

河南平煤神马尼龙材料（遂平）有限公司

年产 3 万吨 BOPA 薄膜项目

可行性研究报告

编制单位：恒天（安徽）建筑设计研究院有限公司

工程设计资质证书编号：A234006351

咨询证书编号：91340000485001211U-18ZYY18

2022 年 09 月

恒天（安徽）建筑设计研究院有限公司

工程设计资质证书编号：A234006351

咨询证书编号：91340000485001211U-18ZYY18

法人代表：王 忠

技术负责人：吴 兵

项目负责人：齐 鲁

编制成员名单：

齐鲁 薛木根 薛珍 伏欣 乔大磊 张 杰 李梦琦 潘君萍

地 址：合肥市庐阳区益民街 17 号富华大厦五楼

邮 编：230001

电 话：0551-62601824

E-mail：2532326208@qq.com



营业执照

(副本)

统一社会信用代码
91340000485001211U(1-1)



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名称 恒天（安徽）建筑设计研究院有限公司
类型 有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资)
法定代表人 王忠

注册资本 壹仟伍佰万圆整
成立日期 1993年10月29日
营业期限 / 长期

经营范围

建筑行业建筑工程设计（甲级）；房屋建筑工程施工；轻纺行业（纺织、服装）设计（甲级）；技术咨询、服务、环保工程；从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理、相关的技术与管理服务；承包境外建筑、轻纺行业的勘测、咨询、设计、监理项目，上述境外工程所需的设备、材料出口；建材、机电设备销售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

住所 安徽省合肥市庐阳区益民街17号富华大厦5楼

登记机关





工程设计资质证书

企业名称：恒天（安徽）建筑设计研究院有限公司

详细地址：安徽省合肥市庐阳区益民街17号富华大厦5楼

统一社会信用代码：91340000485001211U **法定代表人：**王忠

注册资本：1500万元人民币

经济性质：有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资)

证书编号：A234006351

有效期：2025年02月20日

资质类别及等级：

建筑行业建筑工程甲级
轻纺行业服装工程甲级
轻纺行业纺织工程甲级
电力行业变电工程丙级
电力行业送电工程丙级

2022年02月16至2025年02月20
设计使用



工程设计企业电子证照查询

发证机关：



2022年11月18日

工程咨询单位乙级资信证书

资信类别： 专业资信

单位名称： 恒天（安徽）建筑设计研究院有限公司

住 所： 安徽省

统一社会信用代码： 91340000485001211U

法定代表人： 王忠 技术负责人： 吴兵

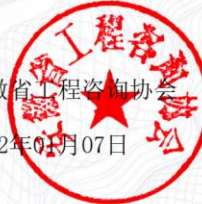
证书编号： 91340000485001211U-21ZY21

业 务： 轻工、纺织



发证单位：安徽省工程咨询协会

2022年01月07日



目 录

1	总论	- 1 -
1.1	项目及建设单位基本情况	- 1 -
1.1.1	项目基本情况	- 1 -
1.1.2	建设单位基本情况	- 1 -
1.2	编制依据及原则	- 2 -
1.3	项目背景及建设理由	- 3 -
1.3.1	项目背景	- 3 -
1.3.2	项目建设理由	- 5 -
1.3.3	主要外部有利条件	- 8 -
1.4	产业政策与企业投资战略	- 8 -
1.4.1	产业政策分析	- 8 -
1.4.2	行业规划与企业战略分析	- 9 -
1.5	研究范围及编制分工	- 9 -
1.6	主要研究结论	- 10 -
1.6.1	主要结论	- 10 -
1.6.2	存在问题及建议	- 12 -
2	市场预测分析	- 14 -
2.1	产品市场分析	- 14 -
2.1.1	产品用途	- 14 -
2.1.2	国外市场预测分析	- 15 -
2.1.3	国内市场预测分析	- 18 -
2.2	产品的竞争力分析	- 27 -
2.2.1	目标市场分析	- 27 -
2.2.2	产品竞争力分析	- 29 -
2.2.3	营销策略	- 35 -
2.3	价格预测	- 36 -
2.4	市场风险分析	- 36 -
3	建设规模和产品方案	- 38 -
3.1	建设规模	- 38 -
3.2	产品方案	- 38 -
4	建厂条件和厂（场）址选择	- 40 -
4.1	厂址所在位置现状	- 40 -
4.2	厂址建厂条件	- 40 -
4.2.1	当地气象条件	- 40 -
4.2.2	交通运输条件	- 41 -
4.2.3	社会经济条件	- 41 -

4.3	厂（场）址选择.....	- 43 -
5	技术方案、设备方案和工程方案.....	- 44 -
5.1	工艺技术选择.....	- 44 -
5.1.1	工艺技术路线概述.....	- 44 -
5.1.2	工艺技术比选.....	- 45 -
5.2	工艺概述、流程及消耗定额.....	- 46 -
5.2.1	工艺概述.....	- 46 -
5.2.2	工艺流程说明.....	- 47 -
5.2.3	工艺安装方案.....	- 48 -
5.3	工艺设备方案.....	- 48 -
5.3.1	设备概况.....	- 48 -
5.3.2	关键设备方案比选.....	- 50 -
5.3.3	工艺及设备风险分析.....	- 56 -
5.4	工程方案.....	- 57 -
5.4.1	总图运输.....	- 57 -
5.4.2	土建工程.....	- 59 -
5.4.3	给排水.....	- 63 -
5.4.4	供电.....	- 69 -
5.4.5	电信.....	- 75 -
5.4.6	自动化与信息化工程.....	- 78 -
5.4.7	采暖、通风及空调.....	- 82 -
5.4.8	空压站.....	- 88 -
5.4.9	冷冻站.....	- 89 -
5.4.10	辅助生产设施.....	- 91 -
6	原料、辅助材料、燃料和动力供应.....	- 95 -
6.1	原料供应.....	- 95 -
6.1.1	原料规格、数量.....	- 95 -
6.1.2	原料来源及其供应的可靠性.....	- 95 -
6.1.3	原料价格.....	- 95 -
6.2	水、电、汽和燃料供应.....	- 96 -
6.3	原料、辅助材料、燃料和动力供应的风险分析.....	- 96 -
7	节能、节水措施.....	- 97 -
7.1	节能.....	- 97 -
7.1.1	编制依据.....	- 97 -
7.1.2	项目用能概况.....	- 97 -
7.1.3	能耗指标.....	- 97 -
7.1.4	项目产值碳排放量计算.....	- 98 -
7.2	节能措施综述.....	- 99 -

7.2.1	设备选型中采取的节能措施.....	- 99 -
7.2.2	热力管网及高温设备采用的保温措施.....	- 100 -
7.2.3	电气节能措施.....	- 100 -
7.2.4	采暖通风节能措施.....	- 102 -
7.2.5	建筑物节能措施.....	- 104 -
7.3	节水.....	- 105 -
7.3.1	编制依据.....	- 105 -
7.3.2	项目用水概况.....	- 106 -
7.3.3	水资源供应状况.....	- 106 -
7.4	用水指标及分析.....	- 106 -
7.4.1	用水指标.....	- 106 -
7.4.2	用水分析.....	- 106 -
7.5	主要节水措施.....	- 106 -
7.6	节水效果分析.....	- 107 -
8	环境影响评价.....	- 108 -
8.1	厂址环境条件.....	- 108 -
8.1.1	建设地区环境现状与分析.....	- 108 -
8.1.2	企业（园区）环境保护现状与分析.....	- 108 -
8.2	执行的环境标准.....	- 108 -
8.3	建设项目污染及治理措施.....	- 109 -
8.3.1	污染源.....	- 109 -
8.3.2	环境保护治理措施.....	- 111 -
8.3.3	施工期环境保护措施.....	- 117 -
8.4	环境管理及监测.....	- 122 -
8.4.1	环境管理.....	- 122 -
8.4.2	环境监测.....	- 122 -
8.5	环境保护投资.....	- 123 -
9	劳动安全、工业卫生与消防消防.....	- 124 -
9.1	劳动安全.....	- 124 -
9.1.1	编制依据.....	- 124 -
9.1.2	危险有害因素分析.....	- 129 -
9.1.3	环境危害因素分析.....	- 134 -
9.1.4	采取的安全措施.....	- 136 -
9.1.5	安全管理机构及人员配置.....	- 138 -
9.1.6	专项投资估算.....	- 138 -
9.1.7	预期效果及建议.....	- 139 -
9.2	职业卫生.....	- 140 -
9.2.1	编制依据.....	- 140 -

9.2.2	职业病危害因素和职业病分析.....	- 142 -
9.2.3	采取的职业卫生防护措施.....	- 144 -
9.2.4	职业卫生管理机构.....	- 145 -
9.2.5	专项投资估算.....	- 146 -
9.2.6	预期效果及建议.....	- 146 -
9.3	消防.....	- 146 -
9.3.1	编制依据.....	- 146 -
9.3.2	消防环境现状和可依托的消防条件.....	- 147 -
9.3.3	火灾危险性分析.....	- 147 -
9.3.4	各专业防火措施.....	- 147 -
9.3.5	消防系统方案.....	- 149 -
10	组织机构及人力资源配置.....	- 153 -
10.1	企业管理体制及组织机构.....	- 153 -
10.2	生产班制及人力资源配置.....	- 153 -
10.3	人员的来源及培训.....	- 154 -
10.3.1	人员的来源.....	- 154 -
10.3.2	人员的培训.....	- 154 -
11	项目实施进度.....	- 155 -
11.1	项目组织与管理.....	- 155 -
11.2	实施进度计划.....	- 155 -
11.2.1	项目实施的周期分析.....	- 155 -
11.2.2	项目实施时机的选择.....	- 157 -
11.3	项目招标内容.....	- 157 -
12	投资估算.....	- 158 -
12.1	投资估算编制说明.....	- 158 -
12.2	投资估算编制依据.....	- 158 -
12.3	建设投资估算.....	- 159 -
12.4	建设期利息估算.....	- 159 -
12.5	流动资金估算.....	- 159 -
12.6	总投资估算.....	- 159 -
13	融资方案.....	- 160 -
14	财务评价.....	- 161 -
14.1	财务分析依据、基础数据与参数.....	- 161 -
14.1.1	财务分析依据及说明.....	- 161 -
14.1.2	财务分析基础数据与参数.....	- 161 -
14.1.3	财务分析价格体系.....	- 162 -
14.2	成本费用估算.....	- 162 -
14.3	销售收入和税金估算.....	- 162 -

14.3.1	销售收入.....	- 162 -
14.3.2	税金估算.....	- 162 -
14.4	财务分析.....	- 163 -
14.4.1	利润和所得税.....	- 163 -
14.4.2	财务盈利能力分析.....	- 163 -
14.4.3	项目偿债能力和财务生存能力分析.....	- 163 -
14.5	不确定性分析.....	- 164 -
14.5.1	盈亏平衡分析.....	- 164 -
14.5.2	敏感性分析.....	- 164 -
14.6	财务评价结论和建议.....	- 164 -
15	社会效益分析.....	- 166 -
15.1	社会影响效果分析.....	- 166 -
15.2	社会适应性分析.....	- 166 -
16	风险分析与竞争力分析.....	- 167 -
16.1	风险分析及应对措施.....	- 167 -
16.2	竞争力分析.....	- 168 -
16.2.1	市场竞争力分析.....	- 168 -
16.2.2	技术竞争力分析.....	- 169 -
16.2.3	系统、节能及人力资源竞争力分析.....	- 169 -
16.2.4	财务竞争力分析.....	- 169 -
16.2.5	竞争力综合评价.....	- 169 -
17	研究结论.....	- 171 -
17.1	研究结论.....	- 171 -
17.2	存在的问题和建议.....	- 172 -

1 总论

1.1 项目及建设单位基本情况

1.1.1 项目基本情况

项目名称：年产 3 万吨 BOPA 薄膜项目

建设单位：河南平煤神马尼龙材料（遂平）有限公司

建设地址：河南省驻马店市遂平县产业集聚区经一路中段

企业性质：国有

法定代表人：齐辉

项目性质：新建

1.1.2 建设单位基本情况

河南平煤神马尼龙材料（遂平）有限公司是中国平煤神马集团下属的上市公司神马股份的全资子公司。公司位于河南省遂平县产业集聚区，占地面积 200 亩，公司投资建设的遂平尼龙产业园，充分利用集团尼龙产业链优势，致力于深耕尼龙下游产品及新材料产业。遂平尼龙产业园规划总投资 50 亿元，首批年产 2.5 万吨 BOPA 薄膜项目，一期 1 万吨产线于 2020 年 6 月开工建设，2021 年 9 月投产，生产线采用北京自动化研究所技术，关键设备均从美国、法国、德国进口，在行业内创建设周期最短、投产 24 小时最快出膜，两个第一，现生产已进入高质量稳定运行状态，产销两旺。二期 1.5 万吨 BOPA 薄膜产线，于 2022 年 3 月 25 日开始建设，土建工程、设备招标等工作正在快速推进，计划于 2023 年 10 月投产。公司在建设项目二期的同时，

已经同步启动第二批年产 3 万吨 BOPA 薄膜项目（本次可研项目），项目的前期筹备工作已经全面展开，预计将于 2024 年上半年建成投产。本项目实施后，公司将实现年产 5.5 万吨 BOPA 薄膜产能，发挥规模效应，跻身国内 BOPA 薄膜制造第一梯队，进一步提升对市场的影响力，提高产品竞争力和市场话语权，完成尼龙下游第一阶段产业布局。

公司目前生产的 BOPA 薄膜产品属于发展最快的高档包装材料，除具备一般包装薄膜的共同特征外，还具有如下特点：一是具有极宽的使用温度（ $-60^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ ）；二是具有高阻隔性，保鲜、保香性能好；三是具有极优异的抗穿刺强度、优良的耐磨性。产品广泛应用于食品、化工、医药、电子包装等高档产品包装印刷领域，特别是在多色套印方面具有不可替代性。企业在深耕 BOPA 薄膜市场的同时，仍积极向航空专用膜、风电专用膜、光电膜等领域探索，实现多元化发展，拉长产业链条，增强市场综合竞争力。公司遂平尼龙产业园项目全部建成达产后，总产值将达到 80 亿元，实现利税 10 亿元以上，成为全国领先的高端新材料生产基地。

1.2 编制依据及原则

1.2.1 编制依据

- （1）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》；
- （2）国家关于环境保护及职业安全卫生有关法规和要求；
- （3）《投资项目可行性研究指南（试用版）》；
- （4）国家关于环境保护及职业安全卫生有关法规和要求；

(5) 《投资项目可行性研究报告指南（试用版）》；

(6) 《轻工业建设项目可行性研究报告编制内容深度规定》

QBIS5-2005；

(7) 遂平县国民经济和社会发展十三五计划；

(8) 遂平县产业集聚区总体发展规划；

(9) 可行性研究报告编制的委托合同；

(10) 河南平煤神马尼龙材料（遂平）有限公司提供的相关资料。

1.2.2 编制原则

(1) 坚持“可持续发展”策略；

(2) 认真贯彻落实“全面规划、合理布局、综合利用、化害为利、保护环境、安全节能、技术先进、造福民众”的基本方针；

(3) 坚持“基础设施配套、土地集约使用、人力资源充分发挥、经济效益、环境效益和社会效益统筹协调”的设计理念，搞好项目建设；

(4) 严格执行国家和地方制定的现行法规、标准和规定。

1.3 项目背景及建设理由

1.3.1 项目背景

(1) BOPA 薄膜行业发展状态较为健康，未来发展前景看好。

BOPA 薄膜具有优异的阻隔性、抗穿刺性和高强度、耐温、耐油、耐溶剂性，在食品、日化、医药、电子、机械等产品包装领域展示出了其它薄膜无法替代的性能优势。尤其是在食品包装领域，BOPA 薄膜是食品保鲜保香理想的包装材料，应用前景十分广阔。

近年来，全球 BOPA 薄膜行业规模不断扩大，市场供需稳步增长。2016-2021 年，全球 BOPA 薄膜产能由 32.23 万吨增长至 44.60 万吨，产量由 25.88 万吨增长至 38.29 万吨；国内 BOPA 薄膜产能由 12.23 万吨增长至 23.15 万吨，产量由 9.93 万吨增长至 21.37 万吨，除出口外，国内实际需求量由 8.84 万吨增长到 16.15 万吨。受消费升级推动以及应用领域不断拓展等积极因素推动，未来 BOPA 薄膜在食品包装方面的应用还将继续保持稳定增长，而以高端食品、医药、电子、新能源为代表的新市场、新应用，对 BOPA 薄膜的需求也将迎来高速增长期。预计未来 5 年，国内 BOPA 薄膜需求将以年均 10% 左右的速度增长，行业发展前景看好。

(2) BOPA 薄膜生产线国产化取得突破，行业投资窗口期显现。

多年来，大型成套双向拉伸薄膜生产设备制造一直由德国布鲁克纳、多尼尔、日本制钢所、法国伊索普外国企业垄断，尤其德国布鲁克纳，在行业中更是处于领先地位，其双向拉伸薄膜生产设备（包括 BOPET、BOPP、BOPA 等双向拉伸薄膜生产设备）市场占有率共计达 70% 以上，BOPA 拉伸设备的占有率达到 80% 以上。近年来，国内以北京机械工业自动化研究所为代表的相关企业在双拉生产线设计、系统集成、部分关键设备制造等方面取得了显著进步，部分生产线已实现平稳运行，包括运城塑业在广东江门鹤山建设的幅宽 6.6 米异步 BOPA 薄膜生产线主要性能参数已达到进口设备水平。据业内人士预测，在国内大循环政策背景下，进口设备的垄断格局有望被打破。鉴

