

桐昆集团股份有限公司
年产 20 万吨高性能全差别化纤维项目

申请报告

浙江省发展规划研究院

二〇一六年十二月

桐昆集团股份有限公司
年产 20 万吨高性能全差别化纤维项目

申请报告

（项目编号：2016N128P）

浙江省发展规划研究院

二〇一六年十二月

桐昆集团股份有限公司
年产 20 万吨高性能全差别化纤维项目

申请报告

院 长	黄 勇	研究员
分管院领导		
总 规 划 师	徐 伟 金	教授级高工
副总工程师		
项目处处长	童 相 娟	教授级高工
项目负责人	刘 堂 福	高级工程师
	吕 鹏 宏	工程师

浙江省发展规划研究院

二〇一六年十二月

审 定 人

徐伟金

教授级高工

注册咨询工程师（投资）

审 核 人

裘飞飞

高级经济师

注册咨询工程师（投资）

编制人员

童相娟

教授级高工

注册咨询工程师（投资）

刘堂福

高级工程师师

注册咨询工程师（投资）

吕鹏宏

工程师

殷庆坎

高级经济师

注册咨询工程师（投资）

目 录

1	申报单位及项目概况	1
1.1	概述	1
1.2	项目申报单位概况	1
1.3	项目建设背景及必要性	4
1.4	项目建设内容、规模	8
1.5	项目投资及资金筹措情况	9
1.6	主要技术经济指标	10
2	战略规划、产业政策及行业准入.....	12
2.1	本项目与相关规划的关系	12
2.2	本项目与行业准入标准的关系	13
3	建设方案	22
3.1	建设规模及产品方案	22
3.2	生产工艺流程	24
3.3	主要设备选择	33
3.4	生产控制方案	46
3.5	项目运输方案	47
3.6	主要配套工程	49
4	资源开发及综合利用分析	58
4.1	水资源利用方案	58
4.2	主要原辅材料耗用	59
4.3	项目建设对地下水影响	63
5	节能方案分析	64
5.1	用能标准和节能规范	64
5.2	能耗状况	65
5.3	能耗指标分析	66

5.4 节能措施和节能效果分析	67
6 建设用地、征地拆迁及移民安置分析.....	71
6.1 项目选址及用地方案	71
6.2 土地利用合理性分析	72
7 环境和生态影响分析	76
7.1 环境和生态现状	76
7.2 项目对生态环境的影响	78
7.3 生态环境保护对策	82
7.4 职业安全与工业卫生	88
7.5 消防	89
8 人力资源配置与项目实施进度	91
8.1 人力资源需求	91
8.2 项目建设工期	94
8.3 实施进度安排	94
9 经济影响分析	95
9.1 投资估算及资金筹措	95
9.2 经济效益分析	100
10 社会影响分析	107
10.1 社会影响效果分析	107
10.2 社会适应性分析	108
11 研究结论	109

附表

- 附表 1 投资使用计划与资金筹措表
- 附表 2 流动资金估算表
- 附表 3 营业收入、营业税金及附加和增值税估算表
- 附表 4 总成本费用估算表
- 附表 4-1 外购原材料及燃料动力费估算表
- 附表 4-2 固定资产折旧估算表

附表 4-3 无形资产及其他资产摊销估算表

附表 5 利润及利润分配表

附表 6 项目投资现金流量表

附表 7 项目资本金现金流量表

附表 8 财务计划现金流量表

附表 9 资产负债表

附表 10 敏感性分析表

附图

附图 1 厂址区域位置示意图

附图 2 厂区总平面布置示意图

1 申报单位及项目概况

1.1 概述

1.1.1 项目名称：年产 20 万吨高性能全差别化纤维项目

1.1.2 申报单位名称：桐昆集团股份有限公司

法定代表人：陈士良

项目负责人：冯寅

1.1.3 项目申请报告编制单位：浙江省发展规划研究院

1.2 项目申报单位概况

1.2.1 申报单位概况

桐昆集团股份有限公司成立于 1999 年，其前身是成立于 1982 年的桐乡县化学纤维厂，注册地为浙江省桐乡市洲泉镇德胜路 1 号，注册资本 123194 万元人民币，现为一家以精对苯二甲酸（PTA）、聚酯和涤纶长丝制造为主业的股份有限公司（上市）。公司于 2011 年 5 月在上海证券交易所成功上市（股票代码 601233），主要股东包括浙江桐昆控股集团有限公司、陈士良、嘉兴益星投资股份有限公司、嘉兴元畅投资股份有限公司、嘉兴盛隆投资股份有限公司等，主要股东情况详见表 1-1。

表 1-1 桐昆集团股份有限公司主要股东情况

序号	股东名称	出资额（股数）	持股比例
1	浙江桐昆控股集团有限公司	362485010	37.62%
2	嘉兴盛隆投资股份有限公司	160862430	16.69%
3	陈士良	76176760	7.91%

4	中央汇金资产管理有限责任公司	17308400	1.80%
5	中国人寿保险股份有限公司-分红-个人 分红-005L-FH002 沪	10537305	1.09%
6	中国银行股份有限公司-华夏新经济灵 活配置混合型发起式证券投资基金	6676554	0.69%
7	中国证券金融股份有限公司	5861921	0.61%
8	华泰证券股份有限公司	4642966	0.48%
9	全国社保基金四一一组合	4103402	0.43%
10	王树琴	3879900	0.40%

经过三十多年的发展，现拥有总资产 187 亿元，下辖 5 个直属厂区和 14 家控股企业，员工 15000 余人。目前，公司现已具备 350 万吨聚合和 400 万吨涤纶长丝年生产加工能力，居中国及全球涤纶长丝企业产能之首。公司主导产品为“GOLDEN COCK”牌、“桐昆”牌涤纶长丝以及聚酯切片，涤纶长丝有 POY、DTY、FDY（中强丝）、复合丝和平牵丝等五大系列 300 多个品种，聚酯切片有大有光、半消光、阳离子等多个品种“桐昆”牌产品畅销国内，并远销东南亚、中东、北非、欧洲、南美洲等 60 多个国家和地区。

优良的品质来自精良的装备和卓越的管理。公司 80% 以上的关键生产设备均为德国和日本引进，达到国际一流装备水平。在“科技兴企”战略的指导下，作为国家级重点高新技术企业、国家新合纤产品开发基地，公司依托自身国家认证实验室、省级企业技术中心、省级企业研究院等平台，凭借三十多年来对化纤生产技术的潜心钻研，在涤纶长丝的生产和研发方面一直走在国内前列，多项科研成果和高新技术产品填补国内空白，并拥有自主知识产权，参与多项行业标准制定。同时，公司

十分重视科学管理体系的建立，在业内较早通过了 ISO9000 质量管理体系认证、ISO14001 环境管理体系认证、计量检测体系认证以及标准化良好行为认证，并在日常管理中积极推行 5S 和 TPM 管理、卓越绩效模式以及 6 σ 管理等先进管理技术，为品质的保证打下了坚实的基础。

2002 年起，集团连续 15 年名列中国企业 500 强，2016 年排名第 345 位，是目前嘉兴市唯一一家入围中国 500 强的企业。在企业发展前进过程中，公司还先后被认定为国家大型企业、国家重点高新技术企业，并获得全国“五一”劳动奖状、全国文明单位、全国模范劳动关系和谐企业、全国质量管理先进企业、全国重合同守信用企业、中国工业行业排头兵企业、中国化纤行业“十一五”突出贡献企业等荣誉称号。

桐昆集团股份有限公司近 3 年生产经营状况详见表 1-2。

表 1-2 企业近三年的生产经营状况

项目	年份	2013 年	2014 年	2015 年
营业收入（万元）		2213787	2175368	2509492
利润总额（万元）		13238	18662	15100
营业税金及附加（万元）		1405	1663	1309
所得税（万元）		3345	5684	3106
资产负债率（%）		56.01	51.9	52.1

1.2.2 主要股东——浙江桐昆控股集团有限公司情况

浙江桐昆控股集团有限公司，位于浙江省嘉兴桐乡市，是一家以聚酯和涤纶长丝制造为主业，兼跨房地产、金融、商贸、教育、新能源等领域，统领化纤制造、综合投资、房地产三大板块，拥有全资、控股、参股 36 家企业的大型民营企业集团。截至 2015 年底，集团公司总资产近 200 亿元，员工 15000 余人。

化纤制造领域，以集团公司下属的桐昆集团股份有限公司为主体，现已成为国内涤纶长丝产能最大、化纤产品出口最大的企业；综合投资领域，集团公司先后控股或参股浙江磊鑫实业股份有限公司、桐乡市现代试验学校、嘉兴银行股份有限公司、桐乡市汇信小额贷款有限公司、振石集团浙江宇石国际物流有限公司、浙江华鹰风电设备有限公司等 10 多家企业；房地产投资领域，集团公司先后组建成立浙江桐昆房地产开发有限公司、海盐磊鑫房地产开发有限公司等 6 家企业。

1.3 项目建设背景及必要性

1.3.1 项目建设背景

自 1998 年起以来，我国化纤工业进入新一轮快速增长期，行业产能产量增长尤其明显。2005 年我国化纤工业产量突破 1500 万吨，占世界化纤产量的比重近 40%，成为全球最大的化纤生产国。2007 年以来，人民币快速升值、出口退税率下调、用工成本上升等诸多不利因素同时作用于化纤行业，特别是 2008 年国际金融危机的不利影响，使我国化纤业经历了严峻考验。2009 年，我国迅速制定实施一系列经济刺激政策以应对国际金融危机不利影响，化纤业开始回暖，行业投资、运行质量和效益均明显好转。但是自 2011 年四季度以来，受宏观经济增速放缓影响，纺织服装、家纺等化纤下游产品需求低稳增长，我国化纤产业进入调整期。2015 年化纤产业运行整体缓中趋稳，2015 年达到 4831 万吨。

目前，虽然我国已经是世界化纤生产大国，但远非化纤强国，国内化纤行业在整体发展水平上与国际先进水平仍有较大差距。就化纤产品而言，我国化纤产品大宗、常规产品多，技术含量高、附加值高的特种

纤维、功能纤维产量少，产品差别化率与发达国家水平相比仍处于较低水平；新品种的自主开发相对滞后，国际上流行的多组分纤维、复合纤维、改性纤维、高仿真纤维、特殊功能纤维、超细旦纤维等一系列差别化纤维没有大的突破。为此，加快培育差别化纤维、高新技术纤维等新增长点，走技术创新、差异化产品之路，促进产业结构调整，已成为我国化纤业由大变强的必由之路。

浙江省是我国化纤工业大省、全球主要的纺织品制造、加工和出口地区之一。2015 年产量达到 2186.4 万吨，产量连续多年位居全国第一，但产品差别化率不高、行业整体质量效益水平不高，化纤业依然面临转型升级压力。为此，浙江省进一步明确了产业转型升级方向，为化纤产品指明了差别化、功能化、高新化的发展方向。

目前，桐昆集团股份有限公司现已具备 350 万吨聚合和 400 万吨涤纶长丝年生产加工能力，居世界涤纶长丝企业产能和产量之首。其中恒生厂区已经形成年产 16 万吨聚酯切片和 POY 长丝的生产能力。为了进一步提升桐昆集团化纤行业综合竞争力，实现落后产能的淘汰并新增先进的差别化纤维生产线，完善产能布局，公司结合国内外化纤业发展态势及企业竞争优势，拟对公司现有恒生厂区聚酯及纺丝生产线进行搬迁改造，淘汰现有聚酯装置、卷绕机 144 位及配套纺丝设备，新增土地约 120 亩，拟在新厂区内新建聚酯车间、纺丝车间、热媒站、综合动力给水站、成品仓库等建筑物共计 104452.64 平方米，引进先进的 POY 高速卷绕机 516 位、FDY 高速卷绕机 108 位，配套纺丝箱体、卷绕机架、在线添加装置等国产设备和公用工程设备，产品结构优化为年产 20 万吨高功能、全差别化纤维。项目的实施有利于提升公司产品附加值，增强

企业市场竞争力。

1.3.2 项目建设必要性

(1) 本项目符合国家和浙江省相关产业发展方向，属于鼓励发展类项目

国家发展和改革委员会明确将“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）”列入《产业结构调整指导目录(2011 年本)》（修正）的鼓励发展项目。《浙江省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》提出“改造提升传统产业，加快推动石油化工、纺织印染、五金机电、冶金、建材等产业转型升级，重点突破核心基础零部件、先进基础工艺、关键基础材料、产业技术基础等瓶颈，全方位提升产业发展水平”。嘉兴市“十三五”规划纲要提出着眼建链、补链、强链，积极包括精品纺织、化工新材料在内的“十大产业链”提升工程；加快传统优势产业装备更新和智能化、绿色化改造，全面推进产业技术工艺创新，培育一批具有国际竞争力的创新型龙头企业。

(2) 项目的建设有助于提高我国化纤产品差别化率，提升化纤业竞争力

我国是化纤大国，化纤产量自 1998 年起连续保持世界第一，但产业“数量型”增长明显，大宗、常规产品偏多，改性纤维、高仿真纤维、特殊功能纤维、超细旦纤维等产品研发水平较低。近年来，我国化纤行业加大创新力度，注重行业整体的技术进步，以市场手段淘汰落后产能，化学纤维的差别化率进一步提高，但仍与发达国家差别化率有一定差距。进一步扩大我国高新技术纤维生产规模，提高化纤产品差别化率成

为当前化纤工业发展的重中之重。本项目主要生产差别化纤维，项目的实施有助于提高我国化纤产品差别化率，提升产业竞争力。

（3）项目的建设有助于加快浙江省化纤工业转型升级，推动行业由量向质提高转变

纺织业是浙江省传统优势产业，自 21 世纪初开始，浙江纺织业积极向上游发展，化纤产业由此迅速发展壮大。2015 年产量达到 2186.4 万吨，产量连续多年位居全国第一。但这一数字并不能说明浙江化纤业已具备较强的市场竞争力，大宗、常规产品至今依然占据主流，化纤产品差别化率与国际先进水平仍有较大差距。本项目产品符合全省化纤产品差别化、功能化、高新化的政策引导发展方向，用该类纤维加工而成的织物具有吸湿排汗、超柔超亮、染色深等特点，具有较高的产品附加值。因此，项目的实施将为浙江省化纤业由量的扩张向质的提升做出积极贡献，促进化纤产业转型升级。

（4）项目的建设有助于推进桐乡市化纤业转型升级，打造嘉兴化纤产业基地

化纤行业是桐乡市工业经济主导产业，拥有中国化纤名镇——洲泉镇，同时化纤业也是桐乡市“十三五”时期重点发展的优势产业之一。

“十三五”期间，嘉兴市将继续充分发挥龙头企业引领、纺织产业链完整等优势，加强化纤上下游联系，适度发展上游原料，打造一批一体化发展的国际性大企业、大集团。本项目实施单位桐昆集团股份有限公司即为嘉兴市化纤业“十三五”时期重点打造的大企业、集团之一，本项目的实施将有助于推进桐乡市化纤业转型升级，推动嘉兴市打造大企业集团引领发展为特色的化纤产业基地。

（5）项目的建设有助于企业增强市场竞争力，实现又好又快发展

当前我国化纤行业竞争压力增大、能源和原材料紧缺、环境问题突出，同时化纤需求也正朝多样化、高品质化方向发展。抓住市场需求调整机遇，引进先进生产设备，优化企业产品结构，已成为提升企业市场竞争力、做强做大的重要战略选择。桐昆集团现有恒生厂区内化纤产能已经无法满足市场需求和节能环保相关要求，在此背景下，桐昆集团股份有限公司拟对现有恒生厂区聚酯及纺丝生产线进行搬迁改造，淘汰现有聚酯装置、卷绕机及配套纺丝设备，新增土地 36 亩并利用已有土地 85 亩建设新厂区，拟新建 PTA 仓库、聚酯车间（酯化）、聚酯车间（缩聚）、长丝车间、热媒站、成品仓库等建筑物共计 104452.64 平方米，引进先进的 P0Y 高速卷绕机 588 位、FDY 高速卷绕机 108 位，配套纺丝箱体、卷绕机架、在线添加装置等设备，并配套公用工程设备，产品结构优化为年产 20 万吨高功能、全差别化纤维。。项目的建设将有利于企业提升产品附加值，增强市场竞争力，实现企业又好又快发展。

1.4 项目建设内容、规模

1.4.1 项目建设地点

浙江省桐乡市临杭经济区

1.4.2 建设内容及规模

本项目拟对公司现有恒生厂区聚酯及纺丝生产线进行搬迁改造，淘汰现有聚酯装置、卷绕机及配套纺丝设备，新增土地 36 亩并利用已有土地 85 亩建设新厂区，拟新建 PTA 仓库、聚酯车间（酯化）、聚酯车间（缩聚）、长丝车间、热媒站、成品仓库等建筑物共计 104452.64 平方

米，引进先进的 POY 高速卷绕机 588 位、FDY 高速卷绕机 108 位，配套纺丝箱体、卷绕机架、在线添加装置等设备，并配套公用工程设备，产品结构优化为年产 20 万吨高性能、全差别化纤维。

1.4.3 产品方案

根据市场的需求与企业在经营上的要求，本项目主导产品包括吸湿排汗、抗紫外等功能性差别化纤维系列。详见表 1-3。

表 1-3 产品方案表

序号	产品名称	单位	年产量	生产线数(条)
一	高性能 POY 丝		160000	
1	阳离子柔密绒纤维	吨	38000	3
2	立体拉舍尔毛毯专用纤维	吨	77000	3
3	超柔超亮有光纤维	吨	45000	3
二	高性能 FDY 丝		40000	
4	阳离子弹力纤维	吨	16000	1
5	仿毛绒涤纶纤维	吨	16000	1
6	柔绒幻彩纤维	吨	8000	1
	合计		200000	

1.5 项目投资及资金筹措情况

本项目总投资为 90000 万元，其中建设投资为 84550 万元(含外汇 9358.9 万美元)、建设期利息 950 万元、铺底流动资金为 4500 万元。

项目总投资为 90000 万元，其中建设投资总额 84550 万元，申请银行贷款 20000 万元，其余部分和建设期利息共计 65500 万元由企业自筹解决；所需流动资金 15000 万元，其中 70%商请银行贷款解决，30%由企业自筹。

1.6 主要技术经济指标

表 1-4 主要技术经济指标汇总表

序号	项目名称	单位	数 量	备 注
1	建设内容			
1.1	聚酯生产装置	套	1	
1.2	直纺涤纶长丝生产线	条	12	POY9 条, FDY3 条
2	产品方案			
2.1	各类功能性纤维	万吨/年	20	详见 1-2
3	主要原辅材料用量			
3.1	精对苯二甲酸 (PTA)	吨/年	174000.0	
3.2	乙二醇 (EG)	吨/年	67600.0	
3.3	乙二醇锑	吨/年	66.8	
3.4	二氧化钛	吨/年	1015.0	
3.5	添加剂	吨/年	609.0	
3.6	POY 油剂	吨/年	1470.0	
3.7	POY 丝管	万只/年	1337.0	
3.8	POY 包装材料	万套/年	26.0	
3.9	FDY 油剂	吨/年	640.0	
3.10	FDY 丝管	万只/年	710.4	
3.11	FDY 包装材料	万套/年	10.3	
3.12	其它辅料		若干	
4	年工作日	天	333	三班倒
5	公用动力消耗量			
5.1	年耗新鲜水量	万吨	76.7	
5.2	年耗电量	万度	8545.85	
5.3	年耗燃煤量	吨	22873.56	

6	运输量	万吨/年	46.7	
6.1	运入量	万吨/年	25.9	
6.2	运出量	万吨/年	20.8	
7	总定员	人	480	
8	本项目用地	亩	121	
8.1	其中：新增用地	亩	36	
8.2	利用已有土地	亩	85	
9	建筑面积			
9.1	新建建筑面积	平方米	104452.64	
9	新增项目总投资	万元	90000	含外汇9358.9万美元
9.1	新增建设投资	万元	84550	
9.2	建设期利息	万元	950	
9.3	铺底流动资金	万元	4500	
10	年营业收入	万元	195090	
12	年总成本费用	万元	169086.7	
13	年营业税金及附加	万元	735.1	
14	年增值税	万元	7350.8	
15	年利润总额	万元	17917.4	
16	财务评价指标			
16.1	投资利润率	%	17.79	所得税前
16.2	投资利税率	%	25.83	
16.3	投资回收期(含建设期2年)	年	6.64	所得税前
		年	6.20	所得税后
16.4	财务内部收益率	%	20.00	所得税前
		%	17.49	所得税后
16.5	财务净现值 ($i_c=12\%$)	万元	34628.0	所得税前
		万元	23187.1	所得税后
17	盈亏平衡点	%	57.49	

2 战略规划、产业政策及行业准入

2.1 本项目与相关规划的关系

(1) 本项目符合《浙江省国民经济社会发展第十三个五年规划纲要》

《浙江省国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要》提出：改造提升传统产业，加快推动石油化工、纺织印染、五金机电、冶金、建材等产业转型升级，重点突破核心基础零部件、先进基础工艺、关键基础材料、产业技术基础等瓶颈，全方位提升产业发展水平。加大企业技术改造力度，推动设备更新和新技术应用。本项目引进先进工艺和先进技术，产品差别化纤维是高档纺织品的重要原材料，符合浙江省产业提升的要求和方向。

(2) 本项目建设符合嘉兴市“十三五”规划纲要

嘉兴市“十三五”规划将加快培育支撑嘉兴未来发展的产业集群、建设制造业强市，提出要统筹推进战略性新兴产业培育、装备制造业和高新技术产业发展、传统优势产业改造提升。着眼建链、补链、强链，积极包括精品纺织、化工新材料在内的“十大产业链”提升工程；加快传统优势产业装备更新和智能化、绿色化改造，全面推进产业技术工艺创新，培育一批具有国际竞争力的创新型龙头企业。本项目生产差别化纤维，是生产高档纺织品的原材料，符合规划要求。

(3) 本项目符合《嘉兴市化纤行业转型升级实施方案》

《嘉兴市化纤行业转型升级实施方案》将提高常规产品的差别化率

和差别化水平作为化纤行业转型升级的重要内容之一。该方案提出首先要进一步提高我市化纤产品的差别化率，完成常规产品差别化率达到60%的目标，以确保我市化纤行业在全国的优势地位；其次要努力提高化纤产品的差别化水平，向功能性、复合型方向发展，开发使后道纺织面料具有高仿真、保暖、手感好，抗起球等良好服用性能的异形纤维、超细纤维、复合纤维等新产品。

（4）本项目符合桐乡市“十三五”规划纲要

桐乡市“十三五”规划提出改造提升毛衫服饰、皮草皮鞋、化纤纺织等特色优势产业。要求坚决淘汰落后产能，加强传统产业生产组织方式、销售模式等方面的智能化改造，促进传统产业转型升级。

