

江苏兴业塑化有限公司

年产 300 万吨瓶级聚酯切片扩建项目

可行性研究报告

江苏省纺织工业设计研究院有限公司

二零二零年七月

| | | |
|------------|---------------|-----------------------------------|
| 董事长（兼总经理）： | 虞卫民 | 研究员级高级工程师 注册咨询工程师（投资） |
| 副总经理： | 陈达俊 郑怀飞 | 研究员级高级工程师 高级经济师 注册咨询工程师（投资） |
| 总工程师： | 张建伟 | 高级工程师 |
| 项目负责人： | 康海峰 | 高级工程师 注册咨询工程师（投资） |
| 报告编写人员： | | |
| 工 艺： | 周长江 | 高级工程师 注册咨询工程师（投资） |
| 建 筑： | 吴明亮 王 魁 | 高级建筑师 工 程 师 |
| 结 构： | 赵建生 | 高级工程师 注册咨询工程师（投资） |
| 给排水、环保： | 张 杰 | 高级工程师 |
| 电气、自控： | 束 成 | 高级工程师 |
| 暖通、动力： | 周 强 | 高级工程师 注册咨询工程师（投资） |
| 经济分析： | 焦爱梅 王玮琦 | 高级工程师 注册咨询工程师（投资） 工程师 |
| 审 定 | 陈达俊 | 研究员级高级工程师 |

目 录

| | | |
|------------|--------------------------|-----------|
| 第一章 | 总论 | 1 |
| 第一节 | 项目背景 | 1 |
| 第二节 | 项目建设的必要性 | 5 |
| 第三节 | 项目概况 | 6 |
| 第二章 | 市场分析与预测 | 11 |
| 第一节 | 产品市场现状分析 | 11 |
| 第二节 | 产品市场需求分析 | 16 |
| 第三节 | 产品价格分析 | 22 |
| 第四节 | 目标市场分析 | 25 |
| 第五节 | 项目竞争优势分析 | 26 |
| 第三章 | 建设规模和产品方案 | 28 |
| 第一节 | 建设规模 | 28 |
| 第二节 | 产品方案 | 28 |
| 第三节 | 产品质量标准 | 28 |
| 第四章 | 主要原辅材料供应及储存 | 30 |
| 第一节 | 主要原辅材料供应 | 30 |
| 第二节 | 原材料、辅助原材料的消耗 | 32 |
| 第五章 | 工艺技术及设备方案 | 33 |
| 第一节 | 生产工艺技术 | 33 |

| | | |
|------------|--------------------------|-----------|
| 第二节 | 设备方案 | 38 |
| 第六章 | 建设地区条件及厂址简况 | 41 |
| 第一节 | 厂址简况 | 41 |
| 第二节 | 建设地区条件 | 41 |
| 第七章 | 总图运输及工程技术方案 | 45 |
| 第一节 | 总图规划与设计 | 45 |
| 第二节 | 场内外运输 | 46 |
| 第三节 | 建筑工程 | 47 |
| 第四节 | 结构工程 | 50 |
| 第五节 | 给排水工程 | 54 |
| 第六节 | 供电工程 | 58 |
| 第七节 | 暖通工程 | 63 |
| 第八节 | 供热工程 | 64 |
| 第九节 | 动力站 | 66 |
| 第八章 | 节能方案分析 | 68 |
| 第一节 | 用能标准与节能规范 | 68 |
| 第二节 | 产品结构及工艺、技术、装备核查 | 70 |
| 第三节 | 能耗核算 | 71 |
| 第四节 | 能源能耗指标分析 | 75 |
| 第五节 | 节能措施 | 76 |
| 第六节 | 结论及建议 | 89 |

| | | |
|-------------|--------------------------|------------|
| 第九章 | 环境保护和消防 | 90 |
| 第一节 | 设计原则 | 90 |
| 第二节 | 设计标准 | 90 |
| 第三节 | 污染源及治理措施方案 | 91 |
| 第四节 | 环境影响评价 | 93 |
| 第五节 | 消防 | 93 |
| 第十章 | 劳动安全卫生 | 100 |
| 第一节 | 危害因素和危害程度 | 100 |
| 第二节 | 劳动安全卫生防范措施方案 | 104 |
| 第十一章 | 企业组织结构与劳动定员 | 107 |
| 第一节 | 组织机构 | 107 |
| 第二节 | 劳动定员 | 107 |
| 第三节 | 人员培训 | 108 |
| 第十二章 | 项目实施进度 | 110 |
| 第十三章 | 投资估算与资金筹措 | 111 |
| 第一节 | 建设投资估算 | 111 |
| 第二节 | 融资方案 | 113 |
| 第十四章 | 财务评价 | 115 |
| 第一节 | 评价说明 | 115 |
| 第二节 | 财务效益和费用 | 116 |

| | | |
|-------------|--------------------|------------|
| 第三节 | 盈利能力分析 | 118 |
| 第四节 | 偿债能力分析 | 119 |
| 第五节 | 不确定性分析 | 119 |
| 第六节 | 项目主要财务评价指标 | 121 |
| 第七节 | 社会效益分析 | 122 |
| 第十五章 | 风险分析 | 124 |
| 第一节 | 项目主要风险因素识别 | 124 |
| 第二节 | 风险程度分析 | 126 |
| 第三节 | 防范和降低风险对策 | 127 |
| 第十六章 | 结论与建议 | 129 |
| 第一节 | 结论 | 129 |
| 第二节 | 建议 | 129 |

第一章 总论

第一节 项目背景

1.1.1 项目名称

江苏兴业塑化有限公司年产 300 万吨瓶级聚酯切片扩建项目

1.1.2 承办企业基本情况

建设单位：江苏兴业塑化有限公司

建设地点：江苏省无锡市江阴市三房巷工业园

公司概况：

江苏兴业塑化有限公司成立于 1999 年，位于周庄镇三房巷村，公司占地 210 多亩，现有员工 660 余人，是一家专业从事瓶用 PET 研发、生产和经营的现代化企业。

公司先后引进了具有国际先进水平的美国杜邦工艺技术的连续聚合装置，和具有国内领先水平的中纺院工艺技术的连续聚合装置，以及瑞士布勒公司设计生产的固相增粘成套专利装置，采用了日本横河的 DCS 中央控制系统，所有控制点基本采用进口电气、仪表和控制阀，形成了 5 条瓶级聚酯切片生产线，年产能力达 130 万吨以上。公司合成聚酯主要采用 PTA（精对苯二甲酸）路线直接酯化法，通过杜邦的三釜工艺流程和中纺院的五釜工艺流程，CP 装置从配制浆料进入酯化、预缩聚、终缩聚经熔体过滤后进行铸带切粒生产无定形聚酯基础切片，经输送到固相增粘 SSP 装置进行结晶，预加热后进入反应器进行反应，冷却后得到最终产品瓶级聚酯切片。

公司按高标准建设了研发中心(江苏省聚酯复合材料工程技术研究中心)和检测室,使用国际上先进成熟的分析检测设备和检测方法,使装置安全、稳定、高效运行,保证了产品品质。公司生产的“翠钰”牌瓶级聚酯切片系列产品,具有制品透明度高和产品加工范围广等优势,是饮料瓶、非饮料瓶、片材和食品包装薄膜加工生产所需理想“绿色”原料,可广泛应用于饮用水、热灌装饮料、食用油、碳酸饮料类包装以及膜、片材、工业丝等领域。公司通过了 ISO9001 体系认证、ISO14001 体系认证、OHSAS18001 体系认证。2015 年项目“红外吸收微粒的表面改性及在节能树脂中的应用”获得“国家科学进步二等奖”,曾获得国家标准化委员会颁发的标准化良好行为证书,江苏省高新技术企业”、“无锡市科技进步二等奖”等荣誉,参与起草修定了聚酯切片国家标准 1 项。产品通过了可口可乐、百事可乐的认证和美国 FDA、欧盟 EU 的测试。“翠钰”牌(聚酯切片)商标在 13 个国家进行注册,获得商务部“江苏省重点培育发展的出口名牌”称号和江苏省名牌称号,生产的“翠钰”(JADE)牌聚酯切片已出口到 60 多个国家和地区。

1.1.3 报告编写依据、原则和研究范围

1、报告编写依据

- (1) 中华人民共和国国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 年修订版);
- (2) 国土资发[2008]24 号《工业建设项目用地控制指标》;
- (3) 国家及江苏省其它的有关政策、法规、条例;
- (4) 国家发改委《关于项目可行性研究报告内容和深度的规定要求》;
- (5) 《投资项目可行性研究指南》(中国电力出版社);
- (6) 《建设项目经济评价方法与参数(第三版)》(中国计划出版社);

- (7) 江苏兴业塑化有限公司提供的可研报告编制委托书；
- (8) 江苏兴业塑化有限公司提供的原始设计资料和其它基础资料。

2、主要编制原则

- (1) 坚持经济合理、安全可靠的原则；
- (2) 坚持节约能源，确保装置的可靠性、适用性、先进性、经济性；
- (3) 严格遵守环境保护和职业安全卫生的法规和要求，严格实行环保、安全和工业卫生设施与工程建设“三同时”。

3、研究范围

本项目拟建年产 300 万吨瓶级聚酯切片扩建项目，可行性研究工作的范围着重以下几个方面：

- (1) 在广泛进行市场调研的基础上，把握市场方向，结合各方面优势资源，确定产品方向；
- (2) 根据确定的产品品种，选择产品的生产工艺路线，本着高质、节水、低耗的原则，选择先进领先的生产工艺路线及生产设备；
- (3) 项目的选址和总平面布置；
- (4) 落实项目的工程技术方案；
- (5) 落实项目的节能方案、环境保护及消防、劳动安全卫生等；
- (6) 对项目的投资与财务经济效益及抗风险能力进行测算和分析。

1.1.4 项目背景

聚酯切片学名：聚对苯二甲酸乙二醇酯，英文简称：PET，由精对苯二甲酸(PTA)和乙二醇（EG）聚合而成。

按组成和结构可分为：共混、共聚、结晶、液晶、环形聚酯切片等；

按性能可分为：着色、阻燃、抗静电、吸湿、抗起球、抗菌、增白、低熔点、增粘（高粘）聚酯切片等；

按用途可分为：纤维级聚酯切片、瓶级聚酯切片、膜级聚酯切片（主要是工艺指标不同）。纤维级聚酯切片按其中消光剂 TiO_2 的含量不同又可以分为：超有光（大有光）、有光、半消光、（全）消光聚酯切片。另外还有阳离子聚酯切片。

目前，聚酯切片主要用于瓶级聚酯（广泛用于各种饮料尤其是碳酸饮料的包装）、聚酯薄膜（主要用于包装材料、胶片和磁带等）以及纤维用聚酯，其中以纤维用聚酯切片的产量最大。

目前，聚酯 PET 正在越来越多地取代铝、玻璃、陶瓷、纸张、木材、钢铁和其他合成材料，聚酯的家庭也在持续扩大。因此，聚酯 PET 系列产品未来前景仍然是比较看好的。

非纤聚酯可广泛应用于包装领域，从二十世纪九十年代以来，在聚酯的几类产品中，包装用聚酯需求的增长潜力最大，包装业已成为聚酯的第二大用户，仅次于合成纤维。随着聚酯的非纤维应用的发展，非纤维用聚酯产能在全球聚酯总产能中所占比例基本上呈上升趋势，这已成为世界聚酯工业发展的趋势。

近年来，随着社会经济的的发展和人们生活水平的不断提高，聚酯瓶已逐渐成为人们首选的包装材料，在食品、饮料、药品、日用化妆品等领域中得到了越来越广泛的应用。这不仅给上游从事于聚酯瓶片生产的厂家带来了巨大的商机。

因此本项目拟国际先进的技术和生产设备，发展瓶级聚酯切片，既顺应了时代发展的要求，又符合国家关于调整产品结构，提高产品档次和可持续发展的产业政策、环保的要求，具有极大的经济效益和社会效益。

第二节 项目建设的必要性

1、本项目建设符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》“产业迈向中高端水平，农业现代化进展明显，工业化和信息化融合发展水平进一步提高，先进制造业和战略性新兴产业加快发展，新产业新业态不断成长，服务业比重进一步提高。”

2、“《无锡市 2018 年政府工作重点》：积极争创“中国制造 2025”国家级示范区，加快发展智能工厂、智能车间，组织推进 100 个智能制造重点项目”。本项目引进连续化和自动化程度高的国际先进技术和装备，智能控制系统控制精度高且运行稳定，能够加快推进无锡市“中国制造 2025”国家级示范区的工作。

“《无锡市 2018 年政府工作重点》：积极开展“千企技改”行动，支持企业提高产品技术、工艺装备、能效环保水平，实现全市工业投入增长 8% 左右”。本项目采用国际最先进的生产工艺和工艺设备从而能耗更低、产品质量更优异，积极响应了无锡市政府工作重点报告中的“千企技改”行动。

3、本项目建设符合《中国制造 2025》“三、战略任务和重点”中的“（五）全面推行绿色制造”。

4、本项目建设符合《纺织工业“十三五”发展规划》、《纺织工业“十三五”科技进步纲要》、《化纤工业“十三五”发展指导意见》和《纺织工业发展规划 2016-2020 年》“（五）促进区域协调发展”中“发挥东部地区行业引领作用”。

5、本项目建设符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类“二十、纺织”第 1 项“差别化、功能性聚酯（PET）的连续共聚改性[阳离子染料可染聚酯（CDP、ECDP）、碱溶性聚酯（COPET）、高收缩聚酯（HSPET）、

阻燃聚酯、低熔点聚酯、非结晶聚酯、生物可降解聚酯、采用绿色催化剂生产的聚酯等]。阻燃、抗静电、抗紫外、抗菌、相变储能、光致变色、原液着色等差别化、功能性化学纤维的高效柔性化制备技术。智能化、超仿真等功能性化学纤维生产。原创性开发高速纺丝加工用绿色高效环保油剂”。

6、本项目建设能够强有力地带动本地区轻工纺织行业发展，创造创造较大的社会效益，大力发展当地经济并扩大就业。

第三节 项目概况

1.3.1 项目拟建地点

本项目位于江苏省无锡市江阴市周庄镇三房巷工业园预留的工业用地，该地区地理位置优越，交通十分便利。

1.3.2 项目建设规模与目标

1、项目建设规模

年产 300 万吨瓶级聚酯切片扩建项目

2、项目建设目标

本项目产品属于功能性聚酯切片，通过本项目的实施，一方面可以发挥江苏兴业塑化有限公司在生产技术及管理方面的优势，另一方面也能进一步丰富公司的产品构成，优化公司的产业结构，从而发展成为国内高端、高品质聚酯切片的代表性领军企业。

1.3.3 项目建设基本条件

1、市场条件

2018 年上半年，聚酯瓶片行业成为历年来运行最为火爆的阶段，行业价格暴涨、盈利创历史新高、出口量不断突破前高。之后，随着国内外装置的重启、投产及上游原料价格的稳定，聚酯瓶片供求会趋于稳定，我国聚酯瓶片行业过热的局面也将逐步降温，市场走势总归要回归成本面和基本面，从而保持良性稳定的市场局面。

2、资源条件

本项目拟选址位于长三角地区，运输成本低。原辅材料供应渠道顺畅，价格稳定，水、电、汽、天然气等公用工程配套设施齐全，供应稳定，满足本项目的要求。

3、技术条件

多年来，三房巷集团一直是国内聚酯切片和聚酯短纤行业的排头兵企业。三房巷集团拥有先进成熟的聚酯切片生产技术及建设、生产经验，能够完成本项目建设。本项目拟采用国际最先进的生产工艺和设备，从而使其产品消耗更低，生产更加稳定，质量更优异。

4、资金条件

本项目的资金拟通过公司自有资金、银行借款或其他融资方式等。

5、环境条件

本项目设计时将采取可靠措施确保环保措施得力、到位，符合环保要求。

6、社会条件

项目建设所在地江阴市，社会稳定和谐，该项目可提供大量就业岗位，可有效的促进当地经济发展，且能够带来极大的社会效益。

7、施工条件

项目建设地位于成熟的经济技术开发区内,另外江苏兴业塑化有限公司拥有多年的项目建设经验,可以有效地组织施工,缩短施工周期,且顺利实施。

1.3.4 项目投入总资金及效益情况

本项目总投资(含铺底流动资金)386066.2 万元,其中建设投资 356341.2 万元,建设期利息 12222.5 万元,铺底流动资金 17502.5 万元,年利润总额达 104338.4 万元。

1.3.5 主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标如表 1.3.5-1 所示。

表 1.3.5-1 主要技术经济指标

| 序号 | 指标名称 | 单位 | 指标值 | 备注 |
|-----|--------------|--------|-----------|----|
| 一 | 技术指标 | | | |
| 1 | 建设规模 | | | |
| 1.1 | 功能性聚酯瓶片 | 万吨/年 | 300 | |
| 2 | 产品方案 | | | |
| 2.1 | 碳酸饮料/耐压瓶酯粒 | 万吨/年 | 100 | |
| 2.2 | 耐热瓶酯粒 | 万吨/年 | 100 | |
| 2.3 | 水瓶/油瓶酯粒 | 万吨/年 | 100 | |
| 3 | 主要原辅消耗消耗 | | | |
| 3.1 | 精对苯二甲酸 (PTA) | 千克/吨产品 | 833 | |
| 3.2 | 间对苯二甲酸(IPA) | 千克/吨产品 | 26 | |
| 3.3 | 乙二醇 (EG) | 千克/吨产品 | 333 | |
| 3.4 | 乙二醇锑 | 千克/吨产品 | 0.49 | |
| 4 | 能源消耗 | | | |
| 4.1 | 水 | 万吨/年 | 581.7 | |
| 4.2 | 电 | 万千瓦时/年 | 31270.4 | |
| 4.3 | 天然气 | 万立方米/年 | 18360 | |
| 4.4 | 蒸汽 | 万吨/年 | 23.52 | |
| 5 | 能耗指标 | | | |
| 5.1 | 综合能耗总量 (当量) | 吨标煤/年 | 284054.66 | |
| 5.2 | 综合能耗总量 (等价) | 吨标煤/年 | 356883.02 | |

| 序号 | 指标名称 | 单位 | 指标值 | 备注 |
|-----|-----------------|--------|-----------|------|
| 5.3 | 单位产值综合能耗（当量） | 吨标煤/万元 | 0.20 | |
| 5.4 | 单位增加值综合能耗（当量） | 吨标煤/万元 | 1.75 | |
| 6 | 土地及建筑物 | | | |
| 6.1 | 土地 | 亩 | 470 | |
| 6.2 | 总建筑面积 | 平方米 | 181415 | |
| 7 | 全厂总定员 | 人 | 500 | |
| 8 | 工作日安排 | | | |
| 8.1 | 工作日 | 天/年 | 330 | |
| 8.2 | 工作班次 | 班/日 | 1~3 | |
| 8.3 | 工作时间 | 时/班 | 8 | |
| 二 | 经济数据 | | | |
| 1 | 项目总投资（含全额流动资金） | 万元 | 426905.4 | |
| 1.1 | 固定资产投资 | 万元 | 368563.8 | |
| | 建设投资 | 万元 | 356341.2 | |
| | 建设期利息 | 万元 | 12222.5 | |
| 1.2 | 流动资金 | 万元 | 58341.7 | |
| 2 | 项目总投资（含铺底流动资金） | 万元 | 386066.2 | |
| 2.1 | 固定资产投资 | 万元 | 368563.8 | |
| | 建设投资 | 万元 | 356341.2 | |
| | 建设期利息 | 万元 | 12222.5 | |
| 2.2 | 铺底流动资金 | 万元 | 17502.5 | |
| 3 | 资金来源 | 万元 | 426905.4 | |
| 3.1 | 项目资本金 | 万元 | 136627.4 | |
| 3.2 | 债务资金 | 万元 | 290278.0 | |
| 4 | 财务效益 | | | |
| 4.1 | 年销售收入 | 万元 | 1407079.6 | 正常年 |
| 4.2 | 年总成本费用 | 万元 | 1299324.6 | 正常年 |
| 4.3 | 增值税 | 万元 | 28471.8 | 正常年 |
| 4.4 | 营业税金及附加 | 万元 | 3416.6 | 正常年 |
| 4.5 | 年利润总额 | 万元 | 104338.4 | 正常年 |
| 4.6 | 所得税 | | 26084.6 | 正常年 |
| 4.7 | 税后利润 | | 78253.8 | 正常年 |
| 5 | 财务评价指标 | | | |
| 5.1 | 项目总投资收益率 | % | 24.86 | 正常年 |
| 5.2 | 资本金净利润率 | % | 57.28 | 正常年 |
| 5.3 | 投资回收期（含建设期 2 年） | 年 | 6.37 | 所得税后 |
| | | 年 | 5.50 | 所得税前 |
| 5.4 | 财务内部收益率 | % | 19.95 | 所得税后 |

| 序号 | 指标名称 | 单位 | 指标值 | 备注 |
|-----|----------------|----|----------|------|
| | | % | 25.55 | 所得税前 |
| 5.5 | 财务净现值 (ic=12%) | 万元 | 156345.2 | 所得税后 |
| | | 万元 | 277365.6 | 所得税前 |
| 5.6 | 项目资本金内部收益率 | % | 32.59 | |
| 5.7 | 投资利润率 | % | 24.44 | 正常年 |
| 5.8 | 投资利税率 | % | 31.91 | 正常年 |
| 5.9 | 盈亏平衡点 | % | 34.79 | 正常年 |

第二章 市场分析与预测

第一节 产品市场现状分析

聚对苯二甲酸乙二酯（PET），分子结构高度对称，具有一定的结晶取向能力，故而具有较高的成膜性和成性，具有很好的光学性能和耐候性，具有优良的耐磨耗摩擦性和尺寸稳定性及电绝缘性，非晶态的 PET 具有良好的光学透明性。PET 做成的瓶具有强度大、透明性好、无毒、防渗透、质量轻、生产效率高优点而受到了广泛的应用。瓶级聚酯（PET）主要应用于饮料和食品包装及医药、农药、化妆品包装等领域，其中饮料和食品包装约占瓶级聚酯的 80%。瓶级聚酯包装市场前景广阔，除了伴随可口可乐、百事可乐两大巨头及其他饮料生产厂家的增长之外，还有相当大的市场亟待开拓，例如啤酒瓶、热灌装饮料等灌装市场的替代，显示了巨大的发展潜力。

2.1.1 聚酯瓶片产能、产量

2015 年，中国聚酯瓶片行业并无新产能投放，直至 2016 年 10 月底，珠海华润二期的 30 万吨新装置才正式投产。至 2017 年年底，国内瓶片基本形成了由 15 家大中型生产企业组成，全国累计产能 944 万吨/年，有效产能 904 万吨/年的市场结构。

至 2016 年 12 月底，聚酯瓶片的有效开工率较去年同期略升，理论开工率在 75% 的位置，实际开工率在 78%。2016 年，聚酯瓶片年总产量为 628.9 万吨。2016 年新增产能少，且投产在四季度，而下游需求良好，故平均月产量均较去年同期略有提升，1~12 月平均产量近 53.0 万吨。

2017 年，聚酯瓶片年总产量为 690 万吨。实际开工率约 76%。

江苏省始终是我国聚酯瓶片最为集中的生产地，三房巷集团和华润（包括江苏及珠海）均以 160 万吨/年的总产能并列全国瓶片厂家之首，海南逸盛则以 150 万吨的总产能保持在第三位，浙江迈凯 2017 年新增 55 万吨产能，排在第四位。截止 2017 年底，国内百万吨级以上的企业数量增多，目前已有 4 家，分别是三房巷集团、华润、逸盛和万凯，其产能总和占到国内总产能的 68.92%，占据国内瓶级 PET 行业的半壁江山，行业集中度提升，龙头企业市场占有率提高。另外，在 2017 年 6 月和 10 月份，江阴澄星其两套 60 万吨/年新装置均点火试车，但因锅炉环保不达标，尚未进入正式生产。

至于江苏南亚、海南盛之业、SK 振邦、辽阳化纤这几家，也都由于各自的原因而长期停车，其中海南盛之业装置已经拆解。2016 年江苏恒力的 40 万吨产能持续产聚酯切片，广东泰宝的 8 万吨小装置也步其后尘，珠海裕华的 15 万吨装置则以生产特种切片为主。2016 年上海恒逸的 25 万吨装置也因搬迁海南而停车（表 2.1.1-1）。

表 2.1.1-1 2017 年中国聚酯瓶片有效产能

| 公司名称 | 产能(万吨/年) | 备注 |
|------------------|----------|---------------------------------------|
| 江苏三房巷集团有限公司 | 160 | |
| 华润化工控股有限公司 | 160 | 其中珠海 60 万吨， 2016 年 10 月新投 30 万吨 |
| 浙江万凯新材料有限公司 | 120 | 2017 新增 55 万吨 |
| 海南逸盛石化有限公司 | 150 | 2017 年新增 50 万吨 |
| 中石化仪征化纤有限责任公司 | 40 | |
| 珠海裕华聚酯有限公司 | 15 | 未开瓶片 |
| 远纺工业（上海）有限公司 | 55 | |
| 广东泰宝聚合物有限公司 | 48 | 其中 8 万小装置产常 规切片 |
| 江苏恒力化纤股份有限公司 | 40 | 未开瓶片 |
| 四川省宜宾普拉斯包装材料有限公司 | 15 | |
| 腾龙特种树脂（厦门）有限公司 | 24 | |
| 宁波 SK 振邦化学有限公司 | 15 | 长期停车 |

| 公司名称 | 产能(万吨/年) | 备注 |
|------------------|----------|----------|
| 中石油辽阳石油化纤公司 | 10 | 长期停车 |
| 南亚聚酯长纤(昆山)股份有限公司 | 15 | 长期停车 |
| 广州泛亚聚酯有限公司 | 26 | |
| 新疆蓝山屯河聚酯有限公司 | 6 | |
| 扬州宝生聚酯科技有限公司 | 15 | 2014 新投产 |
| 安阳龙宇聚酯材料厂 | 30 | 2014 新投产 |
| 合计 | 944 | 有效产能 904 |

资料来源：中国化纤工业协会非纤用聚酯专委会

2.1.2 瓶级聚酯切片进出口数量和单价

从我国聚酯瓶片进出口情况看，2017 年聚酯瓶片进口总量 4.3 万吨，较上年减少 0.1 万吨，进口单价 1604 美元/吨；聚酯瓶片累计出口 215.8 万吨，较上年增加 17.6 万吨，同期增比 8.9%，出口单价 978 美元/吨；表明我国瓶级聚酯切片瓶进口减少，出口增加，状况良好。