于目前行业正处于国产设备趋于成熟，但尚未大范围推广的窗口时期，对平煤神马尼龙材料（遂平）有限公司而言，此时正是入局 BOPA 薄膜行业的良好时机。

(3) 平煤神马尼龙材料（遂平）有限公司现已具备 BOPA 薄膜产能提升的基础条件。

BOPA 薄膜以膜级 PA6 切片为原料。膜级 PA6 切片属于差异化尼龙产品，市场份额较小，仅占 4% 左右，国内供应企业不多，勉强满足国内 BOPA 薄膜原料供应。一直以来，原料供应问题是 BOPA 薄膜行业关注的一大焦点，能否拥有持续稳定的原料供应体系是影响 BOPA 薄膜企业生产运行的关键，也是未来左右 BOPA 薄膜企业间竞争态势的主要因素。目前国内拥有自己的原料供应体系的 BOPA 薄膜企业有厦门长塑、天津长芦两家，运城塑业正在河南平顶山建设原料生产基地。而平煤神马具备膜级 PA6 切片原料供应能力，一期 1.0 万吨 BOPA 薄膜产能已释放，其产品销往国内多家下游企业，产品质量也已得到业内认可。此外，原规划用地内还拥有闲置土地资源及成熟公用配套条件，可为项目建设提供基础条件支持。同时，近年来在尼龙薄膜生产方面积累了丰富的丰富经验，培养起一支具有较强研发能力的技术队伍，可为 BOPA 薄膜产品的持续升级提供有力支撑。

1.3.2 项目建设理由

(1) 项目建设目的及意义

①项目建设有利于神马集团做大做强 PA6 产业链，为企业实现高质量发展奠定基础。

随着包装行业的发展，对包装材料的要求越来越高，尼龙薄膜行业整体向产能规模化、产品多样化方向发展，环保型、功能型新产品市场需求旺盛。作为高阻隔性薄膜基材，目前正在成为继 BOPP、BOPET 薄膜之后的拉伸薄膜家族中的第三大品种。

和其它薄膜相比，尼龙薄膜具有以下突出的优点：（1）相对于 PE 和 PP 具有很高的穿刺强度，其耐破裂、耐冲击性以及拉伸强度等都是包装薄膜中最好的。（2）相对于 EVOH、PVDC 等阻隔性材料它又具有节省成本和符合环保要求的优势，并且其耐油性和对气体的阻隔能力又很强，对 O₂ 和 CO₂ 的阻隔性比低密度聚乙烯高 100 倍左右，所以是食品保鲜、保香的理想原料。（3）柔顺性优良、耐温范围广（-60-150℃），特别适用于冷冻包装、蒸煮包装和真空包装。（4）透明性较好，且无毒无害。

当前拉伸尼龙薄膜行业发展形势良好；本项目主导产品新型高阻隔尼龙薄膜为环保型创新型产品，是软塑包装产业的升级换代产品；本项目产品生产采用国际成熟先进的工艺及设备，属环境友好型、资源节约型产业，符合国家产业政策。

本项目所在地及周边地区，是我国重要的食品加工产业基地，以今麦郎、思念食品、克明面业、燕京啤酒、双汇集团为代表的企业在本项目周边设有生产基地，紧邻国家级农产品加工基地——中国（驻马店）农产品加工产业园，对本项目的产品具有较大的潜在需求。

中国平煤神马集团是我国尼龙化工全产业链的生产基地，汇集了优势的全产业链物质资源和技术力量。本项目在原料来源、原料改性

发展研究等环节，与其他尼龙薄膜生产商相比，具有很大的优势。下一步，通过向下游延伸产业链，发挥自身优势建设 BOPA 项目，将进一步推动集团 PA6 产业的优化升级，实现强链补链，增强 PA6 产业整体竞争力，带动企业实现高质量发展。

③项目建设有利于进一步推动 BOPA 薄膜设备国产化进程。

本项目计划选用国内主流薄膜设备制造厂家提供的国产 BOPA 薄膜生产线，通过本项目的建设，将进一步推动 BOPA 薄膜设备的国产化进程，提高 BOPA 薄膜生产线的国产化率。

④项目建设有利于完善华北、东北地区 BOPA 薄膜市场供给。

国内 BOPA 薄膜生产企业多集中于华东、华南地区，华中、华北地区生产企业较少、生产规模较小，东北地区尚无相关生产企业。本项目建成后，平煤神马尼龙材料（遂平）有限公司将成为华中地区主要的 BOPA 薄膜生产企业，可进一步完善华北、东北地区 BOPA 薄膜市场供给。

2) 项目建设目标

本项目拟建 2 条幅宽 6600mm 的异步双向拉伸 BOPA 薄膜主生产线及其配套设备，设计产能为 30000 吨，重点生产市场需求稳定增长的 10~25 μ m 的异步双向拉伸尼龙薄膜产品，主要用于食品、日化、医药及电子包装等领域。

本项目建成后，平煤神马尼龙材料（遂平）有限公司将成为东北、华北北部及内蒙地区主要的同时具备 PA6 切片和 BOPA 薄膜生产能力的企业。下一步平煤神马尼龙材料（遂平）有限公司将根据市场发

展情况，进一步扩大 BOPA 生产规模，通过不断完善产品结构、提升产品品质，逐渐推动公司 BOPA 薄膜向高端应用领域发展，并力争在未来五到十年内发展成为华中及华北最大 BOPA 薄膜生产企业。

1.3.3 主要外部有利条件

(1) 本项目拟选址位于平煤神马尼龙材料（遂平）有限公司规划预留用地内，无须对外征地，有利于加快项目建设进度。

(2) 厂区公用工程配套成熟，市政水、电、汽等已接入。

(3) 本项目生产原料为膜级 PA6 切片，可由集团公司自供，降低原料成本。

(4) 厂区交通运输十分便利。

(5) 本项目主要目标市场面向我国北方和浙江、江苏两地。目前，北方地区 BOPA 薄膜生产企业较少，仅沧州明珠一家企业，产能较低、成本较高，本项目相比北方其他生产企业，本项目具有较强的竞争优势。本项目建成后，将主要面向北方市场就近供应产品，相比南方生产企业，本项目具有较强的销售运距优势。

1.4 产业政策与企业投资战略

1.4.1 产业政策分析

BOPA 薄膜是一类具有高阻隔性的功能性薄膜材料，近几年得到了国家相关产业政策的支持。国家发改委发布的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，将功能性膜材料列入鼓励类发展产业；国家工信部发布的《重点新材料首批次应用示范指导目录（2019 年版）》也将相关材料纳入了重点支持范围。

1.4.2 行业规划与企业战略分析

BOPA 薄膜是一类具有良好力学强度、阻隔性、耐高温、抗穿刺性的功能性薄膜材料，随着科技的发展以及世界各国对塑料产业的政策导向，符合世界各国对塑料包装产业的政策导向，顺应功能化、定制化、绿色化的包装材料的发展方向，目前已成为生产复合包装材料的重要原料，具有良好的应用前景。

平煤神马尼龙材料（遂平）有限公司目前已成功转型为 BOPA 薄膜 的生产销售，但受制于较小的生产规模，企业生产成本较高、盈利能力不强。本项目的建设符合企业扩大产能的发展规划思路，有利于推动企业实现盈利目标。

1.5 研究范围及编制分工

本报告本报告由恒天（安徽）建筑设计研究院有限公司编制，研究范围如下：

- （1）分析论证项目建设背景、市场前景、建设规模及建设条件。
- （2）确定产品方案、项目组成及主要工程方案。
- （3）通过开展技术、设备比选，确定项目技术方案，提出主要生产设备选型意见。
- （4）确定场址与用地范围。
- （5）提出原料、燃料、动力需求数据及供应方案。
- （6）分析论证项目安全、环保、职业卫生、消防、节能等方面条件，确定相应措施。
- （7）对项目定员、人员培训及项目实施进度提出建议。

- (8) 估算项目总投资，提出资金来源与筹措方式。
- (9) 测算项目的投资效益，分析项目的抗风险能力。
- (10) 提出可靠的研究结论，对存在的问题提出解决办法。

1.6 主要研究结论

1.6.1 主要结论

(1) 本项目拟选址为平煤神马尼龙材料（遂平）有限公司规划预留用地内。项目符合行业准入条件及地区和企业发展规划，符合国家相关产业政策支持方向。

(2) 项目主线设备选用两条幅宽 6600mm 国产异步双向拉伸尼龙薄膜生产线，工艺技术成熟。年生产日 300 天，7200 小时，年产 BOPA 薄膜 3 万吨。

(3) 项目生产原料采用建设单位自有切片，添加剂部分进口。新建原料仓库、成品仓库，货物运输方式为公路运输。

(4) 项目达产年预计需要电力 6600 万 kWh。

(5) 生产过程中会产生少量低分子挥发物，在回收造粒时有少量粉尘产生，经局部处理后无污染；生产过程中产生的废水主要来自过滤器清洗、车间清洁环节，同时制取脱盐水也会产生一定量水处理浓水，以上废水统一排入厂区污水处理系统，汇总后排入园区城市污水处理厂处理达标后排放；设备运行过程中产生的噪声，局部隔声处理后可达标。

表 1-1 主要技术经济指标汇总表

序号	项目名称	单位	数量
----	------	----	----

序号	项目名称	单位	数量
1	生产规模	t/a	30000
2	年操作日	天	300
3	主要原辅材料用量		
3.1	PA6 切片	t/a	30300
3.2	添加剂	t/a	300
3.3	辅材、包材	t/a	2100
4	公用工程		
4.1	水	10 ⁴ m ³ /a	7.80
4.2	电	10 ⁴ kWh/a	6600
5	三废排放量		
5.1	废水		
5.1.1	生产废水	m ³ /a	900
5.1.2	生活废水	m ³ /a	6480
5.2	废气		
5.2.1	粉尘 (80 mg/m ³)	m ³ /h	5000
5.2.2	有机废气 (50 mg/m ³)	m ³ /h	48000
6	运输量	t/a	64800
6.1	运入量	t/a	32700
6.2	运出量	t/a	32100
7	工厂定员	人	160
7.1	生产工人	人	140
7.2	检修维修	人	8
7.3	管理人员	人	12
8	总用地面积	m ²	133337.37 m ²
9	建筑占地面积	m ²	94188.13 m ²
10	建筑面积	m ²	21937.00 m ²
11	项目报批总投资	万元	57753
11.1	建设投资	万元	54414
11.2	建设期利息	万元	1465

序号	项目名称	单位	数量
11.3	铺底流动资金	万元	1874
12	年均销售收入		59745
13	成本和费用	万元	51819
14	年均利润总额	万元	7703
15	财务评价指标		
15.1	年均投资净利润率	%	10.0
15.2	年均投资利税率	%	17.6
15.3	年均销售净利润率	%	9.7
15.4	年均销售利税率	%	17.0
15.5	投资回收期（税前）	年	6.60
15.6	投资回收期（税后）	年	7.42
15.7	财务内部收益率（税前）	%	16.0
15.8	财务内部收益率（税后）	%	13.0
15.9	财务净现值（税前）	万元	10749
15.10	财务净现值（税后）	万元	2573
15.11	资本金内部收益率（税后）	%	19.0
15.12	盈亏平衡点	%	51.1
15.13	贷款偿还期（含建设期）	年	6.62

1.6.2 存在问题及建议

建设单位在项目建设时存在的主要问题有以下两个方面：

一是建设单位在双向拉伸薄膜生产方面缺乏经验，缺少熟悉 BOPA 薄膜生产的技术和操作人员，项目开车、运行将面临一定困难。

二是建设单位虽然熟悉 PA6 切片的销售市场，但对 BOPA 薄膜尚未建立稳定的销售渠道，在项目产品投放市场的前期过程中将遇到一定困难。

针对以上问题，建议项目单位积极引入外部成熟技术人员和操作人员，弥补公司生产经验不足短板；同时在项目建设同时注重产品和市场开发，充分研究用户的需求指标，借助自身研发力量，为本项目提供良好的技术支持，以确保产品能满足用户需求，尽快占领市场。

2 市场预测分析

2.1 产品市场分析

2.1.1 产品用途

双向拉伸尼龙薄膜简称 BOPA 薄膜，是以尼龙 6 为原料，在专用设备上经熔融挤出，再经纵向、横向（或同时）拉伸制成的薄膜。由于具有良好的耐穿刺性、冲击强度、摩擦强度、弯曲强度、耐油、耐热、高阻隔性以及透明和印刷性好等优点，BOPA 薄膜成为 BOPP、BOPET 薄膜之后双向拉伸薄膜家族中的第三大品种，通常与热封性良好的基材膜（如 PE、EVA、PET、CPP、铝箔、纸等）复合后广泛应用于食品、日化用品、医药、电子产品包装等领域。

表 2.1-1 BOPA 薄膜应用领域

应用领域		实例	典型结构
食品包装	普通食品	精米、油袋、牛肉干、茶叶、果冻、面包等包装	BOPA/PE; BOPA/PE/PE
	冷冻食品	海鲜、冷冻肉类、水饺等包装	BOPA/PE
	蒸煮食品	粽子、汉堡、自热火锅、液体汤料、豆制品、烧鸡等包装	BOPA15/BOPA25/RCPP; BOPA/Al/PE; BOPA/PE; BOPA/EVA
日化用品包装		化妆品、洗衣粉、香波等包装	BOPA/PE; PET/BOPA/PE
医药包装		药品包装，包括片剂、粉剂、胶囊、凝胶剂等	BOPA25/Al/ CPP
电子产品包装		锂电池膜、电器元件、集成电路板等包装	BOPA/Al/ CPP; 涂布 K-BOPA
其他		气柱袋、复合真空袋、气球、被服袋等	BOPA/PE; VMPA/PE PET/BOPA/PE

按生产工艺不同，BOPA 薄膜分为同步双向拉伸尼龙薄膜和异步双向拉伸尼龙薄膜，两种薄膜在性能上存在一定差异。相比之下，同步 BOPA 薄膜具有印刷套印精度高、制袋平整度好、吸潮性低、不易变形的优点，更适用于对印刷及外观要求高的包装和电器元件、锂电池膜等高端领域，不过由于同步 BOPA 薄膜拉伸强度差，因此工业重包装以异步 BOPA 薄膜为主，而其他应用领域也以异步 BOPA 薄膜居多。

按应用范围不同，BOPA 薄膜分为印刷级和复合级两类产品，其中印刷级产品可用于印刷及复合包装，而复合级仅推荐用于无印刷的复合包装。通常未经分切的异步 BOPA 膜的中间部分（40-50%）可作为印刷级产品使用，两边部分（50-60%）为复合级产品。

按薄膜厚度分，BOPA 薄膜厚度一般在 10-25 μm 范围内，目前市场上生产和使用的产品以厚度 15 μm 为主。

2.1.2 国外市场预测分析

2.1.2.1 市场供应现状及预测

BOPA 薄膜是 1968 年由日本尤尼吉可公司研发出来的，在被引入中国市场之前，BOPA 薄膜的生产一直为日本尤尼吉可、法国 DMT 等少数外国企业垄断。虽然国外 BOPA 薄膜行业起步较早，但近几年发展速度十分缓慢，新项目投资趋于停滞。2016-2021 年，国外 BOPA 薄膜产能由 20.00 万吨/年仅增长到 21.45 万吨/年。具体情况如表 2-2 所示。

表 2.1-2 2017-2021 年国外 BOPA 薄膜产能及产量情况

年份	产能（万吨/年）	产量（万吨/年）
2017	20.00	15.95
2018	20.45	16.14
2019	21.45	16.73
2020	21.95	17.06
2021	21.45	16.92

国外 BOPA 薄膜的主要产地分布在日本、欧洲、北美、东南亚、韩国等地区，2017-2021 年，上述区域 BOPA 薄膜产量如表 2-3 所示。

表 2.1-3 2017-2021 年国外主要地区 BOPA 薄膜产量（万吨/年）

地区/国家	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
日本	4.28	4.20	4.32	4.44	4.26
欧洲	2.75	2.80	2.86	2.91	2.46
北美	2.39	2.36	2.48	2.51	2.48
东南亚	3.25	3.39	3.50	3.45	3.62
韩国	2.51	2.63	2.72	2.89	2.93
其他	0.77	0.76	0.85	0.86	1.16
合计	15.95	16.14	16.73	17.06	16.92

目前，国外主要的 BOPA 薄膜生产企业有日本尤尼吉可、日本东洋纺、泰国 A.J.Plast、韩国可隆、韩国晓星、加拿大 Biaxis、美国 AdvanSix、德国 Mf-Folien 等。这些企业大多仍沿用旧的生产装置，生产能力普遍较小（单线产能平均为 0.5 万吨/年），加工成本偏高。随着全球己内酰胺产业链向中国转移，国外 PA6 膜切片产能不断降低，国外企业只能从中国进口膜切片，由此将进一步引起国外 BOPA 薄膜生产成本的提高。未来，国外老旧生产线将会因逐渐失去竞争力而被迫关停，BOPA 薄膜本地供应能力将逐步减弱。

