一种pH调节剂的自动补给装置	ZL202320761367X	2023/4/4	华恒生物/合肥华恒	原始取得	专利权维持	无
140	实用新型	一种分离结晶体的系统	ZL202222159922X	2022/8/17	秦皇岛华恒/安徽华	原始取	专利权维持	无

序号	专利类型	专利名称	专利号	申请日	专利权人	取得方式	法律状态	他项权利
	型				恒/合肥华恒/巴彦淖尔华恒	得		
141	实用新型	一种 β -熊果苷发酵液脱色装置	ZL2022229639189	2022/11/8	安徽华恒/合肥华恒	原始取得	专利权维持	无

（五）最近三年发生的重大资产重组的有关情况

报告期内，发行人不存在《上市公司重大资产重组管理办法》中规定的重大资产重组的情况。

（六）境外资产情况

公司于2021年12月在美国设立全资子公司华恒美国，从事区域性销售业务。华恒美国的基本情况如下：

公司名称	AHB (US) LLC
住所	8 The Green STE A Dover, Delaware 19901
法定代表人	MAO JIANWEN (毛建文)
注册资本	150 万美元
公司类型	有限责任公司
经营范围	氨基酸及其衍生物产品一般贸易
成立日期	2021 年 12 月 10 日

华恒美国简要财务数据如下：

单位：万元

项目名称	2023 年 12 月 31 日/2023 年度	2022 年 12 月 31 日/2022 年度	2021 年 12 月 31 日/2021 年度
总资产	5,626.73	1,985.28	956.15
净资产	1,283.90	312.55	887.93
净利润	963.17	-639.37	-71.06

五、公司现有业务发展安排及未来发展战略

（一）公司现有业务发展安排

公司是一家以合成生物技术为核心，专业从事生物基产品的研发、生产、销售的国家高新技术企业，报告期内，公司主要产品包括氨基酸系列产品（L-丙氨酸、DL-丙氨酸、 β -丙氨酸、L-缬氨酸）、维生素系列产品（D-泛酸钙、D-泛醇、肌醇）和其他产品等，可广泛应用于中间体、动物营养、日化护理、功能食品与营养、植物营养等众多领域。对于现有业务，公司将通过持续的技术研发和生产工艺优化，提升公司的核心竞争力，增强团队的执行力和凝聚力，不断开拓产品新市场和应用新领域，有效提升公司收入和利润规模，为股东创造价值。公司将积极加强技术人才团队、知识产权和商业秘密体系建设，通过有效的内控和核心竞争力的提升，稳健发展并防范各种风险。

（二）未来发展战略

公司作为合成生物学领域领军企业，以致力成为全球生物制造产业领军者为企业愿景。公司坚持通过“两个替代”的发展路径，即“以可再生生物资源替代不可再生石化资源”和“以绿色清洁的生物制造工艺替代高能耗高污染的石化工艺”，实现“以科技创新为驱动力，以先进的制造能力为根本”的现代生物制造企业目标。

公司将继续保持对技术研发创新的持续性投入，通过自主研发与产学研合作相结合，进一步优化技术研发链，充分发挥生产制造企业和科研院所在功能和资源上的不同优势，不断突破技术瓶颈，保持在行业内的技术领先水平。

公司正在将生物制造领域的成功生产经验应用到其他产品当中，加速更多优质科技成果的产业化落地进程，不断丰富产品品种，发挥产品间的产业链价值，提升公司持续盈利能力，实现公司的长足稳定发展。同时，公司将进一步挖掘下游市场领域，开拓下游潜在市场，更好地满足客户需求，不断提升公司在生物制造行业的领先地位。

总体而言，公司计划在未来三至五年内，持续保持对研发的高投入，加大技术领先优势，积极开发新的生物基产品，开拓新市场和新应用，推动实现经营规模的稳步提升。

（三）为实现未来发展战略拟采取的措施

为了更好地实现公司的发展战略和目标，公司将采取以下具体的计划与措施：

1、多元化融资方式

公司将采取多元化的融资方式来满足各项发展规划的资金需求。首先是做好本次向特定对象发行 A 股股票工作，利用好募集资金实现产品创新、市场开拓、人才发展、结构优化的规划。在未来融资方面，公司将根据资金、市场的具体情况，择时通过银行贷款、配股、增发和发行债券等方式合理安排制定融资方案，进一步优化资本结构，筹集推动公司发展所需资金。

2、持续推进精益管理，持续优化生产工艺，降本增效

公司持续推进精益管理，持续优化生产工艺，降本增效。随着公司前次募投项目“交替年产 2.5 万吨丙氨酸、缬氨酸项目”和“发酵法丙氨酸 5000 吨/年技改扩产项目”建设完成，产能利用率逐步提升，产品生产工艺流程不断优化，产品经济性不断得到提高。同时，按计划稳步推进各个基地的投资项目，丰富产品种类。

3、深挖产品的潜在应用价值，开拓更为广阔的市场需求

公司将持续秉承“以技术引领为基础，以价值开发为导向”的营销策略，在巩固技术领先优势的同时，深挖产品的潜在应用价值，开拓更为广阔的市场需求。公司不仅在产品制造方面注重创新，更面向下游应用领域进行挖掘和研发，配合客户实现产品的开发和创新，适应未来绿色、健康、安全、可再生、环保的消费潮流，为公司未来市场的开拓打下了坚实的基础。未来公司将继续关注全球消费者对绿色产品的需求，发挥生物基产品领域的开拓者和引领者的作用，在推动下游企业产业化变革的同时，进一步拓展市场空间。

4、加快对优秀人才的培养和引进

人才是公司最宝贵的财富。公司将坚持引进和培养相结合，继续开拓人才培养渠道，与国内外高校和科研院所、外部专家保持合作关系，营造尊重知识、尊重人才的企业文化，建立和谐而富有生机的人才团队；公司将进一步完善薪酬管理标准，以及包括股权激励在内的多种激励政策，从工资待遇、事业发展路径上

给予员工激励和保障激励员工充分发挥自身优势，为公司长足发展贡献力量。

5、组织结构深化调整规划

公司将进一步完善现代企业管理制度，规范股东大会、董事会、监事会的运作，完善公司管理层的工作制度，建立科学有效的决策机制、市场快速反应机制和风险防范机制。通过组织结构的优化调整，提升整体运作效率，实现企业管理的高效灵活，驱动公司的快速成长，增强公司的竞争实力。

六、截至最近一期末，不存在金额较大的财务性投资的基本情况

根据《注册管理办法》第九条规定：“除金融类企业外，最近一期末不存在金额较大的财务性投资”。

根据《适用意见第18号》的规定：（1）财务性投资的类型包括但不限于：投资类金融业务；非金融企业投资金融业务（不包括投资前后持股比例未增加的对集团财务公司的投资）；与公司主营业务无关的股权投资或投资产业基金、并购基金；拆借资金；委托贷款；购买收益波动大且风险较高的金融产品等；（2）围绕产业链上下游以获取技术、原料或者渠道为目的的产业投资，以收购或者整合为目的的并购投资，以拓展客户、渠道为目的的拆借资金、委托贷款，如符合公司主营业务及战略发展方向，不界定为财务性投资；（3）金额较大是指，公司已持有和拟持有的财务性投资金额超过公司合并报表归属于母公司净资产的百分之三十（不包括对合并报表范围内的类金融业务的投资金额）。

截至本募集说明书签署日，公司已持有和拟持有的财务性投资具体情况如下：

（一）北城华富

2021年12月31日，公司与相关方签订合伙协议共同出资设立北城华富，公司认缴出资3000万元，认缴出资比例为15%，北城华富主要投向生物技术领域的产业创新项目，包括但不限于日化护理、营养健康、生物医药、基因治疗、食品饮料、生物基材料、香精香料、生物环保等领域的生物技术、先进制造及产品和应用解决方案，并适当配置有助于提高合伙企业收益的其他领域项目。公司于2022年2月首次出资1500万元，2023年5月缴纳剩余认缴出资金额1500万

元，基于谨慎性原则，公司对北城华富的投资认定为财务性投资，已持有的财务性投资金额为 3000 万元。

（二）正和共创

2022年10月10日，公司与相关方签订合伙协议共同设立正和共创，公司认缴出资金额为500万元，认缴出资比例为4.12%，正和共创主要对产业数字化、企业级服务及其他领域的成长期和成熟期企业进行投资。截至本募集说明书签署日，公司已缴纳出资500万元，公司对正和共创的认缴出资属于财务性投资，已持有的财务性投资金额为500万元。

综上所述，截至 2024 年 3 月 31 日，公司已持有和拟持有的财务性投资金额合计为 3,500.00 万元，占公司合并报表归属于母公司净资产的比例为 1.84%，未超过 30%，最近一期末不存在持有金额较大的财务性投资的情形。

七、公司科技创新水平以及保持科技创新能力的机制和措施

（一）科技创新水平

1、公司技术先进性

公司主要产品的行业技术先后经历了天然提取法、化学合成法、生物酶法和生物发酵法等生产方法。天然提取法和化学合成法存在成本过高、合成路线较长和环保压力大等问题。目前，利用生物制造技术生产丙氨酸产品的前沿工艺主要为酶法和发酵法，L-缬氨酸产品的前沿工艺主要为发酵法，维生素系列产品的前沿工艺主要为发酵法。

经过在生物制造领域的多年发展，公司已在工业菌种创制、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，构建了以微生物细胞工厂为核心的发酵法生产工艺和以酶催化为核心的酶法生产工艺。

在发酵法生产工艺下，公司核心技术实现了厌氧发酵规模化生产 L-丙氨酸产品的技术突破，较酶法工艺而言，公司发酵法工艺大幅降低了约 50%的产品成本，有效减少能源消耗，发酵过程无二氧化碳排放，经济和环境效益显著。根据中国轻工业联合会出具的科学技术成果鉴定书，目前公司厌氧发酵法生产 L-丙

氨酸的关键技术已达到国际领先水平。在发酵法生产工艺下，公司核心技术实现了厌氧发酵规模化生产 L-缬氨酸产品的技术突破，发酵过程采用易于分离提取的全无机盐配方，避免引入有机氮等外源杂质，后提取环节采用膜分离和连续色谱分离工艺，实现了无机盐的闭路循环使用，充分发挥了公司技术协同优势。在发酵法生产工艺下，公司核心技术实现了 D-泛酸钙、D-泛醇核心原料之一 D-泛解酸内酯的技术突破，发酵过程中料液杂质少，易于分离提取，实现高密度发酵水平。公司采用自主研发和对外合作的模式开发出绿色的肌醇生产技术，目前已逐步实现产业化，此技术具有十分明显的成本优势，生产条件温和，起始原料是可再生的葡萄糖，符合低碳发展的主题。

在酶法生产工艺下，公司核心技术实现了以丙烯酸为原料酶法生产 β -丙氨酸的技术突破，相对于以丙烯腈作为原料的化学合成法生产工艺，该种酶催化合成工艺的反应条件温和，可一步实现 β -丙氨酸的合成，避免了使用有机溶剂和副产废盐带来的环境污染，提升了原子经济性，体现了高效率、高转化率、环境友好等巨大优势。公司 DL-丙氨酸产品采用酶法工艺，以常温常压的温和反应条件替代了传统高温高压的反应条件，同时后提取环节工艺简单，所获产品纯度较高，该技术获得了上海市科技进步一等奖，处于行业领先水平。公司 α -熊果苷的酶法生产工艺，有效解决了传统工艺普遍存在的酶活低、提取精制成本高、产品杂质含量高等问题，具有较强的技术领先优势。

2、公司研发技术产业化情况

公司通过自主研发创新与产学研合作的紧密结合，已形成高效运转的研发体系。公司高度重视技术创新与研发工作，经过近些年的不断发展，公司已建立了完善的研发体系以及形成了专门的研究团队，聚焦公司核心技术领域技术研发以及相对应的产业化技术开发实施。同时，公司也采用与科研机构合作研发或引进实验室基础研究成果的模式开发新产品、新技术。其中，高等院校和科研院所主要是承担前期的基础性研究工作，公司则主要是承担工业菌种的持续深度开发、中试及规模化生产工艺的研发设计、产业化应用研究等方面任务。在此基础上，公司以合成生物学、代谢工程、发酵工程等学科为核心，建立了“工业菌种-发酵与提取-产品应用”的技术研发链，以及“发酵法、酶法”两种生产工艺。

通过上述研发和技术体系，公司取得了一系列技术成果，实现了氨基酸系列产品（L-丙氨酸、DL-丙氨酸、 β -丙氨酸、L-缬氨酸）、维生素系列产品（D-泛酸钙、D-泛醇、肌醇）和熊果苷（ α -熊果苷和 β -熊果苷）等产品的规模化生产，获得了良好的产业化效益。未来，在国家产业政策大力支持下，随着下游中间体、动物营养、日化护理、功能食品与营养、植物营养等应用领域需求的持续放量 and 新兴应用领域的不断拓宽，公司有望凭借既有的技术优势，进一步巩固市场领先地位。

（二）保持科技创新能力的机制和措施

1、建立健全研发体系，加大自主研发力度

公司制定了相应的研发管理制度，对项目研发的筛选和发起方法、立项标准、评审标准、决策流程等研发流程给出了明确的标准和规定，也对研发支出管理、研发预算决策、研发人员的选定以及研发负责人的任命等研发部门管理事项进行了明确的规定，确保公司的研发活动能够有序规范地进行。报告期内，公司的各项研发管理制度均得到了有效的执行。报告期内，公司研发费用分别为 5,284.30 万元、7,861.16 万元、10,882.44 万元，公司不断加强自主研发力度，研发投入持续增长，自主创新能力不断增强。通过持续的研发投入和技术创新，公司实现了厌氧发酵法规模化生产 L-丙氨酸等关键核心技术的突破，以相同的厌氧发酵法技术开发出 L-缬氨酸产品，积累并构建了丙氨酸及其衍生物产品的发酵法和酶法两大生产工艺，并先后推出了 β -丙氨酸、D-泛酸钙、D-泛醇、熊果苷、肌醇等多种产品，未来还将继续保持对研发的高投入，开发更多种生物基新产品，推动我国在生物制造领域的跨越式发展。

2、加强与外部科研机构合作，高度重视研发队伍建设

公司坚持产、学、研相结合的创新模式，与中科院天工所、中科院微生物研究所、北京化工大学、浙江工业大学等科研机构建立了长期的合作关系，在人才培养、科学研究、科技创新、技术咨询、人员培训等方面开展全面合作，进一步提升了公司的基础研究和产业化能力。公司高度重视人才的培养和研发队伍的建设，将人才培养作为公司重中之重。公司根据自身业务和技术发展的需要，不断采取有效措施，结合外部引进与内部培养的方式强化公司科研队伍建设。公司注

重对员工的培训，并积极为其创造和提供条件，组织行业技术交流，鼓励员工参与行业内的培训和活动，提高员工的业务素质。公司致力于营造一个鼓励创新的氛围和环境，最大限度地调动技术创新积极性，促使企业技术创新资源得以发挥最大效应。

3、完善创新激励机制，提高研发人员积极性

公司针对核心技术人员，一方面实施了包括工资、奖金和股权激励等多元化的激励方式，并通过具有竞争力的薪酬体系吸引技术人才。另一方面，公司注重员工的个人发展，充分考虑技术人才的个人职业规划，个人发展通道明晰，以提高专业技术人才的成就感和归属感，从而激发出更大的潜能。

4、加强知识产权管理，打造自有知识产权体系

公司非常重视知识产权管理，制定了专门的知识产权管理制度，同时公司安排了专人跟踪行业技术动态、搜集行业技术信息，对公司的专利权、商标等知识产权进行申请与管理。公司注重加强核心技术的保护工作，通过专利申请以及专有技术保密相结合的方式和技术保护，打造自有知识产权体系和核心技术体系。

八、报告期内利润分配政策、现金分红政策的制度及执行情况

（一）公司利润分配政策

根据《公司法》、《关于进一步落实上市公司现金分红有关事项的通知》、《上市公司监管指引第3号——上市公司现金分红》等相关法规对于股利分配政策的规定以及《公司章程》的规定，公司的利润分配政策如下：

1、利润分配的原则

公司的利润分配应兼顾对投资者的合理投资回报以及公司的可持续发展，利润分配政策应保持连续性和稳定性。

2、利润分配形式及间隔期

公司可以采取现金、股票或二者相结合的方式分配股利，但应坚持现金分红优先的原则。公司当年如实现盈利并有可供分配利润时，应当进行年度利润分配。

公司可以进行中期现金分红。

（1）现金分红比例及条件：公司当年度实现盈利且累计未分配利润为正数的情况下应当进行现金分红，且以现金方式分配的利润不得少于当年实现的可分配利润的百分之二十，每年具体的现金分红比例预案由董事会根据前述规定、结合公司经营状况及相关规定拟定，并提交股东大会表决。

（2）股票股利分配条件：若公司营收增长快速，董事会认为公司股本情况与公司经营规模不匹配时，可以在满足每年最低现金股利分配之余，进行股票股利分配。股票股利分配预案由董事会拟定，并提交股东大会表决。

（3）现金分红与股票股利的关系：公司董事会应当综合考虑所处行业特点、发展阶段、自身经营模式、盈利水平以及是否有重大资金支出安排等因素，区分下列情形，并按照《公司章程》规定的程序，提出差异化的现金分红政策：

①公司发展阶段属成熟期且无重大资金支出安排的，进行利润分配时，现金分红在本次利润分配中所占比例最低应达到80%；

②公司发展阶段属成熟期且有重大资金支出安排的，进行利润分配时，现金分红在本次利润分配中所占比例最低应达到40%；

③公司发展阶段属成长期且有重大资金支出安排的，进行利润分配时，现金分红在本次利润分配中所占比例最低应达到20%；

公司发展阶段不易区分但有重大资金支出安排的，可以按照前项规定处理。

3、利润分配的决策机制与程序

公司董事会制订有关利润分配的议案，需事先充分听取股东（特别是公众股东和中小投资者）的意见、征询监事会意见、取得全体独立董事过半数同意，并由董事会通过后提交公司股东大会批准。公司董事会未做出现金利润分配预案的，应当在定期报告中披露未现金分红的原因、未用于分红的资金留存公司的用途，独立董事应当对此发表独立意见。

4、利润分配政策调整的决策机制与程序

公司由于外部经营环境或自身经营状况发生较大变化，确需调整《公司章程》

规定的利润分配政策的，调整后的利润分配政策不得违反相关法律法规以及中国证监会/证券交易所的有关规定。

（二）公司最近三年股利分配情况

公司最近三年现金股利分配情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
合并报表中归属于上市公司股东的净利润	44,906.15	32,002.94	16,823.55
现金分红（含税）	14,158.23	9,756.00	5,972.84
当年现金分红占归属上市公司股东的净利润的比例	31.53%	30.48%	35.50%
最近三年累计现金分配利润占年均归属于上市公司股东的净利润比例	95.66%		

2022年6月，公司召开2021年年度股东大会，审议通过了《关于2021年度利润分配预案的议案》，以总股本10,840.00万股为基数，向全体股东每10股派发现金红利5.51元，共计派发现金红利5,972.84万元（含税）。

2023年5月，公司召开2022年度股东大会，审议通过了《关于2022年度利润分配预案的议案》，以2022年12月31日公司总股本108,400,000股为基数，每10股派发现金红利人民币9.00元（含税），以此计算合计派发现金红利9,756.00万元（含税）。

2024年6月，公司2023年年度股东大会审议通过了《关于2023年度利润分配预案的议案》，以实施权益分派股权登记日登记的公司总股本扣减公司回购专用证券账户中的股份为基数，每10股派发现金红利人民币9.00元（含税），以此计算合计派发现金红利14,158.23万元（含税）。

