



工程咨询资格证书编号
工咨甲11820080058

可行性研究报告

保龄宝生物股份有限公司
年产 5000 吨抗性糊精提升项目

山东省食品发酵工业研究设计院
二〇一八年十一月

目 录

第一章 总 论	1
1.1 项目概况	1
1.2 研究工作概述	5
1.3 研究结论	6
第二章 项目建设背景与市场预测	11
2.1 建设背景	11
2.2 产品市场供需现状	13
2.3 产品市场供需预测	14
2.4 产品目标市场分析	16
2.5 产品价格现状与预测	16
2.6 市场营销策略	17
2.7 市场风险分析	17
第三章 建设规模与产品方案	18
3.1 建设规模	18
3.2 产品方案	19
第四章 厂址选择	22
4.1 厂址现状	22
4.2 厂址建设条件	23
4.3 推荐厂址方案	25
第五章 技术、设备和工程方案	26
5.1 技术方案	26
5.2 设备方案	31

5.3 工程方案	35
<u>第六章 主要原辅材料、燃料供应</u>	50
6.1 主要原辅材料供应	50
6.2 燃料、动力供应	50
<u>第七章 节能</u>	52
7.1 用能标准及节能规范	52
7.2 能耗指标及分析	53
7.3 节能措施	54
7.4 节水措施	55
<u>第八章 环境保护</u>	57
8.1 厂址环境条件	57
8.2 项目建设和生产对环境的影响	58
8.3 环境保护措施方案	59
8.4 环境影响评价	64
<u>第九章 劳动安全、工业卫生与消防</u>	65
9.1 设计依据	65
9.2 劳动安全、职业卫生	65
<u>第十章 企业组织与劳动定员</u>	71
10.1 企业组织结构	71
10.2 人力资源配置	71
<u>第十一章 项目实施进度</u>	74
11.1 项目建设工期	74
11.2 项目实施进度安排	74
<u>第十二章 投资估算</u>	76
12.1 总投资估算	76

12.2	建设投资估算	76
12.3	流动资金估算	77
12.4	投资指标	77
第十三章 融资方案		78
13.1	建设投资资金筹措	78
13.2	流动资金筹措	78
13.3	项目资本金	78
第十四章 财务评价		79
14.1	编制依据	79
14.2	产品成本估算	79
14.3	营业收入及销售税金估算	80
14.4	利润估算	80
14.5	财务盈利能力分析	81
14.6	盈亏平衡分析	81
14.7	评价结论	82
第十五章 招投标		83
15.1	招标依据	83
15.2	招标方式	83
15.3	招标程序	83
15.4	招标组织	84

第一章 总 论

1.1 项目概况

1.1.1 项目名称

年产 5000 吨抗性糊精提升项目

1.1.2 项目承办单位概况

1、承办单位：保龄宝生物股份有限公司

2、法定代表人：邓淑芬

3、注册地址：山东省德州（禹城）国家高新技术产业开发区东外环路 1 号

4、单位基本情况

保龄宝生物股份有限公司（以下简称“保龄宝公司”或“公司”）位于山东省禹城市，地处京津冀协同发展区、京津冀环渤海经济圈和山东省省会经济圈，成立于 1997 年，是以生物工程为主导的国家级高新技术企业。2009 年 8 月，保龄宝公司在深交所上市，成为中国功能糖行业首家上市公司（股票代码 002286）。公司是德州（禹城）国家高新区、中国功能糖城、国家高技术生物产业基地核心企业、农业产业化国家重点龙头企业、全国淀粉糖行业二十强企业，中国轻工业百强企业和中国营养健康 30 强企业，也是全球重要的功能性生物配料制造服务商。

保龄宝公司建有国家认定企业技术中心、国家糖工程技术研究中心、国家地方联合工程实验室等科研机构，设有院士工作站、博士后科研工作站及“泰山学者”岗位，形成了“创意、创新、创造、创领、创客”五位一体的创新体系，先后承担完成国家“863 计划课题”、国家清

洁生产项目、国家环境保护与资源节约项目、国家节能技术奖励项目、国家重点攻关课题、国家高技术产业化示范工程和国家火炬计划项目等省部级以上项目百余项，三次填补国内技术或产品创新空白，拥有国家级重点新产品 3 个，省部级科技成果 20 项，申请国家专利 140 项，授权专利 51 项，其中授权发明专利 39 项。公司参与国际标准制订 1 项，作为主要起草单位参与制定国家标准 8 项，参与国家及行业标准 14 项，成为我国功能配料产业科研成果转化的重要平台。

保龄宝公司坚持创新驱动战略，自创建以来，专注于我国功能糖产业的进步与发展，依托酶工程、发酵工程等生物技术，不断延伸产业链条，形成低聚糖、高果糖、糖醇、膳食纤维、益生元终端品五大产品体系，广泛应用于临床营养、强化营养、休闲营养、运动营养、动物营养五大板块，不仅提供产品，更提供问题解决方案，带动并服务于“大众食品功能化、功能食品大众化”。公司先后通过了 ISO9000、ISO14000、ISO22000、OHSAS18000、HALAL、KOSHER、绿色、无公害和有机食品等管理与质量标准体系认证，在业内率先通过美国 FDA 现场审核，具备雄厚的技术创新实力与标准化生产能力。保龄宝公司近三年主要会计数据和财务指标见下表。

表 1.1.2 近三年主要会计数据和财务指标表

年份	2017 年	2016 年	本年比上年增减	2015 年
营业收入（元）	1,592,996,189.38	1,377,424,259.20	15.65%	1,196,281,696.92
归属于上市公司股东的净利润（元）	49,621,887.64	49,342,743.68	0.57%	40,945,993.82
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润（元）	37,179,905.57	39,131,738.78	-4.99%	29,548,766.50
总资产（元）	2,106,919,776.89	1,931,564,131.81	9.08%	1,913,550,386.67
归属于上市公司股东的净资产（元）	1,522,850,018.45	1,505,331,982.80	1.16%	1,478,114,870.81

1.1.3 主要投资方

保龄宝生物股份有限公司

1.1.4 可行性研究范围

1、对项目提出的背景、市场前景、建设规模、建厂条件及竞争能力进行分析论证；

2、对项目进行产品方案和技术水平分析论证，通过与当前国内外的先进技术和设备进行比选，确定先进合理的工艺方案和设备选型；

3、初步确定建设项目的建筑结构形式、给排水、电气自控的方案和节能措施；

4、对项目的实施条件、厂址、原料供应、交通条件、环境保护、劳动安全卫生及消防等进行可行性研究；

5、对项目的总投资、成本进行估算，对项目的经济效益和抗风险能力进行分析，通过对成本、效益和投资回收情况的分析进行财务经济评价。

1.1.5 编制依据

1、国家和省有关法规、规范和标准

1) 《中华人民共和国国民经济和社会发展十三五规划纲要》

2) 《山东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》

3) 中共中央、国务院《“健康中国 2030”规划纲要》（2016 年 10 月 25 日印发并实施）

4) 国家发展改革委、工业和信息化部《关于促进食品工业健康发展的指导意见》（发改产业〔2017〕19 号）

5) 国家发展改革委关于印发《山东新旧动能转换综合试验区建设总体方案的通知》（发改地区〔2018〕67 号）

- 6) 山东省人民政府关于印发《山东省新旧动能转换重大工程实施规划的通知》（鲁政发〔2018〕7号）
 - 7) 《德州市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》
 - 8) 《山东省新旧动能转换综合实验区建设总体方案》
 - 9) 《山东省新旧动能转换重大工程实施规划》
 - 10) 《产业结构调整指导目录（2011年）》（修订版）
 - 11) 《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》（国发〔2016〕67号）
 - 12) 《“十三五”生物产业发展规划》（发改高技〔2016〕2665号）
 - 13) 《山东省“十三五”战略性新兴产业发展规划》（鲁政发〔2017〕7号）
 - 14) 《中国制造 2025》（国发〔2015〕28号）
 - 15) 《<中国制造 2025>山东省行动纲要》
 - 16) 《轻工业发展规划（2016-2020年）》（工信部规〔2016〕241号）
 - 17) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
 - 18) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）
 - 19) 《国家食品安全标准 食品生产通用卫生规范》（GB14881-2013）
- 2、其它
- 1) 国家发改委《轻工业建设项目可行性研究报告编制内容深度规定》（QBJS5-2005）
 - 2) 国家发改委、建设部《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）
 - 3) 保龄宝公司提供的有关资料

1.1.6 项目提出的理由与过程

抗性糊精由淀粉加工而成，属于低分子水溶性膳食纤维。与其他的淀粉分解物一样，易溶于水、无异臭、低甜味（糖甜度的 1/10），但分支构造发达，不易老化，耐冷冻冷藏，水溶液中长时间不产生沉淀，具有优良的加工性能。具有调节控制人体血糖浓度、降低胆固醇和血脂浓度、顺肠通便等多种生理功能，已经被广泛用于乳制品、保健品、婴儿食品、面制品、肉制品中。

近年来全球膳食纤维市场快速增长，尤其 2017 年下半年开始从保健食品领域逐步向传统食品领域延伸。2018 年可口可乐在其主品牌雪碧及其纯悦矿物质水、可口可乐 PIUS 中添加抗性糊精，对整个食品饮料行业起到标杆引领作用，逐步应用抗性糊精进行新品开发和产品升级，将极大地提升抗性糊精的市场规模。保龄宝公司顺应国际国内市场趋势，研发成功聚合工艺生产抗性糊精，并形成中试规模。随着市场推广力度不断加大，市场认可度进一步提高，市场需求量持续增长，抗性糊精正迎来难得的市场机遇期，公司决定进一步扩大抗性糊精生产能力，以满足市场需求。

1.2 研究工作概述

根据国家和当地法规、产业政策，对项目提出的背景、市场前景和建设意义进行分析，提出了项目的产品方案和建设规模，对建厂条件、原材料供应和产品技术水平进行分析论证。对项目通过与当前国内外的先进技术和设备进行比选，确定先进合理的工艺方案和设备选型。初步确定了建设项目的建筑结构形式、给排水、电气自控、供热工程的方案和节能措施。提出了企业组织与劳动定员和项目实施进度，建议对项目的实施条件、厂址、能源供应、交通运输、环境保护、劳

动安全卫生及消防等进行可行性研究。对项目的总投资、成本进行估算，对项目的经济效益进行分析，通过对成本、效益和投资回收情况的分析进行财务经济评价。

1.3 研究结论

1.3.1 项目主要建设条件

1、拟建地点

山东禹城高新开发区保龄宝产业园厂区内现有土地上，不需新征地。

2、建设规模

项目设计生产能力为年产抗性糊精 5000 吨。

3、资源条件

1) 原辅材料

抗性糊精的主要生产原料是食用级淀粉，从山东省及周边省份的淀粉生产企业外购获得。

2) 能源动力

本项目年用电量为 300 万 kWh，由山东禹城市电力总公司提供，项目地处于德州华鲁电厂 280 万千瓦电网区域，建有 3.5 万伏和 11 万伏变电各一座。

项目年用水量为 34000m³，拟取自禹城市高新区建设的集中供水水源，即禹城市第三水厂，水源为地表水，来自禹城市西部李三尖水库引黄水。

项目设 180 万大卡导热油炉一台，年加热耗天然气量 105 万 m³，由禹城市燃气公司管网供应。

3) 技术来源

保龄宝拥有国家级企业技术中心、国家糖工程技术研究中心和博士后科研工作站等研发机构，具备较强的技术实力，拥有抗性糊精自主知识产权生产技术。公司抗性糊精生产技术通过近两年的设备调整、工艺及参数的优化，产品品质已达到国际先进水平。

4) 资金条件

2017 年末，公司拥有总资产 21.07 亿元，实现销售收入 15.93 亿元，归属于上市公司股东的净利润 4962.19 万元，企业经营运行状况良好。

5) 环境条件

拟建项目位于山东德州（禹城）高新开发区，为国家高新技术产业开发区，园区公用基础设施完善，先后荣获国家火炬计划生物技术产业基地、国家高技术（生物）产业基地核心区、全国百佳科学发展示范园区、山东省最佳投资园区、山东省首批科技兴贸出口创新基地、山东省生态经济十佳开发区和山东省县域经济十大规模企业聚集园区等称号。

禹城市南依山东省会济南 40 公里，北距北京 350 公里，东至青岛港 460 公里，建设地点距济南国际机场 30 公里，京沪、济邯铁路，京福高速公路，308 国道、101、109 省道和青银高速公路过境而过。交通便利。

6) 产业政策

项目符合国家产业政策，为《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（修正版）中鼓励类项目，即：十九轻工第 28 条“天然食品添加剂、天然香料新技术开发与生产”的条目。

同时，项目符合《山东省新旧动能转换重大工程实施规划》，即以国家和省级经济技术开发区、高新技术产业开发区等为重点，加快

新旧动能转换。其中，德州主要布局**生命健康、壮大生物医药**等新兴产业。

7) 节能、资源综合利用与消防

为了实现生产过程节能降耗，降低生产成本，本项目采取多项节能措施：液化工序闪蒸二次蒸汽回收利用、提取工段采用陶瓷膜过滤技术和色谱分离技术、节能浓缩技术等。

项目消防系统利用原有厂区系统，采取独立的供水系统，厂区消防水管网采取低压环状管网，管网压力为 0.4MPa，由消防水泵从消防池取水，并为消防管网提供消防水压，厂区内设置了室外地上式消火栓，消火栓间距不大于 120 米，每个建筑物均处于消火栓防护范围内。

8) 环境影响评价

本项目主要污染物为有机废水、固体废弃物等。本项目生产技术方案制定考虑清洁生产工艺，尽可能降低废弃物的产生量。产生的主要污染物废水经公司原有污水处理设施处理后，达到《山东海河流域水污染物综合排放标准》（DB37/675-2007）表 3 中二级标准要求后排放。项目建设对周围环境影响较小。

9) 项目建设期

本项目建设期为 12 个月。

10) 项目总投资及资金筹措

项目总投资 5063.07 万元，其中：建设投资 4580.62 万元，铺底流动资金 482.45 万元。

项目建设投资 4580.62 万元全部由企业自筹解决，自筹资金不计利息。

项目流动资金 1608.17 万元。其中：铺底流动资金 482.45 万元。

投产第一年投入流动资金 1402.75 万元；投产第二年达到设计生产能力，流动资金全部投入 1608.17 万元。流动资金全部由企业自筹解决，自筹资金不计利息。

本项目资本金 5063.07 万元约占总投资 5063.07 万元的 100%，符合国家新建项目注册资本金的有关规定。

11) 经济效益与社会效益

经测算，项目建成投产后，各年平均销售收入 13000 万元。项目正常生产年份利润总额为 2920.06 万元，年利税总额为 3142.29 万元，年缴所得税为 657.01 万元，税后利润 2263.05 万元。

本项目以市场需求和国家产业政策为导向，以公司现有产品结构为背景，进一步延伸功能配料产品产业链条，以先进的管理方式与高新技术为手段，全面提升保龄宝公司的功能糖产品结构。本项目生产的抗性糊精有效成分含量大于 90%，其质量达到国际领先水平，投放市场可促进我国食品行业的良好健康发展和国际市场的需要。本项目的实施可提高企业以及禹城作为“中国功能糖城”的竞争力，对推动淀粉深加工产业结构调整、行业新旧动能转换以及当地一二三产业融合有着重大的意义。

12) 主要技术经济指标

表 1.3.1 主要技术经济指标表

序号	指标	单位	数量	备注
1	建设规模			
	年产抗性糊精	吨	5000	
2	产品方案			
	抗性糊精	吨/年	5000	
3	项目总投资	万元	5063.07	
3.1	建设投资	万元	4580.62	
3.2	铺底流动资金	万元	482.45	
4	工作制度			
4.1	年工作日	天	300	
4.2	日工作时	小时	24	
5	经济效益指标			
5.1	年总成本（100%负荷）	万元	10547.84	正常年
5.2	年销售收入	万元	13000	正常年
5.3	增值税	万元	105.9	正常年
5.4	年利润总额	万元	2920.06	正常年
5.5	年利税总额	万元	3142.29	正常年
5.6	静态投资回收期（Pt）：税前	年	4.43	不含建设期
	税后	年	3.83	不含建设期
5.7	投资利润率	%	47.18	
5.8	投资利税率	%	50.77	
5.9	以生产能力表示的盈亏平衡点	%	59.41	

第二章 项目建设背景与市场预测

2.1 建设背景

2.1.1 产品性能

抗性糊精以淀粉为原料，是利用现代生物工程技术制备而成的一种低热值葡聚糖，属于低分子水溶性膳食纤维。抗性糊精的分子结构见图 2.1.1。抗性糊精与其他的淀粉分解物一样，易溶于水、无异臭、低甜味（糖甜度的 1/10），但分支构造发达，不易老化，耐冷冻冷藏，水溶液中长时间不产生沉淀，渗透压、冰点等方面的特性与同一葡萄糖值（DE 值）的麦芽糊精特性大体一致。

