

神马实业股份有限公司

尼龙 66 高性能浸胶帘子布宁东项目（一期）

可行性研究报告

江苏省纺织工业设计研究院有限公司

二〇二五年九月



董 事 长 虞卫民 研究员级高级工程师、注册咨询工程师（投资）

总 经 理：陈达俊 研究员级高级工程师

副 总 经 理：郑怀飞 高级经济师、注册咨询工程师（投资）
赵建生 正高级工程师、注册咨询工程师（投资）

总 工 程 师：赵建生 正高级工程师、注册咨询工程师（投资）

项 目 负 责 人：赵建生 正高级工程师、注册咨询工程师（投资）
刘 顺 高级工程师

报 告 编 写 人 员：

江苏省纺织工业设计研究院有限公司：

工 艺：刘 顺 高级工程师
屈海宁 高级工程师、注册咨询工程师（投资）
建 筑：陆 昕 高级建筑师
沈巍巍 高级建筑师
结 构：徐远建 高级工程师
给 排 水、环 保：胡 晨 高级工程师、注册咨询工程师（投资）
电 气 自 控：朱泽中 高级工程师
暖 通 动 力：杨景丽 高级工程师
周 强 高级工程师、注册咨询工程师（投资）
经 济 分 析：王玮琦 高级工程师

神马实业股份有限公司：

王 兵 高级经济师

神马实业股份有限公司帘子布公司、平顶山神马帘子布发展有限公司：

杜建国、宁少杰、赵巍巍、王 丹、段 杭、马腾飞
耿武昌、张世忠

审 定：徐浩然 正高级工程师、注册咨询工程师（投资）

目 录

第一章	概述	5
第一节	项目简介	5
第二节	企业概况	9
第三节	编写依据	11
第四节	主要结论和建议	13
第二章	项目建设背景、需求分析及产出方案	15
第一节	规划政策符合性	15
第二节	企业发展战略需求分析	18
第三节	项目市场需求分析	21
第四节	项目建设内容、规模和产出方案	27
第五节	项目商业模式	29
第六节	企业竞争优势	33
第三章	项目选址与要素保障	37
第一节	项目选址	37
第二节	项目建设条件	37
第三节	要素保障分析	41
第四章	项目建设方案	44
第一节	技术方案	44
第二节	设备方案	59
第三节	工程方案	70
第四节	资源开发方案	112
第五节	消防	112
第六节	数字化方案	119
第七节	建设管理方案	124
第五章	项目运营方案	129

第一节	生产经营方案	129
第二节	安全保障方案	132
第三节	运营管理方案	196
第六章	项目投融资与财务方案	199
第一节	投资估算	199
第二节	盈利能力分析	202
第三节	融资方案	205
第四节	财务效益和费用	206
第五节	债务清偿能力分析	207
第六节	财务可持续性分析	207
第七节	项目主要财务评价指标	210
第七章	项目影响效果分析	211
第一节	经济影响分析	211
第二节	社会影响分析	212
第三节	生态环境影响分析	213
第四节	资源和能源利用效果分析	232
第五节	碳达峰碳中和分析	255
第八章	项目风险管控方案	258
第一节	风险识别与评价	258
第二节	风险管控方案	260
第三节	风险应急预案	261
第九章	研究结论及建议	266
第一节	主要研究结论	266
第二节	问题与建议	267
第十章	附表、附图	268

第一章 概述

第一节 项目简介

1.1.1 项目名称

项目名称：神马实业股份有限公司尼龙 66 高性能浸胶帘子布宁东项目

建设性质：新建

拟建设地点：宁夏宁东能源化工基地煤基新材料产业区

1.1.2 项目建设目标与任务

为积极推进集团公司“东引西进出海”发展战略，依托西部地区丰富的资源优势，有效降低帘子布生产成本、不断提升产品市场竞争力；以及利用西部地区“一带一路”的地域条件、大力拓展产品出口业务，神马股份规划了宁东帘子布项目方案。

项目整体规划为 3.5 万吨工业丝+2.6 万吨浸胶帘子布，一期工程建设 2 万吨工业丝+1.3 万吨浸胶帘子布。

通过引进先进生产工艺和设备，推动技术研发，建立产学研合作机制，形成自主知识产权，实现高性能浸胶帘子布特性，提升产品在产业用纺织品领域的应用性能，填补国内高端帘子布供应缺口，满足高端市场需求。

神马实业股份有限公司（简称“神马股份”）现有尼龙 66 工业丝产能 13 万吨，尼龙 66 帘子布产能 8 万吨，高端差异化产品比例超过 90%，出口产品达 60%，全球市场占有率 40%，稳居世界第一。通过本项目的实施，公司尼龙 66 帘子布产能进一步增加，品质进一步提升，成本控制能力大幅增强；同时充分发挥公司在生产技术及管理方面的优势，突破固相

增粘聚合、高效纺丝工艺等核心技术，从原料端改良企业现有产品的性能指标；另外进一步丰富公司的产品构成，优化公司的产业结构，形成高附加值的利润增长点。该项目既符合了国家相应的政策，又适应了市场的需求，并且能够为企业创造经济效益，提高市场竞争力。

1.1.3 项目建设地点

本项目位于宁夏回族自治区银川市宁东能源化工基地煤基新材料产业区。厂区东侧为宝胜路，南侧为平罗路，西侧及北侧为宝胜（宁夏）线缆科技有限公司。地理位置优越，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。

1.1.4 项目建设内容和规模

项目整体规划 3.5 万吨工业丝+2.6 万吨浸胶帘子布，其中一期工程建设 2 万吨工业丝+1.3 万吨浸胶帘子布。本项目（本项目特指一期工程）工程建设内容包括新建尼龙 66 固相聚合、工业丝生产、捻线织造、浸胶等主工艺装置，配套辅助生产及公用工程装置；配建固相聚合车间、纺丝车间、捻线织造车间、浸胶车间、仓库、消防设施、污水处理设施等建构筑物。

主要工艺设备包括固相增粘、牵伸卷绕机设备、直捻机、喷气织机、浸胶机等，选用国内先进设备，物料输送、单体抽吸、油剂调配、组件准备及清洗、联苯系统均可在国内择优选购。环保设备包括污水处理、烟气/废气处理装置。

本项目充分有效利用神马实业股份有限公司帘子布公司、平顶山神马帘子布发展有限公司尼龙项目优化的设备（卷绕机、直捻机、织机、浸胶机等设备）。

1.1.5 项目建设工期

本项目前期准备 6 个月，包括项目立项及初步设计等工作，建设工期为 18 个月，计划 2026 年 3 月份开工，2027 年 9 月份建成投产。

表 1.1-1 工程实施进度计划表

序号	内容	月 进 度											
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
1	项目前期工作	△	△	△									
2	初步设计、施工设计			△	△								
3	土建施工				△	△	△	△	△				
4	设备订货		△	△	△								
5	设备到货检验							△	△	△			
6	设备安装								△	△	△	△	
7	职工培训											△	
8	生产线调试、试生产											△	△
9	竣工、投产												△

1.1.6 项目投入总资金及效益情况

本项目总投资 56076.0 万元，税后财务内部收益率达 10.29%，全部投资回收期 9.00 年（税后，含建设期）

1.1.7 项目资金来源

本项目资金来源：企业自筹+银行贷款。其中项目资本金 16876.0 万元，建设期借款 39200.0 万元。

1.1.8 项目建设模式

本项目采用传统建设模式，即设计—招标—建造模式。

1.1.9 主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标如下表所示。

表 1.1-2 主要技术经济指标

序号	名 称	单位	指标值	备注
1	产品方案和建设规模			
1.1	高性能尼龙 66 工业丝	t/a	20000	部分自用
1.2	高性能尼龙 66 浸胶帘子布	t/a	13000	外售
2	原、辅材料消耗			
	尼龙 66 切片	t/a	20200	1.010t/t
	纺丝油剂	t/a	324	16kg/t
	弹性纬纱	t/a	169	
	丁吡橡胶（40%）	t/a	1040	
	丁苯橡胶（75%）	t/a	182	
	天然胶（20%）	t/a	58.5	
	福尔马林	t/a	81.3	
	氨水	t/a	80.6	
	间苯二酚	t/a	55.3	
3	公用工程消耗			
3.1	新鲜水	万 t/a	31.4	
3.2	电	万 kWh/a	5012.92	
3.3	蒸汽	t/a	10241.3	
3.4	天然气	万 Nm ³ /a	136.8	
4	用工	人	249	

表 1.1-3 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（含铺底流动资金）	万元	56076.0	

序号	项目名称	单位	指标值	备注
1.1	建设投资	万元	53724.0	
1.2	建设期利息	万元	2352.0	
2	资金来源			
2.1	项目资本金	万元	16876.0	
2.2	建设投资借款	万元	39200.0	
3	财务效益			
3.1	年销售收入	万元	49076.4	年均
3.2	年总成本费用	万元	43844.3	年均
3.3	增值税	万元	1712.2	年均
3.4	营业税金及附加	万元	171.2	年均
3.5	年利润总额	万元	5060.9	年均
3.6	所得税	万元	532.4	年均
3.7	税后利润	万元	4528.5	年均
4	财务评价指标			
4.1	项目总投资收益率	%	9.60	年均
4.2	资本金净利润率	%	26.83	年均
4.3	投资回收期（含建设期 2 年）	年	9.00	所得税后
		年	8.75	所得税前
4.4	财务内部收益率	%	10.29	所得税后
		%	11.08	所得税前
4.5	财务净现值（ic=4%）	万元	32126.5	所得税后
	财务净现值（ic=6%）	万元	23432.2	所得税前
4.6	项目资本金内部收益率	%	25.97	
4.7	盈亏平衡点	%	57.62	年均

第二节 企业概况

1.2.1 企业基本情况

神马实业股份有限公司（以下简称“神马股份”）是以中国平煤神马

集团为控股股东，以化工、化纤为主业的特大型企业，是中国平煤神马集团尼龙板块的管理平台。股票简称神马股份，股票代码：600810。

神马股份产业结构横跨化工、化纤两大行业，已形成以尼龙 66 盐和尼龙 66 盐中间产品、工程塑料、工业丝（帘子布）、BCF 地毯丝、安全气囊丝等主导产品为支柱、以原辅材料及相关产品为依托的新产业格局。尼龙 66 帘子布（工业丝）生产规模名列世界第一，尼龙 66 盐、尼龙 66 工程塑料规模位居亚洲第一、分列世界第三和第四位。

神马股份拥有世界一流的尼龙 66 生产工艺、一流的质检和实验设备。

主导产品工业丝和帘子布是制造橡胶轮胎的优质骨架材料，生产高档轮胎的首选产品。尼龙 66 切片广泛用于家用电器、航空航天、高速铁路、高速公路等领域。“神马”牌帘子布荣获全国“质量万里行荣誉奖牌”。公司先后被评为国家一级企业、全国企业管理优秀奖——金马奖、全国科技进步奖等 50 多项荣誉称号。

神马股份拥有国家级技术中心、博士后科研工作站。与中国科学院、北京大学等著名的一流高校和科研院所建立了战略合作关系；汇集了一批博士、硕士、行业精英，承担了国家 863 等重要研发项目 10 余项，负责 6 项产品的国家、行业标准的制订。自主开发的尼龙 66 高强超低缩中低旦工业丝、纺丝级尼龙切片 26HD 项目、芳纶高强尼龙复合浸胶帘布填补了国内空白，专用催化剂成功替代了国外进口产品，拥有自主知识产权的芳纶等一系列高精尖产品，将成为新的经济增长点。

世界领先的工艺装备和现代化的管理，造就了一流的产品质量。神马牌工业丝先后荣膺“中国驰名商标”“河南省出口名牌”等称号。作为世界轮胎巨头米其林、普利司通、固特异等公司的全球战略供应商，产品行销全球 30 多个国家和地区，并与 40 余家世界 500 强企业建立了合作、贸易关系，在世界相关行业享有较高声誉。

1.2.2 企业财务状况

神马实业股份有限公司属于生产销售型工业企业。公司产业结构上横跨化工、化纤两大行业，通过实施一体化战略，形成了以尼龙 66 盐和尼龙 66 盐中间产品、尼龙 66 切片、工业丝、帘子布、尼龙 6 切片等主导产品为支柱、以原辅材料及相关产品为依托的新产业格局。公司主要产品为工业丝、帘子布、尼龙 66 切片、己二酸、双酚 A、PC，其他产品有环己烷、阻燃纤维、原液色丝、尼龙 6 切片、尼龙 6 民用丝等。

表 1.2 企业近三年主要财务指标

序号	内容	2022 年	2023 年	2024 年
1	资产总额（万元）	1936299.06	2239809.72	2079387.02
2	主营业务收入（万元）	872748.00	722549.39	680816.30
3	利润总额（万元）	17878.26	77599.61	-80871.35
4	所得税（万元）	-115.55	885.15	1679.72
5	流动负债合计（万元）	918787.22	917626.17	642069.42
6	长期负债合计（万元）	262639.13	493319.21	755218.59
7	流动比率	0.92	1.18	1.55
8	速动比率	0.88	1.15	1.50
9	资产负债率（%）	61.0%	63.0%	67.2%

第三节 编写依据

1.3.1 标准规范

- (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（2024 年本）》；
- (2) 国家及宁夏的有关政策、法规、条例；

（3）中华人民共和国国家发展和改革委员会《企业投资项目可行性研究报告编写参考大纲》；

（4）《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》（中国计划出版社）等。

1.3.2 其他依据

（1）神马实业股份有限公司委托江苏省纺织工业设计研究院有限公司编制《可行性研究报告》的合同；

（2）神马实业股份有限公司提供的相关资料。

1.3.3 主要编制原则

本可行性研究报告的设计与编制遵循如下原则。

（1）先进原则：坚持技术先进性、工艺可靠性和投资经济性相结合，项目整体水平达到国际领先水平。采用成熟可靠的工艺技术，配以先进的自动化控制系统，确保各系统技术先进、运营管理高效便捷。

（2）环保原则：本项目总图布置在满足使用功能的前提下，采取严格的环境保护措施，充分体现以人为本、生态和谐、可持续发展的理念。总体布局充分利用地形和现场条件，设置专门的物流通道和人员通道，与周边环境和谐统一。配备可靠的污水收集处理设施，确保各项环保指标均达标，将对周边环境的影响降低到最低程度。

（3）集约原则：优化各功能分区的空间集约化布局，提高辅助配套设施利用率，为整个项目的土地高效利用创造条件。

1.3.4 研究范围

本项目拟建设尼龙 66 高性能浸胶帘子布宁东项目，可行性研究工作的范围着重以下几个方面：

- （1）在市场调研的基础上，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。

第四节 主要结论和建议

1.4.1 主要结论

该项目的建设顺应了《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《纺织行业“十四五”发展纲要》《中国制造 2025》《产业结构调整指导目录（2024 年本）》等国家、行业政策的发展方向，促进当地经济的发展，符合国家产业政策的要求。

本项目拟采用先进技术及设备，并且采取了成熟先进的节能技术和节能设备，符合行业 and 当地对节能减排的要求。

经财务测算，该项目经济效益较好，所得税后财务内部收益率为 10.29%，年总投资收益率为 9.60%，项目资本金净利润率为 26.83%，项目抗风险能力较强，从财务角度上讲是可行的。

综上所述，尼龙 66 高性能浸胶帘子布宁东项目是在政策、技术等各方面是切实可行的，在经济方面应积极提高产品的市场竞争力，提高产品的利润。

1.4.2 问题与建议

由于“十四五”期间，国内有不少企业新上锦纶 66 帘子布制造项目，后续市场竞争力会加大，高端产品的生产技术将成为企业的竞争焦点，建议企业持续加大自主创新力度，并与科研机构广泛合作，开发新工艺、新技术、新产品，为今后企业发展奠定基础。

第二章 项目建设背景、需求分析及产出方案

第一节 规划政策符合性

2.1.1 项目背景

尼龙是重要的高分子材料，为五大工程塑料之一，在庞大的尼龙材料家族中，尼龙 6 和尼龙 66 是两大主要品种。尼龙 66 凭借着抗震、耐热、耐磨、耐腐蚀等优异的综合性能，被广泛应用于民用丝、工业丝、工程塑料、航空航天等领域，是高端瑜伽服、速干服、弹力锦纶外衣、冲锋衣等民用服装的理想材料，也是实现汽车轻量化的重要材料，在汽车发动机、电器、车体，高铁车体，大型船舶的涡轮、螺旋桨轴、螺旋推进器、滑动轴承等部件上有着广泛应用。

据 HIS 报告，全球尼龙 66 消费中约 41%用于合成纤维，59%用于工程塑料。其中在工程塑料领域中，汽车（45%）、电气和电子（16%）、工业机械（11%）领域占比较高。尼龙 66 在新能源电动车上的平均使用量，特别是在电池和热管理系统中的应用将大幅增加。利用材料本身的阻燃性能和力学性能，尼龙 66 可以使用在电池周边的许多零部件上，在满足使用性能的同时，降低起火爆炸的风险；而一些关键的结构性部件，比如电机支架，尼龙 66 可以代替金属，在满足安全性的前提下，降低整车重量和能耗，并提高续航里程。

在纤维领域中，主要包括工业丝与民用丝，其中工业丝主要应用于轮胎帘子布、汽车气囊丝、工业输送带等领域，民用丝主要应用于服装、包装带等领域。在军工领域，尼龙纤维的高耐磨性、抗拉伸性被用于军事服装、防弹衣、降落伞等纺织品。在机器人及工业制造领域，凭借轻量化、

高耐磨性等特性，尼龙被用于机器人防护外壳、结构件等，满足工业场景对材料强度的需求。在新能源以及相关领域，尼龙 66 工业丝同样大有可为。为缓解新能源车身重量为胎面带来的压力，可以使用尼龙 66 制作高强耐用的轮胎帘子布。同时，越来越多的车用安全气囊需求，也为工业丝带来了增长空间。此外，随着风力发电的兴起，尼龙 66 工业丝还能用于制作风力叶片的脱模布。

近年来，受益于尼龙 66 研发创新和生产技术取得长足进步以及下游应用的快速拓展，特别是随着己二腈国产化步伐加快，有效降低了生产成本，提高了尼龙产业链自主可控性，我国尼龙 66 行业迎来快速发展时期。2024 年该区域的需求量仍占全球 50% 以上，根据华安证券研究所预测，尼龙 66 到 2025 年全国需求量有望达 132 万吨，2021—2025 年年均复合增长率为 25%；到 2030 年全国需求量将在 288 万吨，2026—2030 年年均复合增速为 17%。其中，中国乃至亚太地区，已成为全球尼龙 66 增长驱动力。

目前，尼龙 66 的生产规模主要集中在美国、意大利、德国、日本、中国等国家和地区，主要生产商有英威达、奥升德、巴斯夫、神马股份、兰蒂奇、旭化成等。全球尼龙 66 头部生产厂商占据绝大部分市场份额，行业集中度较高。产能前五的公司产能占比高达 80% 以上，国内厂商中只有神马股份在全球产能前五公司中占有一席之地。

尼龙 66 工业丝及浸胶帘子布项目，是材料科学、精密制造与产业链整合的典范。从单体聚合到轮胎成型，每一环节的技术突破都在重塑行业标准。随着中国企业在高附加值领域的技术积累，该项目不仅支撑了万亿级汽车产业链的安全可控，更成为新材料领域参与全球竞争的战略支点。

2.1.2 产业政策、行业和市场准入标准的符合性

国家《产业结构调整指导目录（2024 年本）》由鼓励类、限制类和淘汰类目录组成。不属于以上三类且符合国家有关法律法规和政策规定的，为允许类。允许类不列入《产业结构调整指导目录》。

项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类第二十、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、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〕，聚对苯二甲酸丙二醇酯（PTT）、聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN）、聚对苯二甲酸丁二醇酯（PBT）、聚对苯二甲酸环己烷二甲醇酯（PCT）等新型聚酯及纤维的开发、生产，阻燃、抗静电、抗菌、导电、相变储能、智能温控、光致变色、原液着色、吸附与分离、生物医用等差别化、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化纤油剂”。本项目采用先进装备，生产高性能 PA66 工业丝及其制品，属于功能性化学纤维，属于鼓励类，符合当前的国家产业政策。

项目高性能帘子布作为轮胎主要原料之一，符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类第二十一、石油化工，“10. 轮胎：采用绿色工艺的高性能子午线轮胎（55 系列以下，且滚动阻力系数 $\leq 9.0\text{N/kN}$ 、湿路面相对抓着系数 ≥ 1.25 ），航空轮胎、巨型工程子午胎（49 吋以上）、农用车子午胎及配套专用材料和设备生产”中的配套专用材料，属于鼓励类，符合当前的国家产业政策。

根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）（2019 年修改版）中行业分类划分，本部分产品属于“2821 锦纶纤维制造”行业，即“也称聚

酰胺纤维制造，指由尼龙 66 盐和聚己内酰胺为主要原料生产合成纤维的活动”，部分产品属于“1783 纺织带和帘子布制造”行业，即“帘子布：聚酰胺高强力纱制帘子布、聚酯高强力纱制帘子布、粘胶纤维高强力纱制帘子布、其他帘子布；”根据《自治区高耗能高排放项目管理办法（征求意见稿）》“第四条 实施高耗能高排放项目清单管理。组织开展专项摸排，以年综合能耗 1 万吨标准煤（或电力消费量 2000 万千瓦时）、年主要污染物（二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物）排放总量 50 吨及以上项目为重点，建立拟建、在建和存量高耗能高排放项目清单并动态更新。”，本项目能耗中电耗超过 2000 万千瓦时/年，但年主要污染物（二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物）排放总量小于 50 吨/年，因此不列入高耗能高排放项目清单。

综上所述，本项目符合国家产业政策、国家各项文件要求及地方产业布局，技术先进可靠，市场前景较好。

第二节 企业发展战略需求分析

2024 年是神马股份统筹高质量发展、积极创建世界一流企业的砥砺之年。在有效需求不足、行业“内卷”加重，外部竞争激烈的严峻形势下，公司深化“六个坚定”，聚力“六高一强”，围绕在“没有”的方面寻突破，在“多”的位置降成本，在“弱”的地方补短板，在“强”的领域提质增效，持续强化技术、装备、管理等方面优势，增强核心竞争力。

（1）突出质量效益，提高经营管理水平明确以“质量效益”为导向。

在经营绩效考核中更加突出利润、成本、人均工效三项主要指标的权重，推行实施差异化考核与全员绩效考核，将考核结果与绩效、排名相挂钩，最大限度发挥考核激励的杠杆作用。启动公司“质量提升百日攻坚行

动”，建立上下游共享的质量检测平台、尼龙中间产品的差异化分级供应机制，全面优化产业链生产过程，丝布等主导产品质量指标创历史最佳，己二酸、己二胺主要质量指标达到国际一流水平。科学调整销售策略，做优市场增量，巩固客户基础，持续加强开发力度，拓宽供应、销售渠道，扩大市场增量，提高了产品销售的市场韧性。做细成本管控，严格执行“对标+招标+审计+比价”模式，创新推行了招标采购产品网上竞价机制，大幅节减采购成本，实现利润最大化。做实挖潜增效，实施工艺、技术、设备等技改优化，有效提高了产能利用率和生产稳定性。

（2）完善产业布局，深化延链补链强链响应“一带一路”倡议。

公司深入东南亚市场，贴近出海客户，在泰国设立子公司，年产 2 万吨尼龙 66 差异化纤维项目开始建设。进军高端民用丝领域，与国际头部企业合作，参股屹立苏州公司 25% 股权，并在平顶山合资设立神马屹立（河南）纤维公司，开工建设 7000 吨尼龙 66 民用丝项目，持续丰富公司产品体系。优化企业资产结构，剥离聚碳材料、注销尼龙投资、收购催化科技，相关工作完成后，公司将在当年利润增厚的基础上持续受益。重点项目有序推进，上海神马工程塑料 6 万吨特品尼龙 66 切片项目（一期 2 万吨）、气囊丝公司 7000 吨/年锦纶 66 安全气囊丝填平补齐项目（一期）、神马普利 20 万吨/年尼龙 6 切片项目、帘子布发展公司大容量聚合项目等竣工投产，公司行业优势不断加强。

（3）强化科技创新，增强高质量发展动能。

公司始终把创新工作摆在各项工作的重要位置，重点加强科技创新体系建设，加大研发创新投入力度，扩大新产品项目的实验室储备，中试基地成功建成投运，尼龙中间体联合实验室、工程塑料全流程实验室等 6 个中试项目入驻尼龙材料中试基地，己二腈全流程实验室建成投用。加快重

点项目攻关，1000 吨绿色聚酰胺纤维中试项目开工建设，10.8 克旦超高强工业丝实现连续化生产，锦纶 66 气囊丝 8 头纺工艺技术研究取得积极进展，民用丝用半消光聚酰胺 66 树脂、高强度丝切片、PAMXD6 产品、长碳链尼龙 PA1012 等产品的研发加快推进，“神马”品牌产品高强聚酰胺 66 纤维、原液着色聚酰胺 66 工业丝分别入选 2023—2024 年、2024—2025 年中国纤维流行趋势。加快数智化发展步伐，推进设备管理应用创新，引进永磁电机、高效水泵等节能设备，节能降耗成效显著。

（4）深化内部改革，持续激发内生活力。

优化人力资源配置，实施定员包岗制，引入共享用工和内部劳务市场化，成立跨部门工作专班，推行自主维修、集中检修、协同检修、内部承接业务等模式，减少外协费用支出，降低人工成本；打破薪酬体系固化模式，落实人力资源优化和工资薪酬专项改革方案，以工资分配杠杆推动人员正向流动和效率提升；实施全流程降本工程，对标行业标杆企业，从生产要素、工艺技术、成本、费用等方面，开展全链条、全工序产品成本要素分析，逐一设定目标成本，制定并落实降本增效方案。

（5）夯实安全根基，持续增绿降碳行动。

压紧压实各级安全环保主体责任，持续推进安全标准化建设、安全生产治本攻坚三年行动等专项工作，落实双重预防机制、应急管理体系及重大危险源包保巡查，建立安全风险月度研判机制，实施隐患治理排查分级管控，形成了基础打牢、动态预防、过程管理、考核问责精准、整改提升及时的一体化闭环管治新态势。持续实施绿色低碳行动，有效推动了节能减排先进技术、先进工艺在产业链内的普及，以绿色发展引领企业高质量发展，神马股份在 CDP 中国企业环境信息披露中获得 A 一级评级，荣获 CDP 全球“气候变化领导力奖”；布局推进废气收集治理改造项目，减少

废气排放量、探索污水处理，推进“雨污分流”和中水深度治理工作、大力开展绿色能源体系建设，充分利用建筑物建设光伏发电项目、推进低氮燃烧改造、推进“I型三星”零碳工厂创建工作；报告期内首次发布中英文版 ESG 报告，在 wind 评级中取得了 A 级评级。

事实证明，企业只有因地制宜，通过不断的技术创新，强化科学管理，稳定产品质量，向高水平规范化生产迈进，才能提高企业的综合竞争力，以应对市场的无情竞争和挑战，在激烈的市场竞争中才能立于不败之地。通过本项目的实施，公司实现成本与品质的稳定控制，完善生产力和市场布局，满足高端市场需求，同时对壮大地方经济实力、推动地方经济发展，将起到十分重要的作用。

当今世界，以经济为基础，科技为先导的竞争正变得越来越激烈，这种竞争归根结底是人才资源的竞争，谁能把人才优势转化为知识优势、科技优势、产业优势，谁就能赢得竞争的主动权。利用好现有资金、技术、市场政策等条件，采用先进技术完善装置产能及环保设施，从政策及技术等角度来看是可行的，项目的建设具有很好的经济效益及社会效益。

本项目的建设，有利于提高企业的竞争能力和经济效益；有利于公司实现多种经营，对提高企业对市场的应变能力有极其积极的作用。

第三节 项目市场需求分析

2.3.1 工业丝产品特点

工业丝是指用于工业用途的丝，其特点是高强、粗旦，纤度不小于 550detx。因工业丝具有强度高、模量大、抗老化、耐冲击性好等特点，可以加工成为土工织物、灯箱广告布、吊装带、三角带、硬线绳、轮胎帘子

布、过滤材料、防护服、篷盖布、输送带帆布、屋顶材料、充气材料、阳光面料及绳索等产业用纺织品，其最终应用领域广泛覆盖农业、工业、交通运输业、基础设施及环保、建筑、防护、汽车制造、广告、休闲娱乐等诸多方面。工业长丝依据其性能可分为两大类：普通工业丝和差别化工业丝。差别化丝具体包括高模低收缩丝、低收缩丝、超低收缩丝、耐磨丝、活化丝、有色丝等。

表 2.3-1 工业丝的特点和用途

主要产品品种		产品特点	主要用途
普通型	普通型	低伸长、高收缩	输送带骨架材料（EP 帆布）、矿用振芯带、三角带线绳、各类胶管、箱包带、吊装带、牵引带、紧固带、消防水带、渔网、缆绳、工业缝纫线、光缆、特斯林布、土工织物、土工格栅等
差别化系列	低收缩型	高伸长、低收缩	灯箱广告布、篷盖布等涂层织物、工业缝纫线、膜结构材料、特斯林布等
	高模低收缩型	高模量、低伸长、低收缩	轻卡和轿车子午线轮胎、三角带硬线绳、高档土工格栅
	耐磨型	低伸长、高收缩、孔数少	汽车安全带、飞机安全带、高档吊装带、牵引带
	抗芯吸型	高伸长、低收缩、不吸水	高档灯箱广告布、泳池面料防水布
	活化型	低伸长、高收缩、表面活化	三角带线绳、输送带帆布、子午线轮胎帘子布
	有色丝	低伸长、高收缩、永久色牢度	汽车安全带等各类织带
	超低收缩型	高伸长、超低收缩	防水布、灯箱广告布、过滤材料、泳池面料等

工业丝按化学组成（材质）分类如下。

（1）聚酯（PET）工业丝

特点：高模低缩（在高强度下形变小、收缩率低）、耐热性较好、耐腐蚀、性价比极高。

应用：这是产量最大、应用最广的工业丝。主要用于轮胎帘子布（子午线轮胎）、输送带、帆布、灯箱广告布、篷盖布、安全带、吊装带等。

（2）尼龙（PA）工业丝

特点：高强度、高耐磨性、高韧性、耐疲劳性能优异，但模量稍低于涤纶，热收缩率较大。

应用：主要分为尼龙 6 和尼龙 66。常用于安全气囊、轮胎帘子布（斜交胎）、工业绳索、渔网、输送带、球类面料、登山绳等。

（3）芳纶（Aramid）工业丝

特点：超高强度、高模量、耐高温、阻燃，是名副其实的“高性能纤维之王”。主要分为：

对位芳纶：如杜邦的凯夫拉，以极高的强度和防弹性能著称。

间位芳纶：如杜邦的诺梅克斯，以优异的耐热性和阻燃性著称。

应用：防弹衣、头盔、装甲车材料（对位）、高温过滤袋、消防服、赛车服（间位）、光缆增强、汽车胶管、高性能轮胎等。

（4）高强高模聚乙烯（HPPE）纤维

特点：强度极高（是目前强度最高的商业化纤维之一）、重量极轻（密度小于水）、耐化学腐蚀、抗紫外线性能好，但耐热性较差（熔点较低）。

应用：高端缆绳、渔网、防割手套、安全防护服、船帆等。

（5）玻璃纤维（Glass Fiber）

特点：高强度、高模量、不燃、耐高温、绝缘，但性能、不耐磨。

应用：主要用于复合材料的增强基材，如玻璃钢（FRP）、电子线路板（PCB）、建筑防水材料、隔热材料等。

（6）聚丙烯（PP）工业丝

特点：密度最小（能漂浮在水上）、耐化学性好、成本低，但强度和耐热性较差。

应用：工业用打包带、土工布、家具用丝、绳索、渔网等。

（7）碳纤维（Carbon Fiber）

特点：强度高、模量极高、重量极轻，具有极佳的热稳定性和化学稳定性，但价格昂贵，性能。

应用：高端航空航天、军工、体育器材（如高尔夫球杆、钓鱼竿、自

行车架）、风力发电叶片、汽车轻量化部件等。

（8）其他高性能纤维

聚苯硫醚（PPS）：以其优异的耐化学腐蚀和耐高温性能，主要用于高温烟气过滤袋（如垃圾焚烧厂、燃煤电厂）。

聚酰亚胺（PI）：综合性能极佳，耐高低温、阻燃、绝缘，用于高端防护、绝缘和航空航天领域。

在以上工业丝品类中，尼龙 66 工业丝因其高强度、高耐磨性、良好的耐热性和耐化学腐蚀性，在安全气囊、轮胎帘子布、工业绳索、输送带等领域应用广泛。

2.3.2 国内外需求消费情况

根据亿渡数据，我国工业丝下游前五大应用分别为车用丝（37%）、织带（23%）、输送带（17%）、广告灯箱布（10%）和土工材料（7%），因此与宏观经济整体需求相关性较强，也体现为我国工业丝产量增速与工业增加值增速的变动趋势相关性较高。Data Intelo 预测 2022—2030 年期间全球工业丝需求复合增速为 5.1%。

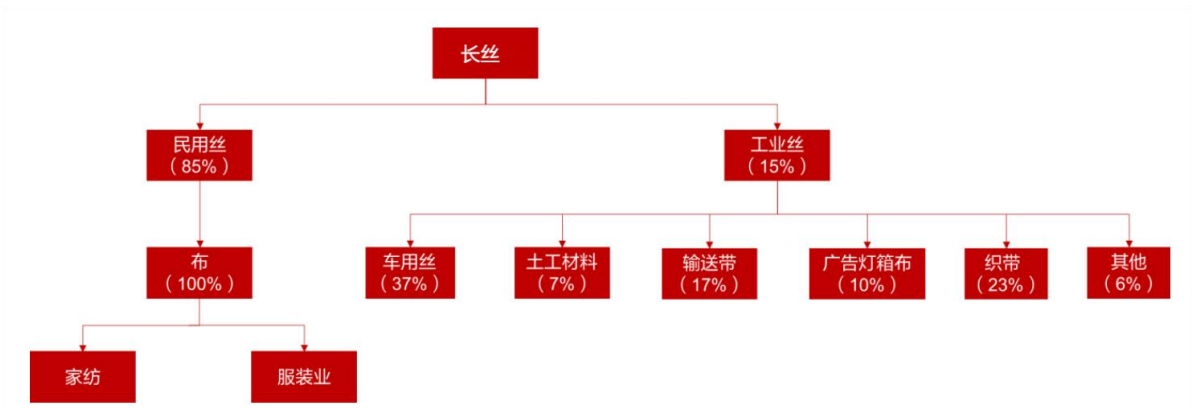


图 2.3-1 中国长丝下游应用领域占比

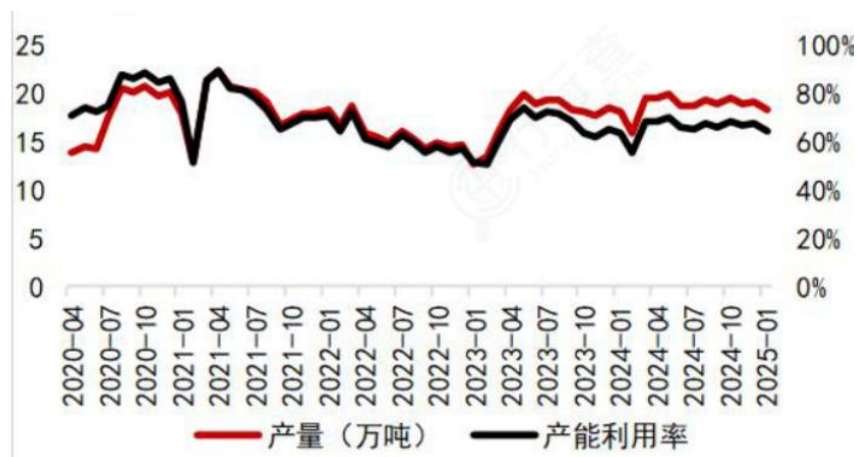


图 2.3-2 工业丝产量及产能利用率

普通丝产品由于工艺简单因此同质化较为严重，产品价格通常随行就市，行业盈利周期性较强，缺乏壁垒。但以车用丝为代表的差别化工业丝具有较高的客户认证要求以通过安全性和质量要求，通常按照成本价加加工费的模式来销售产品。当企业进入到以外资企业为主的全球整车、轮胎以及汽车安全总成厂商的供应链体系后，盈利稳定性将显著提升，因此进军以车用丝为代表的差异化丝是当前工业丝行业参与者的主要战略目标。

我国作为工业长丝全球最大的生产国，产能占全球 70%以上。截至 2024 年末，我国工业丝年产能达 334 万吨，2014—2024 年产能复合增速为 4.9%。新增产能的同时，也伴随着小产能的出清（2022—2023 年），行业集中度进一步提升。目前我国工业丝生产前五大企业主要为恒力石化（产能为 80 万吨/年）、古纤道（产能 65 万吨/年）、浙江尤夫（产能 30 万吨/年）、福建百宏（产能 25 万吨/年）及浙江海利得（国内产能 21 万吨/年+越南产能 11 万吨/年），头部企业产能集中。截至 2025 年 3 月 26 日，工业丝行业周度开工达到 76.2%。

2024 年中国工业丝表观消费量为 177.3 万吨，同比增长 14.1%，2014—2024 年表观消费量复合增速达到 5.3%；2024 年出口量达到 56.0 万吨，同比增长 7.6%，2014—2024 年出口复合增速达到 4.4%。未来随着汽车工业稳步发展，以及其他应用领域的不断扩展（如深海科技等差异化领域），工业丝需求有望持续增长。

2.3.3 工业丝下游市场

车用丝是工业丝中的高端产品，与汽车行业景气关联度较高。根据亿渡数据，车用丝为工业丝第一大下游需求，占总需求的 37%。车用丝在汽车中的具体应用包括安全带丝、安全气囊丝及轮胎帘子布，因此车用丝需求主要受汽车保有量以及汽车产销量情况影响。2020 年后由于疫情影响导致公共交通受影响，开车出行需求增加带动全球汽车销售回暖，2021 年全球汽车产量为 8015.5 万辆，同比增长 3.26%，2022 年产量为 8501.67 万辆，同比增长 6.0%，2023 年全球轻型汽车产量约 8980 万辆，同比增长 9%，基本恢复至疫情前水平；2022 年国内汽车产量 2699.74 万辆，同比增长 3.61%，2024 年产量达 3128.2 万辆，同比增长 3.7%，新能源汽车产量 1288.8 万辆，占比超 40%。国内外汽车终端需求回暖推动安全气囊、安全带和轮胎配套需求改善，车用丝因此受益。根据新浪网，2024 年我国每千人汽车拥有量为 314 辆，较美国（837 辆）、日本（591 辆）等发达国家仍有较大差距，长期看包括我国在内的全球汽车需求仍将稳健增长。艾睿铂（AlixPartners）报告预测 中国品牌全球市场份额将从 2024 年的 21%增至 2030 年的 33%，带动全球销量增长；国际能源署（IEA）预测 2030 年全球新能源汽车销量 7000 万辆，渗透率 60%。以此推算，2030 年全球汽车总销量约为 1.17 亿辆，比 2021 年增长 68.5%。

2.3.4 公司产品市场分析

本项目产品为高性能尼龙 66 工业丝及浸胶帘子布，主要应用汽车领域。

尼龙 66 工业丝分为重旦工业丝和细旦工业丝，其中重旦工业丝主要应用是汽车行业的轮胎帘子布（轮胎冠带层及斜交胎胎体）、帆布（输送

带领域)及织带等领域;细旦工业丝主要以安全气囊丝为主,少量应用在缝纫线及特殊织物领域。尼龙 66 高强中低旦丝是高附加值的尼龙纤维,技术门槛高,目前世界上仅有包括神马股份在内的少数几家企业具有该项技术并具有批量生产的能力,是下一步尼龙 66 产业大力发展的重点领域之一。

根据子午胎总量的发展预测,近几年国内车用帘子布需求量将持续增长,年递增 10%以上。特别是随着我国轿车规模的不断扩大,为轿车配套的半钢子午胎行业得到快速发展,半钢子午胎的骨架材料是钢帘线和帘子布的组合,因此帘子布的市场需求也随之而快速、持续增长。

目前尼龙 66 轮胎橡胶骨架材料的生产企业,全球主要集中在十余家。神马实业一直致力于高性能尼龙 66 工业丝及浸胶帘子布的研发和生产,产品质量达到国内先进水平,工业丝与帘子布产能居全球第二(仅次于美国杜邦),与土耳其 Kordsa 并列世界第二大生产商。国内尼龙 66 帘子布市占率约 90%,全球市场份额 30%,产品出口至 40 余国。

第四节 项目建设内容、规模和产出方案

2.4.1 项目建设内容

根据对国内外高性能尼龙 66 工业丝市场的供需分析,结合企业实际情况及发展规划,确定本项目在宁夏回族自治区银川市宁东能源化工基地煤基新材料产业区,建设尼龙 66 高性能浸胶帘子布宁东项目。

2.4.2 项目建设规模

本项目工程建设内容包括新建尼龙 66 固相聚合、工业丝生产、捻线织造、浸胶等主工艺装置，配套辅助生产及公用工程装置；配建固相聚合车间、纺丝车间、捻线织造车间、浸胶车间、仓库、消防设施、污水处理设施等建构筑物。

主要工艺设备包括固相增粘、牵伸卷绕机设备、直捻机、喷气织机、浸胶机等，选用国内先进设备，物料输送、单体抽吸、油剂调配、组件准备及清洗、联苯系统均可在国内择优选购。环保设备包括污水处理、烟气/废气处理装置。

本项目充分有效利用神马实业股份有限公司帘子布公司、平顶山神马帘子布发展有限公司尼龙项目优化的设备（卷绕机、直捻机、织机、浸胶机等设备）。

装置年操作时间 8000 小时（333 天计）。

2.4.3 项目产品方案及其质量要求

1. 产品方案

尼龙 66 高性能浸胶帘子布宁东项目，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 2.4-1 项目主要产品方案一览表

序号	名 称	单位	指标值	备注
1	高性能尼龙 66 工业丝	t/a	20000	部分自用
2	高性能尼龙 66 浸胶帘子布	t/a	13000	外售

2. 产品质量要求

本项目产品质量标准执行国家及行业标准，对于国标及行业标准中没

有涉及到的产品质量标准执行企业标准。帘子布执行《锦纶 66 浸胶帘子布》（GB/T9101—2017）国家标准及企业标准。

表 2.4-2 产品物理指标

项目		单位	840D/2		1260D/2		1680D/2		1890D/2		1260D/3	
			优等品	一等品	优等品	一等品	优等品	一等品	优等品	一等品	优等品	一等品
平均断裂强力		N	≥137.2	≥132.3	≥215.6	≥211.7	≥284.2	≥274.4	≥313.6	≥303.8	≥313.6	≥303.8
撕裂强力 变异系数 CV		%	≤3.80	≤4.80	≤3.80	≤4.80	≤3.80	≤4.80	≤3.80	≤4.80	≤3.80	≤4.80
断裂伸长率		%	≥19	≥19	≥19	≥19	≥20	≥20	≥20	≥20	≥20	≥20
断裂伸长率 变异系数 CV		%	≤6.30	≤7.30	≤6.30	≤7.30	≤6.30	≤7.30	≤6.30	≤7.30	≤6.30	≤7.30
定负 荷伸 长率	44.1N	%	9.0±0.6	9.0±0.8	/	/	/	/	/	/	/	/
	66.6N		/	/	9.0±0.6	9.0±0.8	/	/	/	/	/	/
	88.2N		/	/	/	/	9.2±0.6	9.2±0.8	/	/	/	/
	100.0N		/	/	/	/	/	/	9.4±0.6	9.4±0.8	9.6±0.6	9.6±0.8
黏合强度 (H—抽出)		N/cm	≥117.6	≥107.8	≥147.0	≥137.2	≥156.8	≥147.0	≥166.6	≥156.8	≥166.6	≥156.8
干热收缩率 177℃*2min		%	≤7.0		≤7.0		≤7.0		≤7.0		≤7.0	
捻度	复捻 S	T/m	460±15		370±15		320±15		320±15		320±15	
附胶量		%	5.0±1.0		5.0±1.0		5.0±1.0		4.5±1.0		4.5±1.0	
回溯率		%	≤1.0		≤1.0		≤1.0		≤1.0		≤1.0	
直径		mm	0.53±0.05		0.65±0.05		0.74±0.05		0.78±0.05		0.78±0.05	
耐热强力保持 率（180℃*4h）		%	≥90		≥90		≥90		≥90		≥90	
注：各项物理性能指标可根据客户要求适当调整。本项目所生产锦纶 66 帘子布质量指标均对标《中华人民共和国国家标准：锦纶 66 浸胶帘子布（GB/T9101-2017）》中优等品及一等品要求，根据标准规定，优等品为国际先进水平，一等品为国际水平，本项目生产的锦纶 66 帘子布均为国际水平以上，具有行业先进性。												

第五节 项目商业模式

2.5.1 传统商业模式

传统的商业模式是厂家——代理商——零售商——客户。上游购买原材料现款现货，下游销售现货后款，这些传统企业对上游无话语权、对下游无控制，与竞争企业同质化竞争，并且随着人力成本的增加和竞争的激

烈，利润越来越薄。代理销售的品牌数量有限，传统的商业销售模式重渠道建设，人员促销、商品展示。利用广告营销活动扩大品牌及商家知名度；重权威机构对产品的认证，对产品在实际消费中质量及厂家、商家的售前、售中、售后服务水平重视不够。

传统商业销售模式的弱点：

- 1.厂家各自建设销售渠道，厂家销售成本加大；
- 2.各厂家广告投入很大，影响产品核心竞争力（技术创新和产品价格）；
- 3.各厂家经权威机构认证，对产品推广，各式促销活动相互竞争，使厂家销售成本增加；
- 4.零售商或连锁家电商利用渠道终端控制。

商业模式的核心是顾客、价值和利润。企业的顾客、企业能为顾客提供的价值和服务、企业为顾客提供价值的合理价格。一个商业模式是否成功，实现落地取决于这三个核心要素的组织架构、工作流程、流程标准。

商业模式的基本要素：价值定位、目标市场、销售和营销、生产模式。

2.5.2 本项目的商业模式

1.价值定位

神马实业股份有限公司作为中国尼龙产业的领军企业，其核心价值定位围绕“世界一流的尼龙全产业链价值创造者”展开，通过全产业链整合、技术创新、市场拓展及可持续发展构建竞争优势。

纵向一体化布局：公司打通了从原煤→化工原料→尼龙切片→尼龙纤维→纺织印染的完整产业链，实现上游资源自主可控。

横向多元化产品矩阵：产品覆盖尼龙 66 工业丝/帘子布、安全气囊丝、对位芳纶、工程塑料等十余大类，应用于轮胎（如米其林、普利司通）、汽车轻量化、航空航天（神舟飞船降落伞材料）、高端服装（瑜伽服、冲

锋衣)等高增长领域。

与高校共建“尼龙纤维全流程重点实验室”和“工程塑料实验室”，提升捻线设计、胶液配制等核心技术能力，增强高端差异化产品竞争力。

2.目标市场

市场定位全球化+高端化，尼龙 66 工业丝/帘子布产能居亚洲第一、世界第二，市占率约 30%，60%产品出口至 40 余国，服务全球轮胎巨头。

本项目是为公司长远发展奠定基础的项目，产品除了提升扩展现有市场外，进一步开拓中西部、欧洲等高端市场领域。

3.销售和营销

产品销售模式是指企业在销售产品时所采用的策略和方法。不同的产品销售模式适用于不同的产品和市场，因此企业需要根据自身情况选择合适的销售模式。以下是几种常见的产品销售模式：

(1) 直销模式

直销模式是指企业直接向消费者销售产品，不通过中间商或零售商。这种模式可以减少中间环节，提高利润，同时也可以更好地控制产品质量和售后服务。但是，直销模式需要企业自己承担销售和宣传的成本，需要有足够的销售团队和渠道。

(2) 经销模式

经销模式是指企业将产品批发给经销商，由经销商再向零售商或最终消费者销售。这种模式可以扩大销售渠道，提高产品的市场覆盖率。但是，经销商需要一定的利润空间，会降低企业的利润。

(3) 代理模式

代理模式是指企业委托代理商代理销售产品，代理商可以获得一定的佣金或利润。这种模式可以扩大销售渠道，降低企业的销售成本。但是，代理商的销售能力和服务质量会影响产品的销售情况。

（4）网络销售模式

网络销售模式是指企业通过互联网平台向消费者销售产品。这种模式可以节省销售成本，提高销售效率，同时也可以更好地满足消费者的个性化需求。随着电子商务的发展和物流体系的成熟，互联网与制造业融合空间广阔，潜力巨大，如果能充分利用好这一优势，将会极大地提升‘中国制造’在全球的竞争地位。随着移动互联网向纵深推进，移动终端的快速普及，使得传统的营销模式也在发生巨大变化。生产商将销售渠道互联网化，实现“从工厂直达顾客”。通过这种营销模式，企业不仅可以减少渠道环节、降低销售费用，也可以和顾客建立直接联系，了解顾客具体特征，进而可细分客户群体精准开发差异化、个性化产品。网络营销渐成为企业热衷的营销平台。但是，网络销售需要企业具备一定的技术和运营能力。

（5）多渠道销售模式

多渠道销售模式是指企业采用多种销售渠道，如直销、经销、代理、网络销售等，以满足不同消费者的需求。这种模式可以提高产品的市场覆盖率和销售效率，但是需要企业具备多种销售能力和管理能力。

本项目推荐选用多渠道销售模式，在提高销售效率和利润，同时也要注重产品质量和售后服务，以满足消费者的需求。

4.生产模式

目前制造企业常见的模式大概有四种：

（1）接单生产（MTO）：是指客户接到销售订单后，以销售订单作为计划的来源，按物料清单展开并确定企业的采购和生产等计划，企业按照采购、生产的计划需求，组织并安排资源，进行相应的采购、生产等业务处理和流程操作。它的特点是计划性强，交期较长，计划管理要求高；产品非标，订单跟踪要求高；库存水平低，库存积压小

（2）备货生产（MTS）：也称库存生产、预测式生产。是在对市场需求量进行预测的基础上，有计划地进行生产；产品有库存。这种生产模式的特点是计划性强，可执行度高；交货期短，客户满意度高；库存水平高，持有成本高，资金压力大；物料积压有，呆滞或变质的可能性。

（3）按单装配（ATO）：指通用的零部件在客户订货之前就计划、生产并完工入库的。收到客户订单后，就把它们装配成最终产品。它的特点是企业收到客户订单后，交货日期较短，只能满足产品的装配时间；客户需求产品市场需求量较小，或需求个性化较强，因而产品不具备大规模生产条件；按照市场预测进行半成品、零部件计划，并组织生产；接到客户销售订单后，按照客户销售订单进行最终产品的装配。

（4）按单设计（ETO）：是指产品在收到客户订单后才能确定，接到订单后，才开始进行设计，然后组织采购、生产等业务活动，也称为专项生产。它的特点是围绕项目进行管理销售、报价、生产、采购及财务核算；客户需求量小、订单周期一般较长、需求个性化很强、不具备大规模生产条件；产品结构复杂、生产流程复杂；生产流程复杂，且生产批量极低，生产进度和完成期限难以把握；通常需要大量的新材料、特殊组件、新生产工艺、新设备等，对材料成本、人工成本和硬件设施的预估存在困难。

四种模式都很常见，结合项目的需求，本项目推荐几种模式兼顾使用，随着企业规模的越来越大，满足客户的需求能力也会越来越强大。

第六节 企业竞争优势

（1）公司产业链一体化优势明显

公司自成立以来始终秉持精益求精的工匠精神，专注于尼龙 66 产业链的精耕细作，不断进行技术和产品创新，已形成了重要原料—尼龙 66

中间体—尼龙 66 盐—尼龙 66 工业丝/帘子布/切片的产业链格局。公司积极推进配套产业链项目建设，公司拟建 40 万吨液氨、4 亿 Nm³/年氢气及 3 万吨/年 1,6-己二醇，将公司尼龙 66 产业链延伸至上游基础原料领域，实现更大范围的向上游一体化经营。40 万吨液氨、4 亿 Nm³/年氢气将为公司尼龙 66 盐及其中间体的生产提供稳定的原料供给，能够有效避免因原材料市场价格波动对公司正常经营产生的不利影响。在关键原材料己二腈方面，公司通过与英威达签订长期购销协议有效保障供应；另一方面已掌握丁二烯直接氢氰化制备己二腈技术，积极推进 5 万吨己二腈项目建设，降低公司对进口原材料依赖程度，替代部分进口。同时，公司已进军市场空间巨大的聚碳酸酯工程塑料领域，积极推进“年产 10 万吨聚碳酸酯一期项目”，并配套建设了“年产 13 万吨双酚 A 一期项目”，满足国内聚碳酸酯和双酚 A 市场持续增长的需求，与公司目前尼龙 66 相关业务在人才储备、经营管理、市场开拓等方面有效协同发展。公司目前初步实现上游产品规模化，下游产品多元化、系列化和精细化，使全产业链优势进一步凸显。

（2）公司拥有较强的研发创新能力

公司一贯重视研发，凭借多年的投入和积累，公司的核心技术优势日益凸显，在尼龙 66 及其制品领域拥有多项专有技术。公司以“全国纺织帘子布技术研发中心、河南省纤维骨架材料工程技术研究中心、河南省企业技术中心、北京化工大学联合研发中心、河南省尼龙新材料产业研究院”等研发平台为依托，加快推进“尼龙纤维全流程重点实验室”和“工程塑料全流程重点实验室”的建设工作，初步具备捻线设计、胶液配制、浸胶试验、性能评价等橡胶纤维骨架材料研发能力，前瞻性、应用性技术研究的水平大幅提升。高端注塑尼龙、特种尼龙等数十项研发项目同步推进，并取得阶段性成果。经过多年的技术创新和生产实践，公司在尼龙 66 及其制品

领域，特别是围绕尼龙深加工产业链，开发掌握多项核心技术与核心生产工艺，公司承担制定和主持编写了《锦纶 66 工业丝帘子布》《工业用 1,6-己二胺》《尼龙 66 盐》等 8 个国家行业标准，截至 2025 年，公司拥有已授权专利 100 多项，企业竞争力持续增强，在行业内处于领跑地位。