（5）本项目符合桐乡市生态功能区划等相关专项规划

本项目拟选址区块位于桐乡市临杭经济区，属于洲泉镇城镇及生态工业发展生态环境功能小区，为重点准入区。该区域要求重点发展化纤业，改造提升鞋业、丝绵纺织业等传统产业，发展壮大机电、橡胶制品等产业。同时，根据最新调整的桐乡市临杭经济区控制性详细规划，位于德胜公路两侧拟安排化纤产业，重点是桐昆集团、新凤鸣集团两家区企业的化纤项目。

综上，本项目在产业发展方向、产品结构等方面均符合国家、浙江省及桐乡市相关规划，属于鼓励发展的项目。

2.2 本项目与行业准入标准的关系

2.2.1 行业政策

本项目符合《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正）》

《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》（国家发展和改革委员会令 2013 年第 21 号）中，“二十、纺织 1、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”被列为鼓励类产业。

2.2.2 市场分析

2.2.2.1 国际化纤市场预测

受全球金融危机影响，2008 年全球化纤产量出现了自 1982 年以来的最大降幅；2009 年下半年全球整体化纤产量出现复苏，全年产量同比增加；2010 年以来，在全球经济形势持续向好的大形势下，全球最大的化纤生产国中国的化纤产量快速增加，带动全球化纤产量出现较大幅度增幅。日本化学纤维协会发布称，2014 年全球化学纤维产量 6069 万吨，其中中国大陆产量 4256 万吨，占全球产量 70%。2004-2014 年全球纤维产量情况详见表 2-1。

表 2-1 近年全球主要纤维产量表 单位：万吨，%

年份	总纤维	化学纤维			棉	羊毛	丝
		化纤	合纤	纤维素			
2004	6169	3415	3169	246	2620	122	11.5
2005	6020	3446	3186	259	2440	122	13.3
2006	6582	3781	3510	270	2664	123	14.5
2007	6880	4139	3824	315	2603	122	15.6
2008	6425	3952	3674	277	2340	119	14.8
2009	6323	4009	3709	300	2190	110	14.1
2010	7108	4494	4176	319	2487	112	14.1
2011	7671	4866	4514	352	2769	112	14.1
2012	8270	5476	5050	426	2667	113	13.2
2013	8580	5822	5344	479	2628	116	13.8

年份	总纤维	化学纤维			棉	羊毛	丝
		化纤	合纤	纤维素			
2014	8833	6096	5594	502	2608	115	13.8

资料来源：日本化学纤维协会（JCFA）。

表 2-2 2014 年全球化学纤维产量分布格局 单位：千吨

地区	长丝	涤纶短纤维	锦纶	腈纶短纤维	合纤	纤维素	化纤
日本	135	148	98	141	671	62	734
韩国	674	552	117	52	1395	—	1395
台湾省	911	547	353	64	1875	125	2000
中国	25206	9802	2443	670	39221	3343	42564
东盟	1496	1065	187	122	2869	539	3409
印度	2417	1043	107	102	3669	455	4125
美国	637	639	604	—	2008	27	2035
西欧	390	513	341	512	1755	429	2184
其他	575	1184	401	256	2477	40	2515
总计	32441	15493	4651	1919	55940	5020	60961

资料来源：日本化学纤维协会（JCFA）。

未来几年，随着化学纤维在纺织用、家庭装饰用、工业等领域应用范围不断扩大，化纤产量将进一步增加。据亚洲化纤工业联合会（ACFIF）会长 Lohia 估计，世界对化纤的需求将保持较快增长，这是因为在无配额体制下，纺织贸易将推动化纤工业的快速发展，特别是亚洲地区化纤工业的发展，这将转化成为对化纤的需求增长。

2.2.2.2 国内化纤市场现状

（1）市场规模不断扩大

2000 年以来，我国化纤工业继续保持快速增长，2005 年化纤产量达 1629 万吨，年均增长 18.5%，占世界化纤产量的比重由 2000 年的 20.5%

提高到 40%；2007 年，我国化纤产量达 2389 万吨，同比增长 18.04%，主要产品产销率均达到 100%，连续保持产销两旺的形势。2008 年受全球金融危机影响，我国化纤产量增速放缓，全年产量为 2404.6 万吨，同比仅增长 2.3%。2009 年，一系列积极的宏观调控政策及产业导向为我国纺织工业创造了宽松的发展环境，全年完成化纤产量 2726 万吨，同比增加 14.31%，化纤行业重新进入快速发展轨道。

2010 年，随着全球经济形势的好转，纺织服装消费需求回暖，加之棉花价格上涨超过 1 倍，化纤价格比较优势突出，推动了化学纤维需求快速增长和化纤产品价格的上涨，全年完成化纤产品产量 3090 万吨。2011 年，全国化纤行业继续保持较快发展势头，全年生产化纤产量 3362 万吨，同比增长 8%以上，此后我国化纤产量不断增长。2014 年，全国化纤产量完成 4432.7 万吨，同比增长 7.5%。2015 年，我国化纤产量完成 4831.7 万吨。今后几年，在国家一系列政策密集出台的环境下，在国内市场强劲需求的推动下，我国化学纤维产业整体保持平稳较快增长。随着产业投入加大、技术突破与规模积累，在可以预见的未来，开始迎来发展的加速期。

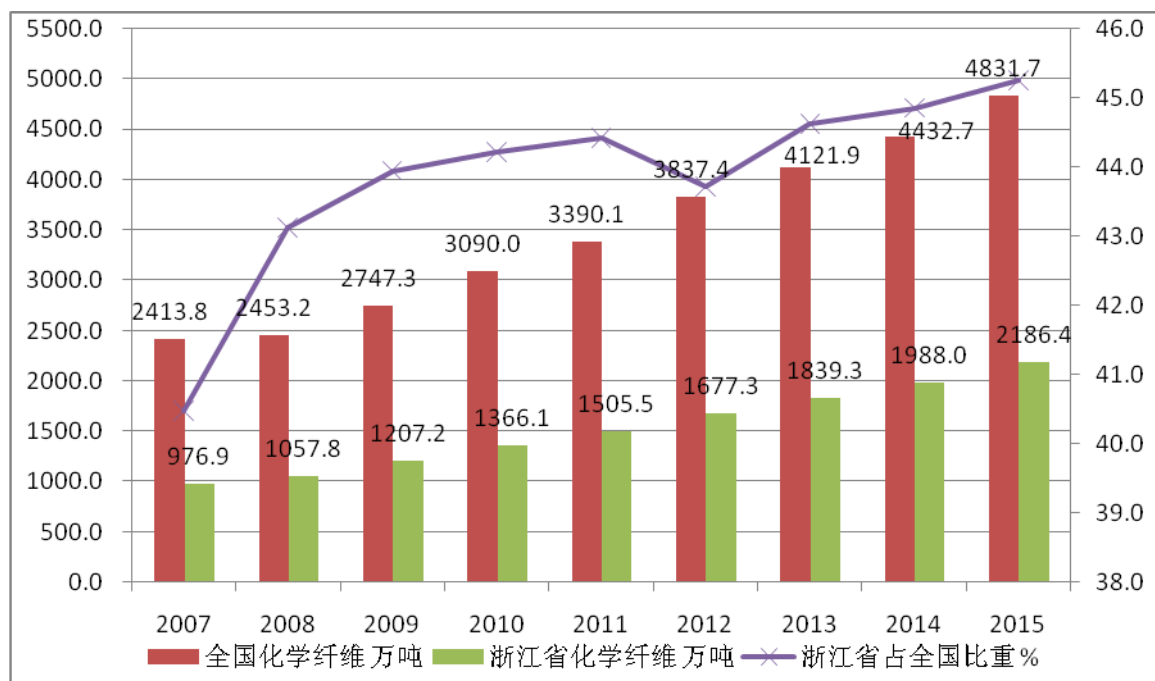


图 2-1 2007-2015 年浙江省及全国化纤产量（万吨）

资料来源：历年《中国纺织工业发展报告》、中商情报网。

（2）行业效益持续平稳

“十二五”初期，我国化纤行业受投资不减、需求放缓、价格波动等因素影响，化纤原料及产品价格走低，企业库存原料、产品库存跌价损失较为严重，行业整体运行形势较为严峻，但从原料与产品的即时价格差距来看，行业经济效益仍保持相对稳定。2014年，化纤行业经济效益持续回升，全年实现利润总额277.30亿元。2015年实现利润总额313.4亿元，同比增长15.23%，成为纺织子行业中增长最快的行业。

（3）行业集中度较高

我国化纤产业主要集聚在浙江、江苏、山东、福建等沿海省份，行业集中度较高。2014年浙江省化纤产量1988.0万吨，占全国化纤产量比重44.8%，高于第二位江苏省14.7个百分点，连续多年位居全国首位，其中，涤纶产量1858.9万吨，占全国涤纶51.9%。江苏省、福建省、山东省、四川省化纤产量分别达到1335.87万吨、457.35万吨、110.30万

吨、78.45万吨，产量前五位地区化纤产量占全国比重达到87.79%。

（4）涤纶纤维是主导产品

涤纶纤维是化纤产业中最重要的纤维品种，是当前应用范围最广泛、市场需求最大的化纤品种。近年来，涤纶纤维产量占化纤总产量的比重基本稳定在80%以上。我国涤纶工业起步于二十世纪七十年代，经历了八十年代规模化及配套产业链的初步建成和九十年代的快速发展，我国已成为世界上涤纶产量最大的国家。从产量的区域分布上看，浙江、江苏和福建地区是我国涤纶纤维最重要产区，2014 年三个省份产量占到全国产量的93.17%。

随着下游服装、家纺和产业用纺织品等行业的增长，涤纶的市场进一步扩大。根据中国化学纤维工业协会的预测，预计2016年-2018年国内涤纶长丝需求量以年均3.5%的速度增长。同时，随着个性化、享受型消费的兴起和环保理念的深入人心，对差别化、功能型涤纶纤维和高端时装面料、家纺面料等将会产生一轮新的需求增长，这有利于涤纶行业的结构性调整及品种的改善，也将带动涤纶市场进入持续发展阶段。

2.2.2.3 本项目产品细分市场

（1）功能性涤纶纤维市场

本项目产品为差别化、功能性涤纶纤维产品。

涤纶纤维是化纤产业中最重要的纤维品种，是当前应用范围最广泛、市场需求最大的化纤品种。近年来，涤纶纤维产量占化纤总产量的比重基本稳定在 80%以上。近年世界、中国及浙江省涤纶纤维产量情况详见表 2-3。

表 2-3 世界、中国、浙江省涤纶产品产量情况表

年份(年)	2000	2009	2010	2011	2012	2013	2014
世界产量(万吨)	1891.2	3281.3	3729.6	-	-	-	-
全国产量(万吨)	510.2	2204.4	2513.3	2794.5	3126.7	3327.7	3581.0
浙江产量(万吨)	135.0	1103.5	1262.8	1486.9	1565.5	1712.0	1858.9
全国涤纶/化纤(%)	73.5	80.9	81.3	83.1	81.5	80.7	80.8
浙江涤纶/化纤(%)	87.3	91.4	92.4	98.8	93.3	93.1	93.5
浙江省涤纶/全国(%)	26.5	50.1	50.3	53.2	50.1	51.4	51.9

从涤纶纤维产量的区域分布上看，浙江、江苏两地是我国涤纶纤维最重要产区。尤其是 2010 年以来，浙江省涤纶生产企业加大投资力度，涤纶产能尤其是差别化涤纶产能进一步扩大，占全国涤纶总产量的比重进一步提高。2014 年，浙江、江苏两地涤纶纤维产量合计达到 2991.28 万吨，占全国涤纶总产量的 83.53%。其中，仅浙江涤纶纤维产量就已高达 1858.93 万吨，占全国涤纶总产量的比重高达 51.91%。

近年来，随着纺织面料多样化、功能性要求逐步提高，对差别化涤纶纤维需求快速增加。据测算，到 2015 年，我国差别化涤纶纤维供需缺口约在 500 万吨以上，差别化涤纶纤维仍有巨大的市场空间。

(2) 本项目产品市场定位

目前，桐昆集团股份有限公司产品主要定位于衣着、家纺、装饰、灯箱广告、汽车、运动、玩具等行业，其中衣着、家纺占主体。公司顾客覆盖全国、遍布全球，国内主要集中于江苏、浙江、广东、福建等地区，国外市场包括韩国、日本、美国、意大利、土耳其、埃及、巴西等亚洲、欧洲、南美和北美等地区的国家。

本项目产品基本定向为多孔、细旦、异形，具有多功能性、差别

化性。F 数基本在 48-288 之间，截面设计有扁平、十字、中空等，所织成的织物具有吸湿排汗、超柔超亮等优势。对于本项目产品，市场公司进行了广泛的调查和分析，结合公司战略发展要求和自身优势，对市场进行了定位和细分。

国内市场细分。由于国家区域经济政策、经济基础、顾客分布集中程度等差异，江浙历来是我国纺织业最为发达地区，也是化纤产销量最大的集中区域，销量占到国内的 71%左右。本项目产品主要顾客群以江苏的吴江、盛泽、太仓、常熟，浙江的桐乡、海宁、萧山、绍兴为主。

国外市场细分。积极开拓国外市场是公司实施国际化战略的重要内容，公司将通过参加境外专业展览会、行业杂志宣传、行业协会推广、自建网站及国外寻找经销商、设立控股销售公司等方式开拓国外市场。公司目前已经在美国、德国、西班牙、南非、加拿大、意大利、印度、韩国等设有独家代理商，初步形成了全球性的营销网络。本项目产品国外市场主要定位于南美、南非和欧洲市场。

2.3.2 项目实施的有利条件

（1）项目实施单位管理、技术等条件具备

桐昆集团股份有限公司已经具备 350 万吨聚合和 400 万吨涤纶长丝的年生产能力，是我国涤纶纤维行业龙头企业、国家重点高新技术企业、浙江省“五个一批”重点骨干企业，跻身中国民营企业 50 强。企业具备较高的技术装备水平和管理水平，其主导产品“金鸡（GOLDEN COCK）”牌、“桐昆”牌涤纶长丝以及聚酯切片，在国内外化纤市场上拥有良好的知名度和美誉度。依托省级技术中心平台，桐昆集团股份有限公司不断加大对化纤生产技术的研发投入，在涤纶长丝领域的多项科研成果和

高新技术产品填补了国内空白，拥有自主知识产权。

（2）项目实施地区位优势明显

本项目实施地位于浙江省桐乡市临杭经济区内，厂区距桐乡市区 20 公里、距杭州市 60 公里；距沪杭高速公路长安出入口约 22 公里、距 320 国道约 12 公里；距沪杭铁路嘉兴站和杭州站均为 45 公里；距乍浦港 70 公里、上海港 150 公里、宁波港 220 公里；距萧山机场 60 公里、虹桥机场 120 公里、浦东机场 170 公里。厂址地理位置优越，交通便利。

（3）项目实施地产业集聚优势明显

桐乡市是我国涤纶长丝重要生产基地，本项目实施地坐落于“中国化纤名镇”。同时，浙江省又是我国乃至世界重要的聚酯切片、化纤产品和纺织产品生产基地，产品产能产量大，并形成了从 PTA 到化纤、织造、印染、服装较为完备的产业链。较高的产业集中度，既能使本项目实施单位利用产业的配套链优势，降低成本，提高效益；同时，还能利用其信息互补及快速传递优势，快速占领市场，提高产品市场竞争力。

（4）项目实施地配套设施齐全

本项目实施地所在浙江省桐乡市临杭经济区水、电、环保排污、通信等基础设施条件齐全，达到“七通一平”条件。

3 建设方案

3.1 建设规模及产品方案

3.1.1 建设规模

本项目拟对公司现有恒生厂区聚酯及纺丝生产线进行搬迁改造，淘汰现有聚酯装置、卷绕机及配套纺丝设备，新增土地 36 亩并利用已有土地 85 亩建设新厂区，拟新建 PTA 仓库、聚酯车间（酯化）、聚酯车间（缩聚）、长丝车间、热媒站、成品仓库等建筑物共计 104452.64 平方米，引进先进的 POY 高速卷绕机 588 位、FDY 高速卷绕机 108 位，配套纺丝箱体、卷绕机架、在线添加装置等设备，并配套公用工程设备，产品结构优化为年产 20 万吨高性能、全差别化纤维。

3.1.2 产品方案

根据市场的需求与企业在经营上的要求，本项目通过实施技术改造，淘汰落后设备，引进先进卷绕机，并增加在线添加装置，实现熔体直纺在线添加连续化工艺生产功能性纤维，完成产品转型升级。详见表 3-1。

表 3-1

分类	内容	典型品种	纺丝部位 (位)	每位头数 (头)	纺丝卷绕速 度(m/min)	日产量 (吨)	年产量 (吨)
实施前	切片	4mm×φ 2.5mm				135.7	48854
	切片	4mm×φ 2.5mm				85.9	30923
	POY	172dtex/36f、 246dtex/48f、 537dtex/96f	4×24	10	2800	108.4	39030

	POY	760dtex/192f、 260/48、 533/96	4×12	10/20	3000	116.5	41940
	合计						160747
实施后	高功能 POY 丝						160000
	阳离子柔密绒纤维	100D	108	20	2600	138.2	38000
	立体拉舍尔毛毯专用纤维	150D	204	12	2700	243.9	77000
	超柔超亮有光纤维	10D	204	12	2600	156.6	45000
	高功能 FDY 丝						60000
	阳离子弹力纤维	75D	36	32	4100	52.8	16000
	仿毛绒涤纶纤维	75D	36	32	4100	52.8	16000
	柔绒幻彩纤维	50D	36	32	4100	34.3	8000
	合计						200000

3.1.3 产品特点及质量标准

1、产品性能特点、规格

本项目产品聚合工艺利用聚合管道在线添加技术，使添加剂在熔体中分散均匀，从而熔体性能稳定，丝条条干 CV%值小，产品染色均匀性也好。采用柔性化设计，并配合纺丝喷丝板设计开发多孔、细旦、异形产品，具有多功能性、差别化性。F 数基本在 48-288 之间，截面设计有扁平、十字、中空等，具有吸湿排汗、超柔超亮、染色深等优势，后道面料应用领域较为广泛，家纺、服装、装饰等都可应用。

2、质量标准

本项目产品均采用中华人民共和国纺织行业标准，具体为涤纶预取向丝（FZ/T 54003-2013）、异形涤纶预取向丝（FZ/T54045-2013）和 FZ/T54066-2013 阳离子染料可染改性涤纶预取向丝，外观分等指标根据客户需求制订内控执行标准，确保满足客户所需。

3.2 生产工艺流程

3.2.1 工艺路线选择

3.2.1.1 聚酯生产工艺路线选择

聚酯生产工艺通常有两种：DMT 法（也称酯交换法）和 PTA 法（也称直接酯化法）。自精对苯二甲酸（PTA）和乙二醇（EG）连续酯化和缩聚生产聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）工艺技术实现工业化以来，因其在工艺技术、生产流程、自控水平、环境保护、以及原辅材料和公用工程消耗等方面具有显著的优越性，已逐步取代对苯二甲酸二甲酯（DMT）和乙二醇（EG）工艺路线。

PTA 法与 DMT 法相比，主要有以下几方面优点：

（1）原料单耗低，生产一吨 PET，所需 PTA 比 DMT 法少 15%，所需的 EG 也相应减少。

（2）生产安全，不产生副产品——甲醇，不设甲醇回收装置。

（3）产品质量好，纯度高。

（4）废块废料可直接加以综合利用。无须经乙二醇高温裂解后再使用。

（5）产量高（对于容积相等的反应釜来讲，PTA 法生产的 PET 产量高）。

（6）成本低，能耗低，投资省。

PTA 法连续酯化缩聚工艺经过几十年来不断改进与完善，单耗在不断地降低，产品质量日趋稳定，成本也逐步降低，是一项十分成熟的生产工艺。

因此，通过比选后本工程选择 PTA 法聚酯生产工艺路线。

世界上主要聚酯专有技术供应商比较多，其中国外具代表性的公司主要由美国杜邦—康泰斯公司、德国鲁奇—吉玛公司、日本钟纺公司、瑞士伊文达公司等；而国内最具代表性并能提供大容量国产化聚酯专有技术的仅有中国纺织工业设计院。

长期以来，中国纺织工业设计院致力于聚酯工艺和设备的开发和研究工作。为了定量掌握对聚酯过程规律的认识，和科研及生产单位相结合，通过一系列冷模和热模实验，建立了酯化、预缩聚、终缩聚等每个过程的控制指标与过程参数的数学模型，并用不同工业装置的实际生产数据作校验，通过技术开发和过程实验，形成了国内自主开发的技术软件，具备了国内自主进行工程设计、设备设计和设备制造的能力。

本项目聚酯装置将采用国产化工艺和设备，走工艺技术、工程设计和设备制造国产化的道路，同时遵循“积极、稳妥、可靠、求实”的原则，对国内无同类产品或尚无制造能力的少量设备，在国际市场采购解决。力求技术可靠、先进，又大幅度节省建设投资直接纺涤纶。

同时，本项目在连续聚合纺丝装置上，通过高比例改性组分的稳定添加、可控聚合，生产功能性纤维。

3.2.1.2 纺丝生产工艺路线选择

涤纶长丝的制取工艺有二种，一种由切片经过加热、干燥、脱湿后进入纺丝机，经挤压后成形，在卷绕机上制取所需的涤纶长丝产品，即所谓间接纺丝（切片纺）；随着监测、控制手段的不断加强和提高，对聚酯生产的反应时间和速度进行了严密的控制，提高了熔体的质量，可使熔体直接进入纺丝机制取涤纶长丝，即直接纺（熔体直接纺）。

采用直接纺丝工艺，省去了铸带切粒、包装运输和切片结晶干燥、加热再熔融过程，所以工艺流程短、基建投资费用省、建筑面积少、能耗和产品成本低，操作和管理技术水平要求也高。熔体直接纺符合国家产业政策的要求，本项目将采用熔体直接纺纺丝工艺。采用高速纺丝、卷绕工艺生产线，产品能在较长时间下贮存、运输，后加工灵活性较大。

为充分发挥熔体直接纺和纺牵一步法的优势，本涤纶长丝装置拟采用“嫁接”方案，选用先进水平的大容量直接纺、一步法工艺技术和设备。

3.2.2 本项目工艺技术先进性

(1) 采用“一头三尾”流程技术，即一段酯化，三段预缩聚和三段终缩聚。以锑系组份为催化剂，精对苯二甲酸和乙二醇为原料。日产600吨纤维级聚酯生产线，具有大容量、系列化、直接纺、低投入、低成本等突出优势。