九、公司不存在《注册管理办法》第十一条（三）至（六）的情形

公司现任董事、监事和高级管理人员最近三年未受到中国证监会行政处罚，最近一年未受到证券交易所公开谴责，不存在《注册管理办法》第十一条第（三）项规定的情形。

公司及现任董事、监事和高级管理人员不存在因涉嫌犯罪正在被司法机关立案侦查或者涉嫌违法违规正在被中国证监会立案调查的情形，不存在《注册管理办法》第十一条第（四）项规定的情形。

公司控股股东、实际控制人最近三年不存在严重损害上市公司利益或者投资者合法权益的重大违法行为，不存在《注册管理办法》第十一条第（五）项规定的情形。

公司最近三年不存在严重损害投资者合法权益或者社会公共利益的重大违法行为，不存在《注册管理办法》第十一条第（六）项规定的情形。

十、同业竞争情况

（一）公司与控股股东、实际控制人及其控制的企业之间不存在同业竞争

截至本募集说明书签署日，郭恒华系华恒生物控股股东、实际控制人，直接持有发行人 19.78% 的股份，通过三和投资间接控制公司 9.97% 的股份，通过恒润华业间接控制公司 3.18% 的股份；郭恒平与郭恒华系兄妹关系，是郭恒华的一致行动人，其直接持有公司 2.21% 的股份。郭恒华合计控制公司 35.14% 的股份，为公司的控股股东、实际控制人。除发行人外，公司控股股东、实际控制人郭恒华对外投资情况具体如下：

姓名	职务	对外投资公司	出资额 (万元)	出资比例	主营业务	是否构成 同业竞争
郭恒华	董事长、 总经理	三和投资	572.52	66.51%	核心员工的持股平台	否
		恒润华业	990.00	99.00%	股权投资	否
		华恒化工	350.00	70.00%	片碱、食用碱等产品的贸易业务	否
		合肥巾帼投资管理有限公司	666.40	33.32%	项目投资	否
		合肥高新区巾帼小额贷款有限公司	1,800.00	18.00%	小额贷款	否
		合肥巾帼农业科技有限责任公司	10.00	6.85%	农产品销售	否
		深圳嘉宾投资企业（有限合伙）	4.00	4.00%	投资咨询	否
		上海凯索化工有限公司	16.50	33.00%	销售化工原料及产品	否

		合肥千纸鹤文化用品有限公司	5.00	16.67%	办公用品、学习文具等日常零售	否
		智合生物	50.00	0.83%	技术服务、技术开发等	否
		欧合生物	150.00	27.27%	技术服务、技术开发等	否
		睿合远	1400.00	28.00%	股权投资	否
		礼合生物	10.00	5.00%	技术服务、技术开发等	否
		优泽生物	31.36	13.65%	技术服务、技术开发等	否
		华合生物	140.00	28.00%	技术服务、技术开发等	否

发行人控股股东、实际控制人郭恒华目前不存在直接或间接经营与发行人相同或相近似业务的情况，与发行人不存在同业竞争。

（二）避免同业竞争的措施

为避免今后可能发生的同业竞争，维护公司利益，保障公司正常经营，公司控股股东、实际控制人郭恒华承诺如下：

“承诺人不利用职务便利为自己或者他人谋取属于公司的商业机会；不自营或者为他人经营与公司同类（相同或相似）的业务；不以任何方式直接投资或以控股方式间接投资与华恒生物业务同类（相同或相似）的企业和项目；不会以任何方式为与华恒生物发生竞争的企业提供帮助，除非事先报告并经过股东大会同意。

承诺人将促成父母、成年子女、兄弟姐妹等重要关联方履行上述同业竞争的承诺。如因任何原因引起同业竞争，承诺人将积极采取有效措施，放弃此类同业竞争。

如违反上述承诺，则承诺人因此所得的收入归华恒生物所有，并将向华恒生物赔偿一切直接和间接损失；华恒生物有权暂时扣留承诺人现金分红和工资、薪酬及津贴，直至承诺人履行上述相关义务之日止。”

第二章 本次证券发行概要

一、本次发行的背景和目的

（一）本次向特定对象发行的背景

1、顺应碳中和趋势，合成生物市场广阔

为应对气候变化，2020年9月，习近平总书记在第75届联合国大会提出“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和”。2021年11月，工信部发布的《“十四五”工业绿色发展规划》中还提到：要着重推广有利于环保事业发展的绿色低碳材料，并将多种生物基材料纳入了原材料重点任务。2022年10月，习近平总书记在中国共产党的第二十次全国代表大会上作报告，明确表示要完善支持绿色发展的财税、金融、投资、价格政策和标准体系，发展绿色低碳产业，健全资源环境要素市场化配置体系，加快节能降碳先进技术研发和推广应用，倡导绿色消费，推动形成绿色低碳的生产方式和生活方式；要推动战略性新兴产业融合集群发展，构建新一代信息技术、人工智能、生物技术、新能源、新材料、高端装备、绿色环保等一批新的增长引擎。

生物制造以可再生的物质为原材料，生产过程绿色环保，可大幅减少二氧化碳排放，并且应用范围非常广泛，比如化工、食品以及医疗等领域，“碳中和”将催化和推动生物产业发展。以L-丙氨酸为例，每生产1吨L-丙氨酸理论上二氧化碳排放减少到0.5吨。以碳税为代表的碳中和政策逐步落地，会进一步拉开生物制造对传统工艺的成本优势，生物制造产业也将迎来更大的发展。

2、积极响应政府“十四五”生物经济发展规划，打造合成生物制造平台公司

公司是一家以合成生物技术为核心，专业从事生物基产品的研发、生产、销售的国家高新技术企业，报告期内公司主要产品包括氨基酸系列产品（L-丙氨酸、DL-丙氨酸、β-丙氨酸、L-缬氨酸）、维生素系列产品（D-泛酸钙、D-泛醇、肌醇）和其他产品等，可广泛应用于中间体、动物营养、日化护理、功能食品与营养、植物营养等领域。公司秉承绿色环保理念，发展合成生物学前沿技术，成功承担了国家发改委生物产业示范专项，荣获工信部制造业单项制造冠军，是国内

外知名的合成生物领域研发制造企业。

根据国家发改委发布的《“十四五”生物经济发展规划》，其明确指出发展生物经济是顺应全球生物技术加速演进趋势、实现高水平科技自立自强的重要方向，是前瞻布局培育壮大生物产业、推动经济高质量发展的重要举措，是满足生命健康需求快速增长、满足人民对美好生活向往的重要内容，是加强国家生物安全风险防控、推进国家治理体系和治理能力现代化的重要保障。

公司积极响应《“十四五”生物经济发展规划》，依托于长期在合成生物领域的研究和积累，公司已在工业菌种创制、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，并构建了以微生物细胞工厂为核心的发酵法生产工艺，发酵法工艺利用可再生的葡萄糖直接发酵生产，生产成本更低，生产过程更为安全、绿色、环保，代表了更为先进的生物制造方法。公司现已搭建了成熟的合成生物技术研发平台、完善的生物制造核心技术体系并已具备国内先进的生物制造能力。公司以小品种氨基酸厌氧发酵的研发突破为基础，不断开发新的生物基产品，继续扩大在合成生物领域的领先优势，不断提高并增强合成生物平台的技术研发和生产制造能力。

3、生物科技成中美经济竞争新焦点，生物基产品发展势在必行

当今时代，随着国际形势的日益复杂，各国的经济竞争日益激烈，世界各主要经济体为保持各自竞争力，逐步在诸如生物科技、半导体、能源、贸易等领域出台多项支持政策，用以维持其本国竞争地位并限制他国科技及经济发展。在此背景下，我国需不断加强本国技术研发能力以及资本投入，推动我国科技快速发展，减少对于国外技术依赖，从而达到国家技术自主可控，并争取将我国科技水平发展至世界顶尖水平。

2022年5月，国家发展改革委发布了我国首部生物经济的五年规划——《“十四五”生物经济发展规划》，该规划明确了生物经济发展的具体任务、发展目标以及重点领域。该规划对我国发展生物经济具有重大意义，是顺应全球生物技术加速演进趋势、实现高水平科技自立自强的重要目标。

2022年9月，美国总统拜登签署《关于推进生物技术和生物制造创新以实现可持续、安全和可靠的美国生物经济的行政命令》，美国将大力推动其生物技

术和生物制造的发展，一定程度上对国内相关领域产生冲击，进一步加剧了中美两国在生物科技领域的激烈竞争。

因此，通过自主研发生物技术，尤其是通过合成生物技术大力推进生物制造创新，已成为我国当前重要的战略发展领域之一。

（二）本次向特定对象发行的目的

1、服务国家战略，充分把握行业快速发展的契机，具有重要的战略意义和广阔的发展前景

生物技术是 21 世纪最重要的创新技术集群之一，现代生物技术迅猛发展，体现了全球科技创新发展态势的典型特征，其对人类生产生活影响日趋深入，并成为推动经济社会发展的核心驱动力。作为我国七大战略性新兴产业以及《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中产业体系新支柱之一，生物产业是整个制造业转型升级的产业基础。

近年来，基因测序、基因编辑等生命科学通用技术快速发展，其开发成本正以超过摩尔定律的速度下降，现代生物技术逐渐走进千家万户，带动生物产业快速发展壮大。特别是，现代生物技术不断向化工、材料、食品等领域渗透应用，为人类解决环境污染、食品安全等重大挑战提供了崭新的解决方案。随着生物技术尤其是合成生物技术的广泛应用，据经合组织预测，未来十年至少有 20% 的石化产品将被生物基产品替代，将为人类绿色生产和生态环境修复创造更好条件。

公司此次募集资金投资项目拟开发生产的生物基丁二酸产品和生物基苹果酸产品，通过发酵法工艺生产，替代了传统化学合成工艺的重污染生产方式，构建循环利用技术体系，推动生物技术在化工、材料、食品等领域拓展应用，形成绿色环保的生产和消费体系，实现生物基产品的替代应用，具有重要的战略意义和广阔的发展前景。

2、丰富公司产品品类，延伸公司业务范围，提高公司核心竞争力

得益于在合成生物领域的长年深耕，公司现已搭建了成熟的合成生物技术研发平台、完善的生物制造核心技术体系并已具备国内先进的生物制造能力。一方面，公司已实现了包括氨基酸系列产品（L-丙氨酸、DL-丙氨酸、β-丙氨酸、L-缬氨酸）、维生素系列产品（D-泛酸钙、D-泛醇、肌醇）和其他产品等多种产品

的产业化应用，打造出了丰富多样的生物基产品。另一方面，公司已在工业菌种创制、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，并构建了以微生物细胞工厂为核心的发酵法生产工艺。

目前，公司已经拥有成熟的氨基酸及其衍生物生产技术，公司将战略发展方向延伸至生物基丁二酸和生物基苹果酸等产品的应用开发，将充分发挥公司已构建的合成生物平台研发和生物制造能力，力图不断丰富产品类型，增强企业持续盈利能力，推动公司业务的横向扩展，在公司既有优势基础上进一步实现成为“以科技创新为驱动力，以先进的制造能力为根本”的现代生物制造企业的目标。

3、充分利用资本市场优势，增强资本实力，提升抗风险能力

生物制造行业属于技术及资金密集型行业，公司经营过程中对营运资金的需求较为明显。通过本次向特定对象发行股票，公司将借助资本市场平台增强资本实力，为公司经营带来有力支持的同时，在业务布局、研发能力、财务能力、长期战略等多个方面夯实可持续发展的基础，此举有利于增强公司的核心竞争力，提升抗风险能力，推动公司持续稳定发展。

二、发行对象及与发行人的关系

本次向特定对象发行的发行对象不超过 35 名（含 35 名），为符合中国证监会规定条件的特定对象。发行对象包括证券投资基金管理公司、证券公司、信托公司、财务公司、资产管理公司、保险机构投资者、合格境外机构投资者、其他境内法人投资者、自然人或其他合格投资者。证券投资基金管理公司、证券公司、合格境外机构投资者、人民币合格境外机构投资者以其管理的 2 只以上产品认购的，视为一个发行对象；信托公司作为发行对象的，只能以自有资金认购。

本次发行已获得上海证券交易所审核通过，**并已取得中国证监会同意注册批复**，最终发行对象将根据申购报价情况，遵照价格优先等原则，由董事会与本次发行的保荐机构（主承销商）协商确定。监管部门对发行对象股东资格及相应审核程序另有规定的，从其规定。

所有发行对象均以人民币现金方式并按同一价格认购本次向特定对象发行的股份。

截至本募集说明书签署日，公司本次向特定对象发行股票尚未确定发行对象，

因而无法确定发行对象与公司的关系。公司将在本次发行结束后公告的发行情况报告书中披露发行对象与公司的关系。

三、发行证券的价格或定价方式、发行数量、限售期

（一）发行价格和定价原则

本次向特定对象发行股票采取询价发行方式，本次向特定对象发行股票的发行价格为不低于定价基准日前二十个交易日公司股票交易均价的 80%，定价基准日为发行期首日。上述均价的计算公式为：定价基准日前二十个交易日股票交易均价=定价基准日前二十个交易日股票交易总额/定价基准日前二十个交易日股票交易总量。

在本次发行的定价基准日至发行日期间，公司如发生派息、送股、资本公积转增股本等除权、除息事项，则本次发行的发行底价将作相应调整。调整方式如下：

派息/现金分红： $P1=P0-D$

送股或转增股本： $P1=P0 / (1+N)$

两项同时进行： $P1=(P0-D) / (1+N)$

其中， $P0$ 为调整前发行底价， D 为每股派发现金股利， N 为每股送红股或转增股本数， $P1$ 为调整后发行底价。

本次发行已获得上海证券交易所审核通过，并已取得中国证监会同意注册批复，最终发行价格将按照相关法律法规的规定及监管部门要求，由公司董事会或董事会授权人士在股东大会的授权范围内，根据发行对象申购报价的情况，以竞价方式遵照价格优先等原则与主承销商协商确定，但不低于前述发行底价。

（二）发行数量

本次发行的股票数量按照募集资金总额除以发行价格确定，同时本次发行股票数量不超过本次向特定对象发行前公司总股本的 30%（含本数），即本次发行不超过 68,580,446 股（含本数），最终发行数量由董事会根据股东大会的授权结合最终发行价格与保荐机构（主承销商）协商确定。

若公司股票在董事会决议日至发行日期间有送股、资本公积金转增股本等除权事项，以及其他事项导致公司总股本发生变化的，则本次发行数量上限将进行相应调整。

若本次向特定对象发行的股份总数因监管政策变化或根据发行注册文件的要求予以变化或调减的，则本次向特定对象发行的股份总数及募集资金总额届时将相应变化或调减。

（三）限售期

本次发行完成后，发行对象所认购的股份自发行结束之日起 6 个月内不得转让。

本次发行完成后至限售期满之日止，发行对象所取得公司本次向特定对象发行的股票因公司分配股票股利、资本公积转增等情形所取得的股份，亦应遵守上述限售安排。

上述限售期届满后，该等股份的转让和交易将根据届时有效的法律法规及中国证监会/上海证券交易所的有关规定执行。法律、法规对限售期另有规定的，依其规定。

四、募集资金金额及投向

公司本次拟向特定对象发行股票募集资金总额（含发行费用）不超过人民币 168,857.09 万元（含本数），扣除发行费用后的募集资金净额将用于以下项目：

单位：万元

序号	项目名称	投资总额	拟投入募集资金数额
1	年产 5 万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目	84,950.55	75,754.00
2	年产 5 万吨生物基苹果酸生产建设项目	68,435.06	66,953.09
3	补充流动资金	30,000.00	26,150.00
合计		183,385.61	168,857.09

若公司在本次募集资金到位前，根据公司经营情况和业务规划，利用自筹资金对募集资金项目进行先行投入，则先行投入部分将在本次发行募集资金到位后以募集资金予以置换。若实际募集资金净额少于上述募集资金投资项目需投入的

资金总额，公司将根据实际募集资金净额，按照项目的轻重缓急等情况，调整并最终决定募集资金的具体投资金额，募集资金不足部分由公司自有资金或通过其他融资方式解决。

五、本次发行是否构成关联交易

截至本募集说明书签署日，本次发行尚未确定发行对象，因而无法确定发行对象与公司的关系。最终本次发行是否存在因关联方认购本次发行的 A 股股票而构成关联交易的情形，将在发行结束后公告的《发行情况报告书》中予以披露。

六、本次发行是否将导致公司控制权发生变化

截至本募集说明书签署日，郭恒华系华恒生物控股股东、实际控制人，直接持有发行人 **19.78%** 的股份，通过三和投资间接控制公司 **9.97%** 的股份，通过恒润华业间接控制公司 **3.18%** 的股份；郭恒平与郭恒华系兄妹关系，是郭恒华的一致行动人，其直接持有公司 **2.21%** 的股份。郭恒华合计控制公司 **35.14%** 的股份，为公司的控股股东、实际控制人。

按本次发行上限 **68,580,446** 股（含本数）测算，本次发行完成后，郭恒华及其一致行动人仍将控制公司 **27.03%** 的股份，本次发行完成后公司实际控制人的控制地位未发生变化。因此，本次发行不会导致公司的控制权发生变化。

七、本次发行方案取得有关主管部门批准的情况以及尚需呈报批准的程序

本次向特定对象发行的方案及相关事项已经公司第三届董事会第十九次会议、2022 年第二次临时股东大会及第四届董事会第四次会议审议通过。公司关于延长本次向特定对象发行股票股东大会决议有效期的相关事项于 2023 年 10 月 25 日经公司第四届董事会第八次会议审议通过，并于 2023 年 11 月 13 日经公司 2023 年第一次临时股东大会审议通过。本次发行已获上海证券交易所审核通过，并已取得中国证监会同意注册批复。

第三章 董事会关于本次募集资金使用的可行性分析

一、本次募集资金投资项目概况

公司本次拟向特定对象发行股票募集资金总额（含发行费用）不超过人民币168,857.09万元（含本数），扣除发行费用后的募集资金净额将用于以下项目：

单位：万元

序号	项目名称	投资总额	拟投入募集资金数额
1	年产5万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目	84,950.55	75,754.00
2	年产5万吨生物基苹果酸生产建设项目	68,435.06	66,953.09
3	补充流动资金	30,000.00	26,150.00
合计		183,385.61	168,857.09

若公司在本次募集资金到位前，根据公司经营情况和业务规划，利用自筹资金对募集资金项目进行先行投入，则先行投入部分将在本次发行募集资金到位后以募集资金予以置换。若实际募集资金净额少于上述募集资金投资项目需投入的资金总额，公司将根据实际募集资金净额，按照项目的轻重缓急等情况，调整并最终决定募集资金的具体投资金额，募集资金不足部分由公司自有资金或通过其他融资方式解决。本次募集资金不会直接或变相用于类金融业务。

二、本次募集资金投资项目与现有业务或发展战略的关系

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

公司发展至今已构建出了一套完全自主的合成生物研发及生产工艺核心技术体系。近年来，公司将战略发展方向延伸至L-缬氨酸、氨基酸衍生物等其他生物基产品的应用开发，不断丰富企业的产品类型，增强企业持续盈利能力，推动公司业务的横向扩展。公司将在原有技术领先的既有优势基础之上，进一步实现成为“以科技创新为驱动力，以先进的制造能力为根本”的现代生物制造企业的目标。

公司本次募集资金投资项目“年产 5 万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目”、“年产 5 万吨生物基苹果酸生产建设项目”紧紧围绕公司主营业务开展，迎合市场需求、顺应公司发展战略，系对公司主营业务的升级和拓展，促进生物基产品的应用推广。上述项目的开展将进一步扩大公司生产经营规模，提升公司的核心竞争力，实现公司的长期可持续发展。