表 2.1.2-1 2016-2017 年聚酯瓶片进出口数量及单价

| 年份 | 进口数量(万吨) | 平均单价(美元/吨) | 出口数量(万吨) | 平均单价(美元/吨) |
|------|----------|------------|----------|------------|
| 2017 | 4.3 | 1604 | 215.8 | 978 |
| 2016 | 4.4 | 1654 | 198.2 | 856 |

资料来源：据中国海关数据整理

2.1.3 瓶级聚酯切片出口情况

近些年来，中国聚酯瓶片出口备受反倾销事件的影响，2014 年聚酯瓶片出口量超越 200 万吨后，在 2015 年出口量遭遇滑铁卢，从 2016 年开始，重启增加趋势，但这两年出口总量在 200 万吨以内。

2017 年，中国聚酯瓶片市场出口依旧备受反倾销事件围困，尤其是出口量占据 20% 以上的日本从 9 月 2 日起对中国聚酯征收巨额关税，几乎是阻断了中国出口至日本的量，导致 9 月以后，中国聚酯瓶片出口至日本的总量急剧减少，甚至被挤出出口排名的前十。但在出口至日本的道路阻断后，

中国聚酯瓶片出口市场却迎来了西欧、北美等出口机遇。最终，截至 2017 年 12 月底，中国聚酯瓶片出口总量高达 215.85 万吨，较去年总量增加 8.86%。

表 2.1.3-1 瓶级聚酯切片出口数量

| 年份 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|--------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 数量(万吨) | 70.8 | 87.6 | 124.3 | 177.7 | 212.6 | 189.2 | 198.4 | 215.8 |

资料来源：据中国海关数据整理

我国聚酯瓶片生产集中地分布在华东与华南地区，海运港口也多分布于华东与华南区域，故而当地企业出口亦较为便利。

从 2017 年 1-12 月统计的数据来看，三房巷集团、华润、万凯、逸盛这四大巨头的出口量排在前四名。其中，浙江万凯在 2017 年的出口量较 2016 年增加 13 万吨，增幅高达 85%。三房巷集团、海南逸盛和常州华润的出口量也较 2016 年有明显的增加，三房巷集团出口量虽保持在首位，但出口量较 2016 年增加幅度不大。远纺和泰宝的出口量则出现了回落。

表 2.1.3-2 国内企业瓶级聚酯切片出口情况

| 企业 | 2017 年(万吨) | 2016 年(万吨) | 2015 年(万吨) |
|-------|------------|------------|------------|
| 三房巷集团 | 69 | 68 | 65 |
| 常州华润 | 40 | 32 | 34 |
| 万凯 | 28 | 15 | 14 |
| 海南逸盛 | 27 | 21 | 7 |
| 远纺 | 17 | 22 | 29 |
| 泰宝 | 15 | 23 | 29 |
| 腾龙 | 9 | 9 | 6 |
| 仪征化纤 | 4 | 3 | 2 |
| 珠海华润 | 4 | 2 | 2 |
| 合计 | 214 | 195 | 187 |

资料来源：据中国海关数据整理

从中国聚酯瓶片出口国来看，2017 年出口至日本的总量依然排在首位，但因日本从 9 月份开始对中国聚酯瓶片进行反倾销，征收 39.8%-53.0% 的反倾销税，受此影响，出口至日本的聚酯瓶片总量较 2016 年减少 14.1 万吨，

但出口至菲律宾、印度、南非、乌克兰、秘鲁、阿尔及利亚、埃及、澳大利亚等国家的总量却呈现增长趋势，印度尼西亚对中国聚酯瓶片征收 5% 进口关税，导致出口至该国总量下降；另外，出口至智利、肯尼亚、韩国的总量进军前 15 名。

表 2.1.3-3 瓶级聚酯切片主要出口国

| 排名 | 2015 年 | | | 2016 年 | | | 2017 年 | | |
|----|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| | 产销国 | 出口量 | 占比 | 产销国 | 出口量 | 占比 | 产销国 | 出口量 | 占比 |
| 1 | 日本 | 33.98 | 18.0% | 日本 | 44.01 | 22.2% | 日本 | 29.90 | 13.9% |
| 2 | 印度尼西亚 | 9.8 | 5.2% | 印度尼西亚 | 12.56 | 6.3% | 菲律宾 | 12.34 | 5.7% |
| 3 | 菲律宾 | 8.95 | 4.7% | 菲律宾 | 11.1 | 5.6% | 印度尼西亚 | 10.68 | 5.0% |
| 4 | 印度 | 7.35 | 3.9% | 智利 | 9.57 | 4.8% | 印度 | 10.61 | 4.9% |
| 5 | 尼日利亚 | 7.22 | 3.8% | 俄罗斯联邦 | 8.07 | 4.1% | 南非 | 9.33 | 4.3% |
| 6 | 智利 | 7.0 | 3.7% | 南非 | 7.72 | 3.9% | 乌克兰 | 8.51 | 3.9% |
| 7 | 埃及 | 7.0 | 3.7% | 乌克兰 | 7.59 | 3.8% | 智利 | 7.99 | 3.7% |
| 8 | 秘鲁 | 6.7 | 3.5% | 秘鲁 | 6.61 | 3.3% | 秘鲁 | 6.98 | 3.2% |
| 9 | 南非 | 5.8 | 3.1% | 马来西亚 | 5.8 | 2.9% | 阿尔及利亚 | 6.47 | 3.0% |
| 10 | 俄罗斯联邦 | 4.94 | 2.6% | 尼日利亚 | 5.76 | 2.9% | 埃及 | 6.10 | 2.8% |
| 11 | 马来西亚 | 4.77 | 2.5% | 印度 | 4.91 | 2.5% | 俄罗斯联邦 | 5.93 | 2.8% |
| 12 | 乌克兰 | 4.4 | 2.3% | 阿尔及利亚 | 4.09 | 2.1% | 肯尼亚 | 5.00 | 2.3% |
| 13 | 美国 | 4.16 | 2.2% | 埃及 | 4.03 | 2.0% | 韩国 | 4.74 | 2.2% |
| 14 | 阿尔及利亚 | 3.96 | 2.1% | 澳大利亚 | 3.75 | 1.9% | 澳大利亚 | 4.52 | 2.1% |
| 15 | 哈萨克斯坦 | 3.74 | 2.0% | 乌兹别克斯坦 | 3.5 | 1.8% | 马来西亚 | 4.47 | 2.1% |
| 合计 | | 119.76 | | | 139.07 | | | 133.57 | |

资料来源：据中国海关数据整理

第二节 产品市场需求分析

2.2.1 全球市场需求分析

近年来,随着社会经济的发展和人们生活水平的不断提高,聚酯瓶已逐渐成为人们首选的包装材料,在食品、饮料、药品、日用化妆品等领域中得到了越来越广泛的应用。这不仅给上游从事于聚酯瓶片生产的厂家带来了巨大的商机。

欧洲聚酯瓶片市场需求的年平均增长速度预计为 7~9%,主要驱动力量来自需求增长速度超过 10%的中、东欧地区,西欧地区的增长速度为每年 5~7%。用于啤酒瓶的聚酯似乎是个"沉睡的巨人",在大部分欧洲国家都还没有明显增长。

美国聚酯瓶片的市场需求是世界消费总量的三分之一。2005 年,北美地区聚酯瓶片需求增长率为 8%。2006 年的需求增长率达到 8.5%。值得一提的是,一旦啤酒瓶等应用领域出现突破,未来几年聚酯瓶片需求仍有潜力恢复两位数的增长率。

亚洲地区增长速度最快,但是在全球市场中的份额仍位居欧美地区之后。估计亚洲在 2009 年前,每年新增聚酯瓶片需求 37.5 万吨,增长速度大约是 11%。较低的人均消费量也显示出该地区不可忽视的增长潜力。目前亚洲人均聚酯瓶片消费量不足 1 千克,假使中国和印度的人均消费量提高到 3 千克,全球每年的消费量就将增加 800 万吨。

北美和南美在 2009 年以前仍将保持全球最大聚酯瓶片市场的地位。之后几年,这两个地区每年新增聚酯瓶片需求量大约是 26 万吨。增长速度仅有 6%,低于以前的水平,主要原因是未来几年美国碳酸饮料市场将保持平稳或略有下降。

美国 CMAI 咨询公司预测欧洲、中东和非洲的年平均增长速度为 8%，每年新增需求 37.6 万吨。欧洲最具发展潜力是中欧和前苏联地区，该地区聚酯瓶片需求的增长目前及将来主要来自啤酒包装。由于陈旧的玻璃包装生产设施不能满足需求的增长，聚酯瓶片成为不可或缺的包装材料。

根据网络统计整理，2005~2015 年期间世界瓶用聚酯需求量仍有 7% 左右的年均增长速度，2005 年世界瓶用聚酯的需求量达到 1193 万吨，2010 年达到 1610 万吨，2015 年超过 2350 万吨。瓶用聚酯供需及产量见表 2-7、

表 2.2.1-1 全球瓶用聚酯供需情况

| 项 目 | 2005 年 | 2010 年 | 2015 年 |
|---------|--------|--------|--------|
| 需求量（万吨） | 1193 | 1610 | 2350 |
| 产 量（万吨） | 1145 | 1522 | 2200 |

资料来源：网络整理

前几年，南美地区聚酯瓶片的消费一直以每年近 10% 左右的速度增长，直至 2015 年需求增长率明显下滑，2016 年的实际需求量在 181 万吨附近，进口依存度依旧很高，而北美、韩国、中国台湾、中国等国家和地区便是该地区主要的瓶片供应商；北美市场近年来需求增速逐步放缓，产能扩增暂时略显停滞，但后期存在部分等待投放的装置，其正由传统的进口依赖性国家转型为出口型国家，可以说美国对我国瓶片进行的双反政策一大主要原因就是为其本国后期预备投放的产能争夺市场。因此该地区主要的进口输送国印度、印尼、中国、泰国等国的输送方向这几年多数已经调整，今年我国就已经不再向美国出口瓶片了。东欧今年产能持稳，而需求增速尚可，需求量仍存缺口，进口依赖性依旧存在；非洲/中东市场是一个典型的由瓶片进口国逐渐成为瓶片出口国的国家，并且于几年前已经成功转型，今年需求基本稳定。

预计未来几年全球瓶用聚酯市场发展趋势如下：

- (1) 发展中国家对瓶用聚酯的需求增长将高于西方发达国家的需求增长速度。
- (2) 瓶用聚酯的生产中心将继续向亚洲远东地区转移。
- (3) 集约化生产仍将是今后几年瓶用聚酯的发展特点。
- (4) 瓶用聚酯的应用领域将进一步拓展，在啤酒、调味品、食品和医药品等包装材料中将有较大的增长。

2.2.2 国内市场需求分析

2016 年我国的居民消费价格指数（CPI）同比增长率基本在 1.3-2.3 之间震荡，较之去年略有好转，一定程度上带动了国内饮料市场的发展，但我国软饮料人均饮料消费量依旧低于世界平均水平，且近年增长率有所放缓。随着国民生活水平的不断提高、消费能力的增强，理论上饮料市场仍存在较大的潜力。不过近些年低迷的经济、大量同质化产品的产能过剩导致该市场疲软不振，增速上涨艰难，且饮料行业并购加速，巨头呈现吞并之势。但不可否认的是，我国的软饮料市场仍将继续扩大，并会步入一个新的发展时期，迎来更好的发展前景。当然，产品结构也势必将进一步调整、丰富和完善。目前软饮料行业以瓶装水、茶/果蔬汁/功能性饮料、碳酸饮料为主体，前两者倚靠健康型饮料继续为市场发展所推崇，其中功能性饮料近几年内虽然发展低迷，但拥有特有的存在意义，前景依旧广阔；而碳酸饮料方面虽然目前的需求量相对稳定，但毕竟其高含糖量、多添加剂的特质使得其发展受到阻碍，基于健康因素，该产品在老年人、儿童及青少年群体间的消费量近些年受到消费者有意识的控制（表 2.2.2-1）。

表 2.2.2-1 2012~2016 年聚酯瓶片各相关下游饮料生产总量

| 年份 | 2012 年 | 2013 年 | 2014 年 | 2015 年 | 2016 年 (1~11 月) |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------------------|
| 总产量 (万吨) | 13024 | 14927 | 16677 | 17661 | 16875 |

| | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|-------------|
| 增长率 (%) | 12 | 11 | 5 | 6 | 4 |
| 瓶装水 (万吨) | 5563 | 6651 | 7816 | 8766 | 8019 (1~10) |
| 增长率 (%) | 19 | 13 | 9 | 12 | 8 (1~10) |
| 果汁/蔬菜汁 (万吨) | — | — | 2387 | 2387 | 1978 (1~10) |
| 增长率 (%) | | — | — | 0 | 0.2 (1~10) |
| 碳酸饮料 (万吨) | 1311 | 1718 | 1810 | 1794 | 1484 (1~10) |
| 增长率 (%) | -1 | 22 | 2 | -0.9 | -0.9 (1~10) |

资料来源：国家统计局

而随着国内饮料行业的延续疲软走势，我国聚酯瓶片行业的内需消化能力也从以前的逐渐扩大，转变为持续的小幅增长。2016 年内需总量在 435 万吨左右，较去年同期增长 17.5%；2017 年内需总量在 484 万吨左右，较去年同期增长 11.3%（表 2.2.2-2）。

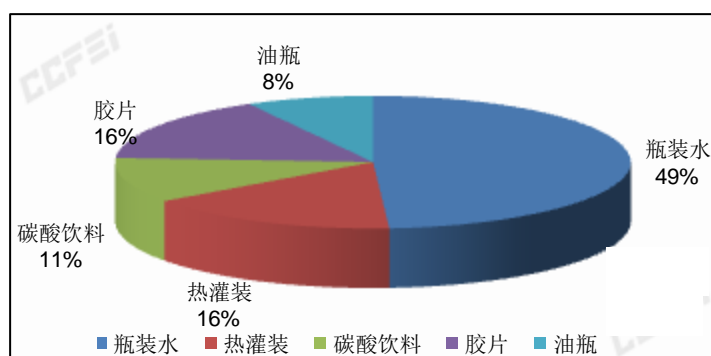
表 2.2.2-2 2012~2017 年聚酯瓶片表观消费量

| 年份 | 2012 年 | 2013 年 | 2014 年 | 2015 年 | 2016 年 | 2017 年 |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 产量 (万吨) | 467 | 534 | 560 | 588 | 629 | 690 |
| 进口量 (万吨) | 3.4 | 3.8 | 3.4 | 3.1 | 4.43 | 4.3 |
| 出口量 (万吨) | 124.2 | 177.9 | 212.6 | 189.2 | 198.2 | 215.8 |
| 内需量 (万吨) | 330 | 344 | 352 | 370 | 435 | 484 |
| 内需增长率 (%) | 8.6 | 4.2 | 2.3 | 5.1 | 17.5 | 11.3% |

资料来源：中纤网、国家统计局

从消费类型来看（图 2.2.2-1），2016 年 1~11 月聚酯瓶片仍然主要消耗在饮料灌装上，其中瓶装水包装用量累计达 179.8 万吨，占内需消耗总量的 49%，较去年同期下降 1%；热灌饮料包装用量约为 58.7 万吨，约占内需消耗总量的 16%，与去年同期下降 2%；碳酸饮料包装用量稳定，总量为 40.4 万吨，占内需消耗总量的 11%，较去年同期下降 1%；食用油包装用量约为 29.4 万吨左右，占内需消耗总量的 8%，与去年同期持平；此外，胶片用量约为 58.7（修正）万吨，占内需消耗总量的 16%，较去年同期上升 3%（修正）。

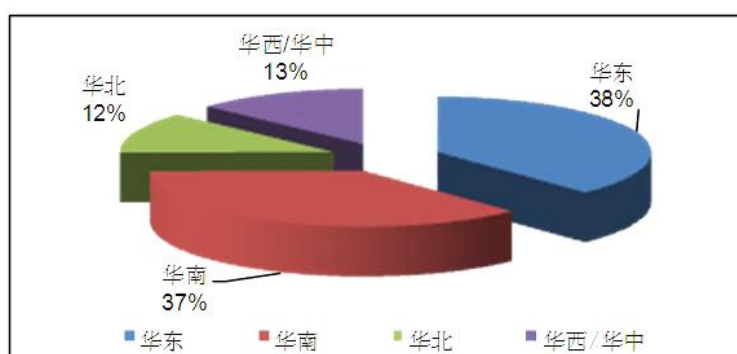
图 2.2.2-1 2016 年全国聚酯瓶片内销消费类型分析



资料来源：中纤网

从区域消费能力来看（图 2.2.2-2），2016 年全年华东地区内需消费量预估为 139 万吨，占全国消费量的 38% 左右；华南地区内需消费量预计为 136 万吨，占全国消费量的 37% 左右；华北地区内需消费量预计为 44 万吨，占全国消费量的 12% 左右；华中/华西地区内需消费量约为 48 万吨，占全国消费量的 13% 左右。整体分布量较 2015 年稍有改变，华东地区仍以 38% 左右市场占有率位居高位，而华南紧随其后，华西、华中地区需求比例出现一定程度上涨，而华北地区继续稳步发展。2016 年华南地区新投一套 30 万吨装置，使得其产能占有率再度提升，目前华东华南地区的产能已经相当可观，故而后后期装置投产方面相对谨慎，但作为运作较为成熟的区域，后期可能性比较高的几套装置仍选择在此地投产。至于中西北部地区，虽仍有大量装置计划上马，但短期内多数仍处于观望状态。因此后期产能向中、西部地区扩张仍需较长的发展时间。

图 2.2.2-2 全国聚酯瓶片消费区域性分布图



资料来源：中纤网

目前饮料产量基数极大，数量上的发展已经进入瓶颈期，再出现大幅增长可能性极小，反而开始往多样化等方面拓宽产业领域，市场结构以及消费方式开始出现改变。因此 2016 年饮料行业继续处于低增长状态，1~11 月全国软饮料产量 1.69 亿吨，同比增长 4.0 %。另外，随着国内大力发展中西部地区的大方向指引，近两年返乡建设的人流增多，软饮料的消费区域也随之演变，逐渐向华中、华南地区转移。而华东、华南、东北等地区目前软饮料的需求已经接近饱和，从而开始进入需求结构演变的新阶段，故而数量占比方面已经开始趋稳或稍有走弱（表 2.2.2-3）。

现阶段，在国家鼓励发展低热量饮料、健康营养饮料、冷藏果汁饮料、活菌性含乳饮料等，支持优势品牌企业跨地区兼并重组、技术改造和创新能力建设、优化产业布局等政策引导下，中国饮料行业产品结构将更趋合理。

表 2.2.2-3 国内部分饮料厂家全年预计累计聚酯瓶片需求量

| 厂家名称 | 属性 | 需求量（万吨） |
|-----------|-----|---------|
| 可口可乐 | 饮料厂 | 55~58 |
| 珠海中富 | 吹瓶厂 | 10~12 |
| 紫江企业 | 吹瓶厂 | 30~35 |
| 康师傅（顶新集团） | 饮料厂 | 53~55 |
| 娃哈哈 | 饮料厂 | 40~45 |
| 汇源 | 饮料厂 | 13~16 |
| 中粮 | 油厂 | 21~26 |
| 农夫山泉 | 饮料厂 | 20~22 |
| 统一 | 饮料厂 | 12~14 |
| 雀巢 | 饮料厂 | 8~9 |
| 景田 | 饮料厂 | 5~7 |

资料来源：中国饮料工业协会

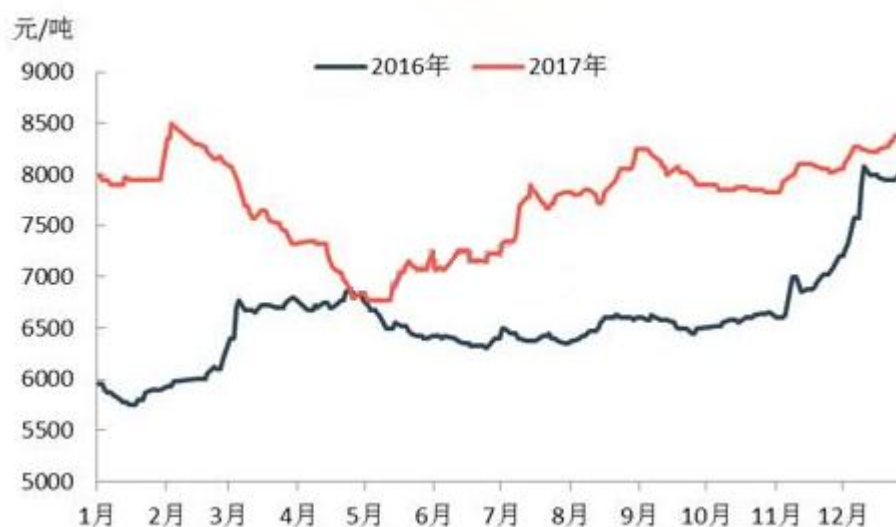
第三节 产品价格分析

2.3.1 2016-2017 年价格分析

2016 年聚酯瓶片经历了长期探底运行后，四季度随着原油等大宗商品的持续反弹，聚酯原料成本端大幅抬升，聚酯瓶片市场价格不断冲高，伴随着高价走入 2017 年。

2017 年内聚酯瓶片市场活跃度较 2016 年明显提升，年内波幅在 1700 元/吨左右，其中波谷出现在 5 月初至 5 月中旬，价格在 6775 元/吨，峰值出现在 2 月 5 日，价格在 8500 元/吨。2017 价格在 2016 年之上运行

图 2.3.1-1 2016-2017 年聚酯瓶片价格走势对比

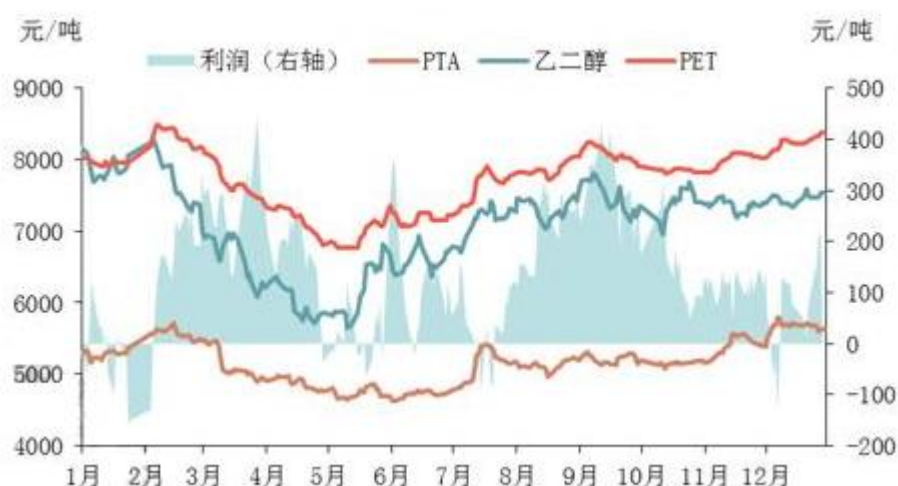


资料来源：卓创咨询

从利润走势来看，2017 年聚酯瓶片行业亏损时间要更少一些，并且从盈利高峰来看，2017 年要高于 2016 年。2017 年聚酯瓶片亏损阶段主要是出现在 1 月份和 5 月份，另外，在 7 月和 12 月也有短暂的亏损出现，不过都很快修复。

2017 年聚酯瓶片行业利润在 143 元/吨，2016 年平均利润为 80 元/吨，较去年同期增长 78.8%。

图 2.3.1-2 2017 年聚酯瓶片毛利图



资料来源：卓创咨询

2.3.2 2018-2019 年价格分析

2018 年：聚酯瓶片市场价格两次峰值分别出现在 5 月中旬 10625 元/吨、9 月初 11250 元/吨，谷值出现在年底 7875 元/吨，波动区间 2750 元/吨，可见今年聚酯瓶片市场价格是很活跃的。2018 年国内聚酯瓶片均价 9409 元/吨，较 2017 年均价高 16.93%。

2019 年：我国聚酯瓶片市场震荡下行，下半年瓶片价格刷新近三年来新低。据统计，2019 年华东市场聚酯瓶片水瓶级均价为 7400.44 元/吨，同比去年下跌 21.26%。年内平均利润为 129.81 元/吨，较去年跌 77.29%。年

内新增产能 35 万吨，增幅为 3.42%；产量 870.27 万吨，较去年增加 6.72%。

2.3.3 2020 上半年价格分析

2020 年上半年，黑天鹅事件频发，加之海内外公共卫生事件蔓延，美油一度跌至负值，原料端 PTA 与 MEG 期货盘面接连跳水，聚酯瓶片价格快速回落。截至 6 月 30 日，华东地区聚酯瓶片水瓶料 5450 元/吨，较 2019 年年底价格下跌 1100 元/吨，跌幅 16.89%；较去年同期价格跌 2250 元/吨，跌幅 29.22%；2020 年上半年均价为 5767 元/吨，较去年同期下跌 2263 元/吨，涨幅 28.18%。其中，谷值 5100 元/吨的价格出现在 3 月底，跌破历史低位。

2.3.3 价格的影响因素分析

同所有商品一样，供求关系是影响 PET 瓶片价格变化的最直接因素，其他因素都是通过影响供求关系进而影响到商品价格。其他因素主要包括宏观经济形势、生产成本、进出口政策、投机因素、汇率变动等因素。

（1）供求关系

当供过于求时，价格就会下跌；供不应求时，价格就会上涨。

a) 产量、消费量

产量大于消费量时，会对价格上升构成压力；产量小于消费量时会对价格下跌构成支撑。

b) 库存情况

库存是对生产、消费、进口、出口情况的综合反映。库存上升表示需求不足，会导致价格下跌；库存下降表示需求旺盛，会使价格上涨。

（2）宏观经济形势

宏观经济是影响整个聚酯切片产业供求关系的重要因素。当宏观经济景气时，聚酯切片需求增大，价格上升；反之需求减少，价格下跌。在分析宏

观经济时，有两个指标是很重要的，一是经济增长率，或者说是 GDP 增长率；另一个是工业生产增长率。

（3）生产成本

聚酯切片是精对苯二甲酸（PTA）与乙二醇（EG）酯化然后缩聚而成的。PTA 和 EG 作为主要原材料，PTA 和 EG 的耗用成本约占生产成本的 80%，其价格主要取决于国内外市场的供求关系。而 PTA 和 EG 系石油的间接加工产品，因此，石油价格的波动将影响 PTA 和 EG 的国内外市场价格，从而会对聚酯切片价格产生较大影响。

（4）汇率变动

虽然我国产能逐渐扩大，但当前仍需大量进口，而国际上聚酯切片交易一般以美元标价，美元的上下浮动对进口价格构成一定影响。目前国际上几种主要货币均实行浮动汇率制，国际外汇市场是美元、欧元和日元三足鼎立之势。由于这三种主要货币之间的比价经常发生较大变动，这种变动会进一步影响到聚酯切片的价格。