2.1.2.2 市场需求现状及预测

从 2017-2021 年国外 BOPA 薄膜的消费情况分析（如表 2-4 所示），国外市场对 BOPA 薄膜的需求呈持续增长态势，消费量逐年递增，年复合增长率约 5.51%。受人口规模、饮食结构特点等因素影响，国外 BOPA 薄膜市场需求主要集中在日本、韩国、东南亚和欧美等地区，产品主要用于食品包装，如肉类、海鲜、奶酪、酱料包装、预制沙拉、冷冻披萨等，占比超过 75%（见表 2-5）。随着国外食品行业的进一步发展，特别是对冷冻肉、预制菜等产品需求的不断提高，未来国外市场冷冻包装、蒸煮包装的规模将以每年 5-6%左右的速度增长，带动 BOPA 薄膜需求持续增加。

表 2.1-4 国外 BOPA 薄膜产品消费量

主要国家或地区	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
日本	4.23	4.31	4.60	4.95	4.97
欧洲	3.19	3.41	3.55	3.74	3.44
北美	2.70	2.91	3.12	3.22	3.26
东南亚	2.60	2.81	2.88	3.10	3.42
韩国	1.80	1.94	2.08	2.25	2.37
其他	2.52	2.69	2.82	3.11	3.66
合计	17.04	18.07	19.07	20.37	21.12

表 2.1-5 国外 BOPA 薄膜产品消费构成

消费构成	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
食品包装	75.50%	75.38%	75.13%	75.72%	76.01%
日化包装	12.97%	12.90%	12.79%	12.71%	12.20%
医药包装	7.45%	7.32%	7.28%	7.62%	7.70%
电子产品	1.20%	1.22%	1.26%	1.35%	1.31%
其他	2.88%	3.19%	3.54%	2.61%	2.77%

2.1.2.3 市场供需平衡分析

随着国外旧生产线的逐步淘汰，国外市场 BOPA 薄膜供应能力将逐渐减弱，但产品需求仍将保持稳定增长，总的来看，未来几年，国外市场 BOPA 薄膜将出现本地供应不足的情况，需求缺口需要依靠从中国进口填补。

2.1.3 国内市场预测分析

2.1.3.1 市场供应现状及预测

受工艺技术、生产装备、原料等方面因素限制，我国 BOPA 薄膜起步时间相对较晚。在上世纪九十年代之前，国内一直没有成规模的 BOPA 薄膜生产厂家，产品主要依赖进口。直到 1993 年，佛山佛塑科技集团股份有限公司（以下简称佛塑集团）从日本三菱重工（现改称日本制钢所）引进了国内第一条异步拉伸 BOPA 薄膜生产线（产能 3500 吨/年），才结束了我国 BOPA 薄膜全部依靠进口的局面。2000 年，佛塑集团又引进日本三菱重工的挤出设备和法国 DMT 公司的拉伸设备组合成一条同步拉伸生产线，进一步扩大了其生产能力。由于 BOPA 薄膜性能优异，加之产品国产化带来了较大的价格优势，使得 BOPA 薄膜下游需求大幅增长，刺激了国内许多有实力的企业纷纷投建 BOPA 薄膜生产线，如山西运城制版集团旗下的天津运城塑业有限公司、沧州明珠塑料股份有限公司等。2003-2004 年，仅两年时间内，国内就引进了 10 条 BOPA 薄膜生产线。到 2006 年，我国 BOPA 薄膜总产能已经超过 6 万吨/年，位居全球领先地位。

近几年，国内 BOPA 薄膜行业继续保持着较快的发展速度。总的来看，2017-2021 年，我国 BOPA 薄膜产能整体呈增长趋势，由 12.23 万吨/年增长至 23.15 万吨/年，年复合增长率为 17.30%。其中，2018 年是国内 BOPA 薄膜行业经历的一轮产能集中释放期。2017-2021 年国内 BOPA 薄膜产能及产量情况如表 2-6 所示。

表 2.1-6 2017-2021 年国内 BOPA 薄膜产能及产量情况

年份	产能（万吨/年）	产量（万吨/年）
2017	12.23	9.93
2018	14.23	12.05
2019	21.85	13.93
2020	21.35	16.35
2021	24.65	22.37

截至 2022 年 5 月，除平煤神马外，国内主要的 BOPA 薄膜生产企业有 7 家，包括厦门长塑实业有限公司、山西运城制版集团股份有限公司、沧州明珠塑料股份有限公司、佛山佛塑科技集团股份有限公司、晓星薄膜（嘉兴）有限公司、浙江金瑞薄膜材料有限公司、华瑞达包装材料股份有限公司等，产能共计 21.15 万吨/年，其中约 70% 的产能来源于异步法 BOPA 薄膜。上述 7 家生产企业的基本情况如下：

表 2.1-7 国内 BOPA 产品装置状况

序号	企业名称	地区	生产线（条）	年产能（万吨）	生产工艺	
1	厦门长塑	华东	11	9.38	同步/异步	
2	运城制版	昆山运城	华东	1	1.4	异步
		鹤山运城	华南	1	1.4	异步
		运城其龙	华北	2	0.95	异步
3	沧州明珠	沧州东鸿	华北	3	1.35	同步
		德州东鸿	华北	2	0.9	异步

序号	企业名称	地区	生产线 (条)	年产能 (万吨)	生产工艺
	重庆明珠	西南	1	0.45	同步
4	佛塑集团	华南	3	1.58	同步/异步
5	晓星化纤	华东	3	3.84	异步
6	浙江金瑞	华东	1	1.4	异步
7	华瑞达包装	华东	2	1.0	同步
8	平煤神马	华中	2	1.0	同步
合计			33	24.65	

注：统计年份 2022 年

(1) 厦门长塑实业有限公司

厦门长塑实业有限公司（简称厦门长塑）是中仑新材料股份有限公司的全资控股子公司。公司成立于 2009 年，是全球知名的功能性膜材供应商，也是目前世界上最大的 BOPA 薄膜生产厂家，产品广泛应用于食品包装、日化包装、医药包装、电子产品及新能源汽车等消费行业领域。公司拥有 BOPA 薄膜生产线共 11 条，包括 5 条异步双向拉伸生产线和 6 条同步双向拉伸生产线（1 条幅宽 5.1 米的机械同步拉伸生产线和 5 条幅宽 6.6 米的磁悬浮线性电机同步拉伸（LISIM）生产线）。公司是国内唯一一家掌握 LISIM 技术和工艺的企业，现有 BOPA 薄膜产能 9.38 万吨/年。公司生产 BOPA 薄膜使用的膜级 PA6 切片原料由其母公司中仑新材料股份有限公司内部供应，原料生产基地位于福建泉州。

(2) 山西运城制版集团股份有限公司

山西运城制版集团股份有限公司（简称运城制版集团）是世界上最大的专业制版集团之一。2003 年至今，公司先后在天津武清、广东湛江、江苏昆山、广东江门鹤山、山西运城建设了 BOPA 薄膜生产

基地，后因经营计划调整，目前仅保留江苏昆山、广东江门鹤山和山西运城三个生产基地。其中，昆山运城现有 1 条 6.6 米异步拉伸薄膜生产线，年产能 1.4 万吨；鹤山运城于 2019 年建成 1 条国产 6.6m 异步拉伸薄膜生产线，经一年时间调试，于 2020 年下半年实现稳定运行，产能 1.4 万吨/年，第 2 条生产线目前正在进行设备安装；位于山西运城的运城其龙现有 2 条异步 BOPA 薄膜生产线，为原天津运城和昆山运城 2 条搬迁旧生产线，产能共计 0.95 万吨。

（3）沧州明珠塑料股份有限公司

沧州明珠塑料股份有限公司（简称沧州明珠）成立于 1995 年，2007 年在深圳证券交易所挂牌上市。公司注册资本 14 亿元，旗下拥有 6 个全资子公司、2 个控股子公司、2 个分公司和 3 个参股公司。公司主营 PE 管道、BOPA 薄膜和锂离子电池隔膜产品，其中 BOPA 薄膜年产量 2.7 万吨。公司先后在河北沧州、山东德州、重庆荣昌建立了 BOPA 薄膜生产基地，其中沧州和重庆基地主要生产同步拉伸尼龙薄膜，德州为异步拉伸尼龙生产线。

（4）佛山佛塑科技集团股份有限公司

佛山佛塑科技集团股份有限公司（简称佛塑集团）成立于 1988 年，是广东省广新控股集团有限公司控股企业，2000 年在深圳证券交易所挂牌上市。公司是研发生产先进高分子功能薄膜新材料的龙头企业 and 行业领跑者，现已逐步形成以渗析材料、光电材料和阻隔材料为框架的产业布局。佛塑集团是国内最早引入 BOPA 薄膜生产线的企业，目前拥有 1 条 4.2m 同步拉伸生产线和 2 条 4.2m 异步拉伸生产线，

年产能共计 1.58 万吨。

(5) 晓星化纤（嘉兴）有限公司

晓星化纤（嘉兴）有限公司（简称晓星化纤）位于浙江嘉兴，由韩国晓星株式会社于 2004 年投资成立。公司现有异步 BOPA 薄膜生产线 3 条，年产能 3.84 万吨。目前晓星化纤在全国多地设有办事处，包括沈阳、青岛、郑州、武汉、成都、广州等。

(6) 浙江金瑞薄膜材料有限公司

浙江金瑞薄膜材料有限公司（简称浙江金瑞）成立于 2013 年。公司位于浙江省余姚市，是一家以多功能薄膜生产、销售、开发应用为一体的智能制造、创新驱动的中外合资企业。2017 年，公司引入 1 条德国布鲁克纳幅宽 6.6 米的异步双向拉伸尼龙薄膜生产线，于 2018 年 10 月投产，年产能 1.4 万吨。

(7) 华瑞达包装材料股份有限公司

华瑞达包装材料股份有限公司（简称华瑞达包装）成立于 2000 年，2016 年在“新三板”挂牌。公司位于浙江省瑞安市，是一家专业从事塑料薄膜软包装研发、制造和销售的综合性企业，产业链覆盖彩色软包装、塑料助剂、BOPP、BOPA 等领域。公司先后引入了 2 条原日本尤尼吉可 4.2 米同步 BOPA 薄膜生产线，年产能 1 万吨，产品主要用于方便面膜卷、食品、水产品、蔬菜、洗衣粉、医药等产品包装。

表 2-8 国内 BOPA 产品新增产能预测

企业名称	生产线	产能（万吨/年）	预计投产年份	备注
沧州明珠	2 条	3.8	2024 年以后	在建
芜湖明珠	2 条	3.8	2023 年以后	在建

福建长塑	1 条	2.0	2024 年以后	在建
天津长芦	2 条	2.4	2024 年以后	在建
合计	8 条	12.0		

注：统计年份 2022 年

经统计，未来五年内，国内 BOPA 薄膜计划新增产能共计 12 万吨，其中 2021 年新增 1.4 万吨（鹤山运城）。除河南平煤神马尼龙材料（遂平）有限公司引入 2 条国产 4.2m 同步 BOPA 薄膜生产线外，其余企业均计划建设异步 BOPA 薄膜生产线。

2.1.3.2 市场需求现状及预测

表 2-9 国内 BOPA 薄膜产量与表观消费量（单位：万吨/年）

年份	进口量	出口量	表观消费量
2017 年	0.60	1.69	8.84
2018 年	0.62	2.55	10.12
2019 年	0.66	3.01	11.59
2020 年	0.67	3.98	13.04
2021 年	0.87	5.09	17.15

如表 2-9 所示，过去 5 年，国内 BOPA 薄膜表观消费量从 8.84 万吨/年快速增长至 17.15 万吨/年，年复合增长率 18.02%。由此可见，近几年国内对于 BOPA 薄膜具有较强的市场需求。

随着国内 BOPA 薄膜产业的快速发展，我国对进口 BOPA 薄膜的依赖较小，每年仅会从日本、泰国、美国、印尼、德国等国家进口少量 BOPA 薄膜（进口方式以一般贸易为主，占比超过 90%，少部分属于进料加工），而产品出口增长较快，2017-2021 年，国内 BOPA 薄膜出口量年复合增长率达到 31.74%，主要出口到比利时、印尼、韩国、泰国、意大利、加拿大、印度、越南、马来西亚等国家。其中，

韩国、泰国、印尼、马来西亚等国家对我国产品依赖程度相对较高；日本因对尼龙膜产品物理性能的极高要求，因此仅从我国个别企业少量进口；欧洲市场因习惯使用异步膜，因此国内出口欧洲的尼龙膜产品基本不对同步与异步进行区分。

表 2-10 国内 BOPA 薄膜消费构成

消费构成	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
食品包装	72.64%	72.57%	72.45%	72.82%	72.54%
日化包装	16.82%	16.73%	16.75%	16.78%	16.82%
医药包装	3.76%	3.92%	4.06%	3.85%	4.15%
电子产品	1.86%	1.95%	2.06%	1.87%	1.95%
其他	4.92%	4.83%	4.68%	4.68%	4.54%
合计	100%	100%	100%	100%	100%

从近几年国内 BOPA 薄膜的消费构成来看，食品包装依然是其最主要的应用领域，占比超过 72%；其次是日化包装，占比约 17%。据行业专业机构预测，受消费升级推动以及应用领域不断拓展等积极因素推动，未来 BOPA 薄膜在食品、日化两大消费品方面市场的应用还将继续保持稳定增长，而以医药、电子、新能源为代表的新市场、新应用，对 BOPA 薄膜的需求也将迎来高速增长。

（1）食品包装新趋势，锁鲜、健康、便利

近几年，国内食品消费方式发生了较大变化。随着生活节奏的不断加快，消费者尤其是忙碌于工作的年轻人在家烹饪时间总体缩短。据调查显示，目前我国居民中有 67.1% 的人认为传统烹饪方式麻烦，90.10% 可以接受速冻主食，18-30 岁年龄段仅有 8.8% 的人愿意享受烹饪的乐趣。在此背景下，“一人食”、“懒人速食”得到了年轻一代消费

者的青睐，诸如自热火锅、螺蛳粉、预制菜、速冻食品等新鲜程度相对较高、储存方便、烹饪便利的食品呈现爆发式增长。随着人们对食品保鲜、烹饪便捷性要求的进一步提高，速食食品规模还将不断扩大。专业机构数据显示，以速冻食品、预制菜为主的家庭半成品行业市场规模从 2017 年的约 1000 亿元增长至 2021 年的约 2600 亿元，预计 2022 年将超过 3000 亿元，这将为 BOPA 薄膜创造出更为广阔的市场空间。

（2）医药泡罩包装市场快速增长，安全、便携、贮存

医用泡罩包装是一种常见的药品包装形式，要求包装材料具有高阻隔性能和良好的密封性能，可以隔绝药品之间的干扰等特点。由于这种包装具有贮存期长、携带方便等特点，受到越来越多的药企和消费者的欢迎，正在逐步取代传统的玻璃瓶包装和散包装，成为固体药品包装的主流。在众多因素的推动下，应用于泡罩包装中的高抗冲性 BOPA 薄膜将继续保持高增长态势，其市场占比有望得到进一步提升。

（3）软包锂电池逐步放量，续航、安全、轻量化

目前新能源汽车的主流动力电池包括方形、圆形和软包三种形态。在容量相同的条件下，软包电池因为采用了轻量化的封装材料铝塑膜，所以整体质量最轻，能量密度最高，同时还具有高安全性、循环寿命长等优势，未来前景被普遍看好，而铝塑膜中的关键结构材料就是 BOPA 薄膜。由于具有良好的抗冲击强度、耐热性、耐寒性、耐穿刺性等优点，BOPA 薄膜可对锂电池起到强有力的保护作用。随着新能

源市场的飞速发展，在未来相当长时间内，将持续利好相关材料领域，BOPA 薄膜也将因此迎来更加广阔的发展空间。

总的来看，未来几年国内 BOPA 薄膜市场需求仍将继续快速增长，同时，随着国外 BOPA 薄膜产能的逐渐萎缩，未来海外市场也将得到国内 BOPA 薄膜行业更多的关注。据业内人士预测，预计到 2025 年，国内 BOPA 薄膜内销与出口量合计将达到 35 万吨。此外，据下游用户反映，目前市场对异步 BOPA 薄膜的需求远高于同步 BOPA 薄膜，预计未来异步 BOPA 薄膜将占据更大的市场份额。

2.1.3.3 市场供需平衡分析

虽然我国 BOPA 薄膜行业起步较晚，但近年来发展十分迅速，目前我国已成为全球主要的 BOPA 薄膜生产国。2018 年前，国内 BOPA 薄膜产能规模较低，产品市场供不应求。2018 年，国内 BOPA 薄膜行业迎来了集中产能释放，产品供给压力减缓，市场供需趋于平衡，但产品需求一直保持着较快增长。据统计，未来五年，国内 BOPA 薄膜行业或将有 12 万吨产能得到释放，而产品销量预计有超过 13 万吨的增长，由此可见，至少未来五年内，国内 BOPA 薄膜行业存在着一定的市场空间。目前国内 70%左右的产能都用于生产异步 BOPA 薄膜，而市场对于异步 BOPA 薄膜的需求也越来越多，预计未来异步 BOPA 薄膜的供需都将进一步加大。

2.2 产品的竞争力分析

2.2.1 目标市场分析

本项目主要生产异步双向拉伸尼龙薄膜，产品进入市场初期主要以食品包装作为重点发展领域，随着项目稳定运行，产品质量的不断提高和销售渠道的逐步建立，后期再拓展日化包装、药品包装以及电子、机械等高端包装领域。

考虑到项目建设地点位于河南省驻马店市，因此计划将我国北方作为主要的目标市场，销售份额约 60%；南方地区计划销售份额约 40%，其中浙江、江苏两地是本项目在南方市场中的主要销售区域。