三、本次募集资金投资项目的基本情况和经营前景

（一）年产 5 万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目

1、项目概况

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、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，具有良好的市场前景。为推动公司战略发展，丰富公司产品结构，巩固和提升公司在行业内的地位，同时公司向产业链上游延伸，实现核心原材料的自产，提高生产效率、降低生产成本，增强公司竞争力，公司拟在赤峰市宁城县投建年产 5 万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目。

该项目将由下属子公司实施，总投资 84,950.55 万元。项目建成并达产后，将实现丁二酸的发酵法量产及生物基产品原料的大规模生产，有助于充分发挥公司在合成生物领域的领先优势，进一步丰富产品矩阵，并实现核心原料自产，推动公司战略发展。

2、项目实施的必要性

（1）全球碳中和背景下，各国力推向生物基产业转型升级，生物制造助力低碳转型

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。例如，2018 年 11 月，欧盟委员会首次提出了 2050 年实现碳中和的欧洲愿景；2019 年 3 月与 12 月，欧洲议会与欧洲理事会相继批准了 2050 年温室气体净零排放目标；2020 年 3 月，欧盟委员会通过了《欧洲气候法》提案；2021

年 11 月，美国正式发布《迈向 2050 年净零排放的长期战略》，公布了美国实现 2050 碳中和终极目标的时间节点与技术路径。在欧美引领“碳中和”并抢夺“碳定价权”背景下，我国制定了 2030 年前碳达峰，2060 年前碳中和的宏大目标，长期来看，这将对我国煤炭、石化能源及加工等传统高能耗高排放产业产生深远影响，转型生物基产业已是箭在弦上。

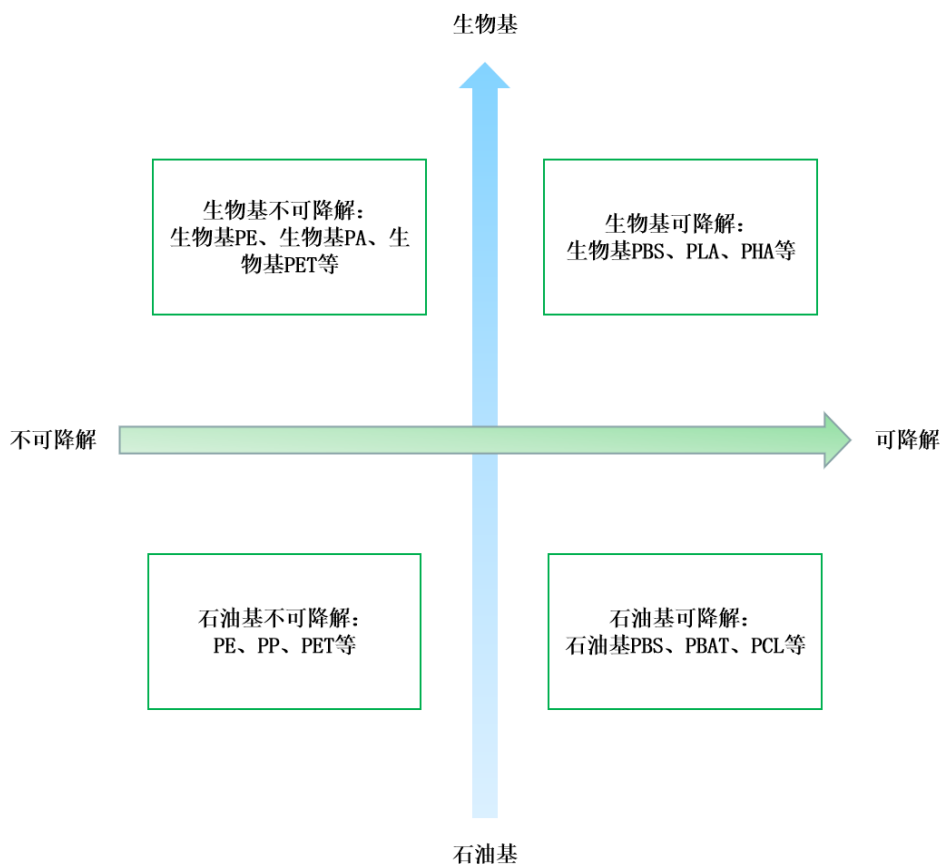
化学产品的生物制造技术已成为传统化工产业升级变革的主要方向，世界各国纷纷将其纳入了重点战略发展领域。美国《生物学产业化：加速先进化工产品制造路线图》提出在未来十年（2015~2025 年），将通过生物学方法合成化工产品的能力逐步改善，提升到与传统化工方法相媲美的程度。欧洲《工业生物技术 2025 远景规划》提出向生物技术型社会华丽转身，力争于 2025 年实现生物基化学品替代传统化学品 10%~20%，其中化工原料替代 6%~12%，精细化学品替代 30%~60%。2022 年 5 月，国家发展改革委发布了我国首部生物经济的五年规划——《“十四五”生物经济发展规划》，该规划明确了生物经济发展的具体任务、发展目标以及重点领域。该规划对我国发展生物经济具有重大意义，是顺应全球生物技术加速演进趋势、实现高水平科技自立自强的重要方向。

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%有机化学品和 20%的化石燃料由生物基产品取代，基于可再生资源的生物经济形态终将形成。

本项目将进行重要平台化合物丁二酸的发酵法技术的产业化建设，生产生物基丁二酸，该产品可用于生产生物基 PBS、BDO（1,4-丁二醇）、丁二酸酐、丁二酰亚胺及其衍生物等众多化学品和材料，助力我国材料行业向生物制造转型。

（2）生物降解材料迎来重大发展机遇，用“绿色科技”破解“白色污染”难题

目前，常见的生物降解材料主要有生物基 PBS、PLA、PHA 等，其中 PBS 在耐热性、储存稳定性方面具有一定优势，生产技术成熟稳定，应用范围广，未来具有良好的发展前景。同时，PBS 常通过与 PLA、PBAT 等共混改性，从而提升 PBS 综合性能，进一步开发和拓展其下游细分市场，充分挖掘 PBS 的发展潜力。可降解材料分类如下：

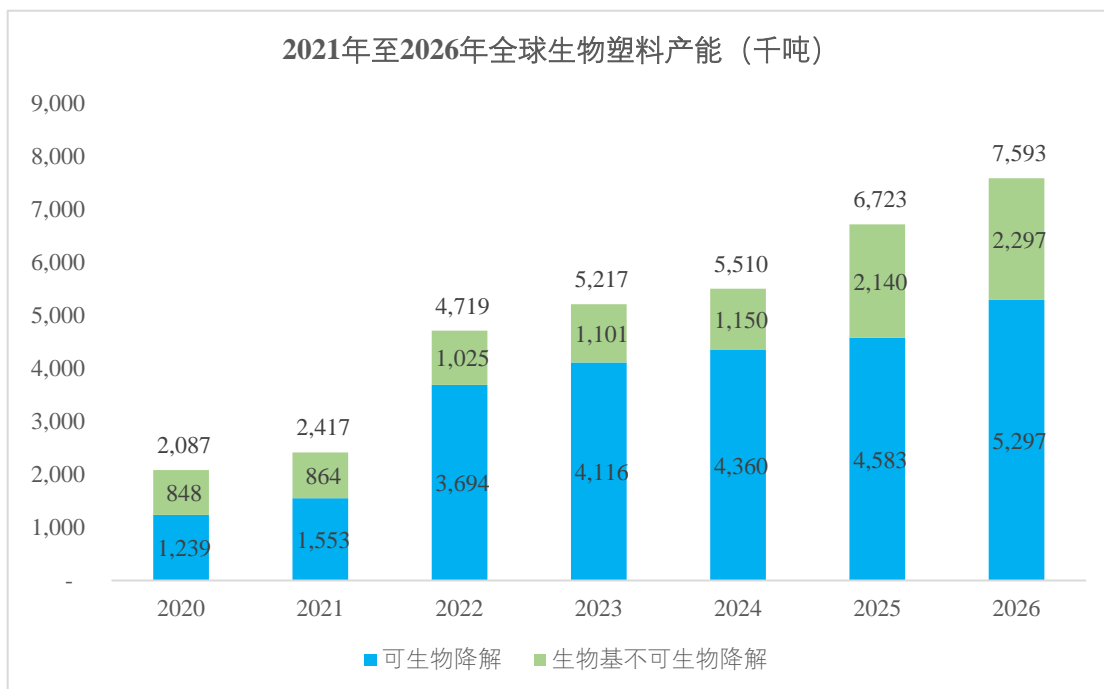


随着塑料的消耗量不断增长，带来的环境污染问题日益显现，发展生物降解材料能够有效治理“白色污染”，生物降解材料迎来了重大发展机遇。2020年1月，国家发展改革委、生态环境部发布《关于进一步加强塑料污染治理的意见》（发改环资〔2020〕80号），即“禁塑令”，该文件明确了塑料制品生产企业推行绿色设计，提升塑料制品的安全性和回收利用性能。积极采用新型绿色环保功能材料，增加使用符合质量控制标准和用途管制要求的再生塑料，加强可循环、易回收、可降解替代材料和产品研发，降低应用成本，有效增加绿色产品供给。与此同时，2020年8月，商务部积极响应，出台了《关于进一步加强商务领域塑料污染治理工作的通知》，对不可降解塑料袋、一次性塑料餐具、宾馆和酒店一次性塑料用品的限制使用的具体期限做出了明确规定。因此，根据中央以及地方政策内容，禁塑政策将在全国大范围铺开，可降解材料行业有望实现高速发展。

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，是一种理想的生物降解材料，在塑料餐盒以及吸管等领域具有强大应用潜力。伴随“快餐经济”的崛起，我国市场对一次性餐盒的需求快速上升，一次性餐具行业产量不断扩大，未来外卖产生的一次性餐具数量十分巨大。因此，随着环保政策

的趋严以及“快餐经济”的发展，PBS 将迎来重大发展机遇。

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

丁二酸可用于生产生物基 PBS、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，其中用于生物降解材料 PBS 占比超过 50%。PBS 向生物基转化的源头则是其主要合成原料丁二酸向生物基转化，本项目采用发酵法生产丁二酸，符合“碳中和”的发展理念，用“绿色科技”破解“白色污染”难题，具有较强的经济效益和社会效益。

（3）持续发挥技术协同优势，提高市场竞争力

公司实施首次公开发行股票并上市募集资金投资项目“交替年产 2.5 万吨丙氨酸、缬氨酸项目”过程中，利用公司已有的发酵法 L-丙氨酸生产经验，充分发挥技术协同优势，成功实现了 L-缬氨酸规模化生产，提升了公司盈利能力。公司此次募集资金投资项目“年产 5 万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目”涉及的主要产品丁二酸，与公司现有产品 L-丙氨酸、L-缬氨酸生产技

术具有相通性，在工业菌种创制、发酵过程智能控制、高效后提取、产品应用开发环节等方面存在许多共通之处，产业化过程可充分借鉴已有技术工艺积淀和设备选型经验。因此，在充分利用发酵法生产 L-丙氨酸、L-缬氨酸相关业务的既有竞争优势和市场地位的基础上，公司大力发展发酵法丁二酸生产技术的产业化应用，将形成与现有主营业务、核心技术之间的协同效应，横向拓展产业链，丰富产品结构，进一步提高市场竞争力和盈利能力。

（4）生物基产品迎来巨大潜力，加大生物基产品原料自给能力

生物基产品具有传统石油基产品不具备的绿色、环境友好、原料可再生以及可生物降解的特性，生物基产品预计将在未来逐步替代石油基产品，成为塑料制品、食品、服装等产品的主流。长期以来，我国石油对外依存度均处在 70% 以上的高位。因此，用生物基产品替代传统石油基产品，不仅能够促进我国的循环经济发展，同时还可以降低我国化工行业中对进口石油的严重依赖，其在我国的能源安全角度上，具有极具重要的战略意义。伴随全球碳中和、可持续发展战略的持续推进，生物基产品市场将迎来巨大发展潜力。

公司现有生物基产品的生产均以淀粉、葡萄糖等可再生生物质作为原材料。面对全球生物基产品爆发所带来的巨大缺口，为顺应公司在未来合成生物领域的加速扩张，保证公司生物基产品原料供给的充足稳定，本项目拟建设大规模玉米深加工能力，为公司生物基产品提供淀粉和葡萄糖原料，为公司生物制造业务提供稳定的主材供应，满足公司的战略发展规划。

3、项目实施的可行性

（1）符合国家产业政策，未来市场空间广阔

《国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中提出，要发展壮大战略性新兴产业，聚焦新一代信息技术、生物技术、新能源、新材料、高端装备、新能源汽车、绿色环保以及航空航天、海洋装备等战略性新兴产业，并在类脑智能、量子信息、基因技术、未来网络、深海空天开发、氢能与储能等前沿科技和产业变革领域，组织实施未来产业孵化与加速计划，谋划布局一批未来产业。同时，《“十四五”生物经济发展规划》明确指出，将“生物能源稳步发展，生物基材料替代传统化学原料、生物工艺替代传统化学工艺等进展明显”纳

入“十四五”时期我国生物技术和生物产业的发展目标。本次募集资金投资的项目产品聚焦于生物技术、新材料以及绿色环保新兴产业领域，符合“十四五”规划的鼓励方向，拥有良好的发展前景。

（2）公司已搭建的成熟合成生物技术研发平台为本项目工艺技术持续优化提供支撑

对于丁二酸产品，公司在工业菌种创制、发酵过程调控、高效后提取环节均已掌握了相关的生产技术。目前，公司通过产学研合作，利用合成生物技术，已构建出性能优异的丁二酸发酵菌株，且公司丁二酸发酵法生产技术已完成小试验证，打通了发酵法生产丁二酸的完整工艺流程。依托完善的技术平台以及丰富技术经验积累，公司在菌株迭代优化、智能发酵控制、产品分离纯化等方面的技术优势与丰富产业化经验积淀，将为本项目建设过程中持续推进发酵法生产丁二酸的工艺技术优化，提高产出、降低成本提供坚实的技术基础。

（3）公司拥有成功的生产和质量管理经验

公司在生物制造行业耕耘多年，具有丰富的生产管理经验。公司募集资金投资项目涉及的新产品丁二酸采用发酵法生产技术，与公司核心产品 L-丙氨酸、L-缬氨酸的厌氧发酵法相比，在关键技术、工艺流程、生产设备等方面有着诸多共通之处，公司可以将既有的工业菌种创制、发酵过程智能控制、高效后提取、产品应用开发环节等技术优势和生产经验复制于丁二酸的工业化生产过程，形成与现有主要产品的协同发展。此外，公司在生产经营中高度重视产品质量管理，公司产品已通过多项质量管理体系认证，在采购、仓储、生产和销售等各阶段均设有完善的质量控制措施，保证产品质量合格达标。公司现已掌握的成熟发酵技术产业化生产和质量管理经验，为募集资金投资项目的顺利实施提供有力保障。

（4）公司具备专业人才储备及管理机制

公司坚持将人力资源建设作为公司重点任务之一，建立了合理的人力资源发展机制，通过内部培养、外部招聘、竞争上岗的多种方式储备了管理、生产、销售等各领域的优秀人才，已形成一支有着丰富实践经验和决策能力的管理团队。另外，公司作为一家生物制造行业的高新技术企业，尤其注重技术研发团队的梯队建设，目前拥有多学科专业背景、新老结合、分工明确、优势互补的技术创新

人才梯队。公司既有的专业人才储备和科学的管理机制为募集资金投资项目的实施提供了良好的人力资源保障。

（5）公司拥有优质的客户资源和完善的营销体系

公司凭借行业领先的生物技术和过硬的产品质量，树立了良好的企业形象，产品远销海外多个国家和地区。在境外市场，公司与世界 500 强企业巴斯夫、味之素、伊藤忠、德之馨等公司建立了合作伙伴关系；在境内市场，公司与多家优质化工、制药、功能食品、饲料和养殖企业保持着良好的合作关系，如诺力昂、华海药业、牧原股份、双胞胎集团、新希望、娃哈哈、东鹏饮料等均与公司建立了长期业务往来。公司依靠在行业内的标杆效应，目前已在化工、医药及保健品、食品添加剂、动物营养等众多下游市场积累了一批优质客户资源，为丁二酸的市场推广奠定了良好基础。公司现有的客户资源为募集资金投资项目的新增产品和产能消化提供了良好的市场基础，具备实施项目的可行性。

4、投资概算

本项目预计建设期为 30 个月，项目总投资 84,950.55 万元，拟投入募集资金 75,754.00 万元，其余所需资金通过自筹解决。项目具体投资情况如下：

单位：万元

序号	项目名称	总投资金额	拟使用募集资金金额
1	土地费用	1,885.19	-
2	建筑工程	13,596.94	13,596.94
3	建筑购置	2,689.03	-
4	机器设备	60,771.48	56,149.15
5	预备费	407.91	407.91
6	铺底流动资金	5,600.00	5,600.00
合计		84,950.55	75,754.00

本项目实施主体为赤峰华恒，项目选址定于内蒙古自治区赤峰市宁城县。

5、项目进度安排

本项目的项目建设周期为 30 个月，包括项目筹备、工程施工、设备购买及安装、人员招聘及培训和设备陆续投产等阶段，具体时间进度安排如下：

序号	项目	第一年	第二年	第三年
----	----	-----	-----	-----

		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2
1	项目筹备										
2	工程施工										
3	设备购置及安装调试										
4	人员招聘及培训										
5	设备陆续投产										

6、项目效益预测的假设条件及主要计算过程

本次募投项目效益测算情况如下：

单位：万元

项目	T+1	T+2	T+3	T+4	T+5
营业收入	33,939.86	136,452.23	180,698.74	224,377.53	224,377.53
主营业务成本	31,476.84	118,942.46	157,160.02	194,352.30	194,352.30
期间费用与税金及附加	1,995.16	8,699.43	12,301.30	15,229.76	13,958.71
利润总额	344.34	8,810.34	11,237.42	14,795.47	16,066.52
净利润	292.69	7,488.79	9,551.80	12,576.15	13,656.54
项目	T+6	T+7	T+8	T+9	T+10
营业收入	224,377.53	224,377.53	224,377.53	224,377.53	224,377.53
主营业务成本	194,352.30	194,352.30	194,352.30	194,352.30	194,352.30
期间费用与税金及附加	13,890.30	13,849.35	13,849.35	13,849.35	13,849.35
利润总额	16,134.93	16,175.88	16,175.88	16,175.88	16,175.88
净利润	13,714.69	13,749.50	13,749.50	13,749.50	13,749.50

注：①T为建设启动年，T+1为投产年，T+4为达产年；②T年未实现产品销售，结转摊销等费用，净利润为-123.52万元。

（1）营业收入测算

本项目营业收入主要来自于生物基丁二酸及其衍生物、玉米淀粉及副产品、葡萄糖等产品的销售。项目建设完成达产后，将新增生物基丁二酸产能 50,000 吨/年，玉米淀粉产能 420,000 吨/年、葡萄糖产能 160,000 吨/年。其中玉米淀粉年产能中的 71,500 吨将用于生产生物基丁二酸产品，172,000 吨将用于生产葡萄糖 160,000 吨，剩余 176,500 吨可销售给公司及子公司内部，内部销售产品按照市场价格计算收入；生物基丁二酸产能中 1,500 吨将用于生产六水丁二酸钠。

各类产品价格预测根据市场价格为依据，综合考虑公司生产成本、产品竞争力、市场需求等各方面因素进行合理预测，预计项目全面达产后年均实现销售收

入 224,377.53 万元。

本项目在建设期后将有一段产能爬坡期限，根据市场情况预测是生物基丁二酸及其衍生物、玉米淀粉及副产品、葡萄糖等产品均在第 4 年全面达产；项目投产后，运营期第 1 年综合达产率为 15%，第 2 年综合达产率为 60%，第 3 年综合达产率为 80%，第 4 年实现全面达产。公司一般根据主要客户需求的预测安排生产，预测当期销售数量等于当期实际产能。投产后，本募投项目将新增产品产能情况如下：