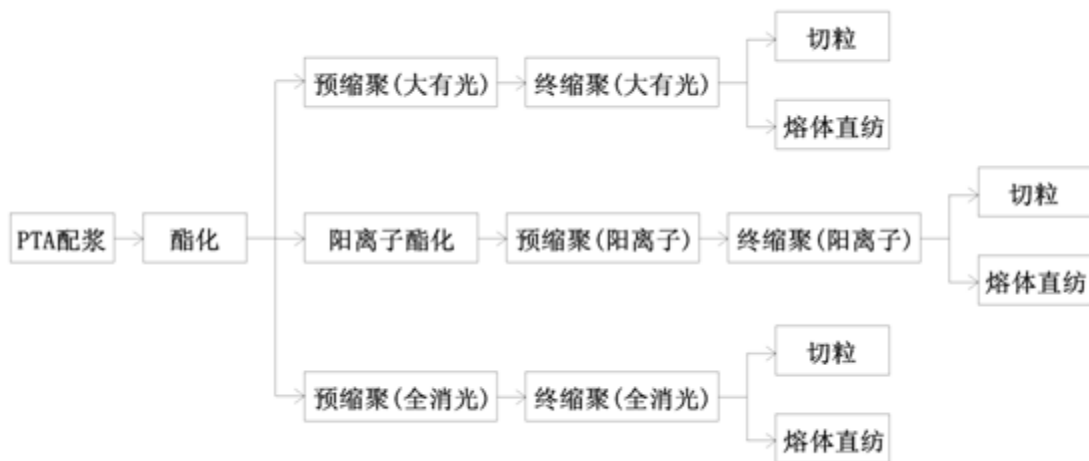


图 3-1 本项目工艺流程图

(2) 在聚合阶段，利用添加剂管道在线添加技术，实现聚酯共聚改性，突破了连续缩聚熔体直纺只能生产常规产品的设备技术瓶颈。本项目通过高比例改性组分的稳定添加、可控聚合，实现生产功能性聚酯

纤维。

(3) 设置工艺塔用于回收乙二醇。该工艺塔主要承担酯化反应器气相物的分离，除此之外，还在乙二醇全回用流程中承担缩聚反应器气相物的分离。

(4) 采用乙二醇蒸汽喷射方式产生真空。它和采用水蒸汽喷射方式相比较，可降低装置能量消耗，减少蒸汽凝液中水含量，并经分离即可在装置中循环使用，减少了污水排放量。

(5) 全回用乙二醇。本工艺流程中乙二醇在装置中被全回用，因此无需再设置专用的乙二醇回收设施，同时降低了乙二醇的单耗。

(6) 设置空气喷射泵和酯化废水汽提塔，使排放达到环保要求，经汽提塔处理的尾气和用空气喷射泵引出的工艺尾气一起送热媒炉燃烧，即可节省燃煤，又保护了环境。

(7) 本项目十分注重低位热能回收。将工艺塔塔顶尾气通过板式换热器制取 90℃~100℃热水用于制冷机制冷，产生冷量用于长丝空调。

(8) 采用目前世界先进的新型牵伸卷绕设备 WINGS 型卷绕头，该卷绕头是将热辊牵伸、上油整合，在线控制；热辊和上油丝路平行布置减少摩擦；在同一生产能力下所占空间较少，可以节省 25%；由于布置在同一空间，日常保养操作容易，并能及时发现卷绕过程中异常，操作处理及时，使生头时间减少，同时减少废丝量。

3.2.3 工艺流程

3.2.3.1 聚酯工艺

根据本项目的建设规模，拟采用的聚合生产线的工艺流程如下：

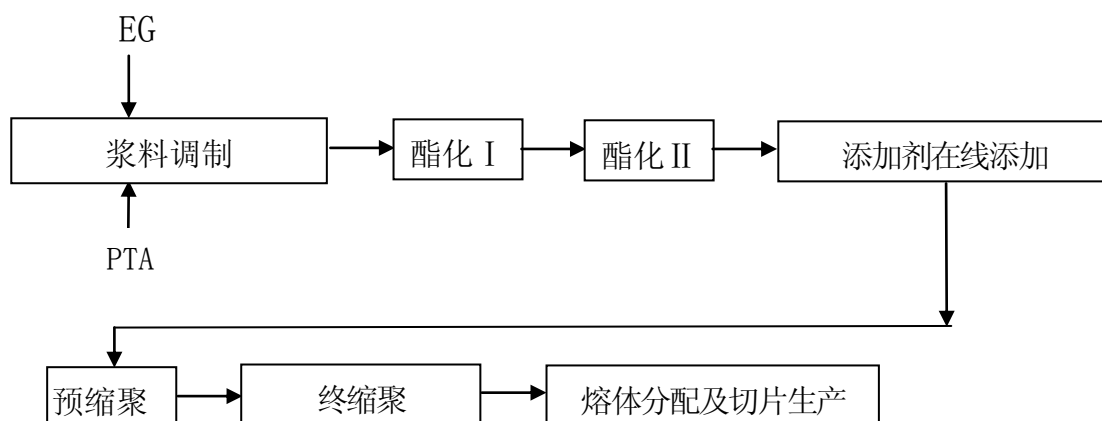


图 3-2 聚酯工艺流程图

（1）PTA输送

外购 PTA 通过槽车运输至 PTA 料仓库贮存，从槽车经采用管链式输送设备将 PTA 送往 PTA 日料仓，再从料仓库直接投料至浆料配置槽。

（2）浆料配制

原料 PTA 自 PTA 日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，送入浆料调配槽。原料 PTA 和 EG 以及催化剂溶液按规定比例连续送入浆料配制槽中，由特殊设计的搅拌器使之充分混合并配制为恒定摩尔比（EG/PTA）的浆料，经浆料输送泵连续送入酯化反应器中。

（3）酯化

酯化反应系统共设置两台酯化反应器。在第一酯化反应器中酯化率可以达到 91%；第二酯化反应器后控制酯化率在 96.5%左右。通过调节反应器的温度、压力和液位，可以控制反应酯化率，同时保证装置的稳定运转。每台酯化反应器都设置了二套料位计，确保反应器中物料料位始终处于正确的监控之下。

两个酯化反应器的汽相物收集后采用一个工艺塔用于乙二醇回收。分离的重组分乙二醇回流到两个酯化反应器中。塔顶轻组分冷凝后，部分凝液用作塔的回流液，其余作为生产废水先进入汽提塔汽提后送厂区污水预处理系统处理，汽提废气乙二醇、乙醛引入热媒站锅炉焚烧。

（4）添加剂在线添加

本工序的任务是将高比例改性组分等添加剂注入到低聚物管道中并与低聚物混合、均化，由各自供应泵输送的消光剂等添加剂经过添加剂注射器注入到低聚物中，通过注射器后的管道静态混合器和均化器将添加剂均匀地分散到低聚物中，经低聚物泵输送最后进入预缩聚反应器。所有添加剂的流量都与低聚物流量成比值控制，保证添加剂在产品中的含量恒定。

（5）预缩聚反应

预缩聚反应系统，设置两台预缩聚反应器。预缩聚反应器的操作压力控制在 10—100mbar 左右，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。在预缩聚反应器及其真空设备之间设置刮板冷凝器，采用乙二醇喷淋以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。因乙二醇凝液中水含量较高，可送入酯化反应系统工艺塔中进行分离。预缩聚反应器采用夹套三通阀、齿轮泵出料，经双联式熔体过滤器后送入终缩聚反应器中。

（6）终缩聚反应

设置两台终缩聚反应器，终缩聚反应器中的操作压力控制在 1mbar 左右。通过控制真空度使熔体的聚合度达到指标要求。为控制终缩聚系

统真空度，采用冷冻水作为乙二醇喷淋液的冷却介质。采用乙二醇蒸汽喷射产生真空，用液环泵作为它的排气级。设置乙二醇蒸发器，为喷射泵提供动力蒸汽。

（7）熔体分配及切片生产

聚酯熔体采用齿轮泵出料和增压，经熔体过滤器过滤后，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。

（8）乙二醇分配及催化剂配制

新鲜 EG 自原料罐区乙二醇储罐经 EG 输送泵送至聚酯装置本系统，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，采用间隙调配方式，从供料槽连续计量加入到浆料配制槽中。

（9）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，并再经离心机分离其中大颗粒，并经过滤器过滤后，送入消光剂供料槽中，计量后连续送入第二酯化反应器。

3.2.3.2 直接纺长丝工艺

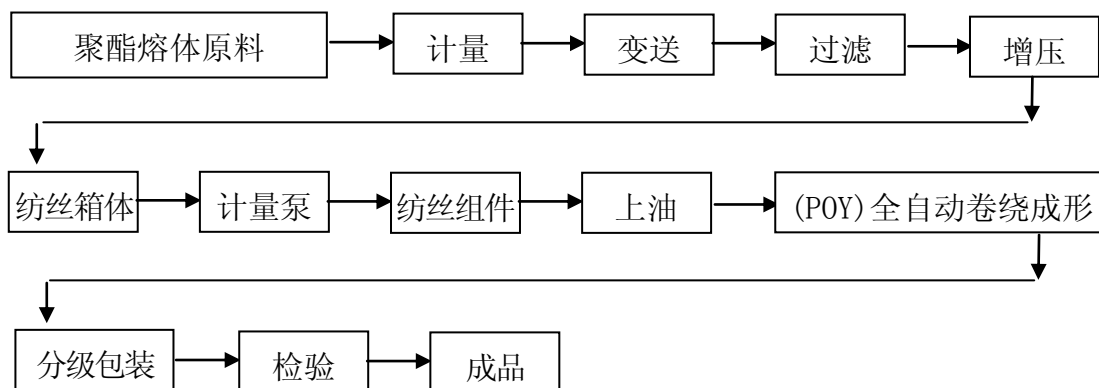


图 3-3 直接纺长丝工艺流程图

（1）熔体输送及分配

从聚酯装置最终缩聚反应器出来的熔体经出料泵、熔体过滤器、熔体夹套管输送至分配阀，再分配至各条纺丝箱体，为了满足纺丝所需要的熔体压力，在熔体管道中设置有增压泵；为了克服熔体经过增压泵后所产生的温升，保证熔体的质量，增压泵后设有熔体冷却器。熔体在进入纺丝箱体前先通过静态混合器，并保证聚酯熔体在进入纺丝的温度和粘度相同。

（2）纺丝

聚酯熔体以一定温度进入由汽相热媒保温的纺丝箱体，经计量泵定量后送至纺丝组件。纺丝位入口处设有冷冻阀以保证可以单独停机。熔体在纺丝组件处被再次过滤和均化后挤出喷丝板，进入侧吹风室被一定温湿度的侧吹风冷却固化为丝束。

（3）卷绕

上油后的 POY 丝束进入卷绕机后，经过一对冷导丝辊，丝束经导丝辊调整张力和丝路，在卷绕头上高速卷绕成 POY 丝饼。每对导丝辊自带电机和变频器，卷绕头能自动无废丝更换。在导丝辊之间设有网络喷嘴。卷绕头前设有检丝器，用于检测丝束断头、激活切断器、丝束收集装置和吸丝系统。卷装定时自动切换，手动落筒。

（4）分级包装

POY 丝饼经物检、外观检查、分级后，用丝饼车推至平衡间。

（5）纺丝油剂制备系统

桶泵将浓纺丝油剂送入纺丝油剂计量槽。除盐水经计量后注入纺丝油剂制备槽，开动搅拌器，将浓缩的纺丝油剂从纺丝油剂计量槽中放至

制备槽中，经化验合格后的纺丝油剂，送至纺丝油剂贮存槽。油剂靠重力由油剂贮存槽至卷绕纺丝油剂进料槽，由油剂计量泵送丝束上油装置。

3.2.3.4 辅助装置工艺

（1）过滤器清洗

采用高温水解法清洗聚酯装置预聚物和终聚物过滤器滤芯，即过热蒸汽解聚方式。过滤器滤芯先在解聚槽中用过热蒸汽解聚，然后是热碱洗、热水洗，再用 5~15MPa 高压水洗，最后是超声波处理，鼓泡检验。

（2）热媒系统

热媒站为聚酯装置和长丝装置用户提供热源。热媒循环泵将恒定温度的热媒（~320℃）送至聚酯和长丝装置，使用后温度降低的热媒通过循环管路回到热媒站，通常称该闭环系统的热媒为一次热媒。

为平衡热媒温度升高而产生的体积膨胀，在聚合楼的最高处设置热媒膨胀槽以平衡体积变化量。在热媒站设置热媒收集槽，在停车或遇到其他紧急情况时，接收聚酯装置排放的热媒。

送至聚酯装置中每个供热回路循环的热媒称为二次热媒。通过调节进入每个二次回路的一次热媒量，可以控制二次热媒的温度，实现工艺上对每个设备不同温度的要求。

（3）原料罐区

乙二醇储罐：外购乙二醇采用乙二醇槽车运输或船运，经乙二醇卸车泵卸料后，储存于乙二醇储罐中，经乙二醇输送泵送至聚酯装置各用户。

3.3 主要设备选择

3.3.1 主要工艺设备选型

3.3.1.1 聚酯设备

目前国内已具有加工反应器等关键设备的能力。国内的设备制造厂已建造了专用的试验装置，形成了一套行之有效的、比较先进的制造工艺和材料的检验标准。聚酯工艺中的重要设备，在国内已形成几个较为完善的制造基地，制造水平已能满足工艺要求。而且复合板材的生产也已过关，在贴合率上甚至优于国外，这给国产化聚酯技术奠定了牢固的基础。各主要设备性能如下：

（1）第一酯化反应器

第一酯化反应器为立式单室搅拌釜，釜内设有盘管式加热器。为减少热损失，增加加热渠道，反应器设有外部夹套。为保证物料清洁，减少制造成本及热阻，内筒体和内封头采用不锈钢复合钢板。

夹套采用汽相热媒夹套，由于热媒无腐蚀性，故夹套选用 16MnR 钢板制造。搅拌器采用上装式，桨叶靠近反应器内筒低部。由于轴很长，轴下端设有下稳定支撑轴承。轴封采用双端面机械密封，有独立的润滑、冷却系统。搅拌器选用防爆电机驱动。本反应器由国内自行设计、制造。

（2）第二酯化反应器

第二酯化反应器为立式双筒夹套搅拌釜，在圆筒型立式反应器内装有一圆筒型隔离筒，将反应器分为内、外两室，物料由外室入，内室下部出。物料在搅拌下进行反应，由内盘管和夹套进行加热与保温。

搅拌桨为上部安装，下部设有剪切轮和稳定轴承。内加热盘管采用螺旋型盘管，采用液相热媒加热。夹套结构和搅拌器密封结构与第一酯

化类似。本反应器由国内自行设计、制造。

（3）预缩聚反应器

预缩聚反应器是一台立式夹套真空反应器，反应器内分上下两室，下室又分为上下两层，负压（真空）操作，上下室有一定的压差。物料从上室底部进入，然后从上室底部对称位置流出釜外，再从釜外自下室的侧面进入，然后溢流至下层，最后从下室的底部流出。

反应器的上下室均设有盘管加热，盘管的结构型式和材质均与第二酯化反应器类似。上室无搅拌器，依靠盘管加热形成的闪蒸来起到热动力搅拌作用，下室设有搅拌器，依靠强制循环搅拌和热动力搅拌共同起作用。

反应器设有夹套和螺旋形盘管，并设有分室圆形筒将反应器分为内、外两室，反应物料从反应器下部进入内室，然后从内室壁上的窄缝流出到外室，物料从外室侧壁出。

本反应器为立式夹套真空反应釜，釜内分上，下两室，下室设搅拌器。反应器设有气相热媒夹套和螺旋型液相盘管，结构与酯化反应器类似。本反应器由国内自行设计、制造。

（4）终缩聚反应器

本反应器为卧式双驱动圆盘反应器，在卧置夹套式圆筒型釜体内，放置轴向串联的两根转动主轴。在各主轴上用键固定多块成膜圆盘，形成两个圆盘搅拌系统。两根主轴在釜内的轴承支承在同一轴承支架上，该轴承利用聚酯熔体进行润滑。传动端分别由前后两端盖上穿出，支承在固定于各端盖的轴承上。各轴封设有润滑、密封液系统。圆盘搅拌系统由悬挂在轴端和用联轴器相连的电机减速机传动。

反应器体内筒采用不锈钢复合钢板，夹套采用 16MnR 钢板。主轴采用特殊的合金材料，内件采用 0Cr18Ni9 钢材。本反应器由国内自行设计、制造。

3.3.1.2 长丝设备

长丝装置设备分交的主要原则是尽可能大的扩大分交范围，国内能配套的由国内解决，国内配套不了的国际采购，可采取多种采购方式，最大限度地降低投资，使本装置在今后激烈的市场竞争中立于不败之地。工艺生产设备的配置采用“嫁接”方式后，它丝毫不影响装置的先进性，国内的纺丝设备已相当成熟，在以往设计的项目中多次采用，运行效果良好，产品质量稳定。嫁接后装置的装备水平与国外同类装置相当。

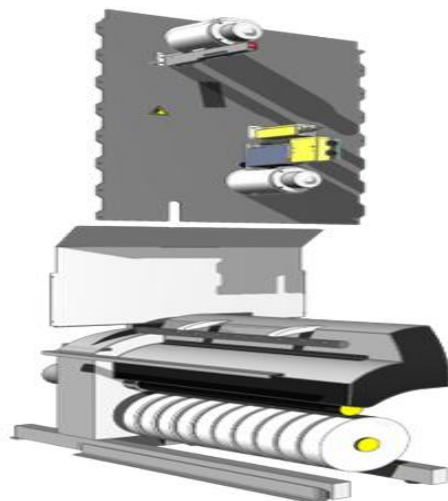
本项目采用聚酯熔体直接纺工艺，工艺生产设备的配置采用嫁接方式。长丝装置共设计有 12 条纺丝生产线。聚酯熔体输送及分配系统中的关键设备，如熔体增压泵、热交换器等由国外单机引进，其它机泵及非标设备由国内配套。

本项目长丝工艺关键设备纺丝机和卷绕机均采用日本进口，利用设备的高速卷绕功能及计算机控制系统，进一步提高开发差别化多功能纤维的能力。该设备有单面纺、单层卷绕，其适应品种纤度加工范围大。每个纺丝位都有独立的控制系统，可以通过设计在箱体上的空气冷冻阀自由关停，便于计量泵更换和维修。与此同时，本设备拥有自动切换高速卷绕头功能及计算机控制系统，卷绕最高机械速度可达到 3400 米/分。

其中，引进的日本新型卷绕设备 ORCA-II 418R/12 型卷绕机有以下等特点：

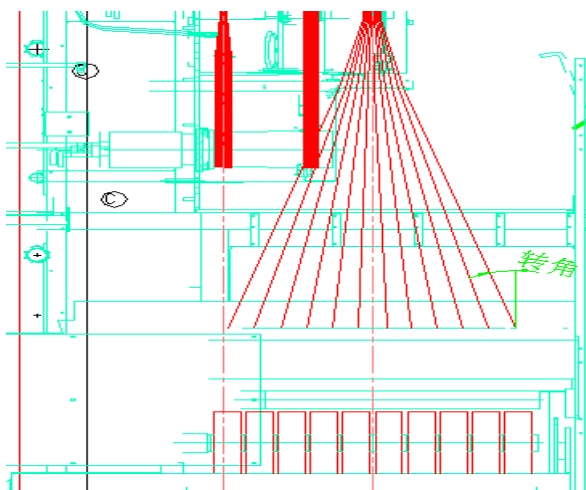
(1) TMT 卷绕机技术特点说明

①该卷绕机是日本 TMT 公司首次推出，其外形有显著变化，如下图：



传统POY

②ORCA-II 418R/12 卷绕机具有革命性的意义，其设计具有以下显著优势，该设备取消了操作平台，将导丝盘下移到卷绕机上部，可以自动升降功能，品质改善及品种范围拓宽：传统卷绕机均有一定转角，随着头数增加，转角也随之增加，一般 10 头卷绕机的偏转角 16° ，加上纺丝及导丝盘上的偏转角一共为 28.7° 。下图所示为常规卷绕机的转角：



常规卷绕机由于两端转角大，丝条在转角较大的导丝器上磨损就会很大，在生产超细纤维或异形截面纤维容易造成以下不良情况：生产难度较大，两端毛丝断丝较多，产品优等品率较低；为降低磨损，卷绕张

力不能大，造成卷绕速度相对较慢，从而限制了卷绕速度和丝饼尺寸，造成产品成本较高。

为突破常规卷绕机问题，TMT 设计了一种以导丝棒代替导丝钩的卷绕机。

该卷绕机的在卷绕机上偏转角接近零，加上纺丝上转角，该卷绕机的偏转角总和不足 7° ，远远低于常规卷绕机的 28.7° 。

卷绕机的转子采用特殊设计的空气轴承转子，可满足高转速（30000r/min）要求，高转速转子使得丝条与转子的速度基本一致，避免了丝条与转子的磨损。

卷绕机尤其适合加工多孔超细纤维或异形截面纤维，对卷绕速度没有苛刻要求，为提升产能奠定了坚实基础。目前超细纤维或异形截面纤维比一般纤维售价高 400-2000 元/吨，采用该卷绕机生产的产品平均售价比常规卷绕机高约 800 元/吨。

③成本降低

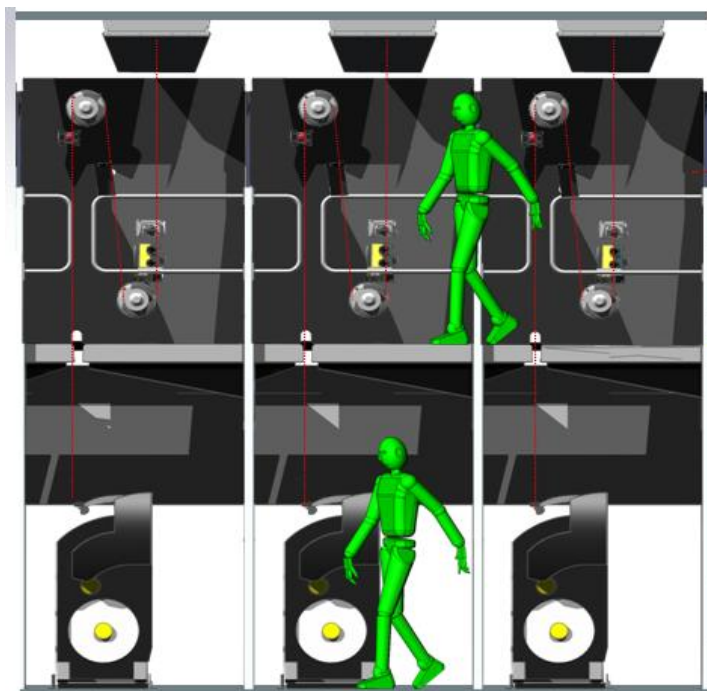
该卷绕机采用了动能缓冲技术，利用刹车进行发电，卷绕机在切换时高速旋转的丝饼刹车发电供至其它位进行生产，节电效果显著。