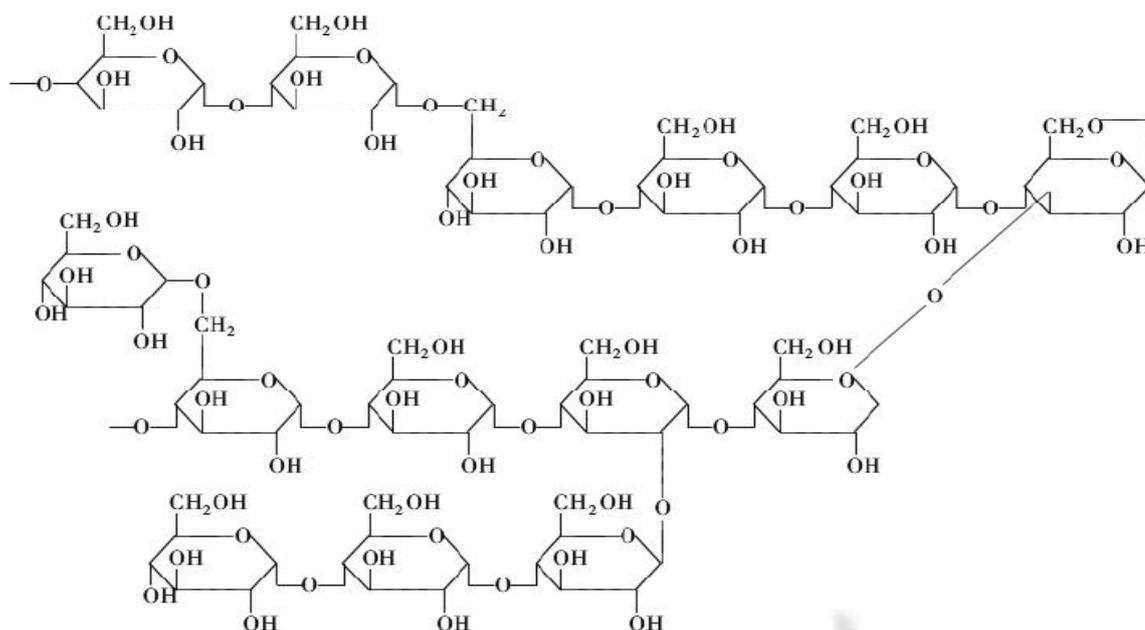


图 2.1.1 抗性糊精分子结构图

根据膳食纤维含量的不同，抗性糊精分为 I 型和 II 型两种。目前市场上多为 II 型难消化糊精。由于其含有抗人体消化酶作用的难消化成分，在消化道中不会被消化吸收，可直接进入大肠，因此它是一种

低热量食品原料，可作为膳食纤维发挥各种生理作用。由于抗性糊精具有热量低、耐热、耐酸、耐冷冻的特点，它可完全溶于冷水，不会引起黏度增加，并且黏度值随剪切速率和温度变化而引起的变化微小。抗性糊精已被卫生部批准作为普通食品管理，它在人体内主要功能特性如下：

（1）消化机制

抗性糊精不同于标准淀粉而像抗性淀粉一样，实际上在消化道的上部部分地被水解：仅 15% 在小肠内被酶消化，而其余部分进入大肠，初始量的 75% 在大肠内慢慢地逐渐被发酵，10% 排出体外。

（2）控血糖作用

摄入抗性糊精可引起低血糖和血胰岛素反应。因此作为缓慢释放能量的碳水化合物，它可以部分或完全替换其他碳水化合物，例如糖和淀粉。

（3）对体重的作用

抗性糊精除了可以简单地增加食物中纤维的含量，也有助于延迟饥饿感的再产生。

（4）益生元作用

抗性糊精已于 2008 年年底由我国“公众营养改善微生态项目”确认为益生元产品，其目标是增加益生元制品在中国的使用，以改善肠道菌群失调，而后者已被确定为亚健康的关键因素。

抗性糊精作为一种低热量可溶性食品原料，具有的膳食纤维、益生元功能特性，具有调节控制人体血糖浓度、降低胆固醇和血脂浓度、顺肠通便等多种生理功能，可广泛用于乳制品、保健品、婴儿食品、面制品、肉制品中。随着美国、日本、澳大利亚等国家出台政策将抗

性糊精认定为膳食纤维，可作为食品原料应用，抗性糊精将迎来良好的市场发展期。

2.1.2 本项目提出的背景

近年来全球膳食纤维市场快速增长，据预测，2020 年全球膳食纤维市场将达到 43 亿美元，复合增长率达到 13.2%，主要归因于消费者对健康和天然产品的追求。抗性糊精作为膳食纤维市场的核心产品之一也随着全球市场的变化而增长快速。

保龄宝公司根据市场发展趋势，成功研发抗性糊精聚合工艺，并实现了中试生产。随着公司对抗生糊精产品市场推广力度的不断加大，市场认可度进一步提高，市场需求量持续增长，抗性糊精正迎来难得的市场机遇期，公司决定进一步扩大抗性糊精生产能力，新增年产 5000 吨抗性糊精生产能力，以满足市场需求。

2.2 产品市场供需现状

2.2.1 国内市场供需现状

国内抗性糊精市场在 2017 年下半年开始从保健食品领域逐步向传统食品领域延伸，特别是 2018 年 1 季度可口可乐公司在其主品牌雪碧及其纯悦矿物质水、可口可乐 PIUS 中添加抗性糊精，对整个食品饮料行业起到标杆引领作用，逐步应用抗性糊精进行新品开发和产品升级，将极大地提升抗性糊精的市场规模。目前已经开始使用的国内品牌企业及创新产品：可口可乐雪碧、纯悦矿物质水、可口可乐 PLUS、完美膳食纤维粉、玫琳凯益生菌、农夫运动饮料、蒙牛慢燃、君乐宝新品、达能菲律宾工厂新品、娃哈哈等，预期 2018 年国内抗性糊精的需求将达到 5500 吨到 6000 吨，2019 年随着雪碧、可乐新品扩大生产规模，行业新品的不断上市，总体需求将超过 10000 吨。

据悉可口可乐、完美产品、百事（中国）等公司也开始着手研发添加抗性糊精的产品，国内抗性糊精正迎来其黄金发展期。

由以上分析可见，抗性糊精市场发展前景广阔。

2.2.2 国际市场供需现状

根据全球工业分析公司的报告显示，美国水溶性膳食纤维的市场增长速度为不溶性膳食纤维的 2 倍，全谷物高纤维食物在亚太市场以 6% 的速度增长，其全球市场在 2015 年达到 240 亿美元，在这期间烘焙行业成为应用高纤维产品最广泛的行业。在国际上具有广泛认知度及市场份额的抗性糊精产品是日本松谷公司的产品，该产品当初是以马铃薯淀粉为原料在日本国内生产，在其得到美国食品和药物管理局批准认可为 GRAS（公认安全物质）后，原料用玉米淀粉代替马铃薯淀粉，并委托 AMD 公司进行生产，由 2 家公司联合进行销售。该产品在美国市场上作为饮料中使用的有代表性的食物纤维材料。

到目前为止，美国汤料公司的汤料产品及法国达能公司、雀巢公司等汤料、饮料和乳制品等产品先后使用抗性糊精，可口可乐和百事可乐公司生产的健康饮料中也采用了此材料。糕点甜食和饼干等一般食品增加了对抗性糊精的使用。此外，保健食品中安利、雅芳等公司亦有应用。随着美国将抗性糊精确定为膳食纤维，需求量将进一步加大，据相关机构分析欧美抗性糊精的需求量将达到 6 万吨至 8 万吨，主要供应商为松谷化学（5 万吨左右）和泰莱和罗盖特（3 万吨左右）等。

2.3 产品市场供需预测

2.3.1 国内市场供需预测

近年来，国民经济有了突飞猛进的发展，人民生活水平显著提高，

人们的自身保健意识也逐渐增强，对食品的需求已不仅仅满足于色香味方面，越来越多的人追求食品内在质量的科学性、食品结构的合理性以及能否对人体产生特殊的生理功效等。

卫生部、科技部、国家统计局发布的《中国居民营养与健康现状》显示：由于膳食不平衡或营养过剩而造成的肥胖、高血压、高血脂、糖尿病、心血管疾病和结肠癌等慢性非传染性疾病已成为危害我国人民健康的主要疾病，并迅速在公众中蔓延，营养问题和慢性非传染性疾病对民众健康的交互影响，已超过发达国家曾经面临的重大社会问题与威胁，给经济和社会发展造成巨大的影响和损失，开始成为困扰社会的一大难题。

我国是一个人口大国，同时也是一个消费质量逐步提升的新兴工业化国家。随着人们生活水平的提高和饮食结构的逐渐变化，添加抗性糊精的健康食品将成为人们选择的新标准。抗性糊精具有较好的加工性能，是一种具有保健功能性的食品组分，是制造低热量，低脂肪，低胆固醇健康食品的重要原料。我国拥有世界上患肥胖、高血压、高血脂、糖尿病、心血管疾病等慢性病的最大群体。抗性糊精作为一种水溶性膳食纤维在我国具有广阔的市场前景。

2.3.2 国际市场需求预测

抗性糊精产品已被美国食品及药物管理局（FDA）认可为公认安全物质（GRAS），并没有摄取量限制。在日本，抗性糊精作为营养强化剂得到广泛的应用，获得日本厚生劳动省认定为政府特定保健食品素材。

澳大利亚及新西兰都将抗性糊精认定为膳食纤维，作为食品原料应用。中国 2012 年卫生部发布公告确认抗性糊精作为普通食品应用。

抗性糊精作为优质膳食纤维在全球主要地区不存在法规限制，为抗性糊精更加广泛的应用奠定基础。国外市场国际营销公司正在开始加大市场推广力度，预计未来几年抗性糊精新项目将会实现规模较大的突破。

2.4 产品目标市场分析

2.4.1 国内目标市场

本项目全部达产后将达到年产 5000 吨的生产规模，国内市场销售计划 2500 吨，销售目标市场如下：

第一阶段销售方向为：公司现有部分战略核心客户已经完成审核进入供应阶段；部分客户完成产品测试，并进入全项产品检测阶段，产品可快速进入市场。

第二侧重方向为：拓展性业务方向，重点是健康饮料、保健食品领域（固体饮料类）、乳品领域、特医食领域的开发和产品销售。

第三阶段侧重点是：国际性在北美、欧洲市场渗透。

2.4.2 国外目标市场

国际市场销售计划 2500 吨，销售目标市场如下：

第一阶段销售方向为：核心业务的稳定及持续合作。其中澳大利亚及台湾业务已经步入正轨。

第二阶段侧重方向为：北美市场抗性糊精批复为膳食纤维带来的产品替代机会。

2.5 产品价格现状与预测

从国内市场及部分国际市场调研来看，抗性糊精当前市场价格维持在 3 万元/吨左右，基于客户需求规模、行业不同、标准要求不同价格会有差异。未来三年规模企业价格会在 2.5-2.8 万元/吨波动，常规市

场及客户在 2.8-3.2 万元/吨波动。各供应商因技术水平、品牌、服务的差异，价格也有所不同。

2.6 市场营销策略

①实行名牌战略：保证产品质量的前提下，加大宣传力度。公司是国内功能糖产业的龙头企业，在全球功能糖市场中有着较好的市场形象和品牌美誉度，以此为基础，进一步提高企业信誉和市场形象。

②采取方案营销模式：聚焦市场需求与客户产品升级，加大应用方案支持与营销能力，与客户的眼眸聚焦，即提供优质的产品，更提供精准的应用方案，抢占市场先机。

③加强营销队伍建设：公司成立专门的抗性糊精营销，对营销人员进行专业知识培训，提高营销人员的业务素质，同时加大国际市场销售。本项目投产后，公司抓住现有客户群的同时，凭借上述营销手段，使公司产品迅速占领国内市场并打入国际市场，形成自己的战略客户群。

2.7 市场风险分析

抗性糊精作为一种性能优良的水溶性膳食纤维，具有其它膳食纤维更为优良的功能特性：控制人体内血糖水平、降低血清胆固醇和中性脂肪浓度、促进肠道有益菌的繁殖等，而且其加工性能优越，应用范围广泛。该产品正在被国际上许多食品制造巨头认可接受，由于其优势显著及应用领域的不断拓宽，所以在未来一段时间内市场将不断扩展，具有很好的发展前景，将成为膳食纤维市场的又一主流产品。

保龄宝公司作为国内功能糖行业领军企业，也是国内较早开展抗性糊精研发和生产的的企业，产品上市后可利用公司现有的产品销售网络，迅速占领市场。以国内外未来的市场容量来看，大力发展抗性糊精前景非常广阔，市场风险较小。

第三章 建设规模与产品方案

3.1 建设规模

3.1.1 建设规模的确定

1、合理的经济规模

正确估计市场容量是制约建设规模的重要因素，决定投资项目生存的前提和发展空间。因此，项目建设规模的确定应根据产品市场的调查和预测的结果而初步确定。

考虑到目前的国内外市场容量及产品的销售状况，结合公司投资运行多年的经验及前述目标客户的针对性需求，同时比较优化项目的成本和盈利性。经反复讨论研究比较，确定本项目抗性糊精产品的建设规模为年产 5000 吨。

2、市场容量、目标市场、可能占有的市场份额对建设规模的制约

抗性糊精作为水溶性膳食纤维使用，再加上其优良的物理特性和加工性能，用途广泛，其市场前景在国内外市场上看好。随着社会发展及人们健康意识逐渐增强，其需求会越来越大。目前，受到生产技术的制约，市场上高品质抗性糊精产品产量较低，正处于市场上升期。本项目的建设符合市场需求。

市场分析表明：市场容量和目标市场不会对建设规模产生制约。

3、原辅材料、主要外部协作条件等对建设规模的制约

本项目生产主要原料为食用级淀粉，通过外购商品淀粉解决。其它辅料都属于轻工和化工行业常用原料，可以在德州及周边采购。

禹城电网电力供应能力充分，开发区内建有足够容量的变电系统，可以保证用电供给。燃料、动力资源也未有制约因素。

3.2 产品方案

3.2.1 产品方案的确定

1、市场需求

根据对国内外的市场分析可以看出，抗性糊精作为一个朝阳产品，在全球的发展前景极其可观。其市场在未来有很大发展空间，销售价格也会在较长的时间内保持稳定。抗性糊精主要用于食品加工领域，本项目生产的抗性糊精产品总膳食纤维含量可达到 90%以上，处于领先水平，具有较好的应用前景。

2、国家产业政策及行业发展规划

1) 符合国家产业政策

拟建项目为《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（修正版）中鼓励类项目，即：十九 轻工第 28 条“天然食品添加剂、天然香料新技术开发与生产”的条目。

2) 符合《轻工业发展规划（2016-2020 年）》

该《规划》指出，“十三五”期间食品工业的发展重点为：推动食品工业向安全、健康、营养、方便方向发展。加强提高平衡膳食水平和降低营养损失为特点的加工新技术、节能减排技术开发。加快机械化、自动化、智能化和信息化的食品制造装备应用。重点在粮食加工、油脂加工、肉类加工、水产品加工、乳制品加工、饮料制造、制糖、发酵、酒类生产、罐头食品制造、营养与保健食品制造、食品加工与技术装备制造等领域大力推进产业结构调整。

3) 符合国家发改委、工信部《促进食品工业健康发展的指导意见》（〔2017〕19 号文）

《意见》提出了“十三五”期间食品工业发展主要任务，即改善供给结构，提高供给质量，优化产品结构：积极推进传统主食及中式菜

肴工业化、规模化生产，深入发掘地方特色食品和中华传统食品。开展食品健康功效评价，加快发展婴幼儿配方食品、老年食品和满足特定人群需求的功能性食品，支持发展养生保健食品，研究开发功能性蛋白、功能性膳食纤维、功能性糖原、功能性油脂、益生菌类、生物活性肽等保健和健康食品，并开展应用示范。

4) 符合《山东省“十三五”战略性新兴产业发展规划》

《规划》指出，在“生物制造”领域，加快生物技术的研发与应用。开展微生物发酵、催化剂、工业酶制剂、天然产物有效成分分离提取等新技术，提高生物制造与检测水平。加强高效工业用酶制剂、氨基酸、木寡糖、低聚异麦芽糖、聚乳酸、赤藓糖醇产品的开发。推进生物工艺在化工、医药、食品、纺织、冶金、能源等领域产业化应用。

5) 符合《山东省新旧动能转换重大工程实施规划》

项目符合《山东省新旧动能转换重大工程实施规划》，即以国家和省级经济技术开发区、高新技术产业开发区等为重点，加快新旧动能转换。其中，德州主要布局生命健康、壮大生物医药等新兴产业。

3、专业化协作

保龄宝公司作为目前亚洲最大的功能糖产销企业，拥有二十余年功能糖研发制造经验，拥有国家级企业技术中心、国家糖工程技术研究中心和博士后科研工作站，技术力量雄厚。同时积极与国内知名院校、科研单位建立科技协作关系，并逐步实现科技成果向经济效益的转化。

4、环境条件

本项目地处禹城市高新技术产业开发区保龄宝工业园区内，属城乡结合部地带。园区地理环境优越，周边地域广阔、环境优美、无工业污染。地下水源充足，水质良好。

5、技术装备条件

保龄宝公司是以生物工程为主导的国家级重点高新技术企业，技术和装备力量雄厚。公司拥有国家级企业技术中心、国家糖工程技术研究中心和博士后科研工作站，拥有该产品的专利生产技术。本项目采用的核心设备国内制造即可满足要求。

3.2.2 推荐的产品方案

本项目主要产品为精制固体粉末状抗性糊精，项目设计生产能力为年产抗性糊精 5000 吨，产品包装方式采用规格为 25kg/袋的衬塑纸袋包装。也可根据客户需求调整包装规格。

第四章 厂址选择

4.1 厂址现状

4.1.1 地点与地理位置

1、地理位置及交通运输

项目拟建地点为德州（禹城）国家高新技术产业开发区，保龄宝产业园厂区现有土地上，不需新征地。

德州（禹城）国家高新技术产业开发区坐落在山东省禹城市，1999年3月建区，2015年9月被国务院正式批准为国家高新技术产业开发区。德州（禹城）高新区功能分区科学，基础设施完善，规划面积6.89平方公里，辐射带动面积68.15平方公里，总人口5万，先后荣获国家火炬计划生物技术产业基地、国家高技术（生物）产业基地核心区、全国百佳科学发展示范园区、山东省最佳投资园区、山东省首批科技兴贸出口创新基地、山东省生态经济十佳开发区、山东省县域经济十大规模企业聚集园区等荣誉称号。区内产业特色鲜明。立足区域资源优势，培植壮大了生物、高端装备制造、新能源、新材料等特色产业。生物产业，形成了以功能糖为特色的生物制造、生物医药、生物能源等多元发展的创新型产业集群。被国家命名为“中国功能糖城”。

禹城市地处环渤海经济圈，是山东省会济南的“卫星城”，鲁西北的区域性中心城市之一。拟建项目建设在禹城市高新技术开发区内。南依山东省会济南40公里，北距北京350公里，东至青岛港460公里，建设地点距济南国际机场30公里，京沪、济邯铁路，京福高速公路，308国道、101、109省道和正在建设中的青银高速公路过境而过。交