单位：吨

序号	产品	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6-10年
1	生物基丁二酸	7,500	30,000	40,000	50,000	50,000	50,000
2	玉米淀粉	63,000	252,000	336,000	420,000	420,000	420,000
3	葡萄糖	24,000	96,000	128,000	160,000	160,000	160,000
产能实现比例		15.00%	60.00%	80.00%	100.00%	100.00%	100.00%

注：随着公司生物基产品的产能规模不断扩大，对于玉米淀粉、葡萄糖等原材料需求量亦随之增加，本次募投项目的产品玉米淀粉、葡萄糖等产品可销售给公司及其子公司内部，在测算玉米淀粉、葡萄糖的销售收入时公司按照市场价格计算，主要为了测算该募投项目的毛利率、利润、投资回收期、项目内部收益率等效益指标。

（2）生产成本测算

①原材料：根据公司工艺技术水平概算产品材料消耗量，同时综合考虑公司现有原材料采购价格以及市场价格情况来确定原材料单价，按照项目达产比例进行相应原材料采购。

②人工费用：根据公司项目运营管理经验，该项目预计人员配置 809 人，其中项目生产人员 470 人，生产管理人员 132 人，按照达产比例进行人数配置；人均工资系综合考量公司现有生产岗位员工的平均工资水平以及募投项目实施地的当地人均工资水平后确定。

③折旧及摊销：固定资产折旧采用平均年限法计算，土地按 40 年、房屋及建筑物 30 年、机器设备 10 年、办公设备和电子设备按 5 年、软件按 4 年。

④能耗费用：能耗费用指生产过程中所需的水、电和煤炭等费用，本项目达产年度用水量估算约为 140.60 万吨，用电量估算约为 15,774.00 万度，用煤量估算约为 12.20 万吨，按照达产比例推算消耗量进行测算。

⑤运输费用：按当年营业收入的 2.77% 估算。

⑥其他费用：其他费用包括辅料、包装耗材和其他制造费，按照当期折旧费用 40% 进行估算。

（3）期间费用预测

①财务费用：本项目根据流动资金需求量测算银行贷款需求金额，结合银行贷款基准利率来估算财务费用金额。

②研发费用：按当年生物基丁二酸对应销售收入的 5.54% 估算。

③管理费用：本项目管理费用主要由管理员工资、折旧与摊销以及其他管理费用构成，具体测算依据如下：

明细名称	测算依据
管理员工资	①结合公司现有管理人员占比以及项目实际情况，预计该项目所需管理人员数量； ②管理人员人均工资系综合考量公司现有管理岗位员工的工资水平以及募投项目实施地的当地人均工资水平后确定
折旧与摊销	根据办公设备以及软件折旧摊销金额计算所得
其他管理费用	根据2021年度管理费用剔除人员工资及折旧摊销后费用率2.1%计算所得

④销售费用：本项目产业化提成按照生物基丁二酸及丁二酸钠对应收入合计的 0.5% 计算；其他销售费用根据 2021 年度销售费用剔除产业化提成后的费用率 1.35% 计算所得。

（4）税金及附加预测

本项目涉及增值税征收和抵扣项目，主要为设备、原辅材料、能耗动力、产品增值税。按照现行财税制度，设备、原辅材料、燃料动力（电力、煤炭）、产品增值税率为 13%，房屋及建筑物、玉米、水费增值税税率为 9%；本项目营业税金及附加主要涉及城市维护建设税、教育费附加、地方教育费附加及印花税，其中城市维护建设税为增值税的 5%，教育费附加为增值税的 3%，地方教育费附加为增值税的 2%，印花税为营业收入的 0.03%。

（5）效益分析

本项目总投资 84,950.55 万元，税后静态投资回收期为 7.62 年，税后项目内部收益率为 16.02%。本项目在计算内部收益率与投资回收期所使用的主要收益

数据如下：

单位：万元

项目	T+1	T+2	T+3	T+4	T+5
现金流入	33,939.86	136,452.23	180,698.74	224,377.53	224,377.53
现金流出	74,429.20	152,583.91	170,689.60	210,988.63	205,035.34
所得税前净现金流量	-40,437.69	-14,810.13	11,694.75	15,608.22	21,752.16
所得税后净现金流量	-40,489.34	-16,131.68	10,009.13	13,388.90	19,342.19
累计所得税后净现金流量	-57,953.41	-74,085.09	-64,075.96	-50,687.06	-31,344.87
项目	T+6	T+7	T+8	T+9	T+10
现金流入	224,377.53	224,377.53	224,377.53	224,377.53	274,172.87
现金流出	205,045.60	205,051.75	205,051.75	205,051.75	205,051.75
所得税前净现金流量	21,752.16	21,752.16	21,752.16	21,752.16	71,547.50
所得税后净现金流量	19,331.93	19,325.78	19,325.78	19,325.78	69,121.12
累计所得税后净现金流量	-12,012.95	7,312.84	26,638.62	45,964.40	115,085.52

注：①T为建设启动年，T+1为投产年，T+4为达产年；②T年无现金流入，所得税后净现金流量为-17,464.07万元。

（6）毛利率分析

2021年-2023年，金丹科技、安琪酵母、海正新材以及凯赛生物可比产品对应毛利率情况如下：

公司	产品类型	2023年	2022年	2021年
金丹科技	乳酸产品	13.85%	19.53%	15.80%
安琪酵母	酵母系列	30.65%	31.67%	33.02%
海正新材	纯聚乳酸产品	14.72%	13.62%	17.01%
凯赛生物	生物法长链二元酸	37.86%	40.69%	42.33%
区间范围		13.85%-37.86%	13.62%-40.69%	15.80%-42.33%

本次募投项目达产后产品主要为丁二酸及其衍生物、玉米粉淀粉及副产物、葡萄糖等，达产后预测综合毛利率为13.38%，低于同行业可比产品毛利率，主要系玉米淀粉及副产物、葡萄糖营业收入占比较高且毛利率较低所致。

（二）年产5万吨生物基苹果酸生产建设项目

1、项目概况

苹果酸，又名2-羟基丁二酸，分子中有一个不对称碳羟基丁二酸，有两种立

体异构体，以三种形式存在，即 L-苹果酸、DL-苹果酸和 D-苹果酸，可广泛应用于食品饮料、医药、化工等领域，当前市场中在售的苹果酸多为 L-苹果酸和 DL-苹果酸。

该项目将由公司下属子公司实施，总投资 68,435.06 万元，用于新建厂房，引入先进、高自动化设备，建设生物基苹果酸先进产能。项目建成并达产后，将主要用于发酵法生产苹果酸，有助于充分发挥公司在合成生物领域的领先优势，推动公司未来战略发展，丰富公司产品结构，巩固和提升公司在行业内的地位。

2、项目实施的必要性

（1）加快推进绿色生物制造助力实现“双碳”目标

生物制造是我国建设科技强国的重点发展产业之一，具有极大的减排潜力。生物基产品可以利用淀粉、葡萄糖等这些可再生生物质为原料，通过生物发酵的方法制作出来，例如，以 L-丙氨酸为例，每生产 1 吨 L-丙氨酸理论上二氧化碳排放减少到 0.5 吨。世界自然基金会（WWF）预估，到 2030 年生物制造技术每年可降低 10 亿吨至 25 亿吨二氧化碳排放。这将对化石原料的替代、高能耗高物耗高排放工艺路线的替代及传统产业的升级产生重要的推动作用。公司此次募集资金投资项目“年产 5 万吨生物基苹果酸生产建设项目”采用发酵法生产方式，推动绿色生物工艺在食品饮料、医药、化工等行业的应用示范，从而助力“双碳”目标的实现。

（2）实施生物技术的产业化应用，顺应全球生物技术加速演进趋势

当前全球生物技术加速演进，生命科学和生物产业已成为科技和经济的竞争焦点，各国政策频出以促进产业快速发展。世界经济合作与发展组织（OECD）2014 年发布《合成生物学政策新议题》认为合成生物学领域前景广阔，建议各国政府把握机遇；美国早在 2006 年便成立合成生物学工程研究中心，美国白宫、国会、国防部、科学院、科学基金会等均发布过相关政策支持合成生物学发展；欧盟、德国、英国、日本等发达经济体也陆续发布政策，其中欧盟《战略创新与研究议程 2030》提出“2050 年循环生物社会”。2022 年 9 月，美国总统拜登签署《关于推进生物技术和生物制造创新以实现可持续、安全和可靠的美国生物经济的行政命令》，美国将大力推动其生物技术和生物制造的发展，一定程度上冲击

了中国生物产业等市场的发展，进一步加剧了中美两国在生物科技领域的激烈竞争。

近年来，我国亦印发了多项生物技术产业发展规划，旨在以新生物工具创制与应用为核心，构建大宗发酵产品、大宗化工产品等生物制造核心技术体系，推动生物基产品的规模化生产和应用，推动绿色生物工艺在食品、医药、化工等行业的应用示范，持续提升生物基产品的经济性和市场竞争力。

在此背景下，为响应我国的重要发展战略，提升自主研发生物科技水平，作为合成生物领域的先行者，为顺应全球合成生物技术的主流趋势，公司需持续在该领域保持先进的技术研发及创新能力，不断加大产品研发及产业化投入，持续开发出具有自主知识产权的国产化生物基产品并推向市场。

(3) 推动生物基苹果酸产业化，满足居民绿色健康消费需求

随着我国长期以来的经济发展，我国居民消费水平日益提升，居民生活水平的逐渐提高，我国在食品饮料领域的消费逐渐从过去对价格敏感的阶段过渡到目前对食品品质要求较高的阶段，其消费观念正在向低碳、环保、安全、健康等方向转变。在食品消费领域，当前广大居民对于食品口感、安全、健康等方面都具有较高的要求。

在食品添加剂方面，随着国家的监管水平逐渐提高以及人民对食品成分的日益重视，食品生产企业对于食品添加剂的使用将日趋谨慎。在酸味剂方面，随着消费者对于酸味剂的日益了解，使用苹果酸作为酸味调节剂已逐渐受到消费者的青睐。一方面，在味觉方面，苹果酸口感接近天然果汁并具有天然香味，酸味较强且刺激缓慢，刺激性可保留较长时间。另一方面，苹果酸产生的热量较低，口味更好，并具有不损害口腔与牙齿、代谢上有利于氨基酸吸收、不积累脂肪等诸多优势。本项目采用发酵法生产苹果酸，其生产工艺更加绿色环保，更契合消费者低碳、环保消费理念。同时公司可通过已搭建的成熟的合成生物技术研发平台、完善的生物制造核心技术体系以及先进的生物制造能力，采用智能化生产设备，充分提高产品原材料转化率，降低生产成本，为满足居民绿色健康消费需求，提供更高性价比产品。

(4) 符合企业战略发展方向，有利于企业实现可持续发展

年产 5 万吨生物基苹果酸生产建设项目的实施，是公司基于自身发展的需要，是响应国家政策的体现。公司依托自身优势资源，立足于生物基产品领域，以创新为驱动，已成为国内生物基产品的行业领军者。公司坚持“以可再生生物资源替代不可再生石化资源，以绿色清洁的生物制造工艺替代高能耗高污染的石化工艺”的发展路径，目前公司已经拥有成熟的氨基酸及其衍生物生产技术，公司将战略发展方向延伸至生物基苹果酸产品的应用开发，是公司贯彻落实绿色环保发展理念的战略推进，能够丰富公司生物基产品类型，提升公司整体行业竞争力，有利于企业实现可持续发展。

3、项目实施的可行性

（1）符合国家产业政策，未来市场空间广阔

近年来，随着绿色健康、可持续发展理念的不断深入和国家对生物技术应用的政策驱动，下游化工、食品、医药以及农业等领域保持着蓬勃发展趋势，苹果酸的市场空间不断扩大，市场需求量持续快速增长，募集资金投资项目的新增产能能够被下游市场充分消化，为项目的顺利实施提供了良好的市场基础。

苹果酸作为有机酸之一，其应用领域广泛，主要应用在食品饮料、医药、化工等领域，其中，食品和饮料领域的需求占比 80% 以上，与柠檬酸、乳酸等传统酸味剂相比优势突出、附加值高。根据 The Business Research Company 发布数据，全球食品和饮料市场预计将从 2021 年的 58,174 亿美元增长至 2022 年的 63,834.9 亿美元，市场预计在 2026 年将达到 89,055 亿美元，年均复合增长率达 8.7%。由于苹果酸具有天然香味，口感接近天然果汁，还具有易于吸收、产生热量低等特性，消费者对含苹果酸的食品、饮料青睐有加。加之近些年来，随着全国人均支配收入的提高，人们对食品营养、健康的关注度提升，这将形成苹果酸需求的一大增长点。其次，随着生存环境的改变，人体发生病变的可能性增大，而苹果酸抗病毒、缓释的作用有益于减轻抗癌药物对人体的伤害，同时，苹果酸还可用于肝病、贫血、高血压等多种疾病的治疗。此外，在化工领域苹果酸可用作除垢剂、荧光增白剂的合成原料之一，添加到虫胶清漆或其它清漆中还可防止漆面结皮。

在酸味剂方面，目前国内市场主流使用的是柠檬酸，其主要在食品、饮料中充当酸度调节剂。苹果酸的味觉与柠檬酸有所不同，柠檬酸的酸味有迅速达到最

高点并很快降低的特点，而苹果酸则刺激缓慢，其刺激性可保留较长时间。两者风味也各不相同，苹果酸的酸味比柠檬酸强 20% 左右。随着国内消费者对于酸味剂的日益了解，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，使用苹果酸复配柠檬酸作为酸味调节剂已逐渐受到消费者青睐。根据 IMARC Services Private Limited 发布的数据，2021 年全球柠檬酸的市场规模约为 270 万吨。鉴于柠檬酸巨大的市场规模，而苹果酸和柠檬酸的复配使用甚至苹果酸一定程度上具有代替柠檬酸的潜力，苹果酸预计将会具有较大的需求增量。

从生产方面来看，目前全球苹果酸产量大部分来自于化工合成法，但由于当前国家环保政策不断趋严以及全球环保意识不断增加，其产能预计将出现瓶颈，因此，本项目采用发酵法制取苹果酸更健康、安全，是苹果酸行业未来的主要发展趋势，具备良好发展前景。

（2）公司已掌握执行项目所需的关键工艺技术

得益于在合成生物领域的长年深耕，公司现已搭建了成熟的合成生物技术研发平台、完善的生物制造核心技术体系并已具备国内先进的生物制造能力。一方面，公司已实现了包括氨基酸系列产品（L-丙氨酸、DL-丙氨酸、β-丙氨酸、L-缬氨酸）、维生素系列产品（D-泛酸钙、D-泛醇、肌醇）和其他产品等多种产品的产业化应用，打造出了丰富多样的产品矩阵；另一方面，公司已在工业菌种创制、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，并构建了以微生物细胞工厂为核心的发酵法生产工艺。

对于生物基苹果酸产品，公司在工业菌种创制、发酵过程调控、高效后提取环节均已掌握了相关的生产技术。目前，公司研发团队利用合成生物技术，已构建出性能优异的苹果酸发酵菌株，且苹果酸发酵生产技术已完成小试，生产工艺流程已经打通。同时，依托以往合成生物工艺技术升级迭代和工艺设备选型经验，公司将在本项目建设过程持续推动苹果酸发酵生产的工艺改进，提升材料利用率，降低成本。

（3）公司拥有成功的生产和质量管理经验

公司在生物制造行业耕耘多年，具有丰富的生产管理经验。公司募集资金投

资项目涉及的新产品苹果酸采用发酵法生产技术，与公司核心产品 L-丙氨酸、L-缬氨酸的厌氧发酵法相比，在关键技术、工艺流程、生产设备等方面有着诸多共通之处，公司可以将既有的工业菌种创制、发酵过程智能控制、高效后提取、产品应用开发环节等技术优势和生产经验复制于苹果酸的工业化生产过程，形成与现有主要产品的协同发展。此外，公司在生产经营中高度重视产品质量管理，公司产品已通过多项质量管理体系认证，在采购、仓储、生产和销售等各阶段均设有完善的质量控制措施，保证产品质量合格达标。公司现已掌握了成熟的发酵技术产业化生产和质量管理经验，为募集资金投资项目的顺利实施提供有力保障。

（4）公司具备专业人才储备及管理机制

公司坚持将人力资源建设作为公司重点任务之一，建立了合理的人力资源发展机制，通过内部培养、外部招聘、竞争上岗的多种方式储备了管理、生产、销售等各领域的优秀人才，已形成一支有着丰富实践经验和决策能力的管理团队。另外，公司作为一家生物制造行业的高新技术企业，尤其注重技术研发团队的梯队建设，目前拥有多学科专业背景、新老结合、分工明确、优势互补的技术创新人才梯队。公司既有的专业人才储备和科学的管理机制为募集资金投资项目的实施提供了良好的人力资源保障。

（5）公司拥有优质的客户资源和完善的营销体系

公司凭借行业领先的生物技术和过硬的产品质量，树立了良好的企业形象，产品远销海外多个国家和地区。在境外市场，公司与世界 500 强企业巴斯夫、味之素、伊藤忠、德之馨等公司建立了合作伙伴关系；在境内市场，公司与多家优质化工、制药、功能食品、饲料和养殖企业保持着良好的合作关系，如诺力昂、华海药业、牧原股份、双胞胎集团、新希望、娃哈哈、东鹏饮料等均与公司建立了长期业务往来。公司依靠在行业内的标杆效应，目前已在化工、医药及保健品、食品添加剂、动物营养等众多下游市场积累了一批优质客户资源，苹果酸下游应用领域和公司现有客户结构重合度较高，为苹果酸的市场推广奠定了良好基础。公司现有的客户资源为募集资金投资项目的新增产品和产能消化提供了良好的市场基础，具备实施项目的可行性。

4、投资概算

本项目预计建设期为 30 个月，项目总投资 68,435.06 万元，拟投入募集资金 66,953.09 万元，其余所需资金通过自筹解决。项目具体投资情况如下：

单位：万元

序号	项目名称	总投资金额	拟使用募集资金金额
1	土地费用	1,381.97	-
2	建筑工程	14,017.71	13,917.71
3	机器设备	49,910.48	49,910.48
4	预备费	420.53	420.53
5	铺底流动资金	2,704.37	2,704.37
合计		68,435.06	66,953.09

本项目由公司子公司秦皇岛华恒具体实施，项目选址定于秦皇岛市山海关区。

5、项目进度安排

本项目的项目建设周期为 30 个月，包括项目筹备、工程施工、设备购买及安装、人员招聘及培训和设备陆续投产等阶段，具体时间进度安排如下：

序号	项目	第一年				第二年				第三年	
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2
1	项目筹备										
2	工程施工										
3	设备购置及安装调试										
4	人员招聘及培训										
5	设备陆续投产										

6、项目效益预测的假设条件及主要计算过程

本次募投项目效益测算情况如下：

单位：万元

项目	T+1	T+2	T+3	T+4	T+5
营业收入	12,861.00	51,444.00	65,932.80	79,224.96	79,224.96
主营业务成本	10,771.87	37,536.05	47,714.46	56,435.69	56,435.69
期间费用与税金及附加	1,460.21	6,071.27	7,977.02	10,096.15	9,539.68
利润总额	601.28	8,437.96	10,241.32	12,693.13	13,249.59

净利润	511.09	7,172.26	8,705.12	10,789.16	11,262.15
项目	T+6	T+7	T+8	T+9	T+10
营业收入	79,224.96	79,224.96	79,224.96	79,224.96	79,224.96
主营业务成本	56,435.69	56,435.69	56,435.69	56,435.69	56,435.69
期间费用与税金及附加	9,474.22	9,442.10	9,442.10	9,442.10	9,442.10
利润总额	13,315.05	13,347.18	13,347.18	13,347.18	13,347.18
净利润	11,317.79	11,345.10	11,345.10	11,345.10	11,345.10