（3）公司拥有较强的销售能力，产品市场美誉度高

“神马”牌产品曾荣获全国科技进步奖、国家科技进步腾飞奖、中国名牌产品、中国驰名商标，工业丝、帘子布被国家工信部评为制造业单项冠军产品。“神马”牌工业丝、帘子布产品已出口到全球 40 多个国家和地区，是米其林、普利司通、固特异等世界著名轮胎集团的全球重要战略供应商，在行业内具有较强的品牌影响力，“神马”品牌享誉国内外市场。公司实行产销研一体化及精细化营销管理，生产、销售、研发紧密衔接。销售人员与国内外终端厂家紧密沟通，实时掌握下游厂家生产经营动态。公司深耕尼龙行业 40 余年，持续深化“以客户满意为宗旨”的客户服务工程，使公司拥有了较好的市场美誉度。

（4）公司拥有富有专业经验的管理团队和人才队伍

公司拥有经验丰富和专业高效的管理团队，对尼龙行业，包括行业发展历史、特征以及未来发展趋势具有深刻地理解。公司的高级管理层在尼龙行业拥有多年的相关经验，凭借管理层的经验和能力，公司可以有效地控制成本，提高运营效率和公司盈利能力，通过持续的自我挖掘和培养，公司已经形成了一支具有丰富理论知识和行业实践经验的专业化的技术、管理团队。

（5）公司具有过硬的持续供货交付能力

公司密切关注国家政策和市场变化，严格执行连续化、不间断的生产方式，按时、按质、按量保障产品的供应，过硬的持续供货交付能力是公

司赢得客户信赖并保持长期合作的重要基础，也是公司取得良好市场认可度的关键。

第三章 项目选址与要素保障

第一节 项目选址

本项目位于宁夏回族自治区银川市宁东能源化工基地煤基新材料产业区。厂区东侧为宝胜路，南侧为平罗路，西侧及北侧为宝胜（宁夏）线缆科技有限公司。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 项目建设条件

3.2.1 自然环境

1.地理位置

宁东能源化工基地位于宁夏中东部，规划总面积 4450 平方公里（核心区面积约 800 平方公里），涉及 2 个地级市和 5 个县（市、区）。是银川都市圈的重要组成部分，是国家重点开发区、国家重要的大型煤炭生产基地、“西电东送”火电基地、煤化工产业基地、现代煤化工产业和循环经济示范区，与陕西榆林、内蒙古鄂尔多斯共同构成国家能源化工“金三角”。

宁东基地是国家重要能源基地，是国家产业转型升级示范区、现代煤化工产业示范区、新型工业化产业示范基地、外贸转型升级示范基地和绿色园区，也是自治区高质量发展示范区和化工园区。规划区总面积 4450 平方公里，其中核心区规划面积 800 平方公里。2016 年 7 月，习近平总书记到宁东基地考察，发出了“社会主义是干出来的”伟大号召。

近年来，在自治区党委、政府的坚强领导下，宁东基地牢记领袖嘱托、践行伟大号召，顽强拼搏、接续奋斗，一座现代化工业新城拔地而起，成为党中央、国务院确定的全国重要能源基地，实现“再造一个宁夏经济总量”目标，二次创业和高质量发展步入快车道。2024 年，工业总产值突破 2000 亿元大关，工业增加值增长 20.6%，创历史新高，对全区工业经济增长贡献率达到 65%以上；现代煤化工产业入选国家先进制造业集群，综合竞争力位列中国化工园区百强榜第 3 名，获评煤化工领域首个国家智慧化工园区。

下一步，宁东基地将坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大和二十届三中全会精神，深入贯彻落实习近平总书记考察宁夏重要讲话精神，认真落实自治区第十三次党代会和党委历次全会一系列部署要求，完整准确全面贯彻新发展理念，主动融入和服务新发展格局，以黄河流域生态保护和高质量发展先行区建设为牵引，以铸牢中华民族共同体意识为主线，扛牢二次创业和高质量发展使命任务，坚持打好高质量发展总体战、安全生产持久战、生态环境保卫战“三大战役”，奋力实现科技创新、体制机制、营商环境、共同富裕“四个新突破”，争当全区经济高质量发展的排头兵，为加快建设现代化美丽新宁夏作出更大贡献。

2.地形地貌

银川位于中国东、西两大构造带的枢纽部位。在大地构造上，属于中朝准地台鄂尔多斯西缘拗陷带的贺兰山台陷和银川地堑，为贺兰山褶皱带与鄂尔多斯地台间的山前拗陷区。是全国地震重点监视防御区和中国首批确定的 38 个抗震设防城市之一。银川地震设防烈度为 8 度。

3.气候

银川市及其所属各县（市），主要气候特点是：四季分明，春迟夏短，秋早冬长，昼夜温差大，雨雪稀少，蒸发强烈，气候干燥，风大沙多等。年平均气温 8.5℃左右，年平均日照时数 2800 小时～3000 小时，是中国太阳辐射和日照时数最多的地区之一。平均年降水量 200 毫米左右，无霜期 185 天左右。

4.水文地质条件

银川地表水源充足，水质良好，富含泥沙。境内沟渠成网，湖泊湿地众多。黄河是银川的主要河流，流经银川 80 多公里，南北贯穿。银川平原引用黄河水自流灌溉已有两千多年的历史。引黄干渠有唐徕、汉延、惠农、西干等渠，年引水量数 10 亿立方米。配套排灌干支斗渠千余条，长数千公里，形成灌有渠、排有沟的完整的灌排水体系，保证了 13 万多公顷农田的灌溉。

综上所述：该项目所在区域地理位置优越，配套设施完善，无不良地质条件，能够满足项目建设要求，建设条件优越。

3.2.2 交通运输

宁东基地位于宁夏中东部，距银川河东国际机场仅 30 公里，与周边地区形成了较为便利的综合交通路网，国铁太中银铁路（向西至银川，东至榆林、太原、青岛方向）在宁东设有站点，包兰铁路相连的大古铁路能够通过京包、陇海线辐射全国，还有古黎铁路、宁乌铁路等地方铁路连接宁东镇区、各工业园区、矿区与周边地区联系。青银高速从宁东东侧穿过，并设有两个高速出入口，在银川市境内与丹东—拉萨高速公路过境段相接；古青高速途径镇区西侧，并设有三个高速出入口（含西通道出入口）；国

道 307、国道 244、省道 103、省道 303、宁东西通道、鸳冯公路等，实现与全国东西向公路运输的互联互通。

1.航空优势

滨河新区紧邻河东机场，是银川、石嘴山、吴忠和陕北、内蒙古西部空中运输距离最短的空港。银川河东国际机场濒临黄河，占地 5560 亩，机场技术等级为 4E 级，属国内干线机场，跑道长 3600 米、宽 45 米，可起降波音 747（减载）以下各类机型飞机。银川河东国际机场目前已经实现省会（首府）城市航线全覆盖，并对阿联酋开放了银川河东机场第三第四第五航权，是国家向阿拉伯国家扩大航权安排的重点城市，是中国面向阿拉伯国家的门户机场。目前银川河东国际机场航空口岸已开通了国际（地区）航线 7 条，2014 年出入境旅客超过 7 万人次，银川——哈萨克斯坦国际货运包机，使得货物从黑龙江、天津、河北等地陆路集中到银川空运，平均物流成本下降 15%~20%。

2.陆路优势

银川是新亚欧大陆桥沿线的重要商贸城市，位于“呼——包——银——兰——青经济带”的中心地段，也是宁蒙陕甘周边约 500 公里范围内的区域性中心城市，区位优势明显。滨河新区交通便捷，现已形成了公路、铁路、航空为主的立体交通网。4 条国道、4 条省道从境内穿越；银川至青岛、丹东至拉萨高速公路在银川汇聚贯通，机场高速、环城高速公路建成使用；包兰铁路纵贯银川南北，成为银川经济发展的大动脉；正在建设的银太铁路，将使银川与东部沿海的联系更加便捷。滨河新区依靠国道、高速公路、黄河大桥、城际轨道交通（规划中），逐步形成完备的陆路交通网。

3.交通优势

自 2011 年中欧班列开行以来，已通达欧洲 25 个国家 217 个城市，累

计开行超过 8.4 万列，成为重要的国际贸易通道。中欧班列不仅促进了“一带一路”沿线国家的经济发展，还为全球贸易和合作提供了新的动力。

3.2.3 自然资源

银川市地处宁夏平原核心区，依托黄河灌溉与独特地质构造，形成了以湿地、水、土地及生物资源为核心的自然资源体系，兼具生态与经济价值。

宁东能源化工基地地处中温带干旱气候区，具有干燥、雨量少而集中、日照时间长等特点。煤炭资源探明储量 331 亿吨，占宁夏的 85%；远景预测储量 1394 亿吨。煤质以不粘结煤、炼焦煤和无烟煤为主，属优质化工原料和动力用煤。距黄河取水口 22 公里，工业用水全部通过水权转换方式解决。土地属荒漠化、半荒漠地带、地势平坦，不占用耕地，建设成本低。

第三节 要素保障分析

3.3.1 土地要素保障

本项目位于宁夏回族自治区银川市宁东能源化工基地煤基新材料产业区。土地资源丰富，本项目拟定地块处于闲置状态，经与宁东管委会沟通，可用于本项目建设。

3.3.2 资源环境要素保障

本项目所在园区配套完善的供水、供电、供天然气、污水处理等公用工程，项目所需水、电、气等资源均有保障。

（1）电力供应

经宁东管委会协调，本项目的电力供应拟由宁夏宁东绿科新能源有限公司（以下简称宁东绿科）提供长期代理购电服务。宁东绿科是宁东管委会所属的宁东新能源产业公司（51%股权）与宁东开发投资公司（49%股权）组建成立，宁东绿科现拥有自建 1.64GW 光伏电站，建设有 300MW 的磷酸铁锂储能装置，2027 年规划装机容量达 6.12GW，可直接用于平煤神马宁东帘子布项目市场交易、电价稳定。

根据宁东绿科向本项目出具的“企业代理购电承诺书”，代理购电锁定的兜底结算价为 0.42 元/kWh（含税、容需费），并约定保留享受后续国网电价整体下调所带来的政策性等比优惠。

电力是工业丝和帘子布生产过程中的主要成本要素，电价的锁定对该项目的生产运营和成本控制提供了有效保障。

（2）天然气

本项目所需燃气拟由宁夏加能煤基新材料有限公司（以下简称宁夏加能）提供保障供应。宁夏加能将在 2026 年 10 月投产 15 万吨煤基吸附材料，副产 1 亿标方 SNG、14.8 万吨燃料油。经宁东管委会协调，宁夏加能向本项目的供气价格锁定为 1.80 元/Nm³，通过由宁夏国有资本运营集团控股的宁东恒瑞燃气管网向本项目输送，管输费锁定为 0.4 元/Nm³，燃气到厂结算价为 2.20 元/Nm³（含税）。

宁夏加能合成天然气（SNG）与一类天然气指标比较（见下表）

经比较其所产合成天然气（SNG）指标优于一类天然气。

天然气成分指标

序号	项目	合成气	一类天然气
1	高位发热量（MJ/m ³ ）≥	36	36
2	甲烷含量（%）≥	99	96
3	总硫（mg/m ³ ）≤	10	60
4	硫化氢（mg/m ³ ）≤	5	20
5	水露点（b,e/℃）≤	-40	-35
6	进气压力（Mpa）	4	4
7	无效组分含量（%）≤	1	4

（3）蒸汽

蒸汽接口为园区配套的蒸汽管网，汽源来自宁夏京能宁东发电有限责任公司，距项目所在地 2km，有足够的保障能力。

园区所供蒸汽价格与煤挂钩，目前的低压蒸汽供应价格为 141 元/吨。

（4）给水

宁东新材料产业区已建成了一期供水工程，供水能力达到 40 万立方米/天；二期工程建成后，将达到 80 万立方米/天，生产和生活供水便利、有保障。

（5）三废处理

基地将对企业的废气、废水、固废进行统一的处理和回收利用。2024 年，一般工业固废综合利用率达到 66.5%，危险废物安全处置率达 100%。

宁东基地致力于构建“空天地一体化”的监控网络。通过空气质量自动站、VOCs 组分站、车载走航监测等多种技术手段进行精准溯源。同时，生态环境部门会发布空气质量预警预报，并向地市下发调度指令和督办单，形成全流程的闭环管理机制。

本项目的三废排放将依据园区要求，通过一次处理全部实现达标排放。

第四章 项目建设方案

第一节 技术方案

4.1.1 项目技术来源

本项目工艺技术来源于公司产学研开发。公司拥有先进的专业技术团队，形成了较强的技术研发能力，具备自主创新实力。公司同时与多家高校和科研院所以及工程公司通力合作，确保最新研发成果转化为工业化生产。

4.1.2 技术方案

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、物料配送与存放，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队伍培养的工作。

项目定制 4 头纺工业长丝生产线，配套购置增粘装置、烟气处理装置、智能化设备、冷水机组、凉水塔、空压机等国产设备。采用先进高效的纺丝工艺进行建设，同时配套相应的公用工程。

工艺选择如下：

一、固相增粘

1.切片增粘工艺路线的选择

工业长丝生产用切片的黏度需要在常规切片的基础上提高黏度，提高切片黏度的方法有固相增粘和熔融增粘两种。

（1）固相增粘工艺路线

固相增粘工艺可将切片的特性黏度提高，其固相增粘装置有间歇与连续式两种。在常规切片正式进行固相增粘前，必须进行预处理。这些环节和温度控制是缩短固相增粘反应周期，防止较高温度下切片熔融黏合的关键。

（2）熔融增粘工艺路线

熔融增粘是在最终聚合釜后加一个增粘反应器。其特点是熔体质量比固相增粘均匀，流程短设备少，适用于中强工业用丝级切片生产。

（3）增粘工艺路线的选择

与固相增粘配合的是切片纺丝，与熔融增粘配合的是直接纺丝，虽然采用熔融增粘工艺技术所得的切片黏度均匀性好，设备简单，但改变品种时灵活性差，易产生不同黏度的切片废料。固相增粘路线变换品种较灵活，改换品种时不产生废切片，但切片来源不固定，会造成批与批之间切片黏度的不均匀性。

固相增粘和连续熔融增粘工艺和设备各有特点，根据本项目的生产规模，资金情况以及现有的技术水平，拟采用固相增粘路线及其生产技术与设备。

2.固相增粘工艺路线的选择

固相增粘的最大特点是在反应温度较低的情况下，获得较高粘度的工

业用切片。

（1）固相增粘的工艺原理

为了制得高分子量的聚合物，采用固相增粘工艺，将含湿切片在惰性气体（N₂）的保护下加热到一定温度进行缩聚反应，随着切片停留时间的延长，聚合物切片的分子量将不断增大，直至达到设定值。

为使分子量不断增长，需使用大量的循环氮气加热切片，同时将缩聚反应生成的小分子以及水分从反应器中带走，促使缩聚反应不断进行。

（2）固相增粘工艺路线的种类

根据其工艺路线的不同又可分为连续式和间歇式两种。

①连续式固相增粘

该装置主要由湿切片输送及混合系统、固相增粘系统，干切片输送和贮存系统、氮气循环及净化系统组成。

该工艺的主要特点是：

（a）可连续生产，自动化程度高。

（b）设备结构紧凑，占地面积小，单机生产能力大。

（c）对湿切片的要求较高，主要是切片的尺寸大小和粒度的均匀性。

（d）固相增粘器结构简单，维修方便。

（e）能耗较低。

（f）对循环氮气的纯度要求较高，纯度要求达到 99.99%，含氧量 30ppm 以下。

②间歇式固相增粘

设备由湿切片输送系统，转鼓缩聚反应釜系统、真空系统、干切片混合及输送贮存系统组成。其工艺流程如下：

切片用空气风送至切片储存料仓，再从储存料仓风送至计量料仓。在

此过程中，用旋风分离对切片进行初次除尘。然后切片加入转鼓，切片的干燥和后缩聚处理呈分批地在配备有真空系统和加热系统的转鼓中进行的。转鼓内有数根加热管，用液相导热加热。

转鼓运转周期与切片的起始特性黏度，端羧基含量，最终特性黏度有关。转鼓配有两个热交换器，一个用于加热，一个用于出料时的冷却。转鼓的真空系统由蒸汽喷射泵和机械式真空泵组成。加工完毕时，停止抽真空，通入氮气进行氮封保护，直至排料结束。

切片从转鼓中出料后，用氮气输送到中间料仓，再从中间料仓输送到混合料仓，在切片被倒入混合料仓之前，切片在一个特殊的除尘系统中进行除尘处理。混合料仓出来的切片再用氮气输送到成品料仓中。

该工艺的主要特点是：

- (a) 可进行批量生产、更换产品品种十分方便。
- (b) 切片的干燥和固相增粘在同一转鼓内完成，加热温度的控制较重要。
- (c) 当原料切片的形状大小不一时，固相增粘后产生的粉尘较多。另外，切片在转鼓中还会带上静电，导致切片吸附粉尘，使粉尘不易除去。所以，在固相增粘后，要进行特殊的除尘处理。
- (d) 间歇式固相增粘，保持转鼓内真空度的稳定性很重要，否则，真空度的波动将影响产品质量。
- (e) 由于是批量生产，为了提高批与批之间内在质量的均匀性，产品必须经过混料处理。
- (f) 中间料仓较多，且分布散，占地面积大，同样规模的工厂约是连续法的两倍。

3.连续式和间歇式固相增粘工艺路线的选择

如前所述，固相增粘由干燥、缩聚、切片冷却几个阶段组成。间歇式是上述过程在一个设备内分阶段完成，进料和出料是分批的，产量比较小；连续式是工艺过程在多个设备内同时完成，进料和出料都是连续的，可实现大规模的生产，产品质量稳定、均匀。间歇式和连续式的固相增粘工艺比较见表 4.1-1。

表 4.1-1 连续式与间歇式固相增粘工艺比较

序号	比较项目	间歇式	连续式	备注
1	设备投资	100%	70%~90%	
2	能耗	略低	略高	
3	质量	批与批均匀性差	连续、均匀	
4	变换产品	容易 适于小规模、多品种生产	不宜经常变换品种 适于大规模生产	
5	事故排除	简单容易	较难	

由于连续式工艺具有占地面积小，产品质量好、产量高，投资省和自动化程度高等优点，本项目的固相增粘装置拟采用连续式工艺和设备。

二、纺丝工艺路线的选择

工业长丝的生产工艺主要有一步法和二步法：

1.一步法

高粘度切片→熔融挤出→高压纺丝→冷却成型→上油→拉伸定型→网络→卷绕→工业长丝

此工艺路线的纺丝与牵伸在同一台机器上进行的完成的。

该工艺的生产过程是：增粘切片经螺杆挤压机、熔体管道至纺丝机进行高压纺丝，纺丝速度一般在 3000m/min 左右，喷丝板喷出的丝条经缓冷和环吹风后，通过甬道进入拉伸卷绕联合机，从甬道出来的丝束，进入牵伸卷绕机，经丝器、吸丝器，热辊。通过纺丝速度与各辊温度的配合，得到工业长丝。

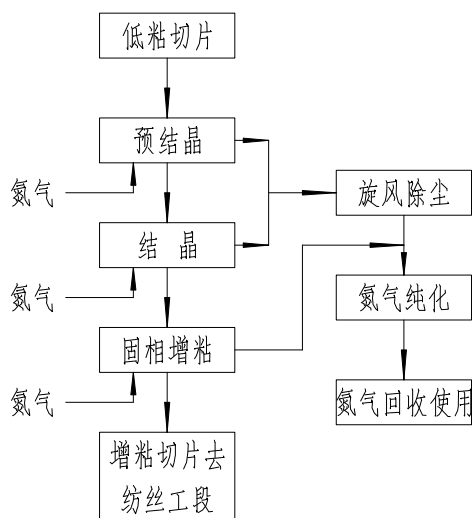
2.二步法

高粘度切片→熔融挤出→高压纺丝→冷却成型→上油→卷绕→平衡→拉伸整经→工业长丝

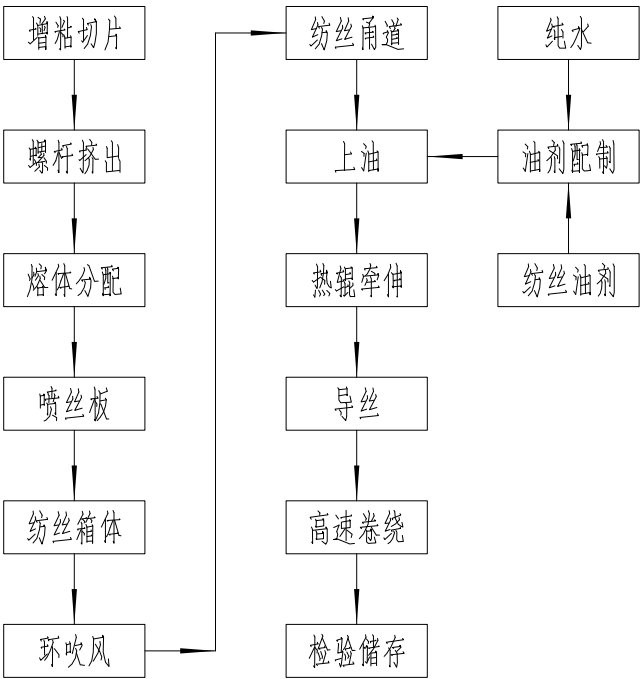
该法生产工业长丝是在多台设备上完成，为保证纺出的丝具有较高的预取向度，经平衡后以 500m/min 左右的速度拉伸卷绕。该法设备占地面积大，生产效率低，成本高，产品质量较一步法差，目前很少厂家采用。

因为一步法纺丝牵伸工艺，技术先进，生产效率高，产品质量好，成本低，本可行性报告推荐该工艺路线，以保证生产的稳定进行。根据以上分析，本可行性报告推荐本项目采用一步法以保证高品质的高模低收缩工业丝的生产。固相缩聚和纺丝两个工段流程图简图如下。

1.固相缩聚工序



2.纺丝工序



三、织造与浸胶工艺路线的选择

捻线选用直捻机，织造选用喷气织机，浸胶为成套设备。

(1) 捻线

目的：

增加强度与耐疲劳性：将多根（如 2~3 根）原丝通过加捻合股，使它们均匀受力，提高帘子线的整体强度、动态疲劳性能和耐冲击性。

改善黏合性能：加捻后丝束变得蓬松，为后续的浸胶处理提供了更大的表面积，使胶液更容易渗透和附着。

工艺细节：

初捻：将单股原丝进行加捻。捻向通常为“Z”向。

复捻：将 2 股或 3 股经过初捻的丝线，以相反的捻向（通常为“S”向）合股加捻在一起。这种“Z-S”捻结构能平衡内应力，防止帘子线在使用中扭结或变形。

捻度的控制至关重要：捻度过低，帘子线强度和疲劳性能不足；捻度

过高，则会导致强度损失且帘子线变硬。

（2）织造

织造是将经线（帘子线）和纬线交织成布坯的过程。

目的：将数千根纵向的帘子线以严格平行、等间距的方式固定起来，形成一个稳定的骨架结构。

工艺细节：

经线：就是经过捻线的锦纶 66 帘子线，这是承受轮胎应力的核心。

纬线：使用非常稀疏且强度不高的普通棉纱或化纤纱。它的作用仅仅是临时固定经线位置，在后续浸胶过程中，大部分纬纱会被拆除或溶解。

织造出来的布坯称为“白坯布”或“原布”。

（3）浸胶

浸胶是帘子布制造中最核心的化工处理环节，直接决定了帘子布与橡胶的黏合强度和使用寿命。

目的：

赋予黏合性能：在帘子线表面附着一层胶液，使其能与橡胶在硫化时产生牢固的化学粘合。

提供抗疲劳性能：胶液渗透到纤维内部，起到缓冲作用，提高帘子线的动态屈挠疲劳寿命。

稳定尺寸：胶膜固定了帘子线的结构，防止其在受力或受热时变形。

工艺细节：

浸胶液：通常是以间苯二酚-甲醛-胶乳（RFL）为主要成分的水溶液。胶乳部分可根据需要选用丁吡胶乳、丁苯胶乳等。

工艺流程：白坯布先经过一个热伸张装置，在一定的张力和温度下进行预拉伸，以消除内应力并定型。然后通过浸胶槽，充分浸渍 RFL 溶液。

之后经过压辊，控制带液量，确保浸胶均匀。

（4）定型（热伸张与热处理）

这是浸胶过程的延续和收官之作，对帘子布的最终性能起着决定性作用。

目的：

热伸张：在高温下对浸胶后的帘子布施加更高的张力，进一步拉伸并取向锦纶 66 的大分子链，最大限度地提高帘子线的强度、模量和尺寸稳定性。这是发挥锦纶 66 高强潜力的关键步骤。

热定型：在松弛或较低张力下进行热处理，使大分子链段松弛，消除热伸张产生的内应力。这能显著降低锦纶 66 的收缩率，确保轮胎在硫化和使用过程中尺寸稳定。

工艺细节：浸胶后的布匹会依次通过多个不同温度和张力的烘箱或热辊区，精确完成“拉伸—松弛”的热处理过程。

4.1.3 工艺流程简述

一、固相缩聚

固相增粘主工艺流程如下：

①尼龙 66 切片预处理

尼龙 66 切片预处理的主要目的：通过对切片进行干燥和预热，为后续的缩聚反应创造条件。

②固相增粘

经过预处理后的尼龙 66 切片进入固相增粘工段，以提高切片的分子量和黏度，提高后续工业丝的强度。本项目固相增粘采用一体式固相聚合反应器，切片在反应器内向下流动，热的氮气从下往上流动，使得流动的

氮气更容易带走反应产物，反应的均匀性较高，而且最大程度避免出现切片结块现象。固相增粘完成后的切片经冷却后进入后续纺丝工段。冷却段还需严格控制切片的最终含水率，通常要求在 0.06% 以下，以避免后续熔融纺丝时水解导致分子量下降。

反应产生的低聚物进入氮气，氮气经氮气净化系统去除低聚物后回用于生产中，损耗的氮气不断补充到系统中。

③氮气净化系统

从固相增粘反应器出来的氮气含有切片粉尘、低聚物等。首先通过旋风除尘去除氮气中的切片粉尘，产生的切片粉尘固废回用；然后通过催化氧化反应器去除低聚物等，产生水和 CO_2 ，通过冷却和分子筛干燥去除氮气中的水分，冷却工段冷凝产生的废水，排入厂区废水处理站处理后回用。由于 CO_2 和 N_2 性质相近，为惰性气体，因此不需要去除氮气中的 CO_2 。经氮气净化系统的氮气循环使用与生产过程。由于氮气在循环使用过程中会有一定的损耗，需不断补充新的 N_2 。

二、纺丝

主要工艺流程简述如下：

增粘后的切片，进入挤压机熔融经增压泵熔体输送管道到纺丝，高速卷绕成全牵伸丝。在分配管道系统中的静态混合器保证聚合物熔体温度分布均匀，不产生任何死点。

在纺丝箱体内，熔体通过特殊设计的分配管道系统喂入，此系统保证每个纺位的熔体具有相同的停留时间。

同时在更换计量泵时接入压缩空气，将熔体凝结，起到截止作用；反之则停止通入压缩空气，管道内的熔体即被阀体传热熔化而使熔体继续流通。

每条线 4 个位、每位 4 头，每个纺丝位有纺丝计量泵和纺丝组件，每只组件 1 块喷丝板，熔体分别经组件过滤后从喷丝板喷出，在风冷装置中冷却成丝束。纺丝组件采用具有国际先进水平的下装式自压密封组件。

熔体进入纺丝箱后，通过密封在纺丝箱体內的，由热媒蒸汽加热保温的熔体分配管道，进入每个纺丝位的纺丝计量泵中，每个纺丝计量泵将每路熔体精确计量、加压。通过组件座进入纺丝组件，经过组件过滤分配后，丝从喷丝板喷出，在环吹风装置中冷却成型。经风冷装置冷却固化后的丝束，通过纺丝甬道进入 HDI 高速卷绕机。

从甬道出来的丝束，进入牵伸卷绕机，经丝器、吸丝器，热辊，通过纺丝速度与各辊温度的配合，得到产品。

网络喷嘴及断丝检测器后，分别引入高速卷绕头。每个纺丝位对应一台卷绕头或两台卷绕头，每个卷绕头 4 束丝。当丝饼直径达到设定时，自控系统发出信号，使切丝器、吸丝器一起动作，卷绕头会进行全自动无废丝换筒，卷绕头还带有丝饼自动推出器及提升装置。落筒后的丝饼由操作人员送包装间，经检验、分级、包装。

工业丝在上油、拉伸、卷绕等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。由于热辊温度较高，会有油剂挥发，在每个生产热辊上方设有集气抽风装置，油剂废气经管道收集后经静电式油烟分离器处理后，由排烟风机排出室外。

纺丝组件需要定期清洗（一般 0.5~2 个月左右），从纺丝机上更换下来的纺丝组件及时在组件拆卸台上进行拆卸，纺丝喷丝板、分配板及其他部件送真空煅烧炉清洗。

纺丝箱体和部分熔体管线由热媒蒸发器产生的汽相热媒加热，使用过的汽相热媒通过冷凝器、溢流管线后回到热媒蒸发器。气相热媒系统保证所有纺丝箱体和组件温度相同。

三、织造与浸胶

原丝筒→检验→直捻加捻机→喷气织机织布→浸胶机浸胶与定型→产品打包。

1.捻织流程说明

(1) 帘子线采用最先进高性能的直捻机，将二根丝束合捻成线，置放在锭罐的内丝与纱架上的外丝经过锭子高速旋转，并通过内外纱张力器精确控制纱线张力，由匀捻器获得匀称的捻度，生产出高质量的加捻线。

(2) 根据帘子布的经纬密度要求不同，在筒架上对应数量的加捻线筒，调整相应的纬密，经过高速织机编织成帘子布。

(3) 检验、包装

检验员对产品进行检验，检验合格的产品经包装后，再输送至白坯布库贮存。

2.浸胶流程说明

首先将一定经纬密度的帘子布导开，进行缝纫接头，进入牵引机进行前牵引，收纳在前储布架中，经中牵引，进入浸胶槽中（生产过程基本密闭）进行一浴浸胶，并经挤压（布上胶液仍落在浸胶槽内），进入干燥 1 区、干燥 2 区进行干燥（燃气供热系统进行供热），经拉伸区、冷却 1 区，再进入浸胶槽中（生产过程基本密闭）进行二浴浸胶，经挤压（布上胶液仍落在浸胶槽内），进入干燥 3 区进行干燥（燃气供热系统进行供热）、定型、冷却 2 区，经揉布装置后进入后储布架，最后经牵引后卷取成型。

3.控制系统

本项目制胶过程采用 DCS 控制系统，浸胶、后处理及烟气处理采用 PLC 控制系统，对浸胶、后处理及烟气处理过程进行联锁控制。

4.1.4 自动化方案

项目设计时，考虑在生产各环节融合应用自动化机器人、AGV、MES 系统、PLC、视觉检测等先进信息化技术和工业软件，实现功能性、差异化产品的连续化、自动化和智能化生产。

本项目预留自动化改造空间，根据后续运营情况，增设自动物流、储存等智能装备。

生产中可融入的智能化生产如下。

1. 纺丝车间落丝码垛工艺流程

根据 EMS 系统卷绕头完成纺丝请求落丝→落丝小车定位接丝→落丝小车上空管→落丝小车将丝推给 EMS 小车→落丝小车返空管车位取空管，EMS 小车运载丝到达满车位等待→EMS 小车到达工作站推丝位将丝推给中转落丝小车→EMS 小车返回空车等待区→进入下一个循环。

中转落丝小车对接 EMS 小车→中转落丝小车将成串的丝放置暂存架（EMS 小车返回空车等待处）→RGV 将丝源暂存架转移到推丝机构→推丝机构将暂存架的丝逐个分拆到中转丝车→丝车满料后输送至抽脚丝检验工位→上外机器人抓取放循环输送线上→原丝自动套袋→码垛机器人抓取原丝进行码垛（丝车返回下一个循环）→丝垛自动称重→丝垛围膜→丝垛打绑带→自动贴标→输送线送至原丝立库。

2. 直捻机上外丝工艺流程

根据 EMS 系统立库将原丝输送至人工解包工位→拆垛位人工拆垛→解包完成后 RGV 将原丝运输至解垛原丝暂存库→根据机台信息上外丝工

作站将对应品种丝源上至吊挂线的空纱架上→上丝完毕后的满纱架进入满纱架暂存区→当机台了机人工拿下半丝空纱架驶出后（驶至空纱架暂存区）→满丝纱架进入对应机台完成上外丝工序。其中工作站拆垛上丝产生的辅料隔板/托盘经码垛包装后返回立库。

3.直捻机落筒码垛

人工给信号指定的直捻机台落筒→线筒到达机尾对接机尾落筒提机提升→吊挂旋转依次挂取输送线筒→线筒到达码垛工作站进行脱挂码垛→码垛完毕后 RGV 将线筒运输至伸缩货叉升降机进行输送至立库入库口→立库对线筒进行入库管理。

4.织布机移动纱架输送系统

（1）根据 EMS 系统立库将线筒输送至上线筒工作站→根据机台信息上线筒工作站将线筒上至空纱架上→当纱架上线筒完毕后的满纱架进入满纱架暂存区→当机台了机人工确认空纱架驶出（驶至空纱架暂存区）→满丝纱架进入对应织布机台完成上线筒工序。其中工作站拆垛上丝产生的辅料隔板/托盘经码垛包装后返回立库。

（2）驶出的脚丝筒架输出后先暂存至空纱架缓存区，根据作业需求依次进入抽脚丝工作站，由人工进行牵引抽取脚丝；

（3）抽脚丝完成后自动进入落空管工作站，进行落空管后输送至机器人上加捻丝工作站；

（4）上加捻线工作站由两个分工作站组合分布两侧同步对空纱架进行上加捻线，上线筒完毕后筒架进入满纱架缓存区暂存。

5.白坯布自动入库

织布完成后人工对白坯布进行包装→包装完成后吊运至对应机台的暂存输送线托盘上→RGV 将放置好的白坯布运输至称重工位→对白坯布

进行自动称重→称重完毕输送至立库 RGV 对接位→立库 RGV 将白坯进行入库管理。其中设计到钢轴方管轴芯的拆卸由人机协助完成。

6.浸胶机输送自动化系统

(1) 白坯布输送：根据 EMS 系统立库将对应品种的白坯布输送至车间对接输送线上→白坯布经输送线到达浸胶车间→车间白坯布运输 RGV 将到达的坯布运输到对应导开机台的暂存输送线上→人工进行解包并吊运到操作平台→钢托盘由 RGV 运输返回经叠盘后输送至立库。

(2) 成品布输送：成品布完成下机后由人工对其进行包装→包装完毕人工吊运至成品布 RGV 对接的暂存输送线托盘上→RGV 将成品布输送至提升机对接输送线→成品布经提升机到达空中输送线和立库入库 RGV 对接进行入库管理→根据 EMS 系统给出的发货请求，立库将成品布输送至出库口准备装车发货。其中：成品布所需的托盘由立库输出经拆盘后到达各机台等待的输送线。

7.木轴库及输送

(1) 木轴入库：人工对木轴进行修复→修复完成后进行封塑→封塑后自动称重和贴标→贴标完毕后输送至桁架机械手紧凑品种凑数→凑数完毕搬运至入库移栽平台→堆垛机进行木轴入库管理。

(2) 木轴出库：根据 EMS 系统立库将木轴放置出库移栽台→桁架机械手将木轴搬运至出库升降机→木轴经空中输送线到达对应机台的落轴暂存架→木轴到达推出位人工确认进行送出木轴到机台。

8.钢轴库及输送

(1) 钢轴入库：浸胶导开完成人工将钢轴暂存输送线平台→钢轴进入升降机→钢轴到达空中行架机械手将钢轴搬运至输送线→钢轴到达入

库升降机进行下降→行架机械手将钢轴搬运至入库移栽台→堆垛机将钢轴进行入库。

(2) 根据 EMS 系统立库将钢轴放置出库移栽台→桁架机械手将钢轴搬运至出库升降机→钢轴经空中输送线到达织布车间 1 和 2 楼升降机→升降输出钢轴到达暂存平台→人工协助进行装方钢轴心→钢轴搬运至 RGV 上坯布空托盘进行输送到机台。

第二节 设备方案

4.2.1 主要设备的选择

1) 本项目由生产工艺决定采用连续生产线组织生产，以便于生产管理及产品质量的提高。

2) 根据生产工艺、设备和生产组织，新建生产厂房需保证从原材料、流水线生产、物料配送、公用配套系统、库存及人员管理为一体的运行系统高效有序。

3) 新建工业丝生产线中，生产及辅助设备拟采用国内外具有性价比的先进设备。

4) 本项目生产线为 24 小时连续运行，设备年运行时间基数为 333 天。

4.2.2 主要工艺设备

一、主要设备选型及来源

本项目的生产及辅助设备拟采用国内外具有性价比的先进设备。

1.连续固相增粘的设备选型

国内外拥有固相增粘生产技术的公司很多，采用的技术有非搅拌式固相增粘技术，此技术对切片的作用力较小，切片不会变形，不会产生粉尘，因此可提高产品质量并降低消耗；设备不需要夹套式加热，公用工程消耗少；设备平面布置紧凑，固相增粘技术先进成熟。

2.一步法纺丝拉伸联合机的选型

生产工业长丝的一步法纺丝拉伸联合机。主流的工业用丝生产设备和纺丝卷绕设备技术介绍如下：

（1）供应商工业用丝的设备特点一

①采用低温混合（LTM）销钉式螺杆，可使聚合物熔体充分搅拌混合，使中心和边缘熔体混合均衡，挤出量比普通螺杆高 30%。为了减少熔体的停留时间，避免在混合段造成死角，装有一具菱形销钉式混料器。此外，采用菱形销钉可减少剪切应力，减少熔体高分子的降解，挤压高粘度原料时，这是很关键的。

②纺丝箱体采用最新设计的 SP50 系列，对熔体的加热均匀，组件为下装式，消除上装式的烟囱效应，操作方便。同时对喷丝板能充分均匀地加热，尤其是在组件大而造成热量传递困难的情况下，优越性更加显著。工业用丝纺丝组件是专门为生产工业用丝而设计的，目的是在纺丝组件内获得最短的熔体停留时间以及最佳的熔体流通条件。

③拉伸辊表面温度均匀一致，辊表面不同位置的温度可分别调节。

④使用横向侧吹风装置冷却工业用丝，每个位有 2 个单独的侧吹风室。该侧吹风装置具有冷却均匀和设计简洁而便于操作的优点。

⑤用于工业长丝的巴玛格拉伸卷绕机，若卷绕 4 束丝，则每束丝的旦数约为 1000dtex；若卷绕 2 束丝，则每束丝的旦数约为 2000dtex。

纺丝上油系统位于机器的顶部，每束丝有 2 个喷嘴在相反方向上油，

每位有一个一进 8 出的纺丝油剂泵。

丝束通过吸丝器装置后，经过预张紧轮到达第一对热导丝盘，共使用 4 对热导丝盘，形成 2 个拉伸区和 1 个松弛区。HF 热导丝盘可在无振动情况下经济地运行，导丝盘内部有 6 个电感加热线圈，其加热有效长度为 300mm，每个加热线圈由特殊的独立转换器控制，使用户可以在导丝盘的有效长度内采用特殊的温度分布，以满足某些工艺的要求。

专为工业长丝生产而设计的卷绕头采用双转子横动装置（Birotal），与常规的摩擦式横动装置相比，成形好，速度快，无噪声。采用的特殊设计的 RFR 和 SPW 系统可以完全避免丝筒上叠丝现象的发生，可自动生头，连续换筒而不产生废丝。根据需要，还可配备二次上油装置和网络装置。

⑥变频系统采用西门子设备，性能可靠，运行稳定。

（2）供应商工业用丝的设备特点二

①采用静态上油装置，该上油装置是一个油嘴，油剂不是从中喷出，而是稳定计量的压出，油嘴宽度可以调整，角度也可以调整，这种上油装置油剂与空气接触少，不会腐蚀。

②吸丝、切丝装置在生头时和断丝时可以动作，特别是在热辊温度波动时也能动作，这对保证质量是很重要的。

③喂入装置是主动的，由变频带动，表面镀铬抛光，在特别要求时喂入辊还可以加热。

④拉伸、松弛在四对加热牵伸辊上进行，直径完全一样，都是由变频带动的，第一对热辊采用磁阻电机，第二、三、四对热辊采用永磁电机；第一对热辊温度范围为 50~250℃。第二、三、四对热辊温度范围为 100~250℃。拉伸热辊装在减振支座上，可减小振动，降低噪声，延长电机寿命。热辊运用蒸发冷凝原理，热辊表面温度均匀一致。

⑤自动换卷卷绕头是立达公司独特设计的，整个换卷过程只需 0.2 秒，满卷换卷后，丝饼被推出，放到一个合适人工搬运高度的托板上。

（3）供应商工业用丝的设备特点三

- ①可提供双槽螺杆，吐出量大，排气性能好。熔体压力稳定。
- ②特殊设计的熔体管路可防止熔体在输送过程中的降解。
- ③纺丝箱体温度控制在±1℃以内，纺丝组件采用下装式，没有烟囱效应。
- ④采用油辊和油嘴上油，上油位置在卷绕部分。
- ⑤拉伸辊使用寿命长，维修保养简单。
- ⑥卷绕机为锭子传动，采用四叶卧式往复前程机构。
- ⑦卷绕方式由计算机控制，筒子成型好。

（4）供应商工业用丝的设备特点四

- ①最新采用的圆形组件，保证加热均匀及均匀的温度分布。下装式组件通过旋转 90°即可完成快捷地安装，既方便又安全。组件的温度均匀性可控制在±1℃以内，且没有烟囱效应。
- ②喷丝板下方设有环状加热器，以保证喷丝板温度的均匀性。
- ③侧吹风采用挡板式空气阀，使排风量更加均匀。
- ④卷绕机采用旋转式叶片拨叉、自动切换、丝与空纸管不接触，减少断丝，且丝饼最内层也易退绕。

从上述介绍来看，工业用长丝纺丝设备在许多地方有别于民用丝纺丝设备。为了本项目的产品质量得到较好的保证，本报告推荐采用成熟的工业长丝生产设备。

表 4.2-2 主要设备一览表（主要设备）

序号	项目内容	规格	单位	数量	备注
（一）	生产项目				

序号	项目内容	规格	单位	数量	备注
一	工业丝				
1	纺丝		位	32	
	牵伸辊	尼龙 66 定制	套	32	
	卷绕机	四头拨叉	套	40	
	卷绕机控制系统		套	2	
	毛丝检测仪		套	1	
	台车		辆	300	
	电动搬运车		辆	2	
	叉车		辆	2	
	牵伸辊更换车		辆	3	
	液压车		辆	10	
	卡桶车		辆	3	
	纸管干燥箱		个	2	
	纸管车		辆	48	
	导筒机		台	2	
	张力仪		个	2	
	风速仪		个	2	
	闪频仪		个	4	
2	SSP	10000 吨/年	套	2	
3	投料系统		套	1	
4	切片输送		套	2	
5	螺杆挤出机		套	8	
6	油剂调配		套	1	
7	组件清洗（水洗碱洗）		套	1	
8	组件预热炉		套	6	
9	物检化验		套	1	
10	辅助设备（环保设备）		套	1	
11	真空煅烧炉	小型	台	6	
12	超声波洗净机		台	2	
13	全自动喷丝板检测仪		台	2	
14	真空煅烧炉	大型		1	
15	压力机		台	3	
16	机械臂		个	6	
17	2 吨货梯		台	1	
18	电动葫芦			8	
19	2 吨行吊			1	
20	组件搬运车			6	
二	捻织				

序号	项目内容	规格	单位	数量	备注
1	新型节能直捻机		套	23	
2	喷气织机		套	12	
3	大纱架		台	12	
4	高速络筒机		台	1	
5	边丝制备机		台	1	
6	空气捻接器		台	12	
7	复捻空接器		台	8	
8	筒子车		台	25	
9	台车		台	100	
10	筒管架		台	1	
11	筒管、隔板、盐盘等附件		批	1	
12	拉丝机退绕箱		台	2	
13	捻织二厂视频监控系统		套	1	
14	站驾式电动搬运车		辆	12	
15	手拉式电动升降车		辆	3	
16	行车		台	2	
17	工艺辅助工器具		批	1	
三	浸胶				
1	浸胶生产线	JL-1805H1D100	套	1	
2	浸胶污水预处理设备	5m ³ /8 小时	套	1	
3	新增浸胶机环保（VOC）治理设备	定制	套	1	
4	调胶胶液调配设备	定制	套	1	
5	中间库行车	LD3-16.5A3	台	2	
6	白坯库行车	LD3-16.5A3	台	2	
7	成品库行车	LD3-16.5A3	台	5	
8	电梯	1000kg	台	1	
9	电动葫芦	CMD-3T-9M	台	4	
10	返卷机	LF620	台	1	
11	电动搬运车	LPT-AC27	台	2	
12	拉伸膜缠绕机	Y2000F	台	1	
13	真空包装机	DZ500/2D	台	2	
14	标签打印机	ZT610	台	2	
15	标签打印机配套电脑		台	2	
16	电子台秤	3000kg	台	2	
17	电子台秤	60kg	台	2	
18	液压升降平台车	起升高度 9 米	台	1	
19	缝纫机	GY07-12	台	1	

序号	项目内容	规格	单位	数量	备注
20	工具柜		个	5	
21	货架		个	15	
22	液压车	3 吨	个	3	
23	拖布台		个	2	
24	木轴架		个	10	
25	木轴车		个	5	
26	专用维修工具		批	1	
27	胶液回收车		台	1	
28	PET 打包机		台	5	
(二)	公用工程				
1	供电工程				
①	总图				
	厂区照明灯具		套	60	
	厂区 10kV 高压电缆	YJV22-8.7/15kV 3×150	米	750	
	厂区动力照明电缆		米	750	
	厂区动力照明电线		米	750	
	管材		吨	1.5	
②	35kV 变电站（不含进线）				
	35kV 油浸式变压器	SZ13-15000/35	台	1	
	35kV 高压开关柜	KYN61-40.5	面	6	
	10kV 高压开关柜	KYN28-12	面	14	
	10kV 高压补偿柜	3000kVAr	套	1	
	直流屏		套	1	
	二次保护设备		套	1	
	电气监控平台		套	1	
	10kV 高压电缆	YJV22-8.7/15kV 3×150	米	200	
③	SSP、动力站、纺丝车间电气（不含照明和消防）				
	10kV 高压电缆		米	300	
	直流屏		套	1	
	高压环网柜	HXGN-12	台	4	
	环氧树脂浇注干式变压器	SCB18-2500 10kV/0.4kV,2500kVA	台	4	
	低压开关柜（进线柜）	MNS,5000A	台	4	
	低压开关柜（电容补偿）	MNS,300kVAr	台	12	
	低压开关柜（有源滤波）	MNS,400A	台	4	
	低压开关柜（馈线）	MNS	台	28	
	低压开关柜（低压联络柜）	MNS,5000A	台	2	
	母联母排及母线桥	MNS,5000A	m	9	

序号	项目内容	规格	单位	数量	备注
	变频控制柜		批	1	
	自动控制设备		套	1	
	仪表设备		批	1	
	不间断电源 (UPS)	~380V 进, ~380V/220V 出, 30kVA, 30min 后备电池	套	2	
	动力配电柜		批	1	
	配电箱		批	1	
	发电机	1200kW	台	1	
	电气监控管理平台		套	1	
	电视监控设备		套	1	
	照明灯具		批	1	
	电缆桥架	带盖板热镀锌金属电缆桥架 (带散热孔)	批	1	
	电缆		批	1	
	导线		批	1	
	电讯及消防报警		套	1	
	防雷接地		套	13	
	钢材		吨	20	
	管材		吨	20	
	电话		套	1	
	网络设备		套	1	
④	捻织、浸胶车间电气 (不含照明和消防)				
	10kV 高压电缆		米	150	
	直流屏		套	1	
	高压环网柜	HXGN-12	台	2	
	环氧树脂浇注干式变压器	SCB18-2500 10kV/0.4kV, 2500kVA	台	2	
	低压开关柜 (进线柜)	MNS, 5000A	台	2	
	低压开关柜 (电容补偿)	MNS, 300kVAr	台	6	
	低压开关柜 (有源滤波)	MNS, 400A	台	2	
	低压开关柜 (馈线)	MNS	台	14	
	低压开关柜 (低压联络柜)	MNS, 5000A	台	1	
	母联母排及母线桥	MNS, 5000A	m	5	
	变频控制柜		批	1	
	动力配电柜		批	1	
	配电箱		批	1	
	防爆启动器和照明箱		批	1	

序号	项目内容	规格	单位	数量	备注
	防爆检修箱		台	3	
	调胶自动控制设备		套	1	
	外观拍照设备		套	1	
	燃气泄漏报警设备		套	1	
	电视监控设备	浸胶要求高清 视频保存 1 年	套	1	
	电磁启动器		个	13	
⑤	化验室				
	自动粘度计		台	1	
	测色仪		台	1	
	水分测试仪	SF-1	台	1	
	自动电位滴定仪		台	1	
	全自动台式数显折光仪		台	2	
	紫外分光光度计（配套计算机）		台	2	
	多参数测定仪		台	2	
	电子天平	WT2003	台	5	
	电导率仪		台	1	
	台式酸度计		台	2	
	数位分注器		台	2	
	电热真空干燥箱	DZF-6050	台	1	
	电热鼓风干燥箱	Y101A-4	台	4	
	恒温低温槽	DKB-1015	台	1	
	数显磁力搅拌水箱	HH-2	台	2	
	数显恒温磁力搅拌电热套	HDM250	台	2	
	微电脑电陶炉		台	2	
	冰箱		台	1	
	电热板	DB-2	台	2	
	雷氏粘度计		台	1	
	三用恒温水箱	HH-420	台	1	
	恒温磁力拌器	SG85-2	台	3	
	电热恒温水浴锅	HH-4	台	1	
	材料试验机	YG023C-III	台	2	
	电子天平	WT2003	台	1	
	立式量尺	DDY6506-1	台	1	
	帘线干热收缩测定仪	SG625	台	1	
	毛发温湿度计		台	2	
	电热鼓风干燥箱	Y101A-4	台	1	
	数显鼓风旋转干燥箱	401A	台	1	

序号	项目内容	规格	单位	数量	备注
	加捻机		台	1	
	缕纱测长机	YG086C	台	1	
	网络度测试设备	SG615	台	1	
	调湿架（小）	DDY6506-2	个	3	
	调湿架（大）		个	2	
	水浴锅	HH-3	台	1	
	电磁炉		台	2	
	捻数机		台	4	
	纤度仪		台	1	
	挺度仪（力值）		台	1	
	挺度仪（扭矩）		台	1	
	数显粘度计		台	1	
	台式测厚仪		台	1	
	平面袋智能真空包装机		台	1	
	空气净化器		台	1	
	自浸机		台	1	
	电子万能试验机（H 抽出）		台	1	
	电子万能试验机（剥离力）		台	1	
	硫化机		台	2	
	炼胶机		台	1	
	炼胶模具		套	1	
	胶块存放柜		个	1	
	高低温恒温循环器	(CC-1008YE)	台	1	
	真空泵		台	1	
	附胶量抽滤装置（砂芯漏斗）		套	2	
	磁力搅拌器		台	1	
	纸板耐破度测定仪	(YT-NPY5600)	台	1	
	气动冲片机		台	1	
	戳穿强度测定仪		台	1	
	压缩试验机		台	1	
	压边取样机		台	1	
	其他物检化验辅助设备		批	1	
2	采暖通风除尘				
	纺丝螺杆间排风		套	8	
	甲类库防爆事故排风机		台	3	
	织造风机		台	20	
	采暖换热设施		套	1	
3	空调				

序号	项目内容	规格	单位	数量	备注
①	纺丝空调				
	纺丝侧吹空调		套	2	
	卷绕环境新风机组		套	1	
	平衡间新风机组		套	1	
	配电房专用降温空调				
②	SSP 车间空调				
	配电房新风机组		套	1	
③	捻线车间空调				
	蒸发降温水帘柜冷风机组		套	16	
	负压排风机		台	19	
	水泵		台	2	
	排热风机		台	2	
	控制系统			1	
	配电房专用降温空调			1	
4	空压制氮				
	变压吸附制氮机组		套	4	
	纯化装置		套	4	
	氮气储罐		台	1	
	1.6MPa 螺杆空压机		台	3	
	1.6MPa 微热干燥机		台	3	
	1.6MPa 空气储罐		台	1	
	1.0MPa 离心空压机		台	3	
	1.0MPa 零气耗压缩热干燥机		台	3	
	1.0MPa 空气储罐		台	1	
	0.7MPa 离心空压机		台	3	
	0.7MPa 零气耗压缩热干燥机		台	3	
	0.7MPa 空气储罐		台	1	
5	冷冻冷却纯水				
	制水设施（低纯水、高纯水）		套	2	
	螺杆式电制冷机组		套	3	
	冷冻水泵		台	3	
	工艺用闭式冷却塔		台	2	
	公用工程用闭式冷却塔		台	3	
	工艺用冷却水泵		台	2	
	制冷用冷却水泵		台	3	
	空压用冷却水泵		台	3	
6	给排水消防				
	消防泵及稳压系统设施		套	1	

序号	项目内容	规格	单位	数量	备注
	总图给排水及消防				
7	污水处理		套	1	
8	光伏		套	1	

备注：部分设备利用神马实业股份有限公司现有的新采购但未投入使用的设备。

第三节 工程方案

4.3.1 总图规划与设计

4.3.1.1 总图布置

本项目位于宁夏回族自治区银川市宁东能源化工基地煤基新材料产业区。厂区东侧为宝胜路，南侧为平罗路，西侧及北侧为宝胜（宁夏）线缆科技有限公司。

本项目主入口位于南侧兼做物流大门，次入口位于东侧，兼做人流大门；厂区最北侧从西往东依次为切片库、SSP、纺丝车间，切片库南侧为消甲类库、防水池与泵房（事故水池，污水处理池）、纤维库；厂区中部北向南依次为浸捻车间（捻线）、浸捻车间（织造）车间、浸捻车间（浸胶）成品库；厂区东南区域作为研发办公综合区。