(1) 北方市场分析

表 2.2-1 列出了北方地区 BOPA 薄膜需求量分布及下游主要用户。

表 2.2-1 北方地区 BOPA 膜需求量及下游主要用户

地区	年约需求量（吨）	目标客户
东北	8000	沈阳中盛塑料包装有限公司 沈阳华顺包装制品有限公司 长春乾利彩印包装制品有限责任公司 哈尔滨上洋包装制品有限公司 哈尔滨鹏程药用包装新材料科技股份有限公司
天津 河北	12000	天津市宝德包装有限公司 天津德得药品包装有限公司 天津市三彩实丰科技发展有限公司 天津市大阳光大新材料股份有限公司 沧州升聚塑业有限公司（经销商） 河北硕达包装科技有限公司 廊坊中本包装有限公司

		东光县精塑包装有限公司
山东	15000	青岛华普世科技有限公司 青岛英贝包装材料厂 山东华远翰通塑料包装有限公司
内蒙地区	5000	内蒙古塑丰塑料包装制品有限公司 内蒙古彩利塑料包装有限公司
合计	40000	

据统计，北方地区主要的 BOPA 薄膜消费区域分布在山东、河北、天津、东北、内蒙地区，每年消耗 BOPA 薄膜约 4 万吨。目前北方地区的 BOPA 薄膜生产企业仅有沧州明珠旗下的沧州东鸿、德州东鸿和运城制版旗下的运城其龙，产能共计 3.2 万吨/年，其中沧州东鸿主要生产同步 BOPA 薄膜（年产能 1.35 万吨），主要用作沧州明珠生产的锂电池外包装膜的原料，因此北方市场实际最多仅有 1.85 万吨/年的 BOPA 薄膜供应能力，其余 2 万余吨的需求主要由华东、华南地区的生产厂家供应。在此情况下，本项目作为北方地区规模较大的 BOPA 薄膜供应商，未来在北方市场中极有可能凭借销售区位优势取代来自南方的供应商。经充分研究后，本项目计划将 60% 左右的产品（约 1.4-1.5 万吨/年）主要在北方进行销售，主要目标客户目标客户瞄准天津、河北东光、山东青岛等地的塑料包装生产企业，以及东北地区粮食包装生产企业和西北内蒙地区的牛羊肉包装生产企业。经前期交流洽谈，已初步与 BOPA 薄膜经销商沧州升聚塑业有限公司、塑料包装生产企业河北硕达包装科技有限公司和天津市宝德包装有限公司达成了合作意向，上述三家企业目前每年消化 BOPA 薄膜约 7000

吨。

（2）南方市场分析

目前国内 BOPA 薄膜的消费区域主要分布在华东、华南地区，而生产企业也主要分布在这两个区域。考虑到未来项目进入市场后面临的竞争情况，以及本项目与上述区域之间的距离因素，最终确定将江苏、浙江作为本项目在南方地区主要的目标市场，每年销售 40%左右的产品。主要目标客户是位于江浙地区的塑料包装生产企业，包括海宁市方圣包装材料有限公司、海宁市高祥包装有限公司、海宁市粤海彩印有限公司、南京沪江复合材料股份有限公司等塑料包装生产企业，上述生产企业平均每家每年消耗 BOPA 薄膜约 1000 吨。

2.2.2 产品竞争力分析

2.2.2.1 替代产品分析

随着包装行业的不断发展，塑料薄膜的种类越来越多，除 BOPA 薄膜外，常见的塑料薄膜还有双向拉伸聚酯（BOPET）薄膜、双向拉伸聚丙烯（BOPP）薄膜、双向拉伸聚苯乙烯（BOPS）薄膜、低密度聚乙烯（LDPE）薄膜、高密度聚乙烯（HDPE）薄膜、流延聚丙烯（CPP）薄膜、聚乙烯醇（PVA）薄膜、聚偏氯乙烯（PVDC）薄膜、乙烯-乙醇共聚物（EVOH）薄膜等。

近年来，塑料包装行业越来越注重包装材料的性能。在食品包装领域，如油脂食品要求包装材料具有高阻氧性和阻油性，芳香食品要求包装具有高保香性，果品、蔬菜类生鲜食品要求包装具有高透气性等；在日化、药品包装，以及电子、机械等高端包装领域，要求包装

材料具有优良的化学稳定性、高的抗拉伸强度和耐撕裂、耐冲击强度等，以确保内容物的安全。表 2.2-2 对比了 BOPA 薄膜与部分薄膜产品的性能，相比 BOPET、BOPP、BOPS、CPP 薄膜，BOPA 最大的优势在于其优异的抗穿刺性和气体、气味阻隔性，因此是食品保鲜保香的理想材料，也是一些重物包装（如大米、化工原料、机械设备）的最佳选择。除此之外，BOPA 薄膜比 PE 薄膜具有更高的强度，比同样具有高阻隔性的 EVOH、PVDC 薄膜具有更低的成本和环保方面的优势（EVOH 价格昂贵；PVDC 含氯元素，在一些国家属于禁用材料）。综上所述，BOPA 薄膜在食品、日化、药品、电子产品等领域具有其他同类薄膜所无法替代的性能优势，反而随着 BOPA 薄膜的进一步发展，BOPA 薄膜还将进一步扩大在上述领域中的市场份额。

表 2.2-2 BOPA 薄膜与同类相关产品的性能比较

名称 特性	BOPA	BOPET	BOPP	BOPS	CPP
气体气味阻隔性	优	良	差	差	差
抗穿刺性	优	差	差	一般	一般
耐冲击性	优	优	优	优	差
柔软性	优	差	良	差	优
耐酸、碱、油性	优	优	优	良	优
耐寒性	优	良	差	优	差
耐热性	优	优	一般	一般	优
透明、光泽性	优	优	优	一般	优
吸水性	易	不易	不易	一般	不易
热封性能	差	优	良	良	良

以上是从 BOPA 薄膜单一产品性能方面做出的分析。而在实际中，由于当前包装材料正向高性能、多功能性方向发展，单一塑料薄

膜往往无法满足上述要求，所以这些塑料薄膜很少单独使用，而是几种薄膜经加工制作成复合膜后再进行应用，因此严格意义上讲，BOPA薄膜与其他常见塑料薄膜并不构成绝对的相互可替代关系。

2.2.2.2 主要竞争者及竞争力分析

(1) 北方市场分析

本项目地处河南省驻马店市遂平县，北方（包括华北、东北、西北地区）是本项目未来最主要的目标市场。目前北方地区仅有 3 家 BOPA 薄膜生产企业，分别是沧州东鸿包装材料有限公司、德州东鸿制膜科技有限公司和运城其龙新材料有限公司。

表 2.2-3 北方市场竞争力分析综合对比

序号	比较内容	本项目	竞争对手		
			沧州东鸿	德州东鸿	运城其龙
1	原料	自有	外购	外购	外购
2	生产线来源	北自所	法国 DMT	德国布鲁克纳	德国布鲁克纳
3	生产工艺	异步拉伸	机械同步	异步拉伸	异步拉伸
4	生产线配置	2 条 6.6 米异步线	3 条 4.2 米同步线	2 条 4.2 米异步线	1 条 4.2 米异步线， 1 条 5.3 米同步线
5	单线年产能	1.5 万吨	0.45 万吨	0.45 万吨	0.45-0.5 万吨
6	质量控制	好	好	一般	一般
7	单位加工成本	约 6000 元	约 6500-7500 元		
8	产品开发能力	较强	较强	较强	一般
9	主要目标市场	食品包装	锂电池膜	食品包装	食品包装
10	销售区域	北方、江浙	自用	北方	北方

表 2.2-3 从 10 个方面分析对比了本项目与上述 3 家企业的竞争力水平。其中，沧州东鸿以发展同步 BOPA 薄膜为主，产品主要用于锂

电池包装膜制造领域，与本项目细分目标市场不同，竞争关系不明显。德州东鸿和运城其龙主要生产异步膜，但其生产线为幅宽 4.2 米或 5.3 米的旧生产线，不仅产能较低（单线产能仅 0.45-0.5 万吨/年，本项目产能 1.2 万吨/年），运行效果和产品质量一般，且平均人工和能源消耗都比较多，单吨产品直接生产成本比本项目高出 30%-40%。此外，本项目相比这两家企业还具有极大的原料优势，因此就目前的情况看，本项目的竞争力强于其他两家企业。当然，BOPA 薄膜属于全国范围内销售的产品，因此华东、华南的生产企业也会向北方进行销售，但显然，相对这些南方企业，本项目在华北、东北、西北地区的销售更具运距优势。

由于市场对异步 BOPA 薄膜的需求远高于同步 BOPA 薄膜，因此相对本项目并无太大竞争优势；沧州明珠虽然宣布建设 2 条 BOPA 薄膜生产线，规划产能高达 3.8 万吨/年（由此推测其生产线或为宽幅更高的新研发进口装备），但因国外生产线供货周期较长（至少 36 个月），且不能确定新装置在投产后是否能够顺利实现稳定运行，因此至少在未来五年内，本项目在整个北方市场将处于领先地位。

（2）南方市场分析

在南方市场中，主要的 BOPA 生产企业包括厦门长塑实业有限公司、佛山佛塑科技集团股份有限公司、昆山运城塑业有限公司、鹤山运城新材料有限公司、晓星薄膜（嘉兴）有限公司、浙江金瑞薄膜材料有限公司和华瑞达包装材料股份有限公司。其中佛塑集团、华瑞达包装引进的生产装置为国外企业的 4.2 米旧生产线，不仅产能规模和

生产成本不具备竞争优势，且运行状态不佳，产品质量难以保证；鹤山运城主要面向华南地区进行产品销售，而晓星薄膜生产的 BOPA 薄膜多出口韩国，因此这两家企业不作为本项目在南方市场的主要竞争者。总的来看，本项目在南方市场面对的主要竞争者为厦门长塑、昆山运城和浙江金瑞。

表 2.2-4 南方市场竞争力分析综合对比

序号	比较内容	本项目	竞争对手		
			厦门长塑	昆山运城	宁波金瑞
1	原料	自有	集团内供	外购	外购
2	生产线来源	北自所	布鲁克纳	布鲁克纳	布鲁克纳
3	生产工艺	异步拉伸	同步/异步	异步拉伸	异步拉伸
4	生产线配置	2 条 6.6 米 异步线	6 条同步线 5 条异步线	1 条 6.6 米 异步线	1 条 6.6 米 异步线
5	单线年产能	1.2 万吨	0.7-1 万吨	1.4 万吨	1.4 万吨
6	质量控制	好	好	好	好
7	加工成本	低	较高	中等	低
8	产品开发能力	较强	较强	一般	一般
9	主要目标市场	食品包装	各类复合 包装	食品包装	食品包装
10	销售区域	北方、江浙	全国范围	山东、东北、 江浙	江浙

表 2.2-4 分析对比了本项目与上述企业的综合竞争力。

原料方面：本项目与南方主要竞争企业相比，最大的优势在于原料自有。虽然目前国内 PA6 切片产能较高，但膜切片作为其中一类特殊产品，供给并不十分充足，而第四分公司已经具备膜切片生产能力，可以保障本项目原料供应。除本项目外，厦门长塑也有稳定的膜切片供应来源，该企业主要使用来自其母公司中仑新材料股份有限公司

司旗下其他企业生产的膜切片，但由于切片产地位于福建泉州，距离厦门仍有一定距离，因此厦门长塑与其他 BOPA 生产企业一样，在原料成本上并无明显优势。而本项目原料无需包装运输，可经管道直接送至生产线，每吨原料可节省 300-400 元成本。

生产装备方面：本项目选用国内北自所最先进的 6.6 米异步拉伸生产线，性能指标可以达到布鲁克纳同类生产线水平。

生产规模方面：在上述企业中，厦门长塑生产规模最大，该企业拥有 6 条同步拉伸生产线和 5 条异步拉伸生产线，其中同步生产线为布鲁克纳最先进的磁悬浮线性电机同步拉伸线，包括 5 条 6.6 米生产线和 1 条 5.1 米生产线，单线产能最高可达 1 万吨/年，但其异步拉伸生产线均为幅宽 4.2-5.3 米的旧生产线，生产能力较低。昆山运城和宁波金瑞各拥有 1 条 6.6 米生产线，生产规模不及本项目。

加工成本方面：虽然厦门长塑具有规模优势，但是由于其同步生产线运行费用高、异步线生产能力低，因此总体生产成本较高。目前浙江金瑞是国内现有 BOPA 薄膜生产企业中成本控制最好的企业，昆山运城生产成本略高于浙江金瑞，本项目相比这两家南方企业，由于采用国产生产线投资较低，单吨产品折旧低 400 元以上，具有一定优势。

市场销售方面：几家企业中厦门长塑供货能力较强，因此在产品销售中的竞争力也较强，目前厦门长塑的产品在全国范围内进行销售，市场占有率比较高；昆山运城除在江浙地区销售外，很大一部分产品销往山东、东北地区；浙江金瑞主要在江浙区域销售。本项目产

品进入江浙区域市场后，虽然无法达像到厦门长塑一样的市场占有率，但可以凭借成本优势，通过降低产品销售价格，抢占市场。

通过以上分析对比，几家企业在南方市场中的综合竞争力排序为：厦门长塑>本项目>宁波金瑞>昆山运城。为进一步提高项目竞争力，项目建成后，还将依托公司较强的新产品开发能力，通过加大研发力度，从降低切片吸水率等方面提高切片质量，从而确保薄膜质量，增强产品竞争优势。

2.2.3 营销策略

本项目位于河南省驻马店市，市场区位优势显著，目标市场以华中、华北市场及东北市场为主，少部分产品销往华东市场、华南市场等地区。目标客户，华北市场以食品包装客户为主；东北市场以大米等粮食包装客户为主；同时积极开发医用包装及电子包装领域，部分降等产品用工业包装消化。产品规格以 15 μm 为主，视市场订单及产品销售情况适当生产 10 μm 、25 μm 等差异化产品，提供不同系列产品满足不同客户的消费需求。产品销售渠道采用直销和区域经销两种模式，产品直销率不低于 70%。与客户建立长期而稳固的关联关系，提高市场反应速度，倾听和满足客户的需求，使客户获得最大程度的满足。

2.3 价格预测



图 2.3-1 2016-2020 年国内 BOPA 薄膜价格变化

过去五年，国内 BOPA 市场价格受供求关系影响，经历了大涨大落时期。在当前供需同步稳定增长的市场状态下，BOPA 薄膜的市场价格将主要取决于与 PA6 切片之间的价差。过去五年 BOPA 薄膜与 PA6 切片的价差（不含税价）保持在 7500-9500 元/吨左右，本项目按价差（不含税）8000 元/吨考虑产品价格。

2.4 市场风险分析

本项目市场风险主要来自以下三个方面：

（1）行业产能扩张带来的风险

随着国产生产线装备水平日趋成熟，同类新建项目数量将不断增加，行业产能不断释放，市场竞争逐渐激烈，导致产品价格出现下行风险，影响项目经济效益。

（2）产品销售方面存在的风险

BOPA 薄膜对我公司而言属于全新产品，我公司尚未建立成熟的销售渠道，产品投放市场前期过程中可能会遇到一定困难。

（3）环保政策变化带来的风险

近年来，随着人们环保意识的不断增强，绿色化、减量化已经成为塑料包装行业追寻和发展的主要方向。2021 年 1 月，我国正式实行“禁塑令”，虽然目前的禁塑重点针对一次性塑料购物袋、保鲜膜、农膜、快递包装等方面，但由于大多数塑料包装袋都属于一次性产品，随着国家禁塑工作的持续深入推进，未来整个塑料包装行业的发展也将受到一定限制，进而对作为塑料包装原料的塑料薄膜的生产销售产生不利影响。但由于目前可降解塑料产品在性能上相较传统塑料薄膜还存在较大不足，且 BOPA 优异的高阻隔性使其短期内在食品包装领域不可能被可降解包装制品替代，因此来自环保政策方面的风险较小。

针对项目面临市场竞争和销售风险，本项目将在建设的同时注重产品和市场开发，充分研究用户的需求指标，借助自身研发力量，为本项目提供良好的技术支持，以确保产品能满足用户需求，尽快占领市场；同时不断优化生产管理，降低生产成本，结合自身原料优势积极开展新产品研发，开拓 BOPA 薄膜新功能、新应用，形成差异化的产品结构，提高企业整体抗风险能力。

3 建设规模和产品方案

3.1 建设规模

本项目建设规模主要根据 BOPA 薄膜市场需求、生产线发展进展，以及河南平煤神马尼龙材料（遂平）有限公司 PA6 原料供应情况三方面因素确定。

市场需求方面：BOPA 薄膜按生产工艺的不同，分为同步 BOPA 薄膜和异步 BOPA 薄膜两种，由于目前市场对异步 BOPA 薄膜的需求远大于同步 BOPA 薄膜，因此本项目计划生产异步 BOPA 薄膜。

生产装置方面：目前异步双向拉伸尼龙薄膜生产线的供应商以德国布鲁克纳为主，市场占有率超过 80%。经过多年的发展，布鲁克纳异步 BOPA 薄膜生产线已经从幅宽 4.2 米提升到了 7.4 米，目前国内能够稳定运行的装置幅宽为 6.6 米。近几年，国产 BOPA 薄膜生产装置也取得了较大突破，尤其是北京机械工业自动化研究所有限公司已经可以提供性能媲美进口线的幅宽 6.6 米的 BOPA 薄膜生产装置。布鲁克纳生产线的供货周期较长，至少为 36 个月，北自所国产线供货时间 16 个月。