通运输便利。

2、土地权属类别及利用现状

项目用地符合当地的发展规划，用地性质为工业建设用地。利用厂区现有土地和公用工程，可明显节省项目投资。

4.2 厂址建设条件

4.2.1 地形地貌

禹城市地处山东省西北部，徒骇河中游，地理位置：东经 116°22'11"-116°45'00"，北纬 36°41'36"-37°12'13"，南北长 58 公里，东西宽 33 公里，总面积 990.7 平方公里。自东北部顺时针依次与临邑、齐河、茌平、高唐、平原五县接壤。该市地形自西南向东北缓缓倾斜，海拔最高处 26.1 米，最低处 17.5 米，降为 1/8000-1/10000，属典型的冲积平原地质区。项目区位于禹城市东部的经济开发区，周围几十平方公里的区域均为平原，地势平坦。

4.2.2 工程地质、水文地质及气象条件

1、工程地质

禹城位于华北陆台渤凹陷的南部，是长期沉降区，为第四系地层中河流冲积而成。因此，地层水平、垂亘方向变动频繁，主要为轻—中等的亚砂土构成，其次为薄层粘土及部分细砂层。城区地耐力平均为 12t/m²。本项目场地内地势比较平坦，地基承载力约 100kPa。

2、水分地质

禹城市位于黄河冲积平原，属鲁西、鲁北陆向斜水文地质区，新第三系和第四系地层厚度达 1500 米以上，地下水较丰富。浅层地下水补给条件较好，含水层较发育，为浅层淡水突出区。除淡水广泛分布外，还有微咸水与淡水相间分布，构成水化学垂直分带的咸—淡、淡

—咸—淡及全淡型结构。

3、气象条件

该市地处温暖带季风区，具有明显的季风变化和季风气候特征，属半湿润大陆型气候，四季分明，光照充足，雨热同步，降水时空分布不均。降水多集中 7 月到 8 月，占全年降水量的 60%左右，地下水埋深负 2 米左右。主导风向：夏季，西南风；冬季，东北风；

年平均气温	13.1℃
绝对最高气温	42.2℃
绝对最低气温	-25℃
年平均降雨量	603.3mm
年最大降雨量	933.6mm
年平均蒸发量	2198.8mm
年平均相对湿度	65%
最大冻土深度	35cm
地下水埋深	-2m
历年平均风速	3.4m/s
历年最大风速	29.1m/s

4.2.4 城镇规划及社会环境条件

1、城镇规划

项目选址符合《禹城市城市总体规划（2005-2020）》、《禹城市新型城镇化规划（2014-2020）》以及《禹城市土地利用总体规划（2006-2020 年）》。

2、社会经济环境状况

禹城市地处环渤海经济圈，是山东省会济南的"卫星城"，鲁西北的

区域性中心城市之一。禹城被誉为“中国功能糖城”。禹城市功能糖产业基础雄厚，产品研发能力强，技术服务体系完善，市场成熟度高，辐射面广。禹城是“中国功能糖城”，全国最大的功能糖生产基地，占国内的功能糖生产总能力的 60%，在行业中处于第一位。产品市场占有率在国内市场达 80%，国际市场占有率达 25%，是禹城市重要的支柱产业，功能糖产值占全市工业总产值的三分之一。随着禹城功能糖产业的发展，拉动了相关产业发展，围绕服务功能糖产业，新上了 30 多家相关配套企业，带动了农业增效和农民增收，推动了劳动力转移，促进了城乡一体化建设，促进了大批劳动力就业，就业人数达 15 万人以上，增加了社会就业，全市年人均增收 260 元，经济和社会效益非常明显。

禹城自然条件优越，交通方便快捷，基础设施完善，商业流通活跃，政策务实优惠，各项服务优质高效。市内国道、省道纵横交错，全市实现了市乡公路沥青化和村村通沥青路。禹城工业、农业基础雄厚，交通等配套基础设施完善，投资环境良好。

4.3 推荐厂址方案

本项目拟建在德州（禹城）国家高新技术产业开发区，保龄宝产业园厂区现有土地上。保龄宝工业园区公用工程等配套设施完善，周边地域广阔、无工业污染、水源充足，水质良好，厂区布局规整，地势平坦，排水方便。选址符合当地城镇发展总体规划和企业发展规划。

第五章 技术、设备和工程方案

5.1 技术方案

5.1.1 生产方法的选择

抗性糊精是由淀粉加工而成，是将焙烤糊精的难消化成分利用现代生物工程制备而成的一种低分子水溶性膳食纤维。抗性糊精和通常的淀粉酵素分解物有所不同，除了淀粉原本拥有的 α -1,4 和 α -1,6 葡萄糖苷之外，还拥有 α -1,2 和 α -1,3 键结合的葡萄糖苷结构及很发达的分支构造 α -1,4 和 α -1,6 葡萄糖苷。因此，抗性糊精生产中的关键工序为：在淀粉预处理过程中发生了转移反应及逆合成反应，生成了新的结合。

抗性糊精是由日本科学家于 20 世纪 80 年代末发明的，1989 年在日本申请了专利，之后相继在欧洲和美国申请了专利。2007 年，日本松谷化学工业株式会社申请了含有异构化糖的抗性糊精的制造方法的专利，这个发明添加了异构化酶对葡萄糖进行了异构化。我国抗性糊精的研究始于 20 世纪 90 年代中后期，1995 年华南理工大学最早申请了难消化糊精的制备方法的专利，以淀粉为原料，以盐酸作催化剂且高温处理得焦糊精，再采用耐温淀粉酶和 α -淀粉酶进行酶处理，精制得难消化糊精产品。2010 年保龄宝公司申请了一种新型抗消化糊精的制备方法，该专利采用酶制剂直接转化生产，大大提升了淀粉向功效成分转化的转化率，使最终产品中有效成分含量达到 90% 以上。

本抗性糊精生产工艺采用保龄宝公司自主研发的技术成果。

5.1.2 工艺流程的选择

1、工艺技术特点

本工艺生产抗性糊精以食用淀粉为原料，通过酶法生产抗性糊精。

其工艺过程基本分为两大阶段，一是焦糊精的制备，二是抗性糊精的制备。

本工艺主要关键技术点如下：

(1) 焦糊精的制备在高温下进行，以导热油为热源可提高热效率。

(2) 通过公司对近几年功能糖提纯生产工艺的不断优化，确定了本项目抗性糊精的最佳提取工艺路线。

3、产品质量标准

本项目实施后，产品执行企业标准，具体指标如下：

表 5.1.2 项目产品质量指标表

项目	单位	指标要求
性状	—	白色或淡黄色粉末，无肉眼可见杂质
总膳食纤维	g/100g	≥85
水分	g/100g	≤6
灰分	g/100g	≤0.5
pH 值		4-6
卫生指标	—	符合 GB15203-2014 的规定

5.1.3 推荐的技术方案

1、生产流程

淀粉→聚合反应→液化→糖化→陶瓷膜过滤→脱色→过滤→离交→浓缩→色谱分离→脱色→过滤→离交→浓缩→喷雾干燥→包装成品

2、技术方案阐述

(1) 配料

在配料罐内，用热水把淀粉调到 17B é。

(2) 聚合反应

在热解罐内搅拌状态下加入盐酸，在高温下热解 1.5h。热解过程中用导热油对物料进行升温和保温，热效率高。

（3）液化

在热解液内加入 Na_2CO_3 调节 pH 为 5.5-6.5，然后加入耐高温 α -淀粉酶，料液搅拌均匀后泵入喷射液化器，出料温度控制在 100-110℃，从喷射器中出来的料液经降温后，进入层流罐保温 90-120 分钟，温度维持在 95-97℃；然后进行二次喷射，在第二只喷射器内料液和蒸汽直接相遇，温度升至 135℃ 以上，并在高温维持罐内维持 3-5 分钟左右，把耐高温 α -淀粉酶彻底杀死，同时利用温压差的作用淀粉会进一步分散，蛋白质会进一步凝固。灭酶后的料液经真空闪急冷却系统料液经冷却后降温到 90℃，再加入淀粉酶保温液化。通过碘试试验后，确认液化结束；然后进行三次喷射，在第三只喷射器内料液和蒸汽直接相遇，温度升至 135℃ 以上，并在高温维持罐内维持 3-5 分钟左右，把耐高温 α -淀粉酶彻底杀死，灭酶后的料液经真空闪急冷却系统料液经冷却后降温到 90℃ 保温。同时将 pH 值调至 4.8-5.0。

（3）过滤

上述转化液中的沉淀物，用陶瓷微孔过滤膜过滤去除。这道工序可除去料液中的纤维、蛋白质类物质和脂类物质等杂质，得到澄清的滤液。

（4）脱色

滤液的初次脱色使用二次脱色使用过的旧活性炭进行脱色，二次脱色使用新鲜活性炭。脱色温度在 80℃ 左右，总脱色时间为 30 分钟。脱色结束后进行过滤。

（5）离交

离交工序用树脂脱去盐分，物料通过阳离子树脂、阴离子树脂使

糖浆的电导率降低到 10 以下。

（6）浓缩

脱色液固形物浓度只有 30%左右，将离交后的糖液用降膜蒸发器浓缩到 60%左右，然后进行色谱分离。

（7）色谱分离

将料液通过色谱分离系统进行提纯分离其中的单糖和双糖组分，分离糊精含量约 90%的抗性糊精溶液。

（8）二次脱色、离交、浓缩

色谱分离后的料液经二次脱色、离交后得到纯净的抗性糊精液。溶液经真空降膜浓缩使其固形物含量达到 70%以上。

（9）喷雾干燥

将纯化的浓缩液用高压泵经喷嘴喷入干燥室中与热空气接触干燥，成品水分含量 6%左右。

（10）包装入库

将已喷雾干燥并静置至室温的糊精产品按照标准检验合格后，根据重量要求包装，可采用双层食品塑料袋或夹有防潮层的双层牛皮纸袋包装。包装后的产品封口后入库。



图 5.1.3 抗性糊精生产工艺流程示意图

5.1.4 主要原辅材料及水、电、汽等消耗定额

表 5.1.4 主要原辅材料及水、电、汽等消耗表

序号	名称	状态	浓度	规格	年用量		单位产品消耗		备注
					单位	数量	单位	数量	
一	原辅材料								
1	淀粉	固态	86%	袋装	吨	20000	吨	4.0	外购
2	液化酶	液态	—	5L/桶	吨	42.35	kg	8.47	
3	糖化酶	液态	—	5L/桶	吨	24.45	kg	4.89	
4	盐酸	液态	30%	散装	吨	400	kg	80	
5	液碱	液态	30%	散装	吨	410	kg	82	
6	活性炭	固态		20kg/袋	吨	1350	kg	270	
二	包装材料								
1	包装袋				万个	20	个	40	25kg/袋
三	动力								
1	水				M ³	34000	M ³	6.8	
2	电				万 kWh	300	kWh	600	
3	天然气				M ³	1050000	M ³	210	

5.2 设备方案

5.2.1 主要设备方案的比选

本项目部分工艺流程在公司原有功能糖车间内实施，部分设备利用公司已经购置的设备（现位于功能糖车间内用于液体麦芽糖产品的生产和抗性糊精的试生产），其余设备新购。

设备选型依据：

（1）按年产 5000 吨抗性糊精能力计算设备能力。根据产品生产工艺要求及工艺参数的计算，确定各工序设备的规格与数量。

（2）按年工作日 300 天，每天三班，每班 8 小时，连续运转。

（3）设备选型时考虑设备的利用系数，间断操作系数按 0.8-0.9，连续操作按 1.0，作业周期连续运转并留有一定余地。

（4）在满足工艺生产前提下，优先考虑设备的自控水平、高效与节能。

5.2.2 主要设备方案

通过计算，对主要设备进行选型，结果见下表。

表 5.2.2-1 项目新购设备一览表

设备名称	单位	数量	单价(万)	合计(万)	备注
一、生产车间设备					
干燥反应及混料系统	套	9	162	1458	
真空输送系统	套	2	190	380	
盘干料液收集罐	台	6	15	90	
电动单梁防爆起重机	台	2	15	30	
带式过滤机	台	2	3	6	
平水螺旋输送系统	套	3	5	15	
不锈钢离心泵	台	10	3	30	
空压机	套	2	15	30	
玻璃钢罐及酸气回收	套	1	30	30	
管阀件及安装	批	1	100	100	
化验仪器	套	1	3	3	
叉车	辆	2	10	20	
自控	套	1	150	150	
保温	套	1	50	50	
小计				2392	
二、导热油炉供热系统					
天然气导热油炉	台	1	68	68	
导热油	吨	42	1	42	
导热油输送管道等	米	288		70	
天然气导热油炉安装等	套	1	22	22	
天然气管线施工	套	1	25	15	
配电柜	套	6	4	24	
电力电缆	宗	1	130	130	
电缆桥架	米	700		20	
小计				391	
三、原车间增加设备					
成品罐	只	1	7	14	

膜后糖化罐及脱色罐系统	套	2	12	24	
糖化罐及膜前罐系统	批	1	28	28	
储罐	台	7	38	266	150 立方
储罐	台	2	18	36	30 立方
离心泵	台	10	1.6	16	
流量计	台	3	8	24	
小计				408	

表 5.2.2-2 项目已购置的设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	单价 (万元)	总价 (万元)	备注
1	调浆罐	φ2000×2500	2	6.12	12.24	
2	输送泵	Q=20m ³ /h H=23	2	0.5	1	
3	回收水罐	φ3600×4500	1	7.45	7.45	
4	配料罐	φ2000×5500	2	6.72	13.44	
5	配料中转泵	Q=18m ³ /h H=12	1	0.68	0.68	
6	液化静态混合器	20m ³ /h	1	0.17	0.17	
7	液化稀碱罐	φ1200×2000	1	1.36	1.36	
9	上料罐	φ2000×5500	1	6.72	6.72	
10	一次喷射泵	Q=16m ³ /h H=75m	1	2.72	2.72	
11	螺旋板换热器	30m ²	2	3.06	6.12	
12	一次高压喷射器	HYZ-7 (16m ³ /h)	1	22	22	
13	一喷后盘管		1	0.85	0.85	
14	一闪后维持管道		1	2.38	2.38	
15	一级层流罐	φ250~ φ850×6900	13	2.11	27.43	
16	二次喷射泵	Q=18m ³ /h H=50	1	2.72	2.72	
17	二次高压喷射器	HYZ-6 (16m ³ /h)	1	13.43	13.43	
18	二喷后维持盘管		1	2.21	2.21	
19	二闪后维持盘管		1	2.21	2.21	
20	二级层流罐	φ350~ φ550×6900	5	2.11	10.55	
21	液化液换热螺旋板换热器	30m ²	2	3.06	6.12	
22	液化液降温螺旋板换热器	15m ²	1	1.53	1.53	
23	糖化前 pH 调节罐	φ2000×5500	1	8.72	8.72	

24	糖化进料泵	Q=20m ³ /h H=33m	1	1.02	1.02	
25	加酶喷射器	HYW-6 (18m ³ /h)	1	6.63	6.63	
26	糖化维持盘管		1	2.21	2.21	
27	糖化罐	φ2800×11000	12	24	288	
28	喷射灭酶泵	Q=60m ³ /h H=25m	1	1.28	1.28	
29	灭酶喷射器	HYW- (60m ³ /h)	1	6.8	6.8	
30	灭酶酸罐	φ1200×2000	1	0.51	0.51	
31	灭酶酸泵	Q=3m ³ /h H=32m	1	0.68	0.68	
32	糖化灭酶纯碱罐	φ1200×2000	1	1.87	1.87	
33	糖化灭酶加碱泵	Q=3m ³ /h H=32m	1	0.68	0.68	
34	糖化出料泵	Q=22m ³ /h H=36m	1	1.02	1.02	
35	糖渣出料泵	Q=22m ³ /h H=12m	1	1.02	1.02	
36	除渣浊液罐	φ1800×5500	1	5.7	5.7	
37	浊液泵	Q=22m ³ /h H=36m	1	0.68	0.68	
38	除渣板框过滤机	100m ²	3	14.45	43.35	
39	卸渣绞龙	12M	1	5.1	5.1	
40	出渣绞龙	9M	1	3.83	3.83	
41	清液换热罐	φ1800×5500	1	4	4	
42	清液换热泵	Q=22m ³ /h H=25m	1	0.68	0.68	
43	碳柱进料罐	φ1800×5500	1	4	4	
44	洗布水收集罐	φ1800×2500	1	3.66	3.66	
45	洗布水中转泵	Q=15m ³ /h H=36m	1	0.68	0.68	
46	洗滤布机	150kg	1	1.7	1.7	
47	碳柱进料金属袋式过滤器	3m ²	2	1.02	2.04	
48	麦芽糖碳柱	φ1800×9400	2	85	170	碳柱配套
49	碳柱出料罐	φ2000×5500	2	5.02	10.04	
50	碳柱出料过滤泵	Q=22m ³ /h H=36m	1	0.68	0.68	
51	过滤机	20m ²	2	7.65	15.3	
52	废土罐	φ2000×2500	1	4.76	4.76	
53	废土泵	Q=15m ³ /h H=36m	1	0.68	0.68	