4.3.1.2 平面布置符合性

按照《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》《纺织工程设计防火规范》（GB50565-2010）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）等标准的要求进行平面布置和竖向布置分析。

1. 整体布局

本项目位于宁夏回族自治区银川市宁东能源化工基地煤基新材料产业区。本项目新建生产、辅助建、构筑物。

应用相应法律法规和标准，对本项目的整体布局进行分析评价，分析结果见表 4.3-1。

表 4.3-1 整体布局分析评价表

序号	检查项目及内容	依据法规、标准	检查情况	检查结果
1	厂址选择			
1.1	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 3.0.5	项目厂房周边交通运输条件便利。	符合
1.2	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 3.0.6	项目厂区选址电源供应充足。	符合
1.3	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 3.0.8	厂址地质满足要求。	符合
1.4	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和设施等方面的协作。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 3.0.11	项目厂区选址有利于企业之间协作发展。	符合
1.5	厂址应位于不受洪水或内涝威胁的地带；当不可避免时，必须具有可靠的防洪、排涝措施。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 3.0.12	未处于洪水或内涝威胁地带	符合
1.6	下列地段和地区不应选为厂址： 1.发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区； 2.有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 3.采矿陷落（错动）区地表界限内； 4.爆破危险界限内； 5.坝或堤决溃后可能淹没的地区； 6.有严重放射性物质污染影响区； 7.生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其他需要特别保护的区域； 8.对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 3.0.14	项目选址不属于此类区域	

序号	检查项目及内容	依据法规、标准	检查情况	检查结果
	9.很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段； 10.具有开采价值的矿藏区； 11.受海啸或湖涌危害的地区。			
1.7	工业企业选址宜避开自然疫源地；对于因建设工程需要等原因不能避开的，应设计具体的疫情综合预防控制措施。	《工业企业设计卫生标准》 (GBZ1-2010) 5.1.2	项目地周边无此类区域。	符合
1.8	工业企业选址宜避开可能产生或存在危害健康的场所和设施，如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道，以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区；	《工业企业设计卫生标准》 (GBZ1-2010) 5.1.3	项目地周边无此类区域。	符合
2	总平面布置			
2.1	总平面布置应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 5.1.1	本项目平面布置在总体规划基础上择优确定	符合
2.2	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用率，布置时，应符合下列规定： 1.在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施应采用集中、联合、多层布置。 2.应按企业规模和功能分区合理地确定通道宽度。 3.厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整。 4.功能分区内各项设施的布置应紧凑、合理。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 5.1.2	本项目总平布局功能区设计紧凑、合理。	符合
2.3	总平面布置的预留发展用地应符合下列规定： 1.分期建设的工业企业，近远期工程应统一规划。近期工程应集中、紧凑、合理布置，并应与远期工程合理衔接。 2.远期工程用地宜预留在厂区外，当近、远期工程建设施工期间隔很短，或远期工程和近期工程在生产工艺、运输要求等方面密切联系不宜分开时，可预留在厂区内。其预留发展用地内不得修建永久性建筑物、构筑物等设施。 3.预留发展用地除应满足生产设施的发展用地外，还应预留辅助生产、动力公用、交通运输、仓储及管线等设施的发展用地。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 5.1.3	本项目总平布局功能区设计紧凑、合理	符合
2.4	厂区的通道宽度应符合下列规定： 1.应符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求。 2.应符合铁路、道路与带式输送机通廊等工业运输线路的布置要求。 3.应符合各种工程管线的布置要求。 4.应符合绿化布置的要求。 5.应符合施工、安装与检修的要求。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 5.1.4	厂区合理设计，通道符合要求。	符合

序号	检查项目及内容	依据法规、标准	检查情况	检查结果
	6.应符合竖向设计的要求。 7.应符合预留发展用地的要求。			
2.5	总平面布置应结合当地气象条件,使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物,应避免西晒。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 5.1.6	采光和自然通风条件较好。	符合
2.6	总平面布置应合理地组织货流和人流,并应符合下列规定: 1.运输线路的布置应保证物流顺畅、径路短捷、不折返。 2.应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉。 3.应使人、货分流,应避免运输繁忙的货流与人流交叉。 4.应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 5.1.8	厂区人货分流布置,总平面布置设计合理	符合
2.7	工业企业的建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距,以及消防通道的设置,除应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016-2014[2018 年版]的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 5.1.10	拟建项目建筑与周边构筑物的安全间距符合要求	符合
2.8	办公室、休息室设置在丙类厂房内时,应采用耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔,并应至少设置 1 个独立的安全出口。如隔墙上需开设相互连通的门时,应采用乙级防火门。	《建筑设计防火规范》2018 版, 第 3.3.5	拟建项目控制室按要求设置防火墙和防火门	符合

综上所述,可以认为本项目:

(1) 项目总平面布置符合安全、卫生要求。厂房按功能区统一集中布置,各区相对独立,功能明确,布置基本合理。

(2) 厂房周边道路能根据交通、消防的要求合理布置,人流物流出入口分开布置。建构筑物四周形成环形通道,有利于消防、救援。

(3) 项目建筑内生产区按要求、项目分开布置,竖向布置符合法规要求。

4.3.2 场内外运输

4.3.2.1 运输方案

全厂对外运输主要采用海运和陆运，运送物资主要为与生产相关的原、辅材料及成品，全年的对外运输量约 4.5 万吨。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。

4.3.2.2 工厂运输量表

表 4.3-2 全厂年运输量表

物料名称		运输量（吨）	备注
运入	主要原材料	20200	袋装/罐装
	辅助原料	1800	袋装/罐装
	其他辅助材料	500	耗材、备件、劳保等，散装
小计		22500	
运出	高性能纤维及帘子布	20000	含包装
	其他	2500	散装
小计		22500	
合计		45000	

4.3.3 建筑工程

4.3.3.1 建筑设计依据

1. 《建筑设计防火规范》

GB50016-2014（2018 版）
2. 《纺织工程设计防火规范》

GB50565-2010
3. 《建筑防火通用规范》

GB55037-2022

4.3.3.2 建筑设计概况

本项目新建建筑生产火灾危险性为丙类，储存物品的火灾危险性为包含甲类 1、2、5、6 项及丙类二项，建筑的耐火等级为一、二级。结构设计安全等级为二级，建筑设计使用年限为 50 年。新建建构筑物如下。

表 4.3-3 项目主要建构筑物情况一览表

序号	名称	层数	占地面积/m²	建筑面积/m²	备注
1#	纺丝车间	3	8360	17510	
2#	SSP	7	384	2688	
3#	捻浸车间（捻线）	1	6142	6142	
	捻浸车间（织造）	1	5846	5846	
	捻浸车间（浸胶）	1	3018	3018	
4#	切片库	1	1380	1380	
5#	消防水池与泵房	1	850	105	
	污水处理		510		
	事故水池		680		
6#	甲类库	1	640	640	
7#	综合库（纤维库）	1	3376	3376	
8#	成品库	1	5160	5160	
9#	门卫	1	90	90	
10#	辅助用房一 （宿舍、食堂等）	3	1408	2600	
11#	35kV 变电站	2	648	1296	
合计：			38492	49851	

4.3.3.3 建筑设计

（1）设计原则从功能背景角度出发，综合考虑时代特征，城市经济环境，建筑性格，企业文化，交通组织等一系列因素，设计力求以简洁、大方、时尚的形式体现高效人性化生产研发方式，展示企业文化内涵，通过对现代建筑材料的综合运用展示时代气息，同时在建筑细部上力求变化，体现对使用者的关怀。

(2) 设计时依据现有地形, 充分考虑实用性、合理性、安全性, 从功能上、空间上结合工艺布置的要求综合考虑。工业厂房以满足工艺要求为主, 厂区内设置宽度不小于 4 米的环形车道, 满足消防的要求。

(3) 本工程共 11 栋建筑, 1#纺丝车间、2#SSP、3#捻浸车间、4#切片库、5#消防水池与泵房(污水处理、事故水池)、6#甲类库、7#综合库(纤维库)、8#成品库、9#门卫、10#辅助用房一、11#35kV 变电站。(总图布置处于优化设计中)。

其中纺丝车间为 3 层、SSP 为 7 层, 其余单体均为单层, 纺丝车间主体结构采用混合结构, 消防水池与泵房及门卫采用混凝土框架结构, 其余单体均为钢结构; 车间外墙采用混凝土多孔砖及彩钢板外墙, 内墙采用加气混凝土砌块及 ALC 板; 外墙面粉刷为刷优质涂料。除纺丝车间外其他车间级仓库均采用钢结构, 1.2 米标高以下围护墙采用混凝土多孔砖砌筑, 1.2 米标高以上采用彩钢板外墙。

(4) 厂区内建筑外部轮廓在协调统一的基础上富于变化, 以简捷清晰为基调, 加以富有韵律的横竖向划分, 方正中富有变化, 建筑外立面符合城市主色调, 并鲜明地展示了企业文化形象, 风格简洁明快, 造型沉稳简洁, 追求线条感和力度的结合, 用干净利落的直线条表达, 在突出自身特点的同时, 还注重协调, 同时又充分考虑节能、节材等要求。

(5) 按照纺织工程设计防火规范, 合成纤维原料厂及化纤厂中一、二级耐火等级的单层原料库、成品库, 当设置自动灭火系统时, 每座仓库的最大允许占地面积不应大于 24000 m^2 , 每个防火分区的最大允许建筑面积不应大于 6000 m^2 , 因此本项目仓库均为一个防火分区。

4.3.4 结构工程

4.3.4.1 结构设计依据与准则

1.本工程建筑属于结构安全丙类建筑，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（2018 年版）
- (2) 《建筑结构荷载规范》GB50009-2012
- (3) 《建筑抗震设计标准》GB/T 50011-2010[2024 年版]
- (4) 《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008
- (5) 《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011
- (6) 《混凝土结构设计标准》GB/T 50010-2010[2024 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范》GB51022-2015
- (10) 《钢结构设计标准》GB50017-2017
- (11) 《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ3-2010
- (12) 《中国地震动参数区划图》GB18306-2015
- (13) 《纺织工程设计防火规范》GB50565-2010
- (14) 《中国地震动参数区划图》GB18306-2015

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	0.65kN/m²
基本雪压（百年一遇）	0.20kN/m²
地面粗糙度类别	B 类
抗震设防烈度	8 度
设计基本地震加速度值	0.2g
设计地震分组	第二组

6.地质

根据建设单位提供的周边项目现有地质勘察资料，勘察深度范围内，除表层填土外，其下为第四纪风积相黄土状粉土、冲洪积相角砾层，底部揭露未揭穿新近系泥岩层。整个场区地层自上而下可分为五个主层，厂区场地已平整。现分层描述如下：

①人工填土（Q4ml）：即工程地质剖面图上第①层土。黄褐色，成分以黄土状粉土为主，强风化泥岩碎块、粉砂、碎石次之，夹少量角砾，松散，稍湿，均匀性差。为新近堆积填土，欠固结，压实性较差，局部分布在场地范围内表层，未经处理不宜作为基础持力层或基础下卧层。堆积年代小于 5 年。

②杂填土（Q4ml）：即工程地质剖面图上第②层土。杂色，以新近系泥岩碎块为主，粉土次之，含有大量建筑垃圾，松散，干～稍湿，均匀性、压实性差，局部分布在场地范围内表层。

③黄土状粉土（Q4eol）：即工程地质剖面图上第③层土。以黄褐色为主，稍湿，干强度、韧性低，无光泽，切面见虫孔及白色菌丝，竖向节理发育，局部夹粉砂、粉质黏土薄层及透镜体。局部分布在场地范围内，根

据湿陷性将该层划分为两个亚层：③1 具湿陷性（ $\delta_s \geq 0.015$ ），自上而下湿陷性逐渐减弱；③2 不具湿陷性（ $\delta_s < 0.015$ ），分布连续，厚度较大。

④角砾（Q4al+pl）：即工程地质剖面图上第④层土。杂色，稍湿，呈棱角状，密实，磨圆度较差、分选性一般，级配良好，骨架颗粒的母岩成分主要成分以砂岩、灰岩为主，交错排列，间隙充填物为中粗砂，一般粒径大于 2mm 的颗粒质量 50%以上，一般粒径在 2~15mm，最大粒径可达 50mm，局部地段含有碎石、漂石等，呈薄层或透镜体局部分布于勘察范围内。

⑤泥岩（N）：即工程地质剖面图上第⑤层土。棕红色，厚层状结构，块状构造，钙质、泥质胶结，层理发育，渐变为泥质砂岩，水平层理发育，裂隙发育，表层具软化现象。局部夹泥质粉砂岩薄层，偶见石膏脉和石膏晶体。局部地段出露地表为全风化层，基岩侵蚀面 6.0m 以上为强风化层，基岩侵蚀面以下岩质较新鲜，岩芯完整，为中等风化，界线不明显。

4.3.4.2 地质情况及基础设计

根据周边地块土质情况，本工程初步估计地貌类型单一，地层结构较为简单，主要受力土层分布连续，厚度稳定，强度一般，无活动断裂，场地和地基的整体稳定性较好，适宜本工程建设。

本工程拟建建筑固相聚合车间、纺丝车间、浸捻车间（浸胶）采用桩基础，捻线织造车间等其余单体均采用浅基础，由于人工填土跟黄土状粉土分布不均匀，故以 3 层泥岩层为持力层，该持力层上方填土厚度较小时采用换填方式或落深处理，大于 1m 时采用地基处理进行地基加固，具体根据当地施工习惯和当地经验采用强夯或者其他施工方式。

4.3.4.3 上部结构设计

本项目单体固相聚合车间、纺丝车间、捻线织造车间、浸胶车间、仓库、消防设施、污水处理设施等。

固相聚合车间为高层混凝土框架剪力墙结构或钢结构，8 层，层高较高，围护结构为砌体墙，若采用钢结构采用彩钢板外墙围护，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%；屋面混凝土采用抗渗混凝土，抗渗等级 P8。

捻线织造车间为多层混凝土框架结构，屋顶根据车间要求及经济性采用钢结构屋面，梁板柱均为全现浇，围护墙为砌体墙。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 P8。

浸胶车间采用全钢结构，楼面采用钢格栅板，围护结构彩钢板。

仓库采用门式刚架结构，跨度大，外墙围护结构建议彩钢板，高烈度区较为经济。屋面及墙面均采用单层彩钢，若考虑美观可采用双层。

消防设施、污水处理设施为构筑物，注意施工措施和防水措施。

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。

4.3.4.4 主要荷载

1.基本风压为 0.65kN/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 2.5kN/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基本采用 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、圈梁及雨棚混凝土强度等级 C30；垫层混凝土 C15。

(2) 钢筋

I 级钢 (HPB300) $f_y = 270\text{N/mm}^2$

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

(3) 钢材

主钢构采用 Q235B 或 Q355B。

4.3.5 结构优化方案

固相聚合车间外方或国内设备厂家楼面活荷载一般提出要 5kN/m^2 ，此荷载在使用过程中，只有设备风机检修时需要，故我方设计时优化解决方案为：设计基础及柱根据实际使用情况活荷载考虑 3kN/m^2 ，计算主梁时 3kN/m^2 ，计算次梁时考虑 4kN/m^2 ，格栅板考虑 5kN/m^2 ，做到经济合理设计。

捻线织造车间，织布机区域荷载较大，该部分需楼板加厚处理，考虑自动化时楼面吊挂荷载较大，需综合考虑，AGV 小车行走通道及部分堆货区域需按照实际施工情况逐个分析，做到荷载清晰，经济性把握精准。屋面采用轻钢结构，大大利用空间及经济性。同样在荷载方面我方会根据以往工程经验做到梁板柱分开考虑荷载，做到实用经济。

浸胶车间主要是方案上要将配胶楼层封闭部分控制在 5%之内，将浸胶车间定义为一层，楼面采用钢格栅，浸胶车间可按照消防设计为一层设计，较为经济。

仓库建议采用彩板围护，高烈度区域砖墙围护会考虑附加重量，钢梁钢柱截面会较大，且需要钢接地脚，若为彩钢板围护，不需要考虑附加重量，钢梁钢柱截面会减小，柱脚可设置为铰接，较为经济。

4.3.5 给排水工程

4.3.5.1 设计依据

1. 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）
2. 《纺织工程设计防火规范》GB50565-2010

3. 《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084-2017
4. 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014
5. 《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005
6. 《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019
7. 《室外给水设计标准》GB50013-2018
8. 《室外排水设计标准》GB50014-2021
9. 《消防设施通用规范》GB55036-2022

其他有关的国家及地方现行规范、规程等。

4.3.5.2 概况

项目建设地区地理位置优越，交通十分便利，自然资源丰富，是理想的建设场所。园区已配套建设完善的室外给排水设施，生产、生活用水直接取自市政自来水管网，本项目污水排入厂内污水处理站，预处理达标后经市政污水管网进园区污水处理厂进一步集中处理。

4.3.5.3 设计范围

设计范围为本项目的室内外给水、排水和消防系统设计。

4.3.5.4 给水

1.用水量估算

全年工作天数以 333 天计，每天工作总时数以 24 小时计，全年总工作时数以 8000 小时计。本期工程拟新增岗位定员 249 人，生活用水定额以 50L/人·天计。

根据相关资料，项目用水情况如下：

表 4.3-4 项目用水量统计表

序号	用水类别	平均小时用水量	日用水量	年用水量	备注
		(m ³ /h)	(m ³ /d)	(m ³ /a)	
1	生活用水	0.52	12.48	4160	
2	生产工艺用水	8.83	211.92	70640	含纯水 17452.54m ³ /a
3	冷却系统补充水	11.3	271.2	90400	
4	冷冻系统补充水	18.6	446.4	148800	
5	消防用水	--	--	--	一次火灾消防用水量 1000 立方米 不计入日常用水量
合计		39.25	942	314000	

综上，项目新增平均用水量约 39.25m³/h，年新增用水量约 31.4 万 m³/a。

2.生产生活对水质、水压的要求

各类用水水质、水压要求详见表 4.3-5。

表 4.3-5 水质水压要求表

水质指标	冷却水	冷冻水	纯水	普通生产及生活用水
pH 值	7.5-9	7.5-9	6.5-7.5	符合国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749-2022
SiO ₂ (mg/l)	<6	<6	≤0.1	
钙硬度 (mg/L, 以 CaCO ₃ 计)	≤300	≤300		
电导率 (μs/cm)	≤600	≤600	≤1(25℃)	
浊度	≤3	≤3		
铁质 (mg/L)	≤0.3	≤0.3	≤0.2	
Cl ⁻ (mg/L)	≤250	≤250	≤1	
压力 (MPa)	0.3	0.3	0.4-0.5	0.35
温度 (℃)	32	7	30	常温

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 4 个给水系统，各系统均由厂区相应的给水设施供给。厂区供水全部来自园区市政自来水，自周边市政自来水管网引入一根 DN200 的引入管在厂区室外形成环状自来水管网，各系统供水由该管网就近供水。

- (1) 自来水→普通生产、生活用水
- (2) 自来水→纯水处理装置→部分生产工艺用水
- (3) 自来水→消防水池→消防泵供给室内外消防
- (4) 自来水→消防水池→喷淋泵供给室内喷淋

4.纯水系统

本项目部分工艺需用纯水 2.18 m³/h，纯水站设置在公用工程内，纯水制备装置采用二级反渗透+EDI 处理流程，处理能力建议为 5 m³/h，供给整个厂区生产装置的纯水用量。

纯水处理流程为：自来水→原水箱→石英砂过滤→活性炭过滤→一级精密过滤器→一级高压泵→一级 RO→一级产水箱→中间水泵→二级精密过滤器→二级高压泵→二级 RO→产水箱→EDI 供水泵→保安过滤→EDI 装置→纯水箱→泵送至用水点。

5.管材及敷设

给水管道应选用耐腐蚀和安装连接方便可靠的管材，阀门的工作压力等级应等于或大于其所在管段的管道工作压力，材质可采用全铜、全不锈钢、铁壳铜芯等。在厂区进水总入口、车间总入口和室内主要用水点设置计量装置。

室外普通生产生活给水管采用公称压力等级 1.0Mpa 的钢丝网骨架聚乙烯复合管，电热熔带连接，埋地敷设。建筑内生产生活给水立管、横干管采用公称压力等级 1.0Mpa 的钢塑复合管及管件，≤DN50 可丝扣连接，>DN50 沟槽连接；卫生间内支管可采用公称压力等级 1.0Mpa 的 PP-R 给水管；纯水采用不锈钢管；其他特殊要求处采用钢管，管道压力均不低于 1.0Mpa，架空及埋地敷设。室外消防系统供水管采用公称压力等级 1.6Mpa 钢丝网骨架聚乙烯复合管，电热熔带连接，埋地敷设。室内消防采用公称压力等级 1.0Mpa 的内外壁热浸镀锌钢管，架空及埋地敷设。

中水等非生活饮用水管道严禁与生活饮用水管道连接。从生活饮用水管网向消防和中水等其他用水的贮水池（箱）补水时，其进水管口最低点高出溢流边缘的空气间隙不应小于 150mm。埋地式生活饮用水贮水池周围 10m 以内，不得有化粪池、污水处理构筑物、垃圾堆放点等污染源，周围 2m 以内不得有污水管和污染物。

4.3.5.5 循环冷冻冷却水系统

详见第四章第三节暖通动力章节。

4.3.5.6 消防

详见第四章第五节水消防系统章节。

4.3.5.7 排水

1.系统分类

根据雨污分流、清浊分流、便于处理的原则设置。

2.排水量

本项目产生生活污水约 $0.42\text{m}^3/\text{h}$ ，折合 $9.98\text{m}^3/\text{d}$ ；生产废水约 $4.42\text{m}^3/\text{h}$ ，折合 $106.0\text{m}^3/\text{d}$ 。厂区污水处理站处理能力建议为 $200\text{m}^3/\text{d}$ 。屋面雨水排水系统设计按重现期 $P=10$ 年计算，按 $P=50$ 年校核；室外雨水排水系统按重现期 $P=2$ 年计算。

2.系统概述

本项目排水系统雨污分流、清浊分流。建设三套排水管网系统：

（1）雨水排水系统：主要排放厂区内的雨水及清洁废水，通过检查雨水斗、雨水口及室外雨水管网收集后，最终排至厂区周边市政雨水管网。雨水管兼做事故水收集管，发生事故时，关闭雨水外排管上的阀门，打开

事故水池入口的阀门，事故水排至厂区事故水池，事故结束后关闭事故水池入口的阀门，打开雨水外排管上的阀门，以保证正常雨水排放。事故水经厂区污水处理站处理达标后方可外排。

(2) 综合污水排水系统：厂区内的生活污水，经化粪池预处理后，与其它低浓度生产废水一并由综合污水管网收集后排至厂区污水处理站，经处理达标后外排，详见环保章节。

(3) 高浓度污水排水系统：主要排放厂区内的高浓度生产废水，由高浓度生产废水管网收集后排至厂区污水处理站，经处理达标后外排，详见环保章节。

3.材料选用和敷设方法

室外埋地排水管可采用 PE 缠绕结构壁管，橡胶圈柔性接口，承插连接，埋地敷设。室内生产生活排水管和雨水管除特殊说明外可采用 PVC-U 塑料排水管（室外为防紫外线）。局部生产废水管采用 SUS304 不锈钢管，焊接。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。所有管道接口应严密不漏水。

排水管道的铺设不得出现无坡、倒坡现象。管顶最小覆土不得小于土壤冰冻线以下 0.15m，车行道下管顶覆土小于 0.7m 时应采取保护措施。不同直径的管道在检查井内的连接，采用管顶平接。位于车行道下的检查井，应采用采用重型球墨铸铁单层井座、井盖，人行道下和绿化带的采用轻型球墨铸铁单层井座、井盖，检查井应安装防坠落装置。

4.3.5.8 污水处理

详见第七章第三节生态环境影响分析中的废水处理部分。

4.3.5.9 给排水系统设计优化措施

- 1.所有给水配件及卫生洁具等均采用节水型产品。
- 2.局部楼层给水压力不足处设置叠压供水设备，以利用市政给水压力。
- 3.消防水池、污水处理水池、事故水池设置在一起，共用池壁。
- 4.排水管道采用重力流输送，避免设置多处集水池增压，以节约能耗。

4.3.6 供电工程

4.3.6.1 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》 | GB/T 50034-2024 |
| 7.《民用建筑电气设计标准》 | GB51348-2019 |
| 8.《建筑物防雷设计规范》 | GB50057-2010 |
| 9.《建筑设计防火规范》 | GB50016-2014（2018 年版） |
| 10.《纺织工程设计防火规范》 | GB50565-2010 |
| 11.《火灾自动报警系统设计规范》 | GB50116-2013 |
| 12.《爆炸危险环境电力装置设计规范》 | GB50058-2014 |
| 13.其它有关国家及地方的现行规程、规范及标准 | |

4.3.6.2 供电方案

1.负荷等级及供电要求：

根据生产工艺要求，尼龙 66 工业丝生产为连续生产，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 不停电电源装置供电。其他生产工段及辅助工段负荷等级为三级。

电气设计原则及标准：

本项目电气设计依照国家有关规程规范及标准进行，执行国家技术经济政策，做到保障人身安全，供电可靠，电能质量合格，技术先进、经济、合理，同时尊重当地的习惯及业主的合理要求，确定科学合理的设计方案。本项目电气设计包括界区内配电、动力、照明、防雷接地、电信、消防等内容。

2.项目用电容量

本期工程厂区设置 35/10kV 变电站，本期总容量约为 15000kVA，从 35/10kV 变电站采用 YJV22-10kV 3×120 或 3×150 电力电缆穿管及电缆井敷设至车间各 10kV/0.4kV 变配电送电。

厂房辅助用房内设 6 台 2500kVA 10/0.4kV 一级能效节能型干式变压器，变压器设计根据现场实际用电分布调整。

表 4.3-6 用电负荷计算表（10/0.4kV）

序号	设备名称或部门名称	台，套	单机容量	总容量	需要系数	功率因数	有功功率	无功功率	视在功率
			<kW>	<kW>	Kc	COS φ	<kW>	<kVAR>	<kVA>
一	固相聚合、纺丝								
1	固相聚合	2	326.00	652.00	0.55	0.85	358.6	222.2	421.9
2	纺丝工段	8	771.50	6172.00	0.55	0.85	3394.6	2103.8	3993.6
3	纺丝侧吹空调	2	92.00	184.00	0.70	0.85	128.8	79.8	151.5
4	卷绕环境新风机组	1	307.00	307.00	0.70	0.85	214.9	133.2	252.8
5	平衡间新风机组	1	120.00	120.00	0.70	0.85	84.0	52.1	98.8
6	物检室恒温恒湿	1	45.00	45.00	0.70	0.85	31.5	19.5	37.1

序号	设备名称或部门名称	台, 套	单机容量	总容量	需要系数	功率因数	有功功率	无功功率	视在功率
			<kW>	<kW>	Kc	COS ϕ	<kW>	<kVAR>	<kVA>
7	SSP 配电房空调机组	1	82.00	82.00	0.70	0.85	57.4	35.6	67.5
8	油烟净化装置	2	13.50	27.00	0.70	0.85	18.9	11.7	22.2
9	油烟风机	2	30.00	60.00	0.70	0.85	42.0	26.0	49.4
10	纺丝排气风机	2	7.50	15.00	0.70	0.85	10.5	6.5	12.4
11	环保型立式真空清洗炉	2	35.00	70.00	0.55	0.85	38.5	23.9	45.3
12	水解(真空)清洗炉	1	61.00	61.00	0.55	0.85	33.6	20.8	39.5
13	组件组装台	1	1.50	1.50	0.50	0.85	0.8	0.5	0.9
14	组件拆卸台	1	1.50	1.50	0.50	0.85	0.8	0.5	0.9
15	超声波清洗机	2	30.00	60.00	0.50	0.85	30.0	18.6	35.3
16	全自动镜检仪	1	0.55	0.55	0.50	0.85	0.3	0.2	0.3
17	组件井式预热炉	4	24.00	96.00	0.55	0.85	52.8	32.7	62.1
18	卷绕维修测试台	1	55.00	55.00	0.30	0.85	16.5	10.2	19.4
二	捻线								
1	捻线机	23	207.00	4761.00	0.70	0.85	3332.7	2065.4	3920.8
2	蒸发降温水帘柜冷风机组	16	1.50	24.00	0.70	0.85	16.8	10.4	19.8
3	负压排风机	19	1.10	20.90	0.70	0.85	14.6	9.1	17.2
4	管道排热风机	2	30.00	60.00	0.70	0.85	42.0	26.0	49.4
5	配电房专用降温空调	1	20.00	20.00	0.70	0.85	14.0	8.7	16.5
三	织造								
1	织机	12	45.00	540.00	0.70	0.85	378.0	234.3	444.7
5	配电房专用降温空调	1	20.00	20.00	0.70	0.85	14.0	8.7	16.5
四	浸胶车间								
1	拖动机组功率	1	554.00	554.00	0.70	0.85	387.8	240.3	456.2
2	风机组功率	1	961.80	961.80	0.70	0.85	673.3	417.2	792.1
3	调胶及污水预处理	1	150.00	150.00	0.70	0.85	105.0	65.1	123.5
4	RCO 等环保设备	1	580.00	580.00	0.70	0.85	406.0	251.6	477.6
五	公用工程								
1	变压吸附制氮机组及纯化	4	15.30	61.20	0.70	0.85	42.8	26.5	50.4
2	1.6MPa 螺杆空压机	2	250.00	500.00	0.70	0.85	350.0	216.9	411.8
3	1.6MPa 微热干燥机	2	6.00	12.00	0.70	0.85	8.4	5.2	9.9
4	1.0MPa 离心空压机	2	400.00	800.00	0.70	0.85	560.0	347.1	658.8
5	1.0MPa 零气耗压缩热干燥机	2	0.50	1.00	0.70	0.85	0.7	0.4	0.8
6	0.7MPa 离心空压机	2	450.00	900.00	0.70	0.85	630.0	390.4	741.2
7	0.7MPa 零气耗压缩热干燥机	2	0.50	1.00	0.70	0.85	0.7	0.4	0.8
8	螺杆式电制冷机组	2	195.00	390.00	0.70	0.85	273.0	169.2	321.2
9	冷冻水泵	2	45.00	90.00	0.70	0.85	63.0	39.0	74.1
10	工艺用闭式冷却塔	1	18.00	18.00	0.70	0.85	12.6	7.8	14.8
11	公用工程用闭式冷却塔	2	45.00	90.00	0.70	0.85	63.0	39.0	74.1
12	工艺用冷却水泵	1	45.00	45.00	0.70	0.85	31.5	19.5	37.1
13	制冷用冷却水泵	2	30.00	60.00	0.70	0.85	42.0	26.0	49.4
14	空压用冷却水泵	2	45.00	90.00	0.70	0.85	63.0	39.0	74.1
六	其他								
1	纺丝车间照明	1	200.00	200.00	1.00	0.85	200.0	123.9	235.3

序号	设备名称或部门名称	台, 套	单机容量	总容量	需要系数	功率因数	有功功率	无功功率	视在功率
			<kW>	<kW>	Kc	COS ϕ	<kW>	<kVAR>	<kVA>
2	SSP 车间照明	1	50.00	50.00	1.00	0.85	50.0	31.0	58.8
3	浸胶车间照明	1	50.00	50.00	1.00	0.85	50.0	31.0	58.8
4	捻线车间照明	1	100.00	100.00	1.00	0.85	100.0	62.0	117.6
5	织造车间照明	1	100.00	100.00	1.00	0.85	100.0	62.0	117.6
6	切片库照明	1	20.00	20.00	1.00	0.85	20.0	12.4	23.5
7	甲类库照明	1	10.00	10.00	1.00	0.85	10.0	6.2	11.8
8	综合库（纤维库）照明	1	40.00	40.00	1.00	0.85	40.0	24.8	47.1
9	成品库照明	1	60.00	60.00	1.00	0.85	60.0	37.2	70.6
10	门卫照明	1	10.00	10.00	1.00	0.85	10.0	6.2	11.8
11	辅助用房一照明	1	50.00	50.00	1.00	0.85	50.0	31.0	58.8
	合计	150		18797.5			12370.7	7666.6	14553.7
	乘同时系数 0.85				0.85	0.85	10515.1	6516.6	12370.7
	低压电容补偿							-3200.0	
	功率补偿后					0.95	10515.1	3316.6	11025.7
	选变压器 6x2500								15000
	变压器损耗						220.5	1102.6	
	高压侧负荷					0.92	10735.6	4419.2	11609.6
	变压器负荷率			0.74					

根据用电负荷估算，变压器负荷率在 74%左右。变压器采用 10/0.4kV 一级能效节能环保型干式变压器。（实际配置根据设备布局调整。）

3.地区供电条件:

本项目供电电源引自当地供电公司。

4.供电系统电压:

高压进线: 35kV, 50Hz $\pm$ 1Hz

低压动力电源: 380V $\pm$ 5%, 50Hz $\pm$ 1Hz

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

低压配电系统接地型式为 TN-S 系统

5、10/0.4kV 变电所:

在车间及负荷集中处的辅房内设置 10/0.4kV 变电所，从厂区高压开关站引 YJV-8.7/15kV 电缆至各变电所。10/0.4kV 变电所内设节能环保型干式变压器，以确保减少电源电压偏差，提高供电质量。变电所接线为单母线

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二级负荷的用电。

低压（0.4kV）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。变电所高压进线侧装设负荷隔离开关。低压侧电压为 400V，三相五线制。

变电所的变压器超温信号引至 10kV 变电站的 10kV 出线柜，与相应的高压继电保护系统连锁。

4.3.6.3 车间配电

导线选型：普通低压干线电缆一般选用 YJV 型电力电缆，照明一般选用 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，爆炸危险区域选用 ZR 型铜芯电缆。动力电压 380V，干线电缆一般采用五芯电缆。

由变电所引出的低压干线电缆采用放射式沿电缆桥架、电缆沟或穿管保护敷设，接至车间及辅助工序的各用电设备组或用电设备的动力柜、控制柜。

由动力柜、控制柜引出的支线，采用电缆桥架或穿管保护敷设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。

各车间及辅助工序根据不同的环境，电气设备采用不同的防护形式。车间内根据需要，设置检修电源插座箱。

4.3.6.4 车间照明

车间的生产区域，一般照明平均照度为 100~300lx，采用高效节能型 LED 光源。变电所、办公室、仓库等其他辅房为一般作业区域，一般照明照度为 50~300lx，采用高效节能型 LED 光源。

根据环境要求电光源主要选用 LED 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：消防应急照明和疏散指示系统一般采用集中电源集中控制型系统，由火灾报警控制器或消防联动控制器启动应急照明控制器实现。在配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房设置不低于正常照明照度的备用照明，持续供电时间不低于 180min；在车间的疏散楼梯间、疏散走道等处设置疏散照明，持续供电时间不低于 90min。消防应急照明和疏散指示系统的照度值，各消防设备的设置部位、线路选择、控制方式、敷设方式均应满足相关设计规范要求，系统的配电线缆采用耐火型。

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，三相五线制。

照明干线引自变电所低压配电室，采用电缆沿电缆桥架、电缆沟或穿管保护方式敷设至各照明配电箱，照明支线沿电缆桥架或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 1.3 米。

4.3.6.5 消防和通讯

电气消防设计相关内容，详见第五章第四节消防专篇。

本项目根据需求，设置电话通信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。

4.3.6.6 防雷与接地

本项目建筑物一般为第二类和第三类工业建、构筑物建筑物。在屋面设置避雷网，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。

本工程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和构架、工艺设备机座和机架、电缆桥架、金属管道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。

4.3.6.7 室外供电及厂区照明

厂区室外供电线路通过电缆桥架沿室外管架敷设，无室外管架区域采用电缆沟或管井方式敷设。

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。

4.3.6.8 太阳能光伏系统

近年来，全球太阳能光伏市场呈现出快速增长的态势，我国光伏产业发展尤为迅速，已成为全球最大的光伏产品生产国和装机市场。本项目在有条件的建筑物、构筑物顶部建设光伏，采用分布式太阳能发电装置，新建厂区可用面积约 2.8 万平方米，预计可建光伏装机容量约 2.8MW。按年发电 1450 小时，2.8MW 每年可发电约 402.4 万 kWh。

系统组成：太阳能光伏系统主要由光伏组件、逆变器、并网柜、支架、电缆及监控系统等部分组成。光伏组件是系统的核心部件，其作用是将太阳光能转化为电能，就像整个系统的“发电站”。常见的光伏组件有单晶硅、多晶硅和薄膜光伏组件等，不同类型的组件在转换效率、成本和适用场景上有所差异。

逆变器则如同系统的“翻译官”，它能将光伏组件产生的直流电转化为交流电，以满足大多数电器设备的用电需求。根据系统规模和应用场景的不同，逆变器可分为集中式逆变器、组串式逆变器和微型逆变器等。

并网柜是并网光伏系统与公共电网连接的关键设备，起到保护、计量和控制的作用。它内部包含断路器、浪涌保护器、计量电表等部件，能确保系统与电网安全、稳定地连接，同时准确计量上网电量和下网电量，为电费结算提供依据。

支架用于固定光伏组件，使其能以最佳角度接收太阳光，提高发电效率。支架的材质通常有铝合金、钢材等，需要具备足够的强度和耐腐蚀性，以适应不同的环境条件。

电缆负责连接各个部件，传输电能，其质量和规格直接影响系统的输

电效率 and 安全性。

监控系统可以实时监测光伏系统的运行状态，如发电量、设备温度、故障信息等，方便用户及时了解系统情况并进行维护。

工作原理：太阳能光伏系统的工作原理基于光生伏特效应。当太阳光照射到光伏组件上时，光子与半导体材料中的电子相互作用，使电子获得能量并脱离原子的束缚，形成自由电子和空穴。这些自由电子和空穴在半导体内部的电场作用下发生定向移动，从而产生电流，实现了将太阳光能向电能直接转化。

产生的直流电通过电缆传输到逆变器，经逆变器转换为交流电后，一部分直接供给负载使用，另一部分多余的转换为与电网同频率、同相位的交流电。转换后的交流电进入并网柜，经过并网柜内的保护装置和计量设备处理后，并入公共电网。当系统发电量大于用户自身用电量时，多余的交流电通过电网输送出去，即“卖电”给电网；而当系统发电量小于用户用电量时，不足的部分则从电网获取，即“买电”补充。

整个过程中，监控系统实时监测光伏组件的发电情况、逆变器的运行状态、电网的电压电流等参数，一旦发现异常，会及时发出警报并采取相应的保护措施。

4.3.6.9 电气专业优化措施

1.根据工艺布置及设备分布确定变配电室的位置，变压器设置靠近负荷中心，缩短配电半径。

2.根据各个供电设备自身运行特点精准取值，计算用电负荷，并根据负荷计算结果优化变压器配置，避免冗余设计，仅在连续生产不可中断的场景保留备用。

3.优化线路设计，利用 BIM 建模优化电缆桥架走向，避免迂回绕行；车间内动力管线与工艺设备同步布局，减少交叉跨越。

- 4.设备选型：在满足安全性和可靠性的前提下优先采用国产替代。
- 5.无功补偿：集中补偿为主（低压侧装电容柜），仅对大容量异步电机（如 $\geq 100\text{kW}$ ）加就地补偿。
- 6.防雷接地共用：厂区防雷接地、保护接地、工作接地共用一组接地网（接地电阻 $\leq 1\Omega$ ），避免重复打接地极；利用厂房钢柱、金属屋面作为接闪器，无需单独架设接闪网。

4.3.7 供暖、通风与空气调节

4.3.7.1 设计依据和范围

1.概述

根据各工序对室内空气温湿度不同的要求，结合生产厂房结构形式及当地实际情况等因素，运用新技术，科学合理地布置空调系统和通风系统，本着合理、实用、经济的思路，选用优质产品，确保空调系统运行可靠，高效节能，管理方便，满足生产要求。

2.本工程涉及的主要设计规范及选用标准

《建筑设计防火规范》	GB 50016-2014[2018 年版]
《纺织工程设计防火规范》	GB50565-2010
《建筑防火通用规范》	GB55037-2022
《建筑防烟排烟系统技术标准》	GB51251-2017
《挡烟垂壁》	XF533-2012
《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB50019-2015
《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB50736-2012
《通风与空调工程施工质量验收规范》	GB50243-2016
《建筑机电工程抗震设计规范》	GB50981-2014

《建筑机电工程抗震设计规范》 GB50981-2014

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB55015-2021

3. 其他专业提供的设计资料

(1) 工艺专业对各生产区域的温湿度要求；

(2) 工艺专业对各生产区域的通风要求；

4. 本专业的设计范围

设计范围包含：建筑的防排烟系统设计、建筑的通风系统设计、建筑的采暖系统设计、建筑的空调系统设计。

4.3.7.2 设计基础资料

1. 室外空气计算参数

冬季供暖计算干球温度 -13.1°C

冬季通风计算温度 -7.90°C

夏季通风室外干球温度 27.6°C

夏季通风室外相对湿度 48%

冬季空气调节计算干球温度 -17.3°C

冬季空气调节计算相对湿度 55%

夏季空气调节计算干球温度 31.2°C

夏季空气调节计算日平均温度 26.2°C

夏季空气调节计算湿球温度 22.1°C

冬季室外风速 1.80m/s

夏季室外风速 2.10m/s

冬季大气压力 89610Pa

夏季大气压力 88390pa

2.室内设计参数

表 4.3.7-1 生产车间温湿度要求

车间名称	区域名称	夏 季		冬 季	
		温度℃	相对湿度 %	温度℃	相对湿度 %
工业丝 车间	侧送风	15~18±0.5	75+5	15~18±0.5	75+5
	卷绕间环境风	26±2	60~75	18±2	60~75
	平衡间环境风	26±2	>65	26±2	>65
SSP 车间	MCC 等附房	28±5	35~85	16~30	35~85
捻线车间	捻线区	30±3	<65（均值）	18±5	<65（均值）
织造车间	织机区	30±3	无要求	18±5	无要求
	配电室	28±5	35~85	16~30	35~85

4.3.7.3 供暖

1.概述

本项目地处寒冷地区，除有特殊要求不需要采暖的房间和热车间外，其余生产厂房和辅助建筑物等均设置集中供暖。考虑到仓库供暖运行成本不设置集中供暖，消防喷淋系统采用防冻式的干系统。捻线车间生产设备发热量大，设备自带循环热风管，冬季不仅可提供捻线车间所需的保温热负荷，还能提供相邻织布车间的保温热负荷，故捻线车间可不设置集中供暖，织布车间、浸胶车间设置值班供暖。

2.供暖热介质

生产区域或接近生产区域的建筑物，热介质采用热水，由厂区集中换热站提供；对于远离热水热源，且建筑面积、热负荷较小的单体，在满足安全的前提下，可采用电采暖。

供暖热水由厂区换热站内设置的汽—水换热机组供给。

3.本项目的正常供暖面积约 1700 m²，热负荷约 85kW，织造车间、浸胶车间设置值班采暖，面积约 6500 m²，热负荷约 250+135kW。

4.3.7.4 通风

1.概述

本项目各单体根据工艺专业要求，并按《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2015 相关规定设置通风系统，根据各单体的建筑情况设置自然通风或机械通风，有防爆要求的场所设置平时通风和事故通风，并根据需求设置补风系统。

2.各单体的通风方式

纺丝车间：在螺杆挤出间、纺丝间由于熔体冷却的原因，车间的温度较高，同时加上低聚物的挥发，此区域的环境较差，为改善岗位的操作环境，拟在螺杆挤出间外墙上安装轴流排风机进行全面通风。根据设备及岗位要求在化验室设置岗位排风，在组件维修、组件清洗、油剂配置等区域设置局部排风。

捻线车间：捻线设备自带循环热风系统，设置风管和管道风机进行热风收集。夏季将热风排外减少室内散热量，冬季部分送入水帘空调新风室预热新风，部分送入织布车间进行余热利用供暖。

织造车间：根据项目建设地室外情况设置侧墙排风扇进行全面机械通风。

浸胶车间：根据工艺要求设置局部排风。

甲类库：设置事故通风，选用防爆型事故通风机，换气次数为 12 次/小时。

切片库、综合库、成品库、坯布库等：利用外窗进行自然通风。

4.3.7.5 空气调节

1.概述

(1) 纺丝车间：根据工艺要求配置工艺侧吹风空调和卷绕环境空调，工艺侧吹风空调主要供纺丝设备工艺送风使用，卷绕环境空调主要供卷绕车间的环境及卷绕头冷却送风使用。平衡间、物检室、纺丝控制室、高低压控制室分别配置环境空调。结合项目地的室外气候干燥的特点，夏季卷绕环境空调、平衡间空调可全新风运行，采用置换通风和少量冷冻水补充降温的系统模式，既可满足环境温湿度要求，又可降低能耗。

(2) 捻线车间：根据生产设备的工艺要求和发热量大的特点，结合项目地空气干燥的气候特点，拟采用水帘空调（蒸发降温水帘柜冷风机组+负压排风机），既满足生产要求又节约能源。

(3) 织布车间：织布机发热量较少，可只设置全面通风不设置空调。

(4) SSP：根据工艺要求部分辅房设置风机盘管，配电室及控制室配置组合式空调机组。

(5) 其他分散的配电房及车间办公室，根据需要设置分体空调。

2.组合空调工艺流程

(1) 纺丝工艺风空调工艺流程：

预热→新风→粗滤→中滤→喷淋→表冷 1→表冷 2→挡水板→二次加热→侧吹送风机→亚高滤→工艺送风

(2) 纺丝环境风空调工艺流程：

预热→新风→粗滤→中滤→喷淋→表冷 1→表冷 2→挡水板→环境送风机→环境送风

(3) 平衡间、配电室组合空调工艺流程

预热→新风→粗滤→中滤→表冷→挡水板→送风机→岗位送风

3.主要空调设备

表 4.3.7-2 主要空调设备一览表

区域名称	设备名称	机组风量	套数	单套冷量	单套功率
		(万 m³/h)		(kW)	(kW)
纺丝车间	纺丝侧吹空调	6	2	300	55+22+15
	卷绕环境空调机组	18	1	220	90×2+45×2+37
	平衡间空调	12	1	150	75+45
	物检室恒温恒湿	4	1	160	45
SSP	配电房空调机组	12	1	200	37+45
捻线车间	蒸发降温水帘柜冷风机组	4.5	16	-	1.5
	负压排风机	4.5	19	-	1.1
	管道排热风机	8.5	2	-	30

4.气流组织

（1）纺丝车间工艺送风由卷绕机背面接入设备，工艺风部分排到纺丝间环境，部分由丝束带到卷绕间环境。纺丝间地面设置平衡口，使纺丝间的环境风压入卷绕间环境，跟卷绕间的环境风一起由卷绕间上部的回风口吸入排风管引到屋面排放，新风通过新风气楼进入空调间，空调机组直接从空调间室内吸取新风，新风气楼设置蒸汽光管，冬季对新风进行预热。卷绕间的环境空调采用下送上排的气流组织，纺丝间的工艺空调采用侧送下排的气流组织。纺丝间和卷绕间均按正压设计，且纺丝间相对卷绕间保持微正压，既满足车间生产的温湿度要求，又能满足室内的卫生要求。

（2）平衡间空调拟采用上送上回的气流组织，送风口均匀布置在平衡间区上方，回风口均匀布置在包装区上方。平衡间空调机组的排风由排风管排出屋面，新风直接由空调间室内吸取。

（3）捻线车间：拟采用一侧外墙设置蒸发降温水帘柜冷风机组进行均匀送风，另一侧外墙设置负压排风机进行均匀排风，使车间形成侧送侧排的水平气流组织，进行无死角的置换通风。

5.空调冷、热源

本项目的空调机组采用动力站集中供应的 7℃/12℃ 冷冻水进行制冷，采用厂区集中供应的蒸汽进行制热或加湿。

4.3.7.6 防排烟

1.概述

按《建筑防火通用规范》第 8.2 章节要求：

封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室、消防电梯的前室或合用前室应采取防烟措施；建筑面积大于 300m²，且经常有人停留或可燃物较多的地上丙类生产场所，丙类厂房内建筑面积大于 300m² 房，且经常有人停留或可燃物较多的地上房间，需考虑设置排烟设施；地上建筑内的无窗房间，当总建筑面积大于 200m² 或一个房间建筑面积大于 50m²，且经常有人停留或可燃物较多时，需考虑设置排烟设施；建筑面积大于 300m² 的地上丙类库房需考虑设置排烟设施；公共建筑内建筑面积大于 100m² 且经常有人停留的房间需考虑设置排烟设施；公共建筑内建筑面积大于 300m² 且可燃物较多的房间；建筑高度大于 32m 的厂房或仓库内长度大于 20m 的疏散走道，其他厂房或仓库内长度大于 40m 的疏散走道，民用建筑内长度大于 20m 的疏散走道。

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。”本工程纺丝车间的卷绕间、纺丝间，捻线车间、织布车间、SSP 等属于以上规定范围，无需考虑设置排烟设施。

2.防排烟方式

需考虑设置排烟系统的场所均优先采用自然排烟措施，自然排烟设施无法满足的情况下采用机械排烟措施。

封闭楼梯间均采用自然通风。

4.3.7.7 空调、通风系统的防火措施

1.火灾发生后停止平时使用的通风系统，启动相关区域的机械排烟系统。

2.通风系统下列部位设置带有电信号输出装置的 70℃ 防火阀：

- (1) 风道穿防火分区处；
- (2) 风道穿越通风、空调机房的房间隔墙和楼板处；
- (3) 风道穿越重要或火灾危险性大的场所的房间隔墙和楼板处；
- (4) 风道穿越防火分隔处的变形缝两侧；
- (5) 竖向风管与每层水平风管交接处的水平管段上；

3.通风风管穿过防火隔墙、楼板和防火墙时，在穿越处风管上的防火阀两侧各 2.0m 范围内的风管应采用耐火风管或风管外壁采用防火保护措施，且耐火极限不低于该防火分隔体的耐火等级。

4.风管在穿越防火隔墙、楼板和防火墙处的孔隙应采用防火封堵材料封堵。

4.3.8 供热工程

本项目供暖需蒸汽约 0.15t/h（采暖季使用，5 个月）（冬季织布厂冷机开车时最大耗量约 0.5t/h），空调需要 1.8t/h（约采暖季使用，6 个月），组件清洗、物检室加湿等需要 0.8t/h（常年使用）。蒸汽由园区蒸汽管网

提供。蒸汽要求 0.3MPa，温度 135℃，年消耗量约 10241.3 吨。

4.3.9 动力站

4.3.9.1 概述

本项目需要压缩空气、氮气、7℃冷冻水、冷却水等，各系统之间相互关联，为便于管理和控制，集中设置动力站，动力站设置在纺丝车间内。

4.3.9.2 氮气系统

1.品质要求：

压力：0.6MPa

温度：常温

纯度：99.9%

露点：-40℃

2.用量与设备配台

本项目氮气用量需求如下：

氮气用量需求表

单体	压力	用量	供应单元
		普氮（99.995%）	
纺丝、SSP	0.6MPa	130Nm ³ /h	纺丝、动力站

拟在纺丝动力站内配置 2 台（1 用 1 备）制氮能力为 160 Nm³/h、氮气纯度为 99.99%的变压吸附制氮机组和 2 台（1 用 1 备）纯化装置（160 Nm³/h, 99.9995%）。另配置 1 个 10 m³ 的氮气储罐；

4.3.9.3 压缩空气系统

1.压缩空气品质要求:

压力	0.6MPa	0.9MPa	1.5MPa
温度	室温	室温	室温
压力露点	≤-20℃	≤-20℃	≤12℃

2.用量与设备配台

本项目空压用量需求如下:

空压用量需求表

单体	用量 (Nm ³ /min)				供应单元
	生产压缩空气 0.6MPa	生产压缩空气 0.9MPa	压缩空气 1.5MPa	制氮用压缩空气 0.6MPa	
纺丝、SSP	112	56	51	16	纺丝 动力站
织造	45				
浸胶	8				
小计	165	56	51	16	

拟在纺丝动力站内配置:

(1) 3 台(2 用 1 备)排气压力为 1.6MPa、额定出气量为 35 Nm³/min 的螺杆空压机, 配套 3 台微热干燥机及 1 个 20 m³ 的空气储罐;

(2) 2 台(1 用 1 备)排气压力为 1.0MPa、额定出气量为 65 Nm³/min 的离心空压机, 相应配套 2 台零气耗压缩热干燥机和 1 个 30 m³ 的空气储罐;

(3) 3 台(2 用 1 备)排气压力为 0.7MPa、额定出气量为 100 Nm³/min 的离心空压机, 相应配套 3 台零气耗压缩热干燥机和 1 个 30 m³ 的空气储罐。

以上各等级空压系统, 通过调压阀组并网。

4.3.9.4 冷冻水（7℃）系统

1.品质要求:

供水温度: 7℃

压力: $\geq 0.3\text{MPa}$

2.用量与设备配台

本项目冷冻水用量需求如下:

冷冻水用量需求表

单体	用量		供应单元
	工艺用冷冻水	空调用冷冻水	
纺丝、SSP	70m ³ /h(35×10 ⁴ kcal/h)	240m ³ /h(120×10 ⁴ kcal/h)	纺丝动力站
小计	310m ³ /h(155×10 ⁴ kcal/h)		

拟在纺丝动力站内配置 3 台（2 用 1 备）额定制冷量为 100 万 kcal/h 的螺杆式电制冷机组,另配置 3 台(2 用 1 备)冷冻水泵(Q=240m³/h H=45m)。

4.3.9.5 冷却水（32℃）系统

1.品质要求:

供水温度: 32℃

压力: $\geq 0.3\text{MPa}$

2.用量与设备配台

本项目冷却水用量需求如下:

冷却水用量需求表

单体	用量			供应单元
	工艺用冷却水	空压用冷却水	制冷用冷却水	
纺丝、SSP	68m ³ /h	600m ³ /h	400m ³ /h（最大 480 m ³ /h）	纺丝动力站
浸胶	140 m ³ /h			

单体	用量			供应单
小计	208 m ³ /h	600m ³ /h	400~480m ³ /h	二

拟在纺丝车间屋顶配置：

(1) 2 台 (1 用 1 备) 循环水量为 250m³/h 的工艺用闭式冷却塔 (42/32℃)；另配置 2 台 (1 用 1 备) 工艺用冷却水泵 (Q=250m³/h H=40m)；