综上，本项目拟采用异步双向拉伸工艺，建设 2 条幅宽 6.6 米的 BOPA 生产线以及必要的配套设施，年产双向拉伸尼龙（BOPA）薄膜 3 万吨。

3.2 产品方案

本项目产品为厚度 10~25 μm 的高阻隔异步双向拉伸尼龙薄膜，

主要用于食品、日化、医药及电子包装等领域，产品执行的质量标准详见表 3-1~表 3-3。

表 3-1 厚度极限偏差

厚度 μm	偏差 %
	BOPA
≤ 20	±7.0
>20	±6.0

表 3-2 平均厚度偏差

厚度 μm	偏差 %
	BOPA
≤ 20	±5.0
>20	±4.0

表 3-3 物理机械性能

项 目		指标
		BOPA
拉伸强度 MPa	纵向	≥ 200
	横向	≥ 200
断裂伸长率 %	纵向	≤ 120
	横向	≤ 120
热收缩率 %	纵向	≤ 2.5
	横向	≤ 1.5
耐撕裂力 mN	纵向	≥ 65
	横向	≥ 60
雾度 %		≤ 3.5
动摩擦系数（动）非处理面/非处理面动/静		≤ 0.6
润湿张力(处理面) mN/m		≥ 52

除上述指标外，其它指标均按《双向拉伸聚酰胺(尼龙)薄膜》（GB/T20218-2021）要求执行。

4 建厂条件和厂（场）址选择

4.1 厂址所在位置现状

本项目位于河南省遂平县产业集聚区之中国尼龙城遂平产业园。遂平县产业集聚区位于遂平县希望大道和驿城大道两侧，规划面积 10 平方公里，建成面积 4 平方公里。根据“企业集中布局、产业集群发展、资源集约利用、功能集合构建、人口向城镇转移”的原则，围绕食品加工、轻工制造等主导产业，努力打造建设生态化新型产业集聚区。2010 年 6 月止，共落户企业 83 家，2010 年以来完成固定资产投资 10.9 亿元，实现营业收入 32.7 亿元、税收 6300 万元，安排就业人员 1.3 万人。先后被命名为全国农产品加工创业基地、河南省中小企业创业基地，并被确定为河南省对外开放重点产业集聚区、驻马店市食品产业集聚区。产业集聚区内建设遂平尼龙产业园，产业竞争优势明显，成为遂平县城城市转型、产业结构升级、企业“退城进园”的主战场。

从区域产业结构来看，遂平县产业集聚区与本项目产品结构关联度较高，外部环境适合本项目的建设和运行。

4.2 厂址建厂条件

4.2.1 当地气象条件

遂平县位于河南省中南部，属驻马店市，介于北纬 32°59'～33°18'，东经 113°37'～114°10'之间，地处北亚热带，暖温带大陆性

季风气候，四季分明，气候温和，日照和雨量充足。主要气象要素如下：

温度：年平均温度 15.1℃

最热月平均气温 27.5℃

最冷月平均气温 1.4℃

降水：年平均降水量 927mm

年平均日照 2126 小时

无霜期 226 天

4.2.2 交通运输条件

遂平县介于东经 113°38′ 至 114°10′，北纬 32°59′ 至 33°18′ 之间，京广铁路、京深高铁、107 国道及京珠高速公路四条交通大动脉由北向南穿境而过。遂平城市规划道路总长度 136.4 公里，道路总用地面积 229.2 万平方米，道路网密度 7.8 公里/平方公里，人均道路用地面积 9.1 平方米。现城区已形成“六纵八横”、遂平城市规划道路总长度 136.4 公里，道路总用地面积 229.2 万平方米，道路网密度 7.8 公里/平方公里，人均道路用地面积 9.1 平方米。现城区已形成“六纵八横”、总面积 18.6 平方公里的总体框架。本项目交通方便。

4.2.3 社会经济条件

遂平县位于河南省中南部，属驻马店市，紧临驻马店市，与内陆特区漯河市接壤。南距武汉市 250 公里，北距省会郑州市 180 公里。

京广铁路、京深高铁、107 国道及京珠高速公路四条交通大动脉由北向南穿境而过。是中国第一个人民公社—嵯峨山卫星人民公社的诞生地。总面积 1080.2 平方公里，耕地面积 86 万亩，人口 54 万，辖 13 个乡镇，205 个行政村。

供电：遂平县电网拥有 110 千伏变电站 3 座，容量 16.3 万千伏安；35 千伏变电站 7 座，容量 5.195 万千伏安。年供电能力 17.19 亿千瓦时。可以满足任何电压等级的客户用电。

供水：遂平县城日供水量为 1 万吨。城区供水项目扩建后，达到 5 万吨/日。

电信：固定电话交换总容量达 32 万门，全县所有的行政村光纤通达率达 100%。移动网络信号实现全县无缝覆盖。信息网络可为用户提供百兆至千兆以上的网速，有两条千兆出局端口。宽带交换容量为 3500 线。

遂平县产业园位于遂平县希望大道和驿城大道两侧，规划面积 10 平方公里，建成面积 4 平方公里。根据“企业集中布局、产业集群发展、资源集约利用、功能集合构建、人口向城镇转移”的原则，将整个集聚区规划为轻工园区、造纸园区、食品工业园区，围绕食品加工主导产业，努力打造建设生态化新型产业集聚区。2010 年 6 月止，共落户企业 83 家，2010 年以来完成固定资产投资 10.9 亿元，实现营业收入 32.7 亿元、税收 6300 万元，安排就业人员 1.3 万人。先后被命名为全国农产品加工创业基地、河南省中小企业创业基地，并被确定为河南省对外开放重点产业集聚区、驻马店市食品产业集聚区。

基础设施逐步完善，累计完成基础设施投资 7.3 亿元，完成道路建设总里程 36 公里、铺设供排水管网 42 公里，建成标准化厂房 9 万平方米、职工公寓 3.2 万平方米，燃气管网 6 公里，基本实现了 4 平方公里建成区基础设施“七通一平”。

遂平产业园目前既有的产业结构、社会各项条件符合本项目建设和运行的需要。

4.3 厂（场）址选择

综合各项因素，本项目拟选址在河南省遂平县产业集聚区经一路中段西侧，京广铁路东侧，史丹利化肥遂平有限公司北侧。详见附图。



图 4.1 项目区位图

5 技术方案、设备方案和工程方案

5.1 工艺技术选择

5.1.1 工艺技术路线概述

目前，双向拉伸尼龙薄膜的生产方法主要有两种：同步双向拉伸法和异步双向拉伸法。同步双向拉伸法的工艺过程为：原料干燥→熔融挤出→冷却铸片→铸片测厚→同时双向拉伸→热定型→薄膜测厚→牵引、切边→收卷→分切→包装入库。异步双向拉伸工艺在拉伸时是先进行纵向拉伸再进行横向拉伸，除此之外，其他工序与同步双向拉伸工艺基本相同。



图 5.1-1 异步双向拉伸工艺示意图



图 5.1-2 同步双向拉伸工艺示意图

目前，同步双向拉伸法又分为线性电机同步拉伸和机械同步拉伸。线性电机同步拉伸产品外观品质以及各项性能指标优秀，但设备昂贵，单位产品能耗高，成膜率相对较低，具有一定的技术风险，目前代表厂家是厦门长塑。机械同步拉伸工艺的产品性能、设备价格、产品能耗等介于线性电机同步拉伸和异步双向拉伸之间，代表厂家是沧州东鸿。

5.1.2 工艺技术比选

表 5.1-1 工艺技术方案对比表

项目	异步双向拉伸法	同步双向拉伸法	
		机械同步拉伸	线性电机同步拉伸
拉伸方法	先纵拉、后横拉	纵、横向同步拉伸 (拉伸比固定)	纵、横向同步拉伸 (拉伸比可调)
技术来源	北自所、布鲁克纳	北自所、法国伊索普	布鲁克纳
控制难度	简单、易控制	复杂、难控制	复杂、难控制
品质均衡性	好	较优	优(尺寸稳定性好)
机械强度	好	一般	好
拉伸弓形度	较大	小	小
印刷性	好(印刷级) 一般(复合级)	更适合高速、多色印刷	
公用工程单耗	低	适中	高
装置总投资	低	较高	高
国内已建装置	20 条	8 条	5 条(仅厦门长塑)

同步双向拉伸的优势：弓形效应小；产品均衡性好；薄膜表面洁净度高、透明性好；产品厚度均匀，更适合于大规格高速多色印刷；制袋、蒸煮时不会产生翘角。

同步双向拉伸的劣势：拉伸强度低，部分产品勉强达到用户使用要求；工艺调整范围较窄，控制难度较大；设备投资和维护费用较高。

异步双向拉伸的优点：产品拉伸强度高、均衡性较好；薄膜表面洁净度高、透明性好；产品厚度均匀，适合于多色印刷；其拉伸比可调，工艺控制相对容易；设备投资相对低。

异步双向拉伸的劣势：会产生弓形问题，制袋封边会出现翘脚，不过随着近年技术发展，翘角问题逐步解决。

同步拉伸产品性能优于异步拉伸法，但能耗高、拉伸强度低、工

艺范围窄、维护费用高；异步拉伸法虽产品性能略低于同步法，但其工艺稳定、维护成本低、工艺可调性好等方面优于同步拉伸法。据市场调研，同步拉伸膜加工成本高于异步拉伸膜，成品价格比异步 BOPA 膜高 1000 元/吨左右，但异步 BOPA 膜市场需求更高。目前国内大多 BOPA 薄膜项目采用异步拉伸工艺，综合考虑后本项目计划选用异步双向拉伸法。

5.2 工艺概述、流程及消耗定额

5.2.1 工艺概述

5.2.1.1 装置规模和年操作时数

根据产品方案，本项目年产（收卷切边后）BOPA 薄膜 3 万吨，切边后幅宽 6600 mm，年生产日为 300 天，7200 小时。

5.2.1.2 原料和辅助材料

表 5.2-1 原料和辅助材料数量表

序号	名称	单位	数量	来源	运输方式
1	PA 切片	t/a	30300	厂内自供	管道运输
2	添加剂	t/a	300	国内、进口	汽车运输
3	辅材、包材	t/a	2100	国内	汽车运输
	合计	t/a	32700		

5.2.1.3 主要产品

本项目产品为厚度 10~25 μm 的高阻隔异步双向拉伸尼龙薄膜，主要用于食品、日化、医药及电子包装等领域，产品质量指标执行《双向拉伸聚酰胺（尼龙）薄膜》（GB/T20218-2006）。

5.2.2 工艺流程说明

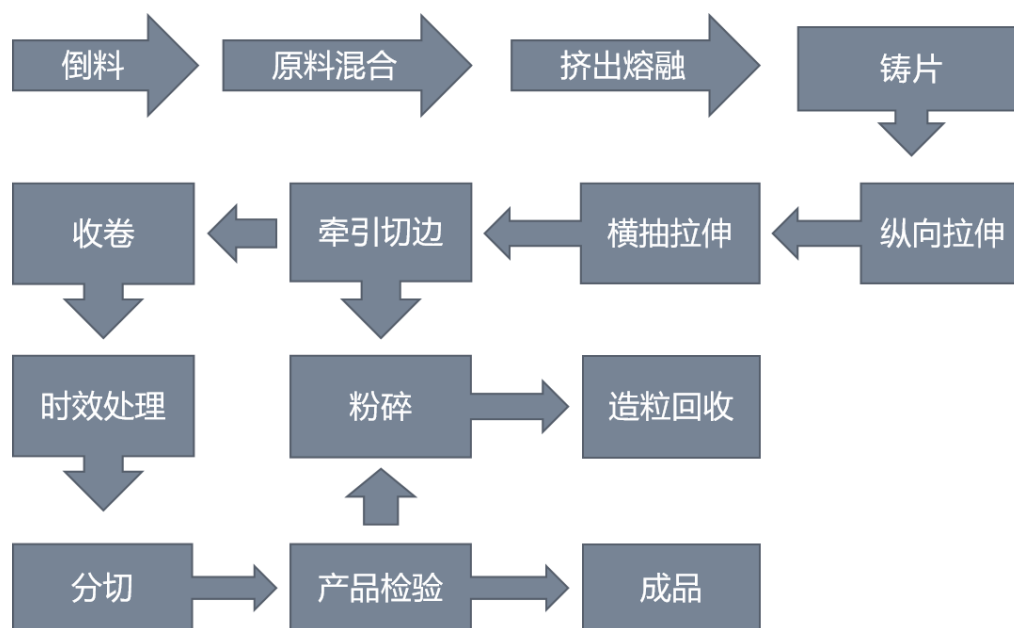


图 5.2-1 工艺流程图

本项目工艺流程如图 5.2-1 所示。

原料由罗茨风机输送到主挤出机料斗、辅挤出机料斗；各组分原料计量混合，重力输送到各挤出机进行熔融挤出。

熔体经过初级过滤器过滤、计量泵计量、过滤器过滤，由模头流延到铸片辊上，经冷却定型成厚片。

经测厚仪测厚，厚片先进入纵向拉伸机经纵向拉伸后再进入横向拉伸，经干燥、预热、拉伸、热定型和冷却后获得双向拉伸薄膜。

经过测厚仪对薄膜测厚，根据测试结果自动调节模头加热器和计量泵转速，以保证薄膜厚度符合要求，然后切去厚度不均的片边，将薄膜进行电晕处理，经分切后，收卷成母卷。

根据产品规格要求，可对母卷进行复卷、分切、整理、包装，成为成品入库。切下的薄膜片边、生产中的破膜，经粉碎后，采用造粒

机重新熔融挤出造粒，成为再生 PA 粒子，供生产重新使用。

5.2.3 工艺安装方案

按流程布置或按同类型设备布置等，该类项目安装由设备供应商完成安装与调试。

5.3 工艺设备方案

5.3.1 设备概况

根据生产工艺方案，生产装置包括：原料缓存、输送系统；同步拉伸生产线系统；废膜（破膜）粉碎、再造粒系统；分切系统；包装设备，产品检验仪器。过滤器清洗氧化水解炉。非标设备的架台等在设备安装期由安装公司按图现场制作。根据生产工艺流程，本项目主要工艺设备及辅助配套设备清单见下表。

表 5.3-1 BOPA 主要工艺设备表

序号	单位	简单内容叙述	数量	备注
1	原料输送系统	原料接收原料供应 主、辅挤出机连续重量计量	2 套	
2	废膜、边膜回收造粒系统	废膜粉碎机再造粒系统 (含输送系统)	2 套	
3	挤出系统	主、辅挤出机 主、辅过滤器模头	2 套	进口设备
4	铸片机	激冷辊 厚片测量系统	2 套 2 套	进口设备
5	纵向拉伸机	预热系统 拉伸系统 热定型系统 横切系统 辅助收卷机	2 套 2 套 2 套 2 套 2 套	

序号	单 位	简单内容叙述	数量	备 注
6	横向拉伸机	预热段	2 套	
		拉伸段	2 套	
		热定段	2 套	
		冷却段	2 套	
		夹子/链条系统	2 套	
7	牵引系统	牵引系统	2 套	
		双向拉伸薄膜的测厚仪	2 套	
		电晕处理(上表面处理)	2 套	
		电晕处理(下表面处理)	2 套	
		加热/冷却单位	2 套	
8	收卷站	自动转台收卷机	2 套	
9	电气系统	电气设备/拉伸生产线	2 套	设备配套
		集成的工艺控制(IPC)	2 套	
10	分切机	最大分切宽度 6800mm	2 套	进口设备
11	离线粉碎机		2 台	进口设备
12	造粒机		2 套	进口设备
13	母料装置		1 套	国产
14	不可回收废膜 造粒机		1 套	国产

表 5.3-2 BOPA 配套工艺设备表

序号	设备名称或装置	单位	数量
1	清洗设备	套	1
2	储膜架装置	套	2
3	钢卷芯	根	60
4	实验检验仪器	套	1
5	工艺设备非标架台	套	2
6	10 吨双梁行车	台	4
7	5 吨电动单梁行车	台	2

8	电动葫芦（3吨*2, 2吨*6, 2吨*2）	台	10
9	叉车	台	2
10	液压拖车	台	4

5.3.2 关键设备方案比选

5.3.2.1 选择原则

- （1）技术的可靠性和先进性，符合生产工艺需求。
- （2）设备技术及软件的开发与转让。
- （3）重视供应商业绩及售后服务。
- （4）主要设备的供货周期和价格因素。

5.3.2.2 双向拉伸生产线

（1）国外设备厂家简述

国外双向拉伸生产线起步较早，从我国双拉生产线的发展历史来看，绝大多数为整线引进的国外生产线，也有少量有特殊要求的项目采用是组合生产线。近十年来，国内引进的双向拉伸薄膜生产线主要来源于以下几家：德国布鲁克纳公司、德国多尼尔公司、法国伊索普公司（原 DMT 部分技术人员组建）、日本制钢所、日本东丽、日本东芝等。下面就国外的重点供应商作简要评述。

德国布鲁克纳公司是全球最大的专业的薄膜设备供应商，目前我国引进该公司各类双拉生产线约 180 条，2003 年中国大陆从该公司引进各类拉伸线 45 条；2004 年为 22 条；2005~2006 年为 5 条，2007 年为 15 条；2008 年以来，约有 80 余条各类拉伸生产线陆续引进。