54	自动板框过滤机	100m ²	1	14.45	14.45	
55	配土罐	φ1500×2000	1	2.98	2.98	
56	过滤机预涂泵	Q=20m ³ /h H=25m	1	0.68	0.68	
57	满室床进料罐	φ2000×5500	2	5.02	10.04	
58	满室床阳柱	φ1250×2000	3	55	165	
59	满室床阴柱	φ1450×2000	3	55	165	
60	洗涤水罐	φ2000×5500	4	5.02	20.08	
61	洗涤水泵	Q=20m ³ /h H=25m	2	0.68	1.36	
62	电动葫芦	1T	1	1.03	1.03	
63	二脱加碳罐	φ1200×2000	1	1.96	1.96	
64	二脱加碳螺杆泵	Q=200L/h H=30m	1	1.02	1.02	
65	二次脱色罐	φ2000×5500	2	8.16	16.32	
66	二脱过滤泵	Q=22m ³ /h H=36m	1	1.02	1.02	
67	二脱过滤机	20m ²	2	7.65	15.3	
68	二脱废碳罐	φ2000×2500	1	5.19	5.19	
69	混床进料罐	φ2000×5500	1	5.02	5.02	
70	混床	φ1500×5000	2	51	102	离交配套
71	脱味进料罐	φ2000×5500	1	5.02	5.02	
72	脱味柱	φ1500×5000	2	52	104	离交配套
73	蒸发前罐	φ2000×5500	2	6.72	13.44	
74	蒸发进料泵	Q=20m ³ /h H=33m	1	3.57	3.57	
75	多效降膜蒸发器	12T/H	1	580	580	蒸发配套
76	待检罐	φ3000×5500	3	11.56	34.68	
77	待检罐出料凸轮泵	Q=15m ³ /h H=60m	2	4.25	8.5	
78	混配罐	φ2000×5500	2	6.72	13.44	
79	混配出料凸轮泵	Q=15m ³ /h H=60m	1	4.25	4.25	
80	管阀件合计				120	
81	安装费用				104	
82	低压配电系统				60	
83	自控系统				120	
	合计				2440	

5.3 工程方案

5.3.1 项目组成

项目新建抗性糊精生产车间、导热油炉间等生产车间，配备原辅料库、成品库等辅助生产工程（利用厂区内原有工程），并配套各项公用工程的建设。项目组成见表 5.3.1。

表 5.3.1 项目组成一览表

工程类别	车间名称	规模
一、生产车间		
1	生产车间	年产抗性糊精 5000 吨
2	导热油炉间	建筑面积 375m ²
二、公用工程		
1	供水	利用厂区现有供水管网；车间内设纯水间
2	供电	利用原有高压配电及变电设施
3	供天然气	利用厂区现有管网

注：本项目仓储、污水处理设施以及办公、生活等服务性工程依托厂区内原有设施。

5.3.2 总图运输

1、设计依据

- (1) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- (2) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；
- (3) 建设方及工艺等各专业设计要求；
- (4) 场地现场实际情况。

2、总平面布置原则

(1)符合开发区及公司总体规划要求，在满足规划、生产、管理的前提下，合理用地，提高土地使用效率，节约用地。

(2)结合厂址用地界区情况，平面布置做到功能分区明确、符合工艺流程。

(3)合理确定建（构）筑物和生产装置、辅助设施的功能间距、防火间距。尽可能缩短产品在厂内进行货物运输的距离，做到运输操作合理、组织有序，便于管理和控制成本。

(4)结合厂外路网规划，合理组织厂内道路，人流、物流及消防路线明晰，交通顺畅。

(5)考虑企业可持续发展，适当考虑远期规划用地要求。

(6)注重项目周边绿化美化，营造良好的生产和生活环境，采取必要的技术措施，减小生产噪声、污水等污染因素对周边村庄和未来邻近企业的影响。

(7)竖向设计在满足厂内道路平顺衔接和排水通畅的前提下，尽可能减少土方工程量。

3、平面布置说明

根据工业企业用地，结合道路网划分布置的原则进行总图规划，本项目办公生活部分依托园区原有设施，生产用房主要集中布置。根据厂区现状及生产工艺流程要求，布置生产性用房及生产辅助设施，使生产流程简洁顺畅、物料运输快捷方便，各建（构）筑物间距除满足正常交通运输需要外，还根据不同生产或储存物火灾危险类别的消防要求布置。导热油炉间靠近车间热解工序建设，管线架设距离短。

为满足厂内外交通运输和消防等要求，并与通道及管线相协调，厂内道路平行于建筑物，呈环形布置。道路采用混凝土水泥路面，各生产车间的道路相贯通。

4、竖向设计说明

本项目场地已平整完毕，标高相差不大，地势比较平坦，地面排水坡度选 5‰左右，厂区采用平坡式竖向布置形式。在道路两侧设置雨水口，地面雨水由道路雨水口收集后，进入道路边排水沟内，排入厂

外统一排水管网。按初步竖向设计，场地平整土方量基本平衡，无需从厂外调配土方。

5、工厂运输

本项目全年总运输量为 27046.8 吨/年，主要为原料运入和产品出厂运输。其中：运入量 21966.8 吨/年，运出量 5080 吨/年。全年运输量估算见表 5.3.2-2。

表 5.3.2 项目货物运输量估算表

序号	货物名称	运量（吨/年）		来源或去处	运输方式	备注
		运入	运出			
1	淀粉	20000		山东省及周边	汽运	
2	液化酶	42.35		当地及周边	汽运	
3	糖化酶	24.45		当地及周边	汽运	
4	盐酸	400				
5	液碱	410		当地及周边	汽运	
6	活性炭	1350		当地及周边	汽运	
7	包装	20		国内	汽运	
8	其它	120		当地及周边	汽运	含导热油 40 吨
9	抗性糊精		5020	国内外	汽运、海运	含包装
10	其它		60	当地	汽运	
11	小计	21966.8	5080			
	合计	27046.8				

（1）运输方式

厂外运输：原辅材料的运进由货主自备运输工具，成品运出由建设方原有运力和社会运输力量共同解决。本项目不新增厂外运输设备。

厂内运输：厂内液体原料采用管道运输，固体物料的运输采用叉车、拖车等机械化运输工具，降低工人的劳动强度，提高劳动效率。本项目考虑新增 4 台叉车和 2 台拖车。

5.3.3 土建工程

1、地质情况

禹城位于华北陆台渤凹陷的南部，是长期沉降区，为第四系地层中河流冲积而成。因此，地层水平、垂巨方向变动频繁，主要为轻-中等的亚砂土构成，其次为薄层粘土及部分细砂层。城区地耐力平均为 12t/m^2 。本项目场地内地势比较平坦，地基承载力约 100kPa 。

本工程所在地建筑物抗震设防烈度为 7 级，设计基本地震加速度值为 $0.10g$ ，设计地震分组第一组。一般建筑物的建筑结构安全等级为二级，抗震等级为三级。

2、主要建筑结构概述

结合厂区内原有车间，本项目新建车间立面与原有车间风格一致：以白色外墙防雨涂料为主，做到色彩鲜明、统一，线条简洁流畅，突出企业的形象特征和企业的文化氛围。车间内装修首先要满足工艺生产要求，一般生产车间为白色涂料内墙面，混凝土水泥楼、地面，个别有特殊要求的车间按具体情况进行个体装修处理。

本项目建筑主要结构形式为框架结构，主要基础形式为柱下钢筋混凝土独立基础。

3、建筑结构防腐

建筑结构防腐主要措施是提高砼的密实性，并在重点部位地面采用环氧彩砂或花岗岩板结合树脂防腐处理，部分地面采用自流平，全面提高砼与地面的抗腐蚀能力。

4、主要建（构）筑物详见表 5.3.3。

表 5.3.3 主要建（构）筑一览表

序号	名称	占地面积 (m^2)	建筑面积 (m^2)	建筑高度 (m)	层数	火灾危险类别	结构选型	备注
1	生产车间	1450	2900	12.5	2	丙	框架结构	含配电室、纯水制备间
2	导热油炉间	375	375	7.2	1	丙	框架结构	

注：仓储工程、部分公用工程、污水处理工程和生活服务工程依托厂内现有设施。

5.3.4 给排水工程

1、给水

1) 项目用水量估算详见表 5.3.4-1。

表 5.3.4-1 项目用水量估算表

序号	用水工序	用水种类	用水量 m ³ /h			备注
			小时平均	小时最大	日水量	
1	配料用水	新鲜水	1.22	1.4	29.3	
2	设备地面清洗用水	新鲜水	0.8	1.0	19.2	
		过程水	0.3	0.4	7.2	蒸汽凝结水
3	离交工序用水	新鲜水	1.1	1.3	26.4	
4	常温循环水	循环水	120.0	144.0	2880.0	32-37℃
		新鲜水	1.2	1.4	28.8	补水
5	办公生活用水	新鲜水	0.4	0.8	9.7	
6	消防		162.0	162.0	486.0	
	室外消火栓消防	新鲜水	90.0	90.0	270.0	3h
	室内消火栓消防	新鲜水	72.0	72.0	216.0	
	合计	新鲜水	4.72	6.0	113.4	不含消防
		循环水	120.0	144.0	2880.0	32-37℃

说明：车间要求水压 0.30Mpa，水质应符合生活饮用水标准。

2) 水源、取水工程及净化设施方案说明

供水：本项目供水拟取自禹城市高新区建设的集中供水水源，即禹城市第三水厂，水源为地表水，来自禹城市西部李三尖水库引黄水。

根据表 5.3.4-1 中对项目用水量的估算，本项目用水量为：平均用水量 4.72m³/h，最大用水量 6.0m³/h。

本项目利用厂区内 600m³ 供水调节水池。厂区内给水统一由供水消防泵房提供，供水形式采取生产、生活供水和消防供水自成系统的方式，送至厂区内供水管网分送各用水点使用。

给水管网采用枝状供水管网向各用水点供水，供水管道管径 \geq DN75 为给水铸铁管，管径 $<$ DN75 为 PPR 管。厂区内管道均采用埋地敷设，埋设深度为覆土厚度不小于 0.70 米，管道做防腐处理。本设计车间内生产、生活用水从厂区自来水管线就近接入车间，为便于计量，独立核算，车间入口处设水表井。

供水系统流程：

开发区区管网 → 调节水池 → 供水泵房 → 供水管网

3) 循环水系统说明

生产过程中多效浓缩设备需要冷却水，为节约水资源，提高水的重复使用率，设计时采取重复使用。根据水温、水质等不同的要求，冷却进、出水温度均为 $32^{\circ}\text{C}\sim 37^{\circ}\text{C}$ 。

本项目利用厂区内现有的循环水池，有效容积为 5000m^3 ，冷却塔直接安装在冷却水池上方，冷却水泵直接从冷却水池内吸水，然后送至需要冷却的设备，冷却后的高温水直接上冷却塔，由冷却塔冷却后入冷却水池内。

4) 消防方式、设施及消防水量、水压的要求

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）规定，建筑物的耐火等级一、二级，主生产车间火灾危险性丙类，建筑物体积大于 5000m^3 、小于 20000m^3 ，室外消防水量按 25L/s ，火灾次数一次，延续时间 3 小时。室内灭火用水量为 20L/s ，同时使用 4 支水枪，每支水枪最小流量为 5L/s 。通过计算，本项目所需消防储水量不小于 486m^3 。利用原有 5000m^3 的循环水池兼做消防水池。

本项目消防管网接自厂区消防水管网，原有消防系统采取独立的供水系统，厂区消防水管网采取低压环状管网，管网压力为 0.4MPa ，由消防水泵从消防水池取水，并为消防管网提供消防水压。厂区内已

设室外消火栓，消火栓间距不大于 120 米。

消防给水设施均利用原设备。

2、排水

1) 项目排水量见表 5.3.4-2。

表 5.3.4-2 项目排水量估算表

序号	排水部门	排水种类	排水量 (m ³)			备注
			小时平均	小时最大	日排水量	
1	设备地面清洗水	生产污水	1.1	1.32	26.4	去污水处理场
2	离交工序排水	生产污水	1.0	1.2	24	去污水处理场
3	浓缩工序排水	生产污水	2.2	2.64	52.8	去污水处理场
4	生活排水	生活污水	0.3	0.36	7.2	去污水处理场
5	循环水和纯水制备排污	清洁废水	1.2	1.44	28.8	直排
	合计	生产污水	4.60	5.52	110.4	去污水处理场
		清洁废水	1.2	1.44	28.8	直排

2) 污水排放

本项目排水采用分流制，生产、生活污水为一路，采用陶土管埋地敷设，直接送至厂区原有污水处理场，处理到《山东省海河流域水污染物综合排放标准》(DB37/675-2007)表 3 二级标准中规定的要求。

雨水及清洁废水为一路，采用盖板渠排入厂外排水管网。

3) 污水量和污水浓度的估算

根据表 5.3.4-2 可得，需要处理的污水量最大为日处理水量为 110.4m³。根据现有工程数据，污水综合浓度平均约为 COD=3850mg/L，BOD₅=1180mg/L，SS=260mg/L，pH 值 6~7。

5.3.5 供电工程

1、供电负荷

本项目装机容量为 804.38kW，按需要系数法计算全厂用电需要系

数约为 0.72，全厂计算负荷为 579.15kW，年耗电量为 $300 \times 10^4 \text{kWh}$ 。

供电参数和用电负荷详见《项目用电负荷计算表》。

抗性糊精整个生产过程连续性较强，为了保证生产的正常进行对供电要求较高，如果在生产过程出现停电，就会打断生产的连续性，造成产品大量浪费，产生较大的经济损失，所以生产车间供电按二级负荷考虑。本项目消防用电负荷根据全厂考虑，也为二级负荷。

表 5.3.5 项目用电负荷计算表

用电部门名称	设备功率	需要系数	功率因数	计算负荷		
	kW	kx	cosφ	有功 kW	无功 kVar	视在 kVA
生产系统	759	0.8	0.8	607.2	455.4	
给排水	9.38	0.8	0.8	7.5	5.63	
暖通	19.5	0.6	0.8	11.7	8.78	
照明	16.5	0.6	0.9	9.9	4.72	
合计	804.38			636.3	474.56	
乘以同时系数			0.79	572.67	450.83	
补偿电容器功率					-300	
补偿后合计			0.97	572.67	150.83	592.2
变压器损耗				7.90	29.61	
高压侧合计	804.38	0.72	0.95	578.60	180.43	606.1

2、供电方案选择

(1) 外部电源条件、电压等级

厂区用电由禹城电网供应，禹城电网电力充分，可为本项目提供充足的电力。电源电压等级为 35kV。

本项目用电等级按照二级考虑，对供电的可靠性要求较高。厂区内采用 35kV 高压侧双回路供电，两个电源互为备用，并装备备用电源自动投入装置，该装置安装在母线分断断路器上，正常时两段母线由两个工作电源供电，当其中一个电源发生故障被切除后，母线上分段断路器自动合闸，由另一个工作电源供给变配电所的负荷，低压侧采用单母线分段供电，当其中一路电源出现故障或检修变压器时，另一

路电源可以为本项目的大部分重要设备提供电力，而且配电更加方便、灵活、可靠。

（2）变电所的位置及布置

本项目利用原有的变电设施，距离本生产车间距离较近。

（3）项目供电系统的选择

在生产车间内设配电室，全厂的低压设备的配电电压为~380/220V，其中动力配电设备配电电压为~380V，照明设备配电电压为~220V，检修电源采用~12V。全厂采用放射式与树干式相结合的方式供电，各车间根据负荷情况设置相应的动力配电箱，以放射式与树干式相结合的方式为各用电设备供电。厂区配电线路采用 VV22-1kV 铜芯聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套铠装电缆，用直埋的方式敷设；车间内电力线路采用 VV-1kV 铜芯电力电缆沿电缆桥架架空敷设或直埋敷设，少数地方需穿钢管沿墙、屋面等敷设；照明线路一般采用 BV-0.5/0.75kV 铜芯塑料线穿钢管暗敷设。

（4）照明

照明电源为 380/220V 三相四线（带电导体为四根）制系统，TN-S 接地形式；厂区内各建筑单体设置照明配电箱，照明配电箱电源引自厂区的变配电室低压配电柜；所有 I 类灯具均设置 PE 线。

根据环境情况选择相应的灯具。对车间内更衣室、控制室、配电室、办公室等处，一般采用细管径节能型荧光灯，照明线路采用 BV-2.5mm² 型聚氯乙烯绝缘电线穿硬质聚氯乙烯电线管暗敷至各灯具，灯具控制采用就近控制。生产车间的灯具采用金属卤化物灯或大功率节能灯，灯具采用集中控制。

在车间的疏散通道及安全出口等处，设置自带蓄电池的应急灯作为应急疏散照明，照明灯具自带蓄电池作备用电源，其连续供电时间

不少于 30 分钟。

建筑物房间的照明满足《照明设计标准》（GB50034-2013）规定的相应功能的照度要求，并小于相应的功率密度限制。生产车间为 100Lx，4W/m²；水平疏散通道的疏散照明的照度值不低于 1Lx；垂直疏散通道的疏散照明的照度值不低于 5Lx。

应急疏散灯的选型：建筑内设置的消防疏散指示标志和消防应急照明灯具，除应符合本条的要求外，还符合现行国家标准《消防安全标志》（GB13495.1-2015）和《消防应急灯具》（GB17945-2010）的有关规定。

应急照明的照度值不低于该场所一般照明照度值的 10%，疏散通道的疏散照明的照度值不低于 5Lx。

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）第 10.1.10 条规定，消防用电设备的配电线路暗敷时，穿金属管并敷设在非燃烧体结构内且保护层不小于 30mm。明敷（包括敷设在吊顶内）时，穿线金属管或封闭金属线槽并刷防火涂料两遍。应急照明干、支线选用 NHBV-450/750V 耐火型聚氯乙烯绝缘铜芯导线穿热镀锌焊接钢管保护。电气竖井内孔洞在设备安装完毕后用防火材料封堵，消防配电设备设明显标志。

3、防雷、防静电与接地

需要对建筑物进行防雷保护，本项目建筑物均属三类防雷构筑物，可在其易受雷击处装设避雷带并做好防雷接地，变电所接地电阻不应大于 4Ω，其它建筑物接地电阻不应大于 30Ω。

低压配电系统的接地形式采用 TN-C-S 系统，正常情况下不带电的电气设备的金属外壳、构架及穿线钢管等均应可靠接地，防雷与电气设备共用统一的接地极故要求接地电阻不应大于 4Ω。

建筑物的每一电源进线都应做等电位联接，各个总等电位联结端子板应互相连通，每一电源进线近旁的金属管道，建筑物的金属结构以及电源箱的 PE（PEN）母排等均应与总等电位联结端子板连通。