(2) 3 台 (2 用 1 备) 循环水量为 650m³/h 的公用工程用闭式 (或开放式，根据当地气候特点确定) 冷却塔 (42/32℃)；另配置 3 台 (2 用 1 备) 制冷用冷却水泵 (Q=280m³/h H=30m) 和 3 台 (2 用 1 备) 空压用冷却水泵 (Q=350m³/h H=30m)。

4.3.9.6 动力站主要设备表

序号	名 称	数量 (台/个/套)	规 格	备 注
1	变压吸附制氮机组	2	额定出气量 160Nm ³ /h, 出气压力 0.6MPa, 纯度 99.99%	1 用 1 备
2	纯化装置	2	额定处理量 160Nm ³ /h, 纯度 99.995%	1 用 1 备
3	氮气储罐	1	10 m ³	
4	1.6MPa 螺杆空压机	3	额定出气量 35Nm ³ /min, 出气压力 1.6MPa	2 用 1 备
5	1.6MPa 微热干燥机	3	处理气量 35Nm ³ /min, 压力露点: -40℃,	2 用 1 备
6	1.6MPa 空气储罐	1	20 m ³	
7	1.0MPa 离心空压机	2	额定出气量 65Nm ³ /min, 出气压力 1.0MPa	1 用 1 备
8	1.0MPa 零气耗压缩热干燥机	2	处理气量 65Nm ³ /min, 压力露点: -40℃,	1 用 1 备
9	1.0MPa 空气储罐	1	30 m ³	
10	0.7MPa 离心空压机	3	额定出气量 100Nm ³ /min, 出气压力 0.7MPa	2 用 1 备
11	0.7MPa 零气耗压缩热干燥机	3	处理气量 100Nm ³ /min, 压力露点: -40℃,	2 用 1 备
12	0.7MPa 空气储罐	1	30 m ³	
13	螺杆式电制冷机组	3	额定制冷量 100 万 kcal/h	2 用 1 备

序号	名 称	数量 (台/个/套)	规 格	备 注
14	冷冻水泵	3	Q=240m ³ /h H=45m	2用1备
15	工艺用冷却塔（闭式）	2	循环水量为 250m ³ /h，进出水温 42/32℃	1用1备
16	公用工程用冷却塔（闭式或开放式）	3	循环水量为 650m ³ /h，进出水温 42/32℃	2用1备
17	工艺用冷却水泵	2	Q=250m ³ /h H=40m	1用1备
18	制冷用冷却水泵	3	Q=280m ³ /h H=30m	2用1备
19	空压用冷却水泵	3	Q=350m ³ /h H=30m	2用1备

4.3.9.7 设计方案优化建议

1.公用工程靠近主要负荷中心。本项目主要公用负荷（空压、冷冻、氮气）都在纺丝车间，故将动力站布置在纺丝车间内，以减少冷量损失及管路压损，节约能源。

2.各等级空压系统，通过调压阀组并网。

3.制冷机可考虑配置或部分配置磁悬浮机型，磁悬浮机型能效更高（价格稍贵，由业主确定是否使用）。

4.冷却塔选用闭式冷却塔。宁东地区风沙天气多，开式冷却塔容易积累灰沙。

5.采用减少管道阻力的措施：如管路局部采用 45 度弯头、适当放大管径等。

6.采用变频电机，降低能耗：如冷冻水泵、冷却水泵采用变频电机；冷却塔风机采用变频电机；螺杆空压机变频等。

7.管道设计冷却水系统与冷冻水系统的切换。本项目地点在宁东，冬季气温低，可考虑使用冷却水替代冷冻水，不开制冷机组，以节约能源、减少生产成本。

4.3.10 工程安全质量和安全保障措施

1.工程安全质量保证措施

(1) 加强学习，提高自身素质

建设单位的质量管理人员在管理过程中，要加强对法律、法规和业务知识的学习，不断改进工作方式和方法，逐步提高管理人员自身的业务素质和管理水平，满足工程建设的需要。

(2) 参建各方积极配合

召开由参建各方参加的质量管理会议，使参建各方明确控制工程建设质量是工程建设的根本目的。参建各方积极配合、相互监督、相互促进是搞好工程建设质量的前提和保证。

(3) 树立质量意识

工程建设过程中，积极配合质量监督机构搞好工程质量检查，建立健全质量体系，采取有效措施保证参建各方质量体系的正常运转。将质量意识贯穿于工程建设的整个过程中，对保证工程建设质量具有重要作用。

2.安全生产的控制措施

(1) 加强现场管理，搞好工程的保收、防盗，搞好永久工程和临时工程安全，防止发生安全事故。制订安全生产的组织措施，并制订严密的安全生产规程，留有足够的安全生产费用，购置安全生产的设备和器件，保证施工生产现场的紧急事故处理的开支。

(2) 加强安全生产教育和预防措施，为施工人员办理保险。

(3) 对于施工现场及其周围的高压电线、变压器等要设置醒目的安全标志，并设置安全护栏，防止过往行人或车辆不注意发生事故。

(4) 对材料和设备储存的库房和堆放点，施工人员生活区，特别注意防火安全。

(5) 项目经理亲自抓安全生产和安全教育，定期召开安全生产会议，检查安全生产规章执行落实情况，建立安全生产奖罚制度，促使人人重视安全、安全生产有奖，使安全生产教育落到实处，得到好的成绩。

(6) 建立、健全各级各部门的安全生产责任制，责任落实到人各项经济承包有明确的安全指标和包括奖惩办法在内的保证措施在劳务使用和机械租用时签订安全生产协议书。

(7) 工人应掌握本工程操作技能，熟悉本工种安全技术操作规程。

(8) 施工现场应有针对性地安全技术措施，经技术负责人审查批准。

(9) 进行全面有针对性的安全技术交底，受交底者履行签字手续。

(10) 建立定期安全检查制度。有时间、有要求，明确重点部位，危险岗位。安全检查有记录。对查出的隐患应及时整改，做到定人、定时间、定措施。

(11) 项目部对工地所有机械统一定期进行安全检查，发现问题及时解决，消除不安全的因素。

(12) 各种机械设备均要制定安全技术操作规程，并认真检查落实情况。

(13) 机动车严禁无证驾驶，非机动机械需持操作证操作机械。

(14) 定期检查机械设备的安全保护装置和安全指示装置，以确保以上两种装置的齐全、灵敏、可靠。

(15) 机械操作人员必须听从施工人员的正确指挥，精心操作。但对施工人员违反操作规程和可能引起危险事故的指挥，操作人员有权拒绝执行，并及时向工地负责人反映。

3.安全技术措施

为保证操作人员和生产装置的安全，考虑了以下必要的安全技术措施：

- (1) 控制室位于安全区域，并考虑防火、防水等安全措施。
- (2) 设置必要的紧急停车和安全联锁系统及报警系统。
- (3) 安装于爆炸危险区域内的仪表符合防爆要求。
- (4) 在可燃或有毒气体可能泄漏和聚积的场合，设置可燃气体或有毒气体检测报警器。
- (5) 设置可靠的仪表接地系统。仪表接地系统包括保护接地和工作接地。各装置的仪表和控制系统将进行可靠的保护接地和工作接地。

第四节 资源开发方案

本项目不涉及作为原材料的各类金属矿、非金属矿，项目所使用的水资源将在第七章“水资源利用分析”篇章里详细描述。

本项目所有原辅料均为国内采购。

第五节 消防

4.5.1 消防设计依据

本项目各建筑物消防按一般建筑设计，采用以下设计规范：

1. 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）
2. 《建筑防火通用规范》GB55037-2022
3. 《纺织工程设计防火规范》GB50565-2010
4. 《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013
5. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014
6. 《消防设施通用规范》GB55036-2022
7. 《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084-2017

8.《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014

9.《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

其他有关的国家现行规范、执行标准、规定等

4.5.2 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》GB50016-2014（2018 年版）中建筑物间距要求来布置的，均满足规范要求。

4.5.3 电气消防设计

本项目根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 8.4.1 条的规定，在上述规定区域设置火灾自动报警系统。同时根据给排水专业消火栓的布置，设置消火栓按钮报警系统。

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、消防应急广播、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。消防应急广播控制装置、集中报警器、联动控制柜、消防电话总机、防火门监控器、消防电源监控器、消防应急照明和疏散指示系统控制装置、UPS 电源等设在消防控制室。消防控制室设在厂区主门卫内。

消防联动控制的一般要求如下：消防联动控制器应能按设定的控制逻辑向各相关的受控设备发出联动控制信号，并接收相关设备的联动反馈信号；消防联动控制器的电压控制输出采用直流 24V，其电源容量应满足受控消防设备同时启动且维持工作的控制容量要求；各受控设备接口的特性

参数应与消防联动控制器发出的联动控制信号相匹配；消防水泵、防烟和排烟风机的控制设备，除应采用联动控制方式外，还应在消防控制室设置手动直接控制装置；启动电流较大的消防设备宜分时启动；需要火灾自动报警系统联动控制的消防设备，其联动触发信号应采用两个独立的报警触发装置报警信号的“与”逻辑组合。

火灾自动报警系统主电源由厂区变电所供给，应急电源采用直流备用电源。消防用电设备的配电装置采用专用的供电回路，当发生火灾切断生产、生活用电时，仍能保证消防用电。消防泵、喷淋泵等消防用电设备采用双回路供电，分别引自变电所的不同低压母线段，消防动力控制箱设有自动切换开关，以备切换电源。

消防系统的线缆选用 ZN 阻燃耐火型，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。

火灾自动报警系统设置在有防爆要求的场所时应符合有关防爆要求。

4.5.4 给排水消防设计

1. 消防设计原则及消防系统概述

贯彻“预防为主，防消结合”的方针，执行国家及行业现行消防设计规范 and 标准，采取防火措施，防止和减少火灾危害。

厂区消防系统分为室内外消火栓给水系统、自动喷水灭火系统及建筑灭火器系统。消防给水系统均为临时高压消防系统。室内外消火栓给水系统合用一套管网，由消火栓加压泵加压，消防水池供水，室外消火栓给水管网形成环状。自动喷水灭火系统设置独立的供水管网，由自喷加压泵加压，消防水池供水，室外自喷给水管网形成环状。厂区最高建筑物屋顶设

有效容积 18 立方的消防水箱及增压稳压装置，保证室内火灾初期的消防用水量和水压的需要。

2.消防水源

厂区新建全地下消防泵房和水池，消防水池有效容积 900m³，泵房内设置室内外合用消火栓泵（估算为 Q=70L/s，H=0.9MPa，一用一备）和自喷泵（估算为 Q=40L/s，H=0.6Mpa，一用一备），可满足各单体消防水量和水压的要求。在厂区最高建筑（固相缩聚 SSP 车间）屋顶设置一套有效容积 18m³的箱泵一体化消防增压稳压设备（国标型号 WXB-18-1.0/1.5），提供整个厂区室内初期消防用水。消防系统给水泵均由其出水干管上设置的压力开关、消防水箱出水管上设置的流量开关、报警阀内的压力开关控制自动启动。

4.室外消防

室外消防供水均采用临时高压系统。厂区范围内设环状消火栓供水系统，干管管径为 DN250，厂区内设置室外地下式消火栓，间距不大于 120m，保护半径不超过 150m，SSP 车间和浸胶车间引入管上各设 2 组室内消火栓系统用消防水泵接合器。厂区设环状自喷供水系统，干管管径为 DN200，采用环状管网，干管上设 4 组喷淋系统用消防水泵接合器。消防水泵接合器均采用地下式，可以满足本项目室外消防的要求。

5.室内消防

从室外消防管网上引两根 DN150 消防管进室内，在各单体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，消火栓箱内设置 DN65 消火栓，配备 DN65、长 25 米水龙带和 $\phi 19\text{mm}$ 水枪和消防报警按钮。不采暖的单体内采用干式消火栓系统。火警发生时，通过消防泵出水干管上的压力开关和消防水箱出水管上设置的流量开关启动泵房内的消火栓给水泵，室内消火栓系统进

入消防状态。

室内消火栓栓口的安装高度应便于消防水龙带的连接和使用，其距地面高度宜为 1.1m，其出水方向应便于消防水带的敷设，并宜与设置消火栓的墙面成 90°角或向下，消火栓的布置间距不大于 30m。消火栓栓口动压不应小于 0.35MPa，且消防水枪充实水柱按 13m 计算。

在各仓库内按照规范设置自动喷淋系统，火灾危险等级为仓库危险级 II 级，最大净高不超过 9m，储物方式为堆垛式，堆垛高度不超过 3.5m。在仓库顶板下采用标准覆盖面积标准响应直立型闭式喷头，喷头流量系数为 K115，喷头最低工作压力不小于 0.05MPa，喷水强度为 8L/min.m²，作用面积 160m²，持续喷水时间为 1.5 小时，设计流量约为 40L/s。

未采暖库房内的喷淋系统均采用临时高压给水系统，采用电气单联锁预作用喷淋系统。按规范设置控制阀、报警阀、水力警铃、延时器、水流指示器、信号阀、喷头、末端试水装置、压力开关等，另外在室外喷淋干管上设 4 组消防水泵结合器，以保证喷淋系统要求。火警发生时，通过火灾自动报警系统启动，对自喷系统预充水，报警阀压力开关启动泵房内的喷淋泵，自动喷水灭火系统进入消防状态。

6.建筑灭火器配置

单体内各部位按《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器。灭火器设置等级为中危险级和严重危险级，灭火器配置场所的火灾种类为 A 类、B 类和 E 类。

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醒目标志。灭火器摆放应稳固，其铭牌应朝外，设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m，底部离地面高度不小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。

灭火器其最大保护距离见表 4.5-1 和表 4.5-2。

表 4.5-1A 类和 E 类火灾场所的灭火器最大保护距离（m）

灭火器型式危险等级	手提式灭火器	推车式灭火器
严重危险级	15	30
中危险级	20	40
轻危险级	25	50

表 4.5-2B 类火灾场所的灭火器最大保护距离（m）

灭火器型式危险等级	手提式灭火器	推车式灭火器
严重危险级	9	18
中危险级	12	24
轻危险级	15	30

7.消防排水

厂区设有效容积为 1300 立方米事故水池（实际容积以环评报告最终审批确定的数值为准），收集厂区工艺生产装置及甲类库消防事故状态下的事故废水，该废水经厂区污水处理达标后方可外排，事故废水收集管由室外雨水管网兼做。普通仓库内的消防排水根据规范可直接排至室外雨水管网系统。

8.水消防系统设计优化措施

（1）固相缩聚 SSP 车间为丙类高层厂房，采用《纺织工程设计防火规范》GB50565-2010，可不设自喷系统。

（2）浸胶车间高度超过 24m，通过采用钢格栅平台的方式，定义为单层厂房，可不设自喷系统。

（3）各仓库最大净空高度不超过 9m，堆垛储物高度不超过 3.5m，自喷系统的设计级别为规范中最低要求，以降低自喷系统水泵、管网等设计参数。

（4）各仓库采用单连锁预作用自喷系统和干式消火栓系统，仓库内可不设采暖系统。

4.5.5 防排烟设计

1.设计规范:

《建筑设计防火规范》GB50016-2014[2018 年版]

《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017

《锦纶工厂设计标准》GB/T 50639-2019

2.按《建筑设计防火规范》第 8.5 章节要求丙类厂房建筑面积大于 300 平的地上房间及长度大于 40 米（非高度大于 32m 的高层厂房）的内走道等需考虑设置排烟设施。

4.防排烟设计

（1）需考虑设置排烟设施的场所优先考虑自然排烟，当车间及仓库内的大于 300 平的地上房间及长度大于 40 米（非高度大于 32m 的高层厂房）的内走道不满足自然排烟条件时，则设置机械排烟设施。

（2）设置机械排烟系统的区域排烟量计算按《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017 相关要求计算确定。

（3）除地上建筑的走道或建筑面积小于 500m² 的房间外，设置排烟系统的场所应设置补风系统。

（4）各个单体的封闭楼梯间优先自然通风，需在最高部位设置面积不小于 1.0m² 的可开启外窗或开口，本工程建筑高度大于 10m，尚应在楼梯间的外墙上每 5 层内设置总面积不小于 2m² 的可开启外窗或开口，布置间隔不大于 3 层。

第六节 数字化方案

4.6.1 概述

本项目中的工艺装置、公用工程等主要生产设施均采用自动化控制方案。设置中央控制系统，工艺参数送至中央控制系统。可实现如下功能：

1) 人一机对话功能

以直观清晰的工艺过程画面，提供面向操作人员的简单人机对话界面；根据现场实际操作需要设置必要的操作接口。

2) 历史数据存储和检索

协助相关人员分析产品、分析产线。

3) 实时和历史趋势

更好地让操作人员掌握系统参数的变化趋势，使系统保持最佳运行。

4) 数据采集和数据管理

基于用户现有的设备，都可以与通用工业控制软件进行通信，将相关设备的运行参数采集到上位监控界面。

5) 报警和报警管理

对监控站的系统部件故障报警、诊断报警以及工艺过程报警，软件能自动处理。

6) 配方管理

实现多种工况下参数的批量调整、保存和管理。

7) WEB 发布

根据客户需要可以实现 WEB 发布，定制化报表等功能。

4.6.2 DCS 设计说明

总体控制方案以集中控制为主，除局部采用就地仪表外，整个生产过程的正常操作及主要电气设备的运行/故障状态显示、停车等均在控制室内进行。

生产过程中的控制采用分散型控制系统（即 DCS 控制系统），完成对生产过程主要参数温度、压力、流量、物位、成分等数据监视、控制、安全联锁保护及运行管理等任务，并通过键盘对整个工艺过程进行操作和控制，有关的电气参数及主要电气设备的运行/故障、停车等均在 DCS 中显示或实现。DCS 系统具有全面、直观的显示画面，可靠、稳定地控制，简单、便利的操作方式等特点。

转动设备的随机配套仪表由设备制造厂成套提供。

4.6.3 控制方式

根据工艺生产的特点采用控制室集中监控、现场岗位集中监控和就地检测相结合的控制方式。

拟建项目的生产部分采用 DCS 进行控制，本设计控制部分采用分散型控制系统（DCS）。所有集中检测点信号从现场通过电缆直接送入控制室。当系统供电中断时，由 UPS 电源供电。

生产装置 DCS 控制部分自控水平原则：

本设计吸收了同类厂自动化方面的成功经验，并考虑国内外新型仪表的发展和实际应用，设置了较完善的检测自动控制系统及必要的信号连锁保护系统。正常条件下操作人员在控制室就可以使装置连续安全生产。

（1）对工艺过程影响较大，需随时监控的参数设置调节。

- (2) 对需要经常了解其变化趋势的参数设记录。
- (3) 对工艺过程影响不大，但需经常监视的参数设置指示。
- (4) 对可能影响生产及安全的参数设报警或报警联锁。
- (5) 对要求计量或经济核算的参数设定计算。
- (6) 对生产过程设班报、日报及月报等报表打印。
- (7) 对生产过程中机泵等设备设置状态显示。

4.6.4 自动控制方案

根据工艺要求及生产装置控制水平，本设计选用 DCS 控制系统，为进一步提高 DCS 控制系统的可靠性，除了 DCS 的电源系统、主控单元、通信单元和系统总线全部冗余外，参与对工艺过程参数的模拟量的输入单元和模拟量的输出单元也可全部冗余。DCS 系统配操作员站和工程师站。

本项目固相聚合装置设一个中央控制室，操作员站安放在内。中央控制室旁有一个机柜室，DCS 的现场控制站、工程师站、仪表柜及不间断电源（UPS）等安装在里面。

生产现场均有防火、防爆要求，在该区域内安装的仪表有防爆要求，拟选用防爆型仪表以满足生产现场的防爆要求。

依据《国务院安委会办公室关于切实加强化工企业安全生产工作的紧急通知》（安委会〔2008〕22 号）文件精神，涉及高危工艺（指：硝化、氯化、氟化、氨化、磺化、加氢、重氮化、氧化、过氧化、裂解、聚合等具有较高危险性的生产工艺）化工企业需实现自动化控制工作，对高危反应工艺配备自动控制系统和必要的联锁保护控制系统。《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（监总管三〔2009〕116 号），公布了《首批重点监管的危险化工工艺目录》。本项目中的固

相聚合工艺不属于重点监管的危险化工工艺。

4.6.5 仪表选型

DCS 将提供对整个工艺过程的有效控制，系统结构上应使数据采集功能和控制功能分布在各个不同的模块上，以有效地分散各种意外发生的危险。PID 参数应能够自动整定。

操作站的功能

- (1) 工艺参数的指示。
- (2) 控制回路的操作，其中包括设定值和操作方式的改变。
- (3) 历史趋势的记录。
- (4) 报警及其显示。
- (5) 工艺运转设备的状态及操作。
- (6) 开/关阀门的操作。
- (7) 系统状态（诊断）报告。
- (8) 工艺流程图动态画面显示。
- (9) 定时打印报表。

控制功能将在控制站中进行。控制站的硬件冗余，总体不小于 1:10，重要控制回路应为 1:1。与操作站的通讯冗余为 1:1。

DCS 内部的通讯系统是充分冗余的。

DCS 供电要求设置不间断电源（UPS）。蓄电池容量按 30 分钟考虑。

4.6.6 仪表的设计选型

根据装置工艺特点，介质特性及工序所处危险区域特征等因素，综合考虑仪表选型。

所有需要远传的仪表均为电动型，采用 4~20mA DC 二线制变送器，带有现场指示仪表，选用的仪表以引进产品为主。

温度仪表：根据工艺要求的不同，需要集中检测的工艺参数的温度低于 300℃时，采用 RTD.Pt100 热电阻，保护套管材质采用 0Cr18Ni12Mo2Ti 或钢管外衬 F46。温度高于 500℃时，采用分度号为 K 的镍铬-镍硅热电偶，保护套管材质采用 0Cr18Ni12Mo2Ti。就地指示的温度选用双金属温度计。

压力仪表：有腐蚀性介质就地指示采用隔膜压力表，集中指示采用法兰隔离式压力变送器。一般介质采用不锈钢压力表或普通压力变送器进行测量。

流量仪表：电磁流量计是本装置的主要流量测量仪表，测量介质为酸性洗涤液等。根据腐蚀性的不同和结垢的难易情况，选择不同的电极和衬里材料。蒸汽采用旋涡流量计。就地流量测量采用转子流量计。

物位仪表：大型贮槽采用超声波液位计或雷达液位计，其他有腐蚀性介质采用射频导纳液位计。

执行器：由于装置中的工艺介质腐蚀性强，大多数液体并不纯净容易结垢，不能采用一般型式的调节阀，通常采用回转型的柱塞阀和隔膜阀。一般介质采用单座调节阀。各种调节阀采用气动执行机构。

生产分析：自动分析仪表选用带取样预处理装置、分析机柜和标准样气的成套分析系统。

4.6.7 动力供应

仪表电源：

来自电气专业，通过不间断电源提供仪表所需的 220VAC 电源，供控制系统及其他仪表用电设备使用。

交流输入：380VAC $\pm$ 10%；频率：50Hz $\pm$ 5%

交流输出：380/220VAC $\pm$ 2%；频率：50Hz $\pm$ 0.2Hz

用电量：20kVA。

仪表气源：

仪表空气在操作（在线）压力下的露点比工作环境或历史上当地极端最低气温至少低 10℃。

仪表空气含尘粒径不大于 3 μ m，含尘量 $<1\text{mg/m}^3$ 。

仪表空气的油分含量 $<8\text{ppm}$ （w）。

气源压力：0.7Mpa

用气量：5m³/h(0℃,0.1013MPa)

第七节 建设管理方案

4.7.1 项目组织模式

1.实施原则与步骤

（1）本项目的实施首先应符合国内基本建设项目的建设和审批程序。同时，积极配合有关单位，创造良好条件，为工程顺利进行打下基础。

（2）由神马实业股份有限公司负责项目的实施、组织、协调和管理工作。

（3）项目的设计、供货、施工安装等履行单位应与项目执行单位履行必要的法律手续，违约责任应按照国家有关法律法规执行。

（4）项目执行单位（用户）协商制定项目实施计划表，并于履行前提前通知有关各方。

项目执行单位应为履行单位开展工作而积极创造有利条件，项目履行

单位也应服从项目执行单位的指挥和调度。

2.实施组织机构与分工

本项目专门组建的项目执行单位“尼龙 66 高性能浸胶帘子布宁东项目筹建处”，下设五个职能部门。

（1）行政管理

负责办公室的日常行政工作以及项目履行单位的接待、联络、协调等项目工作。

（2）计划财务

负责项目的财务计划和实施计划安排，与项目履行单位办理合同协议等手续，以及资金使用安排及收支手续。

（3）施工管理

负责项目的土建施工与安装工程的协调与指挥，施工进度与计划安排，同时负责施工质量与施工安全的监督检查以及工程的验收工作。

（4）设备材料管理

负责项目设备材料的订货、采购、保管、调拨等工作。

（5）技术管理

负责项目的技术文件，技术档案的管理工作，协助有关技术专家来现场工作，主持设计图纸的会审，处理有关技术问题及组织上岗职工的专业技术培训，技术考核等各项工作。

3.采取措施

（1）成立以公司主要领导为组长的项目小组，项目小组负责对外联络及协调各部门之间的关系，成员由基建技改科、财务部、生产部、技术中心等部门的主要负责人组成。

（2）根据国家及省、市关于招投标的有关规定，对项目的主要建设

工程采用的适当招标组织形式，选择质量好、信誉高、价格合理、工期适当、施工方案可行的单位施工。委托有相应资质的监理单位负责设计施工阶段的监理。

(3) 做好项目的投资控制，熟悉项目设计图纸与设计要求，分析项目价格构成因素，明确投资控制的重点，定期检查和对照费用支付情况，对项目费用超支和节约情况做出分析，提出改进方案，完善信息制度，掌握国家调价范围和幅度。

(4) 在建设过程中，对承接项目任务的单位进行资质审查，对涉及质量的材料进行验收和控制，对设备进行预检控制，对有关方案进行审查，对出现违反质量规定的事件、容易形成质量隐患的做法采取措施予以制止，建立实施质量日记、质量汇报会等制度，保证工程质量。

(5) 及时掌握项目实施进度，审核项目阶段性进度计划和实施情况，保证项目按期完工。

(6) 根据《中华人民共和国建筑法》《建筑安全生产监督管理规定》等国家、省、市有关法规，在施工过程中，建筑工程安全生产管理必须坚持安全第一、预防为主的方针，建立健全安全生产责任制度。

4.7.2 项目实施进度

- 1.项目前期工作：包括可行性报告报批，开工手续：6 个月（前期）；
- 2.项目建设阶段：包括工程设计、设备订货与制造、建筑工程施工、设备安装等，15 个月；
- 3.试生产阶段：包括生产设备调试，开车准备及投料试生产，3 个月。

表 4.7-1 工程进度计划表

序号	内容	月 进 度											
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
1	项目前期工作	△	△	△									
2	初步设计、施工图设计			△	△								
3	土建施工				△	△	△	△	△				
4	设备订货		△	△	△								
5	设备到货检验							△	△	△			
6	设备安装								△	△	△	△	
7	职工培训											△	
8	生产线调试、试生产											△	△
9	竣工、投产												△

4.7.3 招标

1.招标的组织形式

根据国家计委 2000 年第 5 号令的规定，建设单位具备编制招标文件和组织评标能力的可自行招标。采取委托招标组织形式时，代理机构必须具有相应招标代理资质。结合项目具体情况，由于公司具备自行招标能力。

2.招标方式

依照规定，必须进行招标的项目中，省、市人民政府确定的地方重点建设项目、全部使用国有资金投资或者国家融资的项目、国有资金投资占控股或主导地位的项目，应当公开招标，本项目不属于国有资金投资占控股或主导地位的项目，拟采用公开招标、邀请招标、自主采购等方式。

3.评标办法

对参加投标的单位进行资格预审或资格后审，向符合投标条件的单位发放招标文件。

根据国家七部委颁发的《评标委员会和评标办法暂行规定》，参照地方有关规定，设计、监理及技术复杂工程可采用综合评标法（技术标、商

务标），对一些简单工程可采用最低价中标法。评委采用抽签方式确定，评委人数一般为 5、7、9 人，其中业主评委不超过评委总人数的 1/3。

4.招标范围

工程招标范围包括设计、监理、设备材料采购及安装、施工。也可采用总承包形式对外招标。

表 4.7-2 招标基本情况

招标项目	范围	组织形式	招标方式
咨询	全部	自行招标	公开招标、自主采购
设计	全部	自行招标	公开招标、自主采购
土建施工	全部	自行招标	公开招标、自主采购
安装	全部	自行招标	公开招标、自主采购
监理	全部	自行招标	自主采购
主设备	全部	自行招标	公开招标、自主采购
其他设备	全部	自行招标	公开招标、自主采购

第五章 项目运营方案

第一节 生产经营方案

5.1.1 产品质量保障方案

- 1.神马实业股份有限公司坚持“质量第一”的思想，建立质量管理小组，健全和完善相应的质量检查工作体系并积极开展质量检查工作。掌握本项目产品的质量动态，对产品质量状况进行综合统计与分析，及时掌握产品质量现状。
- 2.建立科学的生产工艺和严格的生产管理制度，确保产品质量的稳定和可控。对生产过程中的关键环节设立质量控制点，制定相应的质量控制标准和方法，及时发现和纠正问题，确保产品质量符合标准。加强对生产现场的巡检和监控，确保生产过程的规范和可控。
- 3.加强产品质量检验工作，充分发挥质量检验的重要作用，促使产品质量稳定与提高。对产品质量数据进行统计和分析，发现质量问题的规律和原因，及时采取措施进行改进和提升。

5.1.2 主要原辅材料供应保障方案

5.1.2.1 主要原料规格

本项目主要原材料尼龙 66 切片、纺丝油剂等。

表 5.1-1 原辅材料消耗表

序号	名 称	单位	指标值	备注
1	尼龙 66 切片	t/a	20200	1.010t/t
2	纺丝油剂	t/a	324	16kg/t
3	弹性纬纱	t/a	169	

序号	名 称	单位	指标值	备注
4	丁吡橡胶（40%）	t/a	1040	
5	丁苯橡胶（75%）	t/a	182	
6	天然胶（20%）	t/a	58.5	
7	福尔马林	t/a	81.3	
8	氨水	t/a	80.6	
9	间苯二酚	t/a	55.3	

本项目所采用的上述主要原料和辅助材料均可在国内外市场上采购。

5.1.2.2 主要原料供应

优先与国内头部石化企业签订长期协议，利用其一体化产能优势，确保原料稳定供应。采用“浮动定价+固定折扣”模式，锁定基础供应量，同时保留价格调整空间。根据生产周期设置 1.5 倍安全库存，应对突发断供风险。优先选择“港口—铁路—公路”联运模式，降低单一运输方式中断风险。

5.1.3 燃料动力供应保障

5.1.3.1 燃料动力用量

本项目电力、蒸汽、新鲜水、天然气等年需用量见下表。

表 5.1-2 本项目能源消耗情况一览表

序号	能源名称	单位	实物消耗数量	备注
1	新鲜水	万 t/a	31.4	
2	电	万 kWh/a	5012.92	
3	蒸汽	t/a	10214.3	3050.86 万 MJ
4	天然气	万 Nm ³ /a	136.80	

5.1.3.2 燃料动力供应保障方案

园区公共基础设施配套齐全。项目所需电力、蒸汽等供应可得到可靠保障。

5.1.4 维护维修方案

1.定期清洁设备。保持设备的清洁干燥，防止灰尘和污垢对设备的损坏。

2.润滑设备。定期给设备的润滑部位添加润滑油，减少摩擦和磨损。

3.定期更换易损件。根据设备的使用寿命和维护计划，及时更换易损件，防止设备因易损件的失效而导致故障。

4.定期检查电气设备。对电气设备进行定期的检查，确保电气线路的安全和正常运行。

5.做好设备的防腐蚀措施。对于易受腐蚀的设备，要做好防腐蚀的工作，延长设备的使用寿命。

6.建立维修记录。对维护和维修的情况进行记录，包括维修时间、维修内容、维修人员等，以便于分析问题和改进工作。

5.1.5 生产经营有效性与可持续性

本项目正常年营业收入 49076.4 万元（不含税），项目年均总成本费用为 43844.3 万元，项目利润总额为 5060.9 万元，税后利润为 4528.5 万元。项目投资财务内部收益率所得税后为 10.29%，所得税后投资回收期为 9.00 年（含建设期 2 年），本项目的经济效益较好，生产经营成效较佳。

项目年均盈亏平衡点为 57.62%，该项目具有一定的抗风险能力，项目经营具有良好的可持续性。

第二节 安全保障方案

5.2.1 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（2021 修正）》（主席令〔2021〕88 号，2021.09.01 施行）；

(2) 《中华人民共和国消防法（2021 修正）》（主席令〔2021〕81 号，2021.04.29 施行）；

(3) 《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令〔2013〕4 号，2014.01.01 施行）；

(4) 《中华人民共和国环境保护法（2014 修订）》（主席令〔2014〕9 号，2015.01.01 施行）；

(5) 《中华人民共和国职业病防治法（2018 修正）》（主席令〔2018〕24 号，2018.12.29 施行）；

(6) 《中华人民共和国劳动合同法（2012 修正）》（主席令〔2012〕73 号，2013.07.01 施行）；

(7) 《中华人民共和国劳动法（2018 修正）》（主席令〔2018〕24 号，2018.12.29 施行）；

(8) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令〔2007〕493 号，2007.06.01 施行）；

(9) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令〔2023〕7 号，2024.02.01 施行）；

(10) 《国务院于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国务院令〔2010〕23 号）；

(11) 《生产经营单位安全培训规定(2015 修正)》(国家安全生产监管总局令〔2015〕80 号, 2015.07.01 施行);

(12) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令〔2007〕16 号, 2008.02.01 施行);

(13) 《生产安全事故应急预案管理办法(2019 修正)》(应急管理部令〔2019〕2 号, 2019.09.01 施行);

(14) 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(安监总管三〔2011〕95 号);

(15) 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》(安监总管三〔2013〕12 号);

(16) 《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三〔2009〕116 号);

(17) 《关于公布第二批重点监管的危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(安监总管三〔2013〕3 号)

(18) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定(2015 修正)》(国家安全监管总局令〔2015〕80 号, 2015.07.01 施行);

(19) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法(2015 修正)》(国家安全监管总局令〔2015〕77 号, 2015.05.01 施行);

(20) 《安全生产培训管理办法(2015 修正)》(国家安全监管总局令〔2015〕80 号, 2015.07.01 施行);

(21) 《工贸企业重大事故隐患判定标准》(应急管理部令第 10 号, 2023 年 5 月 15 日施行)

(22) 《职业病危害因素分类目录》(国卫疾控发〔2015〕92 号, 2015.11.17 施行);

(23) 《工作场所职业卫生管理规定》(国家卫生健康委员会令〔2020〕5 号, 2021.02.01 施行) ;

(24) 《用人单位职业健康监护监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令〔2012〕49 号, 2012.06.01 施行) ;

(25) 《危险化学品目录(2015 版)》(国家安全生产监督管理总局等 10 部委 2015 年第 5 号公告, 2015.05.01 施行) ;

(26) 《应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录(2015 版)》实施指南(试行)》涉及柴油部分内容的通知》(应急厅函〔2022〕300 号)

(27) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资〔2022〕136 号) ;

(28) 《特种设备目录》(质检总局〔2014〕114 号) ;

(29) 《安全生产违法行为行政处罚办法(2015 修正)》(国家安全监管总局令〔2015〕77 号, 2015.05.01 施行) ;

(30) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令〔2007〕16 号, 2008.02.01 施行) ;

(31) 《职业健康检查管理办法(2019 修订)》(国家卫生健康委员会令〔2019〕2 号, 2019.02.28 施行) ;

(32) 《生产安全事故信息报告和处置办法》(国家安全生产监督管理总局令〔2009〕21 号, 2009.07.01 施行) ;

(33) 《关于印发安全监管部门应急预案框架指南的通知》(安监厅应急〔2011〕222 号) ;

(34) 《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》安监总厅管三〔2013〕39 号(自 2013 年 4 月 7 日起施行) ;

(35) 《易制毒化学品管理条例》2005 年 8 月 17 日国务院第 102 次

常务会议通过，自 2005 年 11 月 1 日起施行，根据 2018 年 9 月 18 日公布的国务院令 第 703 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》 第六条修改；

（36）《易制毒化学品的分类和品种目录》（2018 版）；

（37）《特别管控危险化学品目录（第一版）》；

（38）《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》国家安全生产监督管理总局第 30 号令，自 2010 年 7 月 1 日起施行（80 号令。已经 2015 年 2 月 26 日国家安全生产监督管理总局局长办公会议审议通过，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

（39）《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》安监总管三〔2013〕76 号；

（40）《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法（2017 修正）》（安全监管总局令 第 41 号。2017 年 3 月 6 日国家安全生产监督管理总局令 第 89 号修正）；

（41）《危险化学品建设项目安全监督管理办法（2017 修正）》（安全监管总局令 第 45 号，2017 年 3 月 6 日国家安全生产监督管理总局令 第 89 号修正））

（42）《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38 号）

2.主要的技术规范、规程、标准

（1）《建筑设计防火规范》GB50016-2014[2018 年版]

（2）《纺织工程设计防火规范》GB50565-2010

（3）《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010

（4）《城镇燃气设计规范》GB50028-2006[2020 年版]

(5) 《个体防护装备配备规范第 1 部分：总则》GB39800.1-2020

(6) 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》
GBZ2.1-2019

(7) 《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008

(8) 《安全色》GB2893-2008

(9) 《安全标志及其使用导则》GB2894-2008

(10) 《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

(11) 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010

(12) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014

(13) 《化工企业静电接地设计规程》HG/T20675-1990

(14) 《防止静电事故通用导则》GB12158-2006

(15) 《安全色和安全标志》GB 2894-2025

(16) 《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T50046-2018

(17) 《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018

(18) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》GB17914-2013

(19) 《腐蚀性商品储存养护技术条件》GB17915-2013

(20) 《毒害性商品储存养护技术条件》GB17916-2013

(21) 《化学品分类和标签规范 第 1 部分：通则》GB 30000.1-2024

(22) 《危险化学品仓库储存通则》GB15603-2022

(23) 《危险货物品名表》GB12268-2012

(24) 《危险货物分类和品名编号》GB6944-2012

5.2.2 危害因素和危害程度

本项目的主要危害因素有：易燃介质的火灾危险；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。

表 5.2-1 主要危险、有害因素及其分布情况表

危险有害因素	存在场所
火灾、爆炸	生产装置、配电室、污水处理站等
中毒窒息	生产装置、污水处理站等

表 5.2-2 次要危险、有害因素及其分布情况表

危险有害因素	存在场所
触电	变配电室、生产场所电机等用电设备
车辆伤害	厂区道路、成品仓库、车辆运行区域
机械伤害	生产装置、空压机房、储罐泵区等
起重伤害	安装、维修过程
高处坠落	生产装置等
物体打击	生产装置等
粉尘危害	SSP 输送部位等
毒物危害	生产装置等
噪声振动	空压机房、生产装置区等
高温危害	导热油管道等

根据《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1号）的规定：企业中涉及重点监管危险化工工艺和金属有机物合成反应（包括格氏反应）的间歇和半间歇反应，有以下情形之一的，要开展反应安全风险评估：1.国内首次使用的新工艺、新配方投入工业化生产的以及国外首次引进的新工艺且未进行过反应安全风险评估的；2.现有的工艺路线、工艺参数或装置能力发生变更，且没有反应安全风险评估报告的；3.因反应工艺问题，发生过生产安全事故的。

本项目不涉及以上内容，不需要开展反应安全风险评估。

5.2.2.1 生产过程危险性分类

(1) 火灾、毒害

项目原料尼龙 66 切片等具有可燃性，生产及贮存过程遇明火有引发火灾的危险。浸胶工段有化学试剂，烘箱采用天然气直燃加热，有中毒、火灾等危险。

(2) 触电伤害

项目使用到大量的用电设备，部分设备输入电压较高，存在较高的触电危险。

(3) 噪声危害

项目生产装置的噪声源主要包括机、泵等所产生的机械振动噪声；电机产生的电磁噪声；装置正常生产及开停车、事故放空引起的噪声；安全阀排放所引起的噪声等。

(4) 高温烫伤危害

项目装置在生产过程中使用了蒸汽和导热油，因此存在高温烫伤危险。

(5) 高处坠落

项目中厂房、管架等位置较高，在建设、安装过程中和投产后的生产巡查和设备维修过程中，若作业人员身体不适、注意力不集中、违反高处作业规定或不严格执行操作规程等，容易发生高处坠落事故。

(6) 物体打击

项目的装置较多，布置层次多，设备管线错综复杂，有些设备较高，因而在巡检中，尤其在设备维修时存在着工具、附件、零部件等物件失落或坠落伤人的危险。

(7) 起重伤害

项目建设过程和设备维修及大修过程中要使用起重设备，因此建设项

目存在起重伤害危险性。

（8）车辆伤害

项目的原材料及成品运输主要以车辆运输为主，吞吐量较大，频繁的进出增加了车辆伤害的可能性；原材料、产品、仓库存储、工程建设中设备的装卸、安装、运输以及员工的上下班接送等，需要经常使用车辆，若厂内道路、车辆管理、车辆状况、驾驶人员素质等方面存在缺陷，也可引发车辆伤害事故。

5.2.2.2 生产过程的危险有害因素分析

（1）固相缩聚

尼龙 66 切片属于可燃物，其存在火灾的危险性。

固体粉料投料时，若员工对个体防护用品使用不当，分别存在粉尘危害、中毒的可能。

固相缩聚中存在高温物料，若设备或管线阀门等发生泄漏接触作业人员，可导致灼烫伤害，甚至可发生火灾事故。

（2）纺丝

生产工艺比较简单，均为物理过程，不涉及化学反应，主要存在高温、火灾、粉尘、触电、机械伤害等危险有害因素。

（3）捻线、织造

生产工艺比较简单，均为物理过程，不涉及化学反应，主要存在火灾、粉尘、触电、机械伤害等危险有害因素。

（4）浸胶

浸胶工段有化学制剂、烘箱（天然气直燃），主要存在火灾、中毒、高温、触电、机械伤害等危险有害因素。

5.2.2.3 原辅料储存运输的危险有害因素分析

A-1、储存过程危险有害因素分析

1.根据《建筑设计防火规范》《危险化学品名录》《职业性接触毒物危害程度分级》等标准，本项目生产过程中涉及氮气属于窒息性气体，联苯-联苯醚、尼龙 66 切片具有可燃的特性。

2.氮气储气罐如果发生泄漏，现场如果通风不良，可能导致附近人员窒息伤害。压缩空气的储气罐、安全附件、管道等如果未定期检测，可能发生物理爆炸事故。

3.联苯炉如果发生泄漏，高温联苯-联苯醚一旦触及附近人员，可能发生灼烫事故，还可能引发火灾事故。

4.原料仓库存放的切片，这些仓库如果存在点火源，可能发生火灾事故。

5.储存区消防器材配备不够，或配备了而人员不会使用，发生火灾时使事故扩大，增大财产损失和人员伤亡。

6.原料仓库内货物如堆垛较高，操作失误导致货物倒塌，会造成人员压伤事故。

7.装卸、搬运人员如果违反操作规程，野蛮装卸，可能导致物体打击伤害。在从事手工操作，搬、举、推、拉及运送重物时，有可能导致人体椎间盘损伤，韧带或筋损伤，肌肉损伤，神经损伤，疝气，挫伤、擦伤、割伤等伤害。

8.危险化学品包装物、容器若不是取得定点证书的专业生产企业定点生产的产品，可能会由于质量问题产生泄漏等现象，进而有引发火灾、爆炸的可能。

9.仓库若缺少必要的安全警示告知牌，或者人员不熟悉化学品的性质而进行一系列违规操作，导致物料泄漏易引起火灾、中毒事故。

10.仓库管理人员对化学品危险特性不了解，误将性质抵触的化学品混存入该仓库，当化学品泄漏接触时，可能发生化学反应，引起安全事故，严重的可能会造成火灾事故。

11.危废仓库储存过程中的主要危险性如下：

（1）废品堆放不合理，如摆放不整齐、堆垛过高等，以及堆高设备作业时操作不当，都可能造成危废物倾覆，造成砸伤的危险。

（2）防火、防雷静电未达到设防要求，通风换气设施缺失或失修等原因，极易导致火灾爆炸的危险。

（3）处理人员如缺乏防护或防护不当，吸入有毒化学品蒸气，可能造成急性中毒事故。

（4）物料存放时，因库房漏雨、地面积水（如洪涝）、通风不良、夏季高温等不良因素影响，未能满足一定的温度、压力、湿度等必要的储存条件，可能出现变质或发生化学反应等危险。

A-2、运输过程危险有害因素分析

1.本项目物料在装卸过程中，如违反作业规程或安全设施失效可能引起火灾事故。

2.运输原料和成品的外来车辆进入厂区后，由于其车长、载重较大，厂区道路的转弯半径小，如果不谨慎驾驶，可能会发生碰撞建筑、设备，甚至是撞人事故。

3.厂内机动车辆在厂区和库区行驶过程中，如果货物超载、超宽、超高等，可能发生车辆和货架、管线碰撞，或者视线不良妨碍驾驶，诱发事故。

4.车辆超速行驶、车况不良、驾驶人员状态不良，也是诱发车辆伤害事故的重要原因之一。

5.桶装物料在装卸、储运过程中可能由于指挥失误、操作失误等，发生挤伤、压伤等伤害。

5.2.2.4 公用工程危险有害因素分析

A-1、配电装置的危险有害因素分析

本项目的电力系统是该企业中重要的环节，一旦电力系统发生故障，有可能引起人身和设备事故，并造成较大的经济损失，电力、电气系统存在的主要危险因素为：

1.接地短路。

2.电气系统产生过电压（包括操作过电压、外部雷电过电压等）引起电力、电气设备绝缘击穿，发生短路故障，引起火灾、爆炸事故或人员伤亡。

3.电气设备缺相运行或机械设备卡住引起电气设备过载，温度骤升，引起绝缘热击穿短路或接地、造成设备烧毁、火灾、爆炸或触电等事故。

4.人为误操作、违章操作。带负荷断开隔离刀闸，引起两相或三相弧光短路，造成严重的人身伤害事故和设备事故。

5.运行人员巡视检查或检修人员与带电的电气设备的裸露部分安全距离不足，引起触电或弧光短路烧伤，造成人员伤亡。

A-2、供水系统危险有害因素分析

生产过程中如果供水不足甚至断流，除了影响正常的生产、生活用水，还可能导致消防用水的不足，影响应急情况下的事故救援行动，扩大事故造成的损失。生产过程中的铸带工序，如果供冷系统发生故障，冷冻循环

水断流，可能导致带条不能及时冷却，高温物料从聚合反应器中排出、积聚、流散，可能造成附近人员灼烫伤害，并造成物料损失。

A-3、供气系统危险有害因素分析

供气系统包括压缩空气系统，供气系统可能存在以下危险有害因素。

1.当供气系统发生故障，供气停止后，会影响生产装置的压缩空气和氮气的正常使用，可能导致停产并造成较大的经济损失。

2.氮气是窒息性气体，大量泄漏的氮气也易造成作业人员窒息伤害，空气中氮含量过高，使吸入氮分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感到胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮麻醉”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度（80%以上）患者可迅速出现昏迷、呼吸心跳停止而致死亡。

3.压缩空气缓冲罐属于压力容器，压缩空气管道和氮气管道属于压力管道，若超温超压运行，可能造成压力容器及管道爆破事故。

A-4、蒸汽系统危险有害因素分析

1.供汽设备、管线如果缺乏正常保养，可能因为泄漏而发生人员灼烫事故。

2.供汽故障会影响产品质量，给企业带来经济损失。蒸汽管道材质不良、蒸汽超压可能导致压力管道爆炸事故。

3.联苯炉、联苯箱、导热油炉，以及联苯管道、导热油管道如果发生泄漏，除了会影响产品质量，触及附近人体，可能发生灼烫事故。另外，泄漏的高温联苯接触空气后可能发生火灾事故，造成严重损失。

A-5、三废的危险有害因素分析

1.废气

- (1) 废气管道清理时，若通风不良，可能造成作业人员窒息事故。
- (2) 废气系统电气设施绝缘体失效，可能导致巡检人员触电事故。
- (3) 若废气量增多，超出处理能力，也可能导致废气不能充分分解，致使有害气体直排到空气环境中，引起中毒、环境污染事故。
- (4) 维修、检修时有高处坠落的危险，作业人员应做好登高前的准备工作，系好安全绳、安全带。

2.危废

- (1) 危废储存于厂区已有危废库中。可能含有易燃物品的危险组分或含有易燃液体组分的废料储存，若危废库的抽风装置失效，有形成可燃液体蒸气积聚的现象，遇明火、火花或静电释放，有发生火灾的危险性。
- (2) 含有腐蚀性的危废收储时，若人员防护不到位，有发生灼伤的危险性。
- (3) 可能含有毒的危险组分危废储存，若危废库的抽风装置失效，会形成有毒气体体积聚的现象，有发生人员中毒、窒息的危险性。
- (4) 互为禁忌物应严禁混储混运，否则也会因混合反应导致燃烧爆炸。储存的其他危废在储存过程中，若物料堆垛过高，易坍塌，有砸伤作业人员的可能。

3.废水

- (1) 废水成分复杂，处理过程易产生可燃、有毒气体，污水管道长期未清洗，也会产生可燃、有毒气体，气体遇着火源可发生爆炸事故，作业人员防护不当，吸入有毒气体还可发生中毒事故。
- (2) 对污水处理设施检修、动火前，如未进行气体检测，所释放的可燃气体（甲烷等）达到爆炸极限，易发生爆炸事故；作业人员缺乏防护，散发的有害气体（硫化氢等）可能造成作业人员中毒、窒息。

(3) 废水来源或成分因生产失控事故, 改变了废水的成分, 如含有大量易燃或者有毒的危险化学品, 在处理过程中如未采取相应的措施, 可能导致火灾、爆炸及中毒等事故的发生。

(4) 各类水处理槽、池等, 若无防护栏杆、未采取防腐措施或作业环境照明不良可导致事故的发生。

A-6、消防设施的危险有害因素分析

1. 本项目生产过程中存在火灾甚至爆炸等危险因素, 如果消防设施未配备到位, 或消防设施因缺乏维护保养而失效, 可能在应急情况下延误救援的第一时间而导致事故的扩大。

2. 若设置的备用泵存在故障(未定时试泵), 如主泵发生故障, 将无法实施有效的消防救援, 造成灾难性的后果。

3. 消防蓄水池体承载力弱, 地基不稳定, 可能导致发生坍塌事故。作业人员如未定期清理, 水中漂浮物会使过滤器堵塞, 影响消防救援。消防水池如露天设置、未设防护设施, 还可能发生人员失足落水、淹溺事故。

4. 消防设施还存在机械伤害、触电的危险。

5.2.2.5 作业环境的危险有害因素分析

A-1、中毒、窒息

本项目作业环境中存在大量的有毒有害物质(对苯二甲酸、己内酰胺、联苯等), 长时间在有毒环境中作业有害物质进入机体积累到一定量就会与体液和组织发生生物化学作用或生物物理学变化, 扰乱或破坏机体的正常生理功能, 进而引起暂时或持久性的病理状态甚至危及生命。作业过程使用氮气等窒息性物料, 若氮气泄漏可能导致窒息事故。

A-2、噪声

本项目的生产装置运转时会有噪声产生，噪声能引起职业性噪声聋或引起神经衰弱，心血管疾病及消化系统等疾病的高发，会使操作人员失误率上升，严重的会导致事故的发生。

A-3、采光照明

1.采光照明不良，容易引起操作人员视线不清，发生误操作引起事故；视线不良还可以引起工作人员疲劳，作业能力降低，甚至引起事故。

2.工作环境中存在强光，或者眩光，也容易对工作人员视觉产生影响，诱发安全事故。

A-4、高温

本项目涉及的部分 SSP 装置、螺杆挤出机、熔体管道等系统均处于温度较高状态，设备保温未设置到位，可能导致高温灼烫事故；蒸汽管道和蒸汽包均为高温设备，管道设备泄漏，蒸汽热水溢出均可造成灼烫事故。

高温环境可影响作业人员的体温调节，水盐代谢及循环系统消化系统，泌尿系统等。当作业人员的热调节发生障碍时，轻者影响劳动能力，重者可引起别的病变或中暑。作业人员水盐代谢的失衡可导致血液浓缩，尿液浓缩、尿量减少，增加心脏和肾脏的负担，严重时引起循环衰竭和热痉挛。长期在高温环境下作业，高血压发病率增加，高温还可抑制人的中枢神经系统，使工人在操作过程中注意力分散，肌肉工作能力降低，有导致工伤事故的危险。高温环境可使火灾的危险性增大，加速腐蚀。

A-5、有限空间

本项目使用空气储罐等容器为有限空间区域，清洗容器时，员工违规操作，头伸入容器中，极易造成窒息事故。废水处理设施内维修属于有限空间作业，进行容器内作业缺氧会导致作业人员窒息死亡，可能发生窒息事故。

5.2.2.6 检修、维修过程的危险有害因素分析

本项目的设备检修，建构筑物维修存在以下不安全因素。

1.本项目检修时需登高装置，登高装置存在自身结构方面的设计缺陷、支撑基础下沉或毁坏，不恰当地选择了不够安全的作业方法，悬挂系统结构失效，因安装、检查、维护不当而造成结构失效，因不平衡造成结构失效、负载爬高、攀登方式不对或脚上穿着物不合适，不清洁造成高处坠落事故的发生。

2.在生产设备检修过程中，往往因检修设备的意外启动，或者在调试设备过程中无安全防护，或在设备未停止的状态下检修，造成机械伤害。

3.检修时，如果不严格按操作规程，未预先充分估计操作过程中可能存在的风险、有害性，未制定有针对性的方案，通知有关操作人员，加强作业前的仔细检查，都有可能導致各类事故。

4.设备检修时，如果检修人员思想麻痹，未严格执行安全操作规程，违反用火作业、临时用电作业等安全管理制度，或违章作业、违章指挥、违反劳动纪律等，都有可能造成机械伤害、触电事故、物体打击等各类事故。