其各工段设备品质较均衡，生产线整体运行平稳协调，应该说该公司在双拉生产线的整体控制方面做得较为成功，这也是其作为专业拉伸设备供应商的优势所在。在尼龙膜领域，布鲁克纳主要提供逐次（异步）双向拉伸生产线和 LISM 线性电机同步拉伸生产线。

德国林道多尼尔公司是有名的机械制造公司，尤其是那些需要灵巧动作的机械，其精度和准确性都能得到保证，例如用于纺织的喷气织机以及用于薄膜的横向拉伸机，都很有特色，其中主要生产有螺杆、铸片机、纵拉机。该公司的横拉机从 1951 年开发出后，由其自行设计并生产制造，链夹部分采用滚动夹，横拉烘箱设计也很有独创性，其设备整体性能较好。2005 年之前，我国主要引进其横拉系统，2005 年安徽铜峰电子引进了多尼尔公司的纵拉和横拉系统，浙江欧亚引进其 4 条 BOPET 整线（后期又增加引进 6 条）；2006 年山东富维、合肥乐凯科技产业有限公司引进了多尼尔公司的 BOPET 整线；2007 年以来，绍兴未名塑胶引进该公司一条幅宽 8.7 米生产线；绍兴翔宇绿色包装引进该公司三条幅宽 8.7 米生产线、一条幅宽 5.8 米的厚膜生产线；浙江强盟引进该公司一条幅宽 8.7 米生产线；日照丰华引进该公司一条幅宽 8.7 米生产线；自 2012 年后，合肥乐凯科技产业有限公司、昆山彩华、四川东绝等陆续引进约 6 条 BOPET 生产线；2015 年以来，江苏双星新材、福建百宏、江苏三房巷、新疆凯沃也陆续引进了多尼尔生产线。目前该公司已成为国内 BOPET 行业主要双向拉伸设备供应商之一，但多尼尔在中国大陆尚没有 BOPA 生产线的交货记录。

法国 ESOPP（伊索普公司，原法国 DMT 的技术传承企业。2010 年 DMT 由安德里茨收购，但于 2015 年不再提供双向拉伸设备）也是双向拉伸生产线设备的主要供应厂商之一，其设备很有自己的技术特点，如采用高速的静电钢带贴片，纵向拉伸多点拉伸、电加热的 TDO，九轴承式链夹，终身自润滑链条，无需压辊的牵引（真空技术）等受到业内重视。总体来看，ESOPP 双向拉伸设备在采用新技术方面较积极，但设备运行平稳性稍显不足；同时，ESOPP 公司规模较小，业内信誉度一般，设备交货期往往延迟。ESOPP 主要技术特点是机械同步拉伸生产线，在中国大陆 BOPA 行业，有 3 条线交货记录，其中沧州明珠 1 条（于 2006 年投产），河南鹤壁 1 条，安庆金田 1 条，后面 2 条尚在试运行阶段，据业内反应，ESOPP 公司会依据生产线售价灵活选择设备配置，客观上造成部分工段配置过低，生产调试期较长。

（2）国内设备厂家简述

就双向拉伸薄膜生产线而言，国内已有不少厂家涉足此领域，通过近 20 年的引进消化吸收创新，国产双向拉伸生产线取得了长足的进步。

桂林电器科学研究院（桂林电科院）是我国较早从事自行设计、制造、安装调试双向拉伸薄膜生产线的单位，四十年来已成功研制了幅宽 1.2 米、2.5 米、4 米、6.7 米、8.2 米的薄膜生产线近 50 条，可以提供 BOPI、BOPP、BOPET 等产品双向拉伸生产线。桂林电科院具备较强的工艺设备设计、自动控制装置制造和生产工艺技术的综合

实力，研发力量和技术水平在国内拉膜设备行业处于领先地位，部分已达到国际水平，已有生产线销往我国台湾和印度等地。

北京机械工业自动化研究所有限公司（北自所）也是国内较早从事薄膜双拉行业的单位之一，目前可提供多种双向拉伸薄膜生产线，在部分特殊品种领域如电池隔膜、BOPP、BOPET 等特种膜制造设备方面有很好的供货业绩。在 BOPA 膜方面，北自所已成功完成幅宽至 6.6m，厚度 4~350 μ m，速度至 400m/min 的特种薄膜拉伸主生产线的设计和研发工作，并为鹤山运城提供了 2 条幅宽 6.6 米的异步 BOPA 薄膜生产线，为平煤神马提供了 2 条幅宽 4.2 米的机械同步生产线。其中鹤山运城第 1 条生产线已于 2019 年建成，后经一年多时间的调试改造，于 2020 年下半年实现正常运转，在此过程中，北自所在设备选型、生产线集成等方面积累了新的经验，生产线成熟度得到进一步提升。

山东永健机械有限公司（山东永健）也是国内长期从事双向拉伸设备研发、制造、改造、安装及维护的知名企业之一，该企业具有专业特种膜双拉实验设备，其产品包括各类薄膜单向、双向拉伸成套特种设备，如 BOPP、BOPET、BOPETG、BOPA、BOPS、BOPI、BOPVDF、辅助设备、备品备件、各种塑料薄膜实验设备，同时承揽国内外塑料薄膜双向拉伸设备的安装、维修、搬迁、改造等业务。近年来，山东永健有多条 BOPET 生产线在国内建成，在 BOPET 厚膜产品生产装置方面有一定的技术特点；因该企业还多次参与引进生产线的设备安装、技术升级改造工程，有效的借鉴了双向拉伸行业进口生产装置一

些新技术、新配置，其生产线可塑性较好、性价比较高。在 BOPA 薄膜生产线方面，山东永健可提供生产线设计、关键零部件加工、整线集成、安装等服务，但尚无工程化案例。

从上述设备厂家的具体情况来看，目前国外双向拉伸尼龙生产装置供应以布鲁克纳为主，而国内以北自所为主。由于双向拉伸主设备对于项目顺利运行十分重要，因此本项目将重点从生产线价格、维护成本、产品性能、能耗、交货周期等多因素进行设备比选。

表 5.3-3 国内外异步双向拉伸主生产线综合性能比较

项目		国内（北自所为例）	国外（布鲁克纳为例）
幅宽		6.6m	6.6m
生产速度		300m/min	320m/min
主生产线长度		130m	110 m
电控系统		国内最早的拉膜生产线控制系统提供者，电控系统可靠	控制系统封闭，出现故障用户无法处理
直接消耗	原料 PA6 切片	1.01 t/t	1.01t/t
	添加剂	10 kg/t	10 kg/t
	水	2.6 t/t	3 t/t
	电 (假设全部电加热)	2200 kWh/t	2000 kWh/t
成品率	A 品率（印刷级）	45%	45%
	B 品率（复合级）	55%	55%
	次品回收率	100%	100%
主线设备投资		12000 万元	18000 万元
供货周期		16 个月	36 个月
售后服务		响应迅速、服务便捷	距离较远、响应较慢

表 5.3-3 对北自所与布鲁克纳异步双向拉伸主生产线的综合性能进行了详细比较。相同幅宽的生产装置，北自所双向拉伸主生产线的

生产速度更快，可实现的最大产能更高。但正因生产速度快，为保证拉伸效果，北自所生产线在横拉环节比布鲁克纳多增加了 20 米的热定型横拉箱，因此在全部采用电加热的情况下，北自所生产线的耗电量略高于布鲁克纳，除此之外，其他生产消耗和成品保证率基本与布鲁克纳相同。综上，北自所 6.6 米异步双向拉伸尼龙薄膜生产线基本与布鲁克纳生产线性能相同，并且在生产能力上更优。

本项目在比较两条生产线性能的同时，更综合考虑了设备投资、供货周期、售后服务等因素，相比之下，北自所设备投资少、供货周期短，并且因国内距离较近，售后服务响应迅速，综合比较之下，北自所生产线性性价比更高。

5.3.2.3 回收造粒设备

再造粒设备国外的有奥地利埃瑞玛（EREMA）公司，NGR 公司和阿泰克（ARTEC）等。国内回收造粒设备厂家也较多，但产品一般较简单粗糙，所造粒子不适于双向拉伸的原料要求。由于本项目原料昂贵，破膜废膜的回收造粒再利用关系到将来生产成本，建议回收造粒设备选用国外先进产品。本次增加国产造粒设备，用于不可回收薄膜的造料及装袋。

5.3.2.4 分切和包装设备

分切是薄膜出厂前的最后一道工序，分切收卷不好，同样影响了产品质量，甚至造成产品报废。目前各大双向拉伸薄膜生产厂均采用国外分切设备。

国外比较著名的生产厂家有德国康普（KAMPF）公司，格贝尔

(GOEBEL) 公司, 英国阿特拉斯 (ATLAS) 和日本不二铁公司等, 国内供应商有杭州大华工贸有限公司和汕头远东公司等。

康普分切机性能好, 市场占有率高, 诸多设计上具有独到之处, 如实现正方向穿膜退卷, 很好的避免了因单面电晕处理不佳膜卷需调头的问题; 收卷后膜卷与收卷引导辊切角恒定, 能有效保证收卷质量。康普分切机价格也比较高。格贝尔分切机历史悠久, 产品在国际市场也有较高声誉, 质量较好, 价格也比较高。阿特拉斯分切机价格相对较低, 产品性能亦逊于康普及格贝尔。

日本不二铁公司的分切机主要市场在小幅宽膜卷分切上, 在 BOPP 电容膜, BOPA 包装膜等领域, 有很高的市场占有率。

本项目整理设备主要是分切机和复卷机, 根据生产实践经验, 半成品的整理将对最终产品质量的影响较大, 约占产品质量问题的 30~40%。国内复卷分切设备的技术水平在厚膜整理方面还不能满足要求。本项目还需要引进国外较好的整理设备, 以保证产品质量要求。

5.3.3 工艺及设备风险分析

本项目计划选择国产 6.6 米异步双向拉伸尼龙薄膜生产线。目前, 以北自所为代表性的 BOPA 双向拉伸生产线在单线产能、幅宽、速度、产品稳定性、单位产品能耗等方面已接近国际主流先进生产线, 且一次性投资低、交货周期短、维护方便, 综合来看, 本项目工艺设备风险较小。

5.4 工程方案

5.4.1 总图运输

5.4.1.1 设计依据

业主提供的原始总图和道路红线；

执行的主要法规和采用的主要标准：

《民用建筑设计统一标准》	GB50352-2019
《建筑设计防火规范》	GB50016-2014（2018年版）
《双向拉伸薄膜工厂设计标准》	GB/T 51264-2017
《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012
《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010
《建筑内部装修设计防火规范》	GB50222-2017 等

5.4.1.2 场地概述

本项目位于遂平县产业集聚区，经一路西侧，纬一路北侧，工程总用地 133337.37m²。使用土地为本项目前期项目预留土地，该地块配套设施成熟，厂区内已建成有消防泵房及消防水池，本次新建厂房位于地块南侧，靠近市政主干道纬一路，交通便利。

5.4.1.3 总图布置

厂区的交通组织主要以周边城市道路为依托，本着“以人为本、使用方便、人车适度分流”的原则，利用地块内环道作为厂区主要道路，车行流线主要沿此环道为主。同时又将道路设计与景观设计相结合，强调对景与转换，以形成步移景异的空间变化。

厂区主入口位于东侧经一路上，为厂区主要物流及人流出口，沿厂区大门进入为厂区东西向主干道，主干道横穿整个厂区。本次新建厂房、成品库及五金库均位于道路南侧。

5.4.1.4 竖向布置

为方便排水及生产运输，厂区竖向整体起伏不大，厂区整体略高于市政地面。

扩建厂房及新建建筑室内外高差均为 300mm。

5.4.1.5 交通运输

遂平县介于东经 113°38′ 至 114°10′，北纬 32°59′ 至 33°18′ 之间，京广铁路、京深高铁、107 国道及京珠高速公路四条交通大动脉由北向南穿越而过。遂平城市规划道路总长度 136.4 公里，道路总用地面积 229.2 万平方米，道路网密度 7.8 公里/平方公里，人均道路用地面积 9.1 平方米。现城区已形成“六纵八横”、遂平城市规划道路总长度 136.4 公里，道路总用地面积 229.2 万平方米，道路网密度 7.8 公里/平方公里，人均道路用地面积 9.1 平方米。现城区已形成“六纵八横”、总面积 18.6 平方公里的总体框架。本项目交通方便。

厂区主要运输道路为连接主入口的东西向主干道，宽度 12m，连接厂区主要出入口，厂区内部所有厂房及仓库均设有环形车道，满足生产运输需要。

5.4.1.6 保卫设施、消防、人防

厂区设有防护围墙，栏杆用作保卫设施，整个厂区设有消防泵房，

位于厂区西南角。建筑外设有室外消火栓，建筑内设有消火栓及灭火器，满足消防需要。本项目不涉及人防工程。

5.4.1.7 居住区规划

厂区东北侧设有职工食堂及职工倒班房可供管理人员办公及生活。

5.4.1.8 主要技术经济指标和工程量

本期规划技术经济指标：

表 5.4-1 规划技术经济指标

用地面积	133337.37 m ²	总用地面积
建构筑物总占地面积	21937.00 m ²	本期新建面积
总建筑面积	94188.13 m ²	总建筑面积

5.4.2 土建工程

5.4.2.1 设计依据

《民用建筑设计统一标准》	GB50352-2019
《建筑设计防火规范》	GB50016-2014（2018年版）
《双向拉伸薄膜工厂设计标准》	GB/T 51264-2017
《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012
《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010
《建筑内部装修设计防火规范》	GB50222-2017 等

5.4.2.2 工程概况

本项目为河南平煤神马尼龙材料（遂平）有限公司 BOPA 薄膜项目（3万吨）项目，本期新建一栋 BOPA 厂房，厂房面积约 14807.00

m²，长 183m，宽 68m，车间檐口高度 11.5m，火灾危险性丙类，厂房布置两条 BOPA 生产线，车间辅房位于厂房两侧，分两层，一层为配电、空压、冷冻，废膜、造粒等房间，二层为横拉风机及空调用房。厂房西侧上料部分为高跨部分，檐口高度 14m。

本期新建一栋单层钢结构仓库，火灾危险性丙类二项，建筑面积约 7130.00m²。

表 5.4-2 建筑方案表

序号	工程名称	建筑面积（平方米）	结构型式
1	3#薄膜生产厂房	14807.00	排架结构
2	原料、成品仓库	7130.00	轻钢结构

5.4.2.3 单体设计方案

(1) 3#薄膜生产厂房：本建筑为排架结构厂房，建筑占地面积 12444.00m²，建筑面积 14807m²，建筑为单层排架结构，局部设有设备夹层，建筑主体檐口高度 11.5m 和 11.0m，其中高跨上料及造粒部分檐口高度 14.0m。建筑物生产及储存物品火灾危险性类别为丙类二项，建筑耐火等级为二级。

本项目为单层丙类厂房，生产产品为双向拉伸薄膜，根据《双向拉伸薄膜工厂设计标准》（GB/T 51264-2017），每个防火分区最多可做到 12000m²。本厂房共分为两个防火分区，防火分区面积均满足规范，每个防火分区设有两个以上独立安全出口，最远处至安全出口距离可满足人员应急疏散要求。

表 5.4-3 2#薄膜生产车间单体做法

屋顶	主车间为轻钢屋面，屋顶为玻璃棉夹芯彩钢板
地面	门厅、更衣室、车间餐厅、实验室采用瓷砖地面
	MCC 室、配电室、控制室采用防静电地面，防静电水泥砂浆，下设防静电接地金属网
	废膜造粒等生产辅房区域做混凝土内掺金刚砂耐磨地面
	生产区域采用环氧树脂地坪，保证生产区域洁净度。
楼面	局部设备平台楼面为钢筋混凝土楼板，采用金刚砂耐磨面层
外墙	外墙采用 200 厚加气混凝土砌块
内墙	车间各工艺段分隔墙体为 100 厚岩棉夹芯彩钢板，板高度至吊顶底
	防火墙 4m 以下采用砖砌，4m 以上采用耐火极限不低于 3h 轻质防火板
吊顶	车间生产段采用 50 厚岩棉夹芯彩钢板吊顶
外窗	车间外窗采用铝合金双层中空玻璃窗
室外工程	散水、室外坡道、台阶均采用水泥砂浆面层

(2) 3#原料、成品仓库：建筑占地面积为 7130.00m²，建筑面积为 7130.00m²。建筑为单层轻钢结构，建筑主体檐口高度 9.5m。建筑物生产及储存物品火灾危险性类别为丙类二项，建筑耐火等级为二级。

本单体为单层丙类仓库，储存物品为薄膜，《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版），仓库均设有自动喷水灭火系统，每个防火分区最多可做到 3000m²。仓库分为三个防火分区，每个防火分区设有两个以上独立安全出口，最远处至安全出口距离可满足人员应急疏散要求。

表 5.4-4 3#原料、成品仓库单体做法

屋顶	仓库为轻钢屋面，屋顶为玻璃棉夹芯彩钢板
地面	混凝土内掺金刚砂耐磨地面
外墙	外墙 1.2m 以下采用 200 厚加气混凝土砌块，刷真石漆，1.2m 以上采用岩棉夹芯彩钢板
外窗	外窗采用铝合金双层玻璃窗
室外工程	散水、室外坡道、台阶均采用水泥砂浆面层