另常规卷绕机带有一对直径为 160mm 的导丝辊，而 WINGS 卷绕机的导丝辊直径为 80mm，导丝辊电机装机功率和有功功率都显著降低，并且由于 WINGS 采用了转子，减小了丝条摩擦阻力，卷绕机做功可以相应减小。

综合以上，该新型卷绕机比常规卷绕机节电 7.7%。

④节省人工

传统卷绕机均有一个操作平台，平台高度约 1.6m，生头时，平台上和地面上均需要操作人员。如图：



该卷绕机采用紧凑式设计，导丝辊集成在卷绕机上，取消了操作平台，从而节省了钢平台上操作人员。

采用该无平台的卷绕机一条线每班可节省 1-2 名操作人员。

⑤操作性能

传统卷绕机需要两个人配合操作，生头时间约为 60-90s；WINGS 卷绕采用抽拉式网络喷嘴、自动生头装置及紧凑式导丝辊设计，使得操作十分简便，操作时间大幅缩短至 25-35s。生头时间的缩短，可大幅降低生头压空消耗和废丝率。

3.3.2 本项目淘汰设备表

本项目拟淘汰原有恒生厂区内聚酯、纺丝等生产设备以及公共工程设备，详见表 3-2、表 3-3、表 3-4 所示。

表 3-2 本项目拟淘汰生产设备

序号	设备名称	单位	数量	规格型号	产地	购买时间
1	PTA 回转阀	台	1	200RHAR-PK08	浙江	2008.9
2	PTA 回转阀	台	1	200RHAR-PK08	浙江	2007.9

3	打浆釜	台	4	VR101	江阴	2002.10
4	酯化加热器	台	1		江苏	2007.9
5	酯化加热器	台	1		南京	2008.9
6	酯化釜	台	2	R201	浙江	2002.10
7	酯化釜	台	1		江苏	2007.9
8	酯化釜	台	1		南京	2008.9
9	酯化分馏柱	台	2	C202	江苏	2006.10
10	酯化热媒冷凝液泵	台	2	PBG80-50-200/15-2-E-Y	大连	2007.9
11	酯化热媒泵	台	3	PBG125-80-160	大连	2006.10
12	酯化回流水泵	台	3	HE25-200	大连	2006.10
13	酯化回流 EG 泵	台	3	HE25-200	大连	2006.10
14	真空热媒	台	2	PBG125-80-160/15-2-E-Y	大连	2007.9
15	真空 EG 循环泵	台	2	HA50-200	大连	2006.10
16	预缩热媒泵	台	2	PBG125-80-160	大连	2006.10
17	预缩聚热媒泵	台	2	PBCG125-80-160/15-2-E-L	大连	2008.9
18	预缩聚热井排风风机	台	2	4-72-6A	溧阳	2008.9
19	预缩聚加热器热媒泵	台	2	PBCG125-80-160/18.5-2-E-L	大连	2008.9
20	预缩聚 EG 循环泵	台	2	HA100-250	大连	2006.10
21	预缩聚 EG 泵	台	2	HA100-250	大连	2007.9
22	预缩聚 EG 泵	台	2	HA100-250	大连	2008.9
23	预缩加热器热媒泵	台	2	PBG125-80-160	大连	2006.10
24	预聚物过滤器	台	1	RLB19Q-80	厦门	2006.10
25	预聚物过滤器	台	1	RLB48Y-100	厦门	2007.9
26	预聚物泵	台	1	RT-110 (MAGGE)	德国	2007.9
27	预聚物泵	台	1	RT-110 (MAGGE)	德国	2008.9
28	油剂泵	台	49		德国	2008.12
29	新鲜 EG 输送泵	台	2	QDLF4-100	无锡	2006.10
30	新鲜 EG 供应泵	台	1	TBN/FV8-10	无锡	2007.9
31	塔底 EG 泵	台	2	HE25-200	大连	2007.9
32	终缩热媒泵	台	2	PBG150-125-160	大连	2006.10
33	终缩聚 EG 循环泵	台	2	HA50-250	大连	2006.10
34	终缩聚 EG 泵	台	2	HA50-250	大连	2007.9
35	终缩聚 EG 泵	台	2	HA50-250	大连	2008.9
36	缩聚热媒冷凝液泵	台	2	PBG65-40-160/6.3-2-E-Y	大连	2007.9
37	缩聚热媒泵	台	2	PBCG125-80-160/15-2-E-L	大连	2008.9
38	水回流泵	台	2	HEX25-200	大连	2007.9
39	水回流泵	台	2	HEX25-200	大连	2008.9
40	三单制备液封罐	个	1	T164	江阴	2002.10
41	三单体甲醇分离柱	台	1	C161	江苏	2006.10
42	三单体供应泵	台	2	J01250/1.0B-1.5-808P	本溪	2006.10
43	熔体管道热媒泵	台	2	PBG100-65-160/15-2-E-Y	大连	2007.9

44	熔体管道热媒泵	台	2	PBCG125-80-160/15-2-E-L	大连	2008.9
45	熔体出料泵	台	2	1482-1/9	德国	2006.10
46	热媒循环泵	台	2	HE200-500	大连	2006.10
47	热媒循环泵	台	1	HE200-500	大连	2006.10
48	热媒循环泵	台	1	EAP9200K4-500	大连	2007.9
49	切粒水冷却器	台	4	BR0.30	天津	2002.10
50	空调循环水泵	台	4	KL100-160A	上海	2008.12
51	甲醇接收罐	台	1	T163	江阴	2002.10
52	甲醇混合罐	台	1	T165	江阴	2002.10
53	计量泵	台	50		德国	2008.12
54	侧吹风机	台	4	KTH1120	南通	2008.12
55	回风机	台	4	FZ40-14	南通	2008.12
56	环境风机	台	4	KTH630	南通	2008.12
57	分离塔	台	1		江苏	2007.9
58	分离塔	台	1		南京	2008.9
59	二氧化钛输送泵	台	1	IH32-20-200	江苏	2009.12
60	二氧化钛输送泵	台	1	IH32-20-200	江苏	2010.1
61	二氧化钛供应泵	台	2	LJ3-MF320/0.8-IV	重庆	2009.12
62	二氧化钛供应泵	台	3	JZ160/1.0B-0.55-324P	本溪	2010.1
63	二氧化钛调整罐	个	1		江阴	2009.12
64	二氧化钛调整罐	个	1		江阴	2010.1
65	二氧化钛成品罐	个	1		江阴	2010.1
66	低聚物热媒泵	台	2	PBG100-65-160	大连	2006.10
67	低聚物热媒泵	台	2	PBCG125-80-160/15-2-E-L	大连	2008.9
68	低聚物泵	台	2	CHEM176-6	德国	2006.10
69	催化剂过滤器	台	1	F131	天津	2006.10
70	催化剂供应泵	台	2	JX125/1.0B-0.55-404P	本溪	2006.10
71	催化剂供应泵	台	3	JZ160/1.0B-0.55-324P	本溪	2008.9
72	长丝热媒循环泵	台	2	PBG80-50-160/7.5-2-E	大连	2007.9
73	长丝热媒循环泵	台	2	PBG50-32-200/5.5-2-E	大连	2008.12
74	长丝热媒循环泵	台	2	PBG80-50-160/6.3-2-E	大连	2008.12
75	SIPE 中间罐	个	1	$\phi 2400 \times 2800 / V=16.65m^3$	无锡	2007.9
76	SIPE 供应罐	个	1		江苏	2007.9
77	SIPE 供应罐	个	1		江苏	2008.9
78	SIPE 供应泵	台	2	LJ3-1000/1.0-R1-IV	重庆	2007.9
79	SIPE 供应泵	台	1	J01250/1.0B-1.5-808P	本溪	2008.9
80	SIPE 供应泵	台	2	LJ3-1000/1.0-R1-IV	重庆	2008.9
	合计		243			

表 3-3 本项目拟淘汰公用工程设备

序号	设备名称	单位	数量	规格型号	产地	购买时间
1	补水泵	台	2	IH80-65-160	靖江	2007.9
2	侧吹风空调、环境空调	台	1	ACS-30F	杭州	2007.9
3	侧吹风空调、环境空调	台	1	ACS-50F	杭州	2007.9
4	长丝热媒循环泵	台	2	PBG80-50-160	大连	2007.9
5	储气罐	台	1		丹阳	2007.9
6	风机	台	2	KTH1120	南通	2007.9
7	风机	台	1	KTH1120	南通	2007.9
8	风机	台	2	KTH1250	南通	2007.9
9	风机	台	1	KTH1250	南通	2007.9
10	回风机	台	2	FZ35-1116	南通	2007.9
11	回风机	台	2	FZ35-1118	南通	2007.9
12	空调循环水泵	台	2	SCL120-160	上海	2007.9
13	空调循环水泵	台	2	SCL150-315	上海	2007.9
14	空压机	台	3	LW250/807NT	无锡	2007.9
15	空压机用循环冷却水泵	台	2	ISG80-200	成都	2007.9
16	空压机用循环冷却水泵	台	2	ISG80-200	成都	2007.9
17	冷冻机	台	1	SXZ8-58D(33/40H2M2)	江苏	2006.10
18	冷冻机	台	1	XZ0.4-93D(33/41)	江苏	2007.9
19	冷冻机	台	1	SXZ8-349DH2M	江苏	2007.9
20	冷冻机	台	1	XZ0.4-93D(33/41)	江苏	2008.9
21	冷冻机	台	1		无锡	2008.12
22	冷冻机用循环冷却水泵	台	2	ISG400-625	成都	2007.9
23	冷冻机用循环冷却水泵	台	2	ISG400-625	成都	2007.9
24	冷冻机用循环冷却水泵	台	3	PC200-150-315	大连	2008.12
25	冷冻水膨胀罐	台	1		无锡	2007.9
26	冷冻水膨胀罐	台	1		江苏	2008.9
27	冷冻水循环泵	台	2	HC80-160	大连	2006.10
28	冷冻水循环泵	台	2	HC80-160	大连	2007.9
29	冷冻水循环泵	台	2	HC80-160	大连	2008.9
30	冷冻水用循环水泵	台	2	ISG300-400B	成都	2007.9
31	冷冻水用循环水泵	台	2	ISG300-400B	成都	2007.9
32	冷冻水用循环水泵	台	3	PC150-125-315	大连	2008.12
33	冷却水循环泵	台	2	HC150-315	大连	2006.10
34	冷却水循环泵	台	2	IS150-125-250	靖江	2006.10
35	冷却水循环泵	台	3	HC150-315	大连	2007.9
36	冷却塔	台	2	300T	无锡	2006.10
37	冷却塔	台	1	200T	上虞	2002.10

38	冷却塔	台	2	XD-CNZF500m3/h	无锡	2007.9
39	冷却塔	台	2	FBL II -400	上虞	2008.12
40	冷却循环水泵	台	6	IS150—125—250	靖江	2008.9
41	冷却循环水泵	台	1	PC150-125-315	大连	
42	切粒水循环泵	台	4	IH80-65/160	靖江	2002.10
43	热媒储罐	台	2		江苏	2008.9
44	热媒供应泵	台	1	2CY-7.5/2.5	河北	2008.9
45	有机热载体锅炉	台	2	QXL4.7-1.0-A II	江苏	2002.10
46	有机热载体锅炉	台	2	YLL-6000(500)MA	常州	2007.9
47	有机热载体锅炉	台	3	WQXL-4.1/320-A II	江苏	2008.9
48	余热锅炉给水泵	台	2	TBN2-15	无锡	
49	余热锅炉循环水泵	台	2	JGGC4.8-8*20	靖江	2007.9
50	主热媒循环泵	台	3	PBCG125-100-250/75-2-E-L	大连	2008.9
51	热媒输送泵	台	1	KCG-6/0.6	泊头	2006.10
52	软化水供应泵	台	1	QDLF4-50	无锡	2006.10
53	软化水供应泵	台	1	TBN8-4	无锡	
54	软化水制备系统	台	1	LFS-1000	杭州	2006.10
55	软化水制备系统	台	1		杭州	
56	三甘醇清洗炉	台	1	R II -8-2	盐城	2006.10
57	三甘醇清洗炉	台	1	700*1500	盐城	
58	水膜塔循环水泵	台	2	ZXIH80-50-200	靖江	2007.9
59	水膜塔循环水泵	台	5	IH80-65-160	靖江	2008.9
60	新鲜 EG 供应泵	台	1	TBN4-9	无锡	2008.9
61	新鲜 EG 过滤器	台	2	精度: 5μ m	无锡	2008.9
62	循环冷却塔	台	2		无锡	2007.9
63	循环冷却塔	台	2		无锡	2008.9
64	循环冷却塔	台	2		无锡	2008.9
	小计		120			

3.3.3 主要工艺设备表

本项目拟利用原有部分装置；新增聚酯装置将采用国产化工艺和设备，走工艺技术、工程设计和设备制造国产化的道路，项目长丝工艺生产设备的配置采用“嫁接”方式，项目设备配置详见表 3-4、表 3-5、表 3-6 所示。

表 3-4 项目拟利用原有聚酯设备一览表

一	进口设备					
序号	设备名称	单位	数量	规格型号	装机功率 kW	产地
1	低聚物泵	台	3	4.2m ³ /h	4.0	德国
2	终缩釜搅拌器减速机	台	2	H4SH17	55	瑞士
3	熔体出料泵	台	3	5.8m ³ /h	90	德国
4	地中衡	台	3	800-1000kg		瑞士
5	粘度计	套	3	TOV		美国
6	熔体增压泵	台	2	3200cc\h	110	德国
	小 计		16			
二	国产设备					
序号	设备名称	单位	数量	规格型号	装机功率 kW	产地
1	新鲜 EG 罐	台	1	35.3m ³		无锡
2	催化剂供应泵	台	3	0.11-0.14m ³ /h	0.55	重庆
3	消光剂供应泵	台	2	0.114m ³ /h	0.55	江苏
4	消光剂供应罐	台	1	45m ³	22	无锡
5	DEG 供应泵	台	3	20L/h	0.55	重庆
6	SIPE 供应泵	台	3	0.914 m ³ /h	1.5	重庆
7	SIPE 供应罐	台	1	10.58m ³	2.2	无锡
8	新鲜热媒填充泵	台	1	40.5 m ³ /h	15	大连
9	预聚物加热器	台	2	Φ 900×3000		江苏
10	预聚物釜	台	2	Φ 1200×3500		江苏
11	预聚物喷淋冷凝器	台	2	Φ 1420×3500	0.55	杭州
12	终缩聚釜	台	2	Φ 2164×8596	55	江苏
13	终聚物喷淋冷凝器	台	2	Φ 1200×3500	0.55	杭州
14	预缩聚热井	台	2	Φ 1800×1500		无锡
15	终缩聚热井	台	2	Φ 1600×1500		无锡
16	EG 蒸发器	台	2	换热面积 30m ²		杭州
17	EG 真空喷射泵组	台	2	三级喷射		杭州
18	液环泵组	台	4	17-17.8m ³ /h	37	佛山
19	切片料仓	台	3	16.6m ³		江阴
	小 计		40			

表 3-5 项目拟新增聚酯设备一览表

一 进口设备								
序号	设备名称	单位	数量	规格型号	装机功率 kW	单价 (万美元)	总价 (万美元)	产地
1	酯化反应器搅拌器	台	1	推进式		50	50	德国
2	一批热媒循环泵	台	31	离心式	762		100	德国
3	熔体出料泵	台	2	9.4t/h	150	20	40	瑞士
4	齐聚物输送泵	台	1	10.5t/h	15	15	15	瑞士
5	主热媒循环泵	台	3	~600m ³ /h	250	6	18	德国
	小 计		38				223	
二 国产设备								
序号	设备名称	单位	数量	规格型号	装机功率 kW	单价 (万元)	总价 (万元)	产地
1	PTA 日料仓	个	1	~150m ³		100	100	
2	星型给料器	台	2	21.5t/h		15	30	
3	酯化反应器	台	1	~110m ³		200	200	
4	道生蒸发器	台	2	U 型管式		30	60	
5	乙二醇分离塔	台	1	φ 2200× 16100		100	100	
6	热水型制冷机组	台	1	420 万 kcal/h		200	200	
7	空气冷却器	台	1	六组风机	22	40	40	
8	塔顶热水换热器	台	1			20	20	
9	塔底出料泵	台	2	15m ³ /h	5.5	4	8	
10	塔顶回流液输送泵	台	2	8m ³ /h	1.5	2.5	5	
11	乙二醇收集槽	台	1	~35m ³		30	30	
12	阳离子酯化反应器	台	1	~23m ³		100	100	
13	乙二醇精制塔	台	1			100	100	

14	动态混合器	台	3	6.8~ 8.1m ³ /h	3	5	15	
15	EG 冷却器	台	8	板式		3	24	
16	EG 循环泵	台	10	离心式	45	8	80	
17	EG 蒸发器	台	2	~30m ²		20	40	
18	造粒水泵	台	6	离心式	15	5	30	
19	预缩聚加热器	台	3	~117m ²		30	90	
20	其它辅助设备	批	1			300	300	
	小 计		50				1572	

表 3-6 项目拟新增纺丝设备一览表

一	进口设备							
序号	设备名称	单位	数量	规格型号	装机功率 kW	单价 (万美元)	总价 (万美元)	产地
1	熔体增压泵	台	4	3200cc\r	110	15.5	62	德国
2	POY 纺丝设备	位	516			2.93	1512	日本
3	POY 卷绕设备	位	588			4.7	2764.8	日本
4	FDY 纺丝设备	位	108			3.5	378	日本
5	FDY 卷绕设备	台	216			15	3240	日本
6	计量泵	台	612			0.16	97.92	德国
7	油剂泵	台	612			0.1	61.2	德国
8	自动包装流水线	套	2			300	600	意大利
9	自动落丝系统	套	12			35	420	意大利
	小 计		2670				9135.92	
二	国产设备							
序号	设备名称	单位	数量	规格型号	装机功率 kW	单价 (万元)	总价 (万元)	产地
1	热媒泵	台	8			3	24	大连
2	油剂调配输送系统	套	6			3	18	浙江
3	中孚组合式空调	套	3			120	360	浙江
4	抽屉式预热炉	台	6			4	24	江苏
5	卧式真空炉	台	7			4	28	江苏
6	超声波清洗机	台	10			15	150	江苏

7	缠绕包装机	台	1			9	9	山东
	小 计		41				613	

3.3.4 设备的最终定型

引进设备的最终选型，还需厂方与外商进行广泛的技术交流和商务谈判，在技术性能优越，满足产品质量要求的前提下，兼顾良好的售后服务，做到“货比三家”，以最小的投资，取得最大的效益。

3.4 生产控制方案

3.4.1 工艺控制方案

本项目生产控制方案将遵循“方案合理、技术先进、运行可靠、操作方便”的原则，采用先进的控制系统、合理设置控制点，对生产过程的主要参数进行监察和控制，以稳定工艺，为生产管理提供必要的数据，保证产品质量和生产设备正常安全运行，降低消耗、减低劳动强度，提高经济效益。

本工程包括聚酯装置、长丝装置及 PTA 原料及切片库、后加工车间、厂区地上综合管线等生产装置、辅助生产装置及公用工程设施。以聚酯装置为中心设置中央控制室。

聚酯装置为连续的工艺过程，其检测点、控制回路、联锁点多，要求控制系统必须安全可靠，能够长期无故障运行。因此拟采用技术先进、运行可靠、性能价格比较好的 DCS 控制系统，主要工艺参数均在 DCS 上进行集中监视、记录、控制、报警和操作。

纺丝装置的熔体管道及纺丝部分采用一套分散型控制系统，对工艺参数进行集中显示、控制、记录、报警。卷绕生产中由每个纺丝位的卷绕机带主控柜，对主要生产参数进行控制、显示。

纺丝装置的油剂调配、组件清洗、空调等辅助生产过程采用操作灵活的就地控制盘对工艺操作参数进行监视、控制和操作。

各生产辅助设施及公用工程的控制相对独立，拟采用随设备成套的控制系统实施控制。与主装置相关的工艺参数送至 DCS 进行集中监视和控制。

3.4.2 产品的质量控制

为了确保产品质量，企业应建立一整套对产品的各个生产环节进行 TQC 全面质量管理。其主要任务如下：

（1）对主要原料及油剂应进行全面监测和检测分析，并对各种生产用去离子水、软水的水质予以监测。

（2）对成品的物理和外观指标进行认真检测。尤其要加强对成品丝的染色检验。

（3）加强车间建设，做到规范操作，文明生产，减少成品丝的不必要的损伤和污染。

（4）产品出厂标准如下：

本项目生产的 POY 应符合国家颁布的涤纶预取向丝质量标准（FZ/T 54003-2012），同时执行企业标准。

本项目生产的 FDY 应符合国家颁布的涤纶牵伸丝质量标准（GB/T8960-2008），同时执行企业标准。

3.5 项目运输方案

3.5.1 运输量

本项目的产品方案为年产各类功能性纤维 20 万吨。根据产品方案，

本项目年总运输量约为 46.7 万吨, 其中: 运入量约为 25.9 万吨, 运出量约为 20.8 万吨。具体运量测算详见表 3-7。

表 3-7 运输量测算表

运 入 量		运 出 量	
物料名称	数量 (t/a)	物料名称	数量 (t/a)
精对苯二甲酸 (PTA)	168000	成品 (含包装)	200000
乙二醇 (EG)	66300	煤渣及废料	8250
乙二醇锑	74		
二氧化钛	460		
添加剂	600		
油剂	1200		
包装材料	30		
燃煤	22873.56		
合计	259537.56		208250

3.5.2 运输方式

(1) 厂外运输

厂区距沪杭高速公路长安出入口约 22 公里、距 320 国道约 12 公里; 距沪杭铁路嘉兴站和杭州站均为 45 公里; 距乍浦港 70 公里、上海港 150 公里、宁波港 220 公里; 距萧山机场 60 公里、虹桥机场 120 公里、浦东机场 170 公里。厂址地理位置优越, 水陆交通便利。

项目 PTA、乙二醇等原料运入以及成品涤纶长丝、聚酯切片的运出, 以公路、水路运输为主, 均可委托专业运输公司承运, 以节省购置、运营成本。本项目可依托恒通公司码头, 河道通航能力为 500 吨。该码头沿河岸长 420 米, 主要实现 PTA、乙二醇的卸车卸船。