5.3.6 供热工程

项目所需热源采用天然气导热油炉，年天然气用量 105 万 m³。天然气接自厂区内已敷设的天然气管道。

5.3.7 采暖、通风工程

1、采暖、通风要求

项目车间办公室、检测室、自控室要求采暖，采暖设计温度 18~20℃。

根据工艺特点，本项目没有特殊的通风要求，只是生产车间散发少量热湿蒸汽，为改善工作环境需要进行排风，车间内热解、酶解和产品精制区域的通风循环次数按 4~6 次/小时。

2、空调和制冷要求

本项目生产中无空调和制冷要求；部分需要夏季控温的房间设分体式空调。

3、采暖、通风方案

1) 采暖方案

采暖采用上供下回式双管热水采暖系统，暖气片选用 TFD2-6-5 型稀土铸铁散热器。热水由产业园内集中设置的汽-水换热机组供应。

2) 通风方案

车间消除余湿和余热采用全面通风方案，车间采取机械通风，设 T35-11№5 侧墙轴流风机，风机安装在车间外墙上。

5.3.8 自动化与信息化工程

1、自动控制及测量系统的方案选择

自动控制测量仪表的研究范围为：抗性糊精生产车间。自动控制测量仪表的方案如下：车间内设控制室管理和控制生产过程，控制测量系统采用 DCS 系统，设在控制室的上位计算机通过全厂通讯网络可以监控、调度和管理整个生产过程。同时，在控制室设全厂电视监控系统，可以直观形象地了解生产的各个过程。

2、自动控制和测量系统的控制方式、装备水平

本项目采用集中管理，车间采用 DCS 系统集中的控制方式：即车间内设控制室，对生产工艺流程进行集中的检测、控制和管理。DCS 系统的主要设备有：显示器、打印机、电气控制柜、稳压电源、工业计算机、过程通道、变送器、测定仪、执行和调节设备等。主要对生产过程中某些设备或管道内的物料或介质温度、压力、流量等工艺参数进行检测、控制和管理。

温度测量仪表采用引进技术生产的高精度铂热电阻、铠装铂热电阻；较为关键的控制测量仪表例如压力变送器、液位变送器、电磁流量计等采用合资生产的智能化产品；气动单座调节阀，采用质量优良的国内产品，气动开关蝶阀采用进口产品；DCS 采用有较好应用业绩的国外著名大公司产品；各车间内的大型成套设备的随机控制系统，要求带有标准通讯网络接口，以便接入全厂通讯网络；监控电视采用彩色工业电视系统。

3、计算机过程控制方案的说明

DCS 控制系统由操作员站、工程师站及控制站组成，在各车间控制室，控制站、操作员站（工程师站）各配置一个，分别通过工业以太网互相连接。控制站根据各车间系统规模即模拟量、数字量输入、输出点数确定配置，主要完成过程控制的功能；操作员站主要用于显示过程变量及有关参数，操作控制回路等；工程师站主要完成控制功

能的组态。

DCS 的构成方式十分灵活，可由专用的管理计算机站、操作员站、工程师站、记录站、现场控制站和数据采集站等组成，也可由通用的服务器、工业控制计算机和可编程控制器构成。处于底层的过程控制级一般由分散的现场控制站、数据采集站等就地实现数据采集和控制，并通过数据通信网络传送到生产监控级计算机。生产监控级对来自过程控制级的数据进行集中操作管理，如各种优化计算、统计报表、故障诊断、显示报警等。随着计算机技术的发展，DCS 可以按照需要与更高性能的计算机设备通过网络连接来实现更高级的集中管理功能，如计划调度、仓储管理、能源管理等。因此，DCS 系统是本项目较为理想的选择。

4、拟选仪表、计算机对环境的要求与适应性

由于生产环境不同，所选检测仪表必须满足环境的要求。如果要使产品达到食用级别所选检测仪表必须满足卫生要求，且易清洗，所以，凡与工艺介质接触的检测仪表，均选用不锈钢材质；工艺介质的压力、液位测量采用带隔离膜片的旋入螺纹安装型压力变送器，便于拆装和清洗，其隔离液为植物油；为消除冷凝水对测量精度的影响，较低的温度测量采用铠装型铂热电阻；对汁液等工艺介质的流量测量，采用专用的电磁流量计，以满足工艺及食品卫生的要求。

5.3.9 仓储

项目主要原辅材料和产品储存情况见下表。

表 5.3.9 主要原辅材料和产品储存表

序号	物料名称	周转期（天）	储存量	贮存方式
1	淀粉	1	66 吨	车间内原料间
2	酸碱辅料	30	81 吨	储罐，车间内
3	其它辅料	30	142 吨	车间内辅料间

4	包装材料	30	20000 个	车间内包材库
5	抗性糊精成品	30	500 吨	仓库，利用原有

第六章 主要原辅材料、燃料供应

6.1 主要原辅材料供应

本项目生产主要原辅材料有淀粉、酸碱、活性炭和液化酶等辅料及包装材料。

主要原辅材料年需要量见表 6.1.1。

表 6.1.1 主要原辅材料年需要量表

序号	名称	状态	浓度	单位	年用量	备注
1	淀粉	固态		吨	20000	
2	液化酶	液态	—	吨	42.35	
3	糖化酶	液态	—	吨	24.45	
4	盐酸	液态	30%	吨	400	
5	液碱	液态	30%	吨	410	
6	活性炭	固态	—	吨	1350	
7	包装袋		—	万个	20	25kg/袋

6.2 燃料、动力供应

1、水：项目年用水量为 3.4 万 m³，供水拟取自禹城市高新区建设的集中供水水源，即禹城市第三水厂，水源为地表水，来自禹城市西部李三尖水库引黄水。

2、电：本项目年用电量约 300 万 kWh，由山东禹城市电力总公司提供，项目地处于德州华鲁电厂 280 万千瓦电网区域，建有 3.5 万伏和 11 万伏变电各一座。

3、天然气：本项目设 180 万大卡导热油炉一台，年用天然气 105 万 m³，由禹城市燃气公司管网供应。

表 6.2 主要燃料、动力年需要量表

序号	名称	单位	年需要量	来源
1	水	m ³	34000	地表水
2	电	万 kWh	300	开发区电网
3	天然气	m ³	1050000	当地燃气公司

第七章 节 能

7.1 用能标准及节能规范

7.1.1 国家法律、法规和规范

- 1) 《“十三五”节能减排综合工作方案》（国发〔2016〕74 号）
 - 2) 《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发改委 2016 年第 44 号令）；
 - 3) 国家发改委《固定资产投资项目节能评估工作指南》（2014 年）
 - 4) 《山东省节约能源“十三五”规划》（鲁政发〔2017〕15 号）
 - 5) 《山东省“十三五”节能减排综合性工作实施方案》（鲁政发〔2017〕15 号）
 - 6) 《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》（第一批至第六批）
 - 7) 《淘汰落后生产能力、工艺和产品目录》（第一批至第三批）
 - 8) 《国家重点节能技术推广目录》（第一批至第八批）
 - 9) 《节能机电设备（产品）推荐目录》（第一批至第六批）
 - 10) 《国家重点节能低碳技术推广目录（2016 年）》
- #### 7.1.2 有关标准等
- 1) 《评价企业合理用电技术导则》（GB/T3485-1998）
 - 2) 《评价企业合理用热技术导则》（GB/T3486-1993）
 - 3) 《设备热效率计算通则》（GB/T2588-2000）
 - 4) 《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2008）
 - 5) 《企业节能量计算方法》（GB/T13234-2009）
 - 6) 《工业企业能源管理导则》（GB/T15587-2008）

- 7) 《企业能量平衡通则》（GB/T3484-2009）
- 8) 《用能设备能量平衡通则》（GB/T2587-2009）
- 9) 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）
- 10) 《企业节能量计算方法》（GB/T13234-2009）

7.2 能耗指标及分析

本项目能耗种类主要为蒸汽、天然气、电能和水耗。详见下表。

表 7.2-1 全年主要燃料、动力消耗

序号	能源名称	计量单位	年综合能耗		
			实物量	当量值（吨标煤）	
				折标系数	折标准煤
1	水	m ³	34000	0.0857	2.91
2	电	万 kWh	300	0.1229	368.70
3	天然气	m ³	1050000	1.33	1396.5
4	综合能耗				1768.11
5					

表 7.2-2 单位产品能耗表

序号	能源名称	计量单位	吨抗性糊精产品耗能指标		
			实物量	当量值（千克标煤）	
				折标系数	折标准煤
1	水	m ³	6.8	0.0857	0.5828
2	电	kWh	600	0.1229	73.74
3	天然气	m ³	210	1.33	279.3
4	综合能耗				353.62

表 7.2-3 万元工业增加值水耗、能耗表

序号	指标	单位	数值	备注
一	基础数据			
1	年综合能耗	吨标煤	1768.11	
2	项目年营业收入	万元	13000	
3	项目年工业增加值	万元	3088.25	
二	能耗指标计算结果			
1	项目万元产值能耗	吨标煤/万元	0.15	
2	项目万元工业增加值能耗	吨标煤/万元	0.61	

目前国内尚无抗性糊精生产的能耗、水耗等限额指标。本项目采用先进生产工艺、先进设备，力求将单位产品能耗、水耗控制在较低水平。

7.3 节能措施

7.3.1 工艺设备节能措施

本项目采用清洁生产工艺，物料做到闭环环流流程，物料损失少，收率高，而且水及热均做到闭环环流流程，水及余热利用充分，故节能效果显著。

主要设备立足国内外，选购高效率、低故障率、低能耗设备，同时采用自动化控制设备，大大提高了生产效率，减少能源消耗。项目所选用设备不属于《高耗能落后电机设备（产品）淘汰目录》和《高耗能落后电机设备（产品）淘汰目录》中淘汰目录。

对液化工序闪蒸二次蒸汽回收利用：将一次液化、二次液化、糖化前的高温料液进行闪蒸降温。闪蒸产生的高温二次蒸汽（95℃和80℃）进行回收，用于后续蒸发浓缩工序中，减少浓缩工序新鲜蒸汽用量。同时闪蒸工艺可提高物料浓度，相应降低后续浓缩负荷，同样做到节约蒸汽的目的。

浓缩工序采用多效浓缩，充分利用二次蒸汽，不使用新鲜蒸汽。

7.3.2 其它节能措施

空压机电机、发酵罐搅拌电机、循环水供水电机等大功率电器采用带反馈的变频控制，在设备未满载生产时降低电机转速，节约用电。安装变频器可使设备电机耗电降低 20% 左右。

采用自控系统对工艺流程中某些设备或管道内的物料或介质温度、压力、流量、pH 值等工艺参数进行检测和自动控制，能比人工控制节约能耗 15% 以上。

缩短工艺管线，减少管线曲折，尽量利用重力自流输送物料，降低物料输送的能耗。

变压器选用“S”型节能产品，减少损耗。

厂区照明全部采用节能灯设计。

加强节能管理，对原材料、水、电、气等均配置高质量的计量装置，并设置专门的监督管理和维护机构。

对重点用能部门按生产量制定考核办法，超过考核标准进行罚款处理，对节约的按照比例进行奖励。

7.4 节水措施

1、采用陶瓷膜过滤技术代替板框、真空转鼓、离心机、硅藻土过滤器等传统固液分离设备，使得后续提取工作的水耗大大降低，废水排放量及浓度也相应减少。

2、生产过程中的所有冷却水循环使用，可大大降低本项目工艺耗水。同时，在满足工艺的前提下，设备布局合理，这样既缩短了各种管线的长度，又减少了输料的动力。

3、产品精制工序采用连续逆流离子交换工艺，可大大减少了离交柱的反洗和正洗用水，酸碱用量也减少，从而使得稀释酸碱用水也大大减少。相比于传统离交，连续逆流离子交换可节水 60%左右，相应减少污水排放 60%。

4、在浓缩过程中，对蒸发浓缩器中的蒸汽冷凝水进行充分的回收利用，作为生产过程中配料用水或膜过滤设备冲洗用水，不仅减少了制备软化水的量而且提高了水资源的利用率。

5、在水管上装设流量计，以利各部门的管理和考核。

6、绿化和车辆冲洗使用污水处理后达标中水。

7、严格控制卫生洁具的选型，不得使用螺旋升降式水龙头、不得

使用一次性冲水量超过 9 升的便器水箱。

8、加强管理，经常检查设施的完好情况，及时检修有问题的设备。

9、加强项目区内精神文明建设，使经营者养成良好的道德素养，自觉节约用水。

第八章 环境保护

8.1 厂址环境条件

1、自然环境

本项目位于山东禹城市高新开发区保龄宝功能糖科技产业园，该地区四季分明，光照充足，雨热同步，降水时空分布不均。降水多集中7-8月，占全年降水量的60%左右，年平均降雨量603.3mm，年最大降雨量933.6mm，地下水埋深负2米左右。年平均气温13.1℃，绝对最高气温42.2℃，绝对最低气温-25℃。

2、生态环境

禹城市地处温暖带季风区，具有明显的季风变化和季风气候特征，属半湿润大陆型气候。该市位于黄河冲积平原，属鲁西、鲁北陆向斜水文地质区，新第三系和第四系地层厚度达1500米以上，地下水较丰富。浅层地下水补给条件较好，含水层较发育，为浅层淡水突出区。除淡水广泛分布外，还有微咸水与淡水相间分布，构成水化学垂直分带的咸—淡、淡—咸—淡及全淡型结构。

3、社会环境

本项目位于禹城市高新开发区保龄宝工业园区。项目区南依省会济南40公里，北距北京350公里，东至青岛港460公里，建设地点距济南国际机场30公里，京沪、济邯铁路，京福高速公路，308国道、101、109省道和正在建设中的青银高速公路过境而过。交通运输十分便利。禹城市地处环渤海经济圈，是山东省会济南的“卫星城”，鲁西北的区域性中心城市之一。

4、特殊环境

目前结构调整的重点之一是将技术水平低、资源消耗大、环境污染严重、经济效益低的产业结构，向技术水平高、资源消耗少、经济效益好，且对环境影响小的结构转变，进而实现产业结构的优化和升级。清洁生产技术是减少污染提高产品收率，提高产品质量，提高经济效益的一条切实可行的技术途径。清洁生产技术是从原料开始，根据各种产品的质量要求，使用先进的工艺生产技术，配套使用性能优良的专业设备，分别将各工序的指标控制在最佳状态，使生产全过程在一种科学的程序中运行，实现闭环生产。从而实现排出的废水、废物、废汽最少，原材料消耗最低，产品的产量和质量最好的目标。

8.2 项目建设和生产对环境的影响

8.2.1 项目建设对环境的影响

该项目附近无森林、草地以及文物古迹和风景名胜等。项目施工期间，主要污染因素是施工噪声、建筑垃圾和扬尘。施工期间要严格遵守《建筑施工厂界噪声限值（GB1253-90）》的规定，减轻施工噪声对周围居民生活的影响，同时建筑垃圾应及时清运，日产日清，施工工地周边应当设置高度 1.8 米以上的围挡，减少扬尘。

8.2.2 项目生产过程产生的污染物对环境的影响

1、废水

根据项目污水排放量表，需要处理的生产、生活污水量为 $110.4\text{m}^3/\text{d}$ 。根据现有工程数据，污水综合浓度平均约为 $\text{COD}=3850\text{mg/L}$ ， $\text{BOD}_5=1180\text{mg/L}$ ， $\text{SS}=260\text{mg/L}$ ，pH 值 6~7。排放的污水利用保龄宝园区原有污水处理厂处理达到《山东省海河流域水污染物综合排放标准》（DB37/675-2007）表 3 二级标准中规定的要求后排放。

保龄宝公司目前污水处理站现有设计能力 16000 立方/天，设计最

高进水 COD 为 6000mg/L，现富余的污水处理能力能够满足项目要求。

2、废气

本项目废气为废水处理时产生的少量恶臭气体，以及生产车间散发的无组织湿热气体。

3、固体废弃物

在建项目固体废物主要是液化工序产生的糖渣、脱色产生的废活性炭、离交工序产生的废树脂、污水处理过程中产生的污泥以及生活垃圾等。

4、噪声

在建项目噪声以机械噪声为主，主要噪声源有各种搅拌电机、风机、泵类等机械装置。

8.3 环境保护措施方案

8.3.1 采取环境保护措施的依据

1、废气执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）二级标准。

2、废水排放执行《山东省海河流域水污染综合排放标准》DB37/675-2007 中表 4 标准。

3、厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 3 类功能区标准值。

4、一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）。

8.3.2 治理措施方案

1、废气污染治理

① 恶臭

项目污水进入原有污水处理站。污水处理站恶臭气体主要组成为硫化氢、氨气等，主要的恶臭污染源是 UASB 反应器，其次为污泥浓

缩池、干化池。在建污水处理站 UASB 反应器为罐式装置，设计封闭处理，含恶臭气体由管道引至沼气发电机房，用于燃烧发电，有效防治恶臭气体的扩散污染；对于污泥浓缩和干化工段产生的恶臭，一方面，企业将压滤脱水后需进一步干化污泥定期翻拌打碎，以增加污泥通风量，防止污泥凝结发酵所产生的臭气；另一方面污泥及时运走，避免在厂区内长期堆放并在各污泥储池与其它建筑之间多种植易吸收恶臭物质的树木，加强绿化防护隔离效应，另一方面为防治干化污泥在运输处理过程中产生的二次污染，企业在污泥运输过程中应当注意采用密闭性能良好的罐装车，同时运输线路应选择原离居民区、商业区等人口稠密地带，尽量减少恶臭气体对人群的影响。在采取封闭处理，废气燃烧、及时清运、绿化隔离等措施后，预计恶臭排放量极小，能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中厂界二级标准要求。

② 生产车间废气

生产车间散发的无组织湿热气体主要成分为水蒸气、二氧化碳，无毒无害，直接排放至大气中即可。

2、废水污染治理

该公司污水处理站采用“预调节+BYIC+A/O”综合污水处理工艺。废水处理过程中产生的沼气经过脱硫净化后，进入燃气发电机组进行发电，供应厂区用电。具体处理工艺如下：