5.动火作业若罐内或作业环境有易燃物料或可燃物料动火时会发生火灾、爆炸事故，动火设备电线裸露会造成触电、火灾，检修设备与其他设备联接电焊时放弧引起火灾、爆炸。高处动火、登高器械固定不牢会发生坠落事故，动火结束后，动火区域高温焊渣清理不净会引起火灾、爆炸事故。

5.2.2.7 安全管理的危险有害因素分析

1.在施工前若没有对施工单位进行资质审查、没有明确施工合同中安全条款、没有对施工人员进行审查。施工过程中施工队伍未审查施工计划、制定施工安全措施、制订应急预案，建立健全安全组织等，都会对安全施工带来隐患。

2.企业已建立安全卫生管理系统，安全卫生管理系统但因多方面的原因而不能有效地运行，则火灾、爆炸、中毒窒息、触电、灼烫等恶性事故的发生是不可避免的。

3.若企业领导层不重视其安全管理、人员的安全培训不到位、事故隐患不及时排查并处置、安全设施维护保养不到位，发生事故的较大。

5.2.2.8 安装施工过程与试生产过程的危险有害因素分析

A-1、安装施工过程危险有害因素分析

本项目施工过程需要对现有大楼进行，因此在拆除或安装设备过程中，主要存在以下危险有害因素：

1.若施工过程不执行危险作业许可手续，如动火、临时用电、高处作业、起重作业、交叉作业等，可能因对监控、防护措施不到位，而发生火灾、爆炸、化学灼伤或中毒等事故。

2.在安装登高架设作业过程中与脚手架、吊篮处使用梯子登高作业时，以及悬空高处作业时，或在“四口五临边”处，或在高处从事安装、拆除作业时，若作业人员不正确使用安全带，一旦未抓牢或踩空、滑倒，均可能发生高处坠落事故。

3.在施工过程中可能会有部分零部件从装置上落下来，若防物体掉落措施不到位，或作业人员未戴安全帽，落下的物体可能击中下面或旁边的

作业人员，从而发生物体打击事故。

4.在使用各类施工设备、机械等带电工具时，若电线老化破皮、违章使用电气用具、对在施工现场周围的外电线路不采取防护措施，作业人员直接或间接接触带电部位，可能会发生触电事故。同时，电气设备使用过程可能由于使用功率过高、短路等，发生电气火灾事故。若发生的电气火灾不能有效控制，可能会波及到厂区其他生产装置，引燃易燃易爆物料发生“二次事故”。

5.各类施工设备、机械使用过程中，若安全防护不到位，如防护栏、防护罩等缺失，作业人员可能在无有效的劳动防护用品的状态下，因触碰设备链条、皮带、齿轮等部位，发生机械伤害事故。

6.起重设备使用过程中存在着起重伤害的危险。

7.施工过程中，可能由于基础不稳或外力撞击等原因，导致支撑架倒塌，发生坍塌事故。

A-2、试生产过程的危险有害因素分析

1.试生产前，未制定岗位安全操作规程，在试生产时将无法正确、及时应对突然发生的事件，可能使小故障酿成重大事故。

2.如反应系统未按规定进行清洗、置换、试压（检漏），仪表未校验、控制系统及装置存在程序错误或数据误差等，均可能在试生产时发生事故。

3.试生产前，操作人员未掌握相应的安全操作技能，在试生产操作中可能因错误操作导致工艺异常、物料泄漏或设备损坏，导致事故的发生。

4.试生产时，如岗位未配备必要的应急救援及消防器材，事故发生后将影响救援，造成更严重的事故后果。

5.管道投入试生产前，气密、试压不到位，会出现泄漏等现象，引起火灾、爆炸事故。

6.试生产前未对管道、设备等进行吹扫、清洗，铁屑、焊渣残留在管道内或管道、阀门未脱脂完全，也可能导致在试生产时发生火灾、爆炸事故。

5.2.2.9 项目平面布置方面危险、有害性分析

1.如果企业管理不善、违章搭建，导致建构筑物之间的安全间距不足，可能会因发生事故而相互影响。

2.若在安全通道上乱堆、乱放，消防通道堵塞，物流与人流混行或平交发生车辆伤害事故；一旦发生火灾、爆炸、中毒事故，难以实施消防救援和医疗救护。

3.若后期生产装置因私自增加设备布置而影响通道畅通，或设备布置时未考虑操作及检修空间和人员疏散要求，将不便于操作、检修；一旦发生火灾爆炸事故，将影响救援和人员疏散，会造成更大的经济损失和严重的事故后果。

4.厂区道路若不考虑消防车通行，道路中心线间距不符合防火规范要求，道路两侧和上下接近的建筑物未能满足净距和建筑界限的要求，危险场所通道阻塞会造成消防、救护通道不畅，一旦发生火灾、爆炸、中毒事故，难以实施消防救援和医疗救援。

5.本项目建筑发生火灾爆炸事故将对周围建筑产生较大影响，周围建筑发生火灾爆炸事故对本项目也会产生较大影响。

5.2.2.10 自动化控制系统的危险有害因素分析

1.自动控制系统传感器、执行元件选型不当或不符合环境要求，如腐蚀、潮湿、高温、粉尘等，可能影响传感器、执行元件等的敏感度及精确

度，在控制工艺参数的过程中就会出现偏差。

2.自控参数写入、编译、调试过程中，如原控制系统未正确停止运行，可能造成原控制系统运行参数紊乱、控制系统断电、控制站失灵和电气连锁失效，以上因素均可能导致系统的非正常停机。对于易燃易爆、有毒和高温、高压设备而言可能导致易燃易爆、有毒物质的泄漏，进而引发火灾或高压设备的爆炸。

3.自动控制系统设备的安装不按照说明书有序进行，可能造成部件安装错误，使自动控制系统无法运行，严重影响生产过程安全。设备的自控参数设置如果不根据实际工艺过程、不跟有经验的工程师研究沟通，那么设定的参数可能不能真实反映工艺过程控制点情况，轻则产品质量不合格，重则发生火灾、爆炸事故，甚至人员伤亡。

4.涉及的生产过程若不设置安全连锁或设置的温度、流量等安全连锁无效，当发生超温、超重或有毒气体泄漏时，自动控制系统虽能检测但无法在第一时间通过报警方式通知现场作业人员，时间延误可能造成中毒等事故甚至人员伤亡事故。

5.自动控制系统操作人员有章不循、责任心不强、安全意识淡薄、业务素质不高，容易引起误操作，产生火灾、爆炸、中毒、灼烫等事故。

操作人员若不熟悉工艺，对工艺涉及的物料特性不了解，则对突发状况无法应对，对工艺参数的调节不能使工艺状况恢复正常，若工艺参数调节有误，甚至引起火灾、爆炸等重大事故。

若自动控制系统操作人员不熟知异常状态下应急响应程序、未积极参与应急救援演练、不及时总结演练中出现的问题等情况，在车间出现异常情况时便不知如何处理现场，不会使用报警体系及灭火设施，进而发生火灾、爆炸等事故，甚至出现人员伤亡。

现场操作人员与控制室人员发现问题后，处理权限职责不明确，而贻误时机，导致事故。

6.电源不稳定，或突然中断，引起系统故障。

7.系统更换配件，因配件厂家的不同，其工作原理有可能不一致，更换后如不重新检测，有可能使检测数据飘移，可能造成系统失误。

8.供电线缆处于振动、高温，低温环境中，传感数据可能会发生波动。

9.因紧急停车或突然信号中断，可能会发生死机，而引发事故。

10.系统编程人员或工艺技术人员，对接误差，使系统运行程序不能完全符合工艺要求。

11.系统对控制点所采数据，设定值范围不当或偏差大，而使控制失误。

12.系统某个传感器或显示仪表故障，数据不准确，由人工经验配合维护，系统继续运行，这种现象必须尽快处理，否则操作人员极易发生错误判断，而引发事故。

13.未定期维护，元件精度因老化等原因，出现输出信号错误。

14.控制系统操作人员与现场执行人员配合不当，易发生危险。

15.控制系统用气短缺导致自动控制失败；控制系统用气未净化使仪器仪表积垢，造成系统数据漂移，发生危险。

16.若员工仍按照经验主义进行操作和生产，对控制系统中存在的异常情况，视若无睹，麻痹大意，不及时处理，有可能导致火灾、爆炸事故的发生。操作人员工作责任心不强，安全意识薄弱，对工艺产生的偏差危险性分析不到位，操作技能差均可能导致危险事故的发生；同时员工若对自控操作不熟练也会给正常生产带来一定的安全隐患。

5.2.2.11 危险化工工艺辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）规定可知，本项目固相聚合工艺不属于危险化工工艺。

5.2.2.12 可燃性粉尘辨识

根据《工贸行业重点可燃性粉尘目录（2015版）》，本项目涉及可燃性粉尘。

5.2.2.13 危险有害因素分析小结

A-1、建设项目可能造成火灾、爆炸、中毒的危险有害因素的分布

建设项目可能造成火灾、爆炸、中毒的危险有害因素的分布见表 5.2-3。

表 5.2-3 危险有害因素的分布

序号	危险有害因素	分布
1	火灾	生产车间、配电间、施工过程、废气处理装置等。
2	爆炸	生产车间、施工过程、废气处理装置、压力储罐、压力管道等。
3	中毒、窒息	生产车间、施工过程等。

A-2、建设项目可能造成作业人员伤亡的其他危险有害因素分布

可能造成作业人员伤亡的其他危险有害因素分布见表 5.2-4。

表 5.2-4 危险有害因素的分布

序号	危险有害因素	分布
1	物体打击	生产车间、质检中心、维修过程、施工过程等。
2	触电	生产车间、质检中心、维修过程、配电间、施工过程等。

序号	危险有害因素	分布
3	灼烫	腐蚀品、质检中心、高温设备、蒸汽管道处。
4	高处坠落	检修维修、施工过程等。
6	机械伤害	生产车间、检修维修、施工过程等。
7	噪声	生产车间、施工过程等。
8	起重伤害	电梯
9	车辆伤害	运输物料时
10	坍塌	生产车间、储存仓库等

5.2.3 安全对策措施

神马实业股份有限公司尼龙 66 高性能浸胶帘子布宁东项目涉及的危险化学品具有易燃易爆、有毒等危险性。火灾、爆炸、中毒成为本项目的主要危险危害，其他还存在着灼烫、触电、机械伤害、物体打击等事故的可能性和毒物等危害因素对作业人员的健康影响。

为保障本项目整个生产、储存过程中的安全，预防重大事故的发生，消除和减弱危险有害因素，神马实业股份有限公司在本项目建设过程及运行管理中应采取以下安全对策措施。

5.2.3.1 建、构筑物安全对策措施

- 1.本项目应委托具备相应资质的单位进行设计后方可施工。
- 2.对建筑的地板、窗户、疏散门、地沟盖板等进行定期维护保养，防止因腐蚀等原因造成地板强度降低，不能满足承重要求诱发垮塌事故。保持门窗、盖板稳定性良好。
- 3.应保证厂房安全出口及安全疏散通道的畅通性，安全出口能够满足相关规范的要求。

4.本项目应确保设备安装、操作运行、维护检修的安全和方便，使厂房面积和空间使用合理，紧凑。

5.项目控制室与生产装置设置在同一建筑内，控制室宜采用现浇钢筋混凝土结构，应考虑事故状态下的控制室结构及设施，不致受到破坏或倒塌；并能实施紧急停车，减少事故的蔓延和扩大。控制室应设置直通室外的疏散门。控制室外门、窗前室内门应选用抗爆防护门。

6.应根据各化学品的性质进行分类储存，禁止禁忌物相互储存。厂房内设置中间仓库时，应符合下列规定：

甲、乙、丙类中间仓库应采用防火墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃性楼板与其他部位分隔。

5.2.3.2 平面布置安全对策措施

1.本项目平面布置图中建（构）筑物之间防火间距应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014[2018 年版]）的要求。

2.除高位槽外，装有易燃、易爆物料的釜槽不应布置在上面有人操作的底层。

3.尽可能按工艺流程布置设备，利用厂房高度布置生产设备，做到层次分明、便于操作和检修，在具体布置时必须考虑必要的检修作业空间。

4.在丙类厂房内设置用于管理、控制或调度生产的办公房间以及工人的中间临时休息室，要采用规定的耐火构件与生产部分隔开，并设置不经过生产区域的疏散楼梯、疏散门等直通厂房外，为方便沟通而设置的与生产区域相通的门要采用乙级防火门。

5.生产车间的安全出口应分散设置，每个防火分区安全出口数量不得少于 2 个，每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。

6.生产厂房内的安全出口、疏散楼梯和走道的总净宽度和最小疏散净宽度应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014[2018 年版]）第 3.7.5 条要求；疏散楼梯应采用封闭式楼梯间或室外楼梯。

5.2.3.3 工艺过程的安全对策措施

A-1、工艺设备布置安全对策措施

1.生产工艺设备布置应满足生产要求，兼顾安全生产需要，设备之间保持合理间距，不得影响维修、操作和疏散。

2.生产装置的平面布置除应按工艺流程进行设计外，必须考虑防火防爆要求。

3.对存在易燃物料的设备应布置在自然对流通风处，有爆炸危险的生产设备，应靠近泄压设施。

4.重量大的设备或在生产中产生很大噪声设备的基础应避免与墙柱连在一起，设备穿孔必须避开主梁。

5.设备之间或设备与墙之间的距离设计则应结合设备的布置原则，设备大小，设备上连接管线的多少、管径的粗细、检修的频繁程度等各种因素综合决定安全距离。

6.装置布置应保持良好的操作环境，设置必要的操作通道和平台；操作、维修和逃生通道之间的间距不小于 800mm。

7.车间内的操作通道和平台上方的净空高度不低于 2200mm，固定搅拌槽卸料口下方至地面应不小于 1200mm。

8.车间内的各层布置,应采取钢构、钢平台和混凝土楼板结合的方式布置,钢构、混凝土支柱应满足承重要求。

9.在生产中需要操作和经常维修的场所应设置平台和梯子,平台宽度一般不小于 800mm,平台周围应设栏杆,除平台的入口处外,平台的边缘应设宽度不小于 100mm 的踢脚板。

10.生产装置内的巡视、操作和维修的平台,应设置钢斜梯,钢斜梯的设置应符合《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分:钢斜梯》(GB4053.2-2009)的要求。

11.工艺管道、公用工程管道和电气、仪表电缆桥架宜架空敷设布置在管架上;短距离管道布置在通道的地面或平台上时,应在管道的上方加设钢结构的跨越过道,不得影响检修和操作。

12.热力管道宜架空敷设,当采用埋地敷设时,管道支撑不得破坏管道的保温结构,管沟应松散的沙回填,并加装承载能力符合要求的盖板。

13.生产车间的钢平台、钢斜梯等应采用防火涂料涂覆,涂覆厚度应与所处区域的火灾危险类别及耐火等级要求相适应。

14.生产车间一般不应布置管沟,当必须设置管沟时,管沟内应填沙,用平盖板封闭,避免地面水浸入,沟底应带有坡度,一般坡度为 0.5%~1.0%。

15.安全技术措施

为保证操作人员和生产装置的安全,考虑了以下必要的安全技术措施:

- (1) 控制室位于安全区域,并考虑防火、防水等安全措施。
- (2) 设置必要的紧急停车和安全联锁系统及报警系统。
- (3) 安装于爆炸危险区域内的仪表符合防爆要求。

(4) 在可燃或有毒气体可能泄漏和聚积的场合,设置可燃气体或有毒气体检测报警器。

(5) 设置可靠的仪表接地系统。仪表接地系统包括保护接地和工作接地。各装置的仪表和控制系统将进行可靠的保护接地和工作接地。

A-2、防火、防爆对策措施

1.反应过程中应严格按工艺安全规程控制反应温度、物料投料比和投料速度。

2.生产装置应配置二次温度表、压力表、流量、液位计等仪表显示，即：现场显示和控制室显示，且数据保持一致。

3.在工艺布置时应尽量避免或缩短操作人员处于危险场所内的操作时间，危险性较大的工艺过程应采用自动控制或集中控制，确保危险作业岗位的作业人员不超过 2 人。

4.针对引发事故的原因和紧急情况下的需要，建议设置特殊的联锁保护、安全装置和现场操作应急控制系统，以提高系统的可靠性。

5.工艺安全泄压系统设计，应考虑设备和管道的设计压力，允许最高工作压力与安全阀的设定压力的关系，并对火灾时的排放量，停水、停电及停汽等事故状态下的排放量进行计算比较，选用可靠的安全泄压设备，以免发生爆炸。

6.工艺流程设计，应全面考虑操作参数的监测仪表、自动控制回路，设计应正确可靠，吹扫应考虑周全。

A-3、工艺安全控制的对策措施

1.生产车间的自动控制系统选型和安装，应与生产特点相适应，满足对生产过程监视和控制要求。

2.相关压力容器应安装安全阀和放空管，低压系统与高压系统之间应有逆止阀。生产装置应保证密封良好。

3.涉及热媒、冷媒（含预热、预冷、反应物的冷却）切换操作的，应

设置自动控制阀，具备自动切换功能。

4.在控制室自动控制系统或反应釜现场设紧急停车系统或就地紧急停车按钮，控制室紧急停车按钮应在辅操台上设置硬按钮，就地紧急停车按钮应分区域集中设置在操作人员易于接近的地点。

5.在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施设置的可燃和有毒气体检测报警仪应符合《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）的规定。

6.可燃和有毒气体检测报警信号应送至操作人员常驻的控制室、现场操作室。

A-4、工艺过程的其他安全对策措施

1.应编制各产品生产工艺安全操作规程，明确各岗位职责、工艺控制条件、正常开停车步骤、不正常情况判断及处理方法、事故界限、短期停车及开车、长期停车及开车步骤和安全注意事项等。

2.使用有毒有害化学品场所应设置淋洗器和洗眼器，淋洗器和洗眼器的保护半径不得超过 15m，当超过保护半径时应增设。

3.所有生产设备应根据工艺要求，物料性质，按照《生产设备安全卫生设计总则》（GB56083）进行选择，选用的通用机械及电气设备应符合国家或行业技术标准。

4.生产过程应密闭化。在生产过程中加强对设备及管道的巡视检查，严格防止跑、冒、滴、串等现象发生，发现问题及时处理，不允许带病的设备运行。

5.在生产过程中应加强各类设备的日常检查、保养、确保设备状态良好生产装置所配置的各种压力表、温度计、可燃（有毒）气体报警仪等仪表必须齐全、完好。

6.加强对职工的培训，增强职工的熟练操作程度。企业必须严格执行包括工艺纪律在内的各项管理，制定相应的事故应急预案，并加强演练。

5.2.3.4 生产装置及设备的安全对策措施

本项目生产装置的生产设备主要分为固相聚合装置、纺丝装置、泵、冷凝器、加热器等设备，工艺条件要求较高，生产装置的质量、材料要求较高，因此生产装置的设备的设计、选购、安装、维护保养、管理是确保生产装置安全运行的重要手段。

A-1、生产设备的选择

- 1.必须全面考虑生产设备的使用场合、结构形式、介质性质、工作特点、材料的性能、工艺性能和经济合理性。
- 2.材料的选用应符合各种相应的标准、法规和技术文件的要求。
- 3.选择材料的化学成分、金相组织、机械性能、物理性能、焊接方法应符合有关材料标准。
- 4.进行技术革新、设备改造，使用代用材料时必须有严格的审批手续。
- 5.严格执行设备、备件、材料的质量检查验收制度，防止不合格设备、备件、材料进入生产过程使用，消除设备本身的不安全因素。
- 6.严把设备采购关，防止低劣的设备进入生产装置。

A-2、生产装置动、静设备的安全对策措施

- 1.所有生产装置的静设备应根据工艺要求、物料性质，按照《生产设备安全卫生设计总则》进行选择。选用的机械和电气设备应符合国家或行业技术标准。
- 2.使用时应严格执行操作规程、禁止超温、超压，定期对釜类设备进行内外部腐蚀检查、探伤检查、内部部件异常情况检查、泄漏检查、外部

附属品异常情况检查。

3.反应器在运行过程中严格执行操作规程、禁止超温、超压，按工艺指标控制夹套及反应器的温度，避免温差应力与内应力叠加，使设备产生应变，严格控制配料比，防止剧烈反应，要注意反应釜有无异常振动，发现故障应停产检查检修及时消除。

4.罐类设备使用时应严格执行操作规程、禁止超温、超压，定期对槽类设备进行内外部腐蚀检查、探伤检查、内部部件异常情况检查、泄漏检查、外部附属部件异常情况检查。对使用腐蚀性物料的设备和容器应进行防腐蚀设计。

5.换热器必须定期维护与检修，以保证换热器能连续运转。操作过程中换热器不能给予剧烈的温度变化，蒸汽压力不得超压，冷却水不能有腐蚀性。有传热作用的反应釜、换热器应定期进行清洗、检查防止传热效果降低而引起危险。

7.尾气排放、吸收装置，应与主装置匹配，系统密闭性良好，其状态信息传至自动化控制系统，并实现联锁和故障报警。

8.有传热作用的换热器应定期进行清洗、检查防止传热效果降低而引起危险。

9.生产设备应有良好的密封性，并应采取接地措施。

10.在生产过程中应加强对各类设备的日常检查、保养，确保设备状态良好。生产装置所配备的各种压力表、真空表、流量计、温度计、液位计、报警器等仪表必须齐全。

11.泵的类型、工艺参数等应根据输送介质的性质和输送特点、作业要求等进行选择；泵采用的电动机应考虑其功率安全系数，以免电动机因过载而发热燃烧，引起火灾爆炸事故，在运转中不允许因故中断的泵，应设

备用泵。

A-3、管道安全对策措施

（一）厂内管线综合措施

1.生产装置的工艺管线必须安全可靠，且便于操作。设计中所用的管材、管件及阀门必须有足够的机械强度及使用期限。管线的设计、制造、安装和试压等技术条件应符合国家现行的标准及规范。

2.工艺管线的设计应考虑抗震和管线的振动、脆性破裂、温度、压力、失稳、高温蠕变、腐蚀破裂及密封泄漏等因素，并采取相应的防范措施。

3.工艺管线上的安全设施、防雷电、防静电、防自然灾害等安全措施应符合有关法规要求。

4.应选用质量合格的阀门、法兰、管道以减少或杜绝跑、冒、滴、漏的现象，工艺管线应按《安全色和安全标志》（GB 2894-2025）的要求，合理标色并标明物料流向。

5.全厂性工艺及热力管道宜架空敷设，当采用埋地敷设时，管道支撑不得破坏管道的保温结构，管沟应松散的沙回填，并加装承载能力符合要求的盖板。

6.管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。在跨越道路的液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

7.在跨越道路的物料管线段不应安装阀门、波纹或套筒补偿器、法兰或螺丝相连，以免泄漏，产生危险危害。

8.永久性的地上、地下管道不得穿越或跨越与其无关的厂房、仓库。

9.埋地管线：管线穿越道路，其交角不宜小于 60 度，并应敷设在涵洞或钢质套管内，亦可采取其他防护措施。套管的两段伸出路基边坡不得小于 2m。路边有排水沟时，伸出水沟边不应小于 1m。套管顶距路面不应小

于 0.6m。

10.重要部位的管路及阀门、法兰等关键性设备，宜选用安全系数高、性能优越的设备。

（二）工艺管道及公用物料管道的安全措施

1.输送易燃、可燃液体等介质的管道、阀门、泵连接处必须严密。输送易燃、可燃液体的管道应采取焊接，尽量减少法兰连接。输送易燃、可燃液体管道应采用静电消除装置。

2.液体的管道采用管沟敷设时，应采取防止可燃液体蒸气在管沟内积聚的措施，并在进、出厂房处密封隔断。

3.多层管架中，应避免易燃、可燃物质的管线与蒸汽管道相邻布置，保持符合规范要求的间距。腐蚀性液体管道宜布置在下层。

4.安装在设备周围的配管、阀门、仪表等要留有充分的空间、以免互相碰撞。电力电缆不应和输送甲、乙、丙类液体管道、热力管道敷设在同一管道内。

（三）其他安全对策措施

1.工艺管线的工艺取样、废液的排放、废气排放等设计，必须安全可靠，且应设置有效的安全设施。

2.工艺管线的绝热保温和保冷设计，防腐、绝缘或接地措施，应符合设计规范的要求。

3.跨越道路的管廊架，应设置限高标识。

5.2.3.5 特种设备安全对策措施

A-1、压力容器的安全对策措施

本项目的压力容器包括反应釜、储气罐等，应采取以下安全对策措施：

- 1.压力容器必须由有设计、制造、安装资质的单位设计、制造、安装。
- 2.本项目的所有压力容器均应全部检测，符合使用要求投入使用。
- 3.经确认验收合格后的压力容器投入使用前或投入使用 30 日内到当地技术监督部门办理使用登记，取得压力容器类的《压力容器登记使用证》。
- 4.应根据生产工艺要求和容器的技术特性制订安全操作规程。
- 5.建立压力容器档案；压力容器按《TSG21-2016 固定式压力容器安全技术监察规程》规定定期进行法定外部检查和内部检验。
- 6.压力容器操作人员必须经过培训考试合格取得上岗证后，方可独立操作，操作时应严格工艺条件，严防超温、超压运行，做好压力容器的维护保养工作。
- 7.压力容器应按《TSG21-2016 固定式压力容器安全技术监察规程》要求分别安装安全阀、压力表、温度计及超压报警装置等安全附件，并在使用中加强维护，使之保持齐全、灵敏和可靠，并定期进行检查、更换、校验。

A-2、其它特种设备的安全对策措施

本项目的 3 吨以上电动葫芦、叉车（堆高机）、电梯等应采取以下安全对策措施：

- 1.叉车应选用有制造许可证的单位生产的合格产品。
- 2.使用前应经检验合格后，在当地质量技术监督部门办理使用登记，取得特种设备使用登记证。
- 3.制定特种设备安全管理制度，建立技术档案，配备管理人员，定期进行法定检验。
- 4.特种设备操作人员必须经过培训考试合格取得上岗证后，方可独立操作。

5.定期对特种设备进行维护保养。

6.应根据生产要求和设备技术特性制订安全操作规程。

A-3、压力管道安全对策措施

本项目的 $\geq$ DN50 蒸汽管道及 $\geq$ DN150 氮气管道等工艺管道为压力管道，应采取以下安全对策措施：

1.压力管道的设计必须由有压力管道类《特种设备设计许可证》的单位取得《压力管道设计审批人员资格证书》的人员设计审批。

2.压力管道的制造、安装必须有压力管道制造资质的单位进行制造、安装。

3.压力管道安装后需经有资格单位检测合格后投入使用。

4.应保证压力管道安全使用，应当配备兼职技术人员负责压力管道的安全管理工作，制定安全管理制度，建立压力管道安全技术档案，并向市级质量技术监督局登记，取得《压力管道登记使用证》。

5.压力管道应当定期进行检验；压力管道附属仪器仪表、安全装置、测量调控装置应当定期校验和检验。

6.热力管线的管径和壁厚的选择应根据其流量进行计算，并经技术经济比较后确定，钢管的规格应符合 GB/T8163-2018 的要求。

7.热力管线的敷设，应符合下列规定：厂区围墙以内的输送管线，应地上敷设；管线应保温，保温管线应设管托；管线隔一段距离（50m）应安装膨胀节。

8.管线穿越道路时应符合下列规定：管线穿越道路时，其交角不宜小于 60° ，并应敷设在涵洞或套管内，并可采取其他防护措施，套管的两端伸出路基本坡不得小于 2m，路边有排水沟时，伸出沟边不应小于 1m，套管顶距管路路面不应小于 0.6m；管线的穿越、跨越段上，不得装设阀门、

波纹管 and 套筒补偿器、法兰、螺纹接头等附件。

5.2.3.6 电气安全对策措施

以防触电、防爆、防雷击、防静电为重点，提出防止电气事故的对策措施。

A-1、电气设备

电气设备必须有国家指定机构的认证标志。

A-2、防触电（电击、电伤）对策措施

1.本工程可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应按《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）要求设计可靠接零接地系统及漏电保护装置，一旦发生漏电、切断电流时会造成事故和重大经济损失的装置场所应安装报警式漏电保护器。所有移动式电器必须安装漏电保护器。

2.应根据作业环境和条件选择工频安全电压额定值，用于安全电压电路的插头，插座应使用专用的插头和插座，不得带有接零或接式插头和插孔，安全电压电源的原、副边均应设熔断器作短路保护。控制开关应双节控制。

3.为防止人体有意和无意触及或过分接近带电体的遮拦、护罩、护盖、箱匣等装置，应采取屏护、围栏。金属屏护装置必须接零接地。设计时还应考虑带电部位与地面，建筑物、人体、其他设备、其他带电体、管道之间的最小安全空间距离。

4.设置防止误操作、误入带电间隔等造成触电事故的安全联锁保护装置。

5.建立电气管理制度和用电安全操作规程，严格执行电气作业票制度，

非电工禁止维护电器，电气故障维护严格执行停电检修制度。

A-3、电气防火、防爆的对策措施

本项目部分电气设施应采取相应的电气防爆措施。

1.应根据电气设备使用环境的等级，电气设备的种类和使用条件选择电气设备。

2.所选用防爆电气设备的级别和组别不应低于现场防爆要求的级别。

3.电气设备必须是符合现行国家标准并有国家检验部门防爆合格证的产品。

4.电气设备应能防止周围化学、机械、热的危害与环境温度、空气温度、日光辐射，地震等环境条件下的要求相适应，其结构应满足电气设备在规定的运行条件下不会降低防爆性能的要求。

A-4、防雷击对策措施

本项目应按《建筑物防雷设计规范》的要求，防雷设计应根据分别对直击雷、雷电感应，雷电侵入波等根据相关规范要求采取防雷措施。

为防雷电波侵入生产装置，当电气接地装置与防雷的接地装置共用或者连接的情况下，当低压电源线路用全长电缆或架空线换电缆引入时，宜在电源线路引入的总配电箱处设过电压保护器。

5.2.3.7 自动控制系统的对策措施

本项目生产装置拟采用 DCS 自动控制系统。在自动控制、仪表方面应采取以下对策措施：

1.装置的监测、控制仪表除按工艺控制要求选型外，还应根据仪表安装场所的火灾危险性和爆炸危险性，按爆炸和火灾危险场所电力装置设计规范选型。

2.当仪表的供电、供气中断时，调节阀的状态应能保证不导致事故或扩大事故。自动控制系统应配备 UPS 不间断电源；供气应有贮气罐，容量应能保证停电、停气后维持 30min 的用量。

3.根据工作环境、量程和精度要求等进行仪表和传感器的选型。定期检测、校验仪表及传感器，防止仪器失灵或偏差对工艺安全产生影响。

4.采用本质安全型电动仪表时，在安装设计时必须考虑有关技术规定，本质安全电路和非本质安全电路不能相混；构成本质安全电路必须应用安全栅；本质安全系统的接地必须符合有关防火防爆要求。

5.设计所选用的控制仪表及控制回路必须可靠，不得因设计重复控制系统而选用不能保证质量的控制仪表，此外建议增加关键点检测和控制元件等方面的冗余设计。

6.可燃气体监测报警仪的报警系统应设在生产装置的控制室内，设计安装时应考虑以下几点：可燃气体和有毒气体监测报警仪的质量、防爆性能必须达到国家标准；必须正确确定监测报警仪的检测点；检测器和报警器等器的选用和安装必须符合有关规定。

7.对作业人员应进一步加强理论、技术应用、操作控制、维护管理、应急救援等方面的培训教育，使作业人员具有高度安全责任心，有熟练操作控制系统的能力，有预防事故和职业危害的知识和能力，事故发生时有自救、互救能力。

8.从国外引进的监测控制仪表不应低于我国现行标准的要求。

9.系统运行与管理

①加强软件管理，组态的修改必须按有关规定执行，同时必须及时备份修改前后的所有组态信息，存档备查；当装置发生故障，需用备件更换时，使用前必须对备件进行功能测试，以防患于未然。

②依据系统设备特点，完善系统检修项目和周期，随工艺设备大修至少进行以下项目的检修：软件的备份，核实控制模件标志和地址；清扫电源、模件及防尘滤网，检查及紧固控制柜接线，接地系统检查，冷却风扇检修，电源测试；重要测量和保护信号线路绝缘检查；控制室温度、湿度及含尘量检修前测试；对 UPS 供电设备进行清扫，对操作站进行清扫，通讯进行检查等。

10.UPS 电源防范措施：定期用红外线测温仪测量关键接线端子的温度，做好技术档案记录，注意温升；用万用表测量主电源与备用电源电压，做好记录，注意电压波动；利用大、小修停机期间做电源切换试验。切换是否正常，切换时间间隔是否符合技术规范。

11.系统防病毒措施：可在接入公司局域网的 DCS 系统上安装企业版杀毒软件和防火墙软件客户端，确保系统的信息安全，同时禁止插拔 USB 等移动存储设备，防止病毒通过其他媒体介质侵入。

12.联锁切投管理制度：联锁的安全可靠性，直接影响生产和设备的安全稳定运行周期。因此所有涉及人、设备安全的联锁切除与投用都必须有相关的制度和程序去约束操作人员的行为，只有通过工艺、设备、电气、仪表四方面共同认可的切除条件进行切投操作，才能有效防止设备误动作停车，长周期稳定运行。

5.2.3.8 储存区安全对策措施

项目储存主要为新建储存设施、仓库。

1.仓库应设置防雷防静电装置；库内的通风设备外壳、货架等应防静电接地。

2.照明灯具应采用冷光源，不得使用碘钨灯和白炽灯；灯具宜设置在

通道上方，灯具垂直下方水平距离 0.5m 范围内禁止堆放物料；当采用货架储存货物时，照明灯具布置在两个货架之间；在满足照度要求的情况，照明灯具布置不宜过多。

3.严格按照国家规定的垛距、墙距、顶距、柱距进行堆放，库房内货架式垛座应坚固，不晃动，不碰撞。架与架、垛与垛之间，应有 2~3 米通道，架式垛距墙及柱的距离应不小于 0.7 米，货底层或垛座应离地 0.3 米。

4.采用货架储存物料时，货架的质量应严格控制，必须满足承重能力要求，并规范安装。

5.货架储存桶装化学品时，高层货架的上部货物必须采用缠绕膜加固，防止料桶跌落，造成物体打击。

6.存放丙类液体物料的仓库应设置防液体流散的设施。

7.固体物料储存时应采取隔潮垫底措施，并考虑防腐要求。

8.在仓库外设置醒目的安全警示标志，如禁烟、禁火标志；库内设立安全周知卡，标明化学危险品性能及灭火方法的说明和应急措施。

9.仓库内醒目位置保存所储存物料的安全技术说明书，化学品外包装上应张贴储存介质的安全标签。

10.仓库货物存放时，应考虑货物化学特性、禁忌物质和灭火方式，严禁相互禁忌物和灭火方式不同的货物混贮混放。

5.2.3.9 公用工程设施的安全对策措施

本项目建设辅助工程设施有废气处理系统和冷水系统等配套设施；应采取以下安全措施：

一、废气处理系统：

1.废气治理系统应有事故自动报警装置，并符合安全生产、事故防范的相关规定。

2.治理装置安装区域应按规定设置消防设施。

3.治理设备应具备短路保护和接地保护，接地电阻应小于 $4\ \Omega$ 。

4.室外治理设备应安装符合 GB50057 规定的避雷装置。

二、供热的安全对策措施

供热方面的对策措施

(1)项目使用的蒸汽来自已有蒸汽供应系统，在使用蒸汽过程中应加强蒸汽管道的检查保养工作，防止管道或保温层破损，造成蒸汽泄漏伤及人员。加强联苯炉、蒸发器、管道的检维修工作，防止联苯发生泄漏导致事故的发生。

(2)定期对供热装置（蒸汽、联苯）的安全附件如压力表、安全阀等进行检测，防止安全附件失效而发生事故。

三、压缩空气安全对策措施

本项目设置空压机，应采取以下安全对策措施：

1.压缩空气站储气罐与机器间外墙的净距，不应影响采光的通风，空气压缩机组宜单排布置，机器间通道的宽度应满足设备操作、拆卸的需要，空气压缩机组的联轴器和皮带传动部位必须装设防护装置。

2.空气压缩机、空气缓冲罐应有足够的强度，应设置安全阀、联锁装置、报警装置、切断装置、自动启动等保护装置。运行中应选用合适的润滑油并定期进行更换。安装过程中减少压机的振动，保证管材和焊口质量，严格进行机身、缸体、缸套的质量检查，对压缩机的主要零部件进行剩余寿命的诊断，保证气阀的灵活性和气密性及时清理污垢和更换气阀。

5.2.3.10 消防系统的安全对策措施

1.本项目的消防给水系统设置应符合《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）。

2.室内消火栓的布置，应保证有两支水枪的充实水柱同时到达室内任何部位，消火栓设置在明显、易于取用的地点，栓口离地面高度为 1.1m，其出水方向宜向下或与设置消火栓的墙面成 90 角。

3.本项目为区域性重要设施，车间应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。

4.疏散照明灯具应设置在出口的顶部、墙面的上部；备用照明灯具应设置在墙面的上部或顶棚上。

5.设置在建筑室内外供人员操作或使用的消防设施，均应设置区别于环境的明显标志。

6.消防用电设备应采用专用的供电回路，当建筑内的生产、生活用电被切断时，应仍能保证消防用电。备用消防电源的供电时间和容量，应满足该建筑火灾延续时间内各消防用电设备的要求。

7.建筑内设置的消防疏散指示标志和消防应急照明灯具，除应符合本规范的规定外，还应符合现行国家标准《消防安全标志第 1 部分：标志》GB13495.1-2015 和《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945 的规定。

5.2.4 应急对策措施

1.企业应遵循安全生产应急工作规律，依法依规，结合实际，在风险评估基础上，针对可能发生的生产安全事故特点和危害，持续完善应急准备工作。

2.企业主要负责人要对本单位的生产安全事故应急工作全面负责，明确应急响应、指挥、处置、救援、恢复等各环节的职责分工，细化落实到岗位，完善本项目的职责分工。

3.企业应根据本项目具体风险，针对可能发生的意外制定事故应急救援预案，生产班组和各有关部门应经常分析、安全生产情况和存在的问题，按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》等标准的要求对原应急预案进行修订、培训，定期组织演练并做好记录，并根据演练进行评审与改造，以达到持续改进的目的。应急救援预案应到当地应急管理部门备案。

4.企业要及时识别最新的安全生产法律法规、标准规范和有关文件，将其要求转化为企业应急管理的规章制度、操作规程、检测规范和管理工具等，依法依规开展应急准备工作

5.企业要运用底线思维，全面辨识各类安全风险，选用科学方法进行风险分析和评价，做到风险辨识全面，风险分析深入，风险评估科学，风险分级准确，预防和应对措施有效。

6.针对性和操作性强的应急预案是企业开展应急准备和救援能力建设的“规划蓝图”、从业人员应急救援培训的“专门教材”、救援行动的“作战指导方案”。危险化学品企业要组成应急预案编制组，开展风险评估、应急资源普查、救援能力评估，编制应急预案。要加强预案管理，严格预案评审、签署、公布与备案；及时评估和修订预案，增强预案的针对性、实用性和可操作性。

7.企业要按现行法律法规制度完善应急救援队伍（或者指定兼职救援人员、签订救援服务协议），配齐必需的人员、装备、物资，加强教育培训和业务训练，确保救援人员具备必要的专业知识、救援技能、防护技能、

身体素质和心理素质。

8.企业要完善统一领导的指挥协调机制，精心组织，严格程序，措施正确，科学施救，做到迅速、有力、有序、有效。要坚持救早救小，关口前移，着力抓好岗位紧急处置，避免人员伤亡、事故扩大升级。要加强教育培训，杜绝盲目施救、冒险处置等蛮干行为。

9.企业要重视并加强事前投入，保障并落实监测预警、教育培训、物资装备、预案管理、应急演练各环节所需的资金预算。

5.2.5 安全管理对策措施

1.企业领导要进一步树立“安全第一、预防为主、综合治理”的安全指导思想，要确保安全需要的资金投入，从安全技术、安全管理、安全卫生设施等方面进一步完善、改进。

2.公司领导和安全管理人员必须重视防火工作，认真贯彻预防责任制，实现全面安全管理（即全员、全过程、全天候、全方位的安全管理）。

3.加强对全体职工经常性管理规范的安全教育和培训，不断提高从业人员的操作技能和自我保护意识，未经教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业，并对特种设备和危险化学品管理人员必须进行专业培训，持证上岗。

4.应根据本项目的特点，结合相关的法律法规标准，完善本厂安全检查表，并按安全检查表认真进行检查。厂级每季度不应少于一次，车间（或工段）每月不应少于一次。

5.应认真做好安全生产教育，普及防爆知识和有关安全法规，使职工了解爆炸条件，牢记事故教训、警报器、急救设施、防爆设施和避灾路线的位置、用途和使用方法。对本项目重点岗位职工应定期进行安全培训，

并经考试合格，方准上岗。

6.作业场所工业卫生要定期进行检测，不仅要重视作业环境条件的改善，而且必须采取改进措施，加强个体防护、做到清洁、文明。

7.安全、防火、防爆等设施应完善有效，未经相关部门许可，不允许拆除或弃用。

8.根据个体防护装备配备规范，做好防护用品的配备和发放工作。

9.健全事故报警系统，相关从业人员应具备企业内部和对外事故报警的能力，以便事故发生时，及时向外报警求助。

10.安全管理人员加强安全巡视和检查，发现问题及时改造，暂时不能改造，应向领导汇报，确保不发生安全事故。

11.在安全教育方面，应做到以下几点：

（1）加强对新职工的安全教育、专业培训和考核，新进人员必须经过严格的三级安全教育和专业培训，并经考试合格后方可上岗。对转岗、复工应参照新进职工的办法进行培训和考试。

（2）加强对员工的“四新”（即：新实验、新设备、新材料、新技术）教育。公司在生产中采用了新的技术或设备、材料等，应对员工进行上岗前的培训和教育，以确保员工掌握所必须的技能。

（3）进一步完善岗前初培训、岗中再培训的制度，保证上岗人员具有满足岗位需要的安全知识和劳动技能，让操作人员了解本岗位存在的危险和有害因素，掌握相应的防护知识，掌握个体防护用品的使用和维护方法；掌握应急处理和紧急救护的方法，并进行自救、互救和突发事故应急能力的培训。

（4）对公司新上任的部门领导干部应进行相应的安全教育培训，对新任班组长进行相应的安全知识培训。

(5) 特种作业人员和特种设备操作人员均需持证上岗，相应的资格证书均需在有效期内，主要负责人和安全管理人員需取得相应的安全资格证书，且定期参加复训。

12.加强公司一级的日常监督检查。通过公司层面上的监督检查，督促各部门安全生产责任制的落实，各部门安全工作的正常开展，安全设施、安全技术装备能正常发挥作用，并及时发现隐患及时督促整改。

13.完善事故应急救援预案，加强对员工应急知识的教育和培训，提高员工的应急能力。定期组织对应急预案的演练，及时评审、修订预案。配备充足的应急资源，消防器材、防护服、呼吸防护器等，配置布局应合理，且均在有效期内使用或存放

14.企业应针对项目完善各类人员的安全生产责任制和各部门的安全生产责任制，做到纵向到边，横向到底。

15.企业应完善安全管理制度，定期进行修订，以适应项目安全管理，确保其安全生产标准化管理体系覆盖到各个区域。

16.企业应对完善公司操作规程，并定期进行评审和修订，尤其是新增项目的操作规程，应依据生产类别分别进行编制，并对相关作业人员进行培训

17.企业应当完善安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。从组织、制度、技术、应急等方面对安全风险进行有效管控，确保安全风险始终处于受控范围内。建立完善安全风险公告制度，加强风险教育和技能培训，在重点区域设置安全风险公告栏，制作岗位安全风险告知卡。建立完善隐患排查治理体系，实现隐患排查治理的闭环管理。

18.涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业，公司涉及聚合反应装置新入职的操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以

上职业教育水平，新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员必须具备化工类大专及以上学历。

5.2.6 施工、检修、维修过程的安全对策措施

1.本项目利用已有厂房进行建设施工，因此在项目施工前，应对现场进行考察分析，认定施工中存在的主要危险源。施工期间，应定期检查消防、抢救等设备的完整性和可靠性，及时更换灭火器和破损、超限使用的消防器材。

2.施工前应招聘有资质队伍学习、教育；施工中应检查施工质量、注意施工安全，加强施工监护，划定警戒范围，并根据现场实际情况，制定本项目安全施工实施方案。

3.施工过程中，建筑机械和各种施工材料必须在指定地点堆放，在施工作业区内不得占用设定的消防通道。禁止随意敷设电线。

4.在施工、检修过程中，吊装设备吊装前应对起吊设备（钢丝绳、缆风绳、吊钩）进行检查确保安全可靠，不准带病使用。作业人员必须持证上岗，佩戴符合要求的安全帽，恶劣天气应停止吊装作业。悬吊重物下方严禁人员站立通行和工作，在吊装作业中应做到“十不吊”。

5.检修过程中可能发生高处坠落的工作场所，设置安全盖板、安全网、安全距离、安全信号和标志，安全屏护和佩戴个体防护用品。高处作业应遵守“十不登高”。

6.化学品使用单位特殊作业的基本要求

（1）作业前，作业单位和建设单位应对作业现场和作业过程中可能存在的危险、有害因素进行辨识，制定相应的安全措施。

（2）作业前，应对参加作业的人员进行安全教育。

(3) 作业前，作业单位应对作业现场及作业涉及的设备、设施、工具等进行检查。

(4) 进入作业现场的人员应正确佩戴符合 GB2811 要求的安全帽。作业时，作业人员应遵守本工种安全技术操作规程，并按规定着装及正确佩戴相应的个体防护用品，多工种、多层次交叉作业应统一协调。特种作业和特种设备作业人员应持证上岗。

(5) 作业前，作业单位应办理作业审批手续，并有相关责任人签名确认。作业时审批手续应齐全、安全措施应全部落实、作业环境应符合安全要求。

7. 动火作业

(1) 动火作业应有专人监火，作业前应清除动火现场及周围的易燃物品，或采取其他有效安全防火措施，并配备消防器材，满足作业现场应急需求。

(2) 动火点周围或其下方的地面如有可燃物、空洞、窖井、地沟、水封等，应检查分析并采取清理或封盖等措施；对于动火点周围有可能泄漏易燃、可燃物料的设备，应采取隔离措施。

(3) 作业完毕应清理现场，确认无残留火种后方可离开。

(4) 特殊动火作业要求

在不稳定的情况下不应进行带压不置换动火作业；应预先制定作业方案，落实安全防火措施，必要时可请专职消防队到现场监护；动火点所在的区域应预先通知工厂调度部门及有关单位，使之在异常情况下能及时采取相应的应急措施；应在正压条件下进行作业；应保持作业现场通风良好。

(5) 受限空间作业要求

受作业环境限制不易充分通风换气的工作场所和已发生缺氧、窒息的

工作场所，作业人员、抢救人员必须立即使用隔离式呼吸保护器具，严禁使用净气式面具。有缺氧、窒息的工作场所，应在醒目处设警示标志，严禁无关人员进入。对在缺氧环境的作业人员应进行防缺氧教育、急救抢救训练。

5.2.7 职业卫生与劳动防护对策措施

5.2.7.1 职业病防护设计原则

1.按照《中华人民共和国劳动法》规定，严格执行国家劳动安全卫生规程和标准，对劳动者进行劳动安全卫生教育，防止劳动过程中的事故，减少职业危害。

2.按照《中华人民共和国职业病防治法》的规定，制定职业病防治计划和实施方案；建立、健全职业卫生管理制度和操作规程；建立、健全职业卫生档案；建立、健全工作场所职业病危害因素监测及评价制度，项目建成后，6个月内进行职业卫生效果评价，对本项目主要作业过程、主要有毒有害因素进行全面的检测、评价。发现超标或异常时，应及时追查原因并进行改造。

3.对从事职业病危害的作业人员，应组织上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康检查，并将检查结果如实告知相关人员。

4.不得安排有职业禁忌的劳动者从事其所禁忌的作业。为劳动者发放与其岗位相适应的劳动保护用品，并督促其佩戴。

5.发现有职业禁忌或者有与所从事职业相关的健康损害的劳动者，应该将其及时调离原工作岗位，并妥善安置。

6.应当建立职业健康监护档案。职业健康监护档案应当包括下列内容：

- ①劳动者的职业史和职业中毒危害接触史；
- ②相应作业场所职业中毒危害因素监测结果；
- ③职业健康检查结果及处理情况；
- ④职业病诊疗等劳动者健康资料。

7.应按照《个体防护装备配备规范第 1 部分：总则》GB39800.1-2020、《呼吸防护用品的选择、使用与维护》（GB/T18664-2002）、《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2018〕3 号）等要求执行为作业人员配备劳动保护用品，并监督其按规定佩戴。

5.2.7.2 生产单元职业病危害因素分布

1.生产单元

卷绕机运行过程中可能产生噪声、机械伤害等。

3.公用工程单元

（1）给水

主要职业病危害因素为循环水装置等设备、泵运转产生的噪声。

（2）供电

主要可能存在的职业病危害因素有：配电装置、变压器等产生的工频电场。

（3）供热

本项目生产场所需热源为蒸汽、联苯加热器等，生产过程中可能会产生高温的职业病危害，联苯加热器运行过程中可能会经设备不严密处有少量联苯逸散，设备运行时可能产生噪声的职业病危害。

（4）供气系统

主要职业病危害因素为：空压机运行过程中产生的噪声。本项目所需氮气来已有设施，属于利旧设备，通过管道输送，若产生泄漏可能产生氮气的职业病危害，但泄漏可能性较低，且作业人员巡检为主，故不作为主要职业病危害。

（5）废气处理

本项目废气处理经处理后经排气筒排放，若尾气管道密闭不严，产生泄漏，作业人员巡检过程中可能接触己内酰胺的职业病危害，设备运行过程中可能产生噪声的职业病危害。

（6）控制室

控制室作业一般不直接接触职业危害因素。

（7）生产废水新建污水处理系统处理，废水处理集中设置在污水处理站，不作为主要职业危害因素分析。

综上所述，生产过程可能接触的主要职业危害因素有联苯、氮气、高温、噪声、工频电场。

表 5.2-6 生产过程主要职业危害因素接触情况

单元	子单元	岗位	作业内容	接触可能	主要职业危害因素
生产单元	工业丝等生产区域	外操	巡查、固态物料辅助加料作业、取样等	加料过程可能接触，异常情况泄漏，设备运行产生、取样时接触	氮气、高温、噪声
		内操	DCS 操作监控	一般不会接触	/
储运单元	切片储运	巡检	仓库管理，物料装卸，产品外运接线	装卸运输泄漏、机泵运行	噪声、机械伤害
公用工程单元	配电	电器维修工	电气设备维护检修	电气设备运行产生	工频电场
	检维修	设备维修工	点焊		工频电场
	蒸汽管网		巡检	蒸汽产生高温，保温隔热层破损或失效	高温
	供气系统		巡检	异常泄漏、设备运行	噪声
	制冷		巡检	设备运行	噪声
	废气		巡检	设备运行，管道泄漏	己内酰胺、噪声

5.2.7.3 劳动过程职业病危害因素分析

1.轮班作业：本项目人员实行三班二运转的轮班工作制，可能会导致相应的疲劳问题，原因是白天睡眠极易受周围环境的干扰，不能熟睡和睡眠时间不足，醒后仍然感到疲乏无力；另一个原因是，工人改变睡眠习惯，一时很难适应，容易产生心理上的抑郁感。轮班作业改变了人的生物节律（人体生物节律的适应程度和速度有一定限度，一般为 1h/d），可以引起疲劳、作业能力下降，睡眠障碍、食欲减退，甚至引起疾病。轮班工人一般疾病的发生率和因病缺勤率较常夜班工人高，而常夜班工人又较常白班工人高。生产人员需倒班，可能导致“轮班劳动不适应综合征”。

2.视屏终端作业（VDT）

主要表现在神经衰弱样症状、肩颈腕综合征和眼睛视力方面的改变，部分人可发生皮炎、感冒发生率也增高，国外的研究还显示有自然流产率和先天性畸形率增高。该项目控制室人员需长期操作视频终端，可能引起的职业性心理紧张和骨骼肌损伤。

3.不合理的劳动制度、劳动强度过大或生产定额不当、职业心理紧张、个别器官或系统紧张、长时间处于不良体位、姿势或使用不合理的工具等。

4.单调作业是指那种千篇一律、平淡无奇，重复、刻板的劳动（工作）过程。该项目的岗位多为单调作业，任务单一、操作机械。单调作业能导致不同程度的单调状态。单调状态的主观感觉为不同程度的倦怠感、瞌睡、情绪不佳、无聊感、中立态度等。长期从事单调作业而不适应的劳动者，会产生疲劳、身心健康水平下降、劳动能力与生产能力下降、工伤事故增

多、因病缺勤率增高、工人的创造精神受到抑制、下班后不想参加社会活动等症状。

5.2.7.4 生产环境职业病危害因素分析

1.该项目布置在新购地块，旁边存在厂区，周围已建项目存在的多种危害因素逸散到本装置区造成交叉污染等，在实际生产过程中，同时存在多种有害因素对劳动者的健康产生联合作用。

2.控制室人员长期在空调通风环境中进行劳动生产，如果空调设备运行功能与室内配套设施不符合卫生要求，导致空气环境恶化，空气离子缺少，可引起人体产生“空调病”，主要表现为头昏、头脑不清、瞌睡、健忘乏力、情绪波动、胸闷、食欲不振、消瘦、牙龈出血、白细胞减少，血压上升、女性月经不调等。空调风口导流不当，风速偏大，人员处于送风射流的直流区内，可引起全身肌肉关节疼痛，尤以腿、腰、背、颈、头部为最。

3.不良照明条件会使视力减退、引起疲劳、降低工作效率，甚至造成差错与事故，此外，不良照明还会影响人的情绪，降低人的兴奋性与积极性，长期在照明不良的场所工作，可以发生一种特殊和职业性眼病—眼球震颤。