(2) 厂内运输

①液体物料如乙二醇及热媒等均采用管道输送

②PTA 由 PTA 库采用电瓶叉车或槽罐车运送至投料口，从投料口至浆料配制及添加剂调配的运输采用链管输送，浆料采用泵送至聚酯装置。

③聚酯熔体通过管道输送长丝装置。直接纺涤纶长丝装置的丝饼通过自动化流水线，包装后采用电瓶叉车运送至成品库。

④PTA 库的装卸与库内倒包、倒运工作均采用电瓶叉车。

3.6 主要配套工程

3.6.1 供电

(1) 供电电源

本工程聚酯车间、长丝车间利用附设式 10kV 变电所，供电来源企业恒邦厂区已建 110/10kV 总降压站，2 路 110kV 电源来自距本工程 4.5km 的 220kV 青石站。综合动力站 10kV 开关站 HS4 设置在综合动力站 10kV 开关站二层预留位置上，110/10kV 总降压站现设 2 台 50MVA 变压器。

(2) 用电负荷

根据生产工艺要求，聚酯装置、长丝装置为连续生产装置，如果中断供电，造成经济损失较大，因此定为二级负荷。其中少数重要负荷如仪表负荷等由 UPS 不间断电源装置供电。

(3) 供电系统方案

①供电原则

根据本工程负荷分布情况，综合动力站内为本工程预留的 10kV 开关柜位置处新增一处 10kV 开关站 HS4。10kV 开关站所需二回路 10kV 电源，引自 110/10kV 总变电站 10kV 不同的母线段。系统结线为两回路进

线，单母线分段，设母联自投装置。正常时两回路进线分列运行，当其中任一回路发生故障时，另一回路均能承担二段母线上的所有负荷。

②厂内供电方案

本项目拟新增 1 台型号为 S11-25000/110/101 电力变压器，容量为 1600kVA、4 台容量为 2000kVA、1 台容量为 2500kVA 的配电变压器。

热媒站、罐区和污水处理站新增 380V 负荷的电源由现有恒邦厂区 2 台 1600 kVA 提供。

综合动力站新增的高压开关站 HS4 负责本工程综合动力站 10kV 负荷的供电，380V 负荷的供电由现有 2 台 10/0.4kV 变压器供电。

③主要设备选型

本着安全可靠、技术先进和经济合理的方针，电气设备选型遵循如下原则：

配电变压器选用节能型 D, yn11 接线组别的油浸全密闭变压器；

10kV 高压开关柜选用中置式全封闭开关设备，配置真空断路器；继电保护选用智能综合保护器；

低压开关柜（包括 MCC）选用固定分隔式或抽屉式开关柜，电容器柜选用无功功率自动补偿柜；

电力电缆均选用铜芯交联聚乙烯电力电缆，控制电缆选用全塑控制电缆或控制软电缆。（爆炸危险区域一律选用阻燃型电缆）

（4）电信

根据本项目的生产规模及行政、生产管理体制的需要，全厂电信设施有行政电话系统、生产调度电话系统、主要生产装置区内的内部通讯呼叫系统、火灾自动报警系统以及相应的全厂电信网路组成。

（5）消防电源及火灾自动报警

消防水泵电源采用双电源自动切换供电，保证供电的可靠性。

根据 GB50160-2008《石油化工企业设计防火规范》及 GB50116-2013《火灾自动报警系统设计规范》，本工程聚酯装置、长丝装置设火灾自动报警系统。聚酯装置、热媒站及罐区设置防爆型手动报警按钮，控制室及其它建筑物内根据场所特点分别设置烟感、温感探测器及手动报警按钮，火警信号送至聚酯装置控制室内，报警装置电源由 UPS 供电。分散区域报警电源采用交流电源浮充蓄电池工作方式。

（6）全厂做防雷接地、防静电系统。

根据 GB50057-2011《建筑物防雷设计规范》，聚酯装置、长丝装置按第二类防雷建筑物设置防雷。

工作接地、保护接地、防雷接地、过电压保护接地、防静电接地等共用同一接地装置，接地电阻不大于 1 欧姆。

3.6.2 给排水

（1）给水概述

厂区生产、生活与消防用水水源来自桐乡市凤栖自来水有限公司供应。自来水厂水质符合生活饮用水标准，出水压力大于 0.3MPa，给水主管道为 DN800，供水温度为常温。

（2）厂区供水系统设置

根据各用水部门对水质、水压的不同要求，全厂设生活给水系统、生产给水系统、除盐水系统、循环冷却水系统、冷冻水系统与回用水系统六大给水系统。

生活给水系统主要供职工的生活饮用水和洗涤用水。

生产给水系统主要供聚酯装置、纺丝生产线的工艺生产用水及空调机组的喷淋补充用水，部分生产设备的清洗用水，物检化验和保全用水，循环冷却水和冷冻水的补充水。

除盐水系统主要供聚酯装置、纺丝生产线工艺生产用水。

循环冷却水系统主要供聚酯装置、纺丝生产线工艺设备的冷却用水及冷冻机组、空压机组的冷却用水。该系统的各用水点均采用闭式回水，利用供水余压接到循环冷却水回水干管直接送回循环冷却水站经降温处理后循环使用。

冷冻水系统供聚酯装置、纺丝生产线的空调机组使用。该系统的各用水点均采用闭式回水，利用供水余压经冷冻回水干管送回冷冻站经降温处理后循环使用。

回用水系统主要用于循环冷却水补充水、热媒站用水、卫生间冲洗水、绿化用水等。

各给水系统水质、水压和水温要求详见表 3-8。

表 3-8 各给水系统水质、水压和水温一览表

序号	项目	单位	除盐水系统	循环冷却水系统	冷冻水系统	生活给水系统	回用水系统
1	pH 值		6.0~8.0	7.5~9.0	符合生产水水质标准	符合国家饮用水标准	符合再生回水标准
2	SiO ₂	mg/l	≤0.1	60			
3	电导率	μs/cm	≤2(25℃)	800			
4	总硬度	mg/l					
5	浊度	度		10			
6	Cl ⁻	mg/l		700			
7	SO ₄ ²⁻	mg/l					
8	耗氧量(O ₂)	mg/l					

9	Fe	mg/l					
10	腐蚀率	mm/a		0.125			
11	污垢热阻	m ² . k/W		5.16×10 ⁻⁴			
12	水温	℃	<35	供水:33 回水:43	供水:7 回水:12	常温	常温
13	供水压力	MPa	0.4~0.5	供水:0.55 回水:0.25		0.4~ 0.5	0.4~0.5

(3) 综合给水站

本项目设综合给水站，主要包括生产、循环冷却水制备，除盐水制备以及河水净化系统。

(4) 污水处理站

本项目拟利用东侧恒邦厂区内已建污水站一座，污水站处理规模6000m³/d，现有富余容量1200 m³/d，可满足本项目建设需要。

3.6.3 空调、通风与制冷

(1) 概述

本项目共有1套聚酯装置、12条纺丝生产线。其中，聚酯车间按通风设计，纺丝车间配置环境空调与环吹风空调。项目拟购置空调机组8套。

(2) 设计基础数据

①室外计算气象参数

夏季空气调节计算干球温度 35.7℃

夏季空气调节计算湿球温度 28.5℃

冬季空气调节计算相对湿度 77%

冬季空气调节计算温度 -4℃

风速 冬季 2.3m/s NNW

夏季 2.2m/s SSW

大气压力 冬季 1020.9mbar

夏季 1000.5mbar

②室内温湿度要求

表 3-9 纺丝车间室内温湿度要求一览表

序号	工段名称	室 温 (°C)		相对湿度 (%)
		夏 季	冬 季	
1	纺丝	≤ 32	≥ 20	
2	卷绕	23 ± 1	20 ± 1	$65 \sim 75 \pm 3$
3	平衡	23 ± 1	20 ± 1	80 ± 3
4	纺丝控制室	< 28	> 15	< 70
5	卷绕控制室	< 28	> 15	< 70

③围护结构传热系数

外墙: $K \leq 1.0 \text{ W/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$

层顶: $K \leq 0.8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$

内墙: $K \leq 1.2 \text{ W/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$

(3) 空调系统实施方案

根据工艺布置图及室内温湿度要求,需要在纺丝、卷绕、平衡间及纺丝、卷绕控制室等采用环境空调。本项目环境空调总计算风量约为 $80 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{h}$ 。项目拟配置 $54 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{h}$ 空调 3 套。

(4) 空气处理方式

夏季以 20%新风与室内空气混合,初效过滤后经冷水喷淋,作冷却减焓减湿处理至露点状态,送入室内。冬季在满足工人新鲜空气量的情况下,适当减少新风量,与室内空气混合后过滤,加热喷蒸汽加湿以达到送风状态点,送入车间。

（5）通风系统

①满足油剂调配间的劳动保护条件,按6~8次通风换气次数的通风量,在外墙设置排风机,以排除室内废气,油剂调配间排风量为 $3000\text{m}^3/\text{h}\sim 4000\text{m}^3/\text{h}$,组件清洗间排风量为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ 。冬季油剂调配间排风带走的热量,由室内布置散热器的办法解决,使室内温度达到工艺所要求的参数(室温不低于 18°C)。

②三层为了排除多余的热量,按10次换气次数的通风量在四层屋顶设置屋顶风机,排风量为 $11000\text{m}^3/\text{h}$ 。

（6）制冷

根据环境空调配备情况,本项目冷冻机组制冷量需900万大卡/小时,项目拟新增450万大卡离心冷水机组2套,340万大卡离心热水机组1套并配套冷却水塔等辅助设备2套,用于长丝装置空调。

3.6.4 压缩空气

（1）压缩空气消耗量及规格

本项目压缩空气主要用于聚酯车间与纺丝车间的工艺及控制仪器、仪表用气等,项目压缩空气消耗量测算见表3-8。

表 3-10 压缩空气消耗量及规格测算表

序号	用气压力 (MPa)	用气部位	用气量 (Nm^3/h)	备注
1	0.6	仪表用压缩空气	6200	
2	0.6	工艺用压缩空气	1600	间歇使用
3	0.8	工艺用压缩空气	2000	平均

（2）主要设备选型

根据上述测算,本项目拟配备拟选用工作压力 0.8MPa 及 0.18MPa 的离心式空压机各1台,干燥机3台,可满足本项目用气要求。

3.6.5 制氮

(1) 氮气规格及负荷

表 3-11 氮气规格及用量一览表

序号	类别	用户	用气量 (Nm ³ /h)	压力 (MPa)	纯度 (%)	常压露点 (°C)
1	普氮	聚酯装置、热媒站	45	0.6	98	
2	纯氮	聚酯装置	5.5	0.6	99.99	

(2) 氮气制备

普氮部分：从 0.8MPa 压缩空气系统引来一部分压缩空气，进入 PSA 制氮机制取 98% 的普氮。

纯氮部分：纯氮用外购液氮汽化的方式制取。

普氮系统与纯氮系统连通，各普氮用户在正常用量时，普氮由 PSA 制氮机提供。当普氮的需求量超过正常用量时，普氮与纯氮系统之间的调节阀打开，由液氮气化补充普氮用量。

(3) 制氮设备

根据氮气用量及制备工艺，本项目拟购置液氮气化装置 1 套。

3.6.6 热媒站

本新建项目燃煤导热油锅炉提供聚酯反应加热、纺丝及熔体输送管道等用热，生产需热负荷为 1800 万大卡/小时。本项目拟新增 1800 万大卡/h 导热油锅炉 2 台（1 用 1 备）。项目年耗燃煤量为 22873.56 吨。

为使热媒站系统高效运行，设有热媒储槽、热媒膨胀槽、热媒排放槽，对锅炉整体运行采用变频以及 DCS 自动控制，可大大提高运行效率，节约用电。

3.6.7 蒸汽系统

根据蒸汽负荷及参数要求，本项目最大负荷时为 3.4t/h，平均耗

汽量为2.2t/h。为了更充分利用烟气的余热，每台锅炉都配有一台两吨蒸汽发生器。余热锅炉的产汽量根据热媒负荷的变化而产生约2.4吨/时的蒸汽，能满足项目用汽要求。

余热锅炉用水优先使用凝结水，不足部分使用脱盐水。热媒站设有软化水箱和锅炉给水泵。

余热锅炉产生的 0.7Mpa 的蒸汽并入厂区综合管线同压力等级的主蒸汽管线上统一分配使用。余热锅炉配有给水控制阀。根据余热锅炉的产汽量自动控制给水阀的开度。

蒸汽在车间内由用户自行经减温减压后直接使用，不再设置单独的热力站。减温水优先使用凝结水。

4 资源开发及综合利用分析

4.1 水资源利用方案

4.1.1 概述

厂区共设生活给水系统、生产给水系统、除盐水系统、循环冷却水系统、冷冻水系统与回用水系统六大给水系统，用水水源来自桐乡市凤栖自来水有限公司，桐昆集团股份有限公司已与桐乡市凤栖自来水有限公司签订了供水协议。供水有保障。

4.1.2 水资源消耗

根据产品方案、工艺特点及生产规模，本项目总用水量测算详见表 4-1。

表 4-1 用水量测算表

序号	系统名称	用水量			备注
		平均 m ³ /h	最大 m ³ /h	全天 m ³ /d	
1	生活给水系统	2.2	6.5	52.8	
2	生产给水系统	93.8	210	2251.2	
	其中：除盐水系统	12	26	288	
3	循环冷却水系统	7500	7800	180000	重复使用
4	冷冻水系统	4500	4800	108000	重复使用
5	回用水系统	85	90	2040	重复使用

从上表可以看出，本项目总用水量（1、2、3、4、5）为 292344m³/d，新鲜水的用水量（1、2）为 2304m³/d，重复使用水量（3、4、5）为 290040m³/d，总重复使用率为 99.1%。

本项目需新鲜水用量为 2304 m³/d，年耗新鲜水量为 76.7 万吨。

4.1.3 水资源节约措施

本项目生产、生活用水将严格贯彻国家及地方的节水方针、规定，做到水资源的节约综合利用。

4.1.3.1 生产节水措施

本项目通过实施先进的生产工艺、水循环利用技术、中水回用技术，并通过进一步加强节水管理，水资源重复利用率可达 99.1%。

本项目拟采用的主要生产节水措施为：对生产所需各类冷却水进行循环回用，并采用高效换热技术、进一步优化换热流程和换热器组合，以进一步提高循环冷却水的循环次数，以降低循环冷却水的消耗量；按各用水点工艺要求合理设计各供水点水泵的压力及扬程，有效提高供水效率，减少不必要的损耗；设置中水回用设施，对污水中的可再生水进行回用，用于循环冷却水补充水，可有效减少新鲜水消耗。冷却循环水设置高低压供水系统达到节能降耗的目的。

4.1.3.2 生活节水

（1）加强职工的节水宣传教育。在用水时间、用水次数、用水强度、用水方式等行为和习惯方面进行宣传，加强节水观念。

（2）推广应用节水器具和设备。生产厂房、宿舍、办公楼等建筑安装节水器具和设备，减少水资源的浪费。

（3）各卫生间的冲洗水采用中水，实现可再生水的二次利用。

4.2 主要原辅材料耗用

4.2.1 主要原辅材料耗用量及质量要求

（1）原辅材料耗用量

根据本项目建设规模和产品方案，项目年需原、辅材料用量见表4-2。

表 4-2 原辅材料耗用量表

序号	名称	单位	年用量
1	PTA	吨	168000
2	EG	吨	66300
3	乙二醇锑	吨	74
4	二氧化钛	吨	460
5	添加剂	吨	600
6	POY 油剂	吨	920
7	POY 丝管	万只	1227
8	POY 包装材料	万套	25.6
9	其它辅料		若干

（2）主要原辅材料质量要求

本项目所需原料均按国家标准规定的要求验收，并且要满足客户要求，以确保最终成品的质量，质量达到中华人民共和国纺织行业有关标准要求。

（3）主要原辅材料来源

本项目的主要生产原料中 PTA 将由子公司——嘉兴石化有限公司供应，EG 根据产品规格、品种选择国内市场采购或进口，主要由采购比价决定。其余涉及的原、辅材料均为常规材料，国内供应充足，可在专业市场采购，最好与国内外有关厂家建立长期、稳定的供货关系，以稳定产品质量，供应有保障。

（4）主要原材料规格

①精对苯二甲酸（PTA）

分子式	$\text{HOOCH}_2\text{—C}_6\text{H}_4\text{—COOH}$	
分子量	166.13	
外 观	白色粉末	
酸 值	$675 \pm 2\text{mgKOH/g}$	
4-羧基苯甲醛（4-CBA）	$\leq 25\text{ppm}$	
灰 份	$\leq 15\text{ppm}$	
水 份	$\leq 0.5\text{wt}\%$	
铁含量	$\leq 2\text{ppm}$	
总金属含量	$\leq 10\text{ppm}$	
着色值（5%DMF）	$\leq 10\text{APHA}$	
对甲基苯甲酸	150ppm	
颗粒度分布	$<40\mu\text{m}$	$<20\%$
	$40\sim 160\mu\text{m}$	余量
	$160\sim 250\mu\text{m}$	$<15\%$
	$>250\mu\text{m}$	$<3\%$
②乙二醇（EG）		
分子式	$\text{HOCH}_2\text{—CH}_2\text{OH}$	
分子量	62.07	
外 观	无色透明液体	
酸 值	$\leq 0.03\text{mgKOH/g}$	
乙 酸	$\leq 10\text{ppm}$	
灰 粉	$\leq 10\text{ppm}$	
铁含量	$\leq 0.2\text{ppm}$	

二甘醇（DEG）	≤0.08%
水份	≤0.1%
着色度	≤5APHA
沸腾 4 小时后着色度	≤20APHA

③纺丝油剂

本项目选用日本竹本油脂株式会社或国产优质涤纶纺丝油剂。

（5）主要原辅材料贮存

①外购乙二醇采用乙二醇槽车运输，经乙二醇卸车泵卸料后，储存于乙二醇储罐中，经乙二醇输送泵送至聚酯装置各用户。贮存天数为 5～15 天左右。

②PTA 运至 PTA 库，贮存天数为 5～15 天左右。

③原辅材料的储存量为 10～15 天，贮存在仓库内。

4.2.2 原材料节约措施

（1）本项目对苯二甲酸单耗为 0.857t/tPET，乙二醇单耗为 0.333t/tPET，达到化纤行业（涤纶）清洁生产标准的一级标准水平（对苯二甲酸单耗为 0.858t/tPET，乙二醇单耗为 0.334t/tPET）。

（2）采用单线能力最大反应器，工艺流程简单，减少中间环节，降低了原材料在生产过程中由于跑冒滴漏引起的原料损耗。

（3）在 PTA 的输送过程中尽量减少倒运环节，提倡采用大包装，降低 PTA 在开包、输送过程中的损失。

（4）反应器结构形式更加优化，减少聚合物的气相物沫夹带。

（5）实现乙二醇在生产过程中全回用，使回用过程中损耗最小。既减少环境污染，又节约资源。

4.3 项目建设对地下水影响

(1) 原料精对苯二甲酸 (PTA)

拟建项目原料 (PTA) 在常温下, 外观为白色晶体、无毒、易燃, 常温下, 在水中的溶解度仅为 0.0019%。有可能落地的位置如 PTA 料开包处等, 设置混凝土地面, 散落在地面上的 PTA 收集处理, 对地下水造成影响很小。

(2) 原料乙二醇 (EG)

本项目原料乙二醇为无色、无嗅、有甜味的液体介质, 易溶于水、乙醇、醚等, 属于低毒类有机物。闪点 $>110^{\circ}\text{C}$, 遇明火、高热或与氧化剂接触有燃烧和爆炸的危险。

本项目乙二醇储存新建乙二醇罐区, 外购乙二醇采用乙二醇槽车运输或内河船运至厂区, 经乙二醇卸车泵卸料后, 储存于乙二醇储罐中。

(3) 产品对地下水影响

本项目产品是用于生产产业用布、装饰用布、服装的原料, 对地下水影响不大。

5 节能方案分析

5.1 用能标准和节能规范

- (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) 《国务院关于加强节能工作的决定》（国发〔2006〕28号）；
- (5) 国家发展和改革委员会《固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法》2010年6号令；
- (6) 《浙江省实施〈节能法〉办法》；
- (7) 浙江省人民政府《关于加强节能降耗工作的通知》（浙政发〔2006〕35号）；
- (8) 浙江省人民政府办公厅《关于进一步加强节能工作的实施意见》（浙政办发〔2007〕17号）；
- (9) 《浙江省固定资产投资项目节能评估和审查管理办法》（浙政发〔2010〕35号）
- (10) 《浙江省实施〈中华人民共和国节约能源法〉办法（修订）》
- (11) 《工业企业能源管理通则》（GB/T 15587—2008）；
- (12) 《综合能耗计算通则》GB2589-2008。

5.2 能耗状况

5.2.1 项目所在地能源供应现状

根据生产工艺，本项目能源消耗主要为电及燃煤消耗。

本工程聚酯车间、长丝车间利用附设式 10kV 变电所，供电来源厂区已建 110/10kV 总降压站。综合动力站 10kV 开关站 HS4 设置在综合动力站 10kV 开关站二层预留位置上，110/10kV 总降压站设 2 台 50MVA 变压器，2 路 110kV 电源来自距本工程 4.5km 的 220kV 青石站。项目供电有保障。

项目生产所需蒸汽由厂区热媒站供应。热媒站燃料采用燃煤，热媒站设计使用 2 台 1400 万大卡/小时的燃煤热媒炉，采用恒邦厂区内现有热媒站锅炉备用，共需原燃煤 22873.56 吨。

5.2.2 项目电能消耗量

本项目总装机容量为 23160kW，按需要系数法进行用电负荷计算。经测算，本项目补偿后：视在功率为 9136.5kVA，无功功率为 2678.2kvar，有功功率为 8735.2kW，具体测算详见表 5-1。

表 5-1 用电负荷测算表

用电设备	设备容量(kW)	需要系数(K _d)	功率因数(cosφ)	计 算 负 荷		
				有 功(kW)	无 功(kvar)	视 在(kVA)
聚酯装置	1850	0.45	0.75	832.5	734.2	1110
纺丝生产线	14200	0.45	0.75	6390	5635.5	8520
综合动力站	5800	0.5	0.8	2900	2175.0	3625
热媒站	550	0.55	0.8	302.5	226.9	378.125
照明及其他	760	0.65	0.8	494	370.5	617.5
合计	23160			10919.0	9157.3	14250.6
乘以同时系数 0.8				8735.2	7438.2	
无功功率补偿					-4760	
补偿后				8735.2	2678.2	9136.5

经测算，本项目年耗电量约为 $8545.85 \times 10^4 \text{kWh}$ 。

无功补偿采用高压侧静电电容器补偿，补偿后的功率因数可达 0.95 以上。

5.2.3 项目燃煤消耗量

项目年耗燃煤量为 22873.56 吨。

5.3 能耗指标分析

5.3.1 项目能耗总量

根据建设规模、产品方案及工艺流程，本项目每年需消耗电 8545.85 万度、用燃煤 22873.56 吨、自来水 76.7 万吨，折标煤（当量）26907.2 吨、标煤（等价）40950.6 吨，具体详见表 5-2。