（1）格栅

废水中含有体积较大的漂浮物，容易堵塞水泵和曝气装置，影响废水处理设备的正常运行。所以在废水进入主体处理工艺前首先予以清除，这里设置格栅截除这些漂浮和悬浮物。

（2）调节池

设置调节池的目的是使废水的水质、水量得到一定程度的缓冲和均衡,为后续处理工艺创造一个相对稳定的工作环境。调节 pH 到中性,最佳为 6.8~7.2。

(3) BYIC

有机物在厌氧条件下消化降解的过程可分为三个阶段:第一阶段称水解阶段。这一阶段分解菌分泌的胞外酶将多糖水解成单糖;蛋白质转化为肽和氨基酸;脂肪转化为甘油和脂肪酸。第二阶段称为酸化阶段,这一阶段产酸菌能将较高级的脂肪及长链脂肪酸、芳香族酸等分解成醋酸和氢。第三阶段称为甲烷化阶段,产甲烷细菌将醋酸转化为 CH_4 和 CO_2 ,利用 H_2 还原 CO_2 产生 CH_4 或利用产生甲酸等形成甲烷。而以上三个过程是通过时间的推移来逐步完成的。废水由 IC 底部尽可能均匀的进入,向上通过包含颗粒污泥的污泥床时发生厌氧反应,利用含有厌氧菌的污泥对悬浮物、有机物进行吸附、网捕、生物学絮凝、生物降解,同时产生沼气。

(4) 曝气沉淀池

厌氧出水的含氧量很低,不能直接进入好氧系统或沉淀池,本设计设置一个曝气沉淀池,作为一个过渡处理。在高浓度有机废水处理中,曝气沉淀池是厌氧与好氧处理单元之间的重要构筑物,它具有多项功能,去除厌氧出水中夹带的污泥,吹脱 H_2S 等有害气体,对废水中的污染物进行进一步的去除,同时当厌氧反应器受到冲击出现污泥流失时,曝气沉淀池中沉淀的污泥可以回流到厌氧反应器中,补充厌氧反应池中菌种的短缺。

曝气沉淀池主要通过活性污泥对废水中的有机物进行降解,同时利用活性污泥自身的吸附絮凝作用,使废水中微小物质相互碰撞、粘接,产生絮凝作用,使颗粒变大,有利于沉淀分离。曝气沉淀池所需

的氧气由鼓风装置供给。

(5) A/O 硝化反硝化系统

曝气沉淀池出水进入 A/O 系统，A/O 硝化反硝化系统由缺氧段与好氧段组成，具有生物脱氮功能。缺氧池是在缺氧条件下，通过混合液回流，以原废水中的有机物作为反硝化细菌的碳源，使废水中的 NO₂、NO₃ 还原成 N₂ 达到脱氮的作用，这样在去除有机物的同时氨氮含量得到有效降解。缺氧池内设有潜水搅拌机，通过回流控制溶解氧 < 0.5mg/L。

缺氧池出水自流进入好氧池进行硝化反应，大量的有机物在此得以去除。

(6) 污泥处理

选用脱水效率高的带式脱水机对污泥进行处理，带式污泥脱水机可连续工作，处理效率高，工人劳动强度低。

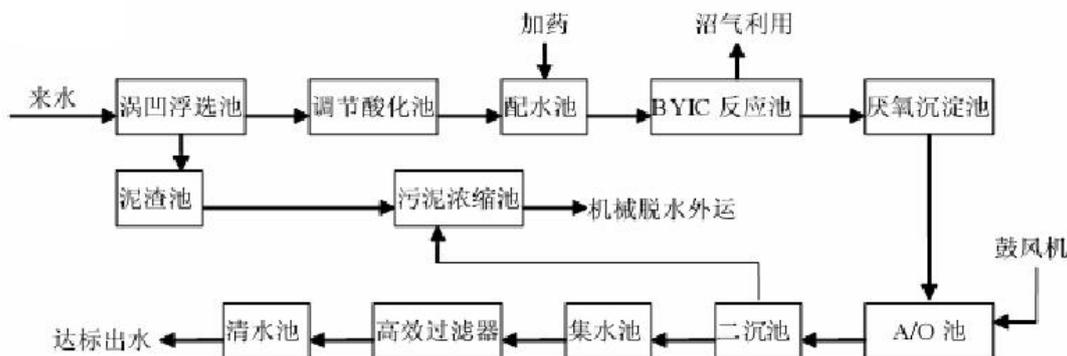


图 8.3.2 污水处理工艺流程图

表 8.3.2-1 预计处理效率表

序号	处理单元	水质项目	水质指标				
			COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)	色度
1	前处理	进水	3871	1188	268	12.0	40
		出水	3562	1093	228	12.0	40
		去除率 (%)	8%	8%	15%	-	
2	BYIC	进水	3562	1093	228	12.0	40
		出水	550	164	171	12.0	40
		去除率 (%)	85%	85%	25%	—	—
3	A/O 池	进水	550	164	171	12.0	40
		出水	83	20	70	8	24
		去除率 (%)	85%	87%	60%	33%	40%
4	总去除率 (%)		98%	98%	70%	33%	40%
5	DB37/675-2007 表 3		100	30	100	20	50
6	达标情况		达标	达标	达标	达标	达标

3、固体废弃物污染治理

具体产生及处置情况见表 8.3.2-2。

表 8.3.2-2 项目固体废物产生及排放情况一览表

编号	名称	成份	产生量(t/a)	处置措施
1	废活性炭(湿)	炭、色素、蛋白质等	3380	送固废处置公司统一处理
2	废离子树脂	丙烯酸酯、苯乙烯等	8	送固废处置公司统一处理
3	污水处理污泥	微生物体、灰份、水等，干化污泥含水 75%	120	禹城市复合肥厂回收
4	生活垃圾	废纸、厨余物等	40	由环卫部门统一收集
5	废糖渣	蛋白、脂肪、纤维等	180	外售饲料厂

4、噪声污染治理

对噪声大的设备均分别装设消音和防振设施，尽量降低噪音，必要时在建筑处理上设间壁墙单独封闭或装吸音板材措施，尽可能减少噪声对其它生产部位的干扰，国内设备配套的电动机均选用低噪音电动机，使噪声不超过《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）规

定的标准，以保证生产操作人员的健康。

8.4 环境影响评价

1、项目废气均得到有效处理后排放，对大气环境质量和附近居住环境不会产生不利影响。

2、项目废水经处理工艺处理后达标排放，项目废水对造成排放口下游水体水质增量不大，不会构成对水体功能明显影响。

3、项目噪声源主要来自设备运行噪声，且大多布置在室内，经采取降噪措施后，厂界可满足《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）中的III类标准，到达附近居民点可达到满足《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）中的3类标准，对附近敏感点基本无影响。

4、固体废物均按各自要求均可得到妥善处置，总量及其危害性大大减少，对环境的影响可以接受。

综上，从环境保护角度，项目可行。

第九章 劳动安全、工业卫生与消防

9.1 设计依据

- 1) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）
- 2) 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2016）
- 3) 《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）
- 4) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 5) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）
- 6) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 7) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 8) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- 9) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- 10) 《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）

9.2 劳动安全、职业卫生

9.2.1 危害因素和危害程度

1、危险品物料的危害

本项目原料中，盐酸、液碱属于危险化学品。

（1）盐酸

危险特性：对大多数金属有强腐蚀性，与活泼金属粉末能发生反应放出氢气；与氰化物能产生剧毒的氰化氢气体；浓盐酸在空气中发烟，触及氨蒸气生成白色烟雾。

侵入途径：吸入、食入、皮肤接触

健康危害：接触其蒸汽或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎，并引起慢性支气管炎等病变；刺

激皮肤能引发皮炎。误食盐酸中毒，能引起消化道灼伤和溃疡，严重的有可能导致胃穿孔、腹膜炎等。

（2）液碱

危险性类别：第 8.2 类碱性腐蚀品。

外观与性状：白色粘稠状液体。

侵入途径：吸入、食入。

健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，黏膜糜烂、出血和休克。

危险特性：与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。

2、危险性作业的危害

本项目涉及的物料属于可燃固体，生产和储存场所的火灾危险性均属于丙类。

生产车间内，电机会产生一定的震动、噪音，空压机的设备运行过程中会产生较大的震动和噪音，操作工人要加强保护。变配电室在正常运行中，高压开关柜、变压器高压侧均有高压，需严格操作规程，以免发生人身事故。另外，某些设备长期在高温、高压下工作，对操作工人极易产生危害。

3、安全措施方案

1) 危险品安全措施

（1）盐酸

工程控制：密闭操作，注意通风；

呼吸系统防护：接触其烟雾时，戴过滤式防毒面具，紧急事态抢

救时，应戴正压自给式呼吸器。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜；

身体防护：穿橡胶耐酸碱防护服；

手防护：穿橡胶耐酸碱手套；

其它：工作场所严禁吸烟、进食和饮水。工作后淋浴更衣。

急救措施：吸入酸雾应立即脱离现场，安置休息并保暖。皮肤接触后应脱去污染的衣服，用水迅速冲洗；误服后漱口，不要催吐，并给予医疗护理。

泄漏处置：迅速撤离污染区人员至安全区，应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防酸碱工作服。少量泄漏用沙土、干燥石灰、苏打灰混合后，也可用水冲洗后排入废水处理系统。大量泄漏应构筑围堤或挖坑收集，用泵转移至槽车内，残余物回收运至废物处理场所安全处置。

消防方法：用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。消防人员应穿戴氧气防毒面具及全身防护服。

（2）液碱

工程控制：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。

呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器。

眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。

身体防护：穿橡胶耐酸碱服。

手防护：戴橡胶耐酸碱手套。

其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。

灭火方法：用水、沙土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成

灼伤。

泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。少量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。

储运注意事项：储存于干燥清洁的仓间内。注意防漏和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。

2) 其它安全防护措施

(1) 防触电、机械损伤和高温

①根据车间不同环境，分别选用防爆、防腐、防水、防尘的电气设备及仪表。较高建筑物设置避雷装置。设备应有良好防静电、防漏电接地装置，有防爆要求之管道采用管道跨接及静电接地。

②车间发生坠落危险的操作区域，按规定设计符合相应规范要求的便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台和维栏等，设备吊装孔设置盖板；对机械转动装置的运转部分，在人员可能靠近的部位设计可靠的防护措施；转动设备安装防护安全罩。

③当作业地点气温 $\geq 37^{\circ}\text{C}$ 时，应采取局部降温和综合防暑措施，并应尽可能减少接触时间；外表温度 $\geq 60^{\circ}\text{C}$ 的设备及管道采用绝热材料隔离。

(2) 防噪声

对产生噪声的设备采用建筑物隔离并加减震垫。提高自控水平，使操作人员在操作室控制，尽量减少与噪声源接触机会。风机等进出口加消音器，降低噪声，达到工业企业噪声标准。

4、劳动安全卫生机构设置及人员配备

企业已经建立健全劳动安全机构，其主要职责是：安全教育、安全措施的落实和维护保养、安全检查、安全监督、劳动保护、抢救病人等。本项目纳入全厂统一安全管理，另配一名兼职安全员，负责本项目的劳动安全工作。

5、耐火等级

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的有关规定，建筑物的耐火等级为二级，生产火灾危险性最高为丙类。

9.3 消防设施方案

1、消防水设施

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）规定，建筑物的耐火等级为二级，生产火灾危险性丙类，生产车间体积小于大于 5000m³ 小于 20000m³，室外消防水量按 25L/s，火灾次数一次，延续时间 3 小时。室内灭火用水量为 20L/s，同时使用 4 支水枪，每支水枪最小流量为 5L/s。厂区内设有 5000 m³ 的循环水池一座，兼做消防水池能满足消防给水量要求。

原有消防系统采取独立的供水系统，厂区消防水管网采取低压环状管网，管网压力为 0.4MPa，由消防水泵从消防水池取水，并为消防管网提供消防水压。本项目消防系统亦采用原有管网，只是在原有管网未照顾到的地方，重新敷设管网，并与原有管网合并起来。厂区内设室外消火栓，消火栓间距不得大于 120 米，使每个建筑物均处于消火栓防护范围内。

2、灭火器配置

照《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）要求和工艺专业条件，各个车间内配置手提式干粉灭火器。

3、建筑结构防火：建筑物之间按规范要求留有防火间距，建筑物内充分考虑防火的技术措施，按规范进行平面布置、防火分区和安全疏散的设计。

4、电气防火：对车间内各种用电设备及其电气路线，从设施施工材料均严格按照有关规定执行，防止由于电气的不安全因素而引发火灾。一、采用空气开关作线路保护，线路过载或短路时及时切断电源；二、工作现场设有消防报警按钮，发生火灾时及时报警、及时灭火。建构筑物的防雷、防静电设计严格按《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）进行。

第十章 企业组织与劳动定员

10.1 企业组织结构

10.1.1 项目法人组建方案

本项目由保龄宝生物股份有限公司承建，该公司实行董事会领导下的总经理负责制。总经理负责执行董事会通过的各项决议，组织生产、经营和后勤等管理工作，并直接领导办公室、生产部、销售部、财务部和质检部等部门。

10.1.2 管理机构组织方案

项目实行总公司领导下的事业部制管理。组织机构的设置要尽量减少管理层次，合理设置管理半径，使事业部管理人员与生产人员比例最优化。

10.2 人力资源配置

10.2.1 工作制度

本项目全年作业天数按 300 天计，三班制生产，每班工作 8 小时，遵照国家《劳动法》的有关规定进行休假。

10.2.2 劳动定员数量

本项目总定员 121 人，其中工人 96 人，工程技术人员 7 人，管理人员 8 人，服务人员 10 人。劳动定员见下表。

表 10.2 项目定员及人员构成表

序号	部门	人数					备注
		管理人员	技术人员	工人	其它	合计	
一	管理、销售	6			10	16	
二	生产系统	2	5	84		91	含化验
三	公辅工程		2	4		6	
四	厂内运输等			8		8	
	合计	8	7	96	10	121	

10.2.3 员工来源及招聘方案

本项目新增定员中，部分技术和管理人员由保龄宝公司内部调入负责本项目，其它员工主要采用招聘制。招聘方案如下：

1、工人主要来源于技校毕业生、社会招工或社会下岗技术工人。

2、技术人员在同行业中聘用技术人才或大学毕业生，招聘以应届毕业本科生及有同行业工作经验的专业技术人员为主，所需专业有发酵工程、农产品加工、食品工程、机械工程、热能动力、电气自动化、市场营销等。

3、管理人员通过社会招聘，招聘有管理经验的管理人员，或来源于企业管理专业的大学毕业生。

10.2.4 职工工资及激励

保龄宝生物股份有限公司建立了一套有效的奖励机制，通过报酬，福利或其它方式激励员工奋发向上。

1、公司的中层干部及高层管理人员一律实行年薪制：每月发放基本工资，年底通过业绩的综合评价发放奖金。

2、底层管理人员实行：基本工资+产量奖。

3、普通员工实行：基本工资+产量奖。

4、所有的员工全部纳入养老保险。

10.2.5 员工培训计划

1、培训对象：销售服务人员、技术人员和生产工人，主要进行技术技能的培训。

2、培训后达到的要求

培训后，生产工人应能掌握本岗位生产操作技术、生产工艺设备的使用，对所从事的工作能够独立完成。

工程技术人员应能达到如下要求：

(1) 掌握生产工艺技术要求，能正确及时的处理生产过程中出现的工艺技术及产品质量问题；

(2) 熟悉生产过程、产品加工标准；

(3) 了解生产产品的质量标准和检测方法。

3、培训规范建议

(1) 工人上岗前应集中进行生产操作和安全培训，掌握必要的操作技术，具备独立操作和正确处理生产中出现的技术和质量问题的能力。

(2) 工人经考试合格后方可上岗。

第十一章 项目实施进度

11.1 项目建设工期

本项目的投资建设活动拟采用国内先进的专业化项目管理模式，力求高效率、高质量、低成本地完成项目目标，拟组织强有力的项目管理公司进行组织与管理。

为确保项目建设按期完成，并实现较高的质量，本项目将按国家要求聘请专业的监理公司进行全过程监控。同时准备按公开、公正、公平的市场竞争原则，采用公开招投标方式选择施工单位。施工单位必须具有资信好，实力强，经验丰富等特点，同时施工过程中要实行项目经理负责制。

本项目为技改扩建项目，主要建设主体车间及辅助设施等，建议本项目从立项到投产工期为 12 个月。

11.2 项目实施进度安排

本项目从立项到投产计划为 12 个月。本项目批准后，应立即进行初步设计文件编制，并着手准备施工设计。初步设计文件批复后，立即进行施工图设计，同时组成一个项目建设班子负责领导组织工作。土建和设备定货同时进行。在建设过程中，要抓住设计、定货、施工、安装、试车等重要环节。运用科学手段协调安排各方面的工作，确保顺利完成本项目的建设任务。

表 11.2-1 项目实施进度表

时间 项目	月次											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
可研论证	—											
初步设计及审批		—	—									
施工设计			—	—	—	—						
设备订购及制造				—	—	—	—	—				
土建施工					—	—	—	—	—			
设备安装						—	—	—	—			
调试、验收										—	—	
系统试车											—	—

第十二章 投资估算

12.1 总投资估算

项目总投资 5063.07 万元，其中：建设投资 4580.62 万元，铺底流动资金 482.45 万元。

项目新增投资构成分析表

序号	项 目	投资额（万元）	占投资比例（%）
	总投资	5063.07	
一	建设投资	4580.62	100.00
1	建筑工程费	423.00	9.23
2	设备购置费	3103.40	67.75
3	安装工程费	350.31	7.65
4	工器具生产家具备品备件购置	130.22	2.84
5	其它工程费用	355.57	7.76
6	预 备 费	218.12	4.76
7	建设期借款利息	0.00	0.00
二	铺底流动资金	482.45	