4.高温作业：操作工需对装置进行巡检。由于项目所在地夏季极端最高气温达到 40℃ 以上，工人在进行巡检、维修等露天作业时夏季可能受到环境高温的影响。

因此该项目在生产过程中，劳动过程和生产环境中可能存在的职业病危害因素有：

(1) 长期巡回或站立作业可引起下肢静脉曲张。

- (2) 周边生产区产生的毒物挥发至空气中可能导致的危害；仓库中其他物料可能导致的危害。
- (3) 控制室操作人员长期操作视频终端引起的神经衰弱综合征、肩颈腕综合征和眼睛视力方面的改变。
- (4) 控制室空调作业环境引起操作人员的空气污染相关疾病。
- (5) 夏季露天作业时受到高温的影响。

5.2.7.5 施工过程中职业病危害因素分析

拟建项目机电设备安装过程存在粉尘作业、电焊作业等，易发生事故。参照同类工程，在拟建项目的施工过程中存在的主要危险、有害因素有：噪声危害、粉尘危害、窒息事故等。

施工单位作业过程中需根据各工种作业过程中接触的主要职业病危害因素采取一定的防护措施，做好工人职业健康监护，建筑施工过程中劳动者接触的主要职业病危害因素详见表 5.2-7。

表 5.2-7 建筑施工过程中劳动者接触的主要职业病危害因素

职业危害种类		危害作业
粉尘	电焊尘	电焊作业、切割作业等
	其他粉尘	
噪声	机械性噪声	钻孔机、起重机、电动锯、金属切割机、电钻类工具；通风机、鼓风机，空气压缩机、铆枪等作业
	空气动力性噪声	
振动		射钉枪类、电钻、电锯
化学毒物		油漆、防腐作业、涂料作业、电焊作业
紫外线		电焊作业

5.2.7.6 定期清理/清洗过程、检修及进入密闭空间时危害分析

该项目的检修主要包括管道检修、设备拆除、机器检修、电（气）焊、气割作业等。在进行容器管道检修时，工作人员在进入容器内部进行检修时，若容器内的有害物质置换洗涤不够彻底，会接触原辅料及产品等有害物质。

在进行容器内电焊时还会接触电焊烟尘、电焊弧光、锰及其化合物、氮氧化物等职业病危害因素（由于电焊种类不同，产生危害种类亦有差别），由于容器管道内空气流通性较差，所以局部范围的职业病危害因素浓度会比较高。

在检修时会用到电（气）焊、气割等，维修工人在这一过程中会接触电焊烟尘、电焊弧光、锰及其无机化合物、氮氧化物等危害因素。在设备拆除时，若仪器设备内的有害物质置换洗涤不够彻底时会残留有相应的职业病危害因素，届时会泄漏到设备外，机修工会接触。

设备定期清理、清洗过程可能接触生产过程中涉及的物料，若设备内化学物质未清洗干净，残留有害物质，人员可能接触有害物质，造成人员中毒等危害。

检维修为辅助作业，一般频率不高，因此检维修过程电焊等作业产生的职业危害不作为主要职业危害因素分析。

对于反应釜、槽罐等受限空间作业，作业人员必须持有特种作业操作证，严格按照《密闭空间作业职业危害防护规范》执行作业规程和岗位职业安全操作规程，若受限空间作业前通风置换、检测等未严格执行，作业监护不到位，防护用品佩戴不全等，均可能导致作业人员中毒窒息职业危害事故的发生。

5.2.7.7 非正常生产情况下的职业病危害因素分析

非正常生产情况主要包括管道破裂、防护设施故障、废气处理设施故障或工人错误操作等，可能会接触该项目涉及的职业病危害因素。

但由于正常运行时，装置和设备本身固有的安全系数较大，发生上述情况的可能性不大，但工人长期不正确佩戴个体防护用品，防护设施发生故障不及时维护，装置和设备在年度大修和保养，发生事故的可能性较大。尤其是进行作业或维修时，若作业人员、管理人员职业安全意识淡薄、职业卫生知识不足、职业卫生安全操作规程及防范措施不到位，就可能导致发生职业病事故。因此必须不断加强职业卫生管理，高度重视对装置、设备的维修、保养，作业时采取相应的职业病危害防护措施。

5.2.7.8 主要职业病危害因素分析与确定

综上所述，该项目主要职业病危害因素包括：联苯、氮气、高温、噪声、工频电场。

5.2.7.9 主要职业病危害因素对人体健康的影响表

5.2-8 职业病危害因素对人体健康的影响及可能导致的职业性病损

职业病危害因素	理化特性	健康损害	职业病/职业性病损
联苯	无色或淡黄色、片状晶体，略带甜臭味；分子式：C ₁₂ H ₁₀ ；分子量：154.21；相对密度（水=1）：1.04；熔点：69.71℃；沸点：254.25℃；闪点：113℃；引燃温度：540℃；饱和蒸气压（kPa）：0.66(101.8℃)；溶解性：不溶于水，溶于乙醇、乙醚等；爆炸上限%（V/V）：5.8(155℃)，爆炸下限%（V/V）：0.6(111℃)。	LD50:3280mg/kg（大鼠经口）；水中嗅觉阈浓度：0.0005mg/kg（觉察阈）BOD ₅ （五天生化需氧量）：1.08g（氧）/g（样品）ThOD：3.01g（氧）/g（样品） 急性中毒较少见。 如生产设备故障，大量蒸气逸出，可引起急性中毒。主要表现为神经系统症状，如头晕、头痛，甚至眩晕或嗜睡。也可引起恶心、呕吐等消化道症状，但极少发生。 高浓度蒸气可引起眼及上呼吸道明显刺激反应。	职业性化学物中毒 呼吸系统疾病

职业病危害因素	理化特性	健康损害	职业病/职业性病损
高温	/	①热射病：由于人体在高热环境下，散热途径受阻，体温调节机制紊乱所致。表现为高温环境中突然发病，体温可高达40℃以上，开始时大量出汗，以后出现无汗，并伴有干热和意识障碍、嗜睡、昏迷等中枢神经系统症状。 ②热痉挛：由于大量出汗，体内钠、钾过量丢失所致。主要表现为明显的肌肉痉挛，伴有收缩痛。痉挛以四肢肌肉及腹肌等经常活动的肌肉为多见，尤以腓肠肌为最；痉挛常呈对称性，时而发作，时而缓解。患者神志清醒，体温多正常。 ③热衰竭：在高温、高湿环境下，皮肤血流的增加，不伴有内脏血管收缩或血容量的相应增加，不能足以有效代偿，导致脑部暂时供血减少而晕厥。一般起病迅速，先有头昏、头痛、心悸、出汗、恶心呕吐、皮肤湿冷、面色苍白、血压短暂下降，继而晕厥，体温不高或稍高，通常休息片刻即可清醒。热衰竭是最为严重的中暑类型。	职业性中暑
工频电场	/	长期接触工频电场，其电磁场对中枢神经系统有影响，当与人的心脏跳动的频率接近，最易引起心脏房颤。	中枢神经系统损害、心脏房颤
噪声	/	噪声的危害是多方面的，听力、神经和心血管是噪声最易损害的三大系统。损伤的严重程度取决于频率位置及声压级的高低。声强大于 85dB，人将明显受到危害；随着接触噪声时间的延长，最终可出现语音频段的听力损伤，即噪声性耳聋。噪声对神经系统的影响表现为长期接触噪声可引起工人出现耳鸣、头痛、头晕、失眠、多梦、乏力和记忆力减退等神经衰弱综合征。长期接触噪声，还可引起机体心脏自主神经功能发生紊乱。高强度噪声还可影响人体免疫功能，干扰工人的情绪，并对女性月经、生育机能产生负面效应。	职业性噪声聋

5.2.7.10 主要职业病危害因素危害程度分析

本项目生产自动化为主，项目涉及原辅料毒性均相对较低，投料口及放料口拟设置负压捕集吸收，采用集气罩收集废气，人员作业过程佩戴防护手套、防护口罩、护目镜等，职业危害可控。

本项目若不采取适当的听力保护措施，可引起听力损伤，甚至噪声性耳聋，设备拟选用低噪声设备，拟设置减振基础，结合类比项目噪声检测结果，其噪声职业危害可控。

涉及高温介质的设备拟设置隔热保温层，人员主要以巡检为主，高温危害可控。

配电间单独设置，不设固定配电岗位，人员采取巡检作业方式，接触时间短，且拟设置屏蔽、隔离、绝缘等措施，职业危害可控。

5.2.7.11 职业病危害关键控制点

通过对该项目的工程分析，根据职业病危害因素的理化性质、毒理学参数和毒性特征或危害严重性、生产过程中尘毒危害存在形态，结合作业工人群众接触情况及工作场所职业病危害防护措施等，考虑发生职业病风险控制原则及要求，经综合分析判断，最终确定该项目职业病危害关键控制点，详见下表。

表 5.2-9 关键控制点一览表

序号	岗位/工种	关键控制点	关键控制因素	采取的职业病防护措施
1	外操	固态物料辅助加料、取样等	联苯、氮气、高温、噪声	车间敞开，自然通风条件较好，密闭化、自动化、设备负压、局部吸风罩等

5.2.7.12 职业病防护措施

A-1、防尘、防毒措施

1.本项目拟选用先进的生产工艺，生产过程为连续性生产，生产过程参数及物料流转均采用 DCS 系统进行控制，生产过程中使用的管道均采用密闭式设计，能有效地控制物料的挥发和泄漏。

2.该项目通过加强车间设备的巡回检查，杜绝跑、冒、滴、漏现象，保持罐、槽、釜（器）、管道、阀门完好无损。

A-2、防噪声措施

新增设备在采购时拟尽可能采用低噪声设备，并按照工业设备安装的有关规范进行安装，对于部分产生较高噪声的设备拟选用减振基础，做隔声处理等。

总体布置上拟尽可能将高噪声设备和低噪声区域分开，拟设置绿化达到一定的降噪效果。风机拟在车间外布置，与人员作业区隔开防噪。

为工人配备防护耳塞，以减少噪声对工人的听力损害。

拟定期对生产设备和装置进行维修、保养，及时对传动装置进行润滑，尽量降低噪声。

A-3、防暑降温措施

控制室拟设置空调系统进行夏季降温。

新增高温设备拟设置保温层，夏季高温季节采取综合防暑措施，给工人发放盐汽水等清凉饮料，并合理调整作业时段。

A-4、防工频电场措施

该项目配电设施不设置固定岗，人员采取巡检为主，降低接触时间，减少危害。

5.2.7.13 拟配置的个人防护用品

本项目对从事有害作业的劳动者配发相应的个人防护用品：工作服、防噪耳塞、防护口罩等，具体拟发放情况见下表。

表 5.2-10 拟采取的个人劳动用品清单

序号	区域	岗位	主要接触的职业病危害因素	个人防护用品
1	纺丝生产区等	外操	联苯、氮气、高温、噪声	棉纱手套、防尘口罩、耳塞、防静电工作服、安全帽、防砸鞋
2		内操	视频终端作业、工作场所扩散至室内的有害气体(联苯)等	棉纱手套、防静电工作服、防毒口罩、安全帽、防砸鞋
3	公用工程单元	电器维修工	工频电场	防静电工作服、安全帽、防静电鞋
4		设备维修工	高温、氮气、噪声	棉纱手套、防尘口罩、耳塞、防静电工作服、安全帽、防砸鞋

5.2.7.14 拟采取的应急救援措施

A-1、应急救援预案

公司制定有《生产安全事故应急救援预案》（包含职业危害事故应急救援预案），该预案分为三个层次：综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案，设立了应急救援指挥机构，建立了应急预案体系。规定安全监督部负责现场职业病危害应急救援管理工作，负责职业病应急物资管理和维护保养工作监督。

该项目沿用企业现有应急救援预案及应急救援组织，对应急预案加以修订完善，将该项目新增内容应急救援内容纳入原有应急救援预案，该项目涉及人员根据情况纳入应急救援组织机构中，提高相关人员应急救援能力。

该项目可能导致职业危害事故为急性中毒、化学性灼伤、窒息、夏季高温引起的中暑等。企业制定有职业危害事故专项应急救援预案，并根据要求组织应急救援演练，演练前编制救援方案，演练后进行总结，提升人员应急能力。

项目建设地周边 5~6 公里，有朝阳医院、宁东医院，宁东镇卫生院等医疗机构，可为本项目提供医疗依托。

急性中毒的现场急救处理：发生急性中毒事故，应立即将中毒者及时送医院急救。护送者要向院方提供引起中毒的原因、毒物名称等，如化学物质不明，则需带该物料及呕吐物的样品，以供医院及时检测。

如不能立即到达医院时，可采取急性中毒的现场急救处理：

（1）吸入中毒者，应迅速脱离中毒现场，向上风向转移，至空气新鲜处。松开患者衣领和裤带。并注意保暖。（2）化学毒物沾染皮肤时，应迅速脱去污染的衣服、鞋袜等，用大量流动清水冲洗 15~30min。头面部受污染时，首先注意眼睛的冲洗。（3）口服中毒者，如为非腐蚀性物质，应立即用催吐方法，使毒物吐出。现场可用自己的中指、食指刺激咽部、压舌根的方法催吐，也可由旁人用羽毛或筷子一端扎上棉花刺激咽部催吐。催吐时尽量低头、身体向前弯曲，呕吐物不会呛入肺部。误服强酸、强碱，催吐后反而使食道、咽喉再次受到严重损伤，可服牛奶、蛋清等。另外，对失去知觉者，呕吐物会误吸入肺；误喝了石油类物品，易流入肺部引起肺炎。有抽搐、呼吸困难，神志不清或吸气时有吼声者均不能催吐。

对中毒引起呼吸、心跳暂停者，应进行心肺复苏术，主要的方法有口对口人工呼吸和心脏胸外挤压术。

参加救护者，必须做好个人防护，进入中毒现场必须戴防毒面具或供氧式防毒面具。在抢救病人的同时应想方设法阻断毒物泄漏，阻止蔓延扩散。

A-2、拟采取的应急救援设施

公司厂区设置风向标，配备救援担架等，具备应急救援能力。本项目为应对突发职业病危害事件，拟采取如下的应急救援设施措施。应急救援设施待用状态定期点检维护管理。

本项目拟在车间设置应急救援器材柜（放置空气呼吸器、防化服、防毒面具、滤毒盒、胶手套等应急器材）、应急通讯设备、应急药箱等应急器材。

A-3、拟采取的职业卫生管理措施

该项目职业卫生管理制度拟纳入公司现有相关制度体系，针对该项目补充完善已有相关制度，使之适用于新项目，该项目根据已有职业卫生管理制度执行。企业已有职业卫生管理制度。针对该项目需特别说明情况如下：

1.该项目计划新增定员，人力资源部在与员工签订劳动合同时负责将工作场所的职业病危害和防护措施如实告诉劳动者。安全监督部负责工作场所的职业病危害和防护措施的相关告知。

2.该项目拟按照《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）的要求，制定《职业危害警示告知制度》，根据工作场所存在的职业病危害因素种类，在醒目的位置设置警示标识，如“当心电离辐射”“注意通风”“佩戴防护手套”等；根据《用人单位职业病危害告知与警示标识管理规范》（安监总厅安健〔2014〕111号）设置职业病危害告知卡。

3.针对该项目完善化学品安全周知卡、应急处置方案告知牌、岗位职业卫生操作规程设置。

5.2.7.15 拟设置的辅助卫生用室

根据《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）的要求，车间卫生特征分级标准见表 5.2-11。

表 5.2-11 车间的卫生特征分级

卫生特征	1 级	2 级	3 级	4 级
有害物质	易经皮肤引起中毒的剧毒物质（如有机磷农药、三	易经皮肤吸收或有恶臭的物质，或高毒物质（如丙	其他毒物	不接触有

卫生特征	1 级	2 级	3 级	4 级
	硝基甲苯、四乙基铅等)	烯腈、吡啶、苯酚等)		害物质或粉尘，不污染或轻度污染身体（如仪表、金属冷加工、机械加工等）
粉尘	/	严重污染全身或对皮肤有刺激的粉尘（如炭黑、玻璃棉等）	一般粉尘（棉尘）	
其他	处理传染性材料、动物原料（如皮毛等）	高温作业、井下作业	体力劳动强度Ⅲ级或Ⅳ级	

注：虽易经皮肤吸收，但易挥发的有毒物质（如苯等）可按 3 级确定。

根据表 5.2-11，该项目车间卫生特征等级为 3 级。

5.2.7.16 职业病防治专项经费概算

公司为保障职业卫生防护设施和其他职业卫生投入，制定了职业卫生专项经费，拟新增职业病危害防治经费，见表 5.2-12。

表 5.2-12 涉及职业病防治专项经费概算

序号	项目	经费用途	投入金额（万元）
1	防噪减振措施	减振器等	3
2	个人防护用品	新增人员防毒口罩、防噪耳塞等	3
3	职业病危害检测与评价（预评、专篇、控评）	职业危害日常检测、职业危害评价	10
4	职业健康体检	新增员工职业危害检查	2
5	应急救援设施、装备、演练	新增应急装备、设施	6
6	职业病危害因素警示标识及告知卡	新增警示标识及告知卡	1
合计			25

5.2.8 试生产过程的安全对策措施

试车过程是事故的高发期，试生产过程中应采取以下控制措施：

- 1.试车前应制订详细的试生产方案；试生产前特种设备必须取得使用证，必须进行防雷、防静电检测并合格。
- 2.对生产装置的安全设施进行全面的检查，发现问题及时采取补救措施；
- 3.试生产前应对参加试生产人员进行安全教育、操作技能和异常情况

处置能力的培训；提高各岗位人员的安全意识。应聘请在相同岗位上操作多年，经验丰富的人员担任操作，以老带新。

4.试生产过程中非试人员不得进入试生产区域，尽量减少现场人员，生产操作人员必须按规定穿戴好劳动保护用品。

5.试生产中操作人员应密切观察、做好记录，发现异常情况及时处理并分析异常情况的原因。

6.试车投料过程中，要严格试车程序，严格执行有关试车过程的安全规定，设备系统升温、升压及引入化工物料等重要操作，要安排专人值守监控。在装置引入可燃物料后，要严格执行用火管理规定，禁止边施工边试车，防止发生事故。

7.试车时操作人员应密切观察、做好记录，发现异常情况及时处理并分析异常情况的原因。此外在试车过程中，若发现工艺严重异常且存在安全隐患时，应立即停止试生产，撤离危险区域作业人员，防止发生重大人员伤亡事故。

8.试生产结束后应及时写出试车总结报告，并根据试车报告适时修订安全操作规程和工艺安全规程。

5.2.9 建设项目其他安全对策措施

5.2.9.1 安全标准化管理

建议企业强化安全生产基础，建成后及时更新安全生产标准化，做到安全管理标准化、设施设备标准化、作业现场标准化和作业行为标准化，并持续改进，不断提高企业本质安全水平。

5.2.9.2 风险公告管理

1.建设单位应积极推行风险管控和隐患排查治理双重预防机制建设，积极落实危险源辨识、风险评估分级和风险控制工作。

2.在企业醒目位置设置公告栏，在存在安全生产风险的岗位设置告知卡，分别标明本企业、本岗位主要危险危害因素、后果、事故预防及应急措施、报告电话、管控责任人等内容。

3.在重大危险源、存在严重职业病危害的场所设置明显标志，标明风险内容、危险程度、安全距离、防控办法、应急措施等内容。

4.在有重大事故隐患和较大危险的场所和设施设备上设置明显标志，标明治理责任、期限及应急措施。

5.在工作岗位标明安全操作要点。

6.及时向员工公开安全生产行政处罚决定、执行情况和整改结果。

7.及时更新安全生产风险公告内容，建立档案。

5.2.10 综合评价结论

神马实业股份有限公司尼龙 66 高性能浸胶帘子布宁东项目选址于医药高新区，平面布置方案符合法规、标准要求，技术为国内行业先进技术，成熟可靠。项目实施过程中，严格遵守安全设施“三同时”要求，执行相关安全法律、法规、标准、规范，采纳本安全辨识提出的各项安全对策措施，可有效地预防控危险、危害因素，防止各类事故的发生，使本项目存在的安全风险降至可接受的程度。

神马实业股份有限公司尼龙 66 高性能浸胶帘子布宁东项目从安全生产角度符合国家有关法律法规、规章、标准规范的要求，项目建设可行。

第三节 运营管理方案

5.3.1 组织结构

公司实行股东领导下的分工负责制，股东确定执行董事，执行董事受股东的委派，全面负责企业的安全、生产、经营、技术、质量等管理工作。

5.3.2 劳动定员

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 333 天，每天工作 24 小时（年工作 8000 小时），三班制连续生产（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）。

2.劳动定员

本项目采用“按岗位计算定员”，投产后共需新增定员约 249 人。

表 5.3-1 岗位定员表 单位：人

序号	单位	定员
1	综合办	5
2	设备部	4
3	技术部	4
4	原丝	96
5	捻织	71
6	浸胶	40
7	动力	18
8	品保	7
9	物流	4
合计		249

表 5.3-1a 主要工段岗位定员表（原丝） 单位：人

班组	岗位名称	定员	备注
岗 理 管	班子	1	/

	技术员	2	质量管理员/设备技术员
	综合管理员	1	综合管理员
SSP	工段长	1	/
	技术员	2	SSP 工艺技术员
	运转	3	1 人/班 (控制工+巡回工)
保全	工段长	1	/
	白班	3	螺杆检修需外协支援
	运转	6	2 人/班
整備	工段长	1	/
	整備班组	7	组件 3 人+处理 2 人+泵板 2 人
纺丝	工段长	1	/
	技术员	3	现场工程师
	运转班	60	20 人/班 (卷绕 15 人+纺丝 3 人+班长 2 人)
	选别倒筒油剂	4	白班
合计		96	

表 5.3-1a

主要工段岗位定员表 (捻织)

单位: 人

班组	岗位名称	定员	备 注
管理岗	领导班子	1	
	技术员	1	
	计划员	2	
	管理岗合计	4	
直捻机工段 45	工段长	3	运转 1×3
	直捻机操作工	24	运转 24 人, 每班 8 人×3
	质量检查工	5	白班 2, 运转 1×3
	小计	32	
布机工段	工段长	3	运转 1×3
	布机上架工	3	运转 1×3
	布机操作工	21	运转 21 人=7×3 (含挡车、落布、丝接头、欠长落筒)
	小计	27	
保全工段	工段长	1	
	白班保全工	4	白班
	运转保全工	3	运转 1×3
	小计	8	
合 计		71	

5.3.3 人员培训

人员培训主要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。具体培训措施有：

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。

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。

3. 管理人员培训

对管理人员进行现代化管理者的培训，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。

第六章 项目投融资与财务方案

第一节 投资估算

6.1.1 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），《国务院关于加强固定资产投资项目资本金管理的通知》（国发〔2019〕26号），《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 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。

6.1.2 建设投资估算

1.工程费用

（1）建筑工程费

建筑工程费依据相关专业所提供的建（构）筑物工程量和单位造价指标估算，单位造价指标的确定参照当地土建工程定额和工厂近期类似工程指标，并按现行材料价格水平予以调整。

本项目新增建、构筑物，另有绿化道路等，合计建筑工程费用估算为 14807.2 万元。

（2）设备购置费

定型设备和非标设备均采用询（报）价，或参照近期同类设备的订货价水平。

本项目设备购置费总额估算为 26800.0 万元（包括工艺设备和公用工程设备）。

（3）安装工程费

安装工程费根据单项工程的设备购置费采用综合指标估算。其主要材料按现行市场价确定，或采用近期询（报）价计列。

本项目主要为设备安装，安装工程费合计为 5170.6 万元。

以上合计工程费用为 46777.7 万元。

2.工程其他费用：

（1）土地使用费：本项目新增用地 156.7 亩，8.8 万元/亩；

（2）勘察设计费：按市场价格估列；

（3）项目前期费用（项目建议书、可行性研究报告）：按照市场价格估算；

（4）前期工作费：包括环境影响评价及验收费、安全预评价及验收费、社会稳定风险评估报告、消防、防雷设施检测及验收费、水资源论证报告、水土保持及验收费、节能评价及验收费、职业病危害预评价及控制效果评价费。其中消防、防雷设施检测及验收费参考《宁夏建筑消防设施技术检测收费市场指导价》（〔2020〕32 号）按照 3 元/m²建筑面积；水土保持费参考宁价商发〔2017〕43 号计算，其余按市场价格估列。

（5）建设单位管理费：根据集团规定工程投资的 1.95%估算；

（6）工程监理费：按照发改价格〔2007〕670 号估算，并取一定的调整系数；

（7）城市基础设施配套费：按照银政办发〔2014〕140 号按照 75 元/

m²建筑面积；

(8) 生产准备费：按照人员 249 人，6.7 万元/人估算；

(9) 工程保险费：按工程投资的 0.15%估算；

(10) 临时设施费：按照工程投资的 0.82%*40%估算；

(11) 施工图审查费：按照市场价格，按照 2 元/m²建筑面积估算；

(12) 特种设备监督检验费：参考同类项目，按照 50 万元估算；

经计算，本项目工程其他费用为 5483.0 万元。

3.预备费

基本预备费按 2.8%计算，经计算为 1463.3 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 53724.0 万元。

6.1.3 建设投资借款及建设期利息估算

本项目新增长期贷款 39200 万元，借款利息按照 3.0%，第一年借款 39200 万元，当年借款按照 100%计入，建设期按照 2 年考虑，则建设期利息估算为 2352.0 万元。

6.1.4 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 5398.0 万元，详见附表 2。

6.1.5 总投资及其构成

项目总投资 56076.0 万元，其中建设投资 53724.0 万元，建设期利息

2352.0 万元。

第二节 盈利能力分析

6.2.1 收入与税费估算

1. 收入

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。帘子布及工业丝产品价格根据神马集团近期 6 个月平均价格估算，考虑国内价占比 65%，国外价占比 35%后的加权平均价。

表 6.2.1-1 产品销售价格及数量

序号	品种	年产量（吨/年）	价格（万元/吨，含税）	备注
1	锦纶 66 浸胶帘子布	13000	2.9113	
2	锦纶 66 工业丝	7121.6	2.3790	
2	纤维与帘子布等外品	668	1.0	

满负荷年份销售收入为 55456.3 万元（含税），无税收入为 49076.4 万元。

2.补贴收入

轻工纺织属于宁夏“六新”产业之一。根据《自治区党委办公厅 人民政府办公厅关于印发支持“六新”“六特”“六优”产业高质量发展有关财政政策措施的通知》宁党厅字〔2022〕37 号，在补贴方面：

①分行业培育具有一定规模、生产工艺技术领先、产品市场占有率高的“六新”产业翘楚企业，对认定为国家级、自治区级行业领先示范企业（产品）的，分别给予 400 万元、200 万元一次性奖励。

②实行贷款贴息，对工业企业与银行签订合同并落实到位的贷款，按照不超过人民银行授权全国银行间同业拆借中心，上一年度 12 月份公布

一年期 LPR 的 60%给予贴息，“六新”产业企业贴息每年最高 1000 万元，其他企业每年最高 600 万元，同一项目支持原则上不超过 3 年。

项目生产技术、产品市场占有率符合上述要求，在未来可以申请上述相应补助。本次可研计算暂不计入补贴收入。

3.税费

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，项目年均应缴增值税为 1712.2 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，本技改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 5%和 5%计算，项目年均城建税和教育费附加合计为 171.2 万元。

销售收入和销售税金估算详见附表 4。

6.2.2 总成本费用

产品价格和外购原材料的价格系根据近期市场价格确定。主要动力价格按当地价格确定。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 and 行业有关法规并结合项目的具体情况选取。如下表所示。

表 6.2.2-2 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 14 年；其他资产 14 年；建（构）筑物 40 年	平均年限法，净残值率按 5%。
无形及递延资产摊销	土地 50 年；其他资产 10 年	平均摊销
工资福利	249 人，10.5 万元/人·年	
修理费	0.50%	不含无形资产的建设投资为基数
其他制造费用	5000 元/人	
其他管理费用	12000 元/人	
销售费用	1.5%	销售收入为基数
其他税费	所得税率为 15%；	利润总额为基数，增值

名 称	计算参数	备 注
	城建费 5%；教育费附加 5%	税额为基数
法定盈余公积金	10%	所得税后利润为基数

项目年均总成本费用为 43844.3 万元，年均经营成本 40181.4 万元。成本估算详见附表 5、5-1、5-2、5-3。

6.2.3 所得税

根据《财政部 税务总局 国家发展改革委关于延续西部大开发企业所得税政策的公告》（财政部 税务总局 国家发展改革委公告 2020 年第 23 号）规定，对设在西部地区的鼓励类产业企业减按 15% 的税率征收企业所得税，本条所称鼓励类产业企业《西部地区鼓励类产业目录》中规定的产业项目为主营业务，且其主营业务收入占企业收入总额 60% 以上的企业。

项目产品符合《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》中“宁夏回族自治区”第 14 项“高性能纤维及复合材料生产，包括氨纶、芳纶、聚己二酰己二胺（PA66）、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）等生产”。

根据宁政规发〔2022〕1 号，“对从事符合西部大开发税收优惠政策条件的新办企业，除减按 15% 的税率征收企业所得税外，自取得第一笔生产经营所得纳税年度起计算优惠期，实行企业所得税地方分享部分“三免三减半”。”

项目所得税税率为 15%，同时实行“三免三减半”，年均所得税为 532.4 万元。

6.2.4 利润与利润分配

项目年均利润总额为 5060.9 万元，税后利润为 4528.5 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 融资方案

6.3.1 投资计划

项目建设投资为 53724.0 万元,根据项目的实施进度,第一年投入 100%,相应支付当年建设期利息。

项目达产年流动资金占用 5398.0 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。

6.3.2 资金筹措

1.资本金

项目资本金为 16876.0 万元,其中用于建设投资 14524.0 万元,用于建设期利息 2352.0 万元。

项目资本金占总投资的比例为 30.1% , 满足《国务院关于加强固定资产投资项目资本金管理的通知》(国发〔2019〕26 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

本项目新增长期贷款 39200 万元。

第四节 财务效益和费用

6.4.1 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 6%，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 6.4.1-1 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）		11.08%	10.29%	
2	项目投资财务净现值（FNPV）	万元	23432.2	32126.5	税前折现率 ic=6%，税后折现率 ic=4%
3	项目投资回收期（Pt）（含建设期）	年	8.75	9.00	
4	项目总投资收益率		9.60%		

经测算，项目投资财务内部收益率所得税后为 10.29%，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 9.00 年，项目能在一定的年限内收回投资。

6.4.2 项目资本金盈利能力

项目资本金财务内部收益率为 25.97%，年均资本金净利润率为 26.83%。

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。

6.4.3 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

量状况良好。财务计划现金流量表见附表 9。

第五节 债务清偿能力分析

本项目新增长期贷款 39200.0 万元，按借款利率 3.00% 计算。还款计划详见附表 11。

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 7.29 年（含建设期）。项目具有一定的偿债能力。

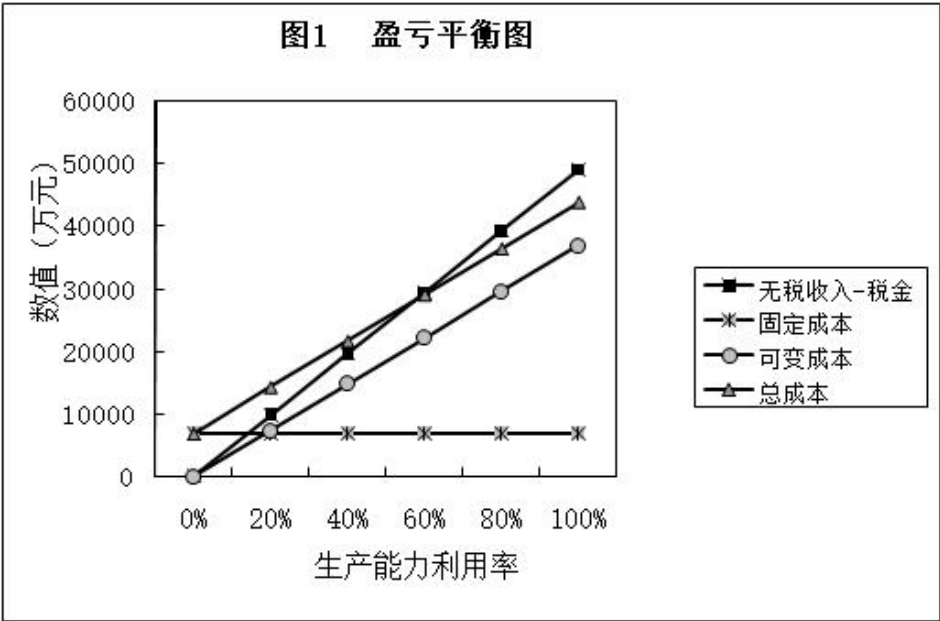
2. 还本付息

项目还款能力确定每年的还款金额，根据估附表还款计划，利息备付率最低 4.50，大于 2.0，偿债倍付率最低 1.59，项目具有较强的偿债能力。

第六节 财务可持续性分析

6.6.1 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，本项目年均盈亏平衡点为 57.62%。



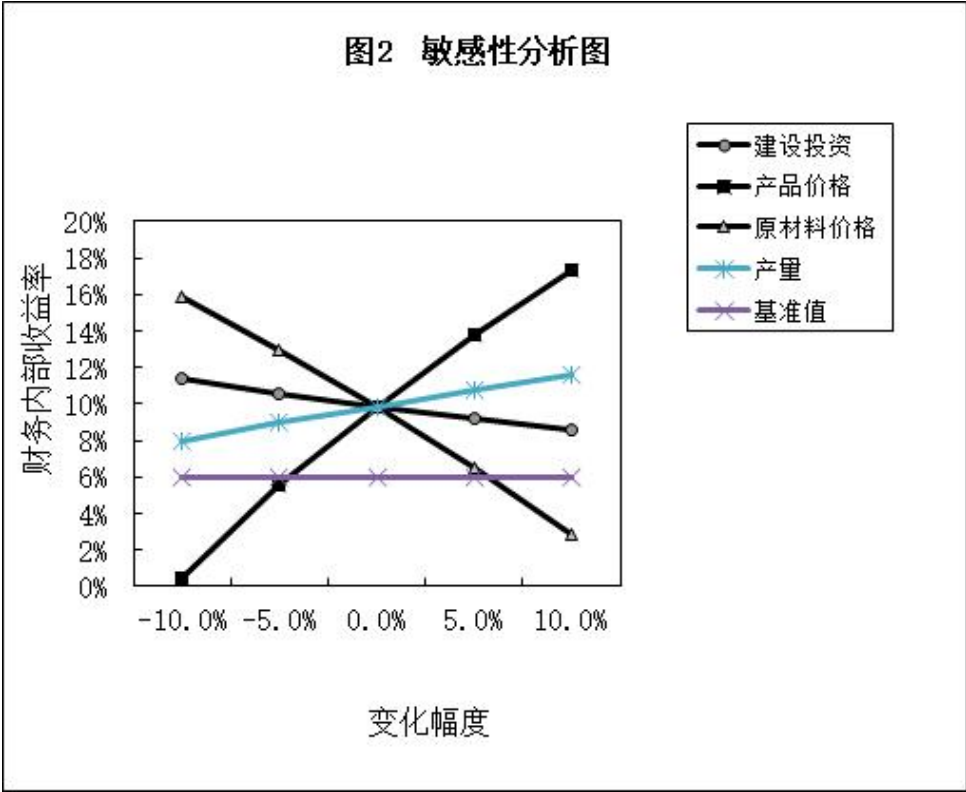
6.6.2 敏感性分析

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 6.6.2-1 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			11.08%	23432.2	8.75
1	建设投资	10.00%	9.74%	18363.9	9.37
		5.00%	10.39%	20898.0	9.06
		-5.00%	11.82%	25966.3	8.44
		-10.00%	12.63%	28500.5	8.13
2	产品价格	10.00%	18.40%	62897.2	6.36
		5.00%	14.89%	43164.7	7.30
		-5.00%	6.85%	3699.7	11.30
		-10.00%	2.02%	-16032.8	15.38
3	原辅材料价格	10.00%	4.42%	-6666.5	13.64
		5.00%	7.90%	8382.8	10.55
		-5.00%	14.04%	38481.5	7.57

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)
		-10.00%	16.82%	53530.9	6.73
4	产量	10.00%	12.89%	32798.49	8.00
		5.00%	12.00%	28115.34	8.35
		-5.00%	10.13%	18749.04	9.20
		-10.00%	9.15%	14065.89	9.72



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。

第七节 项目主要财务评价指标

表 6.7-1 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（含铺底流动资金）	万元	56076.0	
1.1	建设投资	万元	53724.0	
1.2	建设期利息	万元	2352.0	
2	资金来源			
2.1	项目资本金	万元	16876.0	
2.2	建设投资借款	万元	39200.0	
3	财务效益			
3.1	年销售收入	万元	49076.4	年均
3.2	年总成本费用	万元	43844.3	年均
3.3	增值税	万元	1712.2	年均
3.4	营业税金及附加	万元	171.2	年均
3.5	年利润总额	万元	5060.9	年均
3.6	所得税	万元	532.4	年均
3.7	税后利润	万元	4528.5	年均
4	财务评价指标			
4.1	项目总投资收益率	%	9.60	年均
4.2	资本金净利润率	%	26.83	年均
4.3	投资回收期（含建设期 2 年）	年	9.00	所得税后
		年	8.75	所得税前
4.4	财务内部收益率	%	10.29	所得税后
		%	11.08	所得税前
4.5	财务净现值（ic=4%）	万元	32126.5	所得税后
	财务净现值（ic=6%）	万元	23432.2	所得税前
4.6	项目资本金内部收益率	%	25.97	
4.7	盈亏平衡点	%	57.62	年均

第七章 项目影响效果分析

第一节 经济影响分析

7.1.1 有利于推动当地产业结构调整，促进地区经济发展

项目对宁夏及宁东地区的产业结构调整 and 经济发展具有多维度推动作用。首先锦纶 66 工业丝及帘子布是高性能合成纤维的代表性产品，具有强度高、耐高温、尺寸稳定、耐疲劳等核心优势。其应用领域集中于汽车制造的轮胎帘子布（半钢子午胎冠带层、斜交胎体）、安全气囊丝（细旦工业丝），直接受益于全球汽车产业升级；高端工业领域包括航空胎、赛车胎、军工装备（如降落伞、军用帐篷）、风力发电设备骨架材料等；新兴领域包括绿色能源装备（如风电叶片增强材料）、高速缝纫线等。宁夏引入此类项目，可打破高端尼龙材料长期依赖进口的局面，推动区域产业从基础化工向高附加值新材料跃升。

推动宁夏产业结构优化升级，宁夏宁东基地当前以煤化工为主导（煤制油、煤制烯烃等），2024 年制造业增加值虽增长 49.3%，但新兴产业占比仍需提升。锦纶 66 项目作为高性能纤维代表，契合宁夏“一核两翼”现代化工产业带规划（银川——宁东为核心，南北延伸发展精细化工），推动区域从资源型经济向技术密集型转型。依托宁夏瑞泰科技等企业突破的己二胺/己二酸“卡脖子”技术，锦纶 66 项目可贯通“煤-己二腈-尼龙 66 盐-工业丝-帘子布”全产业链，提升区域化工材料自给率。产品可供应轮胎巨头（如米其林、固特异）及军工领域，带动宁夏从原料输出转向终端制造。据规划，2027 年宁东基地先进制造业占比将超 75%，战略性新兴产业占比达 35%，此类项目是达成目标的关键抓手。

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

7.1.2 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，有力地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。

第二节 社会影响分析

7.2.1 直接社会效益

本项目属于我国新兴优势产业项目，需要一定量的技术人员和生产人员，有利于创造更多的就业机会。经初步测算约需职工 249 人，能够为当地提供就业岗位。项目技术培训可提升劳动力技能，与宁夏新材料现代产业学院形成"产教融合"闭环。对当地产业升级及人员素质的提升，都有较大的帮助。

7.2.2 间接效益

本项目的建设，可以间接地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地发展、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。

第三节 生态环境影响分析

7.3.1 环境保护法律法规

1. 《中华人民共和国环境保护法》（修订），国家主席令第 9 号，2014 年 4 月 24 日通过，2015 年 1 月 1 日施行；

2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订），第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议于 2018 年 12 月 29 日重新修订通过，2018 年 12 月 29 日施行；

3. 《中华人民共和国水污染防治法》，国家主席令第 70 号，2017 年 6 月 27 日通过，2018 年 1 月 1 日施行；

4. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 修正），中华人民共和国主席令第 16 号，2018.10.26 公布，2018.10.26 施行；

5. 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（修订），国家主席令第 24 号，2018 年 12 月 29 日修订通过，2018 年 12 月 29 日施行；

6. 《中华人民共和国固体废物污染防治法》（2020 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订），2020 年 4 月 29 日修订；2020 年 9 月 1 日施行；

7. 《中华人民共和国土壤污染防治法》，国家主席令第 8 号，2018 年

8 月 31 日通过，2019 年 1 月 1 日修正；

8.《建设项目环境保护管理条例》（2017 修正），中华人民共和国国务院令第 682 号，2017.07.16 公布，2017.10.01 施行；

9.《排污许可管理条例》，中华人民共和国国务院令第 736 号，2021.01.24 公布，2021.03.01 施行。

7.3.2 区域环境质量标准及现状、污染物排放标准

7.3.2.1 环境质量标准

宁东地区的环境质量标准主要依据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准要求。根据多份报告和监测数据，2020 年至 2024 年间，宁东地区 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO 和 O₃ 等基本污染物的年平均质量浓度及特定百分位数浓度均达到或优于该标准要求，因此被判定为环境空气质量达标区。

此外，宁东地区还制定了严格的污染物排放标准，如新建电源点烟尘、二氧化硫、氮氧化物等主要空气污染物排放浓度分别控制在 5 毫克/立方米、35 毫克/立方米和 40 毫克/立方米的最低限值内。同时，宁东基地还建立了环境在线监控平台，实现对重点企业的 24 小时连续监测与全面量化监控。

在地表水环境方面，宁东地区的大河子沟等河流水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求。然而，部分监测点如大河子沟宁东—灵武交界断面存在高锰酸盐指数、COD、BOD₅、氨氮、总磷、氟化物、LAS 等指标超标的情况，主要原因是干旱地区降雨量小、蒸发量大、流域生态流量小以及水体本底值较高。

宁东地区的环境质量标准涵盖了空气质量、水环境质量、固废利用等多个方面，并通过严格的监测和管理措施，持续改善区域生态环境质量。

7.3.2.2 环境质量现状

宁东地区的环境质量现状监测数据表明，近年来该地区在大气和水环境方面取得了显著改善。根据 2024 年 1 月至 6 月的监测数据，宁东基地的空气质量优良天数比例为 83.3%，PM₁₀ 年均浓度为 53 微克/立方米，同比下降 17.2%，为历史最优水平；PM_{2.5} 年均浓度为 23 微克/立方米，同比持平。此外，2024 年 11 月，宁东基地的空气质量综合指数为 3.33，较去年同期改善了 9.0%，首次实现了全月优良天数比例达到 100%。

在 2022 年的监测中，宁东地区区域的空气质量评价显示，SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 等污染物的年平均浓度均达到国家标准要求。2021 年和 2020 年的监测数据也显示，宁东地区的基本污染物浓度均满足《环境空气质量标准》二级标准要求。然而，2013 年的监测数据显示，宁东地区的 PM₁₀ 年均浓度超标严重，达到 0.453mg/m³，是标准值的 5.47 倍。这表明，尽管近年来空气质量有所改善，但历史数据仍反映了该地区曾面临较大的污染压力。

在地表水环境方面，2024 年宁东基地的国控断面鸭子荡水库水质稳定达到 II 类限值，区控大河子沟宁东灵武交接断面水质达到 IV 类，达到自治区考核要求。然而，2019 年的监测数据显示，大河子沟水质存在一定程度的超标现象，主要由于干旱地区蒸发量大、稀释自净能力差等因素。

宁东地区的环境质量整体上呈现出持续改善的趋势，尤其是在大气污染防治方面取得了显著成效。然而，地表水和土壤环境仍需进一步加强监测和治理，以确保生态环境的长期稳定。

7.3.2.3 污染物排放标准

宁东地区的污染物排放标准主要依据《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，适用于污水处理厂的排放控制。此外，宁东基地还制定了《宁东基地环境保护条例》和相应的污染物排放标准，对新建电源点的烟尘、二氧化硫、氮氧化物等主要空气污染物排放浓度分别设定为 5 毫克/立方米、35 毫克/立方米和 40 毫克/立方米。对于危险废物焚烧过程中的污染物排放，宁东基地也制定了详细的限值，如烟尘限值为 10 mg/m³，二氧化硫为 50 mg/m³，二噁英类为 0.1 TEQng/Nm³。这些标准共同构成了宁东地区污染物排放的综合管理体系。

7.3.2.4 环境敏感目标

项目所在地周边无自然保护区、风景名胜区和文物古迹等特殊保护对象，根据项目特点及周围环境调查，项目厂界周围 500m 范围内无居住区。项目地表水、声环境、地下水和生态环境保护目标有待调查。

7.3.3 规划及规划环境影响评价符合性分析

7.3.3.1 规划相符性

《宁东能源化工基地“十四五”发展规划》产业定位为“现代煤化工、新型材料、清洁能源、电子材料及专用化学品、精细化工”五大主导产业，坚持从服务国家战略、站位区域全局、推动宁夏经济、担当宁东责任上推动高质量发展，努力在建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区上走在前列、作出示范。规划提出：建设中部新能源新材料产业集聚区：“以

建设国内领先的新能源新材料产业集聚区为目标，依托新能源产业园、化工新材料园区、电子材料及专用化学品产业园、宁东光伏产业园和周边区域油气资源，加快发展以光伏、氢能等为重点的新能源产业，以先进化工材料、先进纺织材料、高性能纤维及复合材料、新能源材料、节能环保材料、石墨烯为重点的新材料产业，以高纯试剂及电子特气、显示材料及化学品、新能源汽车用新材料和化学品等为重点的电子材料及专用化学品产业，高水平建设中部新能源新材料产业集聚区。”

本项目位于宁东能源化工基地现代煤化工产业区，项目产品尼龙 66 高性能工业丝及浸胶帘子布属于高性能纤维及制品。因此本项目建设符合《宁东能源化工基地“十四五”发展规划》相关要求。

7.3.3.2 与园区规划环境影响评价相符性分析

1.与《宁东能源化工基地“十四五”发展规划》符合性分析

锦纶 66 工业丝及帘子布项目与宁东能源化工基地“十四五”发展规划的战略定位呈现出深度契合性。根据规划，宁东基地明确将新材料产业列为支柱产业，目标建设“国内领先的新能源新材料产业集聚区”和“西部新材料产业发展新高地”，重点发展包括先进纺织材料、高性能纤维及复合材料在内的产业集群。锦纶 66 作为高端合成纤维的典型代表，其高强度、高耐温性及抗疲劳特性，完美契合宁东基地重点发展的“高性能纤维”产业方向，在产业范畴上实现了精准匹配。

2.2021 年 12 月 9 日，自治区生态环境厅出具了关于《宁东能源化工基地“十四五”发展规划环境影响报告书审查意见的函》（宁环函〔2021〕1105 号）。本项目与审查意见相符性分析如下。

表 7.3-1a 本项目与《宁东能源化工基地“十四五”发展规划环境影响报告书》符合性分析

规划环评审查意见要求	本项目情况	符合性
符合规划产业定位，即现代煤化工、新型材料、清洁能源、电子材料及专用化学品、精细化工。	本项目建设高性能帘子布及配套工程，属于新型材料建设项目。	符合
优先选择纳入重点项目清单的项目，符合规划提出的加快建设国家现代煤化工产业示范区、加快发展战略性新兴产业、加快发展生产性服务业、加快推进数字化发展及加快推进基础设施建设五个方面的总体要求，推动宁东基地加快产业转型升级、建设现代产业体系要求。重点发展特色、优势产业链，构建企业间差异化产业链，延伸并完善基地产业链环节，发展高端产品，积极引进先进新项目、新技术，对现有重点发展产业链进行补链和上、下游延伸，充分利用现有资源、挖掘能力，增强产业集聚效应。产业设计统筹产业链、价值链和创新链：产业链突出成长性，着力做大做强、提高总量；价值链以突出创利性为主线，着力做精做深、提高溢价；创新链以突出领先性为主线，着力做特做优、提高后劲。	宁东基地明确将新材料产业列为支柱产业，目标建设“国内领先的新能源新材料产业集聚区”和“西部新材料产业发展新高地”，重点发展包括先进纺织材料、高性能纤维及复合材料在内的产业集群。本项目建设属于先进纺织材料。	符合
鼓励具有先进、科学、智慧化环境管理水平、符合园区产业定位、行业准入条件的项目入区。	本项目属于产业指导目录内鼓励类项目。	符合
引进项目需要与基地基础设施条件匹配。	本项目基地基础设施条件匹配。	符合
重点项目（特别是“两高”项目）开展项目能效评价，应符合国家能效标准要求，并取得自治区或宁东基地节能审查部门审核同意意见。	本项目按要求进行节能审批	符合

根据“自治区生态环境厅关于《宁东能源化工基地“十四五”发展规划环境影响报告书》审查意见的函”（宁环函〔2021〕1105号）：拟入园建设项目，应结合规划环评提出的指导意见做好项目环评工作，落实规划环评要求，加强与规划环评的联动衔接，重点开展工程分析、污染物允许排放量测算和环保措施的可行性论证等内容，强化环境监测和环境保护相关措施的落实。规划环评中环境协调性分析、环境现状、污染源调查等资料可供建设项目环评引用共享，建设项目相应评价内容可结合实际情况

予以简化。

表 7.3-1b 本项目与《宁东能源化工基地“十四五”发展规划环境影响报告书》审查意见

规划环评审查意见要求	本项目情况	符合性
（一）加强规划引导，坚持绿色发展和协调发展理念。根据国家、区域发展战略，坚持生态优先、高效集约发展，进一步优化《规划》的发展定位、功能布局、发展规模、产业结构等，加强与国土空间规划、环境保护规划和发展规划的协调与衔接，加强规划用地性质和产业定位的协调，实现产业发展与生态环境保护、人居环境安全相协调，积极推行区域的循环化、集约化发展。	本项目满足要求。	符合
（二）严守生态保护红线和环境质量底线。进一步统筹解决基地存在的生态环境问题，在严守生态红线的基础上逐步增加生态空间。制定落实宁东基地污染物总量管控要求，根据国家和宁夏回族自治区有关大气、水、土壤污染防治相关要求，明确环境质量改善阶段目标，落实《报告书》提出的规划优化调整建议及环境影响减缓对策措施：制定区域污染减排方案，加强多污染物协同管控，采取有效措施减少主要污染物和挥发性有机物等特征污染物的排放总量，确保实现区域环境质量改善目标。	本项目不涉及生态保护红线，具体见“三线一单符合性分析”。	符合
（三）严格入园项目的生态环境准入管理。引进项目的生产工艺、设备，以及单位产品能耗、物耗、水耗、污染物排放、二氧化碳排放和资源利用等均需达到同行业国内及自治区先进水平。加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控。按照“四水四定”的原则优化产业发展定位、产业结构和发展规模，加快推进宁东基地产业转型升级，严控高耗水企业入园，逐步提升现有产业资源能源利用水平。结合区域大气污染防治要求，进一步优化基地能源结构，推进技术研发型、创新型产业发展，提升产业的技术水平和产业区的循环化水平。	本项目不属于高耗能、高排放行业，固废可回收利用，废气处理达标后排放、废水处理至园区接受要求后排放。	符合
（四）建立健全区域风险防范和生态安全保障体系，加强区内重要风险源的管控。组织制定生态环境保护规划，统筹考虑基地内污染防治、生态恢复与建设、环境风险防范、环境管理等。强化产业危险化学品储运的环境风险管理，建立应急响应联动机制，编制并落实突发环境事件应急预案，确保环境安全。	按要求建设事故水池等风险防范措施。	符合
（五）加强环境影响跟踪监测，适时对《规划》进行调整。根据基地产业功能分区、产业布局、重点企业分布、特征污染物的排放种类和状况、环境敏感目标分布等情况，建立包括环境空气、地表水、地下水、土壤等环境要素的监控体系，明确责任主体、监测要求、实施时限等。做好基地内大气、水、土壤等环境的长期跟踪监测与管理，根据监测结果并结	本项目已制定了跟踪监测计划，要求建设单位定期开展监测。	符合

规划环评审查意见要求	本项目情况	符合性
合环境影响、区域污染物削减措施实施的进度和效果适时优化、调整《规划》。		
（六）完善基地环境基础设施建设，推进区域环境质量持续改善和提升。加快推进污水管网、中水管网的建设；加强对园区企业环境监管，确保企业污染防治设施正常运行、各项污染物达标排放；加快推进矿井水利用工程建设，固体废物应优先资源化利用，剩余部分须集中安全处理处置，危险废物应交由有资质的单位统一收集处理。	本项目产生的各类危险废物交有资质单位安全处置。	符合

7.3.4 “三线一单”相符性分析

根据宁东能源化工基地管委会关于印发《宁东能源化工基地生态环境分区管控动态更新成果》的通知（宁东规发〔2024〕13 号），本项目“三线一单”符合性分析如下：

(1)生态保护红线及生态分区管控

本项目位于宁东能源化工基地煤基新材料产业区，属于尼龙 66 高性能浸胶帘子布生产项目，经对照宁东基地生态环境保护红线图及宁东基地生态空间图，本项目不在其划分的生态保护红线内。

(2)环境质量底线及分区管控

①水环境质量底线及分区管控

A.环境质量底线根据“宁东规发〔2024〕13 号”中分区管控方案文本，确定宁东基地范围内涉及的水体为鸭子荡水库和大河子沟共计 2 个控制断面。本项目不涉及相关的地表水体。

B.分区管控

对照宁东基地水环境分区管控图，本项目位于水环境重点管控区（工业污染源重点管控区）。水环境工业污染源重点管控区要求如下：

总体要求：禁止设置排污口。工业企业废水全部实施“近零排放”。

加大城镇建成区水污染物排放管理。

工业污染源重点管控区：空间布局约束：新建排放重点水污染物的工业项目应当进入符合相关产业规划的工业集聚区。污染物排放管控：工业企业废水全部实施“近零排放”。加大推进工业园区内企业预处理设施、集中处理设施以及配套管网、在线监控等环保设施建设力度，按计划推进工业园区治污设施建设。

环境风险防范：合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施，有条件的工业企业应设置事故应急水池。资源开发效率要求：严格控制高耗水、高污染行业发展，积极采取措施实现废水深度处理回用。具备使用再生水条件但未充分利用的项目，不得批准其新增取水许可。