表 5-2 项目能耗折标煤换算

序号	名称	年消耗量	折标煤系数	折标煤(吨)
1	电	8545.85 万 kWh	1.229 吨标煤/万 kWh(当量)	10502.85
			2.88 吨标煤/万 kWh(等价)	24612.05
2	自来水	76.7 万吨	0.857 吨标煤/万吨水	65.73
3	燃煤	22873.56 吨	0.7143 吨标煤/吨	16338.58
合计	综合能耗(当量)			26907.2
	综合能耗(等价)			40950.6

注：各品种能源折标系数根据《涤纶(长、短)纤维单位综合能耗限额及计算方法》(DB33/ 683—2012)，电折标煤系数（等价）参考省统计局数据。

5.3.2 与涤纶(长、短)纤维单位产量可比综合能耗先进值比较分析

表 5-3 项目能耗指标一览表

序号	指标	单位	项目实施前	本项目	涤纶(长、短)纤维单位产量可比综合能耗限额先进值(千克标煤/吨)
1	项目直纺 POY 单位产量可比综合能耗	公斤标煤/吨	155.2	89.57	≤ 148

2	项目直纺 FDY 单位 产量可比综合能耗	公斤标煤/ 吨	-	100.65	≤165
---	-------------------------	------------	---	--------	------

由上表计算可知，本项目项目直纺 POY 和 FDY 单位产量可比综合能耗分别仅为 89.57 公斤标煤/吨和 100.65 公斤标煤/吨，低于涤纶(长、短)纤维单位产量可比综合能耗先进值，项目能耗已达行业先进水平。

5.3.3 项目工业增加值能耗比较分析

根据经济测算，本项目达产后，可实现营业收入约 195090 万元，工业增加值约 36265.43 万元。结合项目能耗估算可知，本项目万元工业增加值综合能耗（等价）约 1.129 吨标煤。详见表 5-4。

表 5-4 项目能源消耗指标一览表

序号	名称	单位	本项目
1	产值	万元	195090
2	工业增加值	万元	36265.43
3	综合能耗(等价)	吨标煤	40950.6
4	万元工业增加值综合能耗(等价)	吨标煤	1.129

5.4 节能措施和节能效果分析

5.4.1 总图、建筑节能措施

(1) 车间厂房的设计采用《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015、《外墙外保温建筑构造（一）》02J121-1 等规范要求。各建筑墙体均采用新型高效保温绝热材料以及复合墙体，以降低外墙传热系数。

(2) 屋面设计传热系数 0.69 (W/m².k) (传热系数限值≤0.70 W/m².k); 外墙设计传热系数 0.85(W/m².k) (传热系数限值≤1.0 W/m².k); 外窗设计传热系数 3.4 (W/m².k) (传热系数限值≤4.7W/m².k); 东、西面窗、墙面积比 0.05 (限值≤0.2)，南、北面窗、墙面积比 0.11 (限

值 ≤ 0.2)；窗户采用断热铝合金单框、低辐射中空玻璃。

(3) 项目中的照明系统根据不同场所要求选择不同光源与灯具，原料仓库、生产车间等建筑的照明，采用节能灯具和路灯光敏控制系统。

(4) 要充分利用自然光，建筑物的开窗面积和室内表面反射系数应符合 GB50033-2013 的规定。

(5) 总图节能。总图布置和厂房工艺布置按工艺流程进行合理布局，采用封闭式管理，减少物料运输，节约运输能源。

5.4.2 工艺节能措施

(1) 本项目聚酯生产装置，设计一套大容量产能达到年产 20 万吨，其单位电耗大大降低，与世界同类装置的电耗基本持平。

(2) 第一酯化反应器和工艺塔是本装置中能耗最大的两个用户，本装置采用的酯化工艺是较低的反应温度和较低的摩尔比，它与高温高浆料摩尔比的酯化工艺相比较，减少了反应器中蒸发量，降低了能量消耗。

(3) 聚酯装置真空系统选用节能型三级乙二醇喷射泵和液环泵，与采用五级蒸汽喷射泵相比较，可降低能量消耗。

(4) 聚酯工艺设备按自然标高、重力流方向布置，利用设备间压差传送物料，既可减少设备投资，也能降低动力消耗。

(5) 装置的酯化废水经汽提塔处理后，塔顶尾气至热媒炉燃烧，替代了部分燃油，吨产品可节约 1kg 的燃煤粉，又保护了环境。

(6) 本项目同时注重低位热能回收。

(7) 涤纶纺丝装置采用聚酯熔体直接纺生产工艺路线，与切片纺相比，节省了聚酯熔体的铸带切粒、干燥、切片运输、切片的结晶再干燥、熔融等过程，大大简化了生产工艺流程，节约能源，降低生产成本，节省基建投资。

(8) 涤纶纺丝装置卷绕头采用目前世界最先进的德国巴马格公司的新型牵伸卷绕设备卷绕头，节能效果明显。

(9) 纺丝装置由于使用环吹风，在环吹风与后加热器之间设计了一无风区，减少了环吹风对后加热器的冷却干扰，使后加热器的加热功率输出减少，节省电耗。

(10) 经过大量试验，在多个供应商提供的网络喷嘴的样品中，选用了耗气量最低网络效果最好的英国 FG 公司的网络喷嘴。在同样的工艺和产品质量下压缩空气的耗量降低了一倍。

(11) 蒸汽、热媒管道选用足够的保温层，减少热能的损失。

(12) 在满足生产工艺前提下，设备选用节能型、低噪音型产品，以降低能耗、保护环境。

(13) 根据“新建工程项目设计必须认真贯彻国家产业政策，国家和行业节能设计标准，不能采用国家已公布的限制(或停止)生产的产业序列。规模或行业已公布限制或停止的旧工艺翻版扩产增容及选用淘汰产品”的规定，采用先进的施工技术和设备，提高能源利用效率，降低能源消耗。不选用已公布淘汰的机电产品、国家产业政策限制内的产业序列和规模量。

5.4.3 电气节能措施

(1) 根据本项目用电性质，工艺主生产装置属连续性生产装置，一旦中断供电，将造成一定经济损失，因此，装置要求供电可靠，定为二级负荷。

(2) 单相用电设备均匀接在三相网络上，以降低三相电压不平衡度。

(3) 选用低损耗高效电力变压器，并合理选择变压器容量，使变压器在经济方式下运行。

(4) 合理选择 10/0.4kV 车间变电所的位置以接近负荷中心，缩短供电半径，合理选择电缆截面，以节省输电线路和输电损失。

(5) 大于等于 200kW 的电动机采用 10kV 电压等级。对机械负载经常变化的电气传动系统，采用变频调速的运行方式，运行在可调速状态的电动机选用较低额定电压等级。

(6) 在提高用电设备自然功率因数的基础上，无功补偿采用高压、低压两侧均进行静电电容器补偿，补偿后的功率因数可达 0.95 以上，以减少无功损耗。

(7) 根据使用场所和周围环境对照明的要求及不同光源的特点，合理选择照明方式，选用节能型电器、光源及安全高效的灯具。各种工作场所的照度标准满足国标和行业标准。合理选择照明控制方式，以便于加强照明设备的运行管理。

(8) 企业用电设备的非线性负荷产生高次谐波引起电网电压及电流的畸变应满足国标 GB/T14549 的要求。

5.4.4 计量措施

(1) 在车间安装单独的电表和水表，生产科每月对用电量和用水量进行统计，并报财务中心进行分析，对分析结果进行考核。

(2) 建立能源计量器具档案，内容包括计量器具使用说明书、出厂合格证、维修记录等。

(3) 本项目在水、电管路的设计时，均配有用户计量表，以加强能源消耗管理，提高成品能耗控制，有利于节能管理。

(4) 建立能源统计报表制度，并根据需要建立能源计量数据中心。

6 建设用地、征地拆迁及移民安置分析

6.1 项目选址及用地方案

6.1.1 厂址选择原则

本项目为桐昆集团股份有限公司年产 20 万吨功能性纤维搬迁改造项目，其厂址选择应满足下列要求：

（1）必须符合当地工业布局和城市规划要求；

（2）场地地质条件能满足工程建设要求；

（3）交通便利，可设多个出入口，以满足货物运输要求，并满足厂区人货分流交通组织要求；

（4）周边环境状况良好；

（5）给水、排污、供电等公用工程配套设施齐全，且接入较为便利，可满足项目建设要求。

6.1.2 厂址选择方案

本项目拟在浙江省桐乡市临杭经济区新建恒生厂区内实施。该选址区块位于临杭经济区的南面，东侧为北道桥港，南侧为公司恒邦厂区，西侧为新凤鸣集团发展用地，北侧为横塘港。

厂区距桐乡市区 20 公里、距杭州市 60 公里；距沪杭高速公路长安出入口约 22 公里、距 320 国道约 12 公里；距沪杭铁路嘉兴站和杭州站均为 45 公里；距乍浦港 70 公里、上海港 150 公里、宁波港 220 公里；距萧山机场 60 公里、虹桥机场 120 公里、浦东机场 170 公里。厂址地理位置优越，交通便利。

厂址区域位置详见附图 1。

6.2 土地利用合理性分析

6.2.1 概述

项目建设地块用地性质为规划工业用地，符合桐乡市土地利用总体规划与桐乡市临杭经济区总体规划，为公司新征土地。建设地块地形平坦，土地平整，交通便利，地块周边供水、排污、供电等公用工程配套设施齐全，符合项目建设选址要求。

6.2.2 总图布置原则

(1) 认真贯彻国家的有关方针、政策、法令、法规，在满足工艺生产要求的前提下，力求降低工程造价，节约建设用地，减少工程土方量，同时为生产及货物运输创造有利条件；

(2) 总平面布置力求做到功能分区明确，工程管线顺捷，人货分流，环境安全卫生，生活管理方便，符合相关规划建设和消防安全要求；

(3) 建（构）筑物尽量结合地形、地质、工艺生产条件及自然环境条件进行布置，力求紧凑合理；

(4) 力求绿化配置得当，并使之具有良好的生产和生态环境；

(5) 总图技术经济指标符合当地规划部门出具的规划设计要求。

6.2.3 总平面布置

公司新建恒生厂区地块总体呈梯形分布，拟新增土地 36 亩并利用已有土地 85 亩实施建设。

厂区东侧由北向南依次布置 PTA 仓库和热媒站，中部为纺丝装置和聚酯装置，西侧为成品仓库。

6.2.4 竖向设计

厂区竖向设计为平坡式，场地平整为连续式。建筑物室内地坪设计

标高和厂内道路设计标高均与园区道路相协调。

6.2.5 道路设计

厂内道路均呈环状布置，以满足运输和消防的要求。道路为城市型混凝土路面，路面宽为 10 米、12 米，厂区道路雨水采用暗管埋设，并排入园区总雨水管网。根据工艺流程需要并考虑管线布置合理，厂区紧靠工业园区主干道胡德公路，将厂区主入口布置在用地南侧，并与园区主干道连接，货物运输出入口布置在场区南侧。

6.2.6 绿化

该厂区地势平坦，四周环境优美，气候条件适合树木、花草生长。厂区绿化以道路两侧为主，点、线、面相结合，乔木、灌木、草皮相结合。点式绿化以常绿乔木为主，大面积绿化以灌木和草坪为主，隔离带采用集中绿化或绿篱，绿地率为 12%。

6.2.7 总图主要技术经济指标

本项目拟用地面积为 70666.67 平方米，设计总图主要技术经济指标：

总用地面积：	80666.67 平方米（约合 121 亩）
建（构）筑占地面积：	58662.64 平方米
总建筑面积：	104452.64 平方米
建筑系数：	72%
容积率：	1.29
绿化率：	12%

根据以上布局，厂区功能分区比较明确，区块布局紧凑合理，生产流程顺畅，管线便捷，能够有效提高土地利用率。

厂区总平面布置详见附图 2。

6.2.8 土建工程

6.2.8.1 概述

根据建设规模及产品方案，本项目拟在新厂区内新建 PTA 仓库、聚酯车间（酯化）、聚酯车间（缩聚）、长丝车间、热媒站、成品仓库等建筑物共计 104452.64 平方米，具体详见表 6-1。

表 6-1 新建建（构）筑物一览表

序号	建筑物名称	占地面积 (m ²)	层数	建筑面积 (m ²)	计算容积率面积 (m ²)
1	PTA 仓库	2016	1	2016	2016
2	聚酯车间（酯化）	340	5	1700	1700
3	聚酯车间（缩聚）	1980	4	7920	7920
4	长丝车间	29086.25	4/3/2/1	67576.25	67576.25
5	热媒站	6315.45	1	6315.45	6315.45
6	成品仓库	18924.94	1	18924.94	18924.94
合 计		58662.64		104452.64	104452.64

6.2.8.2 建筑说明

（1）长丝车间：为主体四层现浇钢筋砼框架结构建筑。车间生产火灾危险性类别为丙类，建筑物耐火等级为一级。长丝装置车间东西厂 233 米，南北宽 125 米，车间层高分别为 6 米、6 米、6 米、6 米，占地面积为 29086.25 平方米，建筑面积为 67576.25 平方米。

（2）聚酯车间（酯化）：为五层现浇钢筋砼框架结构建筑。车间生产火灾危险性类别为丙类，建筑物耐火等级为一级。车间南北宽 17 米，东西长 20 米，车间层高分别为 6.5 米、7.5 米、7.0 米、6.5 米、6.5 米。占地面积为 340 平方米，建筑面积为 1700 平方米。

（3）聚酯车间（缩聚）：为四层现浇钢筋砼框架结构建筑。车间生产火灾危险性类别为丙类，建筑物耐火等级为一级。车间南北长 99 米，

东西宽 20 米，车间层高分别为 6.5 米、7.5 米、7.0 米、6.5 米。占地面积为 1980 平方米，建筑面积为 7920 平方米。

7 环境和生态影响分析

7.1 环境和生态现状

7.1.1 场址自然环境条件

(1) 地理位置

桐乡市位于浙江北部杭嘉湖平原，地理坐标为北纬 $30^{\circ} 28' \sim 30^{\circ} 47'$ 、东经 $120^{\circ} 17' \sim 120^{\circ} 39'$ 。东连嘉兴市秀洲区，南邻海宁市，西毗德清县、杭州市余杭区，西北接湖州市南浔区，北界江苏省吴江市。市区距上海市 140 千米，距杭州市 65 千米。沪杭高速斜穿境域南部，320 国道从东北向西南斜穿市境中部。

桐乡市为长江三角洲平原的一部分，境内地势低平，无一山丘，大致东南高、西北低，略向太湖倾斜，平均海拔 5.3 米。东西宽约 36 千米，南北长约 34 千米，总面积 727 平方千米。

洲泉镇位于桐乡市西部，与石门镇、崇福镇、大麻镇、河山镇、杭州市余杭区运河镇、湖州市德清县新市镇、禹越镇接壤。镇区是长山河起点，菱（湖）长（安）航线、嘉（兴）德（清）公路、胡（家兜）德（清）公路、科（同）洲（泉）公路穿境而过。

(2) 气候

桐乡市地处北亚热带南缘，属典型的亚热带季风气候，气候温和湿润，年平均气温为 15.8°C ，无霜期 238 天。最热的天气是七月份，其平均气温 28.2°C ，极端最高气温委 39.5°C （1978.07.07）；最冷的天气为一月份，其平均气温为 3.3°C ，极端最低气温为 -11°C （1977.01.31）。年日照时间为 2021.9 小时，平均辐射总量为 105.64 cal/cm^2 。具有冬

长秋短、冬冷夏热、春暖秋凉、四季分明的特点。

桐乡市主导风为 ESE 风，频率 11.04%；次主导风向为 NNW，频率 9.11%，全年静风频率 8.74%。

桐乡市多年平均降水量为 1212.3mm，大部分集中在 4~9 月份，一年中有三个多雨季节，分别是 4~5 月份的春雨、6~7 月份的梅雨和 9 月份的秋雨。多年平均水面蒸发量为 912mm。

（3）水文水系

桐乡市属长江流域太湖区的运河水系，境内河道纵横密布，河道总长 2398.3 km。京杭大运河斜贯全境，是该市水利、水运的大动脉。其它骨干河道有兰溪塘、白马塘、长山河、金牛塘等。运河从上游余杭市博陆州进入桐乡市西部，经大麻、永秀、上市、芝村、留良、虎哨、同福、崇福、石门、梧桐、濮院等乡镇后，向东流入嘉兴市秀洲区。桐乡市水系也是杭嘉湖平原排水走廊，境外山洪主要从西部余杭、德清、湖州市郊区方向入境，海宁上塘河也有少量水溢入。洪水向北经乌镇市河、兰溪塘排泄；向东入运河经嘉兴排入黄浦江；向南经长山河排入杭州湾；干旱时克引太湖水补充河水之不足。桐乡市周边地区河网具有如下特点：

①河道底坡平缓、流量小、流速低。

②河水流向、流量多变，受自然因素（如降雨、潮汛和风生流等）和人为因素（如闸门、泵站等）的影响，流向变化不定，一般可分为顺流、滞流和逆流等三种，同一河网，不同流向组合成多种流型，水质随河流流向及流量变化而变化。

③水环境容量小，尤其在较长时间滞流条件下，“污水团”往往在某一范围内回荡。河道自净能力越低，累积污染时间越长，污染范围也越大，故水环境污染控制难度很大。

④地质条件是地表物资为第四系松散沉积物，覆盖层厚度大于 180 米，可作为一般工业民用建筑的天然基础。

7.1.2 环境质量现状

(1) 环境空气质量现状

2013 年监测期间，该区域各测点常规污染因子 SO_2 、 NO_2 和 PM_{10} 能满足环境空气质量功能区的要求，现状环境空气质量较好；特征污染因子乙醛浓度均优于《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中的居住区大气有害物质最高允许浓度限值。非甲烷总烃浓度也都低于原国家环保总局相关规范说明取值。

(2) 水环境质量现状

2013 年地表水监测结果表明：本项目拟建地周边地表水水质较差，DO 和石油类已超过《地表水环境质量标准》III类标准要求。

2013 年地下水水质现状监测结果表明：项目拟建地附近地下水普遍存在氨氮、亚硝酸盐、挥发酚、高锰酸盐指数超标，表明目前该区域地下水环境质量较差，水质超标原因可能与农业面源有关。

(3) 声环境质量现状

2013 年监测期间，拟建地块厂界及敏感点噪声所测的 5 个点中，各点噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应声环境功能区标准限值要求。

7.2 项目对生态环境的影响

7.2.1 环境保护原则

本项目坚持环保工程设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投产的“三同时”原则，工艺设计尽量采用不产生或少产生污染的新技术装备，尽可能在生产过程中把污染减少到最低限度。

本项目“三废”治理按国家有关标准执行：

《环境空气质量标准》	GB3095—2012
《大气污染物综合排放标准》	GB16297—1996
《城市区域环境噪声标准》	GB3096—1993
《工业企业厂界噪声标准》	GB12348—2008
《建筑施工场界噪声标准》	GB12523—2011
《污水综合排放标准》	GB8978—1996
《地表水环境质量标准》	GB3838—2002
《危险废物贮存污染控制标准》	GB18597—2001

7.2.2 生态环境影响

7.2.2.1 施工期生态环境影响

根据本项目的工程特点，施工期的环境影响主要为施工场地的扬尘、废水、噪声污染等。

（1）施工扬尘的环境影响

施工期产生扬尘的作业有平整土地、打桩、挖土填方、建造建筑物、材料运输、搅拌等过程，如遇干燥无雨的有风天气扬尘则更为严重。必须在大风干燥天气实施洒水进行抑尘，洒水次数和洒水量视具体情况而定，在采取上述抑尘措施后，施工扬尘对大气环境的影响降至最低。

（2）施工噪声影响

施工期的噪声主要来自于施工机械和车辆运输产生的作业噪声，以及打桩、材料运输车的作业噪声。施工期噪声具有强度较高、无规则、不连续等特点。项目施工期间必须严格遵守《建筑施工场界噪声限值》要求，进行施工时间、施工噪声的控制，严格控制夜间施工。

(3) 施工场地水污染影响

施工期的污水主要是生活污水。生活污水可通过污水管道统一收集后排入开发区污水管网。

7.2.2.2 运营期生态环境影响

根据本项目生产工艺及产品纲领，本项目的主要污染源为：

(1) 废气

本项目的废气主要是聚酯合成过程工艺塔精馏、乙二醇回收塔过程产生的尾气，热媒锅炉废气，纺丝油剂废气和粉尘等。

① 聚酯装置

聚酯工艺设备（包括浆料配制槽、工艺塔、真空系统等）所排出来的尾气，经洗涤塔洗涤变成废水，处理后废气送至热媒炉焚烧处理后高空排放，排放的废气中乙二醇、乙醛的排放量均不超过国家标准。乙二醇液封槽废气排放组成如下：

排放..... 连续排放
温度..... 30~40 °C
组成：乙二醇..... 0.3~0.5 mg/m³
乙醛..... 20~40 mg/m³
排放量..... 20~40 Nm³/h
排放形式..... 直接排大气
排放高度..... 29 米
排放..... 连续排放

② 热媒站

本项目新增 2 台 1800 万 kcal/h 燃煤导热油锅炉，设置在本项目新建热媒站内，将产生部分热媒炉烟气。

③纺丝装置

涤纶长丝在上油、拉伸、卷绕过程中需要使用油剂，在纺丝中起到润滑和消除静电等作用。油剂损失量中的绝大部分以废气形式排放，少量流失在油剂槽清洗废水中进入污水处理系统。

（2）废水

本项目生产工艺废水主要来自聚酯装置，为聚酯工艺废水，另有纺丝过程中油剂配置、组件清洗等产生的含油废水等。

①聚酯装置废水

聚酯装置废水污染源有两类，一类是连续排放，系分离乙二醇的工艺塔的塔顶冷凝液和尾气淋洗塔的排液，这部分废水中的主要污染物是乙二醇和乙醛。另一类间歇排放，系清洗设备排放的水，这些设备包括乙二醇液封槽、换热器以及泵前的过滤器等。这部分废水中的污染物除了乙二醇和乙醛以外，还夹带微量聚合物颗粒。

②热媒站

本项目采用湿法脱硫除尘，脱硫液再生循环使用，少量排放。沉灰池及地面冲洗水循环使用。

（3）固体废弃物

本项目聚酯装置正常运行过程中没有固废产生，仅在装置开车和停车、过滤器清洗、取样检测、铸带头及切粒机更换等时产生少量废聚合物，为间歇式排放。本项目产生的固废主要是纺丝过程中产生的废丝，另有污水处理污泥，以及部分职工生活垃圾。