包括全部流动资金的总资金 6188.79 万元。其中：建设投资 4580.62 万元，流动资金 1608.17 万元。

12.2 建设投资估算

项目新增建设投资总额为 4580.62 万元，详见“建设投资估算表”表 12-1。

建设投资估算范围包括本新建项目的全部生产经营工程、总图工程等。

估算依据：

1、建筑安装工程：根据当地的材料预算价格并参照同类型建构筑物近期竣工造价估算。详见表 12-2。

2、国产设备购置费按现行价格估算，设备运杂费、安装费按现行的国家标准《工程设计概算编制办法》。详见表 12-3。

3、其他工程费用：按现行的国家标准《工程设计概算编制办法》的指标及国家有关规定估算。

12.3 流动资金估算

流动资金根据“建设项目经济评价方法实施细则”的有关规定按分项详细法估算，正常生产年份需流动资金 1608.17 万元。其中：铺底流动资金 482.45 万元。

流动资金估算详见表 12-4。

12.4 投资指标

百元收入占用总资金	47.61 元/百元
百元收入占用建设投资	35.24 元/百元
百元收入占用流动资金投资	12.37 元/百元

第十三章 融资方案

13.1 建设投资资金筹措

项目建设期 1 年，建设投资 4580.62 万元，全部由企业自筹解决，自筹资金不计利息。

13.2 流动资金筹措

项目流动资金 1608.17 万元。其中：铺底流动资金 482.45 万元。投产第一年投入流动资金 1402.75 万元；投产第二年达到设计生产能力，流动资金全部投入 1608.17 万元。流动资金全部由企业自筹解决，自筹资金不计利息。

13.3 项目资本金

本项目资本金 5063.07 万元约占总投资 5063.07 万元的 100%，符合国家新建项目注册资本金的有关规定。

投资计划及资金筹措情况见表 13-1。

第十四章 财务评价

14.1 编制依据

国家发改委《建设项目经济评价方法与参数》（2006 年编制第三版）；

国家标准《建设项目可行性研究报告编制内容深度规定》。

14.2 产品成本估算

经测算，项目正常年总成本费用为 10056.13 万元，其中：固定成本 4273.69 万元，可变成本 5782.43 万元，经营成本 9420.03 万元。

计算期各年总成本费用估算详见表 14-1。

成本估算依据：

原材料、燃料动力：消耗定额由工艺专业提供，价格按编制本设计时的市场价确定。详见表 14-2。

工资福利费：全厂劳动定员 121 人，月平均工资按 4000.00 元估算，福利费按工资总额的 14% 估算，年工资福利费总额为 662.11 万元。

固定资产折旧费：建设投资 4580.62 万元，利用原有设施 2440.00 万元，应计提折旧的固定资产原值为 6991.82 万元。固定资产折旧按分类折旧法估算，建构筑物折旧年限 30 年，机械设备平均折旧年限 11 年，净残值率为 5%，年计提折旧费 636.09 万元。

摊销费：项目的其他资产为 28.80 万元，按五年摊销，前五年年计提摊销费 5.76 万元。

固定资产折旧费、无形及其他资产摊销费详见表 14-3。

修理费：按固定资产折旧费的 30% 估算，年计提修理费 190.83 万元。

利息支出：生产期长期借款利息及流动资金借款利息，均按财务费用计入总成本费用中。

其它费用估算：是在制造费用、管理费用及财务费用中扣除工资福利费、折旧费、摊销费、利息支出以后的费用。

14.3 营业收入及销售税金估算

本项目达到设计运行能力年产抗性糊精 5000.00 吨，国内销售和出口比例按各占 50% 估算，销售价格国内销售价格按 24000.00 元/吨估算（不含税），国外销售价格按 28000.00 元/吨估算（不征税），项目年总营业收入 13000.00 万元（不含税）。

增值税：增值税率按 16% 估算；产品免征出口环节销项税，出口退税率按 15% 估算，本期应纳增值税额计算方法详见下列公式：

不予抵扣税额=出口货物销项税额-出口货物退税额

应纳增值税=内销销项税额-全部进项税额+不予抵扣税额

经过计算项目正常年份不予抵扣税额 70.00 万元，计入总成本费用，年缴增值税 198.42 万元，年营业税金及附加 23.81 万元。

营业收入销售税金估算详见表 14-4。

14.4 利润估算

项目正常生产年份利润总额为 2920.06 万元，年利税总额为 3142.29 万元。所得税率按 25% 计算，年缴所得税为 657.01 万元，税后利润 2263.05 万元。利润估算详见“利润与利润分配表”表 15-5。

利润指标：

总投资收益率	47.18%
投资利润率	47.18%
投资利税率	50.77%
资本金净利润率	36.57%
销售利润率	22.46%

14.5 财务盈利能力分析

经财务现金流量测算，财务评价指标如下：

财务评价指标表

序号	指标名称	所得税后指标	所得税前指标	备注
1	财务内部收益率	29.41%	37.49%	
2	财务净现值	4196 万元	6969 万元	i=16%
3	投资回收期	4.43 年	3.83 年	含建设期 1 年
4	资本金财务内部收益率	30.24%		

全部投资财务现金流量测算详见表 14-6。

项目资本金财务内部收益率测算详见表 14-7。

资金来源与运用情况详见表 14-8，计算期各年均有盈余，项目寿命期累计盈余资金 25453.71 万元。

资产负债分析详见表 14-9。

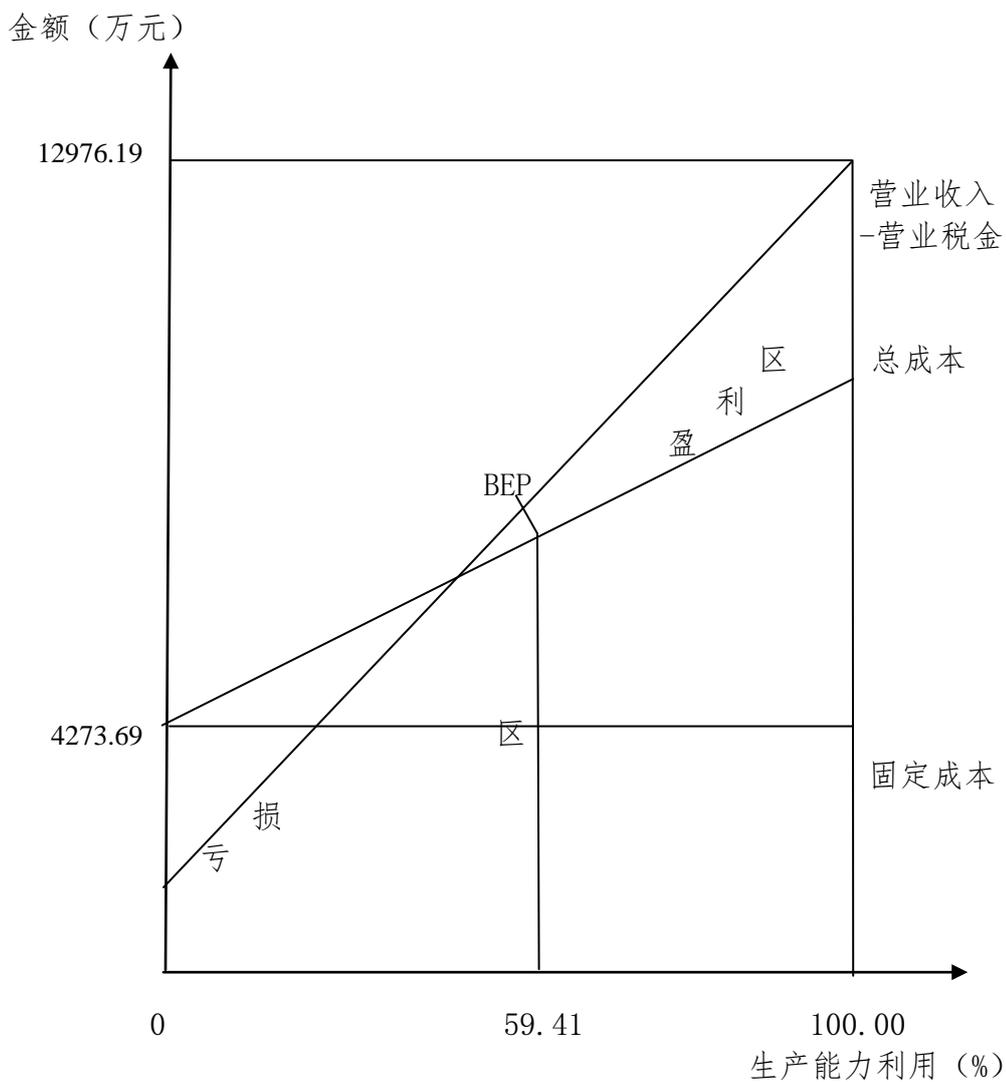
14.6 盈亏平衡分析

以生产能力利用率表示的盈亏平衡点为（BEP）为 59.41%，项目只要达到设计生产能力的 59.41%，企业即可保本。

$$\text{BEP} = \frac{\text{固定成本}}{\text{营业收入} - \text{可变成本} - \text{销售税金及附加}} \times 100\% = 59.41\%$$

14.7 评价结论

本项目各项技术经济指标都较好，主要评价指标都远远高于行业基准指标，还款期短，抗风险能力强，从经济的角度看项目是可行的。



盈亏平衡图

第十五章 招投标

根据《中华人民共和国招标投标法》规定，本项目建设必须按照国家规定的程序进行招投标和评标，并严格按照招标文件的规定招标、投标、评标，做到公平公正，切实加强质量管理，确保工程质量和按期完工。

15.1 招标依据

《中华人民共和国招标投标法》（1999 年 8 月 30 日第九届全国人大常委会第十一次会议通过）

《中华人民共和国招标投标法实施条例》（国务院令第 613 号）

《工程建设项目施工招标投标办法》（原国家计委等 7 部委第 30 号令）

《工程建设项目招标范围和规模标准规定》（原国家计委第 3 号令）

《招标公告发布暂行办法》（原国家发展计划委员会第 4 号令）

15.2 招标方式

本项目招标方式应遵守招标投标条例的规定，采用公开招标方式。招标时间在全部分设计文件完成并经有关部门审批手续后进行。

15.3 招标程序

本项目招标将严格按照国家和山东省规定的程序执行，包括组建招标办事机构，编制招标文件、委托招标代理单位、成立评标委员会、组织开标和评标、发放中标通知书、进行合同谈判和签订合同等，每一步骤均按规定向有关部门申报和批准。

15.4 招标组织

本项目招标实行代理制，委托专业公司组建招投标委员会，并完成本项目建设的招标事宜。

1) 招标机构

招标人应是独立的法人单位，在招标的过程中，应自主决策，不受外界任何因素的干涉。建议本项目的招标工作委托具有编制招标文件和组织评标能力的招标代理机构代理招标。

2) 评标组织

评标不能由招标人或其代理机构独自承担，应依法组成一个评标委员会，评标委员会由招标人负责组织。参加评标会的专家有严格的资格限制，招标人应从国务院或省级人民政府提供的专家名册或招标代理机构和专家库中随机抽取。技术特点复杂、专业性要求特别高的项目，也可以由招标人直接确定。

3) 招标内容

根据国家规定和项目组成情况，拟进行招标的内容见表 15-1。

表 15-1 项目建设招标基本情况表

项目	招标范围		招标组织形式		招标方式		招标估算金额（万元）
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
工程设计	√			√	√		
设备采购	√			√	√		
建筑工程	√			√	√		
安装工程	√			√	√		
工程监理	√			√	√		
合计							

4) 主要项目招标内容情况

①设计、监理招标

设计、监理招标都属于咨询招标范畴，应采用公开招标的方式，选择专业技术水平高、技术力量强、有类似工作经验的单位为设计人和监理人。

②建安工程施工招标

建安工程施工招标进行总体招标。每一项工程招标应首先确定工程招标范围，然后按照《中华人民共和国招标投标法》规定的工程项目招标投标程序，认真实施各项招标投标工作。

鉴于本项目工程量大，施工质量要求较高，应采用公开招标的方式选择施工单位。选择综合实力强、信誉好、特别是有类似施工经验的施工企业作为投标候选人。

③设备招标

本项目全部选用国产设备，工艺设备招标是招标的主要内容，应采用公开招标方式选择国内设备厂商。设备招标时，应综合考虑制造商信誉、设备性能、生产能力及设备的寿命期价格（包括设备投标价、运杂费、交货期、付款条件、零配件及售后服务等）。

建设投资估算表

表12-1

单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑工程	设备购置	安装工程	工器具备品 备件购置	其它费用	合计	备注
一	第一部分工程费用							
1	主要生产工程	393.00	2964.15	282.71	129.12		3768.98	
1.1	主生产车间	348.00	2354.10	224.20	112.10		3038.40	
1.2	导热油炉间	45.00	189.00	14.40	9.00		257.40	
1.3	药用糖厂设备增加		421.05	44.11	8.02		473.18	
2	辅助生产及动力工程		89.25	67.60	1.10		157.95	
2.1	给排水工程		15.75	2.10	0.30		18.15	
2.2	采暖通风工程		42.00	6.00	0.80		48.80	
2.3	电力工程		31.50	4.50			36.00	
2.4	厂区动力管网			20.00			20.00	
2.5	厂区给排水管网			20.00			20.00	
2.6	厂区照明和电力电缆			15.00			15.00	
3	总图工程	30.00	50.00				80.00	
	第一部分工程费用合计	423.00	3103.40	350.31	130.22		4006.93	

续表12-1

单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑工程	设备购置	安装工程	工器具备品 备件购置	其它费用	合计	建筑面积 (平方米)
二	第二部分其他工程费用							
1	建设管理费					56.10	56.10	
1.1	建设单位管理费					24.04	24.04	
1.2	工程建设监理费					32.06	32.06	
2	土地使用费					0.00	0.00	
3	工程勘察设计费					100.17	100.17	
4	前期工程咨询费					30.00	30.00	
5	联合试运转费					80.00	80.00	
6	工程保险费					10.50	10.50	
7	生产准备及开办费					28.80	28.80	
7.1	培训费及提前进厂费					21.60	21.60	
7.2	办公及生活家具购置费					7.20	7.20	
8	其他费用					50.00	50.00	
	第二部分其他工程费用合计						355.57	
	第一、二部分费用合计	423.00	3103.40	350.31	130.22	355.57	4362.50	
三	预备费							
1	基本预备费					218.12	218.12	
2	价差预备费							
四	建设期借款利息					0.00	0.00	
五	建设投资总计	423.00	3103.40	350.31	130.22	573.69	4580.62	
	占总计比例 (%)	9.23	67.75	7.65	2.84	12.52	100.00	

主要建（构）筑物投资估算表

表12-2

单位：万元

序号	工程名称	单位	数量	单方造价(元 /m ²)	总价	备 注
1	主生产车间	m ²	2900.00	1200.00	348.00	
2	导热油炉间	m ²	375.00	1200.00	45.00	
3	厂区总图				30.00	
	合计				423.00	

主要设备投资估算表

表12-3

单位：万元

序号	设备及费用名称	单位	数量	单价	总价	备注
一	主生产车间工艺设备					
1	干燥反应及混料系统	套	9	162.00	1458.00	
2	真空输送系统	套	2	190.00	380.00	
3	盘干料液收集罐	台	6	15.00	90.00	
4	电动单梁防爆起重机	台	2	15.00	30.00	
5	带式过滤机	台	2	3.00	6.00	
6	平水螺旋输送系统	套	3	5.00	15.00	
7	不锈钢离心泵	台	10	3.00	30.00	
8	空压机	套	2	15.00	30.00	
9	玻璃钢罐及酸气回收	套	1	30.00	30.00	
10	化验仪器	套	1	3.00	3.00	
11	叉车	辆	2	10.00	20.00	
12	自控系统	套	1	150.00	150.00	
	设备费用				2242.00	
	设备运杂费 5%				112.10	
	设备安装费 8%				179.36	
	工业管道安装费 2%				44.84	
	工器具生产家具品备件购置费 5%				112.10	
	合计				2690.40	
二	导热油炉供热系统工艺设备					

表12-3

单位：万元

序号	设备及费用名称	单位	数量	单价	总价	备注
1	天然气导热油炉	台	1	68.00	68.00	
2	导热油	吨	42	1.00	42.00	
3	导热油输送管道等	米	288	0.24	70.00	
	设备费用				180.00	
	设备运杂费 5%				9.00	
	设备安装费 6%				10.80	
	工业管道安装费 2%				3.60	
	工器具生产家具品备件购置费 5%				9.00	
	合计				212.40	
三	药用糖厂增加工艺设备					
1	成品罐	只	1	7.00	7.00	
2	膜后糖化罐及脱色罐系统	套	2	12.00	24.00	
3	糖化罐及膜前罐系统	批	1	28.00	28.00	
4	储罐	台	7	38.00	266.00	150立方
5	储罐	台	2	18.00	36.00	30立方
6	离心泵	台	10	1.60	16.00	
7	流量计	台	3	8.00	24.00	
	设备费用				401.00	
	设备运杂费 5%				20.05	
	设备安装费 6%				24.06	
	工业管道安装费 5%				20.05	
	工器具生产家具品备件购置费 2%				8.02	

表12-3

单位：万元

序号	设备及费用名称	单位	数量	单价	总价	备注
	合计				473.18	
四	给排水与消防设备					
	设备费用				15.00	
	设备运杂费 5%				0.75	
	设备安装费 7%				1.05	
	管道安装费 7%				1.05	
	工器具生产家具备品备件购置费 2%				0.30	
	合计				18.15	
	厂区给排水管网				20.00	
五	暖通设备					
	设备费用				40.00	
	设备运杂费 5%				2.00	
	设备安装费 9%				4.00	
	工业管道安装费 5%				2.00	
	工器具生产家具备品备件购置费1%				0.80	
	合计				48.80	
	厂区动力管网				20.00	
六	电力设备					
	设备费用				30.00	
	设备运杂费 5%				1.50	
	设备安装费 15%				4.50	
	合计				36.00	

表12-3

单位：万元

序号	设备及费用名称	单位	数量	单价	总价	备注
	厂区照明和电力电缆及监控				15.00	
七	场内运输				50.00	
	总计				3583.93	