注：①T为建设启动年，T+1为投产年，T+4为达产年；②T年未实现产品销售，结转摊销等费用，净利润为-27.64万元。

（1）营业收入测算

本项目营业收入主要来自于生物基苹果酸产品的销售，项目建设完成达产后，将新增生物基苹果酸产能 50,000 吨/年，其中生物基 L-苹果酸 30,000 吨/年，生物基 DL-苹果酸 20,000 吨/年。生物基苹果酸产品价格预测根据市场价格为依据，综合考虑公司生产成本、产品竞争力、市场需求等各方面因素进行合理预测，预计项目全面达产后年均实现销售收入 79,224.96 万元。

本项目在建设期后将有一段产能爬坡期限，根据市场情况预测是生物基苹果酸在第 4 年全面达产；投产后，运营期第 1 年综合达产率为 15%，第 2 年综合达产率为 60%，第 3 年综合达产率为 80%，第 4 年实现全面达产。公司一般根据主要客户需求的预测安排生产，预测当期销售数量等于当期实际产能。投产后，本次项目新建产能情况如下：

单位：吨

序号	产品	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6-10年
1	生物基L-苹果酸	4,500	18,000	24,000	30,000	30,000	30,000
2	生物基DL-苹果酸	3,000	12,000	16,000	20,000	20,000	20,000
3	富马酸	450	1,800	2,400	3,000	3,000	3,000
产能实现比例		15.00%	60.00%	80.00%	100.00%	100.00%	100.00%

（2）生产成本测算

①原材料：根据公司工艺技术水平概算产品材料消耗量，同时综合考虑公司现有原材料采购价格以及市场价格情况来确定原材料单价，按照项目达产比例进行相应原材料采购。

②人工费用：根据公司项目运营管理经验，该项目预计人员配置 549 人，其

中项目生产人员 325 人，生产管理人员 83 人，按照达产比例进行人数配置；人均工资系综合考量公司现有不同岗位员工的工资水平以及募投项目实施地的当地人均工资水平后确定。

③折旧及摊销：固定资产折旧采用平均年限法计算，土地按 50 年、房屋及建筑物 30 年、机器设备 10 年、办公设备和电子设备按 5 年、软件按 4 年。

④能耗费用：能耗费用指生产过程中所需的水、电和生物质燃料等费用，本项目达产年度用水量估算约为 64.00 万吨，用电量估算约为 10,900.00 万度，生物质燃料估算约为 3.64 万吨，按照达产比例推算消耗量进行测算。

⑤运输费用：按当年营业收入的 2.77% 估算。

⑥其他费用：其他费用包括辅料、包装耗材和其他制造费，按照当期折旧费用 40% 进行估算。

（3）期间费用

①财务费用：本项目根据流动资金需求量测算银行贷款需求金额，结合银行贷款基准利率来估算财务费用金额。

②研发费用：按当年收入的 5.54% 估算。

③管理费用：本项目管理费用主要由管理员工资、折旧与摊销以及其他管理费用构成，具体测算依据如下：

明细名称	测算依据
管理员工资	①结合公司现有管理人员占比以及项目实际情况，预计该项目所需管理人员数量； ②管理人员人均工资系综合考量公司现有管理岗位员工的工资水平以及募投项目实施地的当地人均工资水平后确定
折旧与摊销	根据办公设备以及软件折旧摊销金额计算所得
其他管理费用	根据2021年度管理费用剔除人员工资及折旧摊销后费用率2.1%计算所得

④销售费用：本项目产业化提成按照生物基 L-苹果酸和生物基 DL-苹果酸对应收入合计的 1% 计算；其他销售费用根据 2021 年度销售费用剔除产业化提成后的费用率 1.35% 计算所得。

（4）税金及附加

本项目涉及增值税征收和抵扣项目，主要为设备、原辅材料、能耗动力、产品增值税。按照现行财税制度，设备、原辅材料、电力、产品增值税率为 13%，房屋及建筑物、水费、生物质燃料增值税税率为 9%；本项目营业税金及附加主要涉及城市维护建设税、教育费附加、地方教育费附加及印花税，其中城市维护建设税为增值税的 7%，教育费附加为增值税的 3%，地方教育费附加为增值税的 2%，印花税为营业收入的 0.03%。

（5）效益分析

本项目总投资 68,435.06 万元，税后静态投资回收期为 6.83 年，税后项目内部收益率为 18.88%。本项目在计算内部收益率与投资回收期所使用的主要收益数据如下：

单位：万元

项目	T+1	T+2	T+3	T+4	T+5
现金流入	12,861.00	51,444.00	65,932.80	79,224.96	79,224.96
现金流出	47,571.73	60,316.27	54,569.95	65,476.01	63,277.60
所得税前净现金流量	-34,620.54	-7,606.57	12,899.05	15,652.92	17,934.80
所得税后净现金流量	-34,710.73	-8,872.27	11,362.85	13,748.95	15,947.36
累计所得税后净现金流量	-45,364.96	-54,237.23	-42,874.38	-29,125.43	-13,178.06
项目	T+6	T+7	T+8	T+9	T+10
现金流入	79,224.96	79,224.96	79,224.96	79,224.96	108,478.52
现金流出	63,287.42	63,292.23	63,292.23	63,293.23	63,292.23
所得税前净现金流量	17,934.80	17,934.80	17,934.80	17,933.80	47,188.36
所得税后净现金流量	15,937.54	15,932.73	15,932.73	15,931.73	45,186.28
累计所得税后净现金流量	2,759.48	18,692.21	34,624.93	50,556.66	95,742.94

注：①T为建设启动年，T+1为投产年，T+4为达产年；②T年无现金流入，所得税后净现金流量为-10,654.24万元。

（6）毛利率分析

2021年-2023年，金丹科技、安琪酵母、海正新材以及凯赛生物可比产品对应毛利率情况如下：

公司	产品类型	2023年	2022年	2021年
金丹科技	乳酸产品	13.85%	19.53%	15.80%
安琪酵母	酵母系列	30.65%	31.67%	33.02%

海正生材	纯聚乳酸产品	14.72%	13.62%	17.01%
凯赛生物	生物法长链二元酸	37.86%	40.69%	42.33%
区间范围		13.85%-37.86%	13.62%-40.69%	15.80%-42.33%

本次募投项目全面达产后预测综合毛利率为 28.77%，本募投项目达产后预测毛利率处于同行业公司生物基产品的毛利率区间范围内，毛利率具备合理性。

（三）补充流动资金

1、项目概况

公司综合考虑自身经营及财务状况、业务发展规划、行业发展趋势等情况，拟使用募集资金 26,150.00 万元用于补充流动资金，以优化财务结构、降低流动性风险、满足公司后续生产经营发展的资金需求。

2、项目实施的必要性

（1）优化财务结构，提升公司抗风险能力

本次向特定对象发行股票募集资金拟使用 26,150.00 万元用于补充流动资金，募集资金到位后，可进一步优化公司的财务结构，降低资产负债率，有利于降低公司财务风险，提高公司的偿债能力和抗风险能力，为公司长期、稳定、可持续发展提供有力支持。

（2）业务规模的不断扩大带动营运资金的需求增加

近年来，随着绿色健康、可持续发展理念的不断深入和国家对生物技术应用的政策驱动，下游化工、食品、医药以及农业等领域保持着蓬勃发展趋势，公司作为以合成生物技术为核心，专业从事生物基产品的研发、生产、销售的国家高新技术企业，业务规模呈现快速增长趋势。报告期内，公司营业收入分别为 95,409.61 万元、141,865.19 万元、193,826.81 万元，公司采购、生产、销售及经营管理等各个环节对日常运营资金的需求将大幅增加。此外，公司不断加强合成生物领域新技术、新产品、新工艺的研发投入，以及公司业务发展亦需要大量资本投入以及营运资本的补充。

3、项目实施的可行性

（1）本次向特定对象发行股票募集资金用于补充流动资金符合法律法规的

规定

本次向特定对象发行股票募集资金部分用于补充流动资金，符合《注册管理办法》等法律法规的相关规定，具有实施的可行性。本次向特定对象发行股票募集资金部分用于补充流动资金，将为公司提供较为充足的营运资金，满足公司经营的资金需求，有利于公司经济效益持续提升和企业的健康可持续发展。

（2）发行人内部治理规范，内控完善

公司已根据相关法律、法规和规范性文件的规定，建立了以法人治理为核心的现代企业制度，形成了规范有效的法人治理结构和内部控制环境。为规范募集资金的管理和运用，公司建立了《募集资金管理制度》，对募集资金的存储、使用、用途以及管理与监督等方面做出了明确的规定。

四、本次募集资金投资于科技创新领域的主营业务的说明，以及募投项目实施促进公司科技创新水平提升的方式

（一）本次募集资金主要投向科技创新领域

本次募集资金投资项目之一的“年产 5 万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目”，拟投资 84,950.55 万元，项目建成并达产后，将实现丁二酸的发酵法量产及生物基产品原料的大规模生产。本次募集资金投资项目之一的“年产 5 万吨生物基苹果酸生产建设项目”，拟投资 68,435.06 万元，在秦皇岛华恒建设大规模发酵法生产苹果酸生产线。上述项目积极响应《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》和《“十四五”生物经济发展规划》等发展战略，利用工业菌种定向改造技术、高通量筛选技术、发酵基因组分析技术、智能发酵控制技术及产品分离纯化技术等新一代工业发酵技术，提高生物基产品的自主创新能力和发展水平，提升生物制造技术产品经济性，同时实现清洁生物加工方式对传统化学加工方式的逐步替代，构建了发酵法生物基产品的绿色化、规模化生产体系，不断提升我国生物制造产品经济性和规模化发展水平。

公司本次补充流动资金项目一方面直接增强公司资金实力，有效满足公司主营业务经营规模扩大带来的新增营运资金需求，另一方面改善公司资本结构，优化公司财务状况，增强公司抗风险能力，以推动公司整体主营业务的长远健康发

展。

根据国家统计局发布的《战略性新兴产业分类（2018）》目录，公司生物基丁二酸产品属于重点产品和服务目录中“生物产业”之“生物化工制品制造”；生物基苹果酸产品属于重点产品和服务目录中“生物产业”之“生物化工制品制造”。同时，生物基产品属于《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》鼓励发展的“生物技术”新支柱产业。

（二）募投项目将促进公司科技创新水平的持续提升

通过本次募投项目的实施，将进一步提升公司在合成生物学领域的领先优势，增强公司的技术开发实力，进一步巩固公司在行业内的核心竞争力及优势地位，保持公司技术和研发水平的领先性，促进公司科技创新实力的持续提升。未来，公司将继续坚持自主创新的发展道路，不断提高研发与创新能力，为公司进一步提升行业知名度及市场占有率打下坚实的基础。

五、发行人的实施能力及资金缺口的解决方式

（一）发行人的实施能力

本次向特定对象发行股票募集资金的投资项目均经过详细的论证。公司在人员、技术、市场等方面都进行了充分的准备，公司具备募集资金投资项目的综合执行能力。相关情况如下。

1、人员储备

人员储备方面，公司作为一家生物制造行业的高新技术企业，尤其注重技术研发团队的梯队建设，目前拥有多学科专业背景、新老结合、分工明确、优势互补的技术创新人才梯队。公司既有的专业人才储备和科学的管理机制为募集资金投资项目的实施提供了良好的人力资源保障。公司通过提供优良的研发条件、体系化的研发项目和课题，搭建员工持股平台、实施股权激励计划等措施，对核心技术人员及研发人员进行激励，建立、健全公司长效激励机制，吸引和留住优秀人才，充分调动公司核心研发团队的积极性。未来，公司将继续引进高端技术人员，研发队伍的规模将不断扩大，为本次募集资金投资项目的建设提供了高素质人才储备。

截至 2023 年 12 月 31 日，公司员工人数共计 1691 人，其中约 32.64%的员工拥有本科或研究生学历。在专业构成方面，公司拥有生产人员 1131 人、销售人员 91 人、技术人员 228 人，其中技术人员按学历结构划分，拥有本科或研究生学历的员工比例占 71.93%，包括博士研究生 7 人、硕士研究生 100 人以及本科生 57 人，公司已经为实施本次募投项目所需的各类生产、销售、研发人才进行了充分的储备。

发行人就本次募投项目管理方式为：由公司总部做出决策，项目公司执行。总部决策委员会以郭恒华董事长为核心，在技术人员和第三方合作单位充分论证的方案提交后，核心管理团队认可批准后，项目公司执行。针对本次募投项目公司组织协调了在工程建设、研发、生产和销售等方面具备丰富经验的人员，具体如下：

项目	年产 5 万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目	年产 5 万吨生物基苹果酸生产建设项目
核心人员	郭恒华（董事长兼总经理） 张学礼（董事、首席科学家、核心技术人员） 张冬竹（董事、副总经理） 樊义（董事、副总经理、财务负责人、董事会秘书） MAO JIANWEN 毛建文(董事、副总经理)	
主要项目人员	张明明（丁二酸项目总负责人）、刘洋（核心技术人员）、唐思青（公司副总经理）、唐金磊（研究院副院长）、章晖（赤峰华恒副总经理）、韩成秀（巴彦淖尔华恒总经办高级经理、核心技术人员）、马祥亮（技术经理）、吴强（赤峰华恒淀粉产线经理）、杨亚江（巴彦淖尔华恒工程经理）、张泽伟（巴彦淖尔华恒安全环保经理）等	邢庆（苹果酸项目总负责人）、刘洋（核心技术人员）、刘树蓬（研究院副院长、核心技术人员）、邓杰勇（秦皇岛华恒高级经理、核心技术人员）、刘志成（秦皇岛华恒生产二部副经理、核心技术人员）等

2、技术储备

得益于公司在合成生物领域的长年深耕，公司现已搭建了成熟的合成生物技术研发平台、完善的生物制造核心技术体系并已具备国内先进的生物制造能力。一方面，公司已实现了包括氨基酸系列产品（L-丙氨酸、DL-丙氨酸、β-丙氨酸、L-缬氨酸）、维生素系列产品（D-泛酸钙、D-泛醇、肌醇）和其他产品等多种产品的产业化应用，打造出了丰富多样的产品矩阵；另一方面，公司已在工业菌种创制、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，并构建了以微生物细胞工厂为核心的发酵法生产工艺。公司先后成功承

担了科技部“863”计划、国家发改委微生物制造高技术产业化专项、科技部国家重点研发计划等科技攻关项目。公司的核心技术和产品还获得了多项国家及省部级奖项，例如“中国轻工业联合会技术发明一等奖”、“工信部制造业单项冠军产品”、“中国专利优秀奖”、“安徽省高新技术产品”、“安徽省重点新产品”、“安徽省专利金奖”、“国家重点新产品”等发酵法技术或产品荣誉，“上海市科技进步一等奖”、“安徽省高新技术产品”等酶法技术或产品荣誉以及“国家绿色工厂”、“国家级专精特新小巨人企业”等企业荣誉。截至本募集说明书签署日，公司拥有专利 141 项，其中发明专利 72 项，实用新型专利 69 项，为本次募投项目产业化奠定了技术基础。

目前，公司丁二酸和苹果酸发酵法生产技术已完成中试，打通了发酵法生产丁二酸和苹果酸的完整工艺流程，公司已在工业菌种创制、发酵过程智能控制、高效后提取等生产环节均已进行了相关技术储备，并已经完成相关的设备选型，具有了生物基丁二酸和苹果酸产业化实施的基础。

技术名称	生物基丁二酸技术储备		生物基苹果酸技术储备	
	专利名称	申请号或专利号	专利名称	申请号或专利号
工业菌种创制	一种产琥珀酸的大肠杆菌及其构建方法和应用	ZL202211268844.5	一种高产L-苹果酸的耐酸酵母菌株及其构建方法和应用	ZL202210910456.6
发酵及分离提取技术	一种丁二酸发酵液中碳酸的去除方法、丁二酸的分离提取方法及装置	ZL202211419554.6	一种生产DL-苹果酸联产富马酸的方法	ZL202211579563.1
	一种从发酵液中提取丁二酸的方法	ZL202211429775.1	一种利用L-苹果酸发酵母液制备DL-苹果酸的方法	ZL202211579573.5
	一种微生物发酵液的处理方法	ZL202211430057.6	一种微生物发酵液的处理方法	ZL202211430057.6
	一种酸性料液回调装置	ZL202223019158.2	一种酸性料液回调装置	ZL202223019158.2
生产工艺技术	菌体细胞的破碎方法	ZL201410766776.4	菌体细胞的破碎方法	ZL201410766776.4
	助滤剂及其制备方法	ZL201310723113.X	助滤剂及其制备方法	ZL201310723113.X
生产装置工艺技术	一种新型节能降温干燥器系统	ZL201621398633.3	一种新型节能降温干燥器系统	ZL201621398633.3

一种微生物带压接种装置	ZL201621407077.1	一种微生物带压接种装置	ZL201621407077.1
一种多功能外循环釜系统	ZL201621407078.6	一种多功能外循环釜系统	ZL201621407078.6
一种细菌发酵液连续灭菌装置清洗系统	ZL201621407092.6	一种细菌发酵液连续灭菌装置清洗系统	ZL201621407092.6
酶反应系统	ZL202021787026.2	酶反应系统	ZL202021787026.2
投料装置	ZL202021787000.8	投料装置	ZL202021787000.8
膨胀圈及其离心机	ZL202021924859.9	膨胀圈及其离心机	ZL202021924859.9
脱色罐与连续脱色系统	ZL202022525793.2	脱色罐与连续脱色系统	ZL202022525793.2
一种流化床监控装置	ZL201621398620.6	一种流化床监控装置	ZL201621398620.6
一种单效结晶实验装置	ZL202121034939.1	一种单效结晶实验装置	ZL202121034939.1
一种投炭罐及活性炭粉尘回收循环利用装置	ZL202121392547.2	一种投炭罐及活性炭粉尘回收循环利用装置	ZL202121392547.2
一种干燥机气体置换装置	ZL202122232333.5	一种干燥机气体置换装置	ZL202122232333.5
一种增加物料筛分比的筛分结构	ZL202122232347.7	一种增加物料筛分比的筛分结构	ZL202122232347.7
一套组合式陶瓷膜除菌装置	ZL202122270593.1	一套组合式陶瓷膜除菌装置	ZL202122270593.1
一种上悬离心机的母液排出装置	ZL202123165515.1	一种上悬离心机的母液排出装置	ZL202123165515.1
淋料装置	ZL202123173707.7	淋料装置	ZL202123173707.7
杀菌设备及带式真空过滤系统	ZL202123275097.1	杀菌设备及带式真空过滤系统	ZL202123275097.1
一种固定化酶连续转化合成装置	ZL202123328802.X	一种固定化酶连续转化合成装置	ZL202123328802.X
一种可切换式膜过滤系统	ZL202123329370.4	一种可切换式膜过滤系统	ZL202123329370.4
便捷式防尘吨袋投料装置	ZL202220766334.X	便捷式防尘吨袋投料装置	ZL202220766334.X
储罐灭菌清洗装置	ZL202220775236.2	储罐灭菌清洗装置	ZL202220775236.2
一种均匀混料的搅拌装置及结晶罐	ZL202221842907.9	一种均匀混料的搅拌装置及结晶罐	ZL202221842907.9
一种输料装置及自混料式浓缩结晶罐	ZL202221857237.8	一种输料装置及自混料式浓缩结晶罐	ZL202221857237.8
一种油气分离回收装置及鼓风机	ZL202221857232.5	一种油气分离回收装置及鼓风机	ZL202221857232.5

	一种连续转化系统	ZL202222013015.4	一种连续转化系统	ZL202222013015.4
	一种双锥干燥器	ZL202222056194.X	一种双锥干燥器	ZL202222056194.X
	一种料液脱气装置	ZL202222164070.3	一种料液脱气装置	ZL202222164070.3