（4）噪声

本项目主要噪声源为纺丝车间卷绕机，空压机，冷冻机组等高速运行时产生的噪声。

7.3 生态环境保护对策

7.3.1 施工期生态环境保护

(1) 项目在施工过程中要注意保护植被，在开挖表土时，应将表土集中放置，妥善保存，以后可作为绿化用土，充分利用土地资源。

(2) 施工结束后可以重新恢复裸露地块的植被，通过加强绿化来改善项目所在地生态环境，尽量减少项目施工对周围生态环境的影响。

7.3.2 运营期生态环境保护

7.3.2.1 废气治理

(1) 热煤炉烟气治理

本项目2台锅炉合用一根50米高的烟囱，烟囱高度符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2001）对锅炉烟囱高度的要求，并按照标准要求，烟囱设置永久采样、监测孔和采样监测平台。

(2) 工艺废气治理

缩聚反应尾气主要成分是乙醛、乙二醇，经洗涤塔水喷淋洗涤后通过乙二醇液封槽排放口排放。汽提塔釜洗涤废水和酯化反应废水一起输送至汽提装置。由于乙醛易挥发，尾气洗涤水水温应控制在 20 摄氏度以下，尾气洗涤废水采用密闭的管道输送至汽提装置。汽提塔尾气采用引入热煤炉焚烧处理的方式，有机废气污染物去除率达 99.5%以上。本项目拟应用桐昆集团与上海聚友化工有限公司合作开发聚酯废水汽提尾气乙醛/乙二醇回收技术，处理工艺流程见图 7-1。

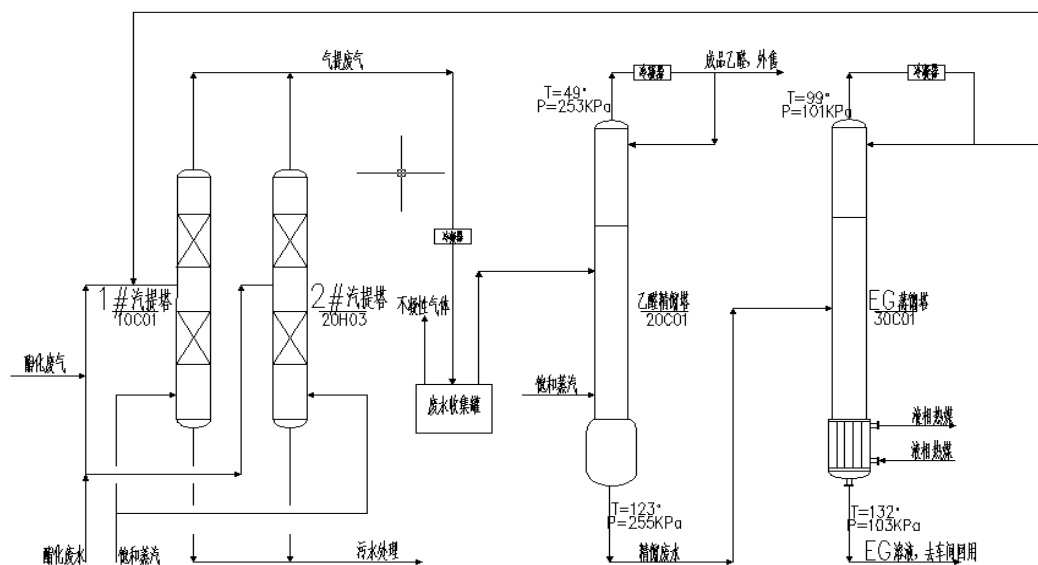


图 7-1 汽提尾气乙醛、乙二醇回收处理工艺流程图

在纺丝车间油剂废气经管道收集经油烟净化器处理后，由排烟风机排除室外。POY 纺丝线设置集风罩，挥发的油剂废气经管道收集后经油烟净化器处理后，由排烟风机排出室外，排放高度 15 米。油剂废气有组织收集效率 80%，油烟净化器去除效率 80%。

7.3.2.2 废水治理

项目严格执行清污分流、雨污分流。本项目高浓度工艺废水（酯化废水）采用汽提预处理，然后与其它低浓度废水混合，进入企业恒邦厂区污水站处理；出水进一步采用反渗透膜深度净化，可回用于循环冷却水的补充；浓水部分回用于锅炉脱硫除尘系统蒸发损耗的补充，剩余部分纳管排放。项目各类废水经厂区污水站和中水回用设施处理、回用后纳管排放，送至桐乡申和水务处理有限公司（现有处理能力为5万吨/日，目前实际污水处理量为4万吨/日左右）集中处理，最后通过桐乡市污水处理尾水排江工程排放至钱塘江。

(1) 废水处理

本项目产生的废水处理工艺流程详见图7-2。



③均质池出水再经pH调整后提升进入厌氧反应器进行厌氧处理，厌氧系统的废水循环采用厌氧循环泵经热交换器换热后循环，以保证厌氧

反应在合适和恒定的温度下进行。

④其他一般生产废水和生活污水经格栅除渣、气浮除油后，与厌氧处理出水一起进入混合调节池，充分混合均匀后进入活性污泥池，鼓入空气进行好氧生化处理。

⑤活性污泥池的出水经一沉池沉淀，与低浓度清净水一起进入兼氧好氧池，鼓入空气进一步生化处理。

⑥兼氧好氧池出水经二沉池沉淀，气浮处理CODcr浓度 $\leq 100\text{mg/l}$ ，然后进入中水回用深度处理设施。

⑦厌氧反应器污泥一小部分提升至均质池，增加污泥浓度以提高酸化效果，剩余部分提升至污泥浓缩池；与气浮池化学污泥、好氧、兼氧污泥一起经浓缩、板框压滤干化处理后外运处置。污泥浓缩池上清液回流至一般废水集水池。沉淀池污泥回流至活性污泥池。

本项目产生的高浓度工艺废水采用汽提工艺预处理，然后再排至本厂区已建污水站进行处理。

聚酯反应生成的工艺废水(CODcr浓度高达 $25000\sim 30000\text{mg/l}$)，污染物浓度高、B/C在0.3以下，含有乙醛毒性强，若直接进入污水站将严重影响厌氧反应器的处理效率。

聚酯高浓度废水采用汽提工艺预处理，工艺流程见图7-3。聚酯工艺废水(酯化废水)采用蒸汽汽提的方法预处理，废水从汽提塔塔顶向下喷淋，引入低压蒸汽，废水和蒸汽充分接触，废水中低沸点主要有机物乙醛、二恶烷等杂质从废水中脱除并进入气相，该股废气送入热媒炉焚烧处理，最后经热媒炉烟囱排放。聚酯工艺高浓度废水原水水质 20000mg/l ，经气提后出水水质CODcr在 $4000\sim 5000\text{mg/l}$ ，汽提效率大于80%，乙醛基本被完全提取。后续生化处理的菌种抑制剂得以去除，废水浓度降低且

稳定，使得厌氧反应器处理效率大幅度提升。

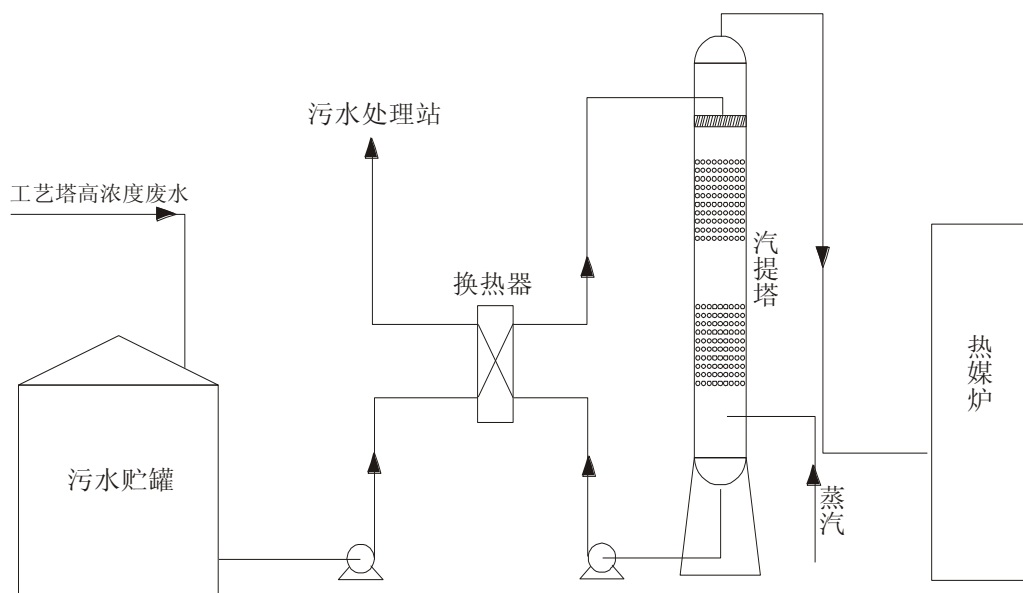


图 7-3 聚酯高浓度工艺废水汽提工艺流程图

(2) 中水回用

经污水站处理后出水进入集水池，经泵提升后进入石英砂过滤器过滤处理；过滤水进入中间水池；进入中间水池的过滤水经高压泵提升后进入反渗透装置，出水进入回用水池1，反渗透浓水进入回用水池2；回用水1供循环冷却水补充水使用，回用水池2供水膜除尘补充水使用，剩余纳管排放。整个处理过程分为预处理装置和反渗透装置两大部分。中水回用废水浓度处理工艺流程图详见图7-4。

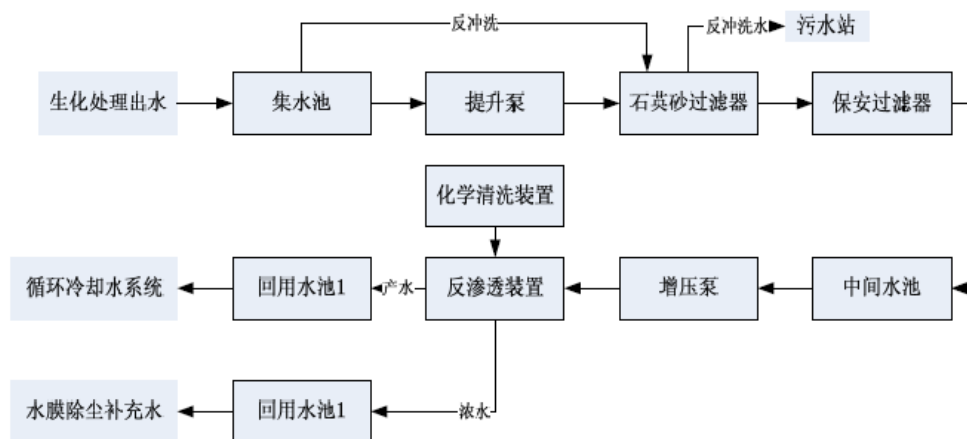


图 7-4 中水回用废水浓度处理工艺流程图

7.3.2.3 固体废弃物治理

按照国家和地方的有关规定，对固体废物进行分类收集和处置，对不能回收再利用的一般工业固体废物，按照“资源化、减量化、无害化”要求妥善贮存和处置；产生的危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《浙江省危险废物交换和转移管理办法》等有关规定进行收集、贮存、转移和处置。

本项目聚酯装置过滤器清洗废渣、取样口排放废渣、铸带头更换废渣，熔体过滤器和纺丝喷丝板清洗煅烧废渣、废液相热媒、纺丝废油剂等属于危险废物，委托有资质的单位处理；乙醛回收装置产生浓度95%乙醛，作为副产品出售；纺丝装置产生的废丝，可直接出售；热媒炉炉渣、脱硫除尘系统灰渣、废包装物属于一般固废，进行综合利用；污水处理污泥送由环卫部门负责清运填埋；生活垃圾由洲泉镇环卫部门负责清运。

7.3.2.4 噪声治理

拟选用的设备噪声基本达到国家允许的噪声标准。同时，本项目车间结构设计时已经考虑了相应的消声措施，机台及屋顶、墙四周安装消音器和吸音、消音材料，车间四周已植树绿化，减少了噪音对周围环境的影响，确保厂界噪声达到《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）III类标准（其中临路一侧厂界执行IV类标准）。

7.3.2.5 绿化

为了改善自然环境、美化厂容、改善生产环境、减少灰尘及噪声等危害，在厂内道路两侧及建筑物四周种植适宜于当地气候、易成活、树姿美观的行道树及草皮、灌木，以达到净化空气、美化厂容的目的，为职工创造一个舒适的生产、生活环境。

7.4 职业安全与工业卫生

7.4.1 安全生产

本项目有易燃易爆的加热介质和高速运转的设备，所以抓好安全生产和劳动保护工作十分重要，在安全生产中应该采取以下措施：

（1）选用先进合理和成熟可靠的工艺流程，工艺管线的安装设计全面考虑抗震、防震和管线振动、脆性破裂、温差应力破坏等诸多因素，并采取设置抗震管架、膨胀节等安全措施加以控制。

（2）生产工段必须有安全操作规程，配有专人监督执行，对职工要加强安全教育，所有上岗职工必须通过培训，持证上岗。

（3）电气设备选用封闭式低压配电设备，采用三相五线制供电方式，有安全接地措施，保证设备运行与人身安全。

（4）本项目设备运转时必须按操作规程操作，并观察是否有不安全因素存在。

（5）职工上岗前需进行培训，了解生产工艺过程，掌握设备性能及事故易发点，严格按操作规程操作，杜绝事故发生。

7.4.2 工业卫生

（1）对使用和产生的有害和危险性物质，在输送、存储系统中选择正确的密封结构和垫片，防止跑冒滴漏。

（2）在设计中选用低噪声设备，对于所产生的较高噪声，增设隔声罩、进出口消声器等设施。

（3）对于载冷载热设备和管道采取有效的保温保冷措施，确保人员不被烫伤冻伤。

（4）对于需要排除厂房环境内的余热、有毒气体、蒸汽及粉尘等，设计空气调节通风设施，使作业环境保持适宜的温度、湿度，确保各装

置符合国家工业卫生标准的规定。

7.5 消防

7.5.1 设计规范

- (1) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)
- (2) 《自动喷水灭火系统设计规范》(GB500140-2001)
- (3) 《建筑灭火器配置设计规范》(GB500140-2005)
- (4) 《低倍数泡沫灭火系统设计规范》(GB50151-2010)
- (5) 《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)

7.5.2 消防设施

根据《建筑设计防火规范》，聚酯装置车间、熔体直纺长丝装置车间为丙类生产，一级耐火等级的多层建筑。PTA 库、切片库、成品库为丙类库房，二级耐火等级。因此在以上各车间和库房内设有室内消火栓灭火系统，并在 PTA 库、切片库、成品库内设置湿式自动喷水灭火系统，此外还配有一定数量的手提式或推车式急救消防器材。厂区同一时间内的火灾次数按一次计。

(1) 室外消火栓系统

沿厂区道路敷设的生产、消防给水系统管道上设有 SS100 型地上式消火栓，布置间距不超过 60m。

(2) 室内消火栓系统

在全厂各车间的各防火单元内均设有室内消防栓箱。室内消火栓的布置保证有两支水枪的充实水柱同时到达室内任何部位，消防给水干管采用双进口环网供水。

(3) 自动喷水灭火系统

根据 PTA 库、切片库、成品库生产类别和建筑物的耐火等级，在 PTA 库、切片库、成品库内设置湿式自动喷水灭火系统，系统按仓库危险级 II 级标准设计。

（4）急救消防器材

为便于扑救初期火灾，在全厂各车间内均设有 MFZ5 型手提式干粉灭火器和供电气设备急救消防用的手提式 MT5 型二氧化碳灭火器。在聚酯装置和热媒站内设推车式泡沫灭火器。

（5）消防火灾报警

消火栓箱上的手动报警按钮和湿式自动喷水灭火系统的压力开关、水流指示器火灾报警信号，均引入消防值班室总报警盘集中显示报警。

8 人力资源配置与项目实施进度

8.1 人力资源需求

8.1.1 生产组织及管理机构

本项目在桐昆集团股份有限公司的领导下实施。集团公司下设财务管理部、采购供应部、生产技术部、销售管理部、投资发展部等部门，具体组织管理机构如图 8-1 所示。

8.1.2 人力资源需求及配备

本项目需新增用工 480 人，其中聚酯装置约为 44 人，纺丝装置约为 420 人，管理人员 16 人。主要技术人员和操作管理人员在集团内部调整，操作人员由集团对外招聘，经过培训后上岗。项目工作制度依照不同的生产工序确定为不同的工作制度，生产工人实行四班三运转，辅助工为常日班，24 小时连续生产，年工作日为 333 天。

表 8-1 人力资源配备表

序号	工 种	班 数	每班定员(人)	总人数 (人)
一	聚酯装置			44
1	电梯工	4	1	4
2	PTA 备料	4	1	4
3	浆料	4	1	4
4	中控化	4	2	8
5	出料	4	1	4
6	风送、运料	4	1	4
7	配电工	4	1	4
8	供水、气	4	1	4
9	仪表电气	4	1	4
10	值班长	4	1	4
二	纺丝装置			420

1	工艺员	日班	2	2
2	工段长兼统计	日班	2	2
3	保全	4	2	8
4	电气	4	2	8
5	泵板	4	3	12
6	纺丝	4	9	36
7	卷绕	4	42	168
8	包装	4	25	100
9	班长	4	1	4
10	外检	4	20	80
三	管理人员	日班	16	16
总计				480

8.1.3 人员培训

本项目批准实施后，生产人员的工艺操作、设备维护等技术培训均由设备提供方负责。公司制定相应的上岗人员技术要求，定期考核，达标上岗。对有关技术人员采取走出去、请进来的灵活措施学习培训、掌握要领，再在实践中边干、边学、边教、传帮带，以尽快的时间，促成项目早日投产达产。并建立考核制度，使职工在生产、管理技能等方面能够适应公司的生产与发展需要。

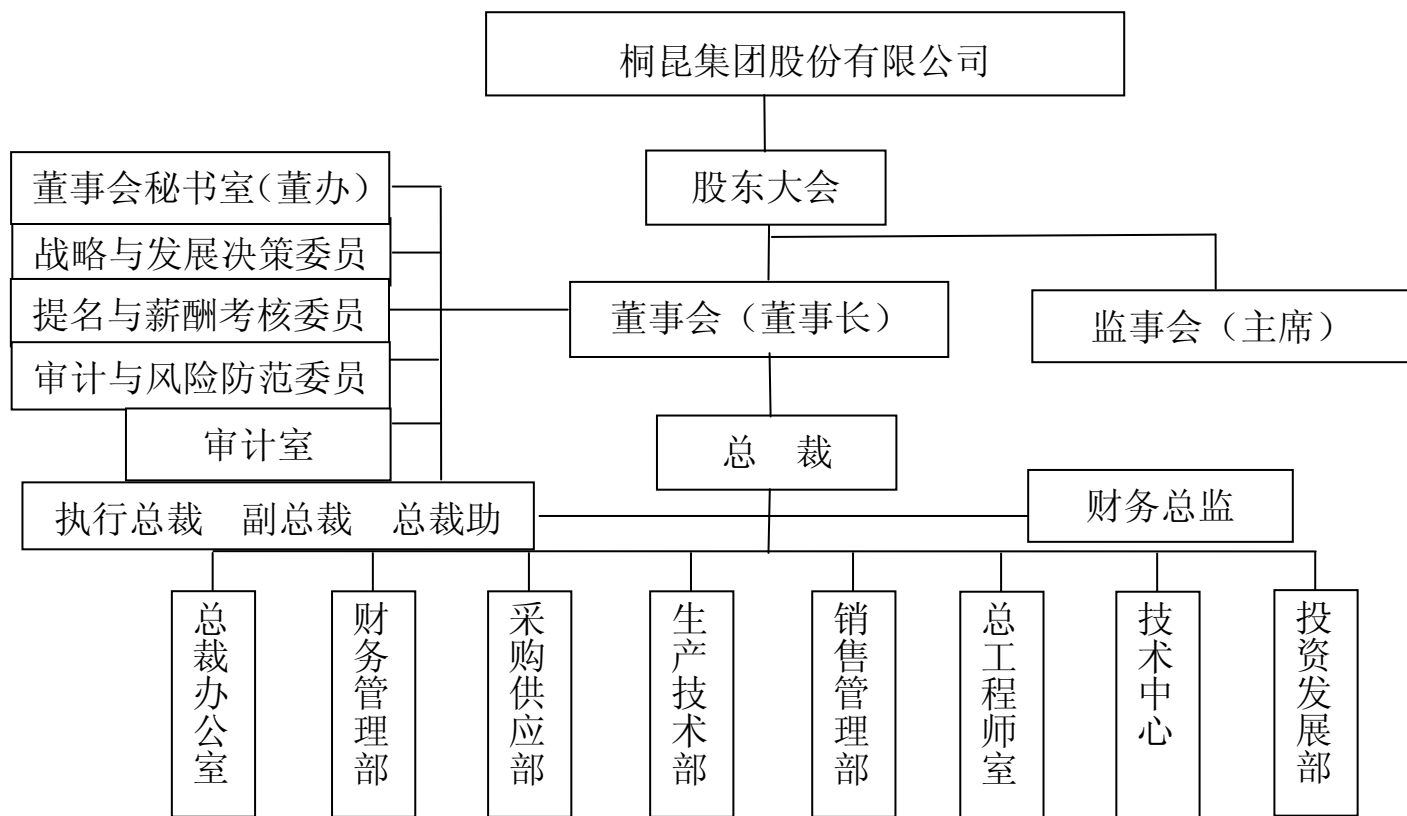


图 8-1 桐昆集团股份有限公司组织机构图

8.2 项目建设工期

本项目建设工期为两年。

8.3 实施进度安排

本项目由桐昆集团股份有限公司组织实施，企业边抓紧做好申请报告的编制、设备招投标、设备比选、商务谈判、订货等工作，并抓紧进行新厂区建设，待设备到厂后即可进行安装、调试和试生产。待申请报告审核后抓紧进行，二年内投入全面生产。具体进度安排详见 8-2。

表 8-2 实施进度一览表

月 实施阶段	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
项目审批	■											
规划设计		■	■	■								
设备招投标、订货		■	■	■	■	■						
土建施工				■	■	■	■	■	■			
设备到货安装								■	■	■	■	■
劳动培训及试生产									■	■	■	■
竣工验收及投入生产												■

9 经济影响分析

9.1 投资估算及资金筹措

9.1.1 建设投资估算

9.1.1.1 编制依据

- (1) 中国纺织总会《纺织工业工程建设概预算编制办法及规定》。
- (2) 国家发改委、建设部颁发的“建设项目经济评价方法与参数”（第三版）
- (3) 各专业的设计说明。

9.1.1.2 编制说明

本项目为桐昆集团股份有限公司年产 20 万吨功能性纤维搬迁改造项目。项目投资主要涉及土建工程、设备及配套公用工程等。本项目的各项投资额是根据各单项工程建设规模、所需设备的数量及有关的单价估算。