本项目运营期会产生生产废水、生活废水，经厂区处理达到园区接收污水指标要求后，送入园区污水管网，可满足其管控要求。

②大气环境质量底线及分区管控

A.环境质量底线

根据“宁东规发〔2024〕13号”中分区管控方案文本，衔接落实《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》《宁夏回族自治区空气质量改善“十四五”规划》及自治区生态环境厅制定的各地市“十四五”环境空气质量改善目标计划，到2025年，宁东基地细颗粒物（PM_{2.5}）浓度达到29.0微克/立方米、可吸入颗粒物（PM₁₀）浓度达到63.5微克/立方米，臭氧（O₃）浓度稳中有降，空气质量优良天数比率达到89.0%，基本消除重污染天气（PM₁₀和PM_{2.5}年均浓度为实况数据，且扣除沙尘天气影响）。

根据《2023年宁夏生态环境质量状况》中宁东基地的监测数据（剔除沙尘天气），PM_{2.5}为23 μg/m³，PM₁₀为64 μg/m³，细颗粒物（PM_{2.5}）

浓度已经达到目标要求，可吸入颗粒物（PM₁₀）浓度现阶段还未达到目标要求。

B.分区管控

根据宁东基地大气环境分区管控划分，本项目所在区域位于大气环境重点管控区（大气环境高排放重点管控区）。大气环境高排放重点管控区管控要求为：“属于大气污染物排放量较大、较集中的区域，多为工业集聚区，是引导大气污染排放项目科学布局发展的主要地区，应以集约发展、减排治理为主。引导区域内工业项目入园管理，加强重点源监管及综合治理，确保达标排放。”

本项目生产过程中主要有纺丝工段的油烟废气、浸胶工段的烘箱废气，均经过废气处理设备处理后达标排放，可满足其管控要求。

③土壤污染风险防控底线及分区管控

根据宁东基地土壤污染风险管控分区，本项目属于建设用地污染风险重点管控区。建设用地污染风险重点管控区的管控要求为：土壤环境污染重点监管单位涉及有毒有害物质的生产装置、储罐、管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范要求，设计、建成和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水，严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标，加大监督检查力度，对整改后仍不达标企业，依法责令其停业、关闭，并将企业名单向社会公开。继续淘汰涉重金属重点行业落后产能，完善重金属相关行业准入条件，禁止新建落后产能或产能严重过剩行业的建设项目。新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目，必须遵循重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”原则。

本项目为尼龙 66 高性能浸胶帘子布生产项目；项目不涉及重金属等

土壤污染风险的设施和物质，项目配套事故水池和污水处理设施，均按照重点防渗要求进行防渗，故可满足其管控要求。

综上，本项目符合环境质量底线及分区管控要求。

(3)资源利用上线及分区管控

①能源（煤炭）资源利用上线及分区管控

本项目属于尼龙 66 高性能浸胶帘子布生产项目，不使用煤炭资源，不涉及宁东基地能源（煤炭）资源利用上线。

②水资源利用上线及分区管控

宁东基地水资源为一般管控区，水资源一般管控区要求为：对水资源问题相对较少，对区域影响程度较轻的一般管控单元，落实普适性治理要求，加强水资源利用。

本项目为生产项目，运营期仅生活用水和生产用水，耗水量较小，不会影响区域水资源量。

③土地资源利用上线及分区管控

根据“宁东规发〔2024〕13号”中分区管控方案文本，土地资源利用上线不涉及宁东基地，同时宁东基地不涉及土地资源重点管控区。本项目位于宁东能源化工基地煤基新材料产业区，新增用地约 154 亩；因此，本项目符合土地资源利用上线及管控要求。

综上，本项目符合资源利用上线及分区管控要求。

(4)生态环境准入清单

宁东基地环境管控单元主要分为优先保护单元和重点管控单元。本项目位于宁东能源化工基地煤基新材料产业区，属于重点管控单元。

根据《宁东能源化工基地生态环境准入清单（2024 版）》，本项目的建设符合宁东基地生态环境准入清单的相关要求。本项目与宁东基地生态

环境准入清单符合性分析见下表。

表 7.3-2 项目与宁东基地生态环境准入清单总体要求符合性分析

宁东基地环境管控单元生态环境准入清单		本项目情况	符合性	
序号	ZH64018120005		/	
环境管控单元名称	宁东开发区重点管控单元		/	
行政区划	宁夏回族自治区银川市灵武市宁东镇、临河镇		/	
要素属性	大气高排放管控区+水环境工业源重点管控区		/	
管控单元分类	重点管控单元		/	
管控要求	空间布局约束	1.落实国家《产业结构调整指导目录》中淘汰类、限制类和宁夏《自治区企业投资项目限制和淘汰产业目录》限制类要求； 2.禁止不符合《现代煤化工建设项目环境影响评价文件审批原则》要求的建设项目； 3.禁止新建涉重项目、禁止新建 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉、禁止新建采用含汞工艺的电石法聚氯乙烯生产项目。禁止新建无泄漏检测与修复技术工程建设的煤化工项目； 4.鼓励符合主导产业要求的、清洁生产达到国内先进水平及以上的、《产业结构调整指导目录》中鼓励类的建设项目； 5.区域污染工业项目应首先布局在现有工业园区范围内，未来园区扩区后执行相关规划环评要求。	本项目属锦纶 66 高性能帘子布生产项目，属于目录中鼓励类项目；不属于禁止开发建设活动。	符合
管控要求	污染物排放管控	1.火电企业（含自备电厂）实现超低排放改造； 2.水泥行业窑炉尾气主要污染物满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）特别排放限值要求。 3.开展石化、煤化工等重点行业实施挥发性有机物（VOCs）综合整治工作。加油站、储油库和油罐车油气回收治理，新建项目配套建设挥发性有机物回收治理设施； 4.强化综合渣场和宝丰渣场扬尘管理，加大喷洒抑尘、覆网等管控措施，对已堆存完毕区域实施生态修复工程；	本项目涉及 VOCs 等废气排放、废水、固废，产生的危险废物收集后交有资质单位安全处置。	符合

宁东基地环境管控单元生态环境准入清单			本项目情况	符合性
		5.新增涉水煤化工行业不向外环境排放废水，产生的废水、固废应妥善安置； 6.工业企业应不断提高污染治理水平，减少污染物产生，新增污染物应以区域环境质量改善为目标，明确减排方案。		
管控要求	环境风险防范	1.生产废液按照固体废物集中处置，不得混入废水稀释排入污水管网，严禁将高浓度废水稀释排放。严禁高盐水直接或间接排入黄河。对高盐水晾晒场建设和运行过程加强环境监管及环保措施的落实，防止造成对地表水环境和地下水环境的影响； 2.单元内污水处理厂应做到污水达标排放，防止事故废水直接进入纳污水体； 3.单元内加油站和石油公司应做好环境风险预警、防控和应急预案的演练。	本项目运营期新增生活用水、生产用水；按要求建设事故水池等风险防范措施。	符合
	资源开发效率	1.优先使用中水，不足水量通过水权交易方式获得； 2.需按“以水定产”原则控制规划用地及产业规模，提高单元内开发区水资源利用率、中水回用率，限制高耗水项目入驻开发区； 3.2025 年，单位 GDP 能源消耗比 2020 年下降 17%，单位工业增加值用水量下降比例完成自治区下达目标任务； 4.2025 年，一般工业固体废物综合利用率达到 63%。	本项目不属于高耗水项目。	符合

经上分析，本项目符合宁东能源化工基地“三线一单”生态环境分区管控要求。

7.3.5 运营期环境影响分析

7.3.5.1 废水

1.废水产生情况

本项目产生的污水主要是生产废水和生活污水。

项目建成后配备员工 249 人，参照《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019），职工生活用水按每人 50L/d 计，年工作按 333 天计，生活用水量为 4156t/a；生活污水排放系数按 0.8 计，项目职工生活污水排放量为 3316t/a。

全厂生产废水和生活污水总最大排放量约为 184m³/d（平均排放量 72m³/d），其中清洗废水、空调排水和工艺排水等生产废水最大排放量约为 174m³/d，生活污水排放量约为 10m³/d。废水经厂内污水处理站预处理达标后，经园区污水管网，进入园区污水处理站集中处理。

2.废水治理措施

项目配套建设 200t/d 污水处理站 1 座，具体处理工艺如下。

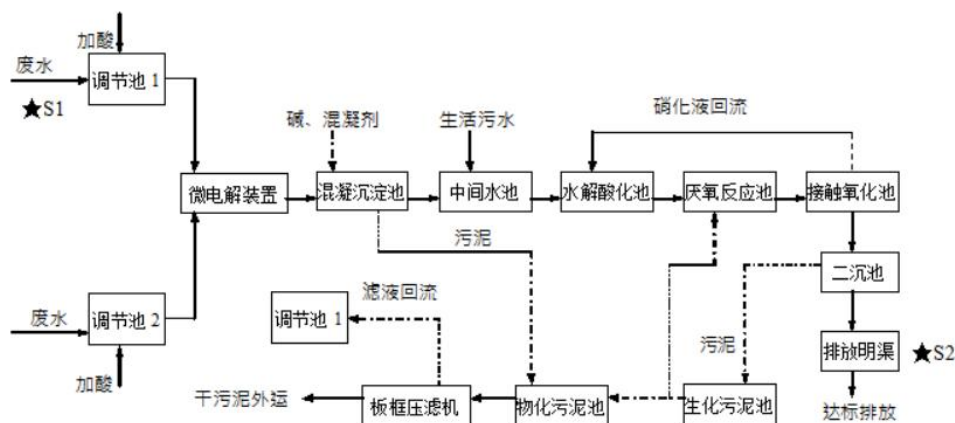


图 7.3-1 废水处理站废水处理流程图

废水处理流程简述:

①生产废水在车间收集，由泵提升排至调节池。调节池设 1#、2#交替运行，调节池内设置曝气搅拌装置，以使水质充分均匀（事故或检修产生的高浓度单体回收废水收集至事故池，事故池内废水按小流量逐步混入到调节池中与聚合废水一并进行处理），然后由泵提升进入混凝沉淀池，在混凝沉淀池反应区向废水中投加碱、混凝剂，药剂与废水经反应区反应后进入分离区进行泥水分离。混凝沉淀池污泥排入物化污泥储池暂存。出水进入中间水池。

②厂区生活污水经泵提升后进入中间水池，与沉淀后的生产废水混合，混合后的废水经泵提升进入水解酸化池，经水解酸化、反硝化后废水进入厌氧反应池。废水在厌氧池中经过厌氧反应后，大部分有机物被降解。

③经厌氧反应后的废水自流进入多级串联接触氧化池，在接触氧化池内通过好氧微生物的生物氧化作用去除水中大部分有机物。

④接触氧化池出水进入二沉池进行泥水分离。二沉池出水排入清水池，清水池出水部分回用，部分达标排放。二沉池污泥排入生化污泥储池暂存。生化污泥储池内污泥回流至厌氧段，剩余污泥入物化污泥储池处理。

⑤污泥储池内的污泥定期由泵送至板框压滤机，压滤后的泥饼外运委托有资质单位安全处置，滤液自流回调节池。

3.废水处理可行性

对照《排污许可证申请与核发技术规范化学纤维制造业》（HJ1102-2020），项目污水处理站采取的废水处理工艺与该技术规范附录 A 表 A.2 排污单位废水处理可行技术参照表中外排或回用废水可行技术相符性分析如下。

表 7.3-3 项目废水处理措施相符性分析表

废水类别	废水类型	采取的废水处理工艺	参考规范推荐的可行技术	是否相符
外排或回用废水	工艺废水、其他生产废水、生活污水、污染雨水	混凝沉淀+水解酸化+厌氧反应+接触氧化	预处理+生化处理+深度处理 预处理：中和、气浮、 混凝沉淀 、调节、 水解酸化 、 厌氧 ； 生化处理：活性污泥法、一体化微氧高浓缺氧/好氧法，短程硝化反硝化法、粉末活性炭工艺配套废炭再生系统，曝气生物滤池（BAF）、 生物接触氧化法 ； 深度处理：臭氧氧化、臭氧催化氧化、曝气生物滤池（BAF）、生物接触氧化法、 混凝沉淀 、过滤、超滤（UF）、反渗透（RO）	相符

由上可见，项目所采取的废水处理工艺为《排污许可证申请与核发技术规范化学纤维制造业》（HJ1102-2020）附录 A 表 A.2 排污单位废水处理可行技术参照表所推荐的废水治理可行技术，采取的废水处理措施可行。同时建设单位也委托第三方检测机构根据排污许可证要求进行了年度例行监测，监测结果表明现有污水处理站运行良好，项目产生的废水经处理

后能达到污水处理厂接管标准。

综上所述，项目产生的废水由新建废水处理站处理是可行的，经处理后的废水能达到园区污水站接管标准要求，可经园区污水管网送入园区处理站集中处理。

7.3.5.2 废气

本项目废气污染源主要为固相增粘与冷却废气、纺丝牵伸废气、浸胶干燥废气、天然气燃烧废气和污水处理站废气。排放标准执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015[2024 年修改单]）。

①固相增粘与冷却废气

本项目增粘工序进行时为全密闭状态，仅在氮气净化装置流通口安装废气处理装置去除干燥、冷却过程产生的粉尘，粉尘被热风带去经“旋风+布袋除尘器”处理后无组织排放。

②纺丝牵伸废气

工业丝在生产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，在生产过程中会挥发出油雾（以非甲烷总烃计）。废气产生的主要环节为热辊加热工段，由于本项目纺丝热辊较多，项目设置静电式纺丝油烟净化器过滤及油烟回收装置，对产生的废气进行处理。非甲烷总烃经各装置上方集气抽风装置收集后（收集效率 90%），通过静电式纺丝油烟净化器过滤及油烟回收装置处理（处理效率约为 90%），然后通入设置在车间屋顶距离地面不低于 15m 高的排气筒排放，部分油剂废气在车间无组织排放。

纺丝工序低聚物废气中非甲烷总烃、纺丝油烟废气中非甲烷总烃及颗粒物排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 大

气污染物排放限值和表 9 企业边界大气污染物浓度限值。

③浸胶干燥废气、天然气燃烧废气

本项目浸胶、干燥、烘干时会产生挥发性有机废气（以非甲烷总烃计）、甲醛、氨、酚类，浸胶废气采用密闭集气罩收集，干燥、烘干废气采用密闭收集，经“过滤+RTO”处理，通过一根 15m 高的排气筒排放。

浸胶、干燥、拉伸、定型工序使用天然气进行加热，RTO 废气治理设施使用天然气辅助燃烧去除有机废气，天然气燃烧废气经“过滤+RTO”处理，通过排气筒排放。

浸胶废气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2020），浸胶废气中甲醛排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级标准、NH₃ 执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）、非甲烷总烃同时满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 大气污染物排放限制要求。

④污水处理站废气

本项目设备清洗水、地面清洁水进入厂区污水处理站处理，污水处理站会产生废气甲醛、氨、非甲烷总烃，采用集气罩收集，经“水喷淋+静电除油”处理后，通过一根 15m 高的排气筒排放。

综上本项目正常工况排放的大气污染物对大气环境影响可接受，项目大气污染物排放方案可行。

7.3.5.3 噪声

项目噪声源主要为生产装置和空压机、冷却塔、废气处理设施风机等公辅设施。为了减少噪声对周围环境的影响，确保厂界声环境达标，维持区域声环境质量状况，建设单位应采取以下措施：

①设备选型时选用低噪声设备。

②在厂房内部采用合理的平面布局，尽量使高噪声设备远离周围敏感点布置，可降低噪声 3~5dB（A）。

③高噪声的设备安装时应设置独立地基或防震垫以增强防震降噪效果，可降低噪声 5dB（A）以上。

④加强设备维修保养，保证设备处于良好的运行状态，同时夜间不得生产；加强生产管理，可降低噪声 5dB（A）以上。

⑤加强厂区的绿化，使噪声最大限度地自然衰减，可降低噪声 3-5dB（A）。

经过上述措施后，可有效降低噪声排放，可以确保厂界噪声达标，对周围环境影响较小。

7.3.5.4 固废

本项目产生的固废主要为一般固废、危险固废和生活垃圾，一般固废主要为废丝、废浆块、冷却塔填料、废帘子布、收集粉尘、废布袋，统一收集后外售；危险固废主要为废纺丝油剂、纺丝油桶、废润滑油、废包装桶（润滑油、油漆桶、胶乳桶、纺丝油桶）、废分子筛、实验室玻璃瓶、残液、废包装袋、废水处理污泥，委托有资质单位处置；生活垃圾委托环卫清运。

本项目对固废的处置措施是根据固废性质和利用可行性而做相应的处理；做到收集、临时存放、运输，不产生二次污染。

一般工业固废综合利用、处理、处置符合固体废物资源化原则。危险废物运输单位必须具有危险废物的运输能力，运输单位采取有效措施，杜绝运输途中事故的发生；固体废物全部处置、处理或者综合利用，并按固

废管理要求办理相应的转运手续。

本项目的固体废物均可得到有效处置，固体废物防治措施可行。

7.3.6 环境要素保障分析

项目环境要素保障分析如下。

表 7.3-4 项目环境要素保障分析表

序号	环境要素	保障措施
1	大气环境	项目纤维产生的废气拟经静电吸附装置进行处理，浸胶干燥废气通过“过滤+RTO”处理；通过提高收集效率和确保装置、管线等密闭性，减少无组织废气排放，在采取上述措施后大气污染物可实现达标排放，对大气环境影响较小
2	地表水环境	项目产生的废水新建 200t/d 废水处理站处理，达到污水处理厂接管标准要求后经过园区污水管网送入园区污水站集中处理，对环境影响较小
3	声环境	项目选用低噪声设备，在厂房内部合理平面布局，对高噪声设备安装防震垫并加强厂区的绿化，可确保厂界噪声达标排放，对周围声环境影响较小
4	地下水、土壤	项目做好厂房等容易渗漏、引起地下水及土壤污染的重点防渗区防渗措施，主要防渗区域是在混凝土地面的基础上涂刷 3 层环氧地坪，并定期巡查，避免发生跑冒滴漏现象。在采取上述保障措施后，项目对所在区域地下水、土壤质量影响较小
5	生态环境	项目在建设过程中将加强厂区绿化，减少对周围生态环境影响
6	环境风险	通过采取相应的环境风险防范措施，新建事故应急池和初期雨水池，做好定期演练，项目环境风险较小

7.3.7 清洁生产分析

1.原辅材料清洁性

项目在生产、使用全过程中应加强操作管理，严格控制原辅材料的质量，对原材料进仓前进行严格检验，防止劣质原料进入生产线造成资源的

浪费。工程原辅材料按要求选取低杂质、高纯度的原料，可以有效地减少在生产过程中的污染物产生量；原辅材料的存储和输送设备选取密封性能好的生产设备，最大限度地减少物料的无组织散失；原辅材料的管理应规范化，设置专门人员对物料进行管理，保证项目原辅材料满足清洁生产的要求。

2.主要设备的先进性

项目拟选用国际先进设备，项目设备的选用符合清洁生产的要求。

3.过程控制的先进性

企业选用先进的仪器仪表，建立完善的监控控制制度。

4.关于推行企业清洁生产的建议

建设单位在项目建设过程中应根据《合成纤维制造业（锦纶 6）清洁生产评价指标体系》进行建设，项目清洁生产限定性指标应能全部满足 I 级基准值要求。（暂无锦纶 66 清洁生产评价指标体系，参考锦纶 6 执行）

建议项目在投入运营后积极推行清洁生产审计，加强生产全过程控制，从改进和优化生产工艺、技术装备，以及物料循环和废物综合利用等多个环节入手，不断加强管理和技术进步，最大限度地减少有机溶剂的使用量，达到“节能、降耗、减污、增效”的目的，在提高资源利用率的同时，减少废气和废液的排放，实现经济效益和环境效益的统一。

第四节 资源和能源利用效果分析

根据国务院《关于加强节能工作的决定》（国发〔2006〕28 号）、《固定资产投资项目节能审查和碳排放评价办法》（国家发展改革委〔2025〕31 号）编制本项目节能分析专章。

能源工业是我国国民经济的重要组成部分，任何工业的发展都离不开

能源，对于我国这样的发展中国家，采用新技术和科学的管理方法来提高能源利用率，降低产品单耗，将对企业产生较好的经济效益，并对社会形成较大的社会效益。

我国目前在能源管理、使用上还存在许多不尽如人意的地方，同国外先进国家相比还有一定的差距。因此，节能降耗将是我国当前乃至今后相当长一段时间的工作重点之一。

根据《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33号）的要求，到2025年，全国单位国内生产总值能源消耗比2020年下降13.5%，能源消费总量得到合理控制，化学需氧量、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物排放总量比2020年分别下降8%、8%、10%以上、10%以上。节能减排政策机制更加健全，重点行业能源利用效率和主要污染物排放控制水平基本达到国际先进水平，经济社会发展绿色转型取得显著成效。

7.4.1 用能标准与节能规范

7.4.1.1 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. 《清洁生产审核办法》（发改委、国家环保总局令第38号）
5. 《重点用能单位节能管理办法》（发改委等七部委令第15号）
6. 《民用建筑节能管理规定》（建设部令第76号）
7. 《节能中长期专项规划》（发改环资〔2004〕2505号）

7.4.1.2 相关标准和规范

1. 《能源管理体系分阶段实施指南》 GB/T15587-2023
2. 《工业设备及管道绝热工程设计规范》 GB50264-2013
3. 《评价企业合理用电技术导则》 GB/T3485-1998
4. 《评价企业合理用热技术导则》 GB/T3486-1993
5. 《设备及管道绝热技术通则》 GB/T 4272-2024
6. 《设备及管道绝热设计导则》 GB/T8175-2008
7. 《设备及管道绝热效果的测试与评价》 GB/T8174-2008
8. 《电动机能效限定值及能效等级》 GB18613-2020
9. 《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》 GB19153-2019
10. 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》 GB17167-2006
11. 《电力变压器能效限定值及能效等级》 GB 20052-2024
12. 《通风机能效限定值及能效等级》 GB19761-2020
13. 《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》 GB 19577-2024
14. 《绿色建筑评价标准》 GB/T50378-2019[2024 年局部修订]
15. 《绿色建筑技术导则》（建科〔2005〕199 号）
16. 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》 JGJ134-2010
17. 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2015
18. 《外墙外保温工程技术标准》 JGJ144-2019
19. 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB50243-2016
20. 《建筑照明设计标准》 GB/T50034-2024
21. 《建筑采光设计标准》 GB50033-2013
22. 《空调通风系统运行管理标准》 GB50365-2019
23. 《普通照明用荧光灯能效限定值及能效等级》 GB19044-2022

24. 《综合能耗计算通则》GB/T2589-2020

7.4.1.3 文件依据

1. 《固定资产投资项目节能审查和碳排放评价办法》（国家发展改革委〔2025〕31号）
2. 《国务院关于加强节能工作的决定》（国发〔2006〕28号）
3. 《产业结构调整指导目录（2024 本）》
4. 《中国节能技术政策大纲》（计交能〔2006〕905号）
5. 《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）

7.4.2 产品结构及工艺、技术、装备核查

7.4.2.1 按《产业结构调整指导目录》等法规、规章核查

项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类第二十、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、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），聚对苯二甲酸丙二醇酯（PTT）、聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN）、聚对苯二甲酸丁二醇酯（PBT）、聚对苯二甲酸环己烷二甲醇酯（PCT）等新型聚酯及纤维的开发、生产，阻燃、抗静电、抗菌、导电、相变储能、智能温控、光致变色、原液着色、吸附与分离、生物医用等差别化、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化纤油剂”。本项目采用先进装备，生产高性能 PA66 工业丝及其制品，属于功能性化学纤维

维，属于鼓励类，符合当前的国家产业政策。

项目高性能帘子布作为轮胎主要原料之一，符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类第二十一、石油化工，“10. 轮胎：采用绿色工艺的高性能子午线轮胎（55 系列以下，且滚动阻力系数 $\leq 9.0\text{N/kN}$ 、湿路面相对抓着系数 ≥ 1.25 ），航空轮胎、巨型工程子午胎（49 吋以上）、农子午胎及配套专用材料和设备生产”中的配套专用材料，属于鼓励类，符合当前的国家产业政策。

7.4.2.2 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 $K=0.70\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ；外墙的传热系数 $K=1.0\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ；底面接触室外空气的架空或外挑楼板的传热系数 $K=1.0\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ；屋顶透明部分的传热系数 $K=0.30\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ；地面热阻 $R=1.2(\text{m}^2\cdot\text{K})/\text{W}$ ；建筑的窗墙面积比小于 0.7。

7.4.2.3 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。

7.4.3 能耗核算

7.4.3.1 能源消耗折算分析

1. 产品产量的折算

本项目产品以年产 2 万吨尼龙 66 高性能工业丝及帘子布为计算标准。

2.能源的折标系数

《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）

表 7.4-1 耗能工质能源等价值（GB/T2589-2020）

名称	能源等价值	
	单位耗能工质耗能量	折标准煤系数
新水	7.54MJ/t	0.2571kgce/t

表 7.4-2 各种能源折算标准煤系数（GB/T2589-2020）

品种	折标准煤系数
电力（等价）	0.298kgce/(kW·h)(电能等价值折标准煤系数取自《关于 2016 年度全省煤电节能减排升级与改造工作实施情况的通报》（苏发改能源发〔2017〕187 号）
电力（当量）	0.1229kgce/(kW·h)
热力（当量）	0.03412kgce/MJ
热力（等价）	按供热煤耗计算

7.4.3.2 能源消耗情况

项目在生产过程中主要消耗的能源品种有电力、蒸汽、天然气以及耗能工质新水。

（1）电

根据企业提供的数据，本项目总用电 5012.92 万 kWh/年。

表 7.4-3 项目用电计算表

序号	设备名称或部门名称	总功率	有功功率	α_n	Tn	Wn	能耗量
		<kW>	<kW>		<h>	(万 kWh)	(折标煤吨)
一	固相聚合、纺丝						
1	固相聚合	652.00	358.60	0.55	8000	157.78	193.92
2	纺丝工段	6172.00	3394.60	0.55	8000	1493.62	1835.66
3	纺丝侧吹空调	184.00	128.80	0.70	8000	72.13	88.65
4	卷绕环境新风机组	307.00	214.90	0.70	8000	120.34	147.90
5	平衡间新风机组	120.00	84.00	0.70	8000	47.04	57.81
6	物检室恒温恒湿	45.00	31.50	0.70	8000	17.64	21.68
7	SSP 配电房空调机组	82.00	57.40	0.70	8000	32.14	39.50
8	油烟净化装置	27.00	18.90	0.70	8000	10.58	13.01
9	油烟风机	60.00	42.00	0.70	8000	23.52	28.91
10	纺丝排气风机	15.00	10.50	0.70	8000	5.88	7.23
11	环保型立式真空清洗炉	70.00	38.50	0.55	4000	8.47	10.41
12	水解（真空）清洗炉	61.00	33.55	0.55	4000	7.38	9.07
13	组件组装台	1.50	0.75	0.50	4000	0.15	0.18

序号	设备名称或部门名称	总功率	有功功率	α_n	Tn	Wn	能耗量
		<kW>	<kW>		<h>	(万 kwh)	(折标煤吨)
14	组件拆卸台	1.50	0.75	0.50	4000	0.15	0.18
15	超声波清洗机	60.00	30.00	0.50	4000	6.00	7.37
16	全自动镜检仪	0.55	0.28	0.50	4000	0.06	0.07
17	组件井式预热炉	96.00	52.80	0.55	4000	11.62	14.28
18	卷绕维修测试台	55.00	16.50	0.30	3000	1.49	1.83
二	捻线						
1	捻线机	4761.00	3332.70	0.70	8000	1866.31	2293.70
2	蒸发降温水帘柜冷风机组	24.00	16.80	0.70	8000	9.41	11.56
3	负压排风机	20.90	14.63	0.70	8000	8.19	10.07
4	管道排热风机	60.00	42.00	0.70	8000	23.52	28.91
5	配电房专用降温空调	20.00	14.00	0.70	8000	7.84	9.64
三	织造						
1	织机	540.00	378.00	0.70	7200	190.51	234.14
2	配电房专用降温空调	20.00	14.00	0.70	8000	7.84	9.64
四	浸胶车间						
1	拖动机组功率	554.00	387.80	0.70	3600	97.73	120.10
2	风机机组功率	961.80	673.26	0.70	3600	169.66	208.51
3	调胶及污水预处理	150.00	105.00	0.70	1800	13.23	16.26
4	RCO 等环保设备	580.00	406.00	0.70	3600	102.31	125.74
五	公用工程						
1	变压吸附制氮机组及纯化	61.20	42.84	0.70	6000	17.99	22.11
2	1.6MPa 螺杆空压机	500.00	350.00	0.50	4000	70.00	86.03
3	1.6MPa 微热干燥机	12.00	8.40	0.50	4000	1.68	2.06
4	1.0MPa 离心空压机	800.00	560.00	0.50	6000	168.00	206.47
5	1.0MPa 零气耗压缩热干燥机	1.00	0.70	0.50	6000	0.21	0.26
6	0.7MPa 离心空压机	900.00	630.00	0.50	6000	189.00	232.28
7	0.7MPa 零气耗压缩热干燥机	1.00	0.70	0.50	6000	0.21	0.26
8	螺杆式电制冷机组	390.00	273.00	0.70	4800	91.73	112.73
9	冷冻水泵	90.00	63.00	0.70	4800	21.17	26.02
10	工艺用闭式冷却塔	18.00	12.60	0.70	8000	7.06	8.67
11	公用工程用闭式冷却塔	90.00	63.00	0.70	8000	35.28	43.36
12	工艺用冷却水泵	45.00	31.50	0.70	8000	17.64	21.68
13	制冷用冷却水泵	60.00	42.00	0.70	8000	23.52	28.91
14	空压用冷却水泵	90.00	63.00	0.70	8000	35.28	43.36
六	其他						
1	纺丝车间照明	200.00	200.00	0.70	6000	84.00	103.24
2	SSP 车间照明	50.00	50.00	0.70	4000	14.00	17.21
3	浸胶车间照明	50.00	50.00	0.70	4000	14.00	17.21
4	捻线车间照明	100.00	100.00	0.70	6000	42.00	51.62
5	织造车间照明	100.00	100.00	0.70	6000	42.00	51.62
6	切片库照明	20.00	20.00	0.70	2000	2.80	3.44
7	甲类库照明	10.00	10.00	0.70	2000	1.40	1.72
8	综合库(纤维库)照明	40.00	40.00	0.70	2000	5.60	6.88
9	成品库照明	60.00	60.00	0.70	2000	8.40	10.32
10	门卫照明	10.00	10.00	0.70	4000	2.80	3.44

序号	设备名称或部门名称	总功率	有功功率	α_n	Tn	Wn	能耗量
		<kW>	<kW>		<h>	(万 kWh)	(折标煤吨)
11	辅助用房—照明	50.00	50.00	0.70	2000	7.00	8.60
七	光伏发电					-402.40	-494.55
合计:						5012.92	6160.87

(2) 新鲜水

本项目全年新增总用水量为 31.4 万 m³。主要用水点包括生产用水、生活用水、冷却水及冷冻水补水等。

(3) 蒸汽

按照本项目的工艺技术、设备以及工程方案，达产年消耗蒸汽 10241.3 吨，即 3050.86 万 MJ。

(注释：根据本项目提供的供热协议，提供的蒸汽压力为 0.76-0.98MPa，温度为 245-285℃，因此在计算焓值时，采用中间值参数，蒸汽参数为 0.87MPa、265℃，焓值为 2978.98kJ/kg，等价值折标系数根据提供的供热标煤耗 38.51kgce/GJ 计算。)

7.4.3.3 综合能耗分析

依据《综合能耗计算通则》(GB/T2589-2020)，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 16360.23tce/a，当量值为 7448.67tce/a。

表 7.4-4 项目综合能耗计算表

分品种 实物能源种类	年实物 能耗 总量	综合能耗总量				
		当量值		等价值		
		折算系数	标煤吨	折算系数	标煤吨	占比%
电(万 kW·h/年)	5012.92	1.229tce/万 kW·h	6160.87	2.9092tce/万 kW·h	14938.49	91.31%
新鲜水(万 t/年)	31.40	2.571tce/万吨	80.73	2.571tce/万吨	80.73	0.49%
天然气 (万 m ³ /年)	136.80	12.143tce/万 m ³	166.12	12.143tce/万 m ³	166.12	1.02%
蒸汽(万 MJ/年)	3050.86	0.3412tce/万 MJ	1040.95	0.3851tce/万 MJ	1174.89	7.18%
合计			7448.67		16360.23	100.00%

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电

能，约占总能耗的 91.31%。

7.4.3.4 主要耗能环节分析

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电力、新鲜水和蒸汽。主要耗能工序为生产系统和公用辅助工程，这些将是本项目的节能重点。

7.4.4 能源能耗指标分析

本项目工业总产值（正常年份销售无税收入）为 49076.4 万元，工业增加值为 12356.0 万元。

表 7.4-5 项目能耗指标计算表

序号	能耗指标	单位	指标值	备注
1	综合能耗	tce/a	7448.67	当量值
			16360.23	等价值
2	单位产品能耗	kgce/t	372.4	当量值
			818.0	等价值
4	单位工业产值能耗	kgce/万元	151.8	当量值
			333.4	等价值
5	单位工业增加值能耗	kgce/万元	602.8	当量值
			1324.1	等价值

7.4.5 能源消费影响分析

根据宁夏相关政策要求，对钢铁、有色、建材、石化、化工等高耗能行业新增能源消费量实行等量或减量替代。

根据《自治区高耗能高排放项目管理办法（征求意见稿）》“第四条 实施高耗能高排放项目清单管理。组织开展专项摸排，以年综合能耗 1 万吨标准煤（或电力消费量 2000 万千瓦时）、年主要污染物（二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物）排放总量 50 吨及以上项目为重点，建立拟建、

在建和存量高耗能高排放项目清单并动态更新。”，本项目能耗中电耗超过 2000 万千瓦时/年，但年主要污染物（二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物）排放总量小于 50 吨/年，因此不列入高耗能高排放项目清单。无需进行新增能源消费量替代。

7.4.6 节能措施

7.4.6.1 工艺节能措施

1.本项目采用中心外环吹纺丝，由于环吹冷却采用圆形风沿径向吹向圆形丝束的方式，不但可使各丝之间冷却差异减小，使单丝冷却条件一致，而且达到最佳冷却效果时的供风量只有普通侧吹风的 1/5，更加节省能源。

2.采用节能型纺丝箱体，体积更小，加热更加均匀，更加节能。

3.采用集散型自动控制系统（DCS），实现对整个生产过程的参量进行可靠地自动显示、报警和控制，有利于提高产品质量，稳定工艺参数，降低能耗。

4.在设备选型方面，本项目采用先进的生产工艺设备，优先选择国产设备，国内设备不能满足生产要求的，拟由国外进口。

5.合理设计安排工艺流程，提高生产效率，降低流程损耗；

6.采用先进、节能生产设备，提高生产自动化水平，降低生产能耗。

7.纺丝生产中的压缩空气系统一般都通过高压压缩空气减压来满足不同压力要求的用气部位，减压过程会造成部分能源的浪费。因此，本项目对压缩空气系统进行了优化设计，通过对不同压力要求的用气部位配置不同压力的空压机，实现定压供气，避免了减压能耗损失。同时，通过用压力调节阀连通不同压力等级空压系统，高压压缩空气可作为低压一级的补

充和调节用气，又避免了因设备检修等原因造成的低压系统供气不足问题的产生。

8.通过工艺优化，缩短蒸汽、热媒管道长度，并选用足够保温层，减少热能的损失。

9.项目自动控制水平较高，采用仪表及集散控制系统DCS计算机监测、控制系统对生产装置内的生产过程进行监测、监控，自动控制装置配备了完整、先进和可靠的软硬件系统。生产装置中央控制中心，在控制室可对装置重要参数实现显示、报警、监视和控制。自动监控全厂安全、消防、环保设施状况，包括数据传输系统、火灾自动报警系统及全厂电信网络系统等，出现意外情况可自动启动应急措施。

7.4.6.2 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《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB17167-2006 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、统计台账和经济核算办法；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，做好记录。

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、防振动。

7.4.6.3 节电措施

1.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，将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。

2.减少线损率的有效措施

(1) 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；

(2) 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；

(3) 合理安排负荷分布；

(4) 配电变压器尽量安排在负荷中心，缩短低压线路的长度；

(5) 输电线路采用合理的经济电流密度。

3.企业购置变压器时可采用如下选用原则

(1) 尽量选用低损耗、高效节能变压器；

(2) 根据负载情况，选择合理容量的变压器；

(3) 变压器平均负载系数应大于 70%；

(4) 平均负载系数经常小于 30%时，应酌情调换小容量变压器；

(5) 提高负载功率因数，以提高变压器输送有功功率的能力；

(6) 合理配置负载，尽量减少变压器的运行台数。

本项目拟按《电力变压器能效限定值及能效等级》GB20052-20 标准选用一级能效变压器。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。

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。

电动机的效率高低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，应按《电动机能效限定值及能效等级》GB18613-2020 标准选用 YX、YE、YD、YZ 等系列的一级能效电机，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。

7.4.6.4 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。

本项目特别注重生产过程中的节水和水资源综合利用，采取的措施如下：

- ①设置水计量仪表，强化用水管理和节水考核；
- ②生产过程中的废水，在不影响质量的前提下尽可能回用，如污水处理站处理后的中水，回用于循环冷却水系统，降低自来水消耗；
- ③蒸汽冷凝水回用于纯水系统、循环系统，减少了工艺自来水用量及废水产生量；
- ④实行“清污分流、污污分流、雨水分流”。

通过以上措施，项目提高了水的重复利用率，充分节约了新鲜水的用量，达到了节水的目的。

7.4.6.5 杜绝跑、冒、滴、漏方面的措施

1.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。

2.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。

3.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。

7.4.6.6 照明措施

1.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。

2.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，光源高度越高，地面照度越低，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。

3.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。

4.优先使用自然光

一般场合下，人的眼睛最适合自然光，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。

5.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。

6.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。

7.用电管理

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。

7.4.6.7 其他节能措施

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、高效节能设备等达到节能效果。

1.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。

2.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、使用变频器节电技术等。

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。

7.4.6.8 空调系统节电措施

1.办公场所空调节电方法

空调节能的关键在于“开机率”，启动时最为耗电。空调的安装位置应较高，最好将空调装在背阴的窗户上方，防止阳光直射到空调上。若无

此条件，则需给空调加装遮阳罩。使用空调的房间，建议挂上一层厚窗帘，这样能够阻止室内外冷热空气的流通。要经常清理空调过滤网上的灰尘，这既能保持空气洁净，又能确保空气循环系统畅通，从而达到省电的效果。定期清理室外机散热片上的灰尘，因为灰尘太多会增加空调耗电，严重时还会导致压缩机过热、保护器跳闸。

2. 空调节能其他措施

(1) 通过新风与排风的能量交换，即冷（热）回收，减轻冷（热）负荷；

(2) 减少空调区域其他热负荷的增加，例如照明灯具、设备、太阳光辐射、空气渗透以及围护结构传热等带来的热量，可实现节能；

(3) 采用高效且环保的冷冻剂（工质）；

(4) 空调负荷较小时，适当提升冷冻水出口温度；

(5) 合理调控冷凝压力与蒸发压力；

(6) 制冷装置的热（冷）回收利用（如冷凝过程中制冷剂热量的回收）；

(7) 对制冷压缩机实施变频控制；

(8) 借助空调水系统的“惰性”，缩短冷冻机开机时间；

(9) 增大水温差以削减水流量；

(10) 水系统采用闭路循环，对冷却水进行循环利用；

(11) 采用升压泵和动力回收泵；

(12) 实行变风量控制；

(13) 增大风的温差以减小风量；

(14) 强化制冷设备的维护保养，提升制冷设备效率；

(15) 利用余热，使用溴化锂制冷机组；

(16) 提高供热效率。供热管网使用高效成型的保温材料，减少散热损失；强化疏水器、热力阀门等的维护管理，使用新型疏水器，把漏汽率控制在 2% 以内。同时做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”的视角出发，对系统的设计与运行参数、供热质量、能源利用率等技术指标进行全面分析评价，实现供热系统优化运行，降低供热系统能耗；

(17) 及时除垢。换热设备结垢会使设备传热系数下降，影响热交换效率，定期除垢，提高换热效率，可减少蒸汽耗量；

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，保证设备的良好运行状态。

7.4.6.9 节能管理措施

本工程需设置能源管理岗位与专职机构，从具备节能专业知识、实践经验且拥有工程师以上技术职称的人员里聘任能源管理人员，并向相关主管部门备案。本单位能源管理机构及人员要对本单位能源利用状况予以监督、检查。

每年应制定本单位能源使用计划并下发各部门执行，每年定期核查计划执行状况，年终以书面形式总结本单位能源使用情形后上报上级有关部门。

能源管理机构与人员要联合人力资源部门开展节能教育，组织相关人员参加节能培训。未接受节能教育培训的人员不得在主要耗能设备岗位操作。

构建节能工作责任制，对在节能工作里取得成果的集体和个人予以奖励。严格核定并控制各生产单位的损耗率。

增加投入，加速节能降耗技术改造。企业每年均要安排一定数额资金用于节能技术改造。要加强节能新技术、新工艺、新设备和新材料的研究开发与推广应用，加速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当作增长方式转变和结构调整的根本措施来对待，推动企业生产工艺优化和产品结构升级，达成技术节能与结构节能。

构建节能激励机制。企业要构建并完善节能奖惩制度，安排一定节能奖励资金，对在节能发明创造、节能挖潜革新等工作里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予以惩罚；把节能目标完成情况纳入各级员工业绩考核范畴，严格考核，节约奖励超量处罚。

强化节能宣传与培训。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与培训，主要耗能设备操作人员未经培训不得上岗。强化企业节约型文化建设，提升资源忧患意识、节约意识和环境意识，增强社会责任感。

构建健全能源消耗原始记录与统计台账，依据《中华人民共和国统计法》和其他相关规定，定期向上级节能管理机构与企业业务主管部门报送有关能源统计报表。

开展能耗分析，并按需进行能源平衡工作，实行综合能耗考核与单项消耗考核制度。

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与单位产品能耗定额，定期为本企业主要耗能产品制定先进、合理的能源消耗定额并认真考核。将各项能源消耗定额分解落实至车间、班组、岗位。

积极展开节能技术革新与传统项目节能改造工作。

构建企业节能管理网络，企业主要负责人担任节能领导小组组长，构建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，一线工人天天接触设备，有许多节能成功经验，充分调动其节能积极性，从小处着手，从一点一滴做起，持之以恒，坚持不懈实现节能降耗的目标。

制定事故应急预案。针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，减少停机时长，提高作业效率，确保企业正常运转。

7.4.7 结论及建议

7.4.7.1 能耗种类及耗量

本项目所消耗的主要能源有电、水和蒸汽等。本项目达产年综合能耗总量折算标准煤等价值为 16360.23 tce/a，当量值为 7448.67 tce/a，消耗的主要能耗为电能，约占总能耗的 91.31%，整体符合项目用能特点。

7.4.7.2 符合节能规范和标准

本项目的建设，遵守《国务院关于加强节能工作的决定》《国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知》《固定资产投资项目节能审查和碳排放评价办法》等有关文件的要求，同时在设计阶段严格按照《综合能耗计算通则》《能源管理体系分阶段实施指南》《用能单位能源计量器具配备和管理通则》《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》等有关标准进行施工图设计，项目的建设符合国家和行业有关节能标准的规定和要求。

7.4.7.3 结论

本项目采用了先进的生产装备和成熟可靠的技术，在设计、主体设备的选型、工艺技术、能源管理等方面采取了切实有效的措施，项目符合国家新的产业效率，通过节能分析，能够合理利用能源，提高能源利用效率，促进产业结构调整 and 产业升级，按照项目生产总值和能耗分析指标分析，本项目能耗水平达到国内领先水平。

7.4.7.4 建议

电力是本项目中能耗较大的部分。建议企业在项目实施时强化管理，关注车间设备保温情况，削减空调使用量，强化工艺与生产管理，保持生产稳定性，从而实现降低能耗的目标。

要强化节能管理相关工作。把能源管理融入日常生产管理之中，并且将其当作日常管理中的重要工作来对待。以国际领先企业的能耗指标作为企业能源管理的核心目标，在国内领先的前提下努力达成国际领先水平。

工厂能源管理工作涵盖的范围十分广泛，除了做好工厂能源的计划、储存以及保障供应之外，非常重要的一点是做好能源的合理使用与节约，提升能源利用率，力求用最小的能源消耗获取最大的生产效益。

具体而言，工厂能源管理工作大概包含以下几个方面：

（1）遵循国家的能源方针、政策和法令，以及政府的相关规定，研究并制定工厂的能源计划；

（2）加强工厂在能源计量、储存、输送、生产等环节的管理，减少能源损耗与积压，降低能源的资金耗费；

（3）组织测定设备能耗，编制能量平衡表与能流图，并以此为基础，制定工厂的合理用能方针；

(4) 依据本工厂的实际耗能状况并参照同行业的先进耗能指标，制定工厂能源消耗定额，并定期分析实际执行状况，总结并推广节能经验；

(5) 通过调查研究，明确工厂的节能潜力，制定工厂的近期节能计划与长远规划，并落实为具体措施，由各基层部门负责实施。对于工程量较大的节能课题，则组建专门队伍来执行；

(6) 制定工厂能源管理制度与各项能源管理规定，并监督执行；

(7) 开展节能教育与培训工作，提升全员的业务工作水平与节能意识；

(8) 组织经常性的节能宣传、评比与奖惩工作。

第五节 碳达峰碳中和分析

7.5.1 评价依据

(1) 《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（2021 年 9 月 22 日）；

(2) 《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33 号）；

(3)《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）；

(4) 《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4 号）；

(5) 《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T32150-2015）

(6) 《碳排放核算与报告要求第 10 部分：化工生产企业》（GB/T32151.10-2023）；

（7）《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》（环办环评函〔2021〕346 号）；

7.5.2 项目概况

本项目能源使用主要是电和蒸汽，具体如下。

表 7.5-1 能源使用情况表

能源	年用量	来源
电	5012.92 万 kWh	市政供电电网
蒸汽	10231.3 吨	园区供热管网
天然气	136.8 万标准立方米	市政供气

7.5.3 项目碳排放核算

本报告主要根据《宁夏回族自治区现代煤化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》进行项目碳排放核算。

建设项目碳排放总量计算公式如下：

$$AE_{总}=AE_{燃料燃烧}+AE_{工业生产过程}+AE_{净购入电力和热力}-R_{固碳} \cdots \cdots (1)$$

式中：

$AE_{总}$ ——碳排放总量（tCO₂）；

$AE_{燃料燃烧}$ ——燃料燃烧碳排放量（tCO₂）；

$AE_{工业生产过程}$ ——工业生产过程碳排放量（tCO₂）；

$AE_{净购入电力和热力}$ ——净购入电力和热力碳排放量（tCO₂）；

$R_{固碳}$ ——固碳产品隐含的排放量（tCO₂）。

本项目生产过程不涉及到燃料燃烧的碳排放和工业生产过程碳排放；本报告也不考虑固碳产品隐含的碳排放量，主要考虑净购入电力、蒸汽、天然气的碳排放量。

表 7.5-2 碳排放计算表

序号	能源种类	单位	实物量	排放因子	二氧化碳排放量（tCO ₂ ）	备注
1	电力	万 kWh/a	5012.9	0.6829tCO ₂ /MWh	34233.2	
2	蒸汽	t/a	10241.3	0.3112tCO ₂ /t	3187.1	
3	天然气	万 m ³ /a	136.8	19.64tCO ₂ /t	2686.8	
合计					40107.1	

本项目二氧化碳排放总量为 40107.1 tCO₂/a。

目前所在地宁夏尚未出台行业绩效参考值，参照《浙江省建设项目碳排放评价指南（试行）》中化学纤维制造业工业增加值碳排放参考值 3.43tCO₂/万元，本项目建成后工业增加值碳排放为：

$$40107.1 / 5667.5 = 3.98 \text{ (tCO}_2\text{/万元)}$$

略高于浙江省化工行业单位工业增加值碳排放值。项目在执行过程中应把节能减碳贯穿设计、建设、生产全过程，降低能源消耗。

7.5.4 项目降碳措施

- （1）采用节能型工艺流程减少工艺总用能，提高装置用能水平。
- （2）采用高效、低压降换热器提高效率，减少能耗，减少蒸汽用量，降低消耗热力的隐含 CO₂ 排放。
- （3）在机泵的选用上选用一级能效机泵和电机，提高能量转换效率，降低消耗电力的隐含 CO₂ 排放。
- （4）继续大力实施节能改造项目，减少碳排放。
- （5）采用绿电等清洁能源，减少碳排放。
- （6）建立碳管理制度，设置能源及碳排放管理机构及人员，配备能源计量/检测设备，开展碳排放监测、报告和核查工作。

第八章 项目风险管控方案

第一节 风险识别与评价

8.1.1 项目主要风险因素识别

在投资项目决策分析与评价里，常见的风险因素主要包括八个方面：市场风险、资源风险、技术风险、工程风险、资金风险、政策风险、外部协作条件风险以及社会风险。对于本项目，我们做出如下分析。

8.1.1.1 市场风险

竞争性项目常面临的重要风险是市场风险，细分之下有三个主要风险因素。其一是市场供求总量的实际状况和预测状况存在偏差，尤其是市场需求量与预测状况有出入；其二是产品和主要原材料的实际价格或许会与预测价格产生偏差；其三是产品缺乏足够的竞争力。

8.1.1.2 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。

8.1.1.3 技术风险

公司具有多年相关产品生产、研发经验，技术风险较低。

8.1.1.4 工程风险

项目建设地工程、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。

8.1.1.5 资金风险

项目资金采取自筹及银行贷款的方式，如果资金不到位，影响施工进度和生产运行，存在一定风险。

8.1.1.6 政策风险

本项目符合国家《产业结构调整目录》（2024 年本）中鼓励类项目，不存在政策风险。

8.1.1.7 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。

8.1.1.8 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。

8.1.2 风险程度分析

8.1.2.1 市场风险程度分析

竞争性项目经常会面临的重要风险之一便是市场风险，其损失主要体现在产品销售不畅、产品价格处于低位等方面，导致产量与销售收入无法达到预期目标。通常来说，市场风险主要源于三个方面：一是市场供求总量的实际状况和预测值存在偏差；二是项目产品不具备足够的竞争力；三

是实际价格和预测价格之间存在偏差。针对这三个方面，广泛征询行业专家意见，对各项风险因素进行评估后得出结论，本项目高性能工业丝及帘子布的市场需求量、竞争能力和价格风险较小，风险程度为一般。

8.1.2.2 资金风险程度分析

项目资金采取自筹及银行贷款，有一定的利息风险，未来产品有部分出口，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 8.1-1 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	项目自有资金,存在市场行情下滑导致自有资金不足的风险。
1.2	利率	一般	项目资金有银行贷款，存在一定的利息和利率风险。
1.3	汇率	一般	未来外汇市场波动比较大,产品出口存在一定汇率风险。
1.4	资金供应不足	一般	项目资金为自有，存在资金筹集额小于预期的可能。

第二节 风险管控方案

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：

8.2.1 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。

8.2.2 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。

第三节 风险应急预案

8.3.1 资金风险应急预案

8.3.1.1 目的

降低资金周转困难、贷款利率及汇率变动等因素导致公司暂时性资金断流，难以维持正常运营，严重时甚至可能使公司陷入瘫痪而带来的风险。

8.3.1.2 职责

1. 提前做好资金收支预算与规划，预判可能出现的资金紧张状况并做好准备。
2. 完成公司投资可行性分析，密切关注市场波动、贷款利率及汇率变化可能带来的风险，与相关机构协作以尽量降低对公司的影响。

8.3.1.3 措施

1. 对所有支出与付款评级后，依据优先级差异分批支付。
2. 整理所有应收到却未收的款项，进行分级评估，按重要程度不同指派相关人员追踪收回。
3. 尽快尽力削减风险对公司的冲击，确保公司平稳渡过困境。

8.3.2 市场风险应急预案

8.3.2.1 目的

为了降低原材料和产品市场变动等要素对公司筹建工作与正常运转产生的影响。

8.3.2.2 职责

1. 提前做好市场调研与分析，预判可能出现的市场波动状况，充分做好前期准备。
2. 完成公司市场可行性研究，持续关注原辅料及产品市场变化可能引发的公司风险，通过与相关机构协作，努力减少对公司可能产生的风险。