因此，公司在生物基产品制造领域拥有雄厚的技术储备和积累，将为募集资金投资项目的开展打下坚实的基础。

3、市场储备

公司凭借行业领先的生物技术和过硬的产品质量，树立了良好的企业形象，产品远销海外多个国家和地区。在境外市场，公司与世界 500 强企业巴斯夫、味之素、伊藤忠、德之馨等公司建立了合作伙伴关系；在境内市场，公司与多家优质化工、制药、功能食品、饲料和养殖企业保持着良好的合作关系，如诺力昂、华海药业、牧原股份、双胞胎集团、新希望、娃哈哈、东鹏饮料等均与公司建立了长期业务往来。公司依靠在行业内的标杆效应，目前已在化工、医药及保健品、食品添加剂、动物营养等众多下游市场积累了一批优质客户资源，为苹果酸、丁二酸的市场推广奠定了良好基础。公司现有的客户资源为募集资金投资项目的新增产品和产能提供了良好市场基础，具备实施项目的可行性。

(1) 年产 5 万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目

公司开拓新客户一般会经过“寄样、样品测试—商务谈判—小批量供货-批量供货”的验证流程，公司正在与主要厂商积极开展产品送样、样品测试、小批量供货等客户验证工作，主要客户拓展情况如下：

序号	客户名称	客户简介	合作情况
1	客户1	全球化工巨头	性能评测通过
2	客户2	全球知名的可降解塑料PBS生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
3	客户3	国内知名的可降解塑料PBS生产企业	已形成合作，小批量合同签订
4	客户4	国内知名的可降解塑料PBS生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
5	客户5	国内专业从事精细化学品研发、生产和销售的高新技术企业，国内生物基BDO生产领先企业	已通过样品测试工作，正在推进建立大批量采购意向

6	客户6	国内知名的聚氨酯生产企业	已形成合作，小批量合同签订
7	客户7	国内专业从事精细化学品研发、生产和销售的高新技术企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
8	客户8	国内知名的丁二酰亚胺及其衍生物生产企业	已形成合作，小批量合同签订，即将整车供应
9	客户9	国内知名的丁二酰亚胺及其衍生物生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
10	客户10	国内知名的丁二酰亚胺及其衍生物生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
11	客户11	国内知名的丁二酸二钠（干贝素）和谷氨酸钠生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
12	客户12	国内知名的丁二酸二钠（干贝素）和谷氨酸钠生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
13	客户13	国内知名的丁二酸二钠（干贝素）生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
14	客户14	国内知名的丁二酸二钠（干贝素）生产企业	已形成合作，大批量合同签订待交付
15	客户15	全球知名的食品生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
16	客户16	国内知名的丁二酸二钠（干贝素）生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
17	客户17	国内知名的丁二酸出口贸易公司	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
18	客户18	国际知名的功能食品行业企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
19	客户19	国际知名的功能食品行业企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
20	客户20	印度知名的丁二酰亚胺及其衍生物生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
21	客户21	国内知名的聚酯多元醇生产企业	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
22	客户22	国内知名的食品贸易公司	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
23	客户23	韩国知名的丁二酸二钠（干贝素）	已通过样品测试工作，正

		生产企业	在推进建立小批量供货意向
24	客户24	国际顶尖的聚氨酯生产商	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
25	客户25	国际顶尖的聚氨酯生产商	已通过样品测试工作，正在推进建立小批量供货意向
26	客户26	国内知名的聚氨酯原料贸易公司，深耕行业20余年	已形成合作，小批量合同签订
27	客户27	国内知名的丁二酸贸易公司，深耕行业10年	已形成合作，小批量合同签订

如上表所示，公司客户验证工作已取得较好进展，部分客户已完成样品测试工作，并积极推进建立小批量供货意向；同时公司亦积极推进和行业内知名企业建立业务联系，推进样品寄样和测试工作。随着客户验证工作的陆续完成，公司客户结构将得到有效优化，新增产能将得到有效消化。

（2）年产5万吨生物基苹果酸生产建设项目

公司开拓食品新客户一般会经过“寄样、样品测试-资质审核-审厂-商务谈判-小批量供货-批量供货”的验证流程，公司正在与食品下游客户积极开展产品送样、审厂等客户验证工作，主要客户拓展情况如下：

序号	客户名称	客户简介	合作情况
1	客户1	国内知名的食品饮料企业	已形成合作，小批量合同签订
2	客户2	国内知名的糖果供应商	已通过样品测试工作，正在开展审厂准备工作
3	客户3	国内知名的能量饮料企业	已形成合作，小批量合同签订
4	客户4	全球知名的日用及食用香精企业	已通过样品测试工作，商务谈判阶段
5	客户5	国内知名的食品饮料企业	已通过样品测试工作，商务谈判阶段
6	客户6	国内知名的饮料企业	已通过样品测试工作，商务谈判阶段
7	客户7	国内知名的膳食营养补充剂企业	已通过样品测试工作，正在开展审厂准备工作
8	客户8	全球知名的食品制造企业	样品测试阶段
9	客户9	国内知名的饮料企业	已通过样品测试工作，商务谈判阶段
10	客户10	全球知名的食品饮料企业	已通过样品测试工作，商务谈判阶段

11	客户11	国内知名的梅全产业链企业	已通过样品测试工作，商务谈判阶段
12	客户12	国内知名的食品制造企业	样品测试阶段
13	客户13	中国知名的食品制造企业	样品测试阶段
14	客户14	国内知名的饮料企业	已通过样品测试工作，正在开展审厂准备工作
15	客户15	国内知名的饮料企业	已通过样品测试工作，正在开展审厂准备工作
16	客户16	国内知名的糕点食品企业	已通过样品测试工作，正在开展审厂准备工作
17	客户17	国内知名的零食饮料企业	样品测试阶段
18	客户18	国内知名的食品原料分销企业	已形成合作，小批量合同签订
19	客户19	国内知名的食品原料分销企业	已形成合作，小批量合同签订
20	客户20	全球知名的食品原料及配方公司	联合市场推广阶段
21	客户21	国际营销与贸易公司	联合市场推广阶段
22	客户22	全球知名的食品原料及配方公司	样品测试阶段
23	客户23	全球知名的原材料及化学品分销公司	样品测试阶段
24	客户24	国内知名的食品原料贸易企业	联合市场推广阶段
25	客户25	全球知名的食品饮料企业	样品测试阶段
26	客户26	全球知名的食品企业	样品测试阶段
27	客户27	国内知名的食品原料分销企业	联合市场推广阶段
28	客户28	全球知名的食品饮料公司	前期接洽中
29	客户29	全球知名的食品公司	前期接洽中
30	客户30	全球知名的食品糖果公司	前期接洽中
31	客户31	国内知名的糖果公司	样品测试阶段
32	客户32	全球知名的食品原料及配方公司	前期接洽中
33	客户33	全球知名的食品原料及配方公司	前期接洽中
34	客户34	全球知名的食品原料及配方公司	前期接洽中
35	客户35	全球知名的农业加工商、食品原料及配方公司	前期接洽中
36	客户36	全球知名的食品原料及配方公司	前期接洽中
37	客户37	全球知名的食品原料及配方公司	前期接洽中

38	客户38	全球知名的食品原料及配方公司	前期接洽中
39	客户39	全球知名的食品原料及配方公司	前期接洽中
40	客户40	国内知名的休闲食品企业	已形成合作，小批量合同签订
41	客户41	国内知名的饮料企业	样品测试阶段

如上表所示，公司客户验证工作已取得较好进展，部分客户已完成样品测试工作，并积极推进审厂准备工作；同时公司和行业内知名食品饮料企业建立了业务联系，正积极推进样品寄样和测试工作。随着客户验证工作的陆续完成，公司客户结构将得到有效优化，新增产能将得到有效消化。

综上所述，公司本次募集资金投资项目围绕公司现有主营业务展开，在人员、技术、市场等方面均具有扎实的基础。随着募集资金投资项目的建设，公司将进一步完善人员、技术、市场等方面的储备，确保募集资金投资项目的顺利实施。

（二）发行人资金缺口的解决方案

本次募投项目总投资额为 183,385.61 万元，其中 168,857.09 万元拟使用本次募集资金，剩余部分拟使用公司自筹资金。

在本次发行募集资金到位前，公司将根据募集资金投资项目的实际情况，以自筹资金先行投入，并在募集资金到位后按照相关法律、法规规定的程序予以置换。

募集资金到位后，若扣除发行费用后的实际募集资金净额少于拟投入募集资金总额，在本次发行募集资金投资项目范围内，公司将根据实际募集资金数额，按照项目的轻重缓急等情况，调整并决定募集资金的具体投资项目、优先顺序及各项目的具体投资金额，募集资金不足部分由公司自筹解决。

六、本次募集资金投资项目涉及立项、土地、环保等有关审批、批准或备案事项的进展、尚需履行的程序及是否存在重大不确定性

（一）项目备案情况

截至本募集说明书签署日，本次募集资金投资项目备案程序已办理完毕，具体如下：

1、年产5万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目

2022年10月，本项目已依法取得宁城县发展和改革委员会出具的《项目备案告知书》，项目代码为2210-150429-04-01-247469。

2、年产5万吨生物基苹果酸生产建设项目

2022年10月，本项目已依法取得秦皇岛市山海关区行政审批局出具的《企业投资项目备案信息》，项目代码为SHG-2022-038、SHG-2022-039。

3、补充流动资金

本项目不涉及固定资产投资项目建设或者生产等事项，不适用相关主管部门关于固定资产投资的管理规定，无需履行相应的备案、核准或者审批手续。

（二）土地取得情况

1、年产5万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目

本项目涉及新增用地，土地性质为工业用地，赤峰华恒已取得项目建设用地所需的《不动产权证书》（编号：蒙（2022）宁城县不动产权第0007456号、蒙（2022）宁城县不动产权第0007457号、蒙（2022）宁城县不动产权第0007458号）。

2、年产5万吨生物基苹果酸生产建设项目

本项目涉及新增用地，土地性质为工业用地，秦皇岛华恒已取得项目建设用地所需的《不动产权证书》（编号：冀（2022）秦皇岛市不动产权第0135215号）。

3、补充流动资金

本项目不涉及固定资产投资项目建设或者生产等事项，无需取得土地。

（三）环境影响评估情况

1、年产5万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目

截至本募集说明书签署日，本项目已取得赤峰市生态环境局出具的环评批复（赤环审字【2023】23号）。

2、年产5万吨生物基苹果酸生产建设项目

截至本募集说明书签署日，年产 5 万吨生物基苹果酸生产建设项目（一期）已取得秦皇岛市山海关区行政审批局出具的环评批复（山审环审表【2023】1 号），年产 5 万吨生物基苹果酸生产建设项目（二期）已取得秦皇岛市行政审批局出具的环评批复（秦审批环准许【2023】01-0011 号）。

3、补充流动资金

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，补充流动资金不属于纳入建设项目环境影响评价管理的项目，无需办理环评报批手续，符合有关环境保护的要求。

（四）尚需履行的程序及是否存在重大不确定性

本次募集资金投资项目已完成需履行的程序，本次募投项目的实施不存在重大不确定性。

七、本次募集资金用于研发投入的情况

公司本次向特定对象发行股票募集资金总额（含发行费用）不超过人民币 168,857.09 万元（含本数），扣除发行费用后的募集资金净额将用于年产 5 万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目、年产 5 万吨生物基苹果酸生产建设项目和补充流动资金，不存在将募集资金用于研发投入的情况。

八、本次募集资金用于拓展新业务的情况

公司坚持可持续发展路径，致力成为全球生物制造产业领军者，积极探索将生物制造领域的成功经验应用到更多生物基新产品中，加速优质科技成果的产业化落地，同时深度挖掘和开拓下游应用领域和潜在市场，不断提高公司市场竞争力和盈利能力，提升公司在生物制造行业的领先地位。

本次募集资金投资项目之一的“年产 5 万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目”，拟投资 84,950.55 万元，项目建成并达产后，将实现丁二酸的发酵法量产及生物基产品原料的大规模生产。丁二酸可用于生产生物基 PBS、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，具有良好的市场前景。

本次募集资金投资项目之一的“年产5万吨生物基苹果酸生产建设项目”，拟投资68,435.06万元，在秦皇岛华恒建设发酵法生产苹果酸生产线。苹果酸作为有机酸之一，其应用领域广泛，主要应用在食品饮料、医药、化工等领域，具有良好的市场前景。

（一）拓展新业务的考虑

本次募集资金投资项目将实现生物基丁二酸和生物基苹果酸的产业化生产，该两种产品为公司拓展的生物基新产品，系结合公司发展战略、项目实施前景等方面考虑，具体如下：

1、募投项目产品行业需求逐步提升，市场空间广阔

丁二酸用于生物降解材料PBS占比超过50%，根据欧洲生物塑料协会数据，预计至2026年，PBS全球产能将增长至121.5万吨，年均复合增长率高达70.93%。本次募投项目采用发酵法生产的生物基丁二酸是下游产品PBS向生物基材料转化的源头，符合“碳中和”的发展理念，用“绿色科技”破解“白色污染”难题，具有较强的经济效益和社会效益。

苹果酸在食品和饮料领域的需求占比80%以上，根据The Business Research Company发布数据，全球食品和饮料市场预计在2026年将达到89,055亿美元，年均复合增长率达8.7%。由于苹果酸口感接近天然果汁，酸味较强且刺激缓慢，具有不损害口腔与牙齿、易于吸收、不积累脂肪等诸多优势，与传统酸味剂相比优势突出，可满足消费者对于食品口感、安全、健康等方面的高需求。

2、本次募投项目产品技术具有较强竞争优势，可推动我国工业制造绿色可持续化，实现生物基产品替代石化产品、工业生物技术替代化学技术

丁二酸的生产工艺主要有电化学法、催化加氢法与生物发酵方法，其中，电化学方法与催化加氢法都是以石油基材料为原料。现阶段国内产能以电化学方法为主，但由于能耗过高，新增产能获批受限；催化加氢法虽然相对节约能耗，但催化剂昂贵，生产成本较高，且存在不符合“碳中和”理念的问题。生物发酵方法主要原材料为玉米淀粉、葡萄糖等可再生资源，生产工艺绿色环保，生物发酵法具有条件温和、污染小等优点，是行业技术发展的趋势。

苹果酸的生产工艺主要有化学合成方法、酶催化法以及生物发酵方法，多数

工业生产以化学合成方法为主。化学合成方法通过加热马来酸得到苹果酸；酶催化法通过微生物中分离得到的富马酸酶催化富马酸得到苹果酸，其中富马酸是由石化资源制得的马来酸转化而来。酶催化法和化学合成方法的原料均来自石化资源。由可再生生物质原料直接发酵转化制备苹果酸，虽尚未在工业上广泛应用，但显示出了产品安全特性及原料供应丰富的巨大优势，随着当前合成生物领域技术及工艺不断发展，苹果酸已开始从化学合成法为主逐渐演进到生物发酵法为主。

公司此次募集资金投资项目拟开发生产的生物基丁二酸产品和生物基苹果酸产品，通过发酵法工艺生产，替代了传统化学合成工艺的重污染生产方式，构建循环利用技术体系，推动生物技术在化工、材料、食品等领域拓展应用，形成绿色环保的生产和消费体系，推动我国工业制造绿色可持续化，实现生物基产品替代石化产品、工业生物技术替代化学技术，具有重要的战略意义和广阔的发展前景。

3、进一步丰富产品品类，符合公司选品策略，增强企业持续盈利能力，本次募投项目符合公司经营战略

公司主要从事生物基产品的研发、生产和销售，主营业务收入来源以 L-丙氨酸和 L-缬氨酸为主，2023 年二者收入占主营业务收入的比例达到 79.48%。根据公司发展战略和经营计划，公司计划在未来三至五年内，持续保持对研发的高投入，维持技术领先程度，巩固现有产品的市场地位，同时利用原有的生产技术和经验诀窍，积极开发新产品，进一步优化产品结构，推动实现经营规模的稳步提升。

公司可以借鉴前次募投项目“交替年产 2.5 万吨丙氨酸、缬氨酸项目”开发的新产品 L-缬氨酸的研发、生产和销售经验，充分发挥公司现已构建的合成生物平台研发和生物制造能力，开发新的生物基丁二酸和生物基苹果酸产品，力图进一步丰富产品类型，增强企业持续盈利能力，推动公司业务的横向扩展，在公司既有优势基础上进一步实现成为“以科技创新为驱动力，以先进的制造能力为根本”的现代生物制造企业的目标。

4、公司现有主要产品产能利用率已趋于饱和，亟待开发新的生物基产品，寻求新的利润增长点

公司生物基产品以氨基酸系列产品为主，其中 2023 年丙氨酸产品产能利用率为 91.47%，L-缬氨酸产品产能利用率为 119.54%，产能利用率已趋于饱和状态，原有产能已经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。通过本次募投项目的实施，公司将进一步丰富产品结构，提升公司生物基产品的综合产能，提高公司盈利能力。

（二）未来新业务与既有业务的发展安排

根据《战略性新兴产业分类（2018）》目录，公司现有产品和本次募投项目生物基新产品均属于重点产品和服务目录中“生物产业”之“生物化工制品制造”。本次募投项目建成后，公司仍以生物基产品作为主营业务发展方向，未来将共同经营本次募投项目和既有业务，在巩固并利用公司既有业务积累的人员、技术、市场优势的基础上，积极对新业务进行研发投入和市场开拓，促使新业务成为公司新的利润增长点。同时，公司将加强公司既有业务和本次募投项目在技术、市场、人员等方面的协同联动，实现公司既有业务和新业务的共同发展。

公司经过多年的发展已具备实施本次募投项目的人员、技术和市场等方面的储备及可行性，具体情况参见本募集说明书之“第三章”之“三、本次募集资金投资项目的基本情况和经营前景”和“第三章”之“五、发行人的实施能力及资金缺口的解决方式”的相关内容。

本次募集资金投资项目系基于公司所处行业的市场需求及发展趋势，并结合公司的既有业务现状及未来发展规划综合评估确定，具备实施可行性及良好的实施前景。本次募集资金投资项目实施完成后，将对公司业务规模、产品丰富度、技术研发实力、产品质量等产生积极推动作用，有助于公司在既有业务的基础上，进一步加快建设成为平台型合成生物学公司，巩固和发展公司在行业中的竞争优势，提高公司盈利能力，有利于公司业务长期、稳定、健康发展。

九、募集资金用于补充流动资金的情况

（一）补充流动资金的原因及融资规模的合理性

近年来，随着绿色健康、可持续发展理念的不断深入和国家对生物技术应用的政策驱动，下游化工、食品、医药以及农业等领域保持着蓬勃发展趋势。公司作为以合成生物技术为核心，专业从事生物基产品的研发、生产、销售的国家高

新技术企业，报告期内，公司营业收入分别为 95,409.61 万元、141,865.19 万元、193,826.81 万元，最近三年营业收入复合增长率为 42.53%，业务规模呈现快速增长趋势。

为满足公司业务发展需求，持续保持核心竞争力，公司已通过自有资金、银行借款等多种方式筹集资金用于研发以及资本投入。报告期各期末，公司非流动资产余额分别为 62,160.57 万元、116,403.03 万元、292,019.17 万元，非流动资产规模不断增加。

随着公司业务规模的不断增长，营运资金需求将进一步增加。为满足公司业务发展对营运资金的需求，公司拟使用本次募集资金中的 26,150.00 万元用于补充流动资金，有利于补充公司业务发展所需的流动资金并减轻流动性压力，提升公司对研发和创新的资金支持能力，降低财务风险、提高财务灵活性，巩固和提升公司的市场竞争力。