流动资金估算表

表12-4

单位：万元

序号	项目	年份	最低周转 天数	周转次数	生产期		
					2	3	4至11
	生产负荷 (%)				80	100	100
1	流动资产				1788.24	2090.04	2090.04
1.1	应收帐款		30	12	687.46	785.00	785.00
1.2	存货				819.38	1023.64	1023.64
1.2.1	原材料及辅料		30	12	385.50	481.87	481.87
1.2.2	在产品		1	360	15.22	18.43	18.43
1.2.3	产成品		20	18	418.67	523.34	523.34
1.3	现金		30	12	281.40	281.40	281.40
1.4	预付账款						
2	流动负债				385.50	481.87	481.87
2.1	应付帐款		30	12	385.50	481.87	481.87
2.2	预收账款						
3	流动资金				1402.75	1608.17	1608.17
4	流动资金当期增加额				1402.75	205.42	
5	流动资金资金来源				1402.75	1608.17	1608.17
5.1	借款				0.00	0.00	0.00
5.2	自有流动资金				1402.75	1608.17	1608.17
	流动资金借款利息				0.00	0.00	0.00

项目总投资使用计划与资金筹措表

表13-1

单位：万元

序号	项目	年份	合计	建设期	生产期	
				1	2	3
1	总投资		5063.07	4580.62	420.82	61.63
1.1	建设投资		4580.62	4580.62		
	其中：建设期利息		0.00	0.00		
1.2	铺底流动资金		482.45		420.82	61.63
2	资金筹措		6188.79			
2.1	项目自有资金		6188.79	4580.62	1402.75	205.42
2.1.1	用于建设投资		4580.62	4580.62		
2.1.2	用于流动资金		1608.17		1402.75	205.42
2.1.3	用于建设期利息		0.00	0.00		
2.2	债务资金		0.00	0.00	0.00	0.00
2.2.1	用于建设投资		0.00			
2.2.2	用于流动资金		0.00		0.00	0.00
2.2.3	用于建设期利息					

总成本费用估算表

表14-1

单位：万元

序号	项目	年份 合计	生 产 期										
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	外购原材料费	52277.12	4267.52	5334.40	5334.40	5334.40	5334.40	5334.40	5334.40	5334.40	5334.40	5334.40	5334.40
2	外购燃料及动力费	4390.74	358.43	448.03	448.03	448.03	448.03	448.03	448.03	448.03	448.03	448.03	448.03
3	工人工资及福利费	6621.12	662.11	662.11	662.11	662.11	662.11	662.11	662.11	662.11	662.11	662.11	662.11
4	修理费	1908.28	190.83	190.83	190.83	190.83	190.83	190.83	190.83	190.83	190.83	190.83	190.83
5	其他费用	27146.59	2714.66	2714.66	2714.66	2714.66	2714.66	2714.66	2714.66	2714.66	2714.66	2714.66	2714.66
6	不予抵扣税额	686.00	56.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00
7	经营成本	93029.85	8249.55	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03
8	折旧费	6360.94	636.09	636.09	636.09	636.09	636.09	636.09	636.09	636.09	636.09	636.09	636.09
9	摊销费	28.80	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	利息支出	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10.1	流动资金借款利息	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10.2	长期借款利息	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
11	总成本费用合计	99419.59	8891.40	10061.89	10061.89	10061.89	10061.89	10056.13	10056.13	10056.13	10056.13	10056.13	10056.13
	其中：可变成本	56667.86	4625.95	5782.43	5782.43	5782.43	5782.43	5782.43	5782.43	5782.43	5782.43	5782.43	5782.43
	固定成本	42751.73	4265.45	4279.45	4279.45	4279.45	4279.45	4273.69	4273.69	4273.69	4273.69	4273.69	4273.69

外购原材料、燃料、动力成本及进项税额估算表

表14-2

序号	项目	单位	年 耗	单价:元	金额万元	进项税率 (%)	进项税额 万元	备 注
一	外购原材料				5334.40		775.91	
1	淀粉	t	20000.00	2530.00	5060.00	16.00	736.00	
2	淀粉酶	t	42.00	42000.00	176.40	16.00	25.66	
3	糖化酶	t	24.00	35500.00	85.20	16.00	12.39	
4	盐酸	t	400.00	320.00	12.80	16.00	1.86	
5	液碱	t	410.00	1110.00	45.51	16.00	6.62	
6	活性炭	t	1350.00	4800.00	648.00	16.00	94.25	
7	包装袋	万个	20.00	25000.00	50.00	16.00	7.27	
二	燃料动力				448.03		55.67	
1	水	m ³	30000.00	1.50	4.50	10.00	0.45	
2	电	万kW h	300.00	6034.48	181.03	16.00	28.97	
3	天然气	m ³	1050000.00	2.50	262.50	10.00	26.25	
	合计				5782.43		831.58	

固定资产折旧费、无形及其他资产摊销费估算表

表14-3

单位：万元

序号	项目	年份 折旧年限	生 产 期											
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	固定资产投资													
	原值		6991.82											
	当期折旧费		636.09	636.09	636.09	636.09	636.09	636.09	636.09	636.09	636.09	636.09	636.09	636.09
	净值		6355.73	5719.64	5083.54	4447.45	3811.35	3175.26	2539.17	1903.07	1266.98	630.89		
1.1	房屋、建筑物	30												
	原值		444.15											
	当期折旧费		14.06	14.06	14.06	14.06	14.06	14.06	14.06	14.06	14.06	14.06	14.06	14.06
	净值		430.09	416.02	401.96	387.89	373.83	359.76	345.70	331.63	317.57	303.50		
1.2	机械设备	10												
	原值		6547.67											
	当期折旧费		622.03	622.03	622.03	622.03	622.03	622.03	622.03	622.03	622.03	622.03	622.03	622.03
	净值		5925.64	5303.62	4681.59	4059.56	3437.53	2815.50	2193.47	1571.44	949.41	327.38		
2	无形资产	50												
	原值		0.00											
	当期摊销费		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	净值		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	其他资产	5												

序号	项目	年份 折旧年限	生 产 期									
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	原值		28.80									
	当期摊销费		5.76	5.76	5.76	5.76	5.76					
	净值		23.04	17.28	11.52	5.76	0.00					
	利用原有设施		2440.00									
	建设投资		4580.62									

营业收入销售税金估算表

表14-4

序号	项目	单价：元	单位	生产负荷 80%		生产负荷 100%		备注
				销售量	金额：万元	销售量	金额：万元	
1	产品营业收入				10400.00		13000.00	
1.1	抗性糊精	28000.00	t	2000.00	5600.00	2500.00	7000.00	外销
1.2	抗性糊精	24000.00	t	2000.00	4800.00	2500.00	6000.00	内销
2	不予抵扣税额				56.00		70.00	
2.1	出口货物销项税额				896.00		1120.00	
2.2	出口货物退税额				840.00		1050.00	
3	应纳增值税额				158.74		198.42	
3.1	应纳增值税计算额				158.74		198.42	
3.2	内销销项税额				768.00		960.00	
3.3	全部进项税额				665.26		831.58	
3.4	不予抵扣税额				56.00		70.00	

4	销售税金及附加				19.05		23.81	
4.1	城市建设维护税				11.11		13.89	
4.2	教育费附加				7.94		9.92	
4.3	水利建设基金				1.59		1.98	

利润与利润分配表

表14-5

单位：万元

序号	项目	年份 合计	生 产 期										
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	生产负荷 (%)		80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1	营业收入	127400.00	10400.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00
2	营业税金及附加	233.34	19.05	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81
3	总成本费用	99419.59	8891.40	10061.89	10061.89	10061.89	10061.89	10061.89	10056.13	10056.13	10056.13	10056.13	10056.13
4	补贴收入												
5	利润总额	27747.07	1489.55	2914.30	2914.30	2914.30	2914.30	2914.30	2920.06	2920.06	2920.06	2920.06	2920.06
6	弥补以前年度亏损	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	应缴纳所得税额	24972.36	1340.60	2622.87	2622.87	2622.87	2622.87	2622.87	2628.06	2628.06	2628.06	2628.06	2628.06
8	所得税	6243.09	335.15	655.72	655.72	655.72	655.72	655.72	657.01	657.01	657.01	657.01	657.01
9	净利润	21503.98	1154.40	2258.58	2258.58	2258.58	2258.58	2258.58	2263.05	2263.05	2263.05	2263.05	2263.05
10	盈余公积金	2150.40	115.44	225.86	225.86	225.86	225.86	225.86	226.30	226.30	226.30	226.30	226.30
11	累计盈余公积金		115.44	341.30	567.16	793.02	1018.87	1245.18	1471.48	1697.79	1924.09	2150.40	2150.40
12	未分配利润	19353.58	1038.96	2032.73	2032.73	2032.73	2032.73	2032.73	2036.74	2036.74	2036.74	2036.74	2036.74
13	累计未分配利润		1038.96	3071.69	5104.41	7137.14	9169.86	11206.61	13243.35	15280.09	17316.84	19353.58	19353.58
14	息税前利润	27747.07	1489.55	2914.30	2914.30	2914.30	2914.30	2914.30	2920.06	2920.06	2920.06	2920.06	2920.06
15	息税折旧摊销前利润	34136.80	2131.40	3556.16	3556.16	3556.16	3556.16	3556.16	3556.16	3556.16	3556.16	3556.16	3556.16
利润指标： 1.总投资收益率 47.18% 2.投资利润率 47.18% 3.投资利税率 50.77% 4.资本金净利润率 36.57% 5.销售利润率 22.46%													

项目投资现金流量表

表14-6

单位：万元

序号	项目	年份 合计	生产期											
			建设期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	生产负荷(%)			80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1	现金流入	129639.05		10400.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	15239.05
1.1	营业收入	127400.00		10400.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00
1.2	补贴收入			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.3	回收固定资产余值	630.89												630.89
1.4	回收流动资金	1608.17												1608.17
2	现金流出	101891.99	7020.62	9671.34	9649.26	9443.84	9443.84	9443.84	9443.84	9443.84	9443.84	9443.84	9443.84	9443.84
2.1	建设投资	4580.62	4580.62											
2.2	利用原有设施		2440.00											
2.3	流动资金	1608.17		1402.75	205.42									
2.4	经营成本	93029.85		8249.55	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03
2.5	营业税金及附加	233.34		19.05	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81
2.6	维持运营投资													
3	所得税前净现金流量	27747.07	-7020.62	728.66	3350.74	3556.16	3556.16	3556.16	3556.16	3556.16	3556.16	3556.16	3556.16	5795.21
4	累计所得税前净现金流量	90476.99	-7020.62	-6291.97	-2941.23	614.93	4171.08	7727.24	11283.39	14839.55	18395.70	21951.86	27747.07	27747.07
5	调整所得税	6936.77		372.39	728.58	728.58	728.58	728.58	730.02	730.02	730.02	730.02	730.02	730.02
6	所得税后净现金流量	20810.30	-7020.62	356.27	2622.16	2827.58	2827.58	2827.58	2826.14	2826.14	2826.14	2826.14	2826.14	5065.19
7	累计所得税后净现金流量	53945.62	-7020.62	-6664.35	-4042.19	-1214.61	1612.97	4440.55	7266.69	10092.83	12918.97	15745.11	20810.30	20810.30
计算指标：			所得税前					所得税后						
财务内部收益率			37.49%					29.41%						
财务净现值 (ic=16%)			6969 万元					4196 万元						
投资回收期			3.83 年					4.43 年 (含建设期1年)						

项目资本金现金流量表

表14-7

单位：万元

序号	项目	年份 合计	建设期										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	生产负荷(%)			80	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1	现金流入	129639.05		10400.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	15239.05
1.1	营业收入	127400.00		10400.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00
1.2	补贴收入			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.3	回收固定资产余值	630.89											630.89
1.4	回收流动资金	1608.17											1608.17
2	现金流出	108135.08	7020.62	10006.49	10304.98	10099.56	10099.56	10099.56	10100.86	10100.86	10100.86	10100.86	10100.86
2.1	项目资本金	6188.79	4580.62	1402.75	205.42								
2.2	利用原有设施		2440.00										
2.3	借款本金偿还	0.00		0.00	0.00								
2.4	借款利息支付	0.00	0.00	0.00	0.00								
2.5	经营成本	93029.85		8249.55	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03
2.6	营业税金及附加	233.34		19.05	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81
2.7	所得税	6243.09		335.15	655.72	655.72	655.72	655.72	657.01	657.01	657.01	657.01	657.01
2.8	维持运营投资												
3	净现金流量	21503.98	-7020.62	393.51	2695.02	2900.44	2900.44	2900.44	2899.14	2899.14	2899.14	2899.14	5138.20
计算指标：													
资本金内部收益率			30.24%										

财务计划现金流量表

表14-8

单位：万元

序号	项目	合计	建设期											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	经营活动净现金流量 (1.1-1.2)	27893.71		1796.26	2900.44	2900.44	2900.44	2900.44	2900.44	2899.14	2899.14	2899.14	2899.14	2899.14
1.1	现金流入	136808.00		11168.00	13960.00	13960.00	13960.00	13960.00	13960.00	13960.00	13960.00	13960.00	13960.00	13960.00
1.1.1	营业收入	127400.00		10400.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00
1.1.2	增值税销项税金	9408.00		768.00	960.00	960.00	960.00	960.00	960.00	960.00	960.00	960.00	960.00	960.00
1.1.3	补贴收入			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.1.4	其他收入													
1.2	现金流出	108914.29		9371.74	11059.56	11059.56	11059.56	11059.56	11060.86	11060.86	11060.86	11060.86	11060.86	11060.86
1.2.1	经营成本	93029.85		8249.55	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03	9420.03
1.2.2	增值税进项税金	7463.47		609.26	761.58	761.58	761.58	761.58	761.58	761.58	761.58	761.58	761.58	761.58
1.2.3	营业税金及附加	233.34		19.05	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81	23.81
1.2.4	应纳税额	1944.53		158.74	198.42	198.42	198.42	198.42	198.42	198.42	198.42	198.42	198.42	198.42
1.2.5	所得税	6243.09		335.15	655.72	655.72	655.72	655.72	657.01	657.01	657.01	657.01	657.01	657.01
2	投资活动净现金流量 (2.1-2.2)	-8628.79	-7020.62	-1402.75	-205.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.1	现金流入													
2.2	现金流出	8628.79	7020.62	1402.75	205.42									
2.2.1	建设投资	4580.62	4580.62											
2.2.2	利用原有设施		2440.00											
2.2.3	维持运营投资													
2.2.4	流动资金	1608.17		1402.75	205.42									
3	筹资活动净现金流量 (3.1-3.2)	6188.79	4580.62	1402.75	205.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.1	现金流入	6188.79	4580.62	1402.75	205.42									
3.1.1	项目资本金	6188.79	4580.62	1402.75	205.42									
3.1.2	建设投资借款	0.00	0.00											
3.1.3	流动资金借款	0.00		0.00	0.00									
3.1.4	债券	0.00												
3.1.5	短期借款	0.00												

3.1.6	其他流入	0.00											
3.2	现金流出	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.2.1	各种利息支出	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.2.2	偿还债务资金	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
3.2.3	应付利润(股利分配)	0.00											
3.2.4	其他流出	0.00											
4	净现金流量(1+2+3)	25453.71	-2440.00	1796.26	2900.44	2900.44	2900.44	2900.44	2899.14	2899.14	2899.14	2899.14	2899.14
5	累计盈余资金	121622.81	-2440.00	-643.74	2256.69	5157.13	8057.57	10958.01	13857.15	16756.29	19655.43	22554.57	25453.71

资产负债表

表14-9

单位：万元

序号	项目	年份	生 产 期										
		建设期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	资产		4580.62	7523.27	10083.65	12342.23	14600.81	16859.40	19122.45	21385.49	23648.54	25911.59	28174.64
1.1	流动资产总额		-2440.00	1144.50	4346.73	7247.17	10147.61	13048.04	15947.18	18846.33	21745.47	24644.61	27543.75
1.1.1	货币资金		-2440.00	-362.35	2538.09	5438.53	8338.97	11239.40	14138.55	17037.69	19936.83	22835.97	25735.11
1.1.2	应收帐款			687.46	785.00	785.00	785.00	785.00	785.00	785.00	785.00	785.00	785.00
1.1.3	预付账款												
1.1.4	存货			819.38	1023.64	1023.64	1023.64	1023.64	1023.64	1023.64	1023.64	1023.64	1023.64
1.1.5	其他												
1.2	在建工程		4580.62										
1.3	利用原有设施		2440.00										
1.4	固定资产净值			6355.73	5719.64	5083.54	4447.45	3811.35	3175.26	2539.17	1903.07	1266.98	630.89
1.5	无形及其他资产净值			23.04	17.28	11.52	5.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	负债及所以者权益		4580.62	7523.27	10083.65	12342.23	14600.81	16859.40	19122.45	21385.49	23648.54	25911.59	28174.64
2.1	流动负债总额			385.50	481.87	481.87	481.87	481.87	481.87	481.87	481.87	481.87	481.87
2.1.1	应付帐款			385.50	481.87	481.87	481.87	481.87	481.87	481.87	481.87	481.87	481.87
2.1.2	预收账款												
2.1.3	其他												
2.2	建设投资借款		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
2.3	流动资金借款			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	负债小计		0.00	385.50	481.87	481.87	481.87	481.87	481.87	481.87	481.87	481.87	481.87
2.4	所有者权益		4580.62	7137.77	9601.78	11860.36	14118.94	16377.53	18640.58	20903.62	23166.67	25429.72	27692.77
2.4.1	资本金		4580.62	5983.37	6188.79	6188.79	6188.79	6188.79	6188.79	6188.79	6188.79	6188.79	6188.79
2.4.1	资本公积												
2.4.3	累计盈余公积金			115.44	341.30	567.16	793.02	1018.87	1245.18	1471.48	1697.79	1924.09	2150.40

2.4.4	累计未分配利润		1038.96	3071.69	5104.41	7137.14	9169.86	11206.61	13243.35	15280.09	17316.84	19353.58
计算指标:	资产负债率	0.00	0.05	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02
	流动比率		2.97	9.02	15.04	21.06	27.08	33.09	39.11	45.13	51.14	57.16
	速动比率		0.84	6.90	12.92	18.93	24.95	30.97	36.99	43.00	49.02	55.04