（5）投机因素

投机因素主要包括市场流动性和投资者心理两方面。当市场流动性泛滥时，价格甚至会在供大于求的情况下持续上涨。

第四节 目标市场分析

本项目主要产品 70% 在国内市场进行销售，30% 利用三房巷集团国际销售网络销往日本及美洲市场。

由于我国国民经济发展的不平衡，瓶级聚酯切片的消耗主要集中在沿海地区，据调查，我国瓶级聚酯切片市场分布主要集中在以下几个区域：

（1）华南地区：以广东为龙头的珠江流域，该地区经济较发达，以电器、服装、食品为主导行业，为其配套的包装行业发展很快，瓶级聚酯切片

需求品种多、数量大。

(2) 华东地区：以上海为龙头的华东地区及长江流域经济发达、人口众多，是瓶级聚酯切片消耗量最大的地区。

(3) 山东及临近地区：山东省属华东地区与华中、华北、东北地区相邻，同时山东半岛是沿海发达地区，自身及相邻地区所需瓶级聚酯切片品种繁多、数量巨大。

从全国瓶级聚酯切片生产企业及其生产能力分布上看，江浙沪瓶级聚酯切片市场是这一行业的主要目标市场之一。华东地区、特别是长江三角洲的江、浙、沪地区为我国经济最发达的地区之一，瓶级聚酯切片用量最大。本产品目标市场的定位主要是立足长三角地区，并不断抢占国内其它市场。鉴于 2017 年的瓶级聚酯切片生产消费布局，项目确定以华东地区为主要目标市场，重点是江苏和浙江两省，以山东及国内其他省市为辅助市场。

第五节 项目竞争优势分析

本项目的竞争性优势主要体现在以下几个方面：

(1) 本项目符合行业及地区政策的要求，当地政府部门为本项目建设及生产创造了良好的条件。项目建设地点具有良好的周边配套设施、园区的相关资源，也为本公司的发展奠定良好的基础。

(2) 三房巷集团实力雄厚，自有资金充沛，现已发展为一跨国多元化、国际化的企业集团。并且三房巷集团在海内外信誉十分良好，融资渠道多，这将为本项目的融资提供良好的支持。

(3) 三房巷集团有多年建厂、经营的丰富经验，有利于加快本项目的建设进度和完善今后的经营管理，以更好地应对激烈的市场竞争。

(4) 项目拟采用国际最先进的生产工艺和设备，从而使其产品消耗更低，生产更加稳定，质量更优异。

(5) 项目建设地点位于中国经济最活跃的长三角地区，该地区经济快速发展，一体化趋势正在逐步加快。同时，长江三角洲地区也是轻工和化纤贸易最活跃的地方，余姚、台州、常州的国际塑化城，为企业提供了分工细化、优势互补、信息共享、广泛协作的平台，促进了聚酯切片行业的进一步发展。

第三章 建设规模和产品方案

第一节 建设规模

目前瓶级聚酯切片生产线的建设规模都在向规模化、低碳化、功能化发展。规模化生产将降低单位物耗、能耗和产品成本同时有利于提高产品质量，使产品更具有竞争力。

根据目前的市场分析，并考虑到企业目前的现状、技术支持的获得难易、外部建设条件及投资成本等，建议本项目建设规模定为年产 300 万吨瓶级聚酯切片，并尽快付之运作。

第二节 产品方案

根据项目的产品定位，结合建设周期和生产技术的掌握程度，确定产品方案如下：

表 3-1 产品方案

| 序号 | 产品名称 | 数量（万吨） | 备注 |
|----|------------|--------|----|
| 1 | 碳酸饮料/耐压瓶酯粒 | 100 | |
| 2 | 耐热瓶酯粒 | 100 | |
| 3 | 水瓶/油瓶酯粒 | 100 | |
| | 合计 | 300 | |

注 1. 具体方案在实施过程中可能会有调整。

注 2. 年操作时间按 8000 小时计。

注 3. 本项目可根据市场需求，生产各种新型多功能片材。在生产高粘度规格的碳酸级瓶片时，年产量可达 250 万吨；在生产低粘度规格如水瓶切片时，年产量最高可达 300 万吨。

注 4. 经济技术分析按照年产能 300 万吨进行分析。

第三节 产品质量标准

本项目产品执行如下标准：

《食品安全国家标准 食品接触用塑料树脂》 GB 4806.6-2016

《瓶用聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）树脂》 GB17931-2003

主要技术参数如下：

表 3-2 瓶用聚酯切片的技术要求

| 序号 | 项目 | | 单位 | 食品包装用 | | | | 非食品包装用 |
|----|-------------|------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | | | 共聚 | | 均聚 | | |
| | | | | 优等品 | 合格品 | 优等品 | 合格品 | 合格品 |
| 1 | 特性粘度 | | dl/g | $M_1 \pm 0.015$ | $M_1 \pm 0.020$ | $M_1 \pm 0.015$ | $M_1 \pm 0.020$ | $M_1 \pm 0.020$ |
| 2 | 乙醛含量 | | $\mu\text{g/g}$ | ≤ 1.0 | | | | - |
| 3 | 色度 | b 值 | | ≤ 2.0 | | | | ≤ 3.0 |
| | | L 值 | | ≥ 80 | | | | |
| 4 | 二甘醇含量（质量分数） | | % | $M_2 \pm 0.2$ | $M_2 \pm 0.3$ | $M_2 \pm 0.2$ | $M_2 \pm 0.3$ | $M_2 \pm 0.3$ |
| 5 | 端羧基含量 | | mmol/kg | ≤ 35 | | | | |
| 6 | 熔点（DSC 法） | | $^{\circ}\text{C}$ | $M_3 \pm 2$ | | | | |
| 7 | 颗粒外观 | 粉末 | mg/kg | ≤ 100 | | | | |
| | | 异色粒子 | 粒/500g | 无 | ≤ 1 | 无 | ≤ 1 | ≤ 1 |
| 8 | 水分（质量分数） | | % | ≤ 0.4 | | | | |
| 9 | 密度 | | g/cm^3 | $M_4 \pm 0.01$ | | | | |
| 10 | 灰分（质量分数） | | % | ≤ 0.08 | | | | |

注：1、本表项目中，乙醛含量要求为强制性的，其余为推荐性的。

2、 M_1 、 M_2 、 M_3 、 M_4 均为每牌号产品该项指标的标称值。

第四章 主要原辅材料供应及储存

第一节 主要原辅材料供应

1、主要原料

本项目生产所需主要原料有精对苯二甲酸(PTA)、间对苯二甲酸(IPA)、乙二醇(EG)等。

主要原材料规格详见下表。

表 4-1 精对苯二甲酸 (PTA)

| 项目名称 | 单位 | 规格 | 试验方法 |
|------------------------|----------|----------|------|
| 酸值 | Mg/kOH/g | 673~677 | 滴定法 |
| 5%DMF 溶液的色相 | APHA | 10 (最大) | 目测对比 |
| 重要金属的总含量 | ppm | 10 (最大) | 自动吸收 |
| (Mo,Cr,Ni,Co,Ti,Mn,Fe) | | | 色相计 |
| 铁 | ppm | 2 (最大) | 自动吸收 |
| 对羧基苯甲醛 (4CBA) | ppm | 25 (最大) | 毛细电泳 |
| 灰分 | ppm | 15 (最大) | 灼烧残渣 |
| 湿含量 | ppm | 0.4 (最大) | 卡尔费休 |
| 对甲基苯甲酸 | ppm | 150 (最大) | 毛细电泳 |
| 250 目筛网的残留物 | wt % | 10 (最大) | |
| 通过 45 微米筛网的量 | wt % | 15~36 | |

表 4-2 间对苯二甲酸 (IPA)

| 项目名称 | 单位 | 规格 | 试验方法 |
|------------------------|------|-----------|------|
| IPA 纯度 | wt % | 99.8 (最低) | |
| 重要金属的总含量 | ppm | 10 (最大) | 自动吸收 |
| (Mo,Cr,Ni,Co,Ti,Mn,Fe) | | | 色相计 |
| 铁 | ppm | 3 (最大) | 自动吸收 |
| 2-CBA 与 3-CBA | ppm | 25 (最大) | 毛细电泳 |
| 灰分 | ppm | 18 (最大) | 灼烧残渣 |
| 湿含量 | ppm | 0.4 (最大) | 卡尔费休 |
| 间甲基苯甲酸 | ppm | 150 (最大) | 毛细电泳 |
| 色值 b | wt % | 2 (最大) | |

表 4-3 乙二醇 (EG)

| 项目名称 | 单位 | 规格 | 试验方法 |
|------|----|----|------|
|------|----|----|------|

| | | | |
|--------------|---------|-------------|------------|
| 外观 | | 无色透明 | 目测 |
| 纯度 | wt % | 99.7 (最小) | |
| 色值 | APHA | 5.0 (最大) | |
| 紫外线透射率 | % | | |
| ≥220nm | ppm | 70 (最小) | SMS-1997 |
| ≥275nm | ppm | 95 (最小) | SMS-1997 |
| ≥350nm | | 95 (最小) | SMS-1997 |
| 二甘醇 | wt % | 0.08 (最大) | ASTME-202 |
| 三甘醇 | wt % | 0.10 (最大) | ASTME-202 |
| 水 | wt % | 0.1 (最大) | ASTME-202 |
| 比重 | | 1.1156 (最大) | ASTME-202 |
| 馏程 | °C | 196~198 | ASTME-202 |
| 初沸点 | °C | 196 (最低) | |
| 干点 | °C | 200 (最大) | |
| 酸值 (以醋酸计) | wt % | 0.005 (最大) | ASTME-1613 |
| 铁 (以铁计) | ppm | 0.1 (最大) | ASTME-202 |
| 灰分 | g/100ml | 0.005 (最大) | |
| 氯化物 (以 Cl 计) | ppm | 0.2 (最大) | |
| 气味 | | 温和 | |

表 4-4 二甘醇 (DEG)

| 项目名称 | 单位 | 规格 | 试验方法 |
|-----------|---------|-------------|------------|
| 外观 | | 无色透明 | 目测 |
| 纯度 | wt % | 99 | |
| 色值 | APHA | 5.0 (最大) | |
| 紫外线透射率 | % | | |
| ≥220nm | ppm | 70 (最小) | SMS-1997 |
| ≥275nm | ppm | 95 (最小) | SMS-1997 |
| ≥350nm | | 95 (最小) | SMS-1997 |
| 乙二醇 | wt % | 0.30 (最大) | ASTME-202 |
| 三甘醇 | wt % | 0.30 (最大) | ASTME-202 |
| 水 | wt % | 0.20 (最大) | ASTME-202 |
| 比重 | | 1.1170 (最大) | ASTME-202 |
| 馏程 | °C | NA | ASTME-202 |
| 初沸点 | °C | 242 (最低) | |
| 干点 | °C | 250 (最大) | |
| 酸值 (以醋酸计) | wt % | 0.005 (最大) | ASTME-1613 |
| 铁 (以铁计) | ppm | 1.0 (最大) | ASTME-202 |
| 灰分 | g/100ml | 0.005 (最大) | |
| 气味 | | 温和 | |

第二节 原材料、辅助原材料的消耗

原材料消耗指标详见表 4-5

表 4-5 主要原材料消耗指标

| 序号 | 名称 | 吨产品消耗指标 (kg/t) | 年消耗量 (t/a) | 备注 |
|----|--------------|-------------------|------------|----------------|
| 1 | 精对苯二甲酸 (PTA) | 833 | 249.9 万 | 以年产 300 万吨计 |
| 2 | 间对苯二甲酸(IPA) | 26 | 7.8 万 | |
| 3 | 乙二醇 (EG) | 333 | 99.9 万 | |
| 4 | 乙二醇锑 | 0.49 | 1470 | |

第五章 工艺技术及设备方案

第一节 生产工艺技术

江苏兴业塑化有限公司进入聚酯切片行业较早,到目前为止公司通过引进、消化、吸收已建有具有世界领先水平的聚酯瓶片生产线,积累了研发、生产 PET 瓶片的技术和经验。本项目功能性瓶级聚酯切片的生产技术公司已掌握。本项目建设在利用现有技术的基础上充分结合项目产品要求和生产规模,并遵循以下技术、管理原则:

1) 在采用成熟、先进、可靠的产品技术标准、技术规程、生产工艺的基础上,通过选用国外先进、高效、专用的生产设备和检测试验设备,提升企业生产技术装备水平和检测手段,提高生产效率、保障产品的市场竞争力。

2) 把质量控制和检测手段贯穿于生产活动的全过程、各个生产环节,对重要环节的质量控制采用先进的设备,保证加工和检测的精准和效率。

3) 进一步提高企业经济运行质量和效率,合理组织生产与协作、物流配送与存放,理顺物流运输和生产工艺路线。

4) 坚持贯彻可持续发展的生产原则,在工艺制定、设备选型以及项目建设和生产运行中,强化节约成本、节能减排、清洁生产、环境保护和企业人才培养的工作。

5.1.1 生产工艺流程

1、聚酯工艺流程

PTA+MEG---浆料调配罐---浆料喂入罐---酯化反应器---酯化物输送泵---预缩终反应器---终缩反应器---熔体泵---熔体过滤器---切粒机---切片缓冲罐---切片输送装置---中间料仓

2、固相缩聚工艺流程

原料切片---基础切片中间料仓---切片输送装置---日料仓---预结晶器---结晶器---切片输送装置---固相缩聚反应器---切片冷却器---切片输送装置---成品料仓----打包装置

5.1.2 主要工艺简述

1、聚酯工艺简述

(1) PTA 卸料

集团自供 PTA 采用槽罐车运输，并储存于 PTA 仓库。PTA 采用叉车运至卸料区，经链轮系统输送至聚酯装置 PTA 储存料仓至日料仓。

(2) MEG 卸料

外购 MEG 由集团公司码头采用罐车运输，并储存于生产区罐区。由输送泵送生产区的中间罐区，至生产系统。

(3) 浆料配制

原料 PTA 自 PTA 储存料仓采用回转阀出料，通过振动筛去除夹带的异状物，质量流量计连续计量后，送入浆料配制罐。

原料 PTA 和 MEG 按规定比例连续送入浆料配制罐中，由特殊设计的搅拌器使之充分混合并配制为恒定摩尔比（MEG/PTA）的浆料，经浆料输送泵送至浆料喂入罐后，再由浆料输送泵连续送入酯化反应器中。

(4) 酯化反应

TPA 和 EG 的酯化反应主要在酯化反应器的管壳式热交换器内进行。酯化反应物通过进口浆料和酯化物之间的压差在换热器的列管内进行循环。HTF 蒸汽走壳程，反应物走管程。浆料通过浆料注入喷嘴注入换热器。蒸汽分离塔安装在酯化釜反应器上方，其作用主要是分离 EG 和水的混合物。

酯化釜反应器上安装有防爆膜，一用一备，可通过三通阀切换。

整个酯化过程通过调节酯化反应器的温度、液位和浆料中的摩尔比（MEG/PTA），可以控制反应酯化率，同时保证装置的稳定运转。

酯化过程中生成的水和过量的 EG 蒸汽，以及少量的齐聚物，从反应器顶部流向分离塔。在分离塔中，经过汽液交换，水等低组分从塔顶蒸出，EG 等重组分从塔釜流向酯化 EG 罐，一部分 EG 通过酯化 EG 泵回流到分离塔继续喷淋，另一部分 EG 送去浆料配制槽配浆料。

从塔顶出来的水等低组分，经过垂直安置的冷却器冷却后收集到回流槽，一部分水回流到工艺塔，另一部分溢流到废水收集罐。不凝气体至密封罐后，用软水喷淋后也排往废水收集罐。废水收集罐中的废水送往汽提塔汽提后，废气（有机物）送到热媒炉焚烧。

（5）预缩聚反应

从酯化釜出来的齐聚物由齐聚物泵输送到预缩聚釜。齐聚物泵为齿轮泵，每台泵各以 50% 的负荷运行，一旦一台泵停运，另一台泵自动升负荷到 100%。添加剂 DEG、TiO₂、CAT 和稳定 EG 通过注入喷嘴注入齐聚物管线，并且添加剂的量由齐聚物的流量串级控制。

齐聚物进经由预缩聚釜底部的管壳式预加热器，然后进入十六块泡罩塔板的主体，进行预缩聚反应。预缩聚反应器的操作压力比较低，通过预缩聚釜喷淋冷凝器和真空系统之间的压力调节蝶阀进行控制。

采用乙二醇喷淋系统捕集汽相中的乙二醇及夹带物。乙二醇凝液收集在液封槽中，以循环冷却水作为冷却介质，通过冷却器降低温度后循环使用。

经过预缩聚釜的预聚物依靠压差和位差从第十六块塔板流向终缩聚反应器。

（6）终缩聚反应

终缩聚反应釜为水平夹套卧式反应器，搅拌器设计成鼠笼式，主要是提高蒸发面积，有利于 EG 逸出，鼠笼的边缘安装有刮刀，可防止反应器壁堆积熔体。终缩聚釜反应压力也是通过预缩聚釜喷淋冷凝器和真空系统之间的压力调节蝶阀进行控制。而其喷淋冷凝器系统和预缩聚基本一样。

（7）真空系统

真空系统使用乙二醇蒸气喷射泵和液环真空泵产生真空，并与终缩聚反应器共用。EG 真空系统共有四级蒸汽喷射泵，来自预缩聚釜的 EG 蒸汽经喷淋冷凝器后进入其中一级蒸汽喷射泵，然后经喷淋后，进入另外一级蒸汽喷射泵；来自终缩聚釜的 EG 蒸汽直接进入最大一级蒸汽喷射泵，然后经喷淋后进入二级蒸汽喷射泵，再经喷淋后，进入三级喷射泵。最后出来的不凝气体由液环真空泵抽至密封罐。

（8）熔体分配及切片生产

聚酯熔体采用齿轮泵出料和增压，经终聚物熔体过滤器过滤后，通过特殊设计的熔体分配系统，一路送熔体直接纺装置，另一路送至切粒机生产系统切粒。当下游装置停车，改品种或降负荷时，多余熔体部分送切片生产系统铸带切粒。

终聚反应器后设置两台熔体增压泵和两条切粒生产线。当其中一台切粒机换刀维修时，另一台切粒机可承担全部负荷。

聚酯熔体从铸带头挤出成型，采用除盐水作为冷却介质，通过换热器冷却循环使用。

（9）切片输送和包装

切片收集在两个切片中间料斗中，并经简易切片包装系统包装后储存。

（10）乙二醇分配及催化剂配制

新鲜 MEG 自原料罐区乙二醇储罐经 MEG 输送泵送至聚酯装置，过滤

后分配至装置各用户。

乙二醇锑作为缩聚反应的催化剂，采用间歇调配方式，从供料槽连续计量加入到齐聚物管线中。

(11) 二氧化钛配制

二氧化钛是纤维级聚酯切片常用消光剂。将二氧化钛配制成浓度较高的消光剂悬浮液，经研磨机研磨打碎聚集的大颗粒后，加入乙二醇稀释到工艺要求的浓度，再经研磨机分离其中大颗粒、过滤器过滤后，送入消光剂供料槽中，计量后连续送入齐聚物管线中。

2、固相缩聚工艺简述

(1) 结晶工段

预结晶后的切片经旋转阀计量后进入结晶器，进一步提高切片结晶度和干燥度，为防止切片发生水解、热降解等副反应，结晶单元采用热氮气循环，循环氮气由风机提供，风机出口的氮气经加热，进入结晶器与切片逆流接触。

(2) 固相缩聚工段

切片从结晶器出来，同样经旋转阀计量进入固相缩聚反应器中，与其中的热氮气逆流接触，热氮气在提供反应所需热量的同时，把反应生成的小分子带出反应器。出反应器的氮气与前面出结晶器的氮气汇合后，一部分去氮气净化单元，除去从反应中带来的小分子，另一部分在结晶单元循环使用。

(3) 氮气净化及吸附剂再生单元

带有反应中生成的乙二醇、水和少量乙醛等杂质的氮气，经冷却水（或冷冻水）冷却，使大部分乙二醇、水被冷凝下来，再经过吸附塔的吸附净化后由风机送入预热器循环使用。

第二节 设备方案

5.2.1 设备选择原则

本项目设备的选择遵循先进、成熟、实用的原则，结合国内外先进企业的标准和本企业的实际，在确保产品质量的前提下，尽量选用技术上先进、经济上合理、连续化和自动化程度较高的机器设备，以降低工人的劳动强度和提高劳动生产率，并可以达到节能减排的目的。

项目采用的主要生产设备是国内外具有先进水平的设备，确保投产后，产品质量在国内具有领先水平，在国际市场上具有一定的竞争能力。同时力求设备价格合理、产量高、品质优、效益好。

5.2.2 主要工艺设备

1、主要设备选型及来源

本项目的关键设备采用引进设备，其他配套设备采用国产可靠设备。

2、主要设备清单

表 5.2.2-1 聚酯工艺设备清单（一条生产线 75 万吨）

| 序号 | 名称 | 主要规格/材料 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|-----------------|-------------|----|----|----|
| 1 | PTA 料仓 | SS304 | 个 | 2 | |
| 2 | PTA 输送装置 | SS304 | 套 | 2 | |
| 3 | 浆料配制罐 | SS304 200M3 | 个 | 1 | |
| 4 | 搅拌器及减速机 | | | 1 | 进口 |
| 5 | 浆料输送泵 | SS304 | 台 | 3 | |
| 6 | 第一酯化釜 及蒸汽分离器 | SS316 | 台 | 1 | 进口 |
| | 搅拌器及减速机 | | | 1 | 进口 |
| 7 | 第二酯化釜 | SS316 | 台 | 1 | |
| | 搅拌器及减速机 | | | 1 | 进口 |
| 8 | 酯空冷器 | CS/SS316 | 台 | 1 | |
| 9 | 酯化 EG 罐 | SS316 | 台 | 2 | |
| 10 | 酯化 EG 泵 | SS304/316 | 台 | 2 | |

| 序号 | 名称 | 主要规格/材料 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|-----------|----------|----|----|----|
| 11 | 第一预聚釜 | SS304 | 台 | 2 | |
| 12 | 第二预聚釜 | SS304 | 台 | 2 | |
| 13 | 预聚物输送泵 | | | 4 | 进口 |
| 14 | 预聚 EG 冷却器 | CS/SS304 | 台 | 8 | |
| 15 | 刮板冷凝器 | SS304 | 台 | 4 | |
| 16 | 预聚 EG 泵 | SS304 | 台 | 8 | |
| 17 | 预聚热井 | SS304 | 台 | 4 | |
| 18 | 终聚釜 | CS/SS304 | 台 | 2 | |
| 19 | 终聚 EG 冷却器 | CS/SS304 | 台 | 8 | |
| 20 | 刮板冷凝器 | SS304 | 台 | 2 | |
| 21 | 终聚过滤器 | SS304 | 台 | 4 | |
| 22 | 终聚 EG 泵 | SS304 | 台 | 8 | |
| 23 | 终聚热井 | SS304 | 台 | 2 | |
| 24 | 乙二醇真空系统 | SS304 | 套 | 2 | |
| 25 | 熔体泵 | | 台 | 4 | 进口 |
| 26 | 熔体过滤器 | | 台 | 12 | |
| 27 | 熔体阀 | | 批 | 10 | 进口 |
| 28 | 特殊阀 | | 批 | 16 | |
| 29 | 切片缓冲罐 | | 台 | 4 | |
| 30 | 切料机 | | 套 | 12 | 进口 |
| 31 | 切片冷却水装置 | | 套 | 4 | |
| 32 | 切片输送装置 | | 套 | 4 | |
| 33 | 切片包装装置 | | 套 | 6 | |
| 34 | 离心泵 | | 台 | 16 | |
| 36 | 热媒泵 | | 台 | 21 | |
| 37 | 高低压开关柜 | | 台 | 44 | |
| 38 | 变频器柜 | | 台 | 22 | |
| 39 | 变压器 | | 台 | 2 | |
| 40 | DCS 系统 | | 套 | 1 | 进口 |
| 41 | 控制阀 | | 批 | 1 | 进口 |
| 42 | 粘度仪 | | 台 | 2 | 进口 |
| 43 | 仪表 | | 批 | 1 | |

表 5.2.2-2 固相缩聚工艺设备清单（两条生产线 2*75 万吨）

| 序号 | 名称 | 主要规格/材料 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|--------|---------------|----|----|----|
| 1 | 切片中间料仓 | 04-S-01 SS304 | 个 | 6 | |
| 2 | 切片日料仓 | 05-S-01 SS304 | 个 | 2 | |
| 3 | 切片输送装置 | 05-Q-01 SS304 | 套 | 4 | 进口 |
| 4 | | 10-F-01 SS304 | 个 | 2 | |
| 5 | | 10-F-02 SS304 | 个 | 2 | 进口 |

| 序号 | 名称 | 主要规格/材料 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|--------|------------------------|----|----|----|
| 6 | 结晶器 | 10-H-01 SS304 | 台 | 2 | |
| 7 | 风机 | 10-B-01 CS/SS | 台 | 4 | 进口 |
| 8 | 风机 | 10-B-02 CS/SS | 台 | 4 | 进口 |
| 9 | 换热器 | 10-G-01/02 CS/SS | 台 | 4 | |
| 10 | 预热器 | 20-H-01 SS304 | 台 | 2 | |
| 11 | 风机 | 20-B-01 CS/SS | 台 | 2 | 进口 |
| 12 | 换热器 | 20-G-01/02/03 CS/SS | 台 | 6 | |
| 13 | 切片输送装置 | 25-Q-01 SS304 | 台 | 2 | 进口 |
| 14 | 风机 | 25-B-01 SS304 | 台 | 2 | 进口 |
| 15 | 风机 | 25-B-02 SS304 | 台 | 2 | 进口 |
| 16 | 反应器 | 30-R-01 SS304 | 台 | 2 | 进口 |
| 17 | 风机 | 30-B-01 CS/SS | 台 | 2 | 进口 |
| 18 | 风机 | 30-B-02 CS/SS | 台 | 2 | 进口 |
| | | 30-C-01 CS/SS | 台 | 2 | |
| | | 30-C-03 CS/SS | 台 | 2 | |
| 19 | 干燥器 | 30-D-01 CS/SS | 台 | 2 | 进口 |
| | | 30-E-01 CS/SS | 台 | 2 | |
| | | 30-V-01 | 台 | 2 | |
| 20 | 风机 | 35-B-01 CS/SS | 台 | 2 | 进口 |
| | | 35-F-01 SS304 | 台 | 2 | |
| | | 35-F-02 SS304 | 台 | 2 | |
| 21 | 冷却器 | 35-H-01 CS/SS | 台 | 2 | |
| 22 | 切片输送装置 | 35-Q-01 SS304 | 台 | 2 | 进口 |
| 23 | 切片包装料仓 | 50-S-01~12 SS304 | 台 | 6 | |
| 24 | 切片包装装置 | SS304 | 台 | 6 | |
| 25 | 高低压开关柜 | | 台 | 13 | |
| 26 | 变频器柜 | | 台 | 32 | |
| 27 | 变压器 | | 台 | 2 | |
| 28 | DCS 系统 | | 套 | 1 | 进口 |
| 29 | 控制阀 | | 台 | 16 | |
| 30 | 仪表 | | 批 | 1 | 进口 |
| 31 | 催化剂材料 | | 批 | 2 | 进口 |