沿建筑物四周设有环形消防车道，车道宽度不小于 4m，车道上空 4.0m 以下范围没有障碍物。

本工程厂区路面设计为沥青混凝土路面，200 厚水稳层，300 厚碎石垫层，下部为素土夯实，夯实系数≥94%。

5.4.2.4 附表

表 5.4-5 本次新建建筑物一览表

建筑名称	火灾危险性	结构形式	层数	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	檐口高度 m
3#薄膜生产车间	丙类二项	排架结构	1	12444.00	14807.00	11.5
3#原料、成品仓库	丙类二项	轻钢结构	1	7130.00	7130.00	9.5m

5.4.3 给排水

主要设计依据和采用的标准、规范：

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）

《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）

《室外给水设计规范》（GB50013-2018）

《室外排水设计规范》（GB50014-2016）

《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2019）

《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）

《自动喷水灭火系统设计规范》（GB50084-2017）

《固定消防炮灭火系统设计规范》（GB50338-2003）

《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2012）

工艺、建筑、暖通、气动等有关专业提供的设计协作条件。

建设单位提供的有关技术资料及设计联络会议纪要。

5.4.3.1 给水

(1) 用水量

全厂各装置、设施用水量详见表 5.4-6。

表 5.4-6 用水量统计表 (m³/h)

序号	用水单位	生产用水量		生活用水量		循环冷却水量		其它用水量	
		正常	最大	正常	最大	正常	最大	正常	最大
1	生产厂房	10.8		1.0		600			

(2) 给水处理

生产、生活用水、消防用水采用城市自来水为水源。从市政道路给水管上引入 1 个给水进口，进入厂区后设置检修阀门、水表以及压力表，供水压力不低于 0.30Mpa。车间内生活用水由厂区生产生活给水管网供给。

(3) 厂内供水方式

系统组成：给水系统分别由生产生活给水管网、消火栓给水管网、自动喷淋给水管网及相关加压泵房及贮水池组成。

消防系统流程：城市自来水→消防贮水池→消防加压泵→厂区消防供水管网（包括消火栓系统和自动喷水系统）→厂区内各单体建筑。

生产生活供水系统流程：

市政直供方式：城市自来水→厂区生产生活供水管网→厂区内各单体。

给水管网：厂区新建生产、生活给水管网。

5.4.3.2 循环冷却水系统

(1) 循环冷却水量

循环冷却水量统计，见表 5.4-7。

5.4-7 循环冷却水统计表

序号	用水单位	循环冷却用水量 (m ³ /h)		进水温度(°C)	回水温度(°C)	水压(MPa)	水质	备注
		正常	最大					
1	生产设备	600	600	27	35	0.3	塔水	

(2) 循环方式及循环冷却水系统主要参数

循环方式：敞开式

冷却塔结构型式：方形横流冷却塔

工艺流程：

冷却水系统：

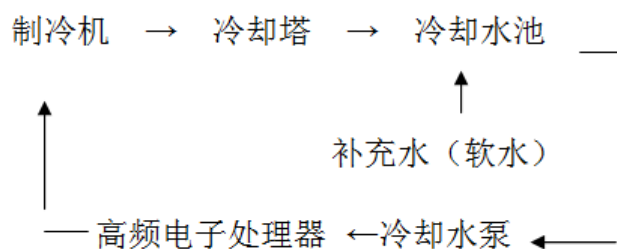


表 5.4-8 循环冷却系统选型表

序号	名称	规格及型号	单位	数量	备注
1	冷却塔	标准水量 200m ³ /h	台	4	
		N:10.0kW			
		H:40m			
		N:37kW			
2	冷却水泵	Q:200 m ³ /h	台	6	四用二备
		H:29m			
		N:37kW			

5.4.3.3 消防水系统

(1) 消防体制

本项目拟采用室内外消防合用系统，为临时高压制。

(2) 消防水源

消防用水采用城市自来水为水源，供水压力不低于 0.30MPa。

(3) 消防用水量

本项目的最大消防对象为仓库，室内消火栓用水量 25L/S，室外消火栓用水量 45L/S，固定消防炮用水量 60L/S。火灾延续时间：消火栓按 3h 计算，消防炮按 1h 计算，一次火灾用水量为 756m³。

表 5.4-9 消防用水量汇总表

序号	用水地点	消防用水量 (L/S)	延续时间	消防总量 (m ³)
1	室外消防	45	3	486
2	室内消防	25	3	270
3	消防炮	60	1	216
	合计			972

(4) 消防设施

1) 消防水池

消防水池按照消防用水量最大的一座建筑物一次室内消防用水量储存。消防水池的有效容积为 972m³，利用原厂区消防水池。

2) 消防泵房

消防泵房内设置室内外合用消火栓泵 2 台，型号：XBD7/70-200-435(L)，Q=70L/s，P=0.70MPa，N=90kW，n=1480r/min，一用一备。消防炮主泵 2 台，型号：XBD13/60-200(DL)，Q=60L/s，

P=1.30MPa, N=132kW, n=1480r/min, 一用一备。同时设置 2 套消防稳压设施分别用于维持室内外消火栓系统及消防炮系统管网压力。消防泵启动方式为超低压自动启动, 现场人工手动启动、消防控制中心远程自动和手动启泵。在厂区建筑最高处设置消防高位水箱, 管网平时压力由自动稳压设施和高位水箱共同维持。

3) 高位水箱

在厂区建筑最高处(综合楼屋面)设置消防高位水箱 18 吨, 管网平时压力由自动稳压设施和高位水箱共同维持。

4) 室外消防

厂区室内消火栓与室外消火栓采用合用的管网系统, 沿厂区道路环状布置, 干管管径 DN200, 环状管网上设 SSF100/65-1.0 地上式室外消火栓, 间距不大于 120 米, 保证服务半径不超过 150m; 厂区消防炮给水管网环状敷设, 干管管径 DN200; 给水管道埋深约为 1.00m; 干管交叉处或干支管交接处设置阀门及阀门井, 检修阀门的设置以每次检修关闭的室外消火栓不超过 5 个为原则。

5) 灭火器

厂区内各单体根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014 2018 年版)《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)的要求配置。

5.4.3.4 脱盐水系统

本项目脱盐水需求量为 10 吨/小时, 主要用于空调及工艺冷冻水补充水, 新增纯水处理系统一套。

5.4.3.5 排水

(1) 排水量统计

各排水单元排放的污废水量统计，见表 5.4-10。

表 5.4-10 污废水量统计表（按年运行 300 天计）

序号	排水单位	生产废水	生活污水	其它废水	备注
1	生产厂房	3.0 m ³ /d	21.6m ³ /d	无	间歇排放（经验值）： 过滤器材清洗废水 1.0 m ³ /d； 车间清洁废水 2.0 m ³ /d；
2	水处理浓水	4.0 m ³ /d			仅在运行时产生，平时水箱 储存，平均每天运行约 1.0 小 时。浓水为自来水浓缩，接 入原厂区污水处理站。

(2) 污水处理方案选择

本项目生产废水排放量约为 900 吨/年，经清洗设备水处理单元中和处理后，排入厂区污水管网。生活污水经化粪池处理后，排入厂区管网，接入市政污水系统。

5.4.3.6 厂外供水工程

本工程建于现有厂区内，厂外供水工程利用原厂区厂外供水工程体系。

5.4.3.7 厂外排水工程

本工程建于现有厂区内，厂外工程利用原厂区厂外排水工程体系。

5.4.4 供电

5.4.4.1 设计中采用的主要标准及规范

《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
《20kV 及以下变电所设计规范》	GB50053-2013
《3~110kV 高压配电装置设计规范》	GB50060-2008
《低压配电设计规范》	GB50054-2011
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《建筑物电子信息系统防雷技术规范》	GB50343-2012
《建筑设计防火规范》	GB50016-2014 （2018 年版）
《火灾自动报警系统设计规范》	GB50116-2013
《建筑照明设计标准》	GB50034-2013
《洁净厂房设计规范》	GB50073-2013
《双向拉伸薄膜工厂设计标准》	GB/T 51264-2017
《消防应急照明及疏散指示系统技术标准》	GB51309-2018
《电力工程电缆设计规范》	GB50217-2018
《建筑机电工程抗震设计规范》	GB50981-2014

其他有关国家及地方的现行规程、规范及标准。

工艺、建筑、结构、暖通、给排水专业提供的条件。

5.4.4.2 研究范围及原则

(1) 研究范围

本工程为河南平煤神马尼龙材料（遂平）有限公司年产 3 万吨

BOPA 薄膜项目。供电研究范围包括：照明设计；动力配电系统设计；防雷接地及安全措施设计；火灾报警与消防联动系统设计；自动控制（由设备厂家负责设计）；通讯设施设计。

(2) 研究原则

本着安全可靠、技术先进、经济适用、节能环保原则合理设计。

5.4.4.3 全厂用电计算负荷及负荷等级

(1) 全厂用电计算负荷

2 条生产线用电负荷：主生产线安装功率：14136kW，辅助生产（分切、造粒、破碎等）装机功率：1596kW，空调：620kW，冷冻：2024kW，照明：160kW，总安装功率：18536kW； $P_{js}=11742kW$ ， $Q_{js}=6076.8kVar$ ， $S_{js}=13221.3kVA$ 。详见表 5.4-11 用电负荷表。

表 5.4-11 用电负荷表

序号	用电设备	变压器型号、规格及台数	投运情况	计算负荷			负载率
				Pjs (kW)	Qjs (kVar)	Sjs (kVA)	
1	主生产线			8481.6	3613.2	9219.1	
2	分切			150	112.5	187.5	
3	造粒			403.2	302.4	504	
4	破碎			233.6	175.2	292	
5	清洗			126	94.5	157.5	
6	空调			496	372	620	
7	冷冻			1619.2	1214.4	2024	
8	机修			48.4	73.4	88	
9	实验室			40	30	50	
10	照明			144	89.2	169.4	
11	小计			11742	6076.8	13221.3	

12	$K_{\Sigma P}=0.9$	$K_{\Sigma q}=0.95$		10567.8	5773	12041.8	
	电容补偿				2690		
	合计	SCB13-2500-3 5/0.4kV 4 台	6 台 投运	10567.8	3082.2	11008.1	74%

本项目设 8 台变压器，其中 6 台 35/0.4kV 变压器，型号为 SCB13-2500kVA-35/0.4kV。2 台 35/0.69kV 变压器，型号为 SCB13-800kVA-35/0.69kV。总安装负荷：16600kVA。

(2) 负荷等级

本项目生产用电为三级负荷，消防泵、喷淋泵、排烟风机、防火卷帘、火灾报警、应急照明等消防用电为二级负荷。

5.4.4.4 供电电源选择及可靠性

(1) 供电电源选择

厂区西边已建成一座 35kV 开闭所，开闭所分别引 8 路 35kV 高压电缆至本项目变配电室。

(2) 可靠性

外供电：根据本项目生产用电为三级负荷，选择 1 路 35kV 专线（架空或双拼电缆直埋）单电源供电能满足要求。

自发电：如果不是 35kV 专线（架空或双拼电缆直埋）供电，那么消防泵、喷淋泵、排烟风机、防火卷帘、火灾报警、应急照明等消防用电所需的二级负荷电源需要建设自备发电机组作备用电。

5.4.4.5 全厂供电方案

(1) 总变电所电压等级和规模

35kV，拟装 16600kVA

(2) 总变电所主接线方式

单母线分段接线方式.

(3) 总变电所综合自动化水平

计量方式为高供高计，同时采用微机综合保护配备变电站综合自动化系统，实现各变电所自动化抄表和远距离测控，较少的投资节省了大量的巡回抄表、编制报表等工作，从而减少用工，更为变配电的安全运行提供了实时监测数据和多种安全保护。

(4) 全厂配电电压等级的选定，简述变配电方案

厂区西边已建成一座 35kV 开闭所，内设手车式高压开关柜，高压系统采用分段单母线接线，经高压开关柜分配后给车间变压器提供电源，每条生产线配电，采用放射式配电。车间内风机、水泵、空调、制冷等设备由现场配电箱提供电源。

(5) 变电所设置

每条生产线附房内设 1 个变电所，内配 3 台 SCB13-2500kVA/35/0.4kV 变压器、1 台 SCB13-800kVA/35/0.69kV 和 38 面低压配电柜。其中含电容器柜 6 面，有源滤波柜 3 面。

5.4.4.6 节电措施

- (1) 采用高效节能的电气设备
- (2) 提高功率因数
- (3) 降低线损

5.4.4.7 防雷、防静电措施

- (1) 防雷措施

本项目厂房属第二类防雷建筑物，变压器中性点和用电设备保护接地、防静电接地、设备及建筑物的防雷接地等均共用同一接地装置。在任何季节接地电阻 ≤ 1 欧姆，利用建筑物基础和地圈梁内低于-0.5m的钢筋做接地装置，钢柱或混凝土柱内 2 根 $\geq \Phi 16$ (或 4 根 $\Phi 12$)的主筋为引下线，以大于 0.5mm 厚金属彩钢屋面做接闪器(部分钢筋混凝土屋面用 $\phi 10$ 热镀锌圆钢以不大于 10×10 或 12×8 的网格贴敷，接地装置、引下线、接闪器间应可靠焊接。所有进出建筑物的金属管线、伸出屋面的金属管道、屋面的冷却塔等都应可靠接地。

本工程低压 380V 电源接地型式为 TN-S 系统，PE 线和 N 线须严格分开，一切电气设备外露可导电的金属外壳都和 PE 保护线相连接，并进行总等电位联结。保护干线在生产车间采用 40×4 的热镀锌扁钢沿墙敷设，接地支线采用 25×4 热镀锌扁钢和电气设备的外露可导电的金属外壳焊接。

在变配电室低压侧配电屏母线低压总进线柜上安装 I 级试验的电涌保护器 (SPD)。电涌保护器冲击电流应取等于或大于 12.5kA。

(2) 防静电措施

对要求防静电接地的设备和管道采取防静电接地。

5.4.4.8 主要设备选择

(1) 变配电所主要设备选择

高开室高压柜 KYN28A-12，直流信号屏 65AH/DC110V 低压变电所内变压器为 SCB13-2000kVA/10/0.4kV D,Yn11, F 级绝缘。配电柜 GCS 型。

(2) 电力电缆为 YJV-1kV 控制电缆 kVV-7*2.5,沿电缆沟或桥架敷设。

5.4.4.9 主要工程量

表 5.4-12 主要电气设备材料表

序号	设备名称	型号与规格	单位	数量	来源
一	室外工程				
1	路灯及管线	LED 120W	套		
2	高压电缆	YJV22-8.7/15kV-3X400	米	实测	
3	控制电缆	kVV 7×1.5	米	实测	
二	车间内变配电所				
1	高压环网柜		面	8	国内
2	干式变压器	SCB13-2000kVA-10/0.4	台	8	国内
3	低压配电柜	低压抽出式(厚 x 宽 x 高=1000x800x2200)	面	58	国内
4	电容补偿柜	300kVar*6 厚 x 宽 x 高=800x1200x2200	面	12	国内
5	有源滤波柜	350A	面	6	国内
6	4000A 封闭母线		m	12	国内
三	现场公用工程配电				
1	动力配电柜 XL-21		面	10	国内
2	配电柜(含变频器)		面	20	国内
3	电缆、桥架、钢管等				国内
四	生产线照明				
1	照明配电箱 PZ30		面	22	国内
2	灯具		套		国内
3	导线、钢管等				
五	消防配电				
1	防火卷帘控制箱		面		国内
2	排烟风机控制箱		面	12	国内

5.4.4.10 场外供电线路

厂区西边已建成一座 35kV 开闭所，开闭所分别引 8 路 35kV 高

压电缆至本项目变配电室，以满足本项目用电需要。

5.4.5 电信

5.4.5.1 研究范围和原则

(1) 研究范围

本项目各控制室设置内部调度电话 1 部，其它地方用手机无线通信。

(2) 研究原则

有人值守的采用固定电话和无线手机通信相结合，无人值守工序不设通信。

5.4.5.2 电信需求及业务预测

(1) 电信现状

本项目在原厂区预留地建设，通信主机利旧。

(2) 电信需求及业务预测

本项目电信需求及业务预测详见表 5.4-13。

表 5.4-13 电信业务需求预测表

序号	业务种类用户名称	行政电话	调度电话	无线通信	扩音对讲	火灾报警	工业电视	数据传输	—	备注
1	控制室 1		1							
2	控制室 2		1							
	合计		2							

5.4.5.3 依托情况

本项目在原厂区预留地建设，且通信需求量小，通信主机利旧。

5.4.5.4 系统技术方案

本工程的通信设施采用光纤接入及铜缆接入等接入网设施，为用户提供宽带综合业务的通信能力。通信机柜设在厂房一层，机房内设300mm净空架空地板。

本系统数据部分采用六类四对非屏蔽双绞线，所有水平缆线的长度不得超过90m。语音部分采用三类两对非屏蔽双绞线。线缆沿金属线槽敷设或穿镀锌钢管敷设。

通信机房设局部等电位箱，接地装置与大楼防雷接地装置共用，接地电阻不得大于1欧姆。电话、光纤进线处的用户总配线架装设过电压保护器。

此系统由当地通信运营商建设。

火灾报警系统：本项目采用集中火灾报警系统，本厂房设有火灾报警接线箱，所有报警线路均由消控室引来。消防控制室内设报警控制柜，联动控制柜，消防控制室图形显示装置，消防电源监控器，消防广播，消防专用电话，防火门监控器，通信柜及直流电源等设备，消防控制室内能显示火灾报警和故障报警部位，并在火灾确认后能自动和手动启动消防泵，以及室内消火栓系统。同时切断有关部位的非消防电源；停止有关部位的空调送风，接通排烟风机。