8.3.2.3 措施

为确保项目成功，实现抢占市场、稳固地位、规避风险及持续领先的战略目标，特制定以下具体措施：

1. 加速项目进度，抢占市场先机

目标：缩短项目建设周期，实现首批达标产品快速上市。

具体措施：

- ① 实施并行工程与快速跟踪法：

设计与采购并行：在项目详细设计阶段，即启动长周期、关键设备的采购招标工作，避免等待全部设计完成后再采购。

土建与设备准备并行：在进行厂房土建施工的同时，提前进行设备预验收和操作人员培训。

② 强化项目管理：

采用关键路径法（CPM）：制定详尽的项目计划，明确关键路径任务，集中资源确保其零延迟。

建立日/周例会制度：每日召开 15 分钟站会解决现场问题，每周召开项目协调会，追踪进度、识别风险并迅速决策。

设置里程碑奖励：为关键节点（如完成土建、设备安装调试、首批达标产品下线）设定奖励机制，激励团队。

③ 保障资源供应：

与核心供应商建立战略库存：对关键原材料和零部件，与供应商签订保供协议，设立安全库存，确保生产连续性。

2. 优化销售与服务，构建战略联盟

目标：建立灵活的市场应对机制，提升客户忠诚度，强化品牌价值。

具体措施：

① 制定弹性销售方案：

阶梯价格与批量折扣：针对不同采购量的客户提供有竞争力的价格体系，锁定大额订单。

预售与预订制度：在市场导入期推出预售优惠，提前锁定首批核心客户，回笼部分资金。

多样化合作模式：提供“产品+服务”捆绑、技术入股、利润分成等模式，与顶级客户深度绑定。

② 组建优质的售后与技术支持团队：

高标准招聘与培训：招募具备技术背景和服务意识的工程师，进行产品知识、沟通技巧和应急处理的全方位培训。

建立快速响应机制：承诺并执行“7×24 小时热线支持”“48 小时内现场响应”等服务标准。

推行客户关系管理（CRM）：采用 CRM 系统管理客户信息，记录服务历史，实现主动式、预防性的客户关怀。

③ 深化品牌与产业链建设：

明确品牌定位与核心价值：提炼产品技术优势为品牌口号，在所有渠道统一传播。

举办技术研讨会与客户交流会：定期邀请上下游合作伙伴，分享行业趋势，展示技术实力，巩固行业话语权。

探索参股或长期协议：与上游关键原材料供应商或下游核心客户探讨交叉持股或签订 5~10 年的长期战略合作协议，构建稳固的产业生态。

3. 提升设备柔性，规避供需风险

目标：使生产线具备快速转产能力，应对市场波动。

具体措施：

① 采购具有高通用性的核心设备：

技术规格要求：在设备招标文件中明确要求，核心设备必须能通过更换模具、调整参数等方式，至少兼容生产 2-3 种技术工艺相近的同类高技术含量产品。

进行柔性评估：成立由工艺、生产和设备工程师组成的评估小组，对新购设备的转产时间、成本进行评估，并将其作为重要的采购决策依据。

② 建设模块化与可重构的生产线：

在工厂布局设计时，预留未来新增设备或工艺模块的空间和接口。

采用标准化接口和模块化设计，使部分工站能够根据生产需求进行快速调整或重新配置。

③ 培养多技能操作团队：

对生产操作员进行跨岗位培训，使其能熟练操作和维护多种设备，适应不同产品的生产要求。

4. 持续技术研发，构筑产品壁垒

目标： 保持技术领先，避免陷入同质化价格竞争。

具体措施：

① 保证研发投入制度化：

设立专项研发基金： 项目投产后，每年从销售收入中提取固定比例作为研发专项资金，确保投入的可持续性。

② 建立多层次的研发体系：

增量改进团队： 专注于现有产品的工艺优化、成本降低和性能微升。

下一代产品开发团队： 研发性能显著提升或功能扩展的新产品，计划在未来 2-3 年内推出。

前沿技术预研团队： 跟踪行业最新技术动态，进行前瞻性、探索性的基础研究，为长远发展储备技术。

③ 强化知识产权布局：

对所有技术创新及时申请专利，形成专利池，构建技术护城河。

建立技术秘密保护制度，与核心研发人员签订保密与竞业协议。

④ 建立开放创新机制：

与高校、研究机构建立联合实验室，借助外部智慧推动技术创新。

关注并投资有潜力的初创技术公司，通过并购或合作获取尖端技术。

第九章 研究结论及建议

第一节 主要研究结论

本项目采用国内行业先进的连续式固相增粘工艺、高效 4 头纺及一步法纺丝牵伸工艺、智能化生产管理系统等先进技术，提高了项目的生产率和产品质量。项目建设加快了用高新技术装备促进行业产业结构调整的步伐，在中国高端工业丝及帘子布行业的产品升级、结构调整等方面起到示范带头作用。本项目符合国家、地区的环保、安全卫生等要求，并充分利用西部地区资源及能源优势，具有较好的经济效益和社会效益。

中西部地区在承接东部产业转移，制造业发展将带动轮胎、工程机械等产业对高性能锦纶工业丝及帘子布的需求；欧洲作为汽车产业发达区，对高性能轮胎有稳定需求，企业借助“一带一路”倡议及中欧班列等便利通道扩大市场。本研究报告认为项目的高性能产品，国内外市场缺口较大，随着新用途的不断开发，需求量每年仍将上涨，市场前景广阔。

从投资收益的角度分析，项目正常年营业收入 49076.4 万元（不含税），各项税收 2415.8 万元，税后利润为 4528.5 万元。项目投资财务内部收益率所得税后为 10.29%，所得税后投资回收期为 9.00 年（含建设期 2 年），投资回收期较短，说明该项目的经济性较好。随着装置产能的提高，生产成本将不断下降，利润率也会上升。

项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类项目。

同时，项目在环境保护和技术要求等方面，符合国家省市产业政策要求，而且也便于企业内部管理。因此，从长远发展和协调发展的角度来讲，该项目具备天时、地利、人和的优势，即项目不仅具有很好的经济前景，而且也具有非常好的环境效益与社会效益，必将得到业界和社会的认可。

总之，经过上述全面、科学的分析论证可以得出，本项目不仅在经济效益上获利颇丰，而且在环境效益与社会效益上也备受好评，因此，本项目是可行的。

第二节 问题与建议

由于“十四五”期间，国内有不少企业新上锦纶 66 帘子布制造项目，后续市场竞争力会加大，高端产品的生产技术将成为企业的竞争焦点，建议企业持续加大自主创新力度，并与科研机构广泛合作，开发新工艺、新技术、新产品，为今后企业发展奠定基础，因此本项目的自主技术创新将至关重要。

第十章 附表、附图

附件 1：财务报表

附图 2：总平面布置图

建设投资估算表

附表1

单位：万元，万美元

序号	工程或费用名称	建筑	设备	安装	其他	合计	其中：	比例
		工程费	购置费	工程费	费用		外币	(%)
一	建设投资							
1	工程费用	14807.2	26800.0	5170.6		46777.7		83.42%
1.1	搬迁设备							
1.2	新增设备		26800.0	5170.6		31970.6		
1.3	土建工程	14807.2				14807.2		
2	工程其他费用				5483.0	5483.0		9.78%
2.1	土地使用费				1378.9	1378.9		
2.2	勘察设计费				500.0	500.0		
2.3	项目前期费用（项目建议书、可行性研究报告）				22.0	22.0		
2.4	专项评价及验收费				180.8	180.8		
	环境影响评价及验收费				50.0			
	安全预评价及验收费				20.0			
	社会稳定风险评估报告				20.0			
	消防、防雷设施检测及验收费				15.0			
	水资源论证报告				15.0			
	水土保持及验收费				20.9			
	节能评价及验收费				20.0			
	职业病危害预评价及控制效果评价费				20.0			
2.5	建设单位管理费				912.2	912.2		
2.6	工程监理费				163.3	163.3		
2.7	城市基础设施配套费				373.9	373.9		
2.8	生产准备费				1668.3	1668.3		
2.9	工程保险费				70.2	70.2		
2.10	临时设施费				153.4	153.4		
2.11	施工图审查费				10.0	10.0		
2.12	特种设备监督检验费				50.0	50.0		
3	预备费				1463.3	1463.3		2.61%
3.1	基本预备费				1463.3	1463.3		
3.2	涨价预备费							
4	建设投资合计	14807.2	26800.0	5170.6	6946.3	53724.0		
5	建设期利息				2352.0	2352.0		4.19%
6	建设投资总额	14807.2	26800.0	5170.6	9298.3	56076.0		
	比例 (%)	26.41%	47.79%	9.22%	16.58%	100%		
7	固定资产抵扣	1222.6	3083.2	426.9		4732.7		
二	铺底流动资金							
三	总投资（一+二）					56076.0		100.00%

设备材料费用估算表

附表1-1

单位：万元

序号	项目内容	规格	单位	数量	原值单价	原值金额	净值金额	安装工程费			备注
								安装费	拆除费	运输费	
(一)	生产项目										
	工业丝										
1	纺丝		位	32							
	纺丝		套	32	71.0	2272.0	2272.0	568.0			
	牵伸辊		套	32	46.0	1472.0	1472.0	368.0			
	卷绕机		套	40	45.0	1800.0	1800.0	450.0			
	卷绕机控制系统		套	2	88.0	176.0	176.0	44.0			
	毛丝检测仪（配套1万吨）		套	1	150	150.0	150.0				
	台车		辆	300	0.22	66.0	66.0				
	电动搬运车		辆	2	3.6	7.2	7.2				
	叉车		辆	2	11	22.0	22.0				
	牵伸辊更换车		辆	3	3	9.0	9.0				
	液压车		辆	10	0.3	3.0	3.0				
	卡桶车		辆	3	0.3	0.9	0.9				
	纸管干燥箱		个	2	15	30.0	30.0				
	纸管车		辆	48	0.5	24.0	24.0				
	导筒机		台	2	9	18.0	18.0				
	张力仪		个	2	1.7	3.4	3.4				
	风速仪		个	2	1.8	3.6	3.6				
	闪频仪		个	4	0.46	1.8	1.8				
2	SSP		套	2	880.0	1760.0	1760.0	440.0			
3	投料系统		套	1	250.0	250.0	250.0	62.5			
4	切片投料		套	2	125.0	250.0	250.0	62.5			
5	螺杆挤出机		套	8	30	240.0	240.0	60.0			
6	油剂调配		套	1	200	200.0	200.0	50.0			
7	组件清洗（水洗碱洗）		套	1	75	75.0	75.0	18.8			
8	组件预热炉		套	6	7	42.0	42.0	10.5			
9	物检化验		套	1	400	400.0	400.0	100.0			

设备材料费用估算表

附表1-1

单位：万元

序号	项目内容	规格	单位	数量	原值单价	原值金额	净值金额	安装工程费			备注
								安装费	拆除费	运输费	
10	辅助设备（环保设备）		套	1	600	600.0	600.0	150.0			
11	真空煅烧炉	小型	台	6	6	36.0	36.0	9.0			
12	超声波洗净机		台	2	68.7	137.4	137.4	34.4			
13	全自动喷丝板检测仪		台	2	16	32.0	32.0	8.0			
14	真空煅烧炉	大型		1	60	60.0	60.0	15.0			
15	压力机		台	3	5	15.0	15.0	3.8			
16	机械臂		个	6	8	48.0	48.0	12.0			
17	2吨货梯		台	1	40	40.0	40.0	10.0			
18	电动葫芦		台	8	3	24.0	24.0	6.0			
19	2吨行吊		台	1	5	5.0	5.0	1.3			
20	组件搬运车		台	6	0.1	0.6	0.6	0.2			
21	工艺辅助工器具		批	1	50.0	50.0	50.0	12.5			
	小计						10323.9	2496.3			
	捻织										
1	新型节能直捻机		套	23	200.0	4600.0	4600.0	108.6			
2	喷气织机		套	12	124.5	1494.0	1494.0	149.4			
3	大纱架		台	12	25.0	300.0	300.0	75.0			
4	高速络筒机		台	1	20.0	20.0	20.0	5.0			
5	边丝制备机		台	1	15.0	15.0	15.0	3.8			
6	空气捻接器		台	12	0.1	1.2	1.2	0.3			
7	复捻空接器		台	8	7.0	56.0	56.0	14.0			
8	筒子车		台	25	0.1	3.0	3.0				
9	台车		台	100	0.3	25.0	25.0				
10	筒管架		台	1	5.0	5.0	5.0				
11	筒管、隔板、盐盘等附件		批	1	75.0	75.0	75.0				
12	拉丝机退绕箱		台	2	0.5	1.0	1.0				
13	捻织二厂视频监控系统		套	1	10.0	10.0	10.0				

设备材料费用估算表

附表1-1

单位：万元

序号	项目内容	规格	单位	数量	原值单价	原值金额	净值金额	安装工程费			备注
								安装费	拆除费	运输费	
14	站驾式电动搬运车		辆	12	2.5	30.0	30.0				
15	手拉式电动升降车		辆	3	1.5	4.5	4.5				
16	行车		台	2	20.0	40.0	40.0	10.0			
17	工艺辅助工器具		批	1	50.0	50.0	50.0	12.5			
	小计						6729.7	378.5			
	浸胶										
1	浸胶生产线	JL-1805H1D100	套	1	2000.0	2000.0	2000.0	500.0			
2	浸胶污水预处理设备	5m³ /8小时	套	1	130.0	130.0	130.0	32.5			
3	新增浸胶机环保（VOC）治理设备	定制	套	1	225.0	225.0	225.0	56.3			
4	调胶胶液调配设备	定制	套	1	290.0	290.0	290.0	72.5			
5	中间库行车	LD3-16. 5A3	台	2	13.0	26.0	26.0	6.5			
6	白坯库行车	LD3-16. 5A3	台	2	13.0	26.0	26.0	6.5			
7	成品库行车	LD3-16. 5A3	台	5	13.0	65.0	65.0	16.3			
8	电梯	1000kg	台	1	25.0	25.0	25.0	6.3			
9	电动葫芦	CMD-3T-9M	台	4	3.5	14.0	14.0	3.5			
10	返卷机	LF620	台	1	170.0	170.0	170.0	42.5			
11	电动搬运车	LPT-AC27	台	2	4.0	8.0	8.0	2.0			
12	拉伸膜缠绕机	Y2000F	台	1	15.0	15.0	15.0	3.8			
13	真空包装机	DZ500/2D	台	2	1.0	2.0	2.0	0.5			
14	标签打印机	ZT610	台	2	5.0	10.0	10.0	2.5			
15	标签打印机配套电脑		台	2	1.0	2.0	2.0	0.5			
16	电子台秤	3000kg	台	2	3.5	7.0	7.0	1.8			
17	电子台秤	60kg	台	2	0.8	1.6	1.6	0.4			
18	液压升降平台车	起升高度9米	台	1	15.0	15.0	15.0				
19	缝纫机	GY07-12	台	1	25.0	25.0	25.0				
20	工具柜		个	5	0.2	1.0	1.0				
21	货架		个	15	0.2	3.0	3.0				

设备材料费用估算表

附表1-1

单位：万元

序号	项目内容	规格	单位	数量	原值单价	原值金额	净值金额	安装工程费			备注
								安装费	拆除费	运输费	
22	液压车	3吨	个	3	0.4	1.1	1.1				
23	拖布台		个	2	1.0	2.0	2.0				
24	木轴架		个	10	0.3	3.0	3.0				
25	木轴车		个	5	0.2	0.9	0.9				
26	专用维修工具		批	1	40.0	40.0	40.0				
27	胶液回收车		台	1	4.5	4.5	4.5				
28	PET打包机		台	5	0.5	2.5	2.5				
	小计						3114.6	754.2			
	工艺设备合计						20168.2	3628.9			
(二)	公用工程										
1	供电工程					3903.2	3903.2	907.6			
①	总图					53.3	53.3	13.3			
	厂区照明灯具		套	60	0.09	5.4	5.4				
	厂区10kV高压电缆	YJV22-10kV 3x150	米	750	0.05	37.5	37.5				
	厂区动力照明电缆		米	750	0.0125	9.375	9.4				
	厂区动力照明电线		米	750	0.0004	0.3	0.3				
	管材		吨	1.5	0.5	0.75	0.8				
②	35kV变电站（不含进线）					513.0	513.0	128.3			
	35KV油浸式变压器	SZ13-20000/35	台	1	120	120	120.0				
	35kV高压开关柜	KYN61-40.5	面	6	15	90	90.0				
	10kV高压开关柜	KYN28-12	面	14	12	168	168.0				
	10kV高压补偿柜	3000kvar	套	1	30	30	30.0				
	直流屏		套	1	15	15	15.0				
	二次保护设备		套	1	65	65	65.0				
	电气监控平台		套	1	15	15	15.0				

设备材料费用估算表

附表1-1

单位：万元

序号	项目内容	规格	单位	数量	原值单价	原值金额	净值金额	安装工程费			备注
								安装费	拆除费	运输费	
	10kV高压电缆	YJV22-10kV 3x150	米	200	0.05	10	10.0				
③	SSP、动力站、纺丝车间电气（不含照明和消防）					1897.3	1897.3	474.3			
	10kV高压电缆		米	300	0.05	15	15.0				
	直流屏		套	1	12	12	12.0				
	高压环网柜	HXGN-12	台	4	10	40	40.0				
	环氧树脂浇注干式变压器	SCB14-2500 10kV/0.4kV，2500kVA	台	4	30	120	120.0				
	低压开关柜（进线柜）	MNS，5000A	台	4	12	48	48.0				
	低压开关柜（电容补偿）	MNS，300kvar	台	12	14	168	168.0				
	低压开关柜（有缘滤波）	MNS，400A	台	4	12	48	48.0				
	低压开关柜（馈线）	MNS	台	28	12	336	336.0				
	低压开关柜（低压联络柜）	MNS，5000A	台	2	12	24	24.0				
	母联母排及母线桥	MNS，5000A	m	9	1.7	15.3	15.3				
	变频控制柜		批	1	130	130	130.0				
	自动控制设备		套	1	96	96	96.0				
	仪表设备		批	1	55	55	55.0				
	不间断电源（UPS）	~220V进出，30kVA，30min后备电池	套	2	30	60	60.0				
	动力配电柜		批	1	90	90	90.0				
	配电箱		批	1	30	30	30.0				
	发电机	1200KW	台	1	90	90	90.0				
	电气监控管理平台		套	1	120	120	120.0				
	电视监控设备		套	1	86	86	86.0				
	照明灯具		批	1	30	30	30.0				
	电缆桥架	带盖板热镀锌金属电缆桥架（带散热孔）	批	1	40	40	40.0				
	电缆		批	1	100	100	100.0				
	导线		批	1	5	5	5.0				
	电讯及消防报警		套	1	20	20	20.0				
	防雷接地		套	13	3	39	39.0				
	钢材		吨	20	0.5	10	10.0				

设备材料费用估算表

附表1-1

单位：万元

序号	项目内容	规格	单位	数量	原值单价	原值金额	净值金额	安装工程费			备注
								安装费	拆除费	运输费	
	管材		吨	20	0.5	10	10.0				
	电话		套	1	40	40	40.0				
	网络设备		套	1	20	20	20.0				
④	捻织、浸胶车间电气（不含照明和消防）					757.2	757.2	189.3			
	10kV高压电缆		米	150	0.05	7.5	7.5				
	直流屏		套	1	6	6	6.0				
	高压环网柜	HXGN-12	台	2	5	10	10.0				
	环氧树脂浇注干式变压器	SCB14-2500 10kV/0.4kV，2500kVA	台	2	30	60	60.0				
	低压开关柜（进线柜）	MNS，5000A	台	2	12	24	24.0				
	低压开关柜（电容补偿）	MNS，300kvar	台	6	14	84	84.0				
	低压开关柜（有缘滤波）	MNS，400A	台	2	12	24	24.0				
	低压开关柜（馈线）	MNS	台	14	12	168	168.0				
	低压开关柜（低压联络柜）	MNS，5000A	台	1	12	12	12.0				
	母联母排及母线桥	MNS，5000A	m	5	1.7	8.5	8.5				
	变频控制柜		批	1	25	25	25.0				
	动力配电柜		批	1	35	35	35.0				
	配电箱		批	1	15	15	15.0				
	防爆启动器和照明箱		批	1	19	19	19.0				
	防爆检修箱		台	3	2	6	6.0				
	调胶自动控制设备		套	1	150	150	150.0				
	外观拍照设备		套	1	45	45	45.0				
	燃气泄漏报警设备		套	1	15	15	15.0				
	电视监控设备	浸胶要求高清、视频保存1年	套	1	43	43	43.0				
	电磁起动机		个	13	0.012	0.156	0.2				
⑤	化验室					682.4	682.4	102.4			
	自动粘度计		台	1	80	80	80.0				
	测色仪		台	1	28	28	28.0				

设备材料费用估算表

附表1-1

单位：万元

序号	项目内容	规格	单位	数量	原值单价	原值金额	净值金额	安装工程费			备注
								安装费	拆除费	运输费	
	水分测试仪	SF-1	台	1	30	30	30.0				
	自动电位滴定仪		台	1	30	30	30.0				
	全自动台式数显折光仪		台	2	15	30	30.0				
	紫外分光光度计(配套计算机)		台	2	3.5	7	7.0				
	多参数测定仪		台	2	5	10	10.0				
	电子天平	WT2003	台	5	4	20	20.0				
	电导率仪		台	1	2.5	2.5	2.5				
	台式酸度计		台	2	0.95	1.9	1.9				
	数位分注器		台	2	5	10	10.0				
	电热真空干燥箱	DZF-6050	台	1	1.5	1.5	1.5				
	电热鼓风干燥箱	Y101A-4	台	4	0.6	2.4	2.4				
	恒温低温槽	DKB-1015	台	1	0.95	0.95	1.0				
	数显磁力搅拌水箱	HH-2	台	2	0.5	1	1.0				
	数显恒温磁力搅拌电热套	HDM250	台	2	0.2	0.4	0.4				
	微电脑电陶炉		台	2	0.25	0.5	0.5				
	冰箱		台	1	0.5	0.5	0.5				
	电热板	DB-2	台	2	0.1	0.2	0.2				
	雷氏粘度计		台	1	5	5	5.0				
	三用恒温水箱	HH-420	台	1	1.5	1.5	1.5				
	恒温磁力拌器	SG85-2	台	3	0.1	0.3	0.3				
	电热恒温水浴锅	HH-4	台	1	0.32	0.32	0.3				
	材料试验机	YG023C-III	台	2	30	60	60.0				
	电子天平	WT2003	台	1	4	4	4.0				
	立式量尺	DDY6506-1	台	1	0.7	0.7	0.7				
	帘线干热收缩测定仪	SG625	台	1	15	15	15.0				
	毛发温湿度计		台	2	0.85	1.7	1.7				
	电热鼓风干燥箱	Y101A-4	台	1	0.6	0.6	0.6				
	数显鼓风旋转干燥箱	401A	台	1	5	5	5.0				
	加捻机		台	1	25	25	25.0				

设备材料费用估算表

附表1-1

单位：万元

序号	项目内容	规格	单位	数量	原值单价	原值金额	净值金额	安装工程费			备注
								安装费	拆除费	运输费	
	缕纱测长机	YG086C	台	1	0.62	0.62	0.6				
	网络度测试设备	SG615	台	1	0.35	0.35	0.4				
	调湿架（小）	DDY6506-2	个	3	0.08	0.24	0.2				
	调湿架（大）		个	2	2	4	4.0				
	水浴锅	HH-3	台	1	0.21	0.21	0.2				
	电磁炉		台	2	0.15	0.3	0.3				
	捻数机		台	4	16	64	64.0				
	纤度仪		台	1	1.8	1.8	1.8				
	挺度仪（力值）		台	1	5	5	5.0				
	挺度仪（扭矩）		台	1	5	5	5.0				
	数显粘度计		台	1	12	12	12.0				
	台式测厚仪		台	1	0.38	0.38	0.4				
	平面袋智能真空包装机		台	1	0.75	0.75	0.8				
	空气净化器		台	1	2	2	2.0				
	自浸机		台	1	65	65	65.0				
	电子万能实验机（H抽出）		台	1	30	30	30.0				
	电子万能实验机（剥离力）		台	1	30	30	30.0				
	硫化机		台	2	8	16	16.0				
	炼胶机		台	1	10	10	10.0				
	炼胶模具		套	1	2	2	2.0				
	胶块存放柜		个	1	0.45	0.45	0.5				
	高低温恒温循环器	（CC-1008YE）	台	1	3.5	3.5	3.5				
	真空泵		台	1	2.3	2.3	2.3				
	附胶量抽滤装置（砂芯漏斗）		套	2	0.23	0.46	0.5				
	磁力搅拌器		台	1	0.05	0.05	0.1				
	纸板耐破度测定仪	（YT-NPY5600）	台	1	5	5	5.0				
	气动冲片机		台	1	2	2	2.0				
	戳穿强度测定仪		台	1	10	10	10.0				
	压缩试验机		台	1	2	2	2.0				

设备材料费用估算表

附表1-1

单位：万元

序号	项目内容	规格	单位	数量	原值单价	原值金额	净值金额	安装工程费			备注
								安装费	拆除费	运输费	
	压边取样机		台	1	1	1	1.0				
	其他物检化验辅助设备		批	1	30	30	30.0				
2	采暖通风除尘					74.0	74.0	18.5			
	纺丝螺杆间排风		套	8	1	8.0	8.0				
	甲类库防爆事故排风机		台	3	2	6.0	6.0				
	织造风机		台	20	1	20.0	20.0				
	采暖换热设施		套	1	40	40.0	40.0				
3	空调					425.6	425.6	106.4			
①	纺丝空调					290.0	290.0	72.5			
	纺丝侧吹空调		套	2	40	80.0	80.0				
	卷绕环境新风机组		套	1	100	100.0	100.0				
	平衡间新风机组		套	1	50	50.0	50.0				
	配电房专用降温空调					60.0	60.0				
②	SSP车间空调					30.0	30.0	7.5			
	配电房新风机组		套	1	30	30.0	30.0				
③	捻线车间空调					105.6	105.6	26.4			
	蒸发降温水帘柜冷风机组		套	16	1.5	24.0	24.0				
	负压排风机		台	19	1	19.0	19.0				
	水泵		台	2	0.3	0.6	0.6				
	排热风机		台	2	6	12.0	12.0				
	控制系统			1	20.0	20.0	20.0				
	配电房专用降温空调			1	30.0	30.0	30.0				
4	空压制氮					832.0	832.0	208.0			

设备材料费用估算表

附表1-1

单位：万元

[illegible]

设备材料费用估算表

附表1-1

单位：万元

序号	项目内容	规格	单位	数量	原值单价	原值金额	净值金额	安装工程费			备注
								安装费	拆除费	运输费	
8	光伏					320.0	320.0	32.0			
	公用工程合计						6681.8	1554.2			
	总计						26850.0	5183.1			
	合计						26850.0	5183.1			

建筑工程估算表

附表1-2

单位：万元

顺序号	工程或费用名称	工程量		投资估算	
		数量	单位	单价	总价
1	纺丝车间	17510	m²	0.3	5253.0
2	SSP	2688	m²	0.35	940.8
3	捻浸车间（捻线）	6142	m²	0.2	1228.4
4	捻浸车间（织造）	5846	m²	0.2	1169.2
5	捻浸车间（浸胶）	3018	m²	0.3	905.4
6	浸胶车间钢结构				800.0
7	切片库	1380	m²	0.15	207.0
8	消防泵房	105	m²	0.2	21.0
9	消防水池	850	m²	0.15	127.5
10	污水处理	510	m²	0.3	153.0
11	事故水池	680	m²	0.18	122.4
12	甲类库	640	m²	0.2	128.0
13	综合库（纤维库）	3376	m²	0.15	506.4
14	成品库	5160	m²	0.15	774.0
15	门卫	90	m²	0.5	45.0
16	辅助用房一（宿舍、食堂）	2600	m²	0.3	780.0
17	35kV变电站	1296	m²	0.4	518.4
18					
19					
20	绿化	18539	m²	0.005	92.7
21	道路（重载）	9940	m²	0.05	497.0
22	道路（轻载）	12130	m²	0.03	363.9
23	围墙	1451	m	0.12	174.1
	合计				14807.2

流动资金估算表

附表2

单位：万元

[illegible]

项目总投资使用计划与资金筹措表

附表3

单位：万美元、万元

[illegible]

营业收入、税金及附加和增值税估算表

附表4

单位：万元

[illegible]

总成本费用估算表

附表5

单位：万元

序号	项目	计算期																合计
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	生产成本			41824.5	41824.5	41824.5	41824.5	41824.5	41824.5	41824.5	41824.5	41824.5	41824.5	41824.5	41824.5	41824.5	585542.9	
1.1	直接材料费			33716.5	33716.5	33716.5	33716.5	33716.5	33716.5	33716.5	33716.5	33716.5	33716.5	33716.5	33716.5	33716.5	472031.5	
1.2	直接燃料及动力费			2425.8	2425.8	2425.8	2425.8	2425.8	2425.8	2425.8	2425.8	2425.8	2425.8	2425.8	2425.8	2425.8	33960.6	
1.3	直接工资及福利费			2614.5	2614.5	2614.5	2614.5	2614.5	2614.5	2614.5	2614.5	2614.5	2614.5	2614.5	2614.5	2614.5	36603.0	
1.4	制造费用			3067.7	3067.7	3067.7	3067.7	3067.7	3067.7	3067.7	3067.7	3067.7	3067.7	3067.7	3067.7	3067.7	42947.8	
1.4.1	折旧			2678.1	2678.1	2678.1	2678.1	2678.1	2678.1	2678.1	2678.1	2678.1	2678.1	2678.1	2678.1	2678.1	37492.8	
1.4.2	大修理费用			265.1	265.1	265.1	265.1	265.1	265.1	265.1	265.1	265.1	265.1	265.1	265.1	265.1	3712.0	
1.4.3	其他制造费用			124.5	124.5	124.5	124.5	124.5	124.5	124.5	124.5	124.5	124.5	124.5	124.5	124.5	1743.0	
2	管理费用			493.2	493.2	493.2	493.2	493.2	493.2	493.2	493.2	493.2	493.2	326.4	326.4	326.4	6237.6	
2.1	无形资产摊销			27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	386.1	
2.2	其他资产摊销			166.8	166.8	166.8	166.8	166.8	166.8	166.8	166.8	166.8	166.8				1668.3	
2.3	技术开发费																	
2.3	其他管理费用			298.8	298.8	298.8	298.8	298.8	298.8	298.8	298.8	298.8	298.8	298.8	298.8	298.8	4183.2	
3	财务费用			1337.9	1279.1	1220.3	1161.5	1102.7	1043.9	985.1	867.5	749.9	632.3	514.7	397.1	279.5	11734.0	
3.1	利息支出			1337.9	1279.1	1220.3	1161.5	1102.7	1043.9	985.1	867.5	749.9	632.3	514.7	397.1	279.5	11734.0	
3.1.1	长期借款利息			1176.0	1117.2	1058.4	999.6	940.8	882.0	823.2	705.6	588.0	470.4	352.8	235.2	117.6	9466.8	
3.1.2	流动资金借款利息			161.9	161.9	161.9	161.9	161.9	161.9	161.9	161.9	161.9	161.9	161.9	161.9	161.9	2267.2	
3.1.3	短期借款利息																	
4	营业费用			736.1	736.1	736.1	736.1	736.1	736.1	736.1	736.1	736.1	736.1	736.1	736.1	736.1	10306.0	
5	总成本费用（1+2+3+4）			44391.8	44333.0	44274.2	44215.4	44156.6	44097.8	44039.0	43921.4	43803.8	43686.2	43401.8	43284.2	43166.6	613820.5	
5.1	其中：固定成本			6911.6	6911.6	6911.6	6911.6	6911.6	6911.6	6911.6	6911.6	6911.6	6911.6	6744.7	6744.7	6744.7	96094.5	
5.2	可变成本			37480.2	37421.4	37362.6	37303.8	37245.0	37186.2	37127.4	37009.8	36892.2	36774.6	36657.0	36539.4	36421.8	517726.0	
6	经营成本（5-1.4.1-2.1-2.2-3.1）			40181.4	40181.4	40181.4	40181.4	40181.4	40181.4	40181.4	40181.4	40181.4	40181.4	40181.4	40181.4	40181.4	562539.3	
	BEP(生产能力利用率)			59.60%	59.30%	59.73%	59.75%	59.45%	59.15%	58.85%	58.27%	57.70%	57.14%	55.22%	54.69%	54.18%	53.67%	

原材料、燃料动力消耗成本表

附表5-1

单位：万元

序号	项目	单耗		单价（无税）		运输费		达产年产量	达产年耗用量		合计金额	单位成本	进项税金
		数值	单位	数值	单位	数值	单位	（吨）	数值	单位		万元/吨	
1	原材料及辅料												
	工业丝												
1.1	锦纶66切片	1.010	吨/吨	1.44	万元/吨		万元/吨	20000	20200	吨	29113.0	1.456	3784.69
1.2	油剂	0.016	吨/吨	3.78	万元/吨		万元/吨	20000	324	吨	1224.3	0.061	159.16
1.3	包装及其他			309.73	元/吨成品			7121.55			220.6	0.031	28.68
	帘子布												
1.1	纬纱	0.013	吨/吨	2.55	万元/吨		万元/吨	13000	169	吨	430.7	0.033	55.99
1.2	丁吡橡胶（40%）	0.08	吨/吨	0.78	万元/吨		万元/吨	13000	1040	吨	809.9	0.062	105.29
1.3	丁苯橡胶（75%）	0.014	吨/吨	0.60	万元/吨		万元/吨	13000	182	吨	109.5	0.008	14.24
1.4	天然胶（20%）	0.0045	吨/吨	1.45	万元/吨		万元/吨	13000	59	吨	85.0	0.007	11.04
1.5	福尔马林	0.00625	吨/吨	0.15	万元/吨		万元/吨	13000	81	吨	12.2	0.001	1.59
1.6	氨水	0.0062	吨/吨	0.061	万元/吨		万元/吨	13000	81	吨	4.9	0.000	0.64
1.7	间苯二酚	0.00425	吨/吨	3.36	万元/吨		万元/吨	13000	55	吨	185.8	0.014	24.15
1.8	包装及其他			141.59	元/吨成品			13000			184.1	0.014	23.93
	成品运输												
1.1	成品运输					0.0664	万元/吨	20121.55		吨	1336.5	0.066	120.29

原材料、燃料动力消耗成本表

附表5-1

单位：万元

[illegible]

固定资产折旧费估算表

附表5-2

单位：万元

序号	项目	合计	计算期														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	房屋 建筑	13584.6															
1.1	折旧费	4516.9			322.6	322.6	322.6	322.6	322.6	322.6	322.6	322.6	322.6	322.6	322.6	322.6	322.6
1.2	净值	9067.7			13261.9	12939.3	12616.7	12294.0	11971.4	11648.8	11326.1	11003.5	10680.9	10358.2	10035.6	9713.0	9390.3
2	机器设备	34711.5															
2.1	折旧费	32975.9			2355.4	2355.4	2355.4	2355.4	2355.4	2355.4	2355.4	2355.4	2355.4	2355.4	2355.4	2355.4	2355.4
2.2	净值	1735.6			32356.1	30000.7	27645.2	25289.8	22934.4	20579.0	18223.5	15868.1	13512.7	11157.3	8801.9	6446.4	4091.0
3	利用原有固定资产																
3.1	折旧费																
3.2	净值																
4	合计房屋及设备原值	48296.1															
4.1	折旧费	37492.8			2678.1	2678.1	2678.1	2678.1	2678.1	2678.1	2678.1	2678.1	2678.1	2678.1	2678.1	2678.1	2678.1
4.2	净值	10803.3			45618.0	42940.0	40261.9	37583.9	34905.8	32227.7	29549.7	26871.6	24193.6	21515.5	18837.4	16159.4	13481.3

摊销费估算表

附表5-3

单位：万元

序号	项目	合计	计算期														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	土地	1378.9															
1.1	摊销费	386.1			27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6
1.2	净值	992.8			1351.3	1323.8	1296.2	1268.6	1241.0	1213.4	1185.9	1158.3	1130.7	1103.1	1075.6	1048.0	1020.4
2	无形资产																
2.1	摊销费																
2.2	净值																
3	其他资产（职工提前进场费和人员培训费）	1668.3															
3.1	摊销费	1668.3			166.8	166.8	166.8	166.8	166.8	166.8	166.8	166.8	166.8	166.8			
3.2	净值	0.0			1501.5	1334.6	1167.8	1001.0	834.2	667.3	500.5	333.7	166.8	0.0	0.0	0.0	0.0
5	合计摊销原值	3047.2															
5.1	摊销费	2054.4			194.4	194.4	194.4	194.4	194.4	194.4	194.4	194.4	194.4	194.4	27.6	27.6	27.6
5.2	净值	992.8			2852.8	2658.4	2464.0	2269.6	2075.2	1880.8	1686.4	1492.0	1297.5	1103.1	1075.6	1048.0	1020.4

利润及利润分配表

附表6

序号	项目	计算期																合计
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	营业收入			49076.4	49076.4	49076.4	49076.4	49076.4	49076.4	49076.4	49076.4	49076.4	49076.4	49076.4	49076.4	49076.4	49076.4	687069.8
2	营业税金及附加					141.8	205.0	205.0	205.0	205.0	205.0	205.0	205.0	205.0	205.0	205.0	205.0	2397.1
3	总成本费用			44391.8	44333.0	44274.2	44215.4	44156.6	44097.8	44039.0	43921.4	43803.8	43686.2	43401.8	43284.2	43166.6	43049.0	613820.5
4	补贴收入																	
5	利润总额（1-2-3+4）			4684.6	4743.4	4660.4	4656.0	4714.8	4773.6	4832.4	4950.0	5067.6	5185.2	5469.6	5587.2	5704.8	5822.4	70852.3
6	弥补以前年度亏损																	
7	应纳税所得额（5-6）			4684.6	4743.4	4660.4	4656.0	4714.8	4773.6	4832.4	4950.0	5067.6	5185.2	5469.6	5587.2	5704.8	5822.4	70852.3
8	所得税						349.2	353.6	358.0	724.9	742.5	760.1	777.8	820.4	838.1	855.7	873.4	7453.7
9	净利润（5-8）			4684.6	4743.4	4660.4	4306.8	4361.2	4415.6	4107.5	4207.5	4307.5	4407.4	4649.2	4749.1	4849.1	4949.1	63398.5
10	期初未分配利润																	
11	可供分配的利润（9+10）			4684.6	4743.4	4660.4	4306.8	4361.2	4415.6	4107.5	4207.5	4307.5	4407.4	4649.2	4749.1	4849.1	4949.1	63398.5
12	提取法定盈余公积金			468.5	474.3	466.0	430.7	436.1	441.6	410.8	420.8	430.7	440.7	464.9	474.9	484.9	494.9	6339.9
13	可供投资者分配的利润（11-12）			4216.2	4269.1	4194.4	3876.1	3925.1	3974.0	3696.8	3786.8	3876.7	3966.7	4184.3	4274.2	4364.2	4454.2	57058.7
14	应付优先股股利																	
15	提取任意盈余公积金																	
16	应付普通股股利（13-14-15）			4216.2	4269.1	4194.4	3876.1	3925.1	3974.0	3696.8	3786.8	3876.7	3966.7	4184.3	4274.2	4364.2	4454.2	57058.7
17	各投资方利润分配																	
	其中：																	
18	未分配利润（13-14-15-17）			4216.2	4269.1	4194.4	3876.1	3925.1	3974.0	3696.8	3786.8	3876.7	3966.7	4184.3	4274.2	4364.2	4454.2	57058.7
19	息税前利润（利润总额+利息支出）			6022.6	6022.6	5880.8	5817.5	5817.5	5817.5	5817.5	5817.5	5817.5	5817.5	5984.4	5984.4	5984.4	5984.4	82586.2
20	息税折旧摊销前利润（息税前利润+折旧+摊销）			8728.2	8728.2	8586.4	8523.2	8523.2	8523.2	8523.2	8523.2	8523.2	8523.2	8690.0	8690.0	8690.0	8690.0	120465.1
21	总投资收益率(%)			9.80%	9.80%	9.57%	9.46%	9.46%	9.46%	9.46%	9.46%	9.46%	9.46%	9.73%	9.73%	9.73%	9.73%	
22	资本金净利润率(%)			27.76%	28.11%	27.62%	25.52%	25.84%	26.16%	24.34%	24.93%	25.52%	26.12%	27.55%	28.14%	28.73%	29.33%	

项目投资财务现金流量表

附表7

单位：万元

[illegible]

项目资本金现金流量表

附表8

单位：万元

[illegible]

财务计划现金流量表

附表9

单位：万元

序号	项目	合计	计算期															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	经营活动净现金流量	114679.7			8895.0	8895.0	8753.2	8340.8	8336.4	8332.0	7965.1	7947.5	7929.9	7912.2	7869.6	7851.9	7834.3	7816.6
1.1	现金流入	776388.8			55456.3	55456.3	55456.3	55456.3	55456.3	55456.3	55456.3	55456.3	55456.3	55456.3	55456.3	55456.3	55456.3	55456.3
	营业收入	687069.8			49076.4	49076.4	49076.4	49076.4	49076.4	49076.4	49076.4	49076.4	49076.4	49076.4	49076.4	49076.4	49076.4	49076.4
	增值税销项税额	89319.1			6379.9	6379.9	6379.9	6379.9	6379.9	6379.9	6379.9	6379.9	6379.9	6379.9	6379.9	6379.9	6379.9	6379.9
	补贴收入																	
1.2	现金流出	661709.2			46561.3	46561.3	46703.1	47115.5	47119.9	47124.4	47491.2	47508.8	47526.5	47544.1	47586.8	47604.4	47622.1	47639.7
	经营成本	562539.3			40181.4	40181.4	40181.4	40181.4	40181.4	40181.4	40181.4	40181.4	40181.4	40181.4	40181.4	40181.4	40181.4	40181.4
	增值税进项税额	65348.4			6379.9	6379.9	4961.9	4329.7	4329.7	4329.7	4329.7	4329.7	4329.7	4329.7	4329.7	4329.7	4329.7	4329.7
	营业税金及附加	2397.1					141.8	205.0	205.0	205.0	205.0	205.0	205.0	205.0	205.0	205.0	205.0	205.0
	增值税	23970.7					1418.0	2050.2	2050.2	2050.2	2050.2	2050.2	2050.2	2050.2	2050.2	2050.2	2050.2	2050.2
	所得税	7453.7						349.2	353.6	358.0	724.9	742.5	760.1	777.8	820.4	838.1	855.7	873.4
2	投资活动净现金流量		-53724.0		-5398.0													
2.1	现金流入																	
2.2	现金流出	59122.0	53724.0		5398.0													
	建设投资	53724.0	53724.0															
	维持运营投资																	
	流动资金	5398.0			5398.0													
3	筹资活动净现金流量	8188.1	53724.0		2100.0	-3239.1	-3180.3	-3121.5	-3062.7	-3003.9	-4905.1	-4787.5	-4669.9	-4552.3	-4434.7	-4317.1	-4199.5	-161.9
3.1	现金流入	61474.0	54900.0	1176.0	5398.0													
	项目资本金投入	16876.0	15700.0	1176.0														
	建设投资借款	39200.0	39200.0															
	流动资金借款	5398.0			5398.0													
3.2	现金流出	53286.0	1176.0	1176.0	3297.9	3239.1	3180.3	3121.5	3062.7	3003.9	4905.1	4787.5	4669.9	4552.3	4434.7	4317.1	4199.5	161.9
	各种利息支出	14086.0	1176.0	1176.0	1337.9	1279.1	1220.3	1161.5	1102.7	1043.9	985.1	867.5	749.9	632.3	514.7	397.1	279.5	161.9
	偿还债务本金	39200.0			1960.0	1960.0	1960.0	1960.0	1960.0	1960.0	3920.0	3920.0	3920.0	3920.0	3920.0	3920.0	3920.0	
4	净现金流量（1+2+3）	63745.7			5597.1	5655.9	5572.9	5219.3	5273.7	5328.1	3060.0	3160.0	3259.9	3359.9	3434.8	3534.8	3634.7	7654.7
5	累计盈余资金				5597.1	11253.0	16825.9	22045.2	27318.8	32646.9	35706.9	38866.8	42126.8	45486.7	48921.5	52456.3	56091.0	63745.7

资产负债表

附表10

单位：万元

序号	项目	计算期															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	资产	54900.0	56076.0	67210.5	69993.9	72694.3	75041.2	77442.3	79897.9	80085.5	80373.0	80760.4	81247.9	81977.1	82806.2	83735.3	88684.4
1.1	流动资产总额			14006.9	19662.8	25235.7	30455.0	35728.7	41056.7	44116.7	47276.7	50536.6	53896.5	57331.3	60866.1	64500.9	72155.6
1.1.1	货币资金			5911.6	11567.5	17140.4	22359.7	27633.3	32961.4	36021.4	39181.3	42441.3	45801.2	49236.0	52770.8	56405.5	64060.2
1.1.2	应收帐款			3348.4	3348.4	3348.4	3348.4	3348.4	3348.4	3348.4	3348.4	3348.4	3348.4	3348.4	3348.4	3348.4	3348.4
1.1.3	预付帐款																
1.1.4	存货			4746.9	4746.9	4746.9	4746.9	4746.9	4746.9	4746.9	4746.9	4746.9	4746.9	4746.9	4746.9	4746.9	4746.9
1.1.5	其他																
1.2	在建工程	54900.0	56076.0														
1.3	固定资产净值			45618.0	42940.0	40261.9	37583.9	34905.8	32227.7	29549.7	26871.6	24193.6	21515.5	18837.4	16159.4	13481.3	10803.3
1.4	无形及其他资产净值			2852.8	2658.4	2464.0	2269.6	2075.2	1880.8	1686.4	1492.0	1297.5	1103.1	1075.6	1048.0	1020.4	992.8
1.5	固定资产待抵扣			4732.7	4732.7	4732.7	4732.7	4732.7	4732.7	4732.7	4732.7	4732.7	4732.7	4732.7	4732.7	4732.7	4732.7
2	负债及所有者权益	54900.0	56076.0	67210.5	69993.9	72694.3	75041.2	77442.3	79897.9	80085.5	80373.0	80760.4	81247.9	81977.1	82806.2	83735.3	88684.4
2.1	流动负债总额			3011.9	3011.9	3011.9	3011.9	3011.9	3011.9	3011.9	3011.9	3011.9	3011.9	3011.9	3011.9	3011.9	3011.9
2.1.1	短期借款																
2.1.2	应付帐款			3011.9	3011.9	3011.9	3011.9	3011.9	3011.9	3011.9	3011.9	3011.9	3011.9	3011.9	3011.9	3011.9	3011.9
2.1.3	预收帐款																
2.1.4	其他																
2.2	建设投资借款	39200.0	39200.0	37240.0	35280.0	33320.0	31360.0	29400.0	27440.0	23520.0	19600.0	15680.0	11760.0	7840.0	3920.0		
2.3	流动资金借款			5398.0	5398.0	5398.0	5398.0	5398.0	5398.0	5398.0	5398.0	5398.0	5398.0	5398.0	5398.0	5398.0	5398.0
2.4	负债小计(2.1+2.2+2.3)	39200.0	39200.0	45649.8	43689.8	41729.8	39769.8	37809.8	35849.8	31929.8	28009.8	24089.8	20169.8	16249.8	12329.8	8409.8	8409.8
2.5	所有者权益	15700.0	16876.0	21560.7	26304.1	30964.5	35271.3	39632.5	44048.1	48155.6	52363.1	56670.6	61078.0	65727.2	70476.4	75325.5	80274.5
2.5.1	资本金	15700.0	16876.0	16876.0	16876.0	16876.0	16876.0	16876.0	16876.0	16876.0	16876.0	16876.0	16876.0	16876.0	16876.0	16876.0	16876.0
2.5.2	资本公积																
2.5.3	累计盈余公积公益金			468.5	942.8	1408.8	1839.5	2275.6	2717.2	3128.0	3548.7	3979.5	4420.2	4885.1	5360.0	5844.9	6339.9
2.5.4	累计未分配利润			4216.2	8485.3	12679.6	16555.8	20480.8	24454.9	28151.7	31938.4	35815.1	39781.8	43966.1	48240.3	52604.5	57058.7
	计算指标																
	资产负债率	71.40%	69.91%	67.92%	62.42%	57.40%	53.00%	48.82%	44.87%	39.87%	34.85%	29.83%	24.83%	19.82%	14.89%	10.04%	9.48%

建设投资借款还本付息估算表

附表11

单位：万元

[illegible]

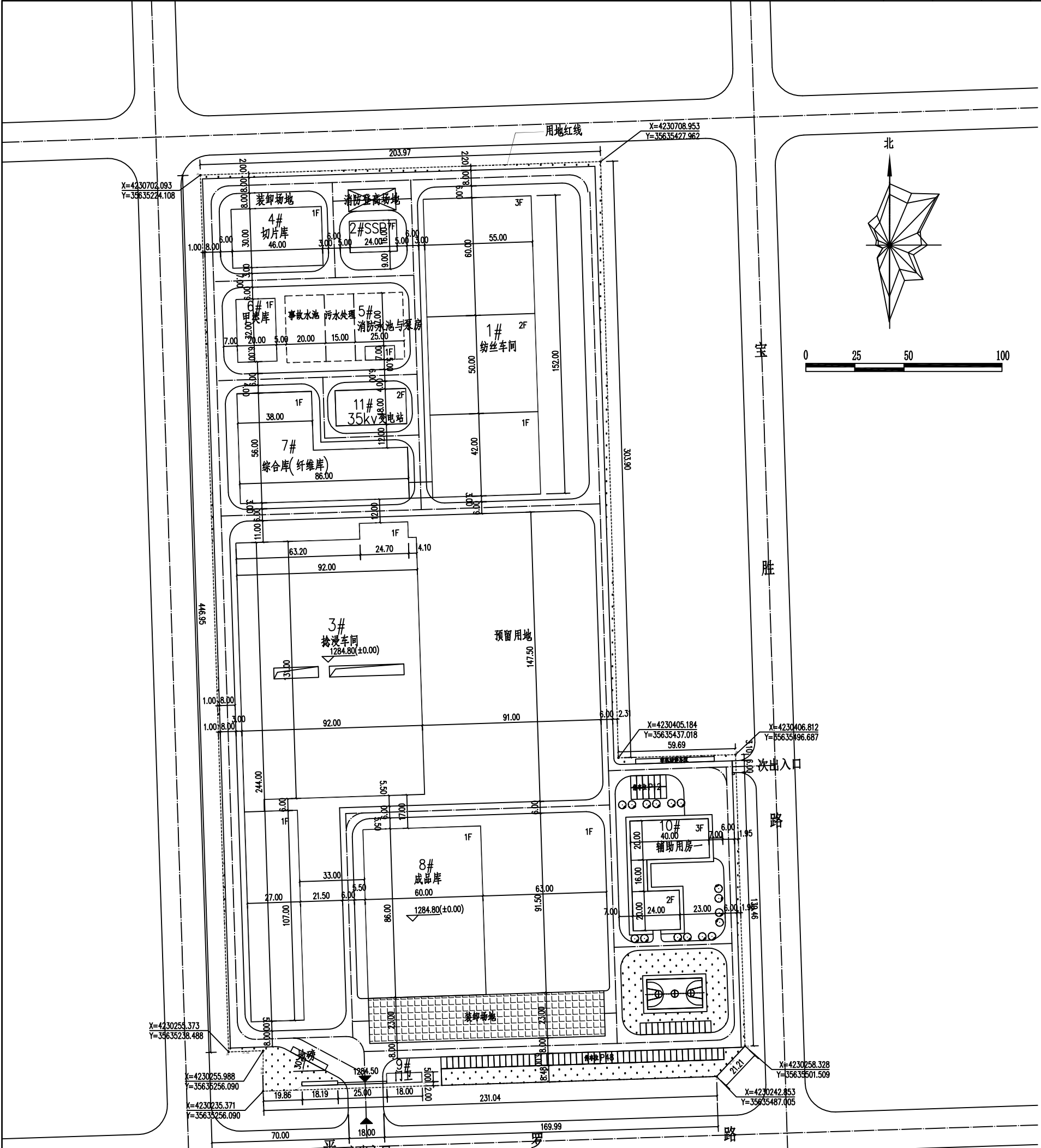
建设投资借款还本付息估算表

附表11

单位：万元

序号	项目	合计	计算期															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2	还本																	
2.1	当期还本付息	51018.8	1176.0	1176.0	3136.0	3077.2	3018.4	2959.6	2900.8	2842.0	4743.2	4625.6	4508.0	4390.4	4272.8	4155.2	4037.6	
	其中：还本	39200.0			1960.0	1960.0	1960.0	1960.0	1960.0	1960.0	3920.0	3920.0	3920.0	3920.0	3920.0	3920.0	3920.0	
	付息	11818.8	1176.0	1176.0	1176.0	1117.2	1058.4	999.6	940.8	882.0	823.2	705.6	588.0	470.4	352.8	235.2	117.6	
3	计算指标																	
	利息备付率				4.50	4.71	4.82	5.01	5.28	5.57	5.91	6.71	7.76	9.20	11.63	15.07	21.41	
	偿债备付率				2.65	2.69	2.70	2.62	2.67	2.72	1.59	1.63	1.66	1.70	1.77	1.82	1.87	

工 艺			给 水 系 统		
建 筑			暖 气 系 统		
电 气			电 力 系 统		
电 气 自 控			供 热 系 统		



总平面布置图 1:1000

建筑物一览表

序号	名称	占地面积 (m²)	建筑面积 (m²)	柱网面积 (m²)	生产性质	耐火等级	建筑高度 (m)	层数	备注
建筑 1#	纺纱车间	8360	17510	17510	纺织	一级	23.80	三层	混合结构
建筑 2#	SSP	384	2688	2688	纺织	一级	38.00	七层	钢筋混凝土结构 (抗震等级为Ⅲ级)
建筑 3#	梳棉车间	15006	15006	15006	纺织	二级	6.00	单层	钢结构
建筑 4#	粗纱车间	1380	1380	2760	纺织	二级	8.50	单层	钢结构
建筑 5#	细纱车间	850	105	105	纺织	二级	4.30	单层	钢结构
	事故水池	510							
	事故水池	680							
建筑 6#	平洗车间	640	640	640	纺织	二级	7.50	单层	钢结构
建筑 7#	综合库(纤维库)	3376	3376	3376	纺织	二级	6.50	单层	钢结构
建筑 8#	成品库	5160	5160	5160	纺织	二级	5.50	单层	钢结构
建筑 9#	门卫	90	90	90		二级	4.20	单层	砖混结构
建筑 10#	辅助用房一	1408	2600	2600		二级	8.50	三层	钢筋混凝土结构
建筑 11#	35kv变电站	648	1296	1296	纺织	二级	10.30	二层	砖混结构
合计		38492	49851	51231					

经济技术指标

序号	项 目	计算单位	数量
1	用地面积	m²	104464
2	总建筑面积	m²	49851
3	构筑物占地面积	m²	38492
4	容积率	m²/m²	51231
5	容积率	m²/m²	0.50
6	容积率	%	36.9
7	容积率	m²	18539
8	容积率	%	17.75
9	容积率	%	1.35
9	容积率	个	48个

1. 容积率按用地面积408平方米，容积率按用地面积1.35% < 7%

图例

-----	用地红线		新建建筑物
—□—□—	厂区围墙		厂区道路
	转弯半径		停车位

JSTD 江苏省纺织工业设计研究院有限公司				设计证书编号	A132005764
审定	审核	设计	制图	工程号	2025NJ0x-0x
项目负责人	项目负责人	项目负责人	项目负责人	设计阶段	方案图
专业负责人	专业负责人	专业负责人	专业负责人	日期	2025.09.16
校核	校核	校核	校核	比例	
设计	设计	设计	设计	图号	MPD-01
制图	制图	制图	制图	第1张	共1张