第六章 建设地区条件及厂址简况

第一节 厂址简况

项目建设地址江苏省无锡市江阴市周庄镇三房巷工业园,规划用地面积约为 470 亩。

厂址符合建设一个大型聚酯切片基地的要求,表现在地质水文和气象条件基本符合要求,交通便利,能源供应条件充分,原材料供应充足,劳动力资源丰富,与当地区域发展规划及协作条件相配套等。

总平面布置力求工艺流程顺畅,布局紧凑,工艺路线合理,节省投资费用;力求规划布置合理,满足防火、安全、卫生、环保等规范要求;在满足生产需要的前提下,合理用地。

第二节 建设地区条件

6.2.1 自然条件

1、气候

江阴属北亚热带季风性湿润气候,年平均气温 16.7℃,年降雨量 1040.7 毫米。四季分明,冬季阴冷潮湿,夏季较炎热,春秋季节气候宜人,是长江下游小麦、水稻等农作物的重要产地之一。

2、水文

江阴市地表水丰富,外来水源充足。境内的河、沟、渠、塘等,总水量为 4734 万立方米。长江江阴段区间水量一般为 13.1 亿立方米,年大气降水补给 9.84 亿立方米,全市沿江水闸总引水能力为 927 立方米/秒,通江水闸及涵洞年总引水量为 11.05 亿立方米。地下水量丰富,总水量为 1.21 亿立方米。

地下水类型分为:第四系松散岩类孔隙水含水层,分布于境内除低山以外

的广大地区,为地下水主要开采区;碳酸盐岩类裂隙-溶洞水含水层,主要分布在西郊-山观、周庄-月城、祝塘-新桥,含水层主要为二叠系青龙组灰岩;基岩裂隙水含水层,主要分布在低山丘陵,含水岩性以泥盆系砂岩为主,富水性不均匀。

3、地形地貌

江阴地处太湖水网平原北端,长江南部冲积平原,全境地势平缓,平均海拔 6 米左右,西南边缘地势偏低,中部、东北部有零星低丘散布其间,地势较高亢。中部山丘多在海拔 200 米左右,以定山 273.8 米为最高,东北部黄山海拔 91.7 米。滨临长江,全境有干、支河流 55 余条。

6.2.2 社会环境简况

江阴市,简称澄,因地处“大江之阴”而得名,是一座滨江港口花园城市。江阴位于中国华东,江苏省南部,长江三角洲太湖平原北端。江阴地处江尾海头、长江咽喉,历代为江防要塞,是大江南北的重要交通枢纽和江河湖海联运换装的天然良港。江阴市位于北纬 31°40'34"至 31°57'36"、东经 119°59'至 120°34'30"。北枕长江,南近太湖,东接常熟、张家港,西连常州,地处苏锡常“金三角”几何中心,交通便捷,历来为大江南北的重要交通枢纽和江海联运、江河换装的天然良港。

江阴市历史悠久,人文荟萃,有 1736 年建置史。山之北水之南为阴,江阴意表江南。江阴文化属吴越文化,江阴人属江浙民系使用吴语。江阴城市精神为人心齐、民性刚、敢攀登、创一流。

全市有 10 个镇、5 个街道,200 个行政村、55 个社区,43 个村居合一社区。全市常住人口 164.2 万人,户籍人口 124.8 万人。

江阴原属吴地延陵,晋朝置暨阳县,南朝梁为江阴郡,南宋时为两浙路

十六府之一兼全国八处市舶司通商口岸城市之一，明清两代属常州府，现为无锡市行政代管。江阴枕山负水，襟带三吴，有“延陵古邑”“春申旧封”“芙蓉城”“忠义之邦”之称。江阴市辖澄江街道等 3 个街道、10 个镇、2 个经济开发区、1 个国家高新区。市政府设于澄江中路 9 号。

江阴市民营经济发达，是“中国制造业第一县”，以本土乡镇企业起家，领航中国县域经济。江阴誉为“中国资本第一县”，有 47 家上市公司。先后获得 150 多项全国性荣誉，在全国县域经济基本竞争力排名中连续 14 年蝉联榜首。

江阴有滨江要塞旅游区（鹅鼻嘴公园、黄山炮台、黄山湖公园）、学政文化旅游区（江苏学政衙署、中山公园）、华西村、徐霞客故居、海澜国际马术俱乐部、顾山红豆、长泾古镇、青阳嘉茂花鸟园等旅游景点，有徐霞客等名人。“黄田港口水如天，万里风樯看贾船”等描述江阴风景。

江阴是长江下游集公路、铁路、水运于一体的重要交通枢纽城市。

铁路

高铁线：苏南沿江城际铁路（将建）。由西向东经南京、句容、常州、江阴、张家港、常熟、太仓、上海。全长 278 公里。设计速度 350 公里/时。[30]

铁路线：新长铁路（新沂—长兴），连结陇海、浙赣两大铁路大动脉。

火车站：江阴站、江阴北站

公路

京沪高速公路（国家高速 G2）

江阴长江公路大桥：江阴大桥是中国第一、世界第四的特大跨径钢悬索桥，沟通同三（黑龙江同江—海南三亚）和京沪两大国道主干线过江。

锡澄高速公路

沪宁高速公路

澄琴公路、澄巫公路

水路

江阴港、苏南国际码头、锡澄运河（沟通长江、太湖）

航空

江阴华西直升机场

以江阴为圆心、半径 160 公里范围内有上海虹桥国际机场、上海浦东国际机场、苏南硕放国际机场、常州奔牛国际机场、南京禄口国际机场。

第七章 总图运输及工程技术方案

第一节 总图规划与设计

7.1.1 总平面设计

(1) 总平面布置原则：力求工艺流程顺畅，布局紧凑，工艺路线合理，节省投资费用；力求规划布置合理，满足防火、安全、卫生、环保等规范要求；在满足生产需要的前提下，合理用地。

(2) 总图布置方案：总用地面积约 470 亩。项目用地位于江阴市三房巷村。用地基本呈梯形，设两个出入口，主入口位于世纪大道，次入口位于海伦路。

厂区各建筑周围设环行车道以解决交通疏散、物流运输和消防问题，宽度分别为 12 米、8 米、6 米、4 米，道路为城市型，混凝土路面，最小纵坡不小于 0.3%。整个道路网结构清晰、有效，能较好地保证厂区内生产、生活、物流、消防等功能的通畅运转。整个厂区规划可停小车 300 辆，均为地面停车。

(3) 总图布置中各个建筑的间距是结合建筑本身的火灾危险性类别及工艺设计要求来考虑并按照《建筑设计防火规范》GB 50016-2014 中建筑物间距要求来布置的，均满足规范要求。

7.1.2 竖向设计

竖向设计本着节约投资，减少土方填挖量，基本做到用地内土方平衡的原则。

厂区内干道为城市型道路，路缘石高出 0.15 米，雨水、污水排放全场统一考虑，地面雨水排至路面的雨水口，道路横坡为 1%，纵坡为 0.3%~1.5%；污水与城市污水处理管网实现接管。

7.1.3 绿化及景观设计

随着社会的进一步发展，人们的社会环保意识不断增强，越来越多的厂区对绿化的要求越来越重视，对环境的要求也越来越高；对于工业厂区来说，设置一定宽度的绿化带不仅解决了地下综合管网的布置，同时解决了地上管架的布置空间，更是改善了生产环境，也是企业文明的好的标识。

本项目的绿化景观设计以简洁、大方、体现建筑风格，使环境和建筑融合、相辅相成为原则，力求使环境成为公司文化的延续。

在用地范围内充分考虑绿化环境，由厂区主入口开始设一条景观主轴贯穿整个厂区，沿道路两侧设置道路绿化，厂区与区外主要道路相邻面留有宽敞带状绿化，新建建筑四周设条状绿化，栽植一些矮小灌木，使得厂区道路两旁四季常青，环境优美。

充分地发挥绿地效益，为满足厂区员工的不同要求而创造一个优雅的环境、陶冶情操。

第二节 场内外运输

全厂对外运输主要采用汽车，运送物资主要为与生产相关的原、辅材料及成品。物料运输由供、需方承担，工厂承担的部分全部委托社会上运输公司承运。

厂区内的运输和转送采用叉车及生产输送设备，其中 PTA 采用管道输送。

第三节 建筑工程

7.3.1 建筑设计依据

- | | |
|---------------------|----------------|
| 1、《建筑设计防火规范》 | GB50016-2014 |
| 2、《民用建筑设计通则》 | GB50352-2005 |
| 3、《屋面工程技术规范》 | GB50345-2012 |
| 4、《民用建筑热工设计规范》 | GB50207-2002 |
| 5、《外墙外保温工程技术规程》 | JGJ144-2004 |
| 6、《城市道路和建筑物无障碍设计规范》 | JGJ50-2001 |
| 7、《工业企业总平面设计规范》 | GB50187-2012 |
| 8、《工业建筑防腐蚀设计规范》 | GB50046-2008 |
| 9、《建筑采光设计标准》 | GB/T50033-2001 |
| 10、《聚酯工厂设计规范》 | GB50492-2009 |

7.3.2 建筑设计概况

本项目需新建建筑。详见建筑物、构筑物一览表。

表 7.3.2-1 建筑物、构筑物一览表

| 序号 | 建/构筑物名称 | 建筑物占地面积(m ²) | 建筑物面积(m ²) | 构筑物占地面积(m ²) | 层数 | 建筑物高度(m) | 构筑物高度(m) | 结构形式 | 火灾危险类别 | 耐火等级 |
|----|---------|--------------------------|------------------------|--------------------------|----|----------|----------|-------|--------|------|
| 1 | 办公楼 | 2670 | 5340 | | 2 | 15 | | 钢混 | | 二级 |
| 2 | 聚酯车间一 | 2965 | 14825 | | 5 | 38 | | 框架 | 丙类 | 二级 |
| 3 | 聚酯车间二 | 2965 | 14825 | | 5 | 38 | | 框架 | 丙类 | 二级 |
| 4 | 聚酯车间三 | 2965 | 14825 | | 5 | 38 | | 框架 | 丙类 | 二级 |
| 5 | 聚酯车间四 | 2965 | 14825 | | 5 | 38 | | 框架 | 丙类 | 二级 |
| 6 | 固聚车间一 | 1140 | 5700 | | 5 | 51 | | 框架+轻钢 | 丙类 | 二级 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------|--------|--------|------|---|----|----|-------|----|----|
| 7 | 固聚车间二 | 1140 | 5700 | | 5 | 51 | | 框架+轻钢 | 丙类 | 二级 |
| 8 | 固聚车间三 | 1140 | 5700 | | 5 | 51 | | 框架+轻钢 | 丙类 | 二级 |
| 9 | 固聚车间四 | 1140 | 5700 | | 5 | 51 | | 框架+轻钢 | 丙类 | 二级 |
| 10 | 切片打包及包装一 | 5450 | 5450 | | 1 | 8 | | 钢结构 | 丙类 | 二级 |
| 11 | 切片打包及包装二 | 5450 | 5450 | | 1 | 8 | | 钢结构 | 丙类 | 二级 |
| 12 | 1#切片产品仓库 | 23940 | 23940 | | 1 | 8 | | 钢结构 | 丙类 | 二级 |
| 13 | 2#切片产品仓库 | 17950 | 17950 | | 1 | 8 | | 钢结构 | 丙类 | 二级 |
| 14 | PTA 吨包库一 | 8220 | 8220 | | 1 | 8 | | 钢结构 | 丙类 | 二级 |
| 15 | PTA 吨包库二 | 8220 | 8220 | | 1 | 8 | | 钢结构 | 丙类 | 二级 |
| 16 | 热媒区/天然气炉区 | 5980 | 5980 | | 1 | 8 | | 框架+轻钢 | 丙类 | 二级 |
| 17 | 变配电站 | 1500 | 1500 | | 1 | 6 | | 框架 | 丙类 | 二级 |
| 18 | 中间罐区 | | | 2100 | | | 8 | | 丙类 | 二级 |
| 19 | 热媒配电/控制 | 900 | 900 | | 1 | 5 | | 框架 | 丙类 | 二级 |
| 20 | 公用工程区 | 5385 | 5385 | | 1 | 5 | | 框架 | 丙类 | 二级 |
| 21 | 乙二醇缓冲罐区 | | | 3590 | | | 8 | | 丙类 | 二级 |
| 22 | 循环水站 | | | 3290 | | | 12 | | 戊类 | 二级 |
| 22 | 辅料加工车间 | 2000 | 2000 | | 1 | 8 | | 钢结构 | 丙类 | 二级 |
| | 总计: | 101415 | 172435 | 8980 | | | | | | |

7.3.3 建筑设计方案

1、生产车间建筑型体在满足工艺要求的前提下做到经济美观，开窗满足生产过程中所需要的采光、通风及热工要求，在满足功能的前提下，形式与内容相统一。本工程所有建筑外立面均采用干挂铝板，立面颜色设计按新区的统一指导性要求，以鲜明绿色调为主，穿插白色，形成对比，体现出现代化工业厂房的简洁、明快和气势。

2、本着节约木材的原则，设计中考虑以钢代木，以塑代木，采用塑钢窗。

3、墙体采用蒸压加气混凝土砌块砌体，外墙面粉刷为刷优质涂料。

7.3.4 建筑设计原则

1、贯彻执行国家的技术经济政策，做到技术先进，经济合理，安全实用，确保质量。

2、从工程实际出发，考虑当地的建筑材料供应条件和施工队伍的技术能力，合理选用材料、结构方案、构造措施，以满足生产、使用和检修要求。

3、防腐和防火以治本为主，重点设防。

4、符合现行的国家和有关地方的设计规范，规程及标准。

5、优先选用定型和标准化的构造和构件，所采用的标准图以国家标准为主。

7.3.5 主要单体建筑设计

项目主要包括：聚酯车间、固聚车间、切片打包及包装、切片产品仓库、办公楼等。

1、聚酯车间一、二、三、四：建筑物占地面积均为 2965 平方米，建筑面积均为 14825 平方米。五层钢筋混凝土框架结构，总长 58 米，总宽 51 米。建筑物火灾危险性为丙类，耐火等级为二级。

2、固聚车间一、二、三、四：车间主体为五层钢筋混凝土框架结构，建筑物占地面积均为 1140 平方米，建筑面积均为 5700 平方米；总长 58 米，总宽 19.7 米。生产车间建筑物火灾危险性为丙类，耐火等级为二级。

3、切片打包及包装一、二：建筑物占地面积为 5450 平方米，建筑面积均为 5450 平方米。单层门式轻钢厂房，总长 120 米，总宽 45.4 米，檐口高度 8 米。建筑物火灾危险性为丙类，耐火等级为二级。

4、1#切片产品仓库：建筑物占地面积为 23940 平方米，建筑面积为 23940

平方米。单层门式轻钢厂房，总长 159.6 米，总宽 150 米，檐口高度 8 米。储存物品火灾危险性为丙类，耐火等级为二级。

5、2#切片产品仓库：建筑物占地面积为 17950 平方米，建筑面积为 17950 平方米。单层门式轻钢厂房，总长 150 米，总宽 120 米，檐口高度 8 米。储存物品火灾危险性为丙类，耐火等级为二级。

6、办公楼：建筑物占地面积为 2670 平方米，总长 81 米，总宽 33 米，建筑面积为 5340 平方米。二层钢筋混凝土框架结构，耐火等级为二级。

第四节 结构工程

7.4.1 结构设计依据与准则

1、本工程属丙类建筑，结构设计安全等级为二级，建筑设计使用年限为 50 年。

2、本工程遵循如下所列的国家公布的现行规范：

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| (1) 《建筑设计防火规范》 | GB50016-2014 |
| (2) 《建筑结构荷载规范》 | GB50009-2012 (2016 年版) |
| (3) 《建筑抗震设计规范》 | GB50011-2010 |
| (4) 《建筑抗震设防分类标准》 | GB50223-2008 |
| (5) 《建筑地基基础设计规范》 | GB50007-2011 |
| (6) 《混凝土结构设计规范》 | GB50010-2010 (2015 年版) |
| (7) 《建筑桩基技术规范》 | JGJ94-2008 |
| (8) 《砌体结构设计规范》 | GB50003-2011 |
| (9) 《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》 | GB51022-2015 |

- | | |
|--------------------|---------------|
| (10) 《钢结构设计标准》 | GB50017-2017 |
| (11) 《高层建筑混凝土技术规程》 | JGJ3-2010 |
| (12) 《聚酯工厂设计规范》 | GB 50492-2009 |
| (13) 《中国地震动参数区划图》 | GB18306-2015 |
| (14) 《纺织工程设计防火规范》 | GB50565-2010 |

3、业主提供的设计资料及各相关专业提供的设计条件图

4、结构计算软件

本工程结构计算采用中国建筑科学研究院结构所编制的 PMCAD、PK、SATWE-8、STS、3D3S、SATWE 软件。

5、自然条件：

| | |
|------------|-----------------------|
| 基本风压 | 0.45kN/m ² |
| 地面粗糙度类别 | B 类 |
| 基本雪压 | 0.40kN/m ² |
| 抗震设防烈度 | 6 度 |
| 设计基本地震加速度值 | 0.05g |
| 设计地震分组 | 第二组 |

7.4.2 地质情况及基础设计

拟建场地尚未进行勘探，基础设计将根据拟建工程特点及勘察揭露的场地地基土条件，秉承经济合理，技术可行的原则，设计为桩基础或浅基础。

7.4.3 上部结构设计

本项目拟建的聚酯车间及 SSP 车间为高层混凝土框架结构或框剪结构，其余单体为单多层混凝土框架结构或单层门式刚架结构，各单体采用的结构形式分别详见建筑工程部分文字描述。

高层混凝土框架结构或框剪结构、单多层混凝土框架结构的建筑物梁板柱及剪力墙均为全现浇，围护墙为砌体墙。混凝土框架结构弹性层间位移角限制为 1/550，混凝土框剪结构弹性层间位移角限制为 1/800。0.000m 标高以下及雨篷等外露混凝土构件的环境类别为二 a 类，其余混凝土构件的环境类别为一类。主要建筑的混凝土屋面采用双坡结构找坡，坡度约为 3%；配套构筑物屋面采用建筑找坡。屋面混凝土采用抗渗混凝土，抗渗等级 P6。建筑物根据《混凝土结构设计规范》GB50010-2010（2015 年版）第 9.1.1 的要求设置伸缩缝。伸缩缝的间距基本为 55 米以内，部分伸缩缝的间距超出 55 米时采用在框架中部附近设置后浇带；单多层混凝土框架结构的伸缩缝缝宽度为 100mm，高层混凝土框架结构或框剪结构的伸缩缝缝宽度为 200mm。梁跨大于 4m 的支承梁与外伸长度大于 2.0m 的悬臂梁的模板应起拱。起拱高度为全跨长度的（1/1000~3/1000）大跨取大值，小跨取小值。（悬臂梁的跨长为外伸长度的两倍）跨度大于 4m 的板，要求板中起拱 L/400（跨度按轴线计算）。

单层门式刚架结构的建筑物承重主钢结构梁、柱采用《低合金高强度结构钢》GB/T1591 规定的 Q345B（16Mn）钢材。钢材表面必须经过喷砂或抛丸除锈处理，并达到 Sa2.5 级，喷涂二遍环氧富锌底漆，涂层干漆膜总厚度不得小于 75 μ m；主钢构表面根据各单体耐火等级的标准涂刷不低于建筑设计防火规范 3.2.1 相应要求的防火涂料，钢柱防火涂料为厚涂型，钢梁及檩条防火涂料为薄涂型。屋面板及檩条均需按积雪不均匀分布的最不利情况采用，屋面采用单层镀铝锌彩色板，厚度不小于 0.6mm，屋面板材屈服强度 345MPa，360°直立锁缝连接，锁缝处要有防水胶，波峰高度不小于 60mm；檩条选用 Z 形冷弯型钢檩条，屈服强度为 345Mpa，表面经过热浸镀锌处理，双面镀锌量不少于 275 克/平方米以上。

施工期间及竣工后按《建筑变形测量规范(JGJ8-2016)》中相应要求实施各建筑物的沉降观测,沉降观测点埋设位置如下:房屋四角,沉降缝两侧以及中间每隔 10M~20M 的外墙上。水准点:不少于两个,设置在距建筑物 30m~80m,稳定、可靠的土层内;或沉降已稳定的建筑物上。危险性较大的分部分项工程范畴尚需编制专项施工方案,并采取有效安全措施。

7.4.4 主要荷载

1、基本风压为 0.45kN/m^2 , 基本雪压为 0.40kN/m^2 。

2、材料自重

墙体: 框架部分填充墙及外墙, 采用混凝土多孔砖, 双面粉刷, 3.5kN/m^2

钢筋混凝土: 25kN/m^3

3、楼面均布活荷载标准值

办公室、会议室 2.0kN/m^2

走廊 2.5kN/m^2

消防疏散楼梯 3.5kN/m^2

卫生间 8.0kN/m^2

设备部分楼面 按实际取值

4、屋面均布活荷载标准值

钢筋混凝土不上人屋面 0.50kN/m^2

钢筋混凝土上人屋面 2.00kN/m^2

设备部分屋面 按实际取值

5、结构用材料

(1) 混凝土强度等级

现浇框架柱、梁、板、建筑物基础混凝土强度等级 C30; 设备基础及地沟混凝土强度等级 C30, 地沟抗渗等级 P6; 构造柱、圈梁及雨篷混凝土强度

等级 C30；垫层混凝土 C15。

(2) 钢筋

I 级钢(HPB300) $f_y = 270\text{N/mm}^2$

II 级钢(HRB335) $f_y = 300\text{N/mm}^2$

III 级钢(HRB400) $f_y = 360\text{N/mm}^2$

(3) 钢材

主钢构采用 Q235B 或 Q345B。

第五节 给排水工程

7.5.1 设计依据

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| 1、《室外给水设计规范》 | GB50013-2006 |
| 2、《室外排水设计规范》 | GB50014-2006（2016 年 版） |
| 3、《建筑给水排水设计规范》 | GB50015-2003（2009 年 版） |
| 4、《建筑设计防火规范》 | GB50016-2014 |
| 5、《消防给水及消火栓系统技术规范》 | GB50974-2014 |
| 6、《自动喷水灭火系统设计规范》 | GB50084-2017 |
| 7、《聚酯工厂设计规范》 | GB50492-2009 |
| 8、其它有关的国家及地方现行规范、规程等 | |

7.5.2 概况

本项目位于江苏省无锡市江阴市周庄镇三房巷工业园，工业园已有完善的给排水设施，可满足本项目的要求。

7.5.3 设计范围

设计范围为本项目的生产车间及配套工程的室内外给水、排水和消防系统设计。

7.5.4 给水

1、用水量估算

本项目用水主要是生产用水及生活用水。生产用水量按工艺生产用量确定。工程拟定岗位定员 500 人，生活用水定额以 50L/人·天计。厂区用水量估算详见表 7.5.4-1。

表 7.5.4-1 厂区用水量估算表

| 序号 | 用水部门 | 用水量 | | | 备注 |
|----|------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| | | 平均 (m ³ /h) | 每天 (m ³ /d) | 每年 (m ³ /a) | |
| 1 | 生产水 | 606.1 | 14545.5 | 4800000 | 包括循环冷却水补水 |
| 2 | 除盐水 | 60.6 | 1454.5 | 480000 | 包括冷冻水补水 |
| 3 | 生活水 | 1.1 | 25 | 8250 | |
| | 小计 | 667.8 | 16025 | 5288250 | |
| 4 | 管网漏损和未预见水量 | 66.8 | 1602.5 | 528825 | |
| 5 | 消防用水 | | | | 1260m ³ 消防水量不计入正常用水量 |
| | 总计 | 734.6 | 17627.5 | 5817075 | |

2、水质要求

生活用水和冷却系统用水水质满足《生活饮用水卫生标准》GB5749-2006 各项指标。除盐水硬度 1ppm(以碳酸钙计),电导率 $\leq 20\text{ohms.m}$,压力 $\geq 0.4\text{Mpa}$ 。

3、厂区供水系统

本项目根据各装置对水质和水压的要求,设置生活给水、生产给水、专用消防给水、除盐水 4 个系统,各系统均由原厂区相应的给水设施供给。

(1) 生活给水系统:供厂区生活用水,由城市自来水厂供给。

(2) 生产给水系统:供厂区生产用水,由自建的生产水厂供给,生产水厂以长江水为水源,经处理后以满足本工程的需要。

(3) 专用消防给水系统:供厂区消防用水,由给水加压站供给。给水加压站包括 5000 m³ 贮水池 2 座,给水加压泵房一座。

(4) 除盐水系统:装置所用除盐水由除盐水处理站供给。

4、管材及敷设

室外生活给水管采用孔网钢骨架聚乙烯复合管,电热熔带连接,埋地敷设。建筑内普通生产、生活给水管采用 PP-R 给水管,粘接;除盐水管采用不锈钢管;其他特殊要求处采用钢管。室外消防及自动喷水灭火系统供水管采用孔网钢骨架聚乙烯复合管,电热熔带连接,埋地敷设。室内消防及喷淋管采用内外壁热浸镀锌钢管,架空及埋地敷设。

7.5.5 消防

详见第九章第五节消防专篇。

7.5.6 排水

1、排水量及废水性质

厂区排水采用雨、污分流制。本项目产生的污水主要是酯化废水、各水

池冲洗废水和生活污水。生产、生活排水总量约为 $1922\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生产污水约 $1800\text{m}^3/\text{d}$ ，冲洗废水约 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水约 $22\text{m}^3/\text{d}$ 。厂区屋面雨水排水系统设计按重现期 $P=10$ 年计算，厂区整体雨水排水系统按重现期 $P=2$ 年计算。

2、排水系统的划分

厂区排水系统分两个系统：

(1) 雨水排水系统：该系统主要排放厂区雨水及少量清洁废水。雨水为屋面、地面有组织排放。屋面雨水通过雨水斗和雨水立管就近排至厂区室外雨水管网，室外雨水管网沿厂区道路两侧敷设，经管道收集后最终就近排至原厂区雨水管网或市政雨水管网。