公司本次补充流动资金项目金额为 26,150.00 万元，系结合公司业务规模、业务增长情况、现金流状况、资产构成、营运资金需求等情况测算，本次补充流动资金项目金额没有超过未来公司面临的流动资金缺口，因此，补充流动资金的原因及规模具有合理性。

（二）本次募集资金中资本性支出、非资本性支出构成以及补充流动资金占募集资金的比例情况

公司本次拟向特定对象发行股票募集资金总额（含发行费用）不超过人民币 168,857.09 万元（含本数），扣除发行费用后的募集资金净额将用于以下项目：

单位：万元

序号	项目名称	投资总额	拟投入募集资金数额
1	年产5万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目	84,950.55	75,754.00
2	年产5万吨生物基苹果酸生产建设项目	68,435.06	66,953.09
3	补充流动资金	30,000.00	26,150.00
合计		183,385.61	168,857.09

“年产5万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目”的具体投资构成及非资本性支出的具体情况如下：

单位：万元

序号	项目名称	总投资金额	拟使用募集资金金额	性质划分
1	土地费用	1,885.19	-	-
2	建筑工程	13,596.94	13,596.94	资本性支出
3	建筑购置	2,689.03	-	-
4	机器设备	60,771.48	56,149.15	资本性支出
5	预备费	407.91	407.91	非资本性支出
6	铺底流动资金	5,600.00	5,600.00	非资本性支出
合计		84,950.55	75,754.00	-

“年产5万吨生物基苹果酸生产建设项目”的具体投资构成及非资本性支出的具体情况如下：

单位：万元

序号	项目名称	总投资金额	拟使用募集资金金额	性质划分
1	土地费用	1,381.97	-	-
2	建筑工程	14,017.71	13,917.71	资本性支出
3	机器设备	49,910.48	49,910.48	资本性支出
4	预备费	420.53	420.53	非资本性支出
5	铺底流动资金	2,704.37	2,704.37	非资本性支出
合计		68,435.06	66,953.09	-

本次募集资金投向中非资本性支出汇总如下：

单位：万元

序号	项目名称	投向非资本性支出的金额
1	年产5万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目	6,007.91
2	年产5万吨生物基苹果酸生产建设项目	3,124.90
3	补充流动资金	26,150.00
-	投向非资本性支出的金额合计	35,282.81
-	拟募集资金总额	168,857.09
-	占募集资金总额比例	20.90%

如上表所示，公司本次募集资金用于非资本性支出金额以及直接用于补充流动资金的金额合计为 35,282.81 万元，占本次拟募集资金总额的比例为 20.90%，未超过本次募集资金总额的 30%。

综上，公司本次募集资金用于补充流动资金（含视同补充流动资金）的金额

占比未超过30.00%。

十、最近五年内募集资金运用的基本情况

最近五年，公司仅进行了首次公开发行股票，募集资金的使用情况如下：

（一）前次募集资金情况

1、前次募集资金金额和资金到账时间

经中国证券监督管理委员会《关于同意安徽华恒生物科技股份有限公司首次公开发行股票注册的批复》（证监许可[2021]923号文）核准，本公司于2021年4月向社会公开发行人民币普通股（A股）2700万股，每股发行价为23.16元，应募集资金总额为人民币62,532.00万元，根据有关规定扣除发行费用6,606.12万元后，实际募集资金金额为55,925.88万元。该募集资金已于2021年4月16日到账。上述资金到账情况业经容诚会计师事务所（特殊普通合伙）容诚验字[2021]230Z0072号《验资报告》验证。公司对募集资金采取了专户存储管理。

2、募集资金的管理情况

公司根据《上海证券交易所科创板上市公司自律监管指引第1号——规范运作》等有关法律法规的规定，遵循规范、安全、高效、透明的原则，公司制定了《安徽华恒生物科技股份有限公司募集资金管理办法》（以下简称《募集资金管理办法》）。《募集资金管理办法》对募集资金的存储、审批、使用、管理与监督做出了明确的规定，在制度上保证了募集资金的规范使用。

3、前次募集资金专户存储情况

截至2023年12月31日，募集资金专户存储情况如下：

单位：万元

序号	募集资金存储银行名称	募集资金专户账号	初始存放金额	2023-12-31余额	存储方式
1	中国银行股份有限公司长丰支行	175261425805	-	3,204.75	活期
2	中国银行秦皇岛市山海关兴华市场支行	100840617788	-	309.99	活期
3	招商银行股份有限公司合肥分行	551907157710816	-	注销	
4	合肥科技农村商业银行	2000020193616660000021	-	注销	

序号	募集资金存储银行名称	募集资金专户账号	初始存放金额	2023-12-31余额	存储方式
	蜀山支行				
5	招商银行股份有限公司合肥分行	551903556410402	58,997.34	注销	
合计			58,997.34	3,514.74	

注 1：上表中初始存放金额与募集资金净额的差异 3,071.46 万元，系截至 2021 年 4 月 16 日暂未支付的发行费用，以及需以募集资金置换的 2021 年 4 月 16 日前自筹资金已支付发行费用。

4、前次募集资金使用及节余情况

截至 2023 年 12 月 31 日，前次募集资金使用及节余情况如下：

单位：万元

项目	金额
募集资金到账总额	58,997.34
减：截至2021年4月16日暂未支付的发行费用	2,294.85
减：以募集资金置换预先支付的发行费用	776.61
募集资金实际总投资金额	55,925.88
加：募集资金专户累计现金管理收益与利息收入	1,773.66
减：募集资金投资项目累计投资额	43,793.79
其中：募集资金专户实际支付金额	36,725.48
以募集资金置换预先投入自筹资金金额	7,068.31
减：募集资金专户累计银行手续费支出	0.85
减：募投项目节余募集资金转出金额	10,390.16
2023年12月31日募集资金专户余额	3,514.74

（二）前次募集资金的实际使用情况说明

1、前次募集资金使用情况对照表

截至 2023 年 12 月 31 日，公司前次募集资金使用情况如下：

前次募集资金使用情况对照表
截至 2023 年 12 月 31 日

单位：万元

募集资金净额：55,925.88						已累计使用募集资金总额：43,793.79				
变更用途的募集资金总额：不适用						各年度使用募集资金总额：43,793.79				
变更用途的募集资金总额比例：不适用						2021年：18,613.80				
						2022年：18,227.62				
						2023年：6,952.37				
投资项目			募集资金投资总额			截止日募集资金累计投资额				项目达到预定可以使用状态日期 (或截止日项目完工程度)
序号	承诺投资项目	实际投资项目	募集前承诺投资金额	募集后承诺投资金额	实际投资金额	募集前承诺投资金额	募集后承诺投资金额	实际投资金额	实际投资金额与募集后承诺投资金额的差额	
1	交替年产 2.5 万吨丙氨酸、缬氨酸项目	交替年产 2.5 万吨丙氨酸、缬氨酸项目	40,014.64	40,014.64	33,162.34	40,014.64	40,014.64	33,162.34	-6,852.30	已建设完成
2	发酵法丙氨酸 5000 吨/年技改扩产项目	发酵法丙氨酸 5000 吨/年技改扩产项目	14,037.83	12,911.24	7,631.45	14,037.83	12,911.24	7,631.45	-5,279.79	已建设完成
3	补充流动资金	补充流动资金	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	-	不适用
合计			57,052.47	55,925.88	43,793.79	57,052.47	55,925.88	43,793.79	-12,132.09	

注：实际投资金额包括募集资金到账后投入金额以及已置换前期投入金额。

2、前次募集资金实际投资项目变更情况说明

截至 2023 年 12 月 31 日，本公司前次募集资金实际投资项目未发生变更。

3、前次募集资金项目的实际投资总额与承诺的差异内容和原因说明

截至 2023 年 12 月 31 日，本公司前次募集资金项目的实际投资总额与承诺的差异情况如下：

单位：万元

募集资金投资项目名称	募集后承诺投资总额 (1)	实际投资总额 (2)	差异金额 (3) = (2) - (1)	差异原因
交替年产 2.5 万吨丙氨酸、缬氨酸项目	4,0014.64	33,162.34	-6,852.30	项目已结项，差异系待支付尾款及节余资金
发酵法丙氨酸 5000 吨/年技改扩产项目	12,911.24	7,631.45	-5,279.79	项目已结项，差异系待支付尾款及节余资金
补充流动资金	3,000.00	3,000.00	-	—
合计	55,925.88	43,793.79	-12,132.09	—

4、前次募集资金投资项目对外转让或置换情况说明

2021 年 5 月 16 日召开公司第三届董事会第七次会议、第三届监事会第五次会议，审议通过了《关于使用募集资金置换预先投入的自筹资金的议案》，同意公司以募集资金置换预先投入募集资金投资项目以及支付发行费用的自筹资金，置换金额合计为人民币 7,844.92 万元，具体内容详见公司于 2021 年 5 月 18 日在上海证券交易所网站披露的相关公告（公告编号：2021-004）。

5、闲置募集资金情况说明

2021 年 5 月 16 日，公司召开第三届董事会第七次会议、第三届监事会第五次会议，审议通过了《关于使用暂时闲置募集资金进行现金管理的议案》，同意公司使用额度不超过人民币 45,000.00 万元（含本数）的部分暂时闲置募集资金进行现金管理，用于购买安全性高、流动性好、满足保本要求的投资产品，上述额度使用期限自第三届董事会第七次会议审议通过之日起 12 个月内有效，在上述期限和额度范围内，资金可以循环滚动使用。

2022 年 4 月 19 日，公司召开第三届董事会第十四次会议、第三届监事会第十次会议，审议通过了《关于使用暂时闲置募集资金进行现金管理的议案》，同

意公司使用额度不超过人民币 38,000.00 万元的暂时闲置募集资金进行现金管理，用于购买安全性高、流动性好、满足保本要求的投资产品（包括但不限于购买保本型理财产品、结构性存款、大额存单、定期存款、通知存款等）。使用期限自本次董事会审议通过之日起不超过 12 个月，在前述额度及使用期限范围内，资金可以循环滚动使用。

2023 年 4 月 25 日，公司召开第四届董事会第三次会议、第四届监事会第三次会议，审议通过了《关于使用暂时闲置募集资金进行现金管理的议案》，同意公司在确保不影响募集资金投资计划、不影响公司正常生产经营及确保资金安全的前提下，使用额度不超过人民币 5,000.00 万元的暂时闲置募集资金进行现金管理，用于购买安全性高、流动性好、满足保本要求的投资产品（包括但不限于购买保本型理财产品、结构性存款、大额存单、定期存款、通知存款等）。使用期限自本次董事会审议通过之日起不超过 12 个月，在前述额度及使用期限范围内，资金可以循环滚动使用。

截至 2023 年 12 月 31 日，公司无使用闲置募集资金进行现金管理余额。

6、节余募集资金使用情况

公司首次公开发行股票募集资金募投项目“发酵法丙氨酸 5000 吨/年技改扩产项目”和“交替年产 2.5 万吨丙氨酸、缬氨酸项目”已完成结项，结合公司实际经营情况，为提高募集资金的使用效率，根据募集资金管理和使用的监管要求，经公司于 2022 年 12 月 7 日召开的第四届董事会第二次会议、第四届监事会第二次会议审议通过，同意将“发酵法丙氨酸 5000 吨/年技改扩产项目”和“交替年产 2.5 万吨丙氨酸、缬氨酸项目”节余募集资金用于永久补充流动资金，用于公司日常生产经营，具体内容详见公司于 2022 年 12 月 8 日在上海证券交易所网站披露的相关公告（公告编号：2022-058）。

根据“发酵法丙氨酸 5000 吨/年技改扩产项目”和“交替年产 2.5 万吨丙氨酸、缬氨酸项目”已签订合同待支付尾款金额、募集资金现金管理收益以及银行利息收入扣除手续费金额，截至 2023 年 12 月 31 日，公司已将上述项目节余募集资金 10,390.16 万元划拨至公司自有资金账户，各募集资金专户留存余额均足以支付对应的募投项目尾款。

（三）前次募集资金投资项目实现效益情况说明

1、前次募集资金投资项目实现效益情况对照表

前次募集资金投资项目实现效益情况对照表如下：

前次募集资金投资项目实现效益情况对照表
截至2023年12月31日

单位：万元

实际投资项目		截止日投资项目 累计产能利用率	承诺效益	最近三年实际效益			截止日累 计实现效 益情况	是否达到预 期效益
序号	项目名称			2021年度	2022年度	2023年度		
1	交替年产2.5万吨丙氨酸、缬氨酸项目	118.05%	在项目建设完成进入稳定经营期后,年利润总额12,412.91万元	8,922.39	19,958.30	18,506.43	47,387.12	是
2	发酵法丙氨酸5000吨/年技改扩产项目	不适用	在项目建设完成进入稳定经营期后,年利润总额2,881.55万元	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用
3	补充流动资金	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用

注 1：“交替年产 2.5 万吨丙氨酸、缬氨酸项目”和“发酵法丙氨酸 5000 吨/年技改扩产项目”承诺效益系项目预计效益，公司未对募集资金的使用效益做出任何承诺。

注 2：“发酵法丙氨酸 5000 吨/年技改扩产项目”具体影响金额无法量化，因此无法单独核算累计产能利用率与效益。

2、前次募集资金投资项目无法单独核算效益的情况说明

“发酵法丙氨酸 5000 吨/年技改扩产项目”系通过改造不断扩大发酵法生产 L-丙氨酸产量并降低其生产成本，从而提高发酵法 L-丙氨酸毛利水平，提升公司经营业绩。因发酵法 L-丙氨酸毛利同时受其销售价格、主要原材料葡萄糖单价等多种因素影响，故“发酵法丙氨酸 5000 吨/年技改扩产项目”具体影响金额无法量化，因此无法单独核算其效益。

“补充流动资金”主要系用于公司日常经营流动资金需求，无法单独核算效益。

3、募集资金投资项目的累计实现的收益低于承诺的累计收益说明

不适用。

(四) 前次发行涉及以资产认购股份的资产运行情况说明

本公司前次募集资金过程中，不存在以资产认购股份的情况。

(五) 前次募集资金实际使用情况与已公开披露信息对照情况说明

本公司上述前次募集资金实际使用情况与本公司定期报告和其他信息披露文件中所披露的内容不存在差异。

(六) 前次募集资金使用对发行人科技创新的作用

前次募集资金投资项目主要围绕公司的主营业务展开，包括交替式生产现有产品 L-丙氨酸和新产品 L-缬氨酸的共用生产线建设、秦皇岛华恒 L-丙氨酸生产线的技术升级改造，以及对规模增长所需的流动资金缺口进行补充。

前次募集资金投资项目的实施，进一步提升了主营业务产品的产能，优化产品生产工艺流程，提高产品的经济性，满足了快速增长的市场需求和公司业务扩张的需要。同时，公司前次募集资金投资项目的建设实施，还推动了发酵法 L-缬氨酸生产技术的产业化应用，丰富了公司产品类型，进一步提升了公司的收入及盈利水平，持续增强公司的整体竞争力，有助于公司主营业务的多元化扩展。

综上，前次募集资金投资项目是公司在主营业务的基础上，按照公司未来发展的战略规划，对公司现有业务的深化和拓展。通过前次募投项目的实施，公司

充分发挥自身研发创新优势，加速提升公司技术水平和产业化能力，加强研发与产业化的协同作用，持续提升公司的科技创新实力。

(七) 会计师对于前次募集资金使用情况的结论性意见

审计机构对公司前次募集资金使用情况进行了专项鉴证，并出具了《前次募集资金使用情况鉴证报告》（容诚专字（2024）第 230Z0729 号）。审计机构认为：“《前次募集资金使用情况专项报告》在所有重大方面按照《监管规则适用指引——发行类第 7 号》编制，公允反映了华恒生物截至 2023 年 12 月 31 日止的前次募集资金使用情况。”

十一、本次发行符合“理性融资，合理确定融资规模”的规定

本次向特定对象发行股份的数量不超过 68,580,446 股（含本数），向特定对象发行股票数量上限未超过本次向特定对象发行前公司总股本的百分之三十。符合“上市公司申请向特定对象发行股票的，拟发行的股份数量原则上不得超过本次发行前总股本的百分之三十”之规定。

前次募集资金于 2021 年 4 月 16 日到位，本次向特定对象发行股票的董事会决议日为 2022 年 10 月 27 日，距离前次募集资金到位日已超过 18 个月。符合“上市公司申请增发、配股、向特定对象发行股票的，本次发行董事会决议日距离前次募集资金到位日原则上不得少于十八个月。前次募集资金基本使用完毕或者募集资金投向未发生变更且按计划投入的，相应间隔原则上不得少于六个月”之规定。

为丰富公司产品结构，提升公司的盈利能力和抗风险能力，公司结合现有资金情况及未来的发展战略合理确定本次发行规模，并将募集资金用于实施本次募投项目，属于理性融资。

综上所述，公司本次发行符合《注册管理办法》《适用意见第 18 号》关于“理性融资，合理确定融资规模”的规定。

十二、募集资金使用符合国家产业政策和有关环境保护、土地管理等法律、行政法规规定

公司本次发行募集资金扣除发行费用后，净额拟用于“年产 5 万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目”、“年产 5 万吨生物基苹果酸生产建设项目”和“补充流动资金”。

根据国家统计局发布的《战略性新兴产业分类（2018）》目录，公司生物基丁二酸产品属于重点产品和服务目录中“生物产业”之“生物化工制品制造”；生物基苹果酸产品属于重点产品和服务目录中“生物产业”之“生物化工制品制造”。同时，生物基产品属于《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》鼓励发展的“生物技术”新支柱产业，国家发改委于 2022 年 5 月印发的《“十四五”生物经济发展规划》，规划指出，着眼加快建设美丽中国目标，重点围绕生物基材料、新型发酵产品、生物质能等方向，构建生物质循环利用技术体系，推动生物资源严格保护、高效开发、永续利用，加快规模化生产与应用，打造具有自主知识产权的工业菌种与蛋白元件库，推动生物工艺在化工、医药、轻纺、食品等行业推广应用。因此，公司本次募集资金使用符合国家产业政策。

截至本募集说明书签署日，“年产 5 万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目”和“年产 5 万吨生物基苹果酸生产建设项目”已依法取得项目所需宗地的土地使用权，已完成办理建设项目环境影响评价手续。

综上，公司本次发行募集资金使用符合国家产业政策和有关环境保护、土地管理等法律、行政法规规定。

第四章 董事会关于本次发行对公司影响的讨论与分析

一、本次发行完成后，上市公司的业务及资产的变动或整合计划

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

本次发行募集资金在扣除发行费用后拟用于“年产5万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目”、“年产5万吨生物基苹果酸生产建设项目”、“补充流动资金”，符合公司的业务发展方向和战略布局。本次发行完成后，公司的主营业务保持不变，不存在因本次发行而导致的业务及资产整合计划。

本次发行完成后，公司主营业务仍为生物基产品的研发、生产和销售，公司主营业务未发生变化。

二、本次发行完成后，上市公司控制权结构的变化

截至本募集说明书签署日，郭恒华直接持有公司 19.78%的股份，通过三和投资间接控制公司 9.97%的股份，通过恒润华业间接控制公司 3.18%的股份；同时，郭恒平与郭恒华系兄妹关系，是郭恒华的一致行动人，其直接持有公司 2.21%的股份。因此，郭恒华合计控制公司 35.14%的股份。

按照本次发行的股份数量上限 68,580,446 股（含本数）测算，本次发行完成后，公司总股本将不超过 297,181,933 股（含本数），发行人控股股东、实际控制人郭恒华女士仍将为公司的控股股东、实际控制人。本次发行不会导致公司控制权发生变更。