(1) 引进设备的价格为 C. I. F 价，参照外商报价及市场调研，引进设备的外汇总额为 9358.9 万美元，所需外汇由厂方购汇解决，美元对人民币的汇率按 1:6.7 计算。引进设备的附属费用按规定计取。

(2) 按照国家《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（修正）鼓励类“二十、纺织 1、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)”生产条目，本项目所引进设备可免缴进口设备的关税。

(3) 国产设备费用按市场价计算。

(4) 生产厂房按平方米单价估算。

(5) 土地使用费按实际支出计算。

(6) 公用工程按当前价计算。

(7) 其它费用参照有关规定编制。

(8) 本项目不可预见费按第一、第二部分投资（不含引进设备）工程部分投资额的 4.5% 计算。项目实施期为二年，不考虑涨价预备费。

(9) 根据《中华人民共和国增值税暂行条例》（2008 年 11 月）的有关规定，项目所购进口设备、国产设备及公用工程设备的购置增值税，均计入企业进项税额，从销项税额中扣除，故不计入项本项目投资。

9.1.1.3 建设投资构成

本项目建设投资估算为 84550 万元，其组成如下：

建 筑 工 程 费 用	11607.19 万元	13.73%
设 备 购 置 费 用	68049.76 万元	80.48%
安 装 工 程 费 用	1283.70 万元	1.52%
其 他 工 程 费 用	3609.35 万元	4.27%
合 计	84550.00 万元	100.00%

9.1.2 建设期利息

本项目建设投资申请银行贷款 20000 万元，贷款年利率按 4.75% 计。经测算，项目建设期利息为 950 万元。

9.1.3 流动资金估算

流动资金估算采用详细估算法，经测算，企业达产年的流动资金为 15000 万元。

9.1.4 总投资构成

项目总投资为 90000 万元，其中建设投资为 84550 万元(含外汇 9358.9 万美元)、建设期利息 950 万元、铺底流动资金为 4500 万元。

9.1.5 资金筹措

9.1.5.1 建设投资筹措

本项目新增建设投资总额 84550 万元，其中申请银行贷款 20000 万元，其余部分和建设期利息由企业自筹解决。项目建设期为二年。

9.1.5.2 流动资金筹措

所需流动资金 15000 万元，其中 70%商请银行贷款解决，30%由企业自筹。流动资金贷款年利率按 4.35%计。流动资金根据生产需要逐年安排。

表 9-1

总投资估算表

单位: 万元

序号	工程或费用名称	建筑面积	单价	建筑工程	设备	安装	其它费用	合计	占总值 (%)
一	建设投资			11607.19	68049.76	1283.70	3609.35	84550.00	98.89
1	工程费用			11607.19	68049.76	1283.70	26.50	80967.16	94.70
1.1	主车间			8491.59	64889.76	1115.37	0.00	74496.72	
1.1.1	土建	77196.25	1100	8491.59				8491.59	
1.1.2	引进设备				62704.76	940.57		63645.34	
1.1.3	国内设备				2185.00	174.80		2359.80	
1.2	仓库	20941	950	1989.39	0.0	0.00		1989.39	
1.3	总图			494.67	0.00	35.33	26.50	556.50	
1.3.1	填方	70666.67	10	70.67				70.67	
1.3.2	道路、围墙	70666.67	60	424.00				424.00	
1.3.3	厂区管网	14133.33	25			35.33		35.33	
1.3.4	绿化	10600.00	25				26.50	26.50	
1.4	公用工程			631.55	3160.00	133.00	0.00	3924.55	
1.4.1	变配电				500.00	25.00		525.00	
1.4.2	空压房				150.00	7.50		157.50	
1.4.3	水处理设备				150.00	7.50		157.50	
1.4.4	制氮				60.00	3.00		63.00	
1.4.5	热煤站	6315	1000	631.55	1400.00	70.00		2101.55	
1.4.6	空调及制冷				800.00	16.00		816.00	
1.4.7	消防				100.00	4.00		104.00	
2	其他费用						2663.18	2663.18	3.11
2.1	征地费	36.00	25				900.00	900.00	
2.2	建设单位管理费	0	0.1%				80.97	80.97	
2.3	职工培训费						70.00	70.00	

2.4	勘察设计费		1%				70.00	70.00	
2.5	前期工作费		1.00%				70.00	70.00	
2.6	引进设备附属费用:						1442.21	1442.21	
2.7	监理费		0.00%				30.00	30.00	
3	预备费		4.50%				919.67	919.67	1.08
二	固定资产投资方向税		0%				0.00	0.00	0.00
三	建设期利息						950.00	950.00	1.11
四	合计			11607.19	68049.76	1283.70	4559.35	85500.00	100.00

表 9-2

设备投资估算表

单位：万元

序号	设备名称	总 价	备注
一	引进设备		
1	进口聚酯生产设备	223 万美元	详见表 3-5
2	进口纺丝生产设备	9135.9 万美元	详见表 3-6
	小计	9358.9 万美元	
	折人民币	62704.76	
	引进设备附属费用		
	外贸公司手续费 0.8%	501.64	
	银行财务费 0.5%	313.52	
	国内运费 0.5%	313.52	
	安装费 1.5%	940.57	
二	国产生产设备		
1	聚酯生产设备	1572.0	详见表 3-5
2	纺丝生产设备	613.0	详见表 3-6
	小计	2185.0	
	安装费 8%	174.80	
三	公用工程设备	3160.0	

9.2 经济效益分析

9.2.1 编制依据

本项目申请报告根据国家发改委、建设部发布的“建设项目经济评价方法与参数”（第三版）的有关规定及有关政策、法规进行计算分析。本项目的经济评价主要是企业的财务评价。

计算价格均为含税价。本项目以人民币元为单位进行计算。本项目的原料与产品价格历年来波动较大，因此价格按现行市场平均价格。

9.2.2 基础数据

9.2.2.1 生产规模和产品方案

本项目的生产规模为年产 20 万吨功能性纤维。

9.2.2.2 实施进度

本项目拟在两年内完成，第三年投产，当年生产负荷达到设计生产能力的 70%，第三年达到 100%。生产期按 10 年计，计算期为 12 年。

9.2.2.3 新增定员与工资总额

本项目新增定员为 480 人，年人均工资按 6 万元估算，则年新增工资总额为 2880 万元。

9.2.3 产品成本估算

经初步估算，项目达产后，正常年总成本费用估算为 169086.7 万元。

成本估算说明如下：

（1）原辅材料及燃料动力费用，根据产品材料消耗及现行市场价格测算，具体见表 9-3。

表 9-3 原辅材料及燃料动力费用估算表

序号	名 称	单位	数量	单价(元/ 吨、只、套)	金额 (万元)
1	原辅材料				135257.5
1.1	PTA	吨	173971.0	4850	84375.9
1.2	EG	吨	67599.0	5650	38193.4
1.3	乙二醇锑	吨	66.8	38000	253.84
1.4	二氧化钛	吨	1015.0	15500	1573.3
1.5	添加剂	吨	609.0	20100	1224.09
1.6	POY 油剂	吨	1729.2	16300	2818.6
1.7	POY 丝管	万只	1573.3	1.2	1887.96
1.8	POY 包装材料	万套	30.6	85	2601.0
1.9	FDY 油剂	吨	400.0	17500	700.0
1.10	FDY 丝管	万只	444.4	1	444.40
1.11	FDY 包装材料	万套	6.5	90	585.00
1.12	其它辅料				600.0

2	燃料动力				9694.7
2.1	自来水	万吨	76.7	3.0	230.1
2.2	电	万度	8545.85	0.88	7520.3
2.3	燃煤	吨	22873.56	850.0	1944.3

(2) 固定资产折旧和无形及其他资产摊销计算

厂房等固定资产原值为 11607.1 万元，按平均年限法计算折旧，折旧年限为 20 年，年折旧费为 551.3 万元，残值率为 5%。

设备等其他固定资产原值为 72782.8 万元，按平均年限法计算折旧，折旧年限为 10 年，年折旧费为 6914.4 万元，残值率为 5%。

土地等无形资产 900 万元，按 50 年摊销，年摊销费为 18 万元。其他资产 210 万元，按 5 年摊销，年摊销费为 42.0 万元。

(3) 年修理费按折旧费的 15%计，为 1119.86 元。

(4) 借款利息计算

流动资金借款利息计入财务费用，正常年应计流动资金利息为 456.8 万元。

(5) 其他费用计算

其他费用包括销售费用、管理费用、技术开发费及其他制造费用，参照企业实际提取。正常年其他费用估算为 2857.5 万元。

9.2.4 年新增营业收入和年营业税金及附加估算

本项目的销售价根据市场和企业实际销售情况确定，达产后年营业收入估算为 195090 万元，具体见表 9-4。

表 9-4 营业收入估算表

序号	项目	数量 (吨)	单价 (元/吨)	金额 (万元)
一	功能性 POY 丝	160000		153250
1	阳离子柔密绒纤维	38000	8700	33060
2	立体拉舍尔毛毯专用纤维	77000	10700	82390

3	超柔超亮有光纤维	45000	8400	37800
二	功能性 FDY 丝	40000		41840
1	阳离子弹力纤维	16000	9800	15680
2	仿毛涤纶纤维	16000	11800	18880
3	柔绒幻彩纤维	8000	9100	7280
合计		200000		195090

年营业税金及附加按国家规定计取，产品缴纳增值税，税率为 17%；城市维护建设税和教育费附加分别按增值税的 5%和 5%提取。达产年的增值税为 7350.8 万元，营业税金及附加估算为 735.1 元。

9.2.5 利润总额及分配计算

经测算，正常年的利润总额为 17917.4 万元，所得税后利润为 15229.8 万元。所得税按利润总额的 15%计取，盈余公积金按税后利润的 10%计取。详见附表 5 利润与利润分配表。

9.2.6 财务盈利能力分析

(1) 根据全部投资现金流量表计算，得如下财务评价指标：

	所得税后	所得税前
财务内部收益率	17.49%	20.00%
财务净现值 ($i_c=12\%$)	23187.1 万元	34628.0 万元
投资回收期 (含建设期 2 年)	6.64 年	6.20 年

(2) 项目资本金现金流量表详见附表 7。根据该表计算如下指标：

自有资金财务内部收益率	19.72%
自有资金财务净现值 ($i_c=12\%$)	27695.7 万元

(3) 根据“利润及利润分配”和“财务计划现金流量表”计算得如下指标：

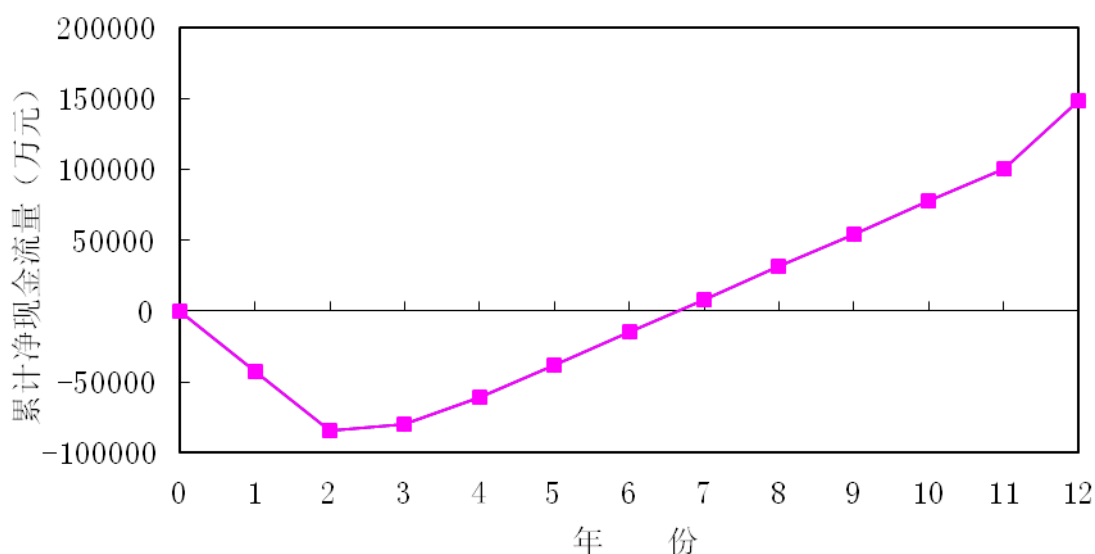
投资利润率 (正常年)	= 17.79 %
投资利税率 (正常年)	= 25.83 %

销售利润率（正常年） = 9.16 %

销售利税率（正常年） = 13.31 %

以上评价指标值表明，财务内部收益率大于行业基准收益率, 项目在财务上是可以接受的。

图9-1 累计净现金流量图

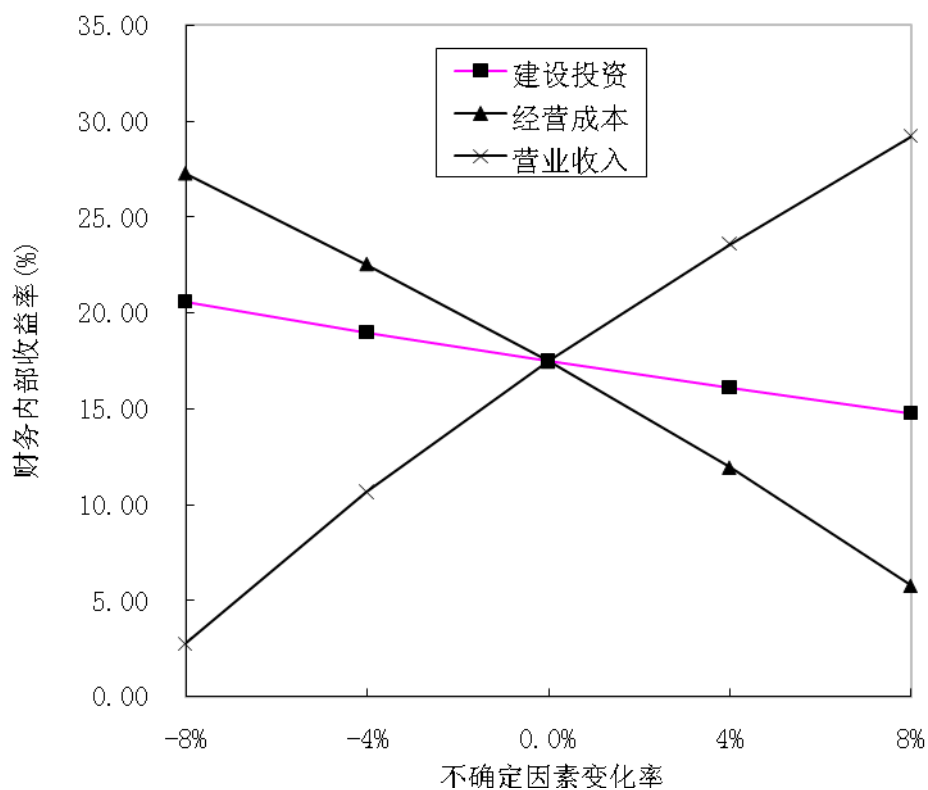


9.2.7 不确定性分析

9.2.7.1 敏感性分析

本项目作了所得税后全部投资的敏感性分析。建设投资、经营成本及营业收入变动对内部收益率及投资回收期的影响如附表 10 所示；营业收入及成本是项目效益变化的最敏感因素。其中，营业收入变化的敏感性最大，经营成本次之。

图9-2 敏感性分析图

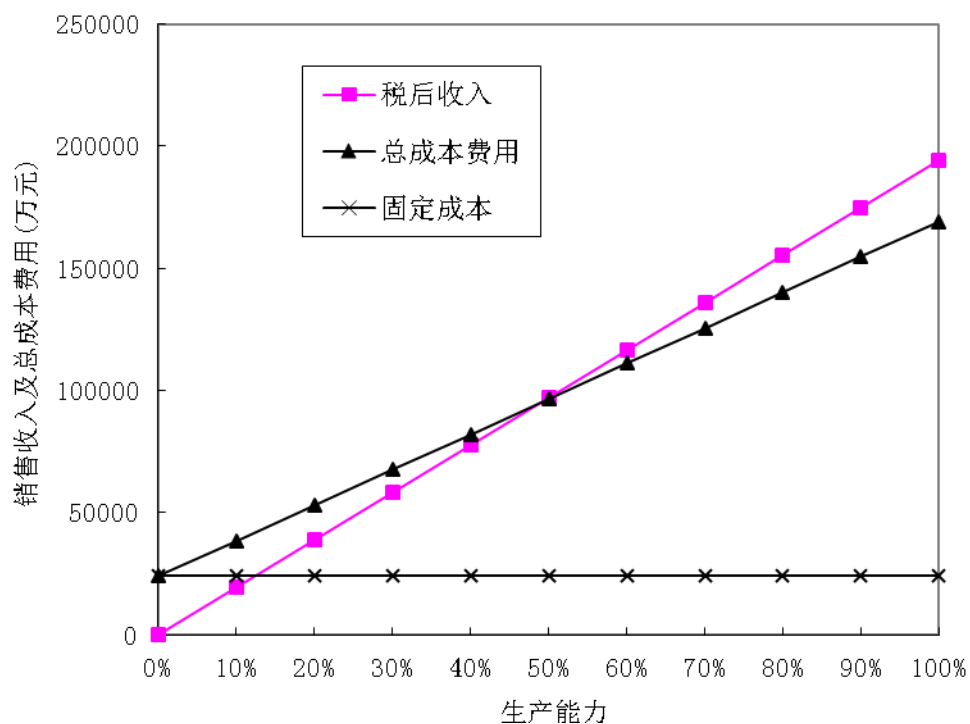


9.2.7.2 盈亏平衡分析

盈亏平衡分析是对市场需求变化的适应能力分析，保本点越低，表明该产品抗风险能力越强。

本项目以生产能力利用率表示的盈亏平衡点（BEP）为 57.49%，由此可见，项目具有较强的抗风险能力。

图9-3 盈亏平衡图



9.2.8 财务评价结论

以上评价指标值说明，本项目财务内部收益率高于行业基准；不确定性分析表明，项目具有较强的抗风险能力。因此，该项目在财务评价上是可行的。

10 社会影响分析

10.1 社会影响效果分析

10.1.1 拓宽劳动就业空间

我国劳动力供给量大，整体劳动力供求矛盾依然没有得到实质性缓解，劳动力就业问题成为社会可持续发展、和谐社会建设的关键问题。本项目的建设运营有望缓解当地劳动力就业压力，其中项目建设期将为社会提供包括建筑、运输等环节的短期就业机会，在项目经营期能为社会提供大约 480 个长期就业机会。同时本项目建成投产后，也将间接给包装、运输等行业带来就业机会，项目的就业乘数效应明显。

10.1.2 推动区域经济发展

本项目的建设不仅能够优化桐乡市传统优势产业，增强化纤产业竞争力，而且还能带动其他相关行业如物流业、服务业的发展，项目的产业带动效应明显。同时，本项目年增值税、营业税金及附加税、所得税就分别达 7350.8 万元、735.1 万元及 2687.6 万元，增加地方政府财政税收收入。地方税收的增加有力地支撑了当地经济、社会、文化事业的发展，进一步推动区域经济的发展。

10.1.3 推进桐乡市化纤业转型升级

化纤行业是桐乡市工业经济主导产业，2015 年全市共生产涤纶纤维 555.74 万吨，同比增长 25.4%。为此，桐乡市明确将化纤业列入工业转型升级专项行动之中，以克服国际金融危机给全市工业经济带来的不利影响，并有效推进全市工业经济转型升级。本项目实施单位桐昆集团股份有限公司已经具备 350 万吨聚合和 400 万吨涤纶长丝年生产加工能力，

是桐乡市化纤业核心企业、国内涤纶纤维制造业中的龙头企业。本项目产品是功能化纤维产品，是桐乡市化纤业优化升级的重点项目，项目的实施将进一步扩大桐乡市差别化纤维比重，为全市工业经济转型升级做出积极贡献。

10.2 社会适应性分析

通过上述经济与社会效益分析，本项目的建设对推动当地经济发展、优化产业结构、解决劳动力就业都具有重要的现实意义。项目建设不仅符合国家与地方的产业政策，得到当地政府的大力支持，而且还得到当地居民的认可。

桐乡市化纤行业发达。项目的运营不但能够增加当地化纤产业集中度，提高化纤产业差别化率，优化化纤业产业结构，而且能够充分利用当地化纤行业技术管理人才，解决当地劳动力就业问题，提高当地人民的生活水平。同时，企业在生产过程中加大环保投入，提高资源、能源的循环利用率，因此，基本能够消除对周边环境的不利影响。

可见，本项目能够为当地的社会环境、人文条件所接纳，与当地社会环境的相互适应性良好。

11 研究结论

(1) 本项目的实施符合国家产业规划和政策导向，属于重点鼓励建设的项目。项目的实施既能达到优化企业产品结构，提升企业核心竞争力的目的，又能在一定程度上促进我省乃至全国化纤产业技术创新和产业升级，提升化纤产品的档次和整体质量水平。因此，项目实施是必要的。

(2) 本项目主要工艺和设备从投资经济性和先进性两方面进行了综合比较、分析，选用的设备均为当今国内外先进设备，具有生产效率高、性能稳定可靠等优点，项目能耗、水耗水平达国际清洁生产先进水平，较原有设备能耗水平有较大提升。

(3) 本项目选址在浙江省桐乡市临杭经济区，建设地符合桐乡市土地利用总体规划。实施地周边道路四通八达，原料及产品运输方便。区域内配套有完善的水、电等通讯工程设施。选址是合理适宜的。

(4) 本项目拟对公司现有恒生厂区聚酯及纺丝生产线进行搬迁改造，淘汰现有聚酯装置、卷绕机及配套纺丝设备，新增土地 36 亩并利用已有土地 85 亩建设新厂区，拟新建 PTA 仓库、聚酯车间（酯化）、聚酯车间（缩聚）、长丝车间、热媒站、成品仓库等建筑物共计 104452.64 平方米，引进先进的 POY 高速卷绕机 588 位、FDY 高速卷绕机 108 位，配套纺丝箱体、卷绕机架、在线添加装置等设备，并配套公用工程设备，产品结构优化为年产 20 万吨高功能、全差别化纤维。项目建设规模合理、方案可行。

(5) 本项目总投资为 90000 万元，其中建设投资为 84550 万元(含外汇 9358.9 万美元)、建设期利息 950 万元、铺底流动资金为 4500 万元。

经分析，项目正常年可实现营业收入 195090 万元，利润总额 17917.4 万元，营业税金及附加 735.1 万元，增值税 7350.8 万元，税后内部收益率 17.49%，投资回收期 6.64 年。项目的经济效益良好。

综上，本项目建设条件良好，项目建设是必要的，也是可行的。