(2) 污水系统：主要排放生产污水和生活污水等。生活污水经化粪池预处理，与生产废水经管道收集后一并排至原厂区污水处理站处理。罐区雨水排水设置独立管道系统，并在罐区围堰外的排水管道上设置易于启闭的隔断阀，将初期雨水与未受到污染的清洁雨水分开，分别排入污水系统和雨水系统。

3、材料选用和敷设方法

室外埋地排水管采用 PE 双壁波纹管，橡胶圈柔性接口，承插连接，埋地敷设。室内生活排水管和雨水管除特殊说明外采用 PVC-U 塑料排水管（室外为防紫外线）。室内生产排水管采用铸铁排水管，明装管道采用卡箍式接口，暗装或埋地管道采用法兰承插式柔性接口。

7.5.7 污水处理

详见第九章第三节废水专篇。

第六节 供电工程

7.6.1 电气设计标准及规范

- | | |
|-------------------------|--------------|
| 1、《3~110kV 高压配电装置设计规范》 | GB50060-2008 |
| 2、《20kV 及以下变电所设计规范》 | GB50053-2013 |
| 3、《供配电系统设计规范》 | GB50052-2009 |
| 4、《低压配电设计规范》 | GB50054-2011 |
| 5、《通用用电设备配电设计规范》 | GB50055-2011 |
| 6、《建筑照明设计标准》 | GB50034-2013 |
| 7、《民用建筑电气设计规范》 | JGJ 16-2008 |
| 8、《建筑物防雷设计规范》 | GB50057-2010 |
| 9、《建筑设计防火规范》 | GB50016-2014 |
| 10、《火灾自动报警系统设计规范》 | GB50116-2013 |
| 11、《剩余电流动作保护装置安装和运行》 | GB13955-2005 |
| 12、《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》 | GB50058-2014 |
| 13、《聚酯工厂设计标准》 | GB50492-2009 |
| 14、其它有关国家及地方的现行规程、规范及标准 | |

7.6.2 供电方案

1、负荷等级及供电要求:

根据生产工艺要求，本项目生产过程包括聚酯、固相缩聚等均为连续性生产，一旦停电，设备中熔体凝结将产生大量废料甚至损坏设备，重新启动需系统清洗会造成很大的经济损失，因此定为二级负荷，另外消防负荷为二

级负荷，其它生产工段及辅助工段负荷等级为三级。

2、项目用电容量：

本项目每条线装机容量约为 22977.5kW，共四条生产线，合计装机容量约为 91910kW。本项目用电负荷主要集中在生产现场，单机负荷大、自动化程度高、控制设备相对集中，公用工程中冷冻机组，空压机功率较大，其余都为一般动力、照明负荷，功率因数一般在 0.7~0.85 之间。主要用电负荷估算如下表：

表 7.6.1-1 每条 60 万吨生产线主要用电负荷计算表

| 名 称 | 装机功 (kW) | 运行功率 (kW) |
|-----------|----------|-----------|
| 聚酯装置 | 11500 | 4830 |
| 固相缩聚装置 | 6852.5 | 2996 |
| 公用工程及辅助装置 | 4625 | 1946 |

功率因素的补偿，主要采取在车间变配电所低压侧集中补偿和在 110kV 变配电站 10kV 侧装设高压电容补偿的方法，以使 110kV 侧功率因素不低于 0.95。

根据用电负荷估算，本工程用电预计需总容量 50000kVA 的 10/0.4kV 变压器，其中每个车间配 4 台 2500kVA 变压器，四个车间共计 16 台；公用工程集中布置，需 4 台 2500kVA 变压器，本期工程共需设置 2500kVA 变压器 20 台，变压器平均符合率为 78%，所有变压器均采用 10/0.4kV 节能环保型干式变压器。

3、地区供电条件：

在厂区内新建一座 10kV 高压配电站，以满足整个新建厂区的高低电压备用电，10kV 电源引自当地工业园区 110/10kV 高压变电站。从 10kV 高压配电站引 10kV 电源至各个车间及动力站的 10/0.4kV 变电所。

4、供电系统电压：

高压进线： 10kV， 50Hz \pm 1 Hz

低压动力电压： 380V \pm 5 %， 50Hz \pm 1 Hz

低压照明电压： 380/220V \pm 5 %， 50Hz \pm 1 Hz

低压配电系统接地型式为 TN-S 系统

5、10/0.4kV 车间变电所：

本项目在负荷集中的建筑物内设置低压变配电所，内设 10/0.4kV 节能型变压器，以确保减少电源电压偏差，提高供电质量。变配电所接线为单母线分段，设母联自投装置，正常时两回路进线独立运行，当其中任一回路断电时，母联自投，由另一路电源承担低压母线上的全部一、二级负荷的用电。

低压（0.4kV/0.69kv）侧主进开关设瞬时动作、长延时动作、短延时动作的过电流保护。低压出线开关均设过电流速断及过负荷保护，出线均设计量装置。

低压配电柜选用固定分隔式或抽屉式开关柜，采用低压电容自动补偿柜，自动补偿功率因数到 0.95 以上。变配电所高压进线侧装设隔离开关。

变电所的变压器超温信号引至高压变电站的 10kV 出线柜，与相应的高压继电保护系统连锁，高压柜继电保护采用三相三线型式，以更有利于单相短路接地保护。

7.6.3 车间配电

导线选型：低压干线电缆选用 YJV 型电力电缆，控制电缆选用 KYJV 型，照明等选用 BV 型铜芯线，应急照明及消防相关线缆选用 NH 或 ZR 型铜芯线缆。动力电源电压为 380V / 220V、三相五芯（线）电缆，线路采用 YJV-0.6/1kV 型电力线缆。

由车间变电所引出的低压干线电缆电线采用放射式沿电缆沟或桥架或穿

管理地暗敷方式，接至主车间及辅助工段的各用电设备组或用电设备的动力箱、控制箱。

由动力箱、控制箱引出的支线，采用电缆或导线以放射式沿电缆沟或桥架或穿管暗敷至机台控制箱或电动机接线盒及其它用电设备接线盒，部分设备采用勾连方式。大于 22kW 的电机采用降压起动。

车间内根据需要，按各工序生产设备的布置，设置检修电源插座箱。

7.6.4 车间照明

各主要区域照明，按照国家规范标准 GB50034-2013:

- | | |
|---------------|-------|
| (1) 聚酯及固相缩聚车间 | 150Lx |
| (2) 办公室 | 300Lx |
| (3) 配电装置室 | 200Lx |
| (4) 控制室 | 300Lx |

其余部分按国家照度标准执行。

根据环境要求，电光源主要选用节能荧光灯及大功率节能灯。部分区域加装密闭式灯罩。防爆区域照明选用隔爆型。

应急照明：在车间及其它辅房等的主要出入口处，均设有应急指示灯具，在重要设备和生产关键部位处设置应急照明装置，以便紧急操作处理或人员疏散时使用。所有应急照明灯具为自带镉镍电池及控制电路，正常时作为工作照明，当照明电源中断时，镉镍电池放电作应急照明，应急时间不小于 30 分钟，变配电所、消防监控室等处不小于 180 分钟。

车间主生产区照明集中控制，辅房及其他用房就地控制，照明电压 380V/220V，三相四线制。

照明干线引自车间现场变电所低压配电室，采用电缆电线沿电缆沟或电

缆桥架方式引至各照明配电箱，照明支线穿管敷设至灯点及灯点开关。

所有开关安装高度皆为底边距地面 1.3 米，照明配电箱安装高度为底边距地面 1.5 米。

7.6.5 消防和通讯

电气消防设计相关内容，详见第九章第五节消防专篇。

本项目根据需求，设置电话通讯系统和计算机网络系统，干线引自城市市网，在厂区主办公区域内设置总弱电机房，在各个所需建筑物内设置分配线机柜，根据需求在办公区域及相关附房内设置信息点，单体建筑物内弱电线缆通过电缆桥架或穿管敷设至现场信息点。

7.6.6 防雷与接地

本项目建筑物为一般为第二类和第三类工业建、构筑物建筑物，在屋面装设置避雷网，沿女儿墙敷设一圈避雷带。利用建筑物钢筋混凝土柱子或剪力墙内两根 $\phi 16$ 以上主筋通长（焊接、绑扎）作为引下线，钢构部分利用彩钢板屋面及檩条作为接闪器，利用建筑物钢柱作为引下线，引下线上端与避雷网焊接，下端与建筑物基础底梁、基础底板轴线上的上下两层钢筋内的两根 $\phi 12$ 以上主筋及等电位接地网焊接，每根引下线的冲击接地电阻不大于 10 欧姆。联合接地系统的接地电阻不大于 1 欧姆，如实测接地电阻大于 1 欧姆，应另补接地极或用化学降阻剂。

本项目建筑物设置接地干线系统，采用 TN-S 接地系统，建筑物内电气设备的金属外壳、构架等，工艺设备机座、机架，电缆桥架等均与该接地干线系统相连。所有易产生静电的工艺金属管道及其他金属设施均采取防静电接地措施。

7.6.7 室外供电及厂区照明

厂区室外供电线路沿室外管架采用电缆桥架方式敷设,无室外管架区域,采用管井结合方式敷设。

厂区内的路灯采用城市路灯,光源采用节能型灯具,厂区照明进行集中控制,照明电缆采用 YJV 型低压电缆。

第七节 暖通工程

7.7.1 设计依据

- 1、《工业建筑采暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2015
- 2、《建筑设计防火规范》 GB 50016-2014
- 3、《纺织工程设计防火规范》 GB 50565-2010
- 4、《聚酯工厂设计规范》 GB50492-2009

5、工艺提供的相关技术资料

6、室外气象参数:

| | |
|--------------|-------|
| 采暖计算温度 | -1.2℃ |
| 冬季通风计算温度 | 3.1℃ |
| 夏季通风计算温度 | 31.3℃ |
| 夏季通风计算相对湿度 | 68% |
| 冬季空气调节计算温度 | -3.5℃ |
| 冬季空气调节计算相对湿度 | 75% |
| 夏季空气调节计算干球温度 | 34.6℃ |
| 夏季空气调节计算湿球温度 | 28.1℃ |

| | |
|---------------|-----------|
| 夏季空气调节计算日平均温度 | 31.5℃ |
| 冬季室外风速 | 2.4m/s |
| 夏季室外风速 | 2.8m/s |
| 冬季大气压力 | 1026.1KPa |
| 夏季大气压力 | 1005.3KPa |

7.7.2 空调

本项目车间生产过程中，个别工艺设备会散发热量，可通过自然通风调节。MCC 房、控制室、仪表控制室、办公室等人员聚集处，采用风机盘管等空调形式。

各房间空气调节的温湿度要求详见表 7.7.2-1。

表 7.7.2-1 各房间空气调节的温湿度要求

| 房间名称 | 夏 季 | | 冬 季 | |
|-------|------|-------|------|-------|
| | 温度℃ | 相对湿度% | 温度℃ | 相对湿度% |
| MCC | 25±2 | 70±10 | 25±2 | 70±10 |
| 仪表控制室 | 28±2 | 65±10 | >18 | 60±10 |
| 办公室 | <28 | 65±10 | >20 | 65±10 |

第八节 供热工程

7.8.1 概述

本项目项目生产过程中需导热油与蒸汽，蒸汽由热电厂提供，导热油由厂区自建锅炉房提供。

7.8.2 导热油系统

1、品质要求：

供热温度 300℃
 压 力 0.3MPa~0.35MPa

2、用量与设备配合：

本工程工艺生产需要使用导热油，拟配套 12 台额定供热量为 1650 万 kcal/h 的燃气导热油锅炉，相应辅机配套。导热油锅炉房独立建设，布置在厂区南面，全年天然气用量约 18360 万立方。

3、导热油系统

热媒间导热油系统主要由导热油炉、循环泵、膨胀罐、贮罐、加油泵组成。

膨胀罐设在所在导热油管道系统最高点，贮罐在系统停止使用时贮存导热油，加油泵在系统起动前将导热油打入系统及在运行中补充导热油。

经过加热的导热油送至主车间后回到热媒间，经循环泵重新打入导热油炉进行加热，形成循环系统。

表 7.8.2-1 主车间供热系统主要设备表

| 序号 | 名 称 | 单位 | 数量 | 规 格 | 备 注 |
|----|--------|----|----|-------------------|-----|
| 1 | 燃气导热油炉 | 台 | 12 | 加热量 1650 万 kcal/h | |
| 2 | 辅机 | 套 | 12 | | |

7.8.3 蒸汽系统

本扩建项目生产需要 1.0MPa 饱和蒸汽，总用量为 23.52 万 t/a。蒸汽由热电厂提供，在热入口设置减压、计量表等装置。

第九节 动力站

7.9.1 概述

本项目生产过程中需压缩空气、氮气、32℃冷却水等介质，且其之间相互关联，因此将以上系统统一设置在动力站内，以便于统一管理和控制。

7.9.2 氮气系统

1、品质要求：

压力 0.6MPa

温度 常温

纯度 99.99%

2、用量与设备配合

本项目氮气用量为 2541Nm³/h，由厂区公用工程站供给。

拟选用 8 套制氮能力为 400 Nm³/h 的变压吸附制氮机组，7 用 1 备。

7.9.3 空压系统

1、品质要求：

a、生产压空

压力 0.7 MPa

温度 常温

露点 压力露点为≤-20℃

b、仪表压空

压力 0.35MPa

温度 常温

露点 压力露点为 $\leq -20^{\circ}\text{C}$

2、用量与设备配合

本项目生产压空用量为 $360 \text{ Nm}^3/\text{min}$ ，仪表压空用量为 $8 \text{ Nm}^3/\text{min}$ ，压缩空气由厂区公用工程站供给。项目新增出口压力 0.85 MPa 、产气量为 $150 \text{ Nm}^3/\text{min}$ 的离心式空气压缩机 4 台（3 用 1 备）；出口压力为 0.45 MPa 、产气量为 $12 \text{ Nm}^3/\text{min}$ 螺杆压缩机 2 台（1 用 1 备），相应辅机配套。

7.9.4 冷却水（ 32°C ）系统

1、品质要求：

供液温度 32°C

压 力 0.30MPa

2、用量与设备配合

本项目需要 32°C 冷却水循环量为 $30000 \text{ m}^3/\text{h}$ ，拟配置 8 台循环处理水量为 $5000 \text{ m}^3/\text{h}$ 的冷却塔。

第八章 节能方案分析

根据国务院《关于加强节能工作的决定》（国发[2006]28 号）、《固定资产投资节能审查办法》（国家发改委[2016] 第 44 号令）编制本项目节能分析专章。

加强节能工作是深入贯彻落实科学的发展观,落实节约资源的基本国策,加快建设节约型社会,保证固定资产工程项目做到合理利用能源和节约能源的一项重要措施。节能分析是加强节能工作的重要组成部分,对合理利用能源、提高能源利用效率,从源头上杜绝能源的浪费,促进产业结构调整 and 产业升级具有重要的意义。

第一节 用能标准与节能规范

8.1.1 法律法规

- 1、《中华人民共和国节约能源法》
- 2、《中华人民共和国可再生能源法》
- 3、《中华人民共和国清洁生产促进法》
- 4、《清洁生产审核暂行办法（国家发展改革委、国家环保总局令第 16 号）》

8.1.2 相关标准和规范

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1、《公共建筑节能设计标准》 | GB 50189-2005 |
| 2、《工业企业能源管理导则》 | GB/T 15587-2008 |

- | | |
|---------------------------|----------------|
| 3、《综合能耗计算通则》 | GB/T2589-2008 |
| 4、《工业管道绝热工程设计规范》 | GB50264-2013 |
| 5、《用能单位能源计量器具配备和管理通则》 | GB17167-2006 |
| 6、《评价企业合理用电技术导则》 | GB/T3485-1998 |
| 7、《评价企业合理用热技术导则》 | GB/T3486-1993 |
| 8、《设备及管道绝热技术通则》 | GB/T 4272-2008 |
| 9、《设备及管道绝热设计导则》 | GB/T 8175-2008 |
| 10、《设备及管道绝热效果的测试与评价》 | GB/T 8174-2008 |
| 11、《绿色建筑评价标准》 | GB/T50378-2006 |
| 12、《采暖通风与空气调节设计规范》 | GB50019-2003 |
| 13、《通风与空调工程施工质量验收规范》 | GB50243-2002 |
| 14、《外墙外保温工程技术规程》 | JGJ144-2004 |
| 15、《空调通风系统运行管理规范》 | GB50365-2005 |
| 16、《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》 | GB 19576-2004 |

8.1.3 文件依据

- 1、《国务院关于发布促进产业结构调整暂行规定的通知》(国发[2005]40号)
- 2、《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2013年修订版)
- 3、《中国节能技术政策大纲》(计交能[2006]905号)
- 4、《国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术》(国发[2005]65号)
- 5、《国务院关于加强节能工作的决定》(国发[2006]28号)

第二节 产品结构及工艺、技术、装备核查

8.2.1 按《产业结构调整指导目录》等法规、规章核查

本项目建设符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类“二十、纺织”第 1 项“差别化、功能性聚酯（PET）的连续共聚改性[阳离子染料可染聚酯（CDP、ECDP）、碱溶性聚酯（COPET）、高收缩聚酯（HSPET）、阻燃聚酯、低熔点聚酯等]；熔体直纺在线添加等连续化工艺生产差别化、功能性纤维（抗静电、抗紫外、有色纤维等）；智能化、超仿真等差别化、功能性聚酯（PET）及纤维生产（东部地区限于技术改造），腈纶、锦纶、氨纶、粘胶纤维等其他化学纤维品种的差别化、功能性改性纤维生产”

8.2.2 按节能标准核查

建筑围护结构绝热设计按夏热冬冷地区设计，屋面的传热系数 $K \leq 0.70 \text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ；外墙的传热系数 $K \leq 1.0 \text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ；底面接触室外空气的架空或外挑楼板的传热系数 $K \leq 1.0 \text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ；屋顶透明部分的传热系数 $K \leq 0.30 \text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ；地面热阻 $R \geq 1.2 (\text{m}^2 \text{K}) / \text{W}$ ；建筑的窗墙面积比小于 0.7。

8.2.3 节能降耗措施核查

本项目没有选用国家已公布淘汰的机电产品，
生产中的余热和余压在工艺选择和设计中统一回收利用，
所有的热力管道，和低温管道以及外壁温度超过 60°C 的设备均采用有效的隔热设计，保证系统的热量损失。

所有的能源计量仪表均符合国家要求。

第三节 能耗核算

8.3.1 能源消耗折算分析

8.3.1.1 产品产量的折算

本项目按年产 300 万吨瓶级聚酯切片计算。

8.3.1.2 能源消耗量的折算

《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2008）

《能源统计报表制度》中的“各种能源折算标准煤系数”（国家统计局国统字[2006]185 号）

表 8.3.1-1 耗能工质能源等价值（GB/T2589-2008）

| 名称 | | 单位 | 能源等价值 | |
|----|------|----------------|-----------|------------|
| | | | 热值 MJ（兆焦） | 折标煤 Kg（千克） |
| 液体 | 新鲜水 | t | 7.5350 | 0.0857 |
| | 软化水 | t | 14.2347 | 0.4857 |
| 气体 | 压缩空气 | m ³ | 1.1723 | 0.0400 |

表 8.3.1-2 各种能源折算标准煤系数（国家统计局）

| 品种 | 平均低位发热量 | 折标准煤系数 |
|--------|--------------|------------------------------|
| 天然气 | 35588 千焦/立方米 | 1.2143 千克标准煤 / 立方米 |
| 焦炉煤气 | 16746 千焦/立方米 | 0.5714-0.6143 千克标准煤 / 立方米 |
| 电力(等价) | | 0.33 千克标准煤 / 千瓦时(用于计算最终消费) |
| 电力(当量) | | 0.1229 千克标准煤 / 千瓦时(用于计算火力发电) |

8.3.2 能源消耗情况

该项目生产过程中实际消耗的能源品种有：一次能源：天然气；二次能源：电力；耗能工质：新鲜水（自来水）、压缩空气（计入电能消耗，不单

独核算)。

电：项目装机总容量为 91910kW，有功功率 39088kw，计算全年消耗电力 31270.4×10^4 kW h。

新鲜水：全年新鲜水消耗量为 5817075m^3 。

天然气：主要作为导热油炉的燃料，消耗量约 $22950\text{Nm}^3/\text{h}$ ，全年用量约为 $18360 \times 10^4 \text{Nm}^3$ 。

蒸汽：主要用于环境空调的温度调节，全年用汽量约为 23.52 t。

按照本项目的工艺技术、设备以及工程方案，达产年项目可实现年产 300 万吨瓶级聚酯切片。项目消耗能源种类主要有电力、新鲜水、蒸汽和天然气。

表 8.3.2-1 能源消耗一览表

| 序号 | 名称 | 单位 | 年耗量 |
|----|-----|---------------|-----------------------|
| 1 | 新鲜水 | m^3 | 581.7×10^4 |
| 2 | 电 | kW h | 31270.4×10^4 |
| 3 | 天然气 | Nm^3 | 18360×10^4 |
| 4 | 蒸汽 | t | 23.52×10^4 |

8.3.3 综合能耗分析

依据《综合能耗计算通则》(GB/T2589-2008)，企业综合能耗是指主要生产系统、辅助系统和附属生产系统的综合能耗总和，企业主要生产系统的能耗量应以实测为准。经测算，本项目达产年综合能耗总量折算标准煤等价值为 356883.02 tce/a，当量值为 284054.66 tce/a。

表 8.3.3-1 能耗折算表

| 序号 | 名称 | 单位 | 单耗 /t | 年耗量 /a | 年耗标煤 t | 占比 | | 折标准煤系数 | 备注 |
|----|----|--------------|----------|-----------------------|-----------|--------|--------|--------------------------------|-----|
| | | | | | | 等价值 | 当量值 | | |
| 1 | 水 | m^3 | 1.6 | 581.7×10^4 | 498.5 | 0.14% | 0.18% | $0.0857\text{kgce}/\text{m}^3$ | |
| 2 | 电 | kWh | 104 | 31270.4×10^4 | 103192.32 | 28.91% | | $0.33\text{kgce}/\text{kwh}$ | 等价值 |
| | | | | | 38431.32 | | 13.53% | $0.1229\text{kgce}/\text{kwh}$ | 当量值 |
| 3 | 蒸汽 | t | 0.08 | 23.52×10^4 | 30246.72 | 8.48% | | $0.1286\text{kgce}/\text{kg}$ | 等价值 |
| | | | | | 22179.36 | | 7.81% | $0.0943\text{kgce}/\text{kg}$ | 当量值 |

| 序号 | 名称 | 单位 | 单耗 | 年耗量 | 年耗标煤 | 占比 | | 折标准煤系数 | 备注 |
|----|-----|-----------------|------|-----------------------|-----------|---------|---------|---------------------------|-----|
| | | | /t | /a | t | 等价值 | 当量值 | | |
| 4 | 天然气 | Nm ³ | 61.2 | 18360×10 ⁴ | 222945.48 | 62.47% | 78.49% | 1.2143kgce/m ³ | |
| | 合计 | | | | 356883.02 | 100.00% | | | 等价值 |
| | | | | | 284054.66 | | 100.00% | | 当量值 |

由上表能耗折算标准煤等价值可以看出，本项目消耗的主要能耗为天然气，约占总能耗的 62.47%；其次是电能，约占总能耗的 28.91%；再次是蒸汽，约占总能耗的 8.48%；最后是新鲜水，约占总能耗的 0.14%。

8.3.4 主要耗能环节分析

1、本项目消耗的主要能源是天然气，天然气的能耗约占项目总能耗的 62.47%。天然气是作为热媒炉的燃料使用，因此项目的主要耗能环节为热媒炉。

2、主要耗电环节分析

本项目电能消耗是次要能源消耗环节，电能消耗约占项目总能耗的 28.91%，其中包括聚酯、固相缩聚和辅助设备等，其中聚酯生产又是项目的主要耗电环节，占用电总量的 49.43%；固相缩聚耗电量约占项目总耗电量的 30.66%，公用工程及辅助生产用电占用电总量的 19.91%。

项目用电结构情况见表 8.3.4-1。

表 8.3.4-1 电耗环节分析

| 序号 | 名称 | 年耗量(万 kWh) | 年耗标煤量(t) | 占比 |
|----|-----------|------------|-----------|---------|
| 1 | 聚酯装置 | 15456 | 51004.8 | 49.43% |
| 2 | 固相缩聚装置 | 9587.2 | 31637.76 | 30.66% |
| 3 | 公用工程及辅助装置 | 6227.2 | 20549.76 | 19.91% |
| | 合计 | 31270.4 | 103192.32 | 100.00% |

3、主要耗水环节分析

本项目用新鲜水主要用于冷却水及冷冻水补水，职工生活用水等。详见

第七章第五节。

4、蒸汽耗用环节分析

本项目蒸汽主要用于设备的加热保温、空调的温度调节，在冬季还用于环境的加湿处理。

5、综合能耗主要环节分析

项目各主要耗能环节的实物能耗折算综合能耗详细折算如表 8.3.4-2 项目综合能耗环节分析。由表可以看出，本项目综合能耗为 356883.02 tce/a。其中聚酯生产环节为 63110.35 tce/a，占总能耗的 17.68%；固相缩聚生产环节为 37684.1tce/a，占总能耗的 10.56%；公用工程与辅助设备为 256088.59 tce/a，占总能耗的 71.76%，是项目综合能耗的主要耗能环节。

表 8.3.4-2 项目综合能耗环节分析

| 序号 | 名称 | 单位 | 折标系数 (tce) | 聚酯 | | 固相缩聚 | | 公用工程及辅助 | | 标煤合计 (tce/a) |
|----|-----------|------------------|---------------|-------|--------------|--------|--------------|---------|--------------|-----------------|
| | | | | 年耗量 | 折标煤 tce/a | 年耗量 | 折标煤 tce/a | 年耗量 | 折标煤 tce/a | |
| 1 | 新鲜水 | 万 m ³ | 0.857 | 5 | 4.29 | 2.5 | 2.14 | 574.2 | 492.09 | 498.5 |
| 2 | 电 | 万 kWh | 3.3 | 15456 | 51004.8 | 9587.2 | 31637.76 | 6227.2 | 20549.76 | 103192.32 |
| 3 | 天然气 | 万 m ³ | 12.143 | | | | | 18360 | 222945.48 | 222945.48 |
| 4 | 蒸汽 | 万 t | 1286 | 9.41 | 12101.26 | 4.7 | 6044.2 | 9.41 | 12101.26 | 30246.72 |
| | 合计 | | | | 10195.77 | | 5538.71 | | 61848.83 | 77583.31 |
| | 比例 (%) | | | | 17.68% | | 10.56% | | 71.76% | 100% |