三、本次发行完成后，上市公司与发行对象及发行对象的控股股东和实际控制人从事的业务存在同业竞争或潜在同业竞争的情况

截至本募集说明书签署日，公司尚未确定本次发行的具体发行对象，公司与

最终发行对象及发行对象的控股股东和实际控制人从事的业务是否存在同业竞争或潜在同业竞争的情况，将在发行结束后公告的发行情况报告中予以披露。

四、本次发行完成后，上市公司与发行对象及发行对象的控股股东和实际控制人可能存在的关联交易的情况

截至本募集说明书签署日，公司尚未确定本次发行的具体发行对象，公司与最终发行对象及发行对象的控股股东和实际控制人可能存在的关联交易情况，将在发行结束后公告的发行情况报告中予以披露。

五、本次发行完成后，上市公司科研创新能力的变化

本次募集资金投资项目紧密围绕公司主营业务开展，募集资金投向属于科技创新领域，在项目实施的过程中及完成后，公司将持续进行研发投入，将有效提升公司的科研创新能力。

第五章 与本次发行相关的风险因素

投资者在评价公司本次向特定对象发行股票时,除本募集说明书提供的其他各项资料外,应特别认真考虑下述各项风险因素:

一、技术风险

(一) 生物基新产品产业化进程的不确定性风险

生物基丁二酸和生物基苹果酸相关技术在实验室研发、小试试制成功后,还需将技术工艺放大到规模化生产线上,得到可重复、可控制、稳定的规模化生产产品,此过程中可能因工业菌种、原料质量、设备工艺参数设置、发酵过程以及分离提取等生产环节存在的问题,导致产品品质波动或未达预期效果,难以实现规模化生产,存在一定的产业化不确定性风险。

(二) 核心技术泄露与核心技术人才流失风险

公司销售的各类产品均依赖于公司长期以来研发与积累的各项核心技术与研发成果。尽管公司通过规范研发管理流程、健全保密制度、申请相关知识产权等方式,保护公司商业秘密和核心技术,但仍难以完全杜绝泄密风险。未来如果公司保密制度未能得到有效执行,或者出现重大疏忽、恶意串通、舞弊等行为而导致公司的商业秘密或核心技术泄露,将对公司的核心竞争力造成不利影响。

随着近年来生物产业在国内的迅速兴起,高端技术人才日益短缺并成为同行业竞争对手竞相网罗的对象。若公司技术人员流失严重,公司内部不能保证技术团队的稳定,可能对公司的产品研发、生产经营带来不利影响。

(三) 新产品的开发和推广风险

新产品的开发和推广有助于公司维持竞争力优势。公司历来重视自主创新与技术研发,未来将继续通过技术创新搭建华恒生物的产业生态圈,开发出更多技术领先、具有行业竞争力的生物基产品。

但是,生物技术和新产品的研发存在周期较长、投资较大的固有风险,虽然公司已构建了较为成熟的技术研发体系,聘请了专业的研发人才,但不排除新产

品研发失败的可能。此外,新产品研发成功后能否迅速导入市场取决于公司销售能力及客户采购偏好等多重内外部因素,能否尽快实现经济效益存在不确定性。如果公司不能准确找到新产品的销售对象,将可能面临新产品推广受限的风险。

二、经营风险

(一) 宏观经济风险

当前国际贸易环境多变,中美贸易摩擦前景尚未真正明朗,俄乌局势持续,个别地区提高对中国产品进口的贸易壁垒或设置了其他不合理的限制,外部环境不确定因素增大,错综复杂的国际形势对中国经济的发展带来了挑战,虽然中国经济仍保持了稳健的发展态势,但未来的增长仍面临一定的不确定性。公司将积极关注国内外形势变化和国际贸易环境的动向,在强化经营的同时做好风险防控,但仍将面临一定的经营风险和宏观经济风险。

货币政策及汇率走势通常伴随国内外政治形势、全球经济环境的变化而改变,具有较大的不确定性。公司境外销售主要以美元及欧元计价结算,若未来人民币对美元、欧元汇率发生大幅波动,可能导致汇兑损失的产生,影响公司的盈利水平。

(二) 行业监管政策变化风险

公司以合成生物技术为核心,专业从事生物基产品的研发、生产、销售,公司所处行业主管部门包括国家市场监督管理总局、工信部、发改委和科技部等。虽然公司产品质量过硬,符合国家安全与质量标准,但未来不排除国家出台有关公司产品的限制性规定,导致公司产品的生产及使用受限,进而给公司的经营业绩及整体盈利水平造成不利影响。

(三) 境外销售风险

境外销售需遵守客户所在国家和地区的法律法规,满足当地所需的供应商资质,符合客户对产品的相关要求。如果国际政治形势、经济环境不断发生变化,抑或海外各国对华贸易摩擦不断加剧,均有可能导致公司产品境外销售出现下滑抑或成本增加,进而对公司整体经营业绩产生不利影响。此外,公司主要的生产

基地、研发、销售及管理中心在国内，如果公司不能及时掌握境外市场动态，亦将可能面临境外销售收入减少进而导致整体经营业绩下降的风险。

(四) 在建项目不及预期风险

截至本募集说明书签署日，公司在建项目主要包括：赤峰基地年产 5 万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地项目和年产 5 万吨生物基 1,3-丙二醇建设项目，秦皇岛基地年产 5 万吨生物基苹果酸建设项目，赤峰基地生物法交替年产 2.5 万吨缬氨酸、精氨酸及年产 1000 吨肌醇建设项目等。随固定资产增加，相应计提的折旧和摊销等增加，如上述项目不能如期产生效益或实际收益低于预期，则可能存在盈利减少的风险。

三、内控风险

(一) 实际控制人控制风险

截至本募集说明书签署日，公司的实际控制人郭恒华女士控制公司 **35.14%** 的股份。本次发行后，郭恒华仍将控制公司不低于 **27.03%** 的股份，可对公司的董事人选、经营决策、投资方针、公司章程及股利分配等重大事项的决策予以控制或施加重大影响。虽然公司已经建立了规范的法人治理结构和决策机制，但由于公司实际控制人的部分利益可能与其他股东的利益不完全一致，不排除未来公司实际控制人促使公司作出的决定不能最大程度上满足所有股东利益的可能。

(二) 资产规模扩大带来的管理运营风险

本次发行后，公司资产规模将大幅增长，将面临资源整合、市场开拓、技术开发等方面的新挑战，对企业的组织架构、管控体系和决策效率提出了更高的要求。若公司的组织管理体系、内部控制和人力资源不能满足资产和业务规模扩大后对管理制度和运营团队的要求，生产经营和业绩提升将受到一定影响，公司存在资产规模扩大带来的管理运营风险。

四、财务风险

(一) 应收账款收回风险

2021年末、2022年末、2023年末，公司应收账款账面价值分别为17,579.63万元、26,038.59万元、24,574.79万元，占各期营业收入比例分别为18.43%、18.35%、12.68%，随着经营规模的扩大，公司应收账款整体呈上升趋势。

虽然公司主要客户均为资信状况良好的境内外大中型企业，但是随着公司销售规模的进一步扩张，应收账款可能继续增长。如果公司不能继续保持对应收账款的有效管理，抑或客户的经营情况、财务情况、市场竞争情况发生变化导致公司应收账款无法全额按时回收，不排除公司将面临流动资金趋紧的可能，对公司持续经营将产生不利影响。

(二) 存货跌价风险

2021年末、2022年末、2023年末，公司存货账面价值分别为10,620.83万元、13,551.39万元、22,646.42万元。随着经营规模的持续扩大，公司根据自身生产经营的规划，相应增加存货储备。如果未来客户需求发生变化或公司产品发生滞销，公司存货将面临计提跌价损失的风险。

五、可能导致本次发行失败或募集资金不足的因素

(一) 发行风险

由于本次向特定对象发行股票的发行结果将受到证券市场整体情况、公司股票价格走势、投资者对本次发行方案的认可程度等多种内外部因素的影响。因此，本次向特定对象发行股票最终能否成功发行存在一定的不确定性，本次发行存在发行失败的风险。

(二) 股价波动的风险及募集资金不足风险

公司本次发行股票数量不超过**6,858.0446**万股（含本数），募集资金总额不超过**168,857.09**万元（含本数），在扣除发行费用后将用于“年产5万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目”、“年产5万吨生物基苹果酸生产

建设项目”及“补充流动资金项目”。

发行人股票在上海证券交易所科创板上市交易,除经营情况和财务状况等发行人基本面因素外,股票价格还受到国际和国内宏观经济形势、资本市场走势、市场心理和各类重大突发事件等多方面因素的影响,存在一定的市场波动风险。如果二级市场股票价格波动导致公司股价大幅下跌,存在筹资不足的风险,从而导致募集资金投资项目无法顺利实施的风险。

六、对本次募集资金投资项目的实施过程或实施效果可能产生重大不利影响的因素

(一) 募集资金投资项目实施的风险

本次募集资金投资项目包括“年产 5 万吨生物基丁二酸及生物基产品原料生产基地建设项目”、“年产 5 万吨生物基苹果酸生产建设项目”及“补充流动资金项目”,上述项目与公司现有主营业务和发展战略紧密相关。目前,公司对上述项目的经济效益以及可行性分析主要是基于公司现有的实力、当前的市场环境和技術发展趋势所得出的,若未来宏观经济因素、市场环境、下游行业情况或技术发展趋势发生了重大变化,将导致募集资金投资项目无法达到预期效益,将可能会对公司的经营业绩造成不利影响。

(二) 对于本次发行摊薄即期回报的风险

本次发行后,公司的股本及净资产将有一定幅度的增长,而由于募集资金投资项目存在一定的实施周期,募集资金使用效益的显现需要一定时间,相关利润在短期内难以全部释放,若公司净利润增长速度小于净资产、股本的增长速度,公司的每股收益和净资产收益率等财务指标存在短期内下降的风险。故本次发行可能存在摊薄即期回报的风险。

(三) 新增产能消化风险

此次募集资金投资项目建成后,将为公司新增年产 5 万吨生物基丁二酸、年产 5 万吨生物基苹果酸等产品的生产能力。由于本次募集资金投资项目建成后产能提升较快,若公司下游市场增长未及预期或市场开拓受阻,无法取得充足的订

单, 实现新增产能的及时、充分消化, 将会导致募集资金投资项目新增产能阶段性闲置, 若订单持续不足将使项目新增产能长期闲置, 从而导致因产能闲置的折旧摊销等成本费用无法有效消化, 影响公司盈利能力。

(四) 新增固定资产、无形资产折旧摊销额对公司未来业绩影响的风险

本次募集资金投资项目及公司目前正在建的其他固定资产投资建设项目建成后, 资产规模增加将导致固定资产、无形资产年折旧摊销费用增加。由于固定资产投资建设项目存在一定的建设期和产能爬坡期, 投资效益的体现需要一定的时间和过程。若上述固定资产投建项目不能较快产生效益或未能产生计划收益以弥补新增固定资产投资带来的折旧费用等, 则将在一定程度上影响公司经营业绩。

第六章 与本次发行相关的声明

一、发行人及全体董事、监事、高级管理人员声明

本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

全体董事：



郭恒华



郭恒平



张学礼



张冬竹



樊义



MAO JIANWEN
(毛建文)



张奇峰



吴林

WANG FUCAI
(王富才)

安徽华恒生物科技股份有限公司



2024年7月26日

第六章 与本次发行相关的声明

一、发行人及全体董事、监事、高级管理人员声明

本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

全体董事签名： 张奇峰

张奇峰


安徽华恒生物科技股份有限公司
2024年7月26日

一、发行人及全体董事、监事、高级管理人员声明

本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

全体董事签名：



WANG FUCAI

(王富才)

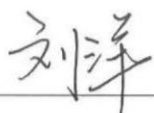


2024年7月26日

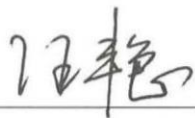
一、发行人及全体董事、监事、高级管理人员声明

本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

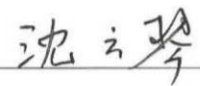
全体监事：



刘洋



汪艳



沈云琴



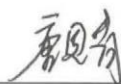
安徽华恒生物科技股份有限公司

2024年7月26日

一、发行人及全体董事、监事、高级管理人员声明

本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

除兼任董事以外的高级管理人员签名：



唐思青



安徽华恒生物科技股份有限公司

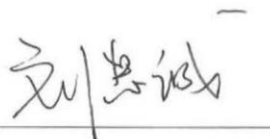
2024年7月26日

一、发行人及全体董事、监事、高级管理人员声明

本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

除兼任董事以外的高级管理

人员签名：



刘忠诚



安徽华恒生物科技股份有限公司

2024年7月26日

二、发行人控股股东、实际控制人声明

本人承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

公司控股股东、实际控制人签名：


郭恒华



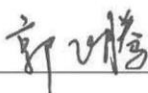
安徽华恒生物科技股份有限公司

2024年7月26日

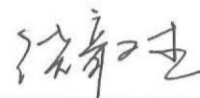
三、保荐机构(主承销商)声明

本公司已对《安徽华恒生物科技股份有限公司 2022 年度向特定对象发行 A 股股票募集说明书》进行了核查,确认本募集说明书内容真实、准确、完整,不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏,并承担相应的法律责任。

保荐代表人:



郭飞腾



饶毅杰

项目协办人:

法定代表人:



杨华辉



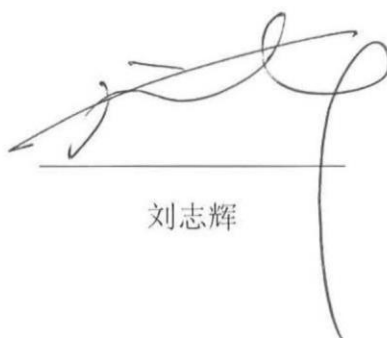
兴业证券股份有限公司

2024 年 7 月 26 日

保荐机构总经理声明

本人已认真阅读《安徽华恒生物科技股份有限公司 2022 年度向特定对象发行 A 股股票募集说明书》的全部内容，确认本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担相应的法律责任。

总经理：



刘志辉



兴业证券股份有限公司

2024年7月26日

保荐机构董事长声明

本人已认真阅读《安徽华恒生物科技股份有限公司 2022 年度向特定对象发行 A 股股票募集说明书》的全部内容, 确认本募集说明书内容真实、准确、完整, 不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏, 并承担相应的法律责任。

董事长:

杨华辉



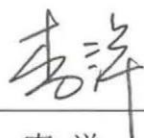
兴业证券股份有限公司

2024 年 7 月 26 日

四、发行人律师声明

本所及经办律师已阅读《安徽华恒生物科技股份有限公司 2022 年度向特定对象发行 A 股股票募集说明书》，确认募集说明书内容与本所出具的法律意见书不存在矛盾。本所及经办律师对发行人在募集说明书中引用的法律意见书的内容无异议，确认募集说明书不因引用上述内容而出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担相应的法律责任。

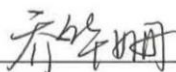
经办律师：



李洋

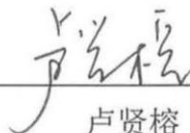


程帆



乔华娜

律师事务所负责人：



卢贤榕



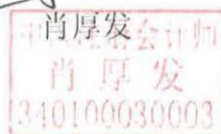
五、审计机构声明

本所及签字注册会计师已阅读《安徽华恒生物科技股份有限公司2022年度向特定对象发行A股股票募集说明书》，确认募集说明书内容与本所出具的审计报告等文件不存在矛盾。本所及签字注册会计师对发行人在募集说明书中引用的审计报告等文件的内容无异议，确认募集说明书不因引用上述内容而出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担相应的法律责任。

签字注册会计师：



会计师事务所负责人：



容诚会计师事务所(特殊普通合伙)



2024年7月26日

六、董事会声明与承诺

(一) 未来十二个月内的其他股权融资计划

除本次发行外,公司未来十二个月内将根据业务发展情况确定是否实施其他股权融资计划。若未来公司根据业务发展需要及资产负债状况需安排股权融资时,将按照相关法律法规履行相关审议程序和信息披露义务。

(二) 填补即期回报被摊薄的具体措施

为了维护广大投资者的利益,降低即期回报被摊薄的风险,增强对股东利益的回报,公司拟采取多种措施填补即期回报。同时,公司郑重提示广大投资者,公司制定了以下填补回报措施不等于对公司未来利润做出保证。

1、加强募集资金管理,确保募集资金获得高效的管理及使用

根据《上市公司监管指引第2号——上市公司募集资金管理和使用的监管要求》《上海证券交易所科创板股票上市规则》等法律法规的要求,结合公司实际情况,公司已制定《募集资金管理制度》,明确了公司对募集资金专户存储、使用、用途变更、管理和监督的规定。募集资金将存放于公司董事会决定的专项账户集中管理,做到专款专用,以保证募集资金合理规范使用。

2、积极推进实施公司发展战略,提升公司核心竞争力

本次募集资金投资项目的实施,将进一步夯实公司的业务发展基础,推动公司业务的持续稳定发展,提高公司市场竞争力,有利于提升公司的盈利能力和股东回报水平。本次发行股票募集资金到位后,公司将积极推进募集资金投资项目的实施,降低本次发行对股东即期回报摊薄的风险。

3、不断完善公司治理,为公司发展提供制度保障

公司将严格遵循《公司法》《证券法》《上市公司治理准则》等法律法规和规范性文件的要求,不断完善公司治理结构,确保股东能够充分行使权利,确保董事会能够按照法律法规和《公司章程》的规定行使职权,做出科学、迅速和谨慎的决策,确保独立董事能够认真履行职责,维护公司整体利益,尤其是中小股东的合法权益,为公司发展提供制度保障。

4、严格执行股利分配政策，优化投资回报制度

公司制定了《公司未来三年（2022-2024年）股东分红回报规划》，在对未来经营绩效合理预计的基础上，制订了对股东分红回报的合理规划。公司将严格执行《公司章程》及股东回报规划文件中的利润分配政策，强化投资回报理念，积极推动对股东的利润分配，增强现金分红透明度，保持利润分配政策的连续性与稳定性。

（三）关于公司填补回报措施能够得到切实履行的承诺

1、公司控股股东、实际控制人对公司填补回报措施的承诺

公司控股股东、实际控制人郭恒华对公司本次向特定对象发行股票摊薄即期回报采取填补措施事宜作出以下承诺：

（1）本人不越权干预华恒生物经营管理活动，不侵占华恒生物利益。

（2）若违反承诺给华恒生物或者其他股东造成损失的，本人将依法承担补偿责任。

（3）本承诺函出具日后，若中国证监会/上海证券交易所作出关于摊薄即期回报的填补措施及其承诺的其他监管规定，且上述承诺不能满足中国证监会/上海证券交易所该等规定时，本人承诺届时将按照中国证监会/上海证券交易所的最新规定出具补充承诺。

2、公司董事、高级管理人员对公司填补回报措施的承诺

为使公司填补回报措施能够得到切实履行，维护公司和全体股东的合法权益，公司董事、高级管理人员作出以下承诺：

（1）不无偿或以不公平条件向其他单位或者个人输送利益，也不采用其他方式损害华恒生物利益；

（2）对本人的职务消费行为进行约束；

（3）不动用公司资产从事与本人履行职责无关的投资、消费活动；

（4）承诺将积极促使由董事会或提名、薪酬与考核委员会制定的薪酬制度

与公司填补回报措施的执行情况相挂钩;

(5) 承诺如公司未来制定、修改股权激励方案, 本人将积极促使未来股权激励方案的行权条件与公司填补回报措施的执行情况相挂钩;

(6) 承诺本人将根据未来中国证监会/上海证券交易所等证券监督管理机构出台的相关规定, 积极采取一切必要、合理措施, 使上述公司填补回报措施能够得到有效的实施;

(7) 切实履行公司制定的有关填补回报措施以及对此作出的任何有关填补回报措施的承诺, 若违反该等承诺并给公司或者投资者造成损失的, 本人愿意依法承担对公司或者投资者的补偿责任。



安徽华恒生物科技股份有限公司董事会

2024年7月26日