6、主要耗能工序

根据项目生产工艺过程的分析，本项目主要消耗的能源种类有天然气、电力、蒸汽和新鲜水。主要耗能工序为辅助设施的热媒炉，其耗能占项目总能耗的 62.47%，其次是聚酯工序，其耗能占项目总能耗的 17.68%，再次是固相缩聚工序，其耗能占项目总能耗的 10.56%，这些将是本项目的节能重点。

第四节 能源能耗指标分析

8.4.1 单位能耗指标

单位能耗指标参见表 8.4.1-1。

表 8.4.1-1 单位能耗指标

| 序号 | 能耗指标 | 单位 | 指标值 | 备注 |
|----|-----------|---------|-----------|------|
| 1 | 综合能耗 | tce/a | 284054.66 | 当量折算 |
| | | | 356883.02 | 等价折算 |
| 2 | 单位产量能耗 | kgce/t | 94.68 | 当量折算 |
| | | | 118.96 | 等价折算 |
| 3 | 单位工业总产值能耗 | kgce/万元 | 201.88 | 当量折算 |
| | | | 253.63 | 等价折算 |
| 4 | 单位工业增加值能耗 | kgce/万元 | 1751.35 | 当量折算 |
| | | | 2200.38 | 等价折算 |

备注：工业总产值（正常年份销售无税收入）为 1965517.2 万元，工业增加值为 159602.74 万元。

8.4.2 能耗指标对比分析

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年（2016~2020 年）规划纲要》要求单位 GDP 能源消耗 2020 年比 2015 年累计降低 15%。国务院（国发〔2011〕26 号）《国务院关于印发“十二五”节能减排综合性工作方案的通知》，要求“到 2015 年，全国万元国内生产总值能耗下降到 0.869 吨标准煤（按 2005 年价格计算）。”以此推算，2020 年全国万元国内生产总值能耗将下降到 0.814 吨标准煤。

表 8.4.2-1 项目与全国和地区单位工业总产值能耗指标对比表

| 序号 | 范围 | 近年单位工业总产值能耗（吨标准煤/万元） | 2020 年单位工业总产值能耗预计值（吨标准煤/万元） | 备注 |
|----|-----|----------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 1 | 全国 | 0.987（2010 年数据） | 0.738 | 1、以国家统计局公布的最新数据为测算基数； 2、对比采用当量值 |
| 2 | 本项目 | — | 0.201 | |

| | | | | |
|--|--|--|--|-------|
| | | | | 折算标煤。 |
|--|--|--|--|-------|

通过与全国的控制指标对比看，本项目产品的工业产值能耗低于全国平均指标。

第五节 节能措施

8.5.1 工艺节能措施

1、采用先进的生产工艺

工艺及设备节能设计是项目节能的重点，项目从生产工艺选择、设备选用、装置布置、余热回收、物料和水循环利用等方面综合考虑，努力降低产品生产单耗，提高项目用能水平。

本项目聚合生产工艺拟采用国际先进聚酯工艺，单位产品能耗低，质量控制稳定等特点，是目前市场上最有竞争力的聚酯工艺，同时拟采用的工艺还具有以下优点，有利于节能：

- (1) 工艺流程简单合理，停留时间短，产品质量较好。
- (2) 设备简单，动设备少，维修量少，装置连续运行时间长。
- (3) 控制系统采用当今先进 DCS 集散系统实施计算机中央控制，具有控制精度高、运行稳定的优点。
- (4) 利用酯化精馏塔塔顶溜出水蒸气制作冷冻水，减少电制冷的消耗
- (5) 四级真空将采用节能的乙二醇真空喷射系统取代水蒸气真空系统，不仅四级真空耗能将下降 30% 以上，而且减少 EG 的耗用，还减少了每小时约一吨的废水处理量。
- (6) 固聚生产工艺拟采用意大利 M&G 公司先进工艺，主装置均从欧洲、美国等工业先进国家引进，是全部采用当今先进 DCS 集散系统实施计算机中

央控制的连续式固相缩聚装置，具有控制精度高、运行稳定优点。

2、采用先进的设备

在设备比选阶段，将单位产品耗电量作为主要技术参数之一进行比较，工艺上选用节能、高效型设备。

(1) 项目采用先进创新型设备，提高生产效率，缩短工艺流程，保证产品质量稳定，降低能耗物耗。

(2) 本项目所选用的主要工艺设备均为国内外先进的聚酯及固相缩聚生产线设备，自动化、智能化、机电仪一体化、生产高速化，性能优越，在电、气等方面的设计上力求产能比的最大化。

3、合理的设备布置

本项目工艺布置紧凑，设备布置通过优化，按照生产流程的顺序在垂直方向和水平方向合理布置，充分利用重力流原理，避免物料的反复提升，浪费能源。同时尽量减少泵的吸入管线长度，降低能耗。

需经常检修的及大型设备布置在靠近道路侧，便于吊装。其它设备布置在靠近管廊侧。同类设备适当集中布置，如泵、换热器等，在满足工艺要求条件下集中布置，既便于安装、维修、管理，又显整齐美观。

4、电气控制部分

(1) 电器设备选用新型节能产品，如自带补偿的节能电机、节能灯具等。车间照明灯具全部采用多路集中控制系统，做到每个施工区域可独立控制，在车间少量人员作业时局部照明，减少大面积照明造成的浪费。在照明灯的选用上，本项目中全部选用高压钠灯，以替代传统汞灯，可以节电 50%。

(2) 厂区内高压输电、变电所靠近生产车间，低压输出靠近用电设备，减少线路损失。

(3) 主变压器选用全密闭 S11 型节能变压器。

(4) 低压配电系统，采用单母线分段，中间设联络开关，可手动和自动分合闸，正常情况下两台变压器同时分列运行，互为备用。对消防泵，应急照明等重要负荷，由配电室采用双电源供电，末端互投，以保证其供电可靠性。配备高压电容柜和低压自动调节式静电电容柜，使补偿后的功率因数始终保持在 0.9 以上。

(5) 项目优先采购节能型电动机产品，如 YX 系列电动机；加设异步电动机节能器（功率因数控制器），保证电动机在轻载运行时功率因数在较高水平。

8.5.2 节能技术方面

1、能源计量方面的措施

加强能源计量工作，完善能源计量的管理制度及工艺规程，加强能源计量基础工作。

企业能源计量管理，领导是关键，制度是保证，人员是基础。企业领导要重视能源计量工作，熟悉国家能源、计量管理方面的法律、法规、政策；要建立健全能源计量管理体系，建立相应的能源计量管理制度，包括能源计量管理机构职责及人员岗位责任制度、能源计量器具的管理制度、能源计量数据的规定；要加强能源计量人才队伍建设，切实提高能源计量人员的综合素质，以适应现代能源计量管理的需要。

企业要不断提高能源计量检测能力，提高能源计量器具的配备率和对能源计量检测过程的控制水平。要依据《企业能源计量器具配备和管理导则》国家标准的要求，在生产经营的全过程配备满足生产经营需要的能源计量器具，并认真做好计量器具的检定、校准工作，确保计量器具的准确可靠。

企业要对能源计量数据的采集、处理、使用实施有效管理，充分发挥能

源计量检测数据在生产经营、成本核算、能源平衡和能源利用状况统计分析等各项工作中的作用，用科学、准确的计量数据指导生产和节能，通过量化考核发现工艺缺陷、管理漏洞和节能潜力，及时加以改进提高，把节能挖潜落到实处。

2、建立能源计量网络，与经济效益挂钩

企业应做到对每一个耗能设备配备相应的计量器具和必要的检测设备，做到输入、输出能源情况有计量，严格能源计量管理；建立能源消耗原始记录、统计台帐和经济核算办法；定期对主要用能设备以及本单位的能源利用状况进行技术评估和经济分析，并与经济责任制挂钩。

3、能源计量器具的使用维护

能源计量器具必须在检验周期内使用，有合格证并铅封。

凡属强检的计量器具由计量室定期送出强检。公司内检验的设备应做好定期周检，作好记录。

操作者在使用中发现仪表有问题应通知计量室更换。

维护好能源计量器具，计量器具要保证准确灵敏，使用正常。

对能源计量器具要安装合理，保持清洁，防湿、防高温、防震动。

8.5.3 节电措施

对各类电机进行变频控制节省部分电能。

对被加热或被冷却物体的温度，用于加热的载热体的温度、压力及流量，应根据工艺要求和节能的原则制定合理的控制指标及有关的管理要求。

电缆的选型与敷设应符合要求，应尽量减少电缆中间接头的数量。加强电缆运行中检查，防止电缆损坏或被老鼠等咬坏，防止电缆运行中过热，增加电力损耗。合理设计配电线路的导线截面，如果输电线路导线截面过小的，

导致供电时电流增大，线路上的电压降增大，电能损耗也增大。

减少线损率的有效措施：

(a) 提高负载功率因数，减少无功电流，采用无功就地补偿和提高负载自然功率因数；

(b) 合理提高线路运行电压，变压器可采用带载分接头调压开关；

(c) 合理安排负荷分布；

(d) 配电变压器尽量安排在负荷中心，缩短低压线路的长度；

(e) 输电线路采用合理的经济电流密度。

本项目拟选用新型变压器，如 S11 变压器更节能，变压器卷铁心改变了传统的叠片式铁心结构。硅钢片连续卷制，铁心无接缝，大大减少了磁阻，空载电流减少了 60%~80%，提高了功率因数，降低了电网线损，改善了电网的供电品质。变压器一般使用寿命长达几十年，用高效节能型变压器替代高能耗变压器，不但可提高能源转换效率，而且在寿命期节电效果相当明显，企业应考虑选择更新型变压器。

企业购置变压器时可采用如下选用原则：

尽量选用低损耗、高效节能变压器；

根据负载情况，选择合理容量的变压器；

变压器平均负载系数应大于 70%；

平均负载系数经常小于 30%时，应酌情调换小容量变压器；

提高负载功率因数，以提高变压器输送有功功率的能力；

合理配置负载，尽量减少变压器的运行台数。

一般用户都在变压器的低压侧加装无功自动补偿装置，而这种补偿方式仅仅满足了供电公司少送无功给用户的要求。对用户内部来说，配电网络内无功电流并没有减少，多余的线损仍然没有降低，这样的补偿方式只对距离

变压器较近的负载补偿有效果。无功补偿的根本原则应该是就地同步补偿，只有这样才能真正减少线路中的无功电流，如大功率设备、负荷较集中的用电单元等都应采用就地补偿措施。

电动机的效率高直接决定其耗电多少，例如：一台 45 千瓦电机效率提高 1%，年节电近 4000kWh。高效电机比 Y 系列电机效率要提高 3%左右，所以本项目在电机选型时，应优先选用 YX、YE、YD、YZ 等系列的高效电机，节电效果明显。

电动机采取改善电机拖动系统的调节方式、改进工艺拖动的调速方式、优化电机系统的运行和控制等综合措施，提高电机系统运行效率。保证电动机运行环境良好、保证电动机温升不超过标准。

8.5.4 节水措施

坚持“开源与节流并重、节流优先、治污为本、科学开源、综合利用”的原则，合理配置水资源。

应积极创建江苏省节水型企业，可将企业节水机构纳入能源机构中管理。

本企业应绘制给排水平面图，水平衡网络图，配备一、二、三级各种水表，建立用水台帐，进行水平衡测试工作，并取得管理部门认可。

推广采用节水技术，推行节水用水器，提高用水效率，节约水资源。采取相关装置或设施保证冷却水的循环及回用。

结合能源管理，对本企业节水先进个人和集体进行奖励，充分调动全员参与节能管理的氛围。

选择节水龙头关键看开关的速度，灵敏的控制开关可缩短水流时间，节省水流量。

水力系统如果缺少压力调节装置，会造成系统局部水压不平衡。为保证

需求，不得不提高水泵的扬程来克服系统的最大阻力，增加了水泵的电能消耗。如果将产生水力不平衡的管道加装压力平衡装置，并加以调节，即可降低水泵的扬程，从而降低电耗。

8.5.5 杜绝跑、冒、滴、漏方面的措施

重点对用汽、用水、用压缩空气终端进行泄漏检查。

一般来说化工企业终端用汽、用水、用压缩空气点都比较多，且漏汽、水、气较多。一是用汽、用水、用压缩空气终端设备密封圈易损坏；二是由于现场噪声大，很难发觉漏汽、水、气；三是由于管理不严，致使阀门常开，非正常使用泄漏等等。所以加强用气终端的使用管理、加强漏气检查，是减小汽、水、压缩空气消耗，节约能源的有效措施。

定期检查蒸汽、水、压缩空气管网是否泄漏

蒸汽、水、压缩空气管网焊接、连接处，容易产生蒸汽、水、压缩空气泄漏。特别是管线中因法兰连接处密封圈腐蚀而泄漏，焊接处锈蚀、废弃管路漏气较易发生，应对这些部位定期检查，及时消除泄漏点，以防浪费蒸汽、水、压缩空气。

定期对地下管网进行探测

项目投产后，地下管网由于腐蚀和密封件的损坏有可能发生泄漏，但由于处于地下，人员无法察觉，可以采用超声波检测仪进行探测，发现泄漏点，对症处理，从而减少泄漏，达到降低能耗和安全生产的目的。

8.5.6 照明措施

电光源选用的原则

电光源的选用要满足使用场所的照明需求；获得好的光效，保证节能和

环保效果；合适的色温；稳定的发光，包括频闪、电压波动、光通量变化等；良好的启动性能；寿命长；性能价格比好。

合理设置工厂车间照明

车间照明都设有有一定高度的一般照明，电光源高度越高，照度越低。且同一车间各区域对照度的要求会不同，应选择不同的照度和照射角度。如采用一般照明来满足整个车间不同区域、不同照度要求，则整个车间的照明功率就很大，浪费电能，所以应根据实际情况，减少一般照明，相应增加局部照明，即采用混合照明方式，不但能满足各种照度要求，而且能较大程度节约照明功率。

采用控制照明线路

照明线路加装稳压装置，起稳定电压作用；照明线路加装节电器，可相应降低灯具的端电压；照明线路加装智能控制装置，不但可控制电压，而且可控制灯的亮度、开关时间等；加装声控、光控、触摸开关等。

优先使用自然光

一般场合下，人的眼睛最适合自然光，而且自然光的显色性是所有光源中最好的，且取之不尽，用之不绝。优先使用自然光不但可减少人工照明，节约用电，而且对人们的身心健康有益。

控制夜间电压升高的照明

在夜间用电负荷减轻时，电网的电压会升高，一般的照明配电系统电压会相应升高，同时照明灯具的电耗也同比增加，此时灯具的光通量只微增，而并未同比增加，相反电压的升高会严重影响灯具的使用寿命。因此，在照明配电线路上加装电压稳压装置来控制电压，不但可以节省电压升高所多消耗的电能，而且可以保护灯具，延长灯具的使用寿命。

选择节能灯具

选择有 3C 标志和有节能认证标志的节能灯，光效、使用寿命、安全、谐波等各项性能指标有保障，在使用寿命期内才能真正省电省钱。否则，有可能适得其反，省电不省钱，或产生用电不安全因素，如谐波超标，影响供电质量等。

加强照明用电管理是照明节电的一个重要方面。照明节电管理主要以节电宣传教育和建立实施照明节电制度为主。企业实行经济责任制时，将节电纳入考核内容，能促进企业职工树立节电意识，对照明灯做到合理控制，使职工养成随手关灯的习惯。灯泡积污时，其光通量可能降到正常光通量的 50% 以下，灯泡、灯具、玻璃、墙壁不清洁时，其反射率和透光率也会大大降低。为了保证灯泡的发光效果，工厂应根据照明环境制订定期清扫灯泡、灯具、墙壁的制度，并按制度切实有效地执行。

照明线路的损耗约占输入电能的 4% 左右，影响照明线路损耗的主要因素是供电方式和导线截面积。

工厂昼夜电压变化幅度常在 5%~12%。午夜后，线路电压高于额定值 3%~5%，此时运行的照明灯功率常超过额定值 10%。为消除这种现象要采取限压措施：①利用电抗器限压。②利用晶闸管控制。

8.5.7 其它节能措施

采用能量系统分析与最优综合的方法，通过企业能源供给的规划优化，全厂和装置的工艺流程优化、工艺条件及参数优选、生产过程优化运行、设计和平面布置的优化，以及原料优化、公用工程能量系统优化、全厂余热利用集成和采用先进的控制技术、高效节能设备等。

提高负载的自然功率因数，从源头上减少无功功率

一般来说，异步电动机额定负荷时功率因数在 0.8 以上，而空载时在

0.1~0.2 左右，由此可见功率因数与负荷关系密不可分，提高自然功率因数可从以下几方面着手：电动机负载应与容量相匹配，防止“大马拉小车”现象；如实际负载只是电动机负载的 30% 左右时，启动、运行时应采用减压启动、运行，如三角形与星形切换；选用高效设备或自身有无功补偿装置的设备。

加强对水泵的运行管理

水泵在工作过程中的功耗：电动机的轴功率、线路损耗、控制装置损耗、机械损耗。

水泵的基本节电方法：减少运行时间、采用高效水泵设备（包括水泵、电机、传动装置、控制装置等、减少水管阻力、变频器节电技术使用。

水泵负荷在额定功率附近时效率最高，约为 70% 左右。但大部分水泵的运行负荷都较小或负荷频繁变化，所以运行效率一般都低于 50%，还有一种情况是配置水泵时，选择功率偏大，即出现“大马拉小车”现象，使其一直在低效区运行。另外一种情况是虽然在高效区运行，但其所做功并非全是有效功，即它们所做的总功中只有一部分是实际需求的，而另一部分属于无用功。以上几种情形在工厂是比较普遍存在的，如切实加强水泵的运行管理，节电潜力巨大。

8.5.8 空调系统节电措施

办公场所空调节电措施：空调省电主要取决于“开机率”，即启动时最耗电。空调安装位置宜高。应将空调机安装在背阴的窗户上部，避免阳光直接照射在空调器上，如果不具备这种条件，就应在空调器上加遮阳罩。使用空调的房间，最好挂一层较厚的窗帘，这样可阻止室内外冷热空气交流。应经常清除空调过滤网上的灰尘，一方面可保持空气清洁，另一方面可使空气循环系统保持畅通，以达到省电的目的。定期清除室外机散热片上的灰尘，因

为灰尘过多，会使空调用电增多，严重时还会引起压缩机过热、保护器跳闸。

利用排风的能量与新风的能量进行交换，即冷（热）回收，降低冷（热）负荷；

减少空调区域其他热负荷的增加，如照明灯具散热、设备散热、太阳光辐射热、空气渗透带入热量、围护结构传热等，可得到节能效果；

采用高效、环保制冷剂（工质）；

空调负荷较轻时，适当提高冷冻水出口温度；

合理控制冷凝压力、蒸发压力；

制冷装置大的热（冷）回收利用（如冷凝过程制冷剂热量回收）；

对制冷压缩机进行变频控制；

利用空调水系统的“惰性”，减少冷冻机开机时间；

增大水温差以减少水流量；

水系统采用闭路循环，对冷却水进行循环使用；

采用升压泵和动力回收泵；

实施变风量控制；

增大风的温度差以减小风量；

加强制冷设备的维护保养，提高制冷设备效率；

利用余热，使用溴化锂制冷机组。

提高供热效率

供热管网采用高效成型的保温材料，减少散热损失；加强疏水器、热力阀门等维护管理，使用新型疏水器，使漏汽率控制在 2% 以下。同时搞好冷凝水的回收利用工作。

从热源、供热管网、热用户“三位一体”的角度，对系统的设计和运行参数、供热质量、能源利用率等技术指标进行综合分析评价，实现供热系统优

化运行，降低供热系统能耗。

及时除垢

换热设备结垢使设备传热系数降低，影响热交换效率，定期除垢，提高换热效率，可降低蒸汽耗量。

清除空气调节设备过滤器的堵塞物、热交换器的结霜、冷凝器的水垢等，保持设备的良好工作状态。

8.5.9 节能管理措施

本工程应设立能源管理岗位和专职机构，在具有节能专业知识、实践经验以及工程师以上技术职称的人员中聘任能源管理人员，并向有关主管部门备案。

本单位能源管理机构和管理人员对本单位的能源利用状况进行监督、检查。

每年应制定本单位能源使用计划，下发各部门执行，每年定期检查计划执行情况，年终以书面形式总结本单位能源使用情况，并上报上级有关部门。

能源管理机构和管理人员会同人力资源部门开展节能教育，组织有关人员参加节能培训。未经节能教育培训的人员，不能在主要耗能设备岗位上操作。

建立节能工作责任制，对节能工作取得成绩的集体和个人给予奖励。严格核定和控制各生产单位的损耗率。

加大投入，加快节能降耗技术改造。企业每年都要安排一定数额资金用于节能技术改造。要加大节能新技术、新工艺、新设备和新材料的研究开发和推广应用，加快淘汰高耗能落后工艺、技术和设备，大力调整企业产品、工艺和能源消费结构，把节能降耗技术改造作为增长方式转变和结构调整的

根本措施来抓，促进企业生产工艺的优化和产品结构的升级，实现技术节能和结构节能。

建立节能激励机制。企业要建立和完善节能奖惩制度，安排一定的节能奖励资金，对节能发明创造、节能挖潜革新等工作中取得成绩的集体和个人给予奖励，对浪费能源的集体和个人给予惩罚；将节能目标的完成情况纳入各级员工的业绩考核范畴，严格考核，节奖超罚。

加强节能宣传与培训。企业要组织开展经常性的节能宣传与培训。定期组织能源计量、统计、管理和操作人员业务学习和培训，主要耗能设备操作人员未经培训不得上岗。加强企业节约型文化建设，提高资源忧患意识、节约意识和环境意识，增强社会责任感。

建立健全能源消耗原始记录和统计台帐，按照《中华人民共和国统计法》和其它有关规定，定期向上级节能管理机构和企业业务主管部门报送有关能源统计报表。

进行能耗分析，并根据需要开展能源平衡工作，实行综合能耗考核和单项消耗考核制度。

企业能源机构应当会同能源供应部门，根据上级主管部门综合能耗考核定额和单位产品能耗定额，定期对本企业主要耗能产品制订先进、合理的能源消耗定额，并认真进行考核。将各项能源消耗定额分解落实到车间、班组、岗位。

积极开展节能技术革新和传统项目节能改造工作。

建立企业节能管理网络，企业主要负责人担任节能领导小组组长，建立一整套强大的节能管理网络体系，并有效运行。

在企业开展节能合理化建议活动，一线工人天天与设备打交道，有很多节能成功的经验，充分调动他们的节能积极性，从小处着手，从一点一滴起

步，持之以恒，坚持不懈达到节能降耗的目的。

制定事故应急预案。对出现的不可预见的设备故障、安全事故、环境污染等非正常情况采取应急方案，减少停机时间，提高作业率，保证企业正常运转。

第六节 结论及建议

江苏兴业塑化有限公司年产 300 万吨瓶级聚酯切片扩建项目，采用先进的生产工艺技术、设备和采取先进的节能技术和节能材料，充分考虑了国家节能降排的政策需要，和企业自身的经济效益。通过能源消耗核算、类比，产业政策核查，节能措施和效果分析后，本节能分析专篇得出以下结论：

(1) 本项目技术先进，单位产品能耗合理，用能总量合理。本项目年综合能耗为 284054.66 吨标准煤(当量值)、356883.02 吨标准煤(等价值)，单位产品能耗为 0.201 吨标准煤/吨产品（当量值）、0.253 吨标准煤/吨产品(等价值)，单位工业增加值能耗 1.75 吨标准煤/万元(当量值)、2.20 吨标准煤/万元(等价值)。

(2) 本项目消耗能耗种类包括：电力、天然气、蒸汽、新鲜水。其中能源消耗以天然气、电力为主。能源利用充分依托当地资源，用能结构合理。

(3) 从项目已采用的节能措施来看，本项目节能措施是较先进、可行的。建议补充的对策措施如下：

(1) 随着科学技术的发展，工艺技术及设备的进步，宜不断采用新的工艺技术，设备更换时采用节能更好的设备。

(2) 积极开展节能知识竞赛活动，提高合格率以减少能源浪费。进一步完善节能措施与计算机 DCS 控制系统的融合。

(3) 积极开展节约用电、节约用水等节能宣传教育活动。

第九章 环境保护和消防

第一节 设计原则

依据《中华人民共和国环境保护法》及《建设项目环境保护设计规定》等有关规定，在项目设计时，本工程按照清除污染、保护环境、综合利用，化害为利的原则进行设计，“三废”治理与生产装置同时设计、同时施工、同时建成投产，使生产中产生的“三废”达到国家规定的排放标准。

第二节 设计标准

- | | |
|--------------------|------------------|
| 1、《中华人民共和国环境保护法》 | 国家主席令第 22 号 |
| 2、《中华人民共和国水污染防治法》 | 国家主席令第 12 号 |
| 3、《中华人民共和国大气污染防治法》 | |
| 4、《建设项目环境保护管理条例》 | 国务院第 253 号 |
| 5、《建设项目环境保护设计规范》 | 国环字（1997）第 002 号 |
| 6、《工业企业厂界环境噪声排放标准》 | GB12348-2008 |
| 7、《大气污染物综合排放标准》 | GB16297-1996 |
| 8、《污水综合排放标准》 | GB8978-1996 |
| 9、《环境空气质量标准》 | GB3095-1996 |
| 10、《地表水环境质量标准》 | GB3838-2002 |
| 11、《声环境质量标准》 | GB3096-2008 |
| 12、《污水排入城镇下水道水质标准》 | CJ343-2010 |

第三节 污染源及治理措施方案

9.3.1 污染物及污染源

1、污染物

生产中可能产生的主要污染物有：废气、废水、固体废物及噪声。

2、污染源

1) 废气：聚酯楼产生气提废气及其他废气，固聚楼产生预结晶废气，热媒站产生烟气，以及无组织排放气体等。

2) 废水：工艺废水、生活污水及少量清洁生产废水。

3) 固体废物：废渣、废料、粉末级生活垃圾等。

4) 噪声：主要噪声来源于空压机、冷却塔、各类机泵、风机以及反应器等机械产生的噪声。

9.3.2 治理方案

1、废气

本项目生产中产生废气的地方主要有以下三处：聚酯楼，热媒区，固聚楼。大气污染物主要来源于聚酯楼浆料调配、汽提等工序产生的粉尘和废气，热媒区水煤浆炉燃烧产生的烟气，以及无组织排放气体等。

生产过程中产生的废气收集后集中处理排放。

2、废水

项目所在地具备雨污水接管条件，排水系统采取雨污分流。雨水排入市政雨水管网，建设项目生活污水污染物产生浓度较低，经化粪池预处理后，达标排入市政污水管网并进市政污水处理厂进行深度处理。

项目产生的污水总量为 75t/h，废水 COD_{Cr} 平均浓度为 3300mg/l 左右，分成二部分，其一是生产装置排放的酯化废水（主要是反应生成水）污水主要含有乙二醇、乙醛、低沸物等有机物，污染物浓度较高（COD_{Cr} 浓度为 3300mg/l），排放量约 70.6t/h，用泵输送至位于 PTA 工厂废水处理中心；其二是热媒站及其他废水（COD_{Cr} 浓度为 420mg/l），排放量约 4.4t/h，废水经过节能器换热后，外排温度低于 60 摄氏度，可排放至位于 PTA 工厂的废水处理中心。

3、固体废物

聚酯装置在正常生产过程中，很少会产生工艺废渣，只有在终聚釜开车与熔体过滤器及切粒机更换时会产生一些废料。在清扫真空系统及更换各类过滤时，会残留一些少量的齐聚物等废料。

固相缩聚楼仅在带式过滤器切换和旋风分离器维护时产生少量的粉末，均连接至密闭的物料桶，可以密封收集。

项目产生的生活垃圾，由环卫部门收集后统一处理。本项目固体废物综合处置率 100%，不直接排放。

4、噪声

建设项目通过合理布局生产厂房，生产车间按 20dB（A）以上综合隔声能力进行设计、建造，设备安装采取有效的防振、降噪措施（安装减震垫等），并加强生产管理，以减少生产噪声对周围环境的影响。生产车间设备噪声经消声隔声、距离衰减以及一系列防护措施后，建监测厂界昼间噪声最大值≤65 dB（A）、夜间噪声最大值≤55 dB（A），其厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的标准要求。

9.3.3 绿化

绿化可保护和改善环境，它具有较好的调温、调湿、吸灰、吸尘、净化空气，减弱噪声等功能。

用地范围内充分考虑绿化环境，由厂区主入口开始设一条景观主轴贯穿整个厂区，沿道路两侧设置道路绿化，厂区与区外主要道路相邻面留有宽敞带状绿化，新建建筑四周设条状绿化，栽植一些矮小灌木，使得厂区道路两旁四季常青，环境优美。

第四节 环境影响评价

项目生产过程中大气污染物排放对周围大气影响较小；水污染物最终并网进入市政污水厂处理，对周围环境无直接影响；固体废弃物能够合理处置不排放；设备噪声经采取合理有效的治理措施后，对周围环境影响较小。综上，本项目在加强环境管理和落实污染防治措施后，对周围环境影响较小。

第五节 消防

9.5.1 消防设计依据

- | | |
|-----------------------|--------------|
| 1、《建筑设计防火规范》 | GB50016-2014 |
| 2、《纺织工程设计防火规范》 | GB50565-2010 |
| 3、《聚酯工厂设计规范》 | GB50492-2009 |
| 4、《火灾自动报警系统设计规范》 | GB50116-2013 |
| 5、《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》 | GB50058-2014 |

- | | |
|------------------------|--------------|
| 6、《自动喷水灭火系统设计规范》 | GB50084-2017 |
| 7、《消防给水及消火栓系统技术规范》 | GB50974-2014 |
| 8、《建筑灭火器配置设计规范》 | GB50140-2005 |
| 9、其它有关的国家现行规范、执行标准、规定等 | |

9.5.2 建筑消防设计

总图布置中各个建筑的间距是结合建筑本身的火灾危险性类别及工艺设计要求来考虑并按照《建筑设计防火规范》GB 50016-2014 中建筑物间距要求来布置的，均满足规范要求。

1、本工程聚酯车间及固相缩聚车间的火灾危险性为丙类，耐火等级为二级；依据建筑设计防火规范 GB 50016-2014 中有关高层厂房的规定，每个防火分区面积不大于 2000 平米，每个防火分区设不小于 2 个安全出口，疏散距离不大于 40 米来设计。防火墙为 240 厚蒸压加气混凝土砌块，耐火时间 $\geq 3h$ 。

2、本工程切片产品仓库的存储物品火灾危险性为丙类，耐火等级为二级；依据建筑设计防火规范 GB 50016-2014 中有关单层仓库的规定，每个防火分区设喷淋面积不大于 3000 平米，每个防火分区设不小于 2 个安全出口。防火墙为 240 厚蒸压加气混凝土砌块，耐火时间 $\geq 4h$ 。钢结构部分一律刷防火涂料，满足二级耐火等级的耐火时间要求。

3、本工程锅炉房的火灾危险性为丙类，耐火等级为二级。依据建筑设计防火规范 GB 50016-2014 中有关单层丙类厂房的规定，每个防火分区面积不大于 8000 平米，每个防火分区设不小于 2 个安全出口，疏散距离不大于 80 米来设计。根据锅炉房设计规范 GB50041-2008，锅炉房外墙或屋面设不小于锅炉间面积 10%的泄爆面积，泄爆区域需避开主干道及人员较多的区域。

4、本工程公用工程车间火灾危险性为丁类，耐火等级为二级；依据建筑

设计防火规范 GB 50016-2014 中有关单层厂房的规定，防火分区面积不限，每个防火分区设不小于 2 个安全出口，疏散距离不不限。防火墙为 240 厚蒸压加气混凝土砌块，耐火时间 $\geq 3h$ 。

9.5.3 电气消防设计

本项目车间火灾危险性类别为丙类，建筑耐火等级为二级，按《建筑设计防火规范》GB50016-2014 和《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 的规定，均按二级火灾自动报警系统保护对象设计。消防电源采用双电源自动切换供电，保证供电的可靠性。

根据相关规范要求，在不同场合设置感烟/感温探测器、大空间火灾探测器、消火栓起泵按钮、手动火灾报警按钮、火灾声光警报器、火灾报警电话机等装置。当火警发生时，通过总线信号送至消防监控室，进行各项联动控制。所有消防设备须有明显标志，所有与消防有关的线缆均采用阻燃耐火型。

本工程火灾自动报警系统采用目前国内较先进的二总线智能报警及控制系统。整个系统包括：智能型火灾探测器（烟感、温感）、消火栓报警按钮、手动火灾报警按钮、消防警报装置、区域（楼层）显示盘、集中报警器、联动控制柜、消防电话等。集中报警器、联动控制柜、消防电话总机等设在厂区消防控制室。消防主电源由厂区车间变电所供给，应急电源采用直流备用电源。应急照明平时采用就地控制或由建筑设备自动监控系统统一管理，火灾时由消防控制室自动控制点亮全部应急照明灯。

厂区内需设置消防控制室，消防控制室设在厂区主门卫。消防控制室内设火灾自动报警控制器，消防联动控制器，消防联动控制主机，消防控制室图形显示装置，消防专用电话总机，消防应急广播控制装置，消防应急照明和疏散指示系统控制装置，消防电源监控器，防火门监控器，火灾漏电监控

器等设备或具有相应功能的组合设备。

消控室内需设置带云台网络视频摄像头及能存储两天视频信息的存储设备,图形显示装置需带用户信息传输功能,消防控制室需设有与消防监管部门联网的接口,该工程的消防报警系统及消防联动信息,消防设备的手自动状态及运行信息、消防水池、消防水箱的水位信息应能传输至火灾报警控制室器并通过用户信息传输装置传至市级消防设施联网监测中心。

消防系统用线缆一般选用 ZR 或 NH 型,室内消防线缆一般穿金属管敷设,暗敷时须敷设在非燃烧体结构内且保护层厚度不应小于 30mm,当金属管明敷时(包括敷设在吊顶内),须在其上刷防火涂料。所有消防设备须有明显标志,消防系统所选产品均须满足消防部门的相关要求。

可燃气体报警系统。

车间部分区域内设置可燃气体报警系统,可燃气体报警控制器设置在保护区域附近,通过信号总线使报警信号接至消防控制室,可燃可燃气体报警控制器的报警信息和故障信息,应能在消防控制室图形显示装置或起集中控制功能的火灾报警控制器上显示,但该类信息与火灾报警信息的显示应有区别.可燃气体探测器发出报警信号时,应能启动保护区域的声光报警器。

9.5.4 给排水消防设计

1、消防水量

(1) 消防用水量见表 9.5.4-1。

表 9.5.4-1 厂区主要建筑消防水量

| 建筑物名称 | 消防用水量 (L/s) | | | 一次灭火用水量 (m ³) |
|---------|-------------|-------|--------|---------------------------|
| | 室内消火栓 | 室外消火栓 | 自动喷淋系统 | |
| 聚酯车间一~四 | 20 | 40 | 40 | 792 |
| 固聚车间一~四 | 20 | 40 | 40 | 792 |

| 建筑物名称 | 消防用水量 (L/s) | | | 一次灭火用水量 (m ³) |
|-------------|-------------|-------|--------|---------------------------|
| | 室内消火栓 | 室外消火栓 | 自动喷淋系统 | |
| 切片打包及包装一~二 | 20 | 30 | - | 540 |
| 1#、2#切片产品仓库 | 25 | 45 | 70 | 1260 |
| PTA 吨包库一~二 | 25 | 45 | 70 | 1260 |
| 热媒区 | 20 | 30 | - | 540 |
| 公用工程区 | 20 | 30 | - | 540 |
| 辅料加工车间 | 20 | 25 | - | 486 |
| 办公楼 | 15 | 30 | - | 324 |

消防设计按整个厂区统一考虑。厂区同一时间的火灾次数按一次计算，室内外消防用水量按最大一座建筑（仓库）计算。

(2) 厂区设有独立的消防环状给水管网，采用临时高压系统。消防水源为消防泵房和水池。消防水池有效容积不小于 1260 m³，泵房内配备室内外合用消防泵和喷淋泵，通过泵的加压供给厂区消防系统用水，可满足本项目 3 小时室内外消防用水量及 2 小时自动喷水灭火系统用水量及水压的要求。

2、消防系统简介

(1) 室外消防

消防环状管网上设置地上式室外消火栓，距离不大于 120 米，保护半径不超过 150m。同时，系统中设置消防水泵接合器，水泵接合器的位置满足距离附近水源 15~40m 的规定，并应便于消防车的使用。

(2) 室内消防

从室外环状消防管网上引两根消防进水管进室内，在室内敷设环状消防管道，室内按火灾时应保证有两支水枪的充实水柱同时到达室内任何部位的要求布置室内消火栓，消火栓内设置 DN65 消火栓，配备 DN65、长 25 米水龙带、φ19mm 水枪和消防报警按钮。在厂区最高建筑屋顶设置重力自流的

18 m³ 消防水箱和增压装置，满足消防最不利点处静水压的要求。

(3) 自动喷水灭火系统

用于聚酯车间、固聚车间和仓库等处的火灾。按规范要求布置喷头。喷淋系统包括控制阀、报警阀、水力警铃、延时器、水流指示器、喷头、末端试水装置、压力开关、水泵接合器等。

在厂区最高建筑屋顶设置重力自流的 18 m³ 消防水箱和稳压装置，以满足喷淋系统最不利点喷头的水压要求。

(4) 建筑灭火器配置

建筑物内按《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 设置干粉型灭火器。灭火器设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。对有视线障碍的灭火器设置点，应设置指示其位置的发光标志。灭火器摆放应稳固，其铭牌应朝外。

9.5.5 防排烟设计

1、防排烟设计依据

(1) 设计规范：《建筑设计防火规范》 GB50016-2014

《纺织工程设计防火规范》 GB50565-2010

(2) 按《建筑设计防火规范》要求建筑面积大于 300 平的地上房间及长度大于 20 米的内走道设置排烟设施。

(3) 按《纺织工程设计防火规范》8.0.4 条规定：“纺织工程下列场所可不设置排烟设施：1) 化纤原料厂连续聚合厂房、化纤厂熔体直纺的熔体输送和熔体分配间以及切片纺的切片干燥和螺杆挤压间。2) 化纤厂原液制备厂房、化纤厂的纺丝间、化纤厂熔融纺的卷绕间、化纤厂后加工车间和加弹厂房以及生产非织造布的厂房。”本工程的聚酯车间、固相缩聚车间等属于以上规定

范围，可不设置排烟设施。

2、防排烟设计

(1) 优先考虑自然排烟，当车间及仓库内的大于 300 平的地上房间及长度大于 20 米的内走道不满足自然排烟条件时，设置机械排烟设施。

(2) 排烟风道尽量利用空调送风道，排烟系统与空调系统间设置防火阀以达到防火安全及系统切换的效果。

(3) 设置机械排烟系统的内走道，按每平方 $60\text{m}^3/\text{h}$ ，并考虑 10% 的漏风量计算排烟量，排烟口距最不利点不超过 30m，无直接对外门窗的区域设置补风系统，补风量大于排烟量的 50%。

第十章 劳动安全卫生

第一节 危害因素和危害程度

10.1.1 依据及主要的技术规范、规程、标准

1、国家有关法律、法规：

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》(2014 年最新修订)
- (2) 《中华人民共和国新劳动法》(2015 年)
- (3) 《中华人民共和国消防法》(2008 年修订)
- (4) 《危险化学品安全管理条例》(2011 年修订)
- (5) 《特种设备安全监察条例》(2009 年修订)
- (6) 《安全生产许可证条例》(2014 年修订)
- (7) 《中华人民共和国监控化学品管理条例》(2011 年修订)
- (8) 《易制毒化学品管理条例》(2014 年修订)
- (9) 《使用有毒物质作业场所劳动保护条例》(2002 年)
- (10) 《危险化学品建设项目安全许可实施办法》(2006 年)
- (11) 《危险化学品建设项目安全许可和试生产(使用)方案备案工作规则》(2007 年)
- (12) 《压力容器安全技术监督规程》(2011 年)
- (13) 《气瓶安全监察规定》(2015 年修订)
- (14) 《压力管道安全管理与监察规定》(1996 年)
- (15) 《危险化学品名录》(2015 版)
- (16) 《剧毒化学品目录》(2015 版)

(17) 《劳动防护用品监督管理规定》(2005 年)

2、主要的技术规范、规程、标准

- | | |
|-------------------------|----------------|
| (1) 《聚酯工厂设计规范》 | GB50492-2009 |
| (2) 《建筑设计防火规范》 | GB50016-2014 |
| (3) 《石油化工企业设计防火规范》 | GB50160-2008 |
| (4) 《石油库设计规范》 | GB50074-2014 |
| (5) 《城镇燃气设计规范》 | GB50028-2006 |
| (6) 《工业企业设计卫生标准》 | GBZ1-2010 |
| (7) 《工作场所有害因素职业接触限值》 | GBZ2-2007 |
| (8) 《生产过程安全卫生要求总则》 | GB12801-2008 |
| (9) 《化工企业安全卫生设计规定》 | HG20571-2014 |
| (10) 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》 | SH3047-1993 |
| (11) 《职业性接触毒物危害程度分级》 | GBZ230-2010 |
| (12) 《建筑物防雷设计规范》 | GB50057-2010 |
| (13) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 | GB50058-2014 |
| (14) 《化工企业静电接地设计规程》 | HG/T20675-1990 |
| (15) 《防止静电事故通用导则》 | GB12158-2006 |
| (16) 《建筑灭火器配置设计规范》 | GB50140-2005 |
| (17) 《工业建筑防腐蚀设计规范》 | GB50046-2008 |
| (18) 《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》 | GB17914-2013 |
| (19) 《腐蚀性商品储藏养护技术条件》 | GB17915-2013 |
| (20) 《毒害性商品储藏养护技术条件》 | GB17916-2013 |
| (21) 《化学品分类和危险性公示 通则》 | GB13690-2009 |
| (22) 《常用化学危险品贮存通则》 | GB15603-1995 |

- | | |
|-----------------------------|--------------|
| (23) 《个体防护装备选用规范》 | GB11651-2008 |
| (24) 《危险货物物品名表》 | GB12268-2015 |
| (25) 《危险货物分类和品名编号》 | GB6944-2012 |
| (26) 《安全色》 | GB2893-2008 |
| (27) 《安全标志及其使用导则》 | GB2894-2008 |
| (28) 《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》 | GB723 1-2003 |
| (29) 《危险化学品重大危险源辨识》 | GB18218-2009 |
| (30) 《生产区域动火安全规范》 | HG30010-2013 |
| (31) 《生产区域受限空间作业安全规范》 | HG30011-2013 |
| (32) 《生产区域高处作业安全规范》 | HG30013-2013 |
| (33) 《生产区域吊装作业安全规范》 | HG30014-2013 |
| (34) 《生产区域设备检修作业安全规范》 | HG30017-2013 |

10.1.2 主要危害因素

本项目的危害因素有：易燃、易爆介质的火灾和爆炸危险；雷击和静电危险；高空坠物和机械伤害；噪音损伤；高温介质的烫伤危险；操作人员的安全意识薄弱等因素。

10.1.3 主要危害因素的物性、特性及危害程度

表 10.1.3-1 主要危害因素的物性、特性及危害程度一览表

| 序号 | 名称 | 种类 | 理化性质 | | | 燃烧爆炸危险性 | | | | | 毒性 |
|----|-------|----|------------|------------|---------------|---------|------------|------------------|------------------|------------------|-----|
| | | | 熔点 (°C) | 沸点 (°C) | 相对 密度 | 燃烧性 | 闪点 (°C) | 引燃 温度 (°C) | 爆炸 下限 (V%) | 爆炸 上限 (V%) | |
| 1 | 对苯二甲酸 | 原料 | 300 | / | 1.51 (水=1) | 可燃 | 147 | 678 | 0.03 | / | 低毒类 |
| 2 | 乙二醇 | 原料 | -13.2 | 197.5 | 1.11 | 可燃 | 110 | 432 | 3.2 | 15.3 | 低毒类 |

| 序号 | 名称 | 种类 | 理化性质 | | | 燃烧爆炸危险性 | | | | | 毒性 |
|----|-------|-----|------------|------------|----------------|---------|------------|------------------|------------------|------------------|-----|
| | | | 熔点 (°C) | 沸点 (°C) | 相对 密度 | 燃烧性 | 闪点 (°C) | 引燃 温度 (°C) | 爆炸 下限 (V%) | 爆炸 上限 (V%) | |
| | | | | | (水=1) | | | | | | |
| 3 | 联苯联苯醚 | 热媒 | 12 | 257 | 1.005 (水=1) | 可燃 | 113 | | 0.8 | 7.0 | 低毒类 |
| 4 | 乙醛 | 副产物 | -123.5 | 20.8 | 1.52 (空气=1) | 易燃 | -39 | 140 | 4.0 | 57.0 | 微毒类 |

10.1.4 生产过程的危险、危害分析

按照国际 GB50058-2014 《爆炸危险环境电力装置设计规范》中的规定，原料之一精对苯二甲酸为可燃性非导电粉尘。另一主要原料乙二醇为可燃液体，热媒为可燃液体，副产物乙醛属于易燃液体。其中属于易燃的乙醛存在于 2 个缩聚反应器真空系统乙二醇凝液以及装置排放的工艺尾气中，但其含量很低，在乙二醇循环液中浓度低于 1% (wt)。根据操作温度的高低，装置中的乙二醇可分为：在酯化反应器、工艺塔的塔釜以及缩聚反应器及其汽相物中，操作温度高于它的闪点，有形成爆炸性气体的可能；在其它设备中，操作温度都低于它的闪点（110°C），即在这些设备中的乙二醇不会形成爆炸性气体混合物。

精对苯二甲酸作为可燃性非导电粉尘，它在车间中的日料仓周围可能出现的散落粉末，这些粉尘被扬起时，悬浮在空气中达到爆炸范围，在遇到火花或高温下会引起粉尘爆炸。它属于偶尔产生的释放源。

乙二醇、热媒和乙醛分别属于可燃、易燃液体，它们存在于装置中的每个设备和全部管路之中，即这些设备和管路都是可能的释放源。

释放源的等级分析：装置中正压操作的酯化反应器的搅拌装置有严密的

轴封，用于防止汽相物质的外泄。缩聚反应器是负压操作，第一预缩聚反应器没有搅拌，不产生泄漏。另外，两个圆盘反应器的轴封也是特殊设计的，目的是严防空气漏入反应器。热媒的输送采用屏蔽泵，没有漏点。热媒管线上的阀门皆选用焊接式。所有设备和管道的焊缝都需按规范进行检查，防止热媒的外泄。因此上述释放源在装置正常运转时不会产生外泄，即使偶尔有释放也是短时间的。因此，本装置中爆炸性气体的释放可定为第二级释放源。

本生产过程中所使用物料，皆属于低毒类和微毒类。

本工程中使用的所有物料，皆不具有腐蚀性。

第二节 劳动安全卫生防范措施方案

10.2.1 原则

贯彻“安全第一，预防为主”的方针。安全卫生设施必须执行与主体工程同时设计，同时施工，同时投产的“三同时”制度，以保障劳动者在劳动过程中的安全与健康，保证长周期安全生产。

10.2.2 防火防爆安全措施

主厂房内按化学消防器材规范配置了相应的灭火器。

本装置为确保操作工人的人身安全，设计中主要控制点均集中在操作室内。

安全生产第一，把预防放在第一位，平时多训练，常备不懈，所有急救设备要完好，消防措施要齐全，化学消防药剂要定期更换。一旦发生火灾时首先要切断电源，关闭有关阀门防止事态蔓延，在事故现场急救时应做好个人防护。

10.2.3 防静电及雷击

本项目的厂房最高处根据不同情况设避雷针、避雷带以防雷击。设备及管道均应设有良好的接地设施，以消除静电。

10.2.4 防高温

设计中对加热系统等高温设备及管道需进行保温、隔热，以防灼伤人体，采取保温措施后的表面温度不大于 40℃。

10.2.5 通风

为确保产品质量及改善工人操作环境，主车间根据各工段要求不同分别设有空调和通风系统。

10.2.6 设备安全

生产主线，主机采用计算机控制、配有电气联锁、电气保护、自动报警、自动停车并设有各种安全装置，以防意外事故状态时，对设备及人身进行保护。

压力容器的设计是把好设备安全运行的第一道关，在质量和材质方面不容一点疏忽，其验收、制造方面一定要按压力容器有关规定进行。

10.2.7 防震

本装置有振动及噪声产生的设备主要有各类泵、风机等，均采用了减震垫、减震器及隔声操作室，有效地减缓了振动及噪声危害的程度。

10.2.8 劳动保护

生产过程使用大量的转动机械，高速转动部分如电机部分采用加罩防护或隐蔽防护。其它转动部件，在不同的危险部位设立防护栏杆，或对危险区域采用涂色、警示线等办法，以防止操作工接近危险部位，设备平台及楼梯均设置护栏。

生产必须严格遵守劳动保护及安全防火规定。按有关规定发给职工保健津贴及劳动保护用品。通过对生产装置易燃、振动、噪声等有害作业的生产部位采取有效的防范措施，大大地降低了其对操作工人的危害，同时对生产厂房实施通风并设置更衣室、休息室、厕所、办公室等辅助设施，进一步改善了工人的工作环境及工作条件。

第十一章 企业组织结构与劳动定员

第一节 组织机构

公司设一名执行董事，不设立董事会，执行董事兼任总经理全面负责企业的生产、经营、技术、质量等管理工作。

第二节 劳动定员

11.2.1 工作制度与运转方式

根据该项目的行业类型和生产过程中连续性的特点，拟定该项目年工作日 330 天（超出国家规定工作日部分，需从内部统筹安排；节假日加班，按规定发放加班工资），主要生产岗位实行四班三运转。

11.2.2 劳动定员

项目“按岗位计算定员”，投产后共需定员 500 人。项目具体定员详见表 11-1。

表 11-1 项目定员一览表

| 序号 | 工段 / 单元 | 数量 | 备注 |
|----|--------------|-----|-------|
| | 名称 | | |
| 1 | PTA 与 IPA 输送 | 40 | 不含操作工 |
| 2 | 罐区 | 6 | |
| 3 | 聚酯楼 | 190 | |
| 4 | 热媒炉区 | 30 | |

| | | | |
|----|-----------|-----|-------|
| 5 | 固相缩聚楼 | 60 | |
| 6 | 切片打包与切片出库 | 50 | 不含操作工 |
| 7 | 动力车间 | 20 | |
| 8 | 电仪车间 | 22 | |
| 9 | 质管车间 | 15 | |
| 10 | 行政管理 | 12 | |
| 11 | 销售采购 | 20 | |
| 12 | 机电维修 | 35 | 不含维修工 |
| | 合计 | 500 | |

第三节 人员培训

人员培训主要内容包括全员文化素质培训、生产管理培训、关键技术的应用培训、关键仪器设备的操作与维修培训、产品生产工艺操作培训、质量控制培训、安全培训等。培训对象包括生产工人、技术人员及管理人员。

11.3.1 工程技术人员培训

通过技术交流、国内外考察及技术讲座，使工程技术人员掌握新技术、新工艺、新材料的知识，了解并掌握国内外同类产品的研发技术和制造工艺技术。

对技术人员进行产品开发应用技术培训，使其掌握高技术产品的现代设计方法，并逐步加快研发新产品。

11.3.2 工人培训

对生产工人进行理论知识及操作技术培训，掌握本岗位工序质量控制的

方法和手段、安全生产和劳动保护知识以及所使用设备的维护及故障排除技能，实行工人持证上岗。

对有关人员进行计算机应用技术培训，以逐步提高计算机技术在企业的应用。

11.3.3 管理人员培训

对管理人员进行现代化管理培训，改变传统的管理方式，提高管理水平。对销售人员、检验人员进行有关专业培训。

对管理人员进行计算机应用培训，逐步提高企业的计算机管理系统的应用。

第十二章 项目实施进度

本项目拟建年产 300 万吨瓶级聚酯切片扩建项目，建设的生产厂房及配套工程有：聚酯车间、固相缩聚车间、切片包装车间、成品车间、罐区、动力站、变配电间、热媒站等。

按照国家关于加强基础设施工程质量管理的有关规定，本项目将严格执行建设程序，确保建设前期工作质量，做到精心勘测、设计，强化施工管理，并对工程实现全面的社会监理，以确保工程质量和安全。

根据以上要求，并结合实际情况，本项目建设期拟定为 2 年。项目进度计划内容包括项目前期准备、工程勘察与设计、土建工程施工、设备采购、设备安装调试、试车投产等。

第十三章 投资估算与资金筹措

第一节 建设投资估算

13.1.1 估算范围及依据

1、项目范围为实现项目预定目标所需的建构筑物、设备和公用工程，投资估算仅包括项目范围内的建筑工程费、设备费（包括安装工程费）和工程建设其它费用。

2、本估算依照国家发展改革委和建设部发布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版），《国务院关于调整固定资产投资项目资本金比例的通知》（国发[2009]27号），财政部、税务总局《关于全国实施增值税转型改革若干问题的通知》（财税[2008]170号）等有关投资估算规定，以及地方有关取费标准，根据企业现有条件和项目具体情况进行编制。

3、项目建设期 2 年。

4、利率根据中国人民银行 2020 年最新存贷款利率计算。

13.1.2 建设投资估算

1、工程费用

建筑工程费：本项目新增建筑面积 181415 m²，另有构筑物等，合计建筑工程费用估算为 82000.0 万元。

设备购置费：本项目设备购置费总额估算为 212333.0 万元（包括工艺设备和公用工程设备）。

安装工程费：主要为设备安装及所需工艺管线、电缆等制作安装，合计

为 19100.0 万元。

以上合计工程费用为 313433.0 万元。

2、工程其他费用：

(1) 项目用地 470 亩，土地使用费 15510.0 万元；

(2) 建设单位管理费（含工程监理费）：按工程费用的 1.2%*70% 计算；

(3) 勘察设计费：按市场价估列；

(4) 前期工作费：按 850 万元估列。

(6) 生产准备费：包括生产人员培训费和职工提前进厂费，计 275 万元。

(7) 工程保险费：按工程投资的 0.15% 估算。

经计算，本项目工程其他费用为 22738.0 万元，其中土地费 15510.0 万元。

3、预备费

基本预备费按 6% 计算，经计算为 20170.3 万元。

4、建设投资（不含建设期利息）

本项目建设投资为以上各项合计为 356341.2 万元。

13.1.3 建设投资借款及建设期利息估算

本项目所需资金拟申请银行贷款 249438.9 万元，根据中国人民银行最新存贷款利率，借款利率为 4.9%。本项目建设期为 2 年，第一年借款 124719.4 万元，第二年借款 124719.4 万元，建设期利息为 12222.5 万元。

13.1.4 流动资金估算

根据企业现有流动资金周转情况和产品的生产特点，本项目流动资金估算按分项详细估算法进行估算，达产年项目新增流动资金占用额 58341.7 万元，详见附表 2。

13.1.5 总投资及其构成

项目总投资（含铺底流动资金）=建设投资+建设期利息+铺底流动资金
=356341.2+12222.5+58341.7=426905.4 万元

项目总投资（含全额流动资金）=建设投资+建设期利息+全额流动资金
=356341.2+12222.5+17502.5=386066.2 万元

第二节 融资方案

13.2.1 投资计划

项目建设投资为 356341.2 万元，根据项目的实施进度，于建设期分期投入。建设期第一年投入 178170.6 万元，第二年投入 178170.6 万元，相应支付当年建设期利息。

项目达产年流动资金占用 58341.7 万元，根据各年生产负荷的安排逐年按比例投入。投资计划和资金筹措方案详见附表 3。

13.2.2 资金筹措

本项目资金筹措拟采用公司自有资金、银行借款或其他融资方式等，本报告财务分析部分采用资本金+银行借款或其他融资方式进行相关财务指标测算，实际筹资方式待项目实施过程中择优选用。

1、资本金

项目资本金为 136627.4 万元，其中用于建设投资 106902.4 万元，用于建设期利息 12222.5 万元，用于流动资金 17502.5 万元。

项目资本金占总投资的比例为 32.00%，满足《国务院关于调整固定资产投资项目资本金比例的通知》（国发[2009]27 号）规定的资本金比例不低于 20% 的要求。

资金来源：企业自筹。

2、债务资金

除资本金以外的资金 290278.0 万元，拟向银行借款或其他融资方式。

第十四章 财务评价

第一节 评价说明

14.1.1 评价范围及依据

范围：根据项目新增投资的范围进行投资财务效益分析。依据国家现行财税制度，根据项目的特点，在市场预测、价格分析的基础上，系统分析、计算本项目所产生的财务收益和费用，分析项目的投入可能产生的财务效果，以及盈利能力和清偿能力，评价项目在财务上的可行性。

方法：依据《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》。

14.1.2 计算期及构成

本次项目建设期为 2 年，财务评价计算期为 13 年。在本评价中所提到的项目正常运营年指的是项目满负荷运行的年份。

14.1.3 生产负荷

根据项目具体情况，计算期第 3 年生产负荷为 80%，第 3 年及以后各年的生产负荷均按 100% 计算。

第二节 财务效益和费用

14.2.1 收入与税费估算

按照产品生产成本和市场同类产品销售价格，确定本项目产品的销售价格。

表 14.2.1-1 产品销售价格及数量

| 名称 | 单位 | 年产量 | 平均价格(含税) | 增值税率 |
|--------|----|-----|-----------|------|
| 瓶级聚酯切片 | 万吨 | 300 | 0.53 万元/吨 | 13% |

满负荷年份销售收入为 1632212.4 万元（含税），无税收入为 1407079.6 万元。

根据最新税率政策，销项税率为 13%，进项扣税率按原辅材料、燃料动力税率抵扣，项目达产年应缴增值税为 28471.8 万元。

根据承办单位现行城乡维护建设税和教育费附加上缴比率，本项目城乡维护建设税和教育费附加分别按应缴增值税额的 7% 和 5% 计算，项目达产年城建税和教育费附加分别为 1993.0 万元、1423.6 万元。

项目达产年应缴增值税及附加合计为 31888.4 万元。销售收入和销售税金估算详见附表 4。

14.2.2 总成本费用

外购原材料的到厂价系根据预测的采购价格加运杂费确定。主要外购原材料和动力的价格及数量见附表 5-1 所示。

产品价格和外购原材料的价格系根据近期市场价格确定。主要动力价格按业主提供的价格确定。主要外购原材料和动力的价格及数量见附表 5-1 所示。

其他计算参数按照国家和行业有关法规并结合项目的具体情况选取。如下表所示。

表 14.2.2-1 其他计算参数汇总表

| 名 称 | 计算参数 | 备 注 |
|-----------|-------------------------------------|-----------------|
| 固定资产折旧 | 新增资产机器设备 15 年、建（构）筑物 20 年、土地折旧 30 年 | 平均年限法，净残值率按 5%。 |
| 无形及递延资产摊销 | 5 年 | 平均摊销 |
| 工资福利 | 生产人员 500 人，55000 元/人年 | |
| 修理费 | 30% | 固定资产折旧为基数 |
| 其他制造费用 | 2% | 制造成本为基数 |
| 管理费用 | 80% | 人员工资为基数 |
| 销售费用 | 2% | 销售收入为基数 |
| 其他税费 | 所得税率为 25%，城建费 7%，教育费附加 5% | 利润总额为基数，增值税额为基数 |
| 法定盈余公积金 | 10% | 所得税后利润为基数 |

项目正常年总成本费用为 1299324.6 万元，其中：可变成本 1241841.7 万元，固定成本 57482.9 万元。达产年经营成本 1277850.3 万元。成本估算详见附表 5、5-1、5-2。

14.2.3 所得税

根据第十届全国人民代表大会第五次会议于 2007 年 3 月 16 日通过的《中华人民共和国企业所得税法》，所得税税率为 25%，达产年份所得税为 26084.6 万元。

14.2.4 利润与利润分配

项目正常年份利润总额为 104338.4 万元，税后利润为 78253.8 万元。项目所得税后利润提取 10% 的法定盈余公积金，其余部分为可供分配利润。以上详见附表 6。

第三节 盈利能力分析

14.3.1 项目投资盈利能力

根据项目资金成本并考虑到一定风险系数，确定折现率为 12%，同时也作为对项目内部收益率指标的判据（基准收益率）。

项目投资盈利能力指标见下表。

表 14.3.1-1 项目盈利能力指标表

| 序号 | 指标名称 | 单位 | 所得税前 | 所得税后 | 备注 |
|----|------------------------|----|----------|----------|------------|
| 1 | 项目投资财务内部收益率 (FIRR) | | 25.55% | 19.95% | |
| 2 | 项目投资财务净现值 (FNPV) | 万元 | 277365.6 | 156345.2 | 折现率 ic=12% |
| 3 | 项目投资回收期 (Pt) (含建设期) | 年 | 5.50 | 6.37 | |
| 4 | 项目总投资收益率 | | 24.86% | | |

经测算，项目投资财务内部收益率所得税后为 19.95%，高于基准收益率；所得税后财务净现值大于 0，该项目在财务上可以接受；项目所得税后投资回收期为 6.37 年（含建设期 2 年），项目能在一定的年限内收回投资。

14.3.2 项目资本金盈利能力

项目资本金财务内部收益率为 32.59%，资本金净利润率为 57.28%。

项目投资现金流量表详见附表 7，项目资本金现金流量表详见附表 8。

14.3.3 财务生存能力

本项目运营期每年财务净现金流量大于等于零，而且经营活动产生的现金流量都大于零，运营期不需要增加维持运营所需投资。项目的现金流量状

况较好。财务计划现金流量表见附表 9。

第四节 偿债能力分析

14.4.1 最大还款能力

项目建成后的长期借款利息计入成本，每年应还款额主要为借款本金余额。项目长期借款本金的偿还资金来源有每年提取的折旧与摊销和未分配利润。按照最大还款能力（最短还款年限）计算，项目投资借款偿还期为 5（含 2 年建设期）。考虑到贷款额度，项目具有较强的偿债能力。最大能力还款计划见附表 11。

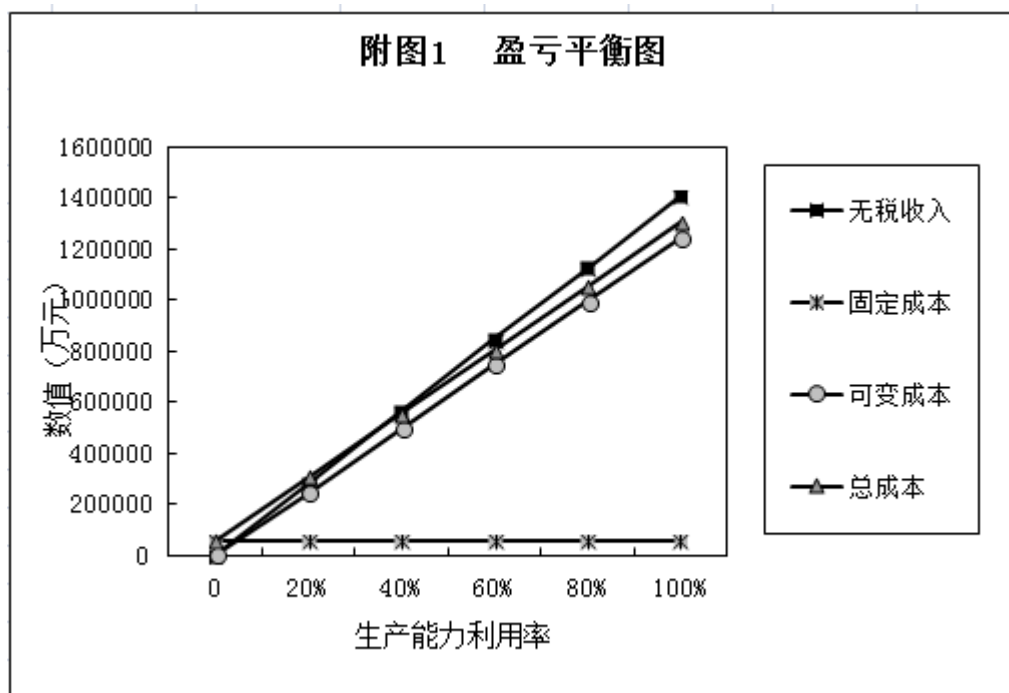
14.4.2 等额还本

考虑到投产后第一年生产负荷为 80%，第 3 年到第 7 年每年等额还本 49887.8 万元，按银行借款利率 4.90% 计算，利息备付率最低 5.85，大于 2.0，偿债倍付率最低 1.31，大于 1.0，项目具有较强的偿债能力。等额还本的还款计划见附表 11。

第五节 不确定性分析

1、盈亏平衡分析

以生产能力利用率表示的盈亏平衡点详见附表 5，本项目正常年盈亏平衡点为 34.79%，该项目具有一定的抗风险能力，正常年盈亏平衡图见附图 1。

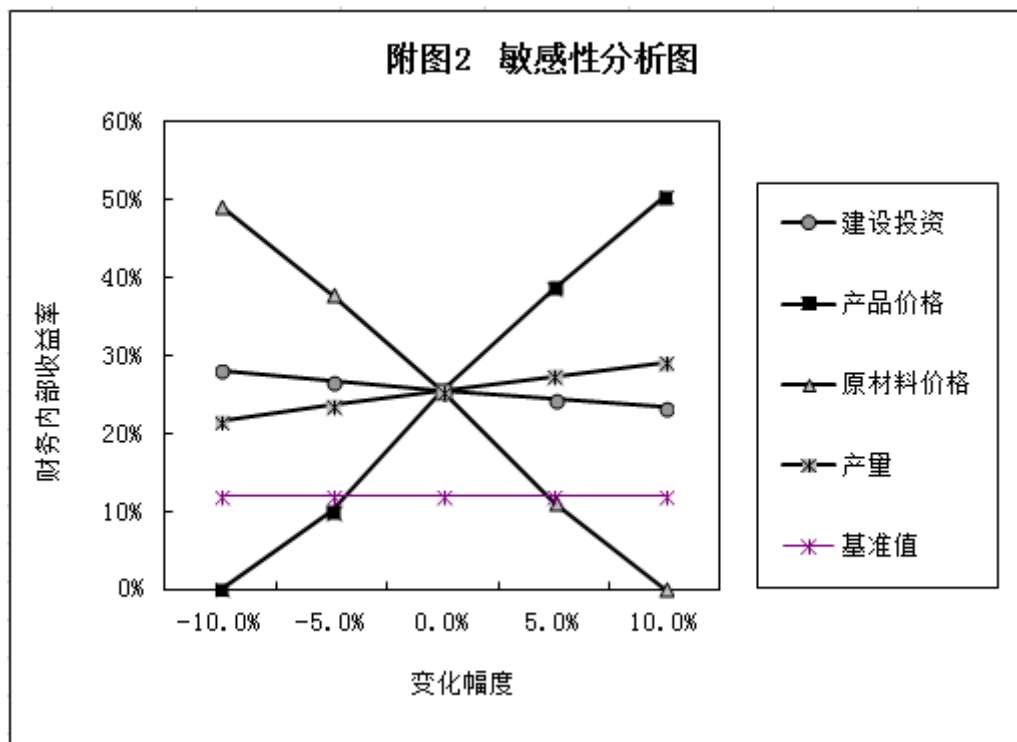


2、敏感性分析

项目投资建设、经营成本、营业收入、原材料价格、生产负荷等数据来源于预测，存在变化的可能，具有一定的不确定性。其发生变化对所得税前项目投资财务内部收益率等的影响程度及敏感度系数见敏感性分析表和敏感性分析图（附图 2）

表 14.5-1 敏感性分析表

| 序号 | 变化因素 | 变化幅度 | 内部收益率 | 财务净现值(万元) | 投资回收期 (年) |
|------|--------|---------|---------|-----------|-----------|
| 基本方案 | | | 25.55% | 277365.6 | 5.50 |
| 1 | 建设投资 | 10.00% | 23.31% | 247217.4 | 5.78 |
| | | 5.00% | 24.39% | 262291.5 | 5.64 |
| | | -5.00% | 26.81% | 292439.8 | 5.36 |
| | | -10.00% | 28.16% | 307513.9 | 5.22 |
| 2 | 产品价格 | 10.00% | 50.47% | 907834.1 | 3.77 |
| | | 5.00% | 38.72% | 592599.9 | 4.33 |
| | | -5.00% | 9.93% | -37868.6 | 9.46 |
| | | -10.00% | #DIV/0! | -353102.8 | 12.00 |
| 3 | 原辅材料价格 | 10.00% | #NUM! | -309882.6 | 12.00 |
| | | 5.00% | 11.12% | -16258.5 | 8.92 |
| | | -5.00% | 37.96% | 570989.7 | 4.37 |
| | | -10.00% | 49.13% | 864613.8 | 3.81 |



从分析可知，在敏感性因素中，对全部投资财务内部收益率（所得税前）影响较大的因素是产品价格、和原辅材料成本。因此，为保证项目实施后的效益，要加强管理，降低经营成本，对大宗原料可采用招标的方式，保证原料的供给和价格的稳定，增加产品竞争力，抵御未来若产品售价下降带来的风险，保证项目能达到预期效益

第六节 项目主要财务评价指标

表 14.6-1 项目主要财务评价指标

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 指标值 | 备注 |
|-----|----------------|----|----------|----|
| 1 | 项目总投资（含全额流动资金） | 万元 | 426905.4 | |
| 1.1 | 固定资产投资 | 万元 | 368563.8 | |
| | 建设投资 | 万元 | 356341.2 | |
| | 建设期利息 | 万元 | 12222.5 | |
| 1.2 | 流动资金 | 万元 | 58341.7 | |
| 2 | 项目总投资（含铺底流动资金） | 万元 | 386066.2 | |
| 2.1 | 固定资产投资 | 万元 | 368563.8 | |

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 指标值 | 备注 |
|-----|-----------------|----|-----------|------|
| | 建设投资 | 万元 | 356341.2 | |
| | 建设期利息 | 万元 | 12222.5 | |
| 2.2 | 铺底流动资金 | 万元 | 17502.5 | |
| 3 | 资金来源 | 万元 | 426905.4 | |
| 3.1 | 项目资本金 | 万元 | 136627.4 | |
| 3.2 | 债务资金 | 万元 | 290278.0 | |
| 4 | 财务效益 | | | |
| 4.1 | 年销售收入 | 万元 | 1407079.6 | 正常年 |
| 4.2 | 年总成本费用 | 万元 | 1299324.6 | 正常年 |
| 4.3 | 增值税 | 万元 | 28471.8 | 正常年 |
| 4.4 | 营业税金及附加 | 万元 | 3416.6 | 正常年 |
| 4.5 | 年利润总额 | 万元 | 104338.4 | 正常年 |
| 4.6 | 所得税 | | 26084.6 | 正常年 |
| 4.7 | 税后利润 | | 78253.8 | 正常年 |
| 5 | 财务评价指标 | | | |
| 5.1 | 项目总投资收益率 | % | 24.86 | 正常年 |
| 5.2 | 资本金净利润率 | % | 57.28 | 正常年 |
| 5.3 | 投资回收期（含建设期 2 年） | 年 | 6.37 | 所得税后 |
| | | 年 | 5.50 | 所得税前 |
| 5.4 | 财务内部收益率 | % | 19.95 | 所得税后 |
| | | % | 25.55 | 所得税前 |
| 5.5 | 财务净现值（ic=12%） | 万元 | 156345.2 | 所得税后 |
| | | 万元 | 277365.6 | 所得税前 |
| 5.6 | 项目资本金内部收益率 | % | 32.59 | |
| 5.7 | 投资利润率 | % | 24.44 | 正常年 |
| 5.8 | 投资利税率 | % | 31.91 | 正常年 |
| 5.9 | 盈亏平衡点 | % | 34.79 | 正常年 |

第七节 社会效益分析

14.7.1 直接社会效益

1、有利于创造更多的就业机会

本项目属于我国传统优势产业项目，需要一定量的技术人员和较多的生产人员。经初步测算约需职工 500 人，能够为当地提供大量的就业岗位。对

于当地产业升级及人员素质的提升，都有较大的帮助。

2、有利于推动当地产业结构调整，促进地区经济发展

本项目能够充分利用现有的资金、技术和市场优势，对于改善地方纺织产业结构，对于社会经济成长，资源节约，具有正面效应。

3、增加国家和地方财政收入，促进当地经济发展

本项目对区域内的生产总值有一定的贡献，对地区经济的影响作用比较明显。而且对国家、地区的财政收入贡献非常明显，在企业自身利益保证的情况下，有力的增强了当地的财政实力，体现了项目劳动者、企业、国家共赢的良好效益。

14.7.2 间接效益

本项目的建设，可以间接的促进当地基础设施的建设。随着当地产业的不断发展，各种配套的基础设施、道路桥梁等都需要不断的发展、完善，以满足产业规模不断扩大带来的需求，而基础设施的不断完善又必将进一步促进当地经济的不断发展，形成一个良性循环。

在间接就业效果方面，本项目的开展可以在项目区周围带来就业机会。项目建设过程可以吸引闲置的农村劳动力，为农村闲置劳动力转移做出一定的贡献。从项目建设和项目运营的过程中，会带来短期的建筑劳动力就业机会和长期的服务业就业机会。项目运营后间接带动周围工业和服务业的发展。

第十五章 风险分析

第一节 项目主要风险因素识别

投资项目决策分析和评价中常见的风险因素主要有：市场风险、资源风险、技术风险、工程风险、资金风险、政策风险、外部协作条件风险、社会风险及其他风险等九个方面。针对本项目我们分析如下：

15.1.1 市场风险

市场风险是竞争性项目常遇到的重要风险，细分起来有两个主要风险因素。首先是市场供求总量的实际情况和预测情况有偏差，特别是市场需求量与预测情况有偏差；其次是产品和主要原材料的实际价格可能与预测价格有偏差。

15.1.2 资源风险

资源风险主要指资源开发项目，本项目为一般工业项目，未涉及到资源利用和开发，不存在资源风险。

15.1.3 技术风险

本项目采用国际先进技术，技术优势明显，不存在技术风险。

15.1.4 工程风险

项目建设地点位于江苏省无锡市江阴市周庄镇三房巷工业园，工程、水

文地质条件明确，工程量及工程投资估算准确，施工工期能够保障。工程建设没有风险。

15.1.5 资金风险

项目资金采取 32% 自筹，另外 68% 资金为银行贷款及其他融资方式，如果资金不到位，影响施工进度和生产运行，存在一定风险。

15.1.6 政策风险

本项目符合国家 2011 年《产业结构调整目录》（2013 年修订）中鼓励类项目，不存在政策风险。

15.1.7 外部协作条件风险

项目建设地周围是成熟的工业园区，已有公用工程等外部配套设施，因此本项目在配套条件方面不存在风险。

15.1.8 社会风险

社会风险是由于社会条件、社会环境发生变化给项目建设和营运带来损失。目前中国正处于经济社会平稳发展的大好时期，不存在社会风险。

通过对风险因素的逐一识别，项目在市场 and 资金方面具有一定风险。

第二节 风险程度分析

15.2.1 市场风险程度分析

市场风险是竞争性项目常遇到的重要风险，它的损失主要表现在项目产品销路不畅，产品价格低迷等，以致产量和销售收入达不到预期的目标。通常市场风险主要来自于三个方面：一是市场供求总量的实际情况和预测值有偏差，二是项目产品缺乏竞争能力，三是实际价格与预测价格的偏差。

针对以上三个方面，广泛咨询行业内专家，评估各项风险因素，得出本项目产品的市场需求量、竞争能力和价格风险不大，风险程度为一般。由于本项目财务测算价格选取时已经考虑了市场风险，采用了目前市场实际交易价格，原料预测价格高于市场价格，故项目建成后销售价格和原材料的价格波动对项目的影响应该不大。

15.2.2 资金风险程度分析

项目资金包括但不限于公司自有资金、银行借款或其他融资方式等，项目关键设备为进口，以美元计价，分期付款，未来外汇市场波动比较大，有一定的汇率风险，未来产品可能会有部分出口，也存在一定的汇率风险。具体风险因素及程度分析如下表所示。

表 15.2.2-1 资金风险因素和风险程度分析表

| 序号 | 风险因素 | 风险程度 | 说 明 |
|-----|--------|------|-----------------------------------|
| 1 | 资金风险 | 一般 | |
| 1.1 | 资金来源风险 | 一般 | 32%项目资金为自有资金，存在市场行情下滑导致自有资金不足的风险。 |
| 1.2 | 利率 | 无 | 68%项目资金采用银行贷款，有一定的利息和利率风险。 |
| 1.3 | 汇率 | 一般 | 未来外汇市场波动波动比较大，设备进口和产品出口存在一定汇率风险。 |

| 序号 | 风险因素 | 风险程度 | 说明 |
|-----|--------|------|----------------------------|
| 1.4 | 资金供应不足 | 一般 | 32%项目资金为自有,存在资金筹集额小于预期的可能。 |

第三节 防范和降低风险对策

根据对各种风险因素及风险程度的分析,项目面临的主要风险因素为市场、资金,风险程度均为一般。针对上述风险提出如下建议:

15.3.1 防范和降低市场风险的对策

1、加快项目建设进度,尽早提供合格产品,占领市场制高点,建立相对的先发优势。

2、制定灵活的销售策略,建立良好的售后服务团队,与主要客户和供应商建立稳固的战略合作关系。树立品牌意识,突出强化品牌优势,通过整合上下游产业链,牢固市场地位。

3、为防止未来可能发生需求锐减或产能锐增从而导致供求矛盾突出的风险,设备引进时需适度提高设备的适应性,使设备在可生产本项目产品外能够适度兼顾生产其他拥有高技术含量的产品。

4、项目投产后仍需加大技术研发力度,不断提升产品技术等级,避免与新进入者在产品上的竞争。

15.3.2 防范和降低资金风险的对策

- 1、进一步提高企业规范运作水平,为资本市场再融资创造良好条件。
- 2、加强企业现金流管理,提高企业自有资金储备。
- 3、加强与金融机构的合作,争取项目贷款额度。

4、积极研究其他融资渠道和方式。

第十六章 结论与建议

第一节 结论

本项目采用清洁生产、连续聚合、自动化控制等国际先进技术，提高了项目的劳动生产率和产品质量。项目建设加快了高新技术装备改造传统行业的步伐，在中国纺织生产行业、产品升级、结构调整等方面起到示范带头作用。本项目符合环保、安全卫生等的要求，具有很好的经济效益和社会效益。

该项目的建设顺应了《化纤行业“十三五”发展规划》方向；符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》和《无锡市 2018 年政府工作重点》等国家产业政策及政府报告的要求。

本项目拟引进国际先进技术及设备，并且采取了成熟先进的节能技术和节能设备，对生产过程中的凝结水进行回收利用，并对生产废水及生活污水进行回收处理。符合行业 and 当地对节能减排的要求。

经财务测算，该项目经济效益好，所得税前财务内部收益率为 19.95%，总投资收益率为 24.86%，项目资本金净利润率为 57.28%，项目有一定的抗风险能力，从财务角度上讲是可行的。

综上所述，年产 300 万吨瓶级聚酯切片扩建项目是切实可行的。

第二节 建议

本项目涉及面广，应做好充分的准备，并注重以下几个方面：

- 1、组织强有力的领导和技术班子，并责任到人，跟踪检查各个阶段的实施情况，以确保项目的顺利进行；

2、充分利用国内现有先进、成熟的工程设计及技术设备成套经验，以及相关企业人员的技术设备优势，少走弯路、减少工程实施过程的浪费及不合理行为；

3、鉴于项目投资规模及当地有关建设条件等实际情况，建议有关政府及或主管部门，在不违背现行国家有关法律、规定等前提下，从人力、财力、物力上给予大力支持，促使本项目早日建成投产，早投产早见效。