探测器设置：车间、附房、通道、走廊等场所采用感烟探测器。报警信号为声光报警装置，并设置消防广播。适当位置设带电话插孔的手动报警按钮；在消火栓箱内设置消火栓报警按钮。

消防联动控制：火灾自动报警控制器接收到火灾探测器的火灾报

警信号和手动报警信号后，应启动建筑物内的所有声光报警器，并联动消防应急广播系统，向整个车间进行广播，火灾声光报警器与消防应急广播应交替循环播放。

确认火灾发生后，消火栓按钮动作，直接启动消防泵；用作防火分隔的防火卷帘门，在火灾探测器动作后，卷帘下降到底。自动/手动切断非消防电源,联动相关的排烟口以及防火阀，启动相关的排烟风机。

在火灾自动报警控制盘上设有多线控制器，消防泵、喷淋泵和排烟风机均采用多线直接控制，消防控制室能控制设备的启停，并且真实启动反馈信号要反馈回消防控制室。

消火栓联动控制方式，应由消火栓系统出水干管上设置的低压压力开关、高位消防水箱出水管上设置的流量开关或报警阀压力开关等信号作为触发信号，直接控制启动消火栓泵，联动控制不受消防联动控制器处于自动或手动状态影响。

消控室内设有可直接报警的外线电话，变配电室、电梯机房设有专用电话分机。

消防线路采用穿金属管墙内或楼板内暗敷设。电源总线、信号总线、电话总线、消防泵联动控制线均采用耐火线缆。

消防控制室设在厂区门卫。

工业电视系统：视频监控系统由摄像机、硬盘录像、监视器等设备组成。在生产线门厅、挤出、纵拉、横拉入口、牵引、分切等处设置视频摄像机，通过监视墙或电脑进行实时监控，并采用硬盘录像机

进行实时录像，整个安防按照定点定范围监控、合理布局的原则设计。

车间内共设置 30 台摄像机，其中彩色固定摄像机 10 台，彩色快球摄像机 20 台，系统采用监控中心集中供电的方式，存储时间不少于三十天。系统机房设置在监控室内。

5.4.6 自动化与信息化工程

5.4.6.1 概述

工厂自控设计应符合安全可靠、经济合理、技术先进、操作维护方便的原则。主生产装置的制膜全过程应设集中控制系统，所有与主生产装置连接的公用工程管道内介质参数应受主生产线控制系统的控制。

5.4.6.2 工艺装置自动控制方案

1、工艺装置对自动控制的要求

主生产装置应采用过程控制系统进行集中监视、控制。生产线的单机、整装单元设备应随机配带控制单元，并应根据需要将信号传送到过程控制系统进行显示和报警。信号传输宜采用通讯总线。工艺设备的运行状态、故障报警以及关键设备的压力和温度检测信号应根据工艺要求引入过程控制系统显示、报警、控制并记录。

2、主要控制方案

(1) 熔体压力控制宜采用下列方式：

采用单螺杆挤出机时，通过控制螺杆挤出机的转速实现；

采用双螺杆挤出机时，通过控制熔体增压泵的转速实现；

采用熔体直接制膜工艺时，通过控制熔体增压泵的转速实现；

主生产装置的各个单机之间的控制应按照所生产薄膜的厚度采用速度或者张力进行控制。

(2) 生产工艺参数检测及自动控制

双向拉伸薄膜工厂生产工艺参数检测及自动控制应包括下列内容：

生产工艺全过程的运行参数检测；

生产过程主要运行参数的自动控制；

主工艺设备及工艺系统安全、经济运行状态，用于对事故原因进行分析的参数，具有记录功能；

用于进行经济分析、生产成本核算的主要参数，设置累积计算功能；

影响设备正常运转和产品质量的主要工艺参数设超限报警；

主生产线的自动控制系统设置远程诊断功能；

主生产线与原料输送、回收造粒系统之间应设置控制信号联系；
缓冲原料仓、碎片料仓应设料位超限报警、联锁；

收卷站与运膜行车或卸卷运膜小车之间应设控制信号联系、报警、联锁。

3、仪表选型

仪表选型应符合生产过程控制要求，仪表规格和品种宜统一；

特殊场所的仪表，应根据使用环境条件选择合适的外壳材质及防护等级；

仪表与工艺介质接触部分的材质，不应低于工艺要求的材质等级；

仪表的计量单位应使用法定计量单位；

常规显示、控制、记录仪表应具有标准通讯接口和标准变送输出信号；

工艺设备制造厂成套设备及机器所属的一次仪表宜随机械设备配备。

5.4.6.3 公用工程及辅助生产设施自动控制方案

1、控制水平及主要控制方案

主生产装置应配置集中控制系统，各个单机应配备现场控制台或者控制面板；

分切工段、再造粒工段宜采用现场控制；

控制系统应根据工艺要求确定实时数据采集和处理周期；

主生产装置的过程控制系统应采用不间断电源装置供电。

2、仪表选型

仪表选型应符合生产过程控制要求，仪表规格和品种宜统一；

特殊场所的仪表，应根据使用环境条件选择合适的外壳材质及防护等级；

仪表与工艺介质接触部分材质，不应低于工艺要求的材质等级；

仪表的计量单位应使用法定计量单位；

常规显示、控制、记录仪表应具有标准通讯接口和标准变送输出信号；

工艺设备制造厂成套设备及机器所属的一次仪表宜随机械设备配备。

5.4.6.4 控制室

主生产装置宜设置主控制室和辅助控制室。

控制室位置应根据生产工艺要求，操作、管理方便确定。主生产装置的控制室应设置在生产线的操作侧。

控制室应采取静电防护措施，采用抗静电架空地板时，地板的架空高度宜为 300~600mm。

控制室应配备环境空调，温度宜控制在 22~28℃，相对湿度不宜超过 85%。

表 5.4-14 全厂控制室建筑面积、位置、控制范围及配置

序号	单元控制室名称	建筑面积 (m ²)	位置	控制范围
1	控制室 1	20	挤出纵拉段	挤出、纵拉
2	控制室 2	15	牵引、收卷段	牵引、收卷

5.4.6.5 仪表的供电和供气

仪表的供电方式和供气方式，电源和气源规格，按《双向拉伸薄膜工厂设计标准》（GB/T51264-2017）有关规定执行。

5.4.6.6 安全技术措施

安全连锁应采用硬接线连锁。

控制系统冗余的通讯电缆敷设时，应采用不同的敷设路径。

电缆应按信号种类分开敷设，在同一电缆槽中敷设时，应采用金属隔板分开。埋地敷设时，信号电缆的套管应选用钢质材料。

模拟信号电缆应采用屏蔽对绞电缆，开关接点信号电缆应采用总

屏蔽电缆。

仪表和控制系统的接地应符合现行行业标准《石油化工仪表接地设计规范》（SH/T 3081）和《仪表系统接地设计规范》（HG/T 20513）的有关规定。

仪表和控制系统的防雷应符合现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343）的有关规定。

5.4.7 采暖、通风及空调

5.4.7.1 设计中采用的主要标准及规范

《建筑设计防火规范》 GB50016-2018

《工业建筑供暖通风和空气调节设计规范》 GB50019-2015

《洁净厂房设计规范》 GB 50073-2013

《双向拉伸薄膜工厂设计标准》 GB/T 51264-2017

《工业企业设计卫生标准》 GBZ 1-2010

《建筑机电工程抗震设计规范》 GB50981-2014

《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB50243-2016

其它相关的设计规范、规程和措施等

建筑专业提供的建筑平、剖面图等

5.4.7.2 研究范围和原则

主要设计原则：

- （1）要保证产品对环境清洁度的要求；
- （2）要符合国家关于安全卫生的要求标准；

(3) 要采取可行的节能措施。

设计范围：

- (1) 生产厂房的净化空调设计；
- (2) 生产厂房的排烟系统设计；
- (3) 主车间的工艺设备排风和部分工段的通风设计；
- (4) 电气控制柜室的空调设计。

夏季：

空气调节室外计算干球温度：35℃

空气调节室外计算湿球温度：27.8℃

通风室外计算温度：30.9℃

通风室外计算相对湿度：67%

室外平均风速：2.2m/s

室外大气压力：995.4hPa

冬季：

空气调节室外计算温度：-5.5℃

空气调节室外计算相对湿度：69%

供暖室外计算温度：-2.9℃

室外平均风速：2.4m/s

室外大气压力：1016.7hPa

(注：本气象资料按照《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》
(GB 50019-2015) 室外气象参数在夏季室外平均每年不保证 50 小时的湿球温度下进行计算。)

5.4.7.3 负荷用量与设计依托

全厂采暖热负荷用量及空调冷负荷用量：

本项目主厂房由于设备发热量较大，故冬季不设采暖。

本项目工艺生产和空调所需冷负荷约 5420 kW；其所需低温冷冻水由附房内制冷站供给。

5.4.7.4 采暖、通风及空调方案

表 5.4-15 生产厂房室内空气温、湿度设计参数及洁净要求

区域名称	夏季		冬季		洁净度等级
	温度(°C)	相对湿度(%)	温度(°C)	相对湿度(%)	
投料区	<35	30-80	<35	30-80	——
挤出区	——	——	——	——	局部高温区域降温
铸片区	26-30	40-60	16-20	40-60	万级
纵向拉伸区	26-30	30-80	16-20	30-80	万级
横拉操作区	26-30	40-60	16-20	30-80	十万级
牵引收卷区	26-30	40-60	16-20	40-60	万级
膜卷储存区	26-30	40-60	16-20	40-60	万级
分切机	26-30	40-60	16-20	40-60	万级
包装区	26-30	30-80	16-20	30-80	十万级

5.4.7.5 系统划分

本项目在生产厂房附房内设八套空调系统，每个净化区域和净化罩各设一套组合式空调机组；低压配电室和控制室等利用原有单元式空调机。

5.4.7.6 空气处理方式

生产厂房空调系统所选设备为组合式空调机组，机组内设有新风

段、初、中效过滤段、中间段、表冷段、风机段和出风段等；采取冷水式表面冷却器处理空气。

空调送风经过初、中、高效三级过滤，高效过滤器设在末端送风口上。

单元式空调机采取直接蒸发式表面冷却器处理空气。

5.4.7.7 气流组织

主车间净化空调系统采用顶送风,回风主要采用侧下墙布置回风口，再通过回风干管集中回至空调机组,其气流组织为上送侧下回形式。综合楼、低压配电和电气开关室空调系统采用上送侧下回气流方式。办公及生活房间设置柜式、壁挂空调机。

5.4.7.8 通风工程设计

本项目在生产厂房的挤出段和横拉段驱动侧及顶部区域设通风系统；模头、横拉、牵伸工段根据工艺生产要求局部进行排风。

5.4.7.9 主要工程量

表 5.4-16 车间净化空调机组和单体空调设备表

序号	名称	规格及型号	单位	数量	备注
1	组合式空调机组	循环风量：25000m ³ /h	组	2	投料区域
		新回风混合段			
		初效过滤段			
		表冷段			
		中间段（带均流器）			
		送风机段（风量：1.1*25000m ³ /h 机外余压：600Pa）			
		均流段			
		中效过滤段			
		出风段			

序号	名称	规格及型号	单位	数量	备注
2	组合式空调机组	循环风量：30000m ³ /h	组	2	铸片罩
		新回风混合段			
		初效过滤段			
		表冷段			
		中间段			
		送风机段（风量：1.1*30000m ³ /h 机外余压：1050Pa）			
		均流段			
		中效过滤段			
		出风段			
3	组合式空调机组	循环风量：50000m ³ /h	组	2	水槽区
		新回风混合段			
		初效过滤段			
		表冷段			
		中间段			
		送风机段（风量：1.1*50000m ³ /h 机外余压：1100Pa）			
		均流段			
		中效过滤段			
		出风段			
4	组合式空调机组	循环风量：50000m ³ /h	组	2	横拉段操作侧
		新风段			
		初效过滤段			
		喷淋挡水段			
		中间段			
		送风机段（风量：1.1*50000m ³ /h 机外余压：600Pa）			
		均流段			
		中效过滤段			
		出风段			
5	组合式空调机组	循环风量：85000m ³ /h	组	2	牵伸收卷罩
		新回风混合段			
		初效过滤段			
		表冷段			
		中间段			
		送风机段（风量：1.1*85000m ³ /h 机外余压：1200Pa）			
		均流段			
		中效过滤段			

序号	名称	规格及型号	单位	数量	备注
		出风段			
6	组合式空调机组	循环风量：35000m ³ /h	组	2	储膜区域
		新回风混合段			
		初效过滤段			
		表冷段			
		中间段			
		送风机段（风量：1.1*35000m ³ /h 机外余压：1100Pa）			
		均流段			
		中效过滤段			
		出风段			
7	组合式空调机组	循环风量：85000m ³ /h	组	2	分切区域
		新回风混合段			
		初效过滤段			
		中间段			
		送风机段（风量：1.1*85000m ³ /h 机外余压：1200Pa）			
		均流段			
		中效过滤段			
		出风段			
		8			
新回风混合段					
初效过滤段					
表冷段					
中间段					
送风机段（风量：1.1*50000m ³ /h 机外余压：1100Pa）					
均流段					
中效过滤段					
出风段					
9	立柜式空气处理机	循环风量：5000m ³ /h	台	4	ER1、ER3
		供冷量：37kW			
		N=1.5kW			
10	立柜式空气处理机	循环风量：4000m ³ /h	台	4	ER2
		供冷量：30kW			
		N=1.5kW			
11	超薄	循环风量：850m ³ /h	台	4	MCC1

序号	名称	规格及型号	单位	数量	备注
	吊顶式空气处理机	供冷量：4.5kW			、2
		N=0.5kW			
		输出功率：3.0kW			
		输出功率：1.5kW			
12	混流式风机	SWF(B)-I No.7	台	2	用于挤出段工艺排风
		N=3kW			
13	混流式风机	SWF(B)-I No.6.5	台	2	用于模头段工艺排风
		N=2.2kW			

5.4.8 空压站

5.4.8.1 设计中采用的主要标准及规范

《压缩空气站设计规范》（GB50029-2014）

《工业金属管道设计规范》（GB50316-2000）（2008年版）

《工业金属管道工程施工质量验收规范》（GB50184-2011）

《压力管道规范 工业管道》（GB/T20801.1~6-2006）

《压力管道安全技术监察规程—工业管道》（TSG D0001-2009）

建设单位的建议及其他专业的设计条件

5.4.8.2 技术方案比选

本项目拟建于 BOPA 厂房内，厂房生产车间附房内设有一座空压站，设三台螺杆式空气压缩机，两用一备；空压机单台排气量为 10.8m³/min、排气压力 0.80MPa，电机功率为 55.0kW；同时配套的辅机有冷冻式干燥机，前、后过滤器，储气罐等。正常生产时两台运行，一台备用。当生产线发生破膜、出现脉冲用气时，处于备用状态的机组自动投入运行。

5.4.8.3 消耗定额

空压站每小时用气量为 384Nm³/h;

5.4.8.4 主要工程量

表 5.4-17 空压设备表

序号	名称	规格及型号	单位	数量	备注
1	螺杆式空压机(风冷)	排气量: 10.8 m ³ /min	台	3	两用一备
		排气压力: 0.80MPa			
		耗电量: 55kW+1.5 kW			
2	冷冻式干燥机(风冷)	处理气量: 14.8m ³ /min	台	3	两用一备
		N:2.7kW			
2	微热再生干燥机	处理气量: 14.0m ³ /min	台	3	两用一备
		N:2.7kW			
3	分离过滤器	过滤精度: 3 微米	台	3	两用一备
4	主管路过滤器	过滤精度: 1 微米	台	3	两用一备
5	主管路过滤器	过滤精度: 0.01 微米	台	3	两用一备
6	储气罐	6 m ³	台	3	

5.4.9 冷冻站

5.4.9.1 设计中采用的主要标准及规范

《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》

(GB50274-2010)

《机械设备安装工程施工及验收规范》(GB50231-2009)

《暖通空调标准图集》《室内管道支架及吊架》03S402

《工业金属管道工程设计规范》(GB50316-2000) 2008 年版

5.4.9.2 冷量规格、数量和依托情况

(1) 冷量规格、数量

本项目工艺生产所需冷负荷约 1700kW；空调所需冷负荷为 2000kW。需要冷却水冷负荷为 2000kW。

表 5.4-18 冷冻负荷表

序号	装置名称	冷媒进装置量		冷媒出装置		装置需冷量 (kW)	备注
		温度 (°C)	压力 (MPa)	温度 (°C)	压力 (MPa)		
1	工艺设备	7	0.3	12	0.15	1700	
2	组合空调	7	0.3	12	0.15	2000	
3	工艺设备	32	0.3	37	0.15	3700	

(2) 依托情况

本项目拟建于 BOPA 厂房内，厂房生产车间附房内设有一座制冷站，站内有三台离心式冷水机组；本项目工艺生产所需低温冷冻水约为 1700kW，空调所需低温冷冻水约为 2000kW。单台离心式冷水机组制冷量为 1934kW，单台输入功率为 304kW，冷冻水出水温度为 7°C，回水温度为 12°C；同时配套的辅机有：方形冷却塔、冷却水循环泵、冷冻水循环泵等；冷却塔布置在制冷站屋面上。

5.4.9.3 主要设备选择及工程量

表 5.4-19 制冷站主要设备表

序号	名称	规格及型号	单位	数量	备注
1	螺杆式冷水机组	制冷量：1934kW	台	3	
		输入功率：304kW			
2	开式冷却塔	标准水量 400m ³ /h	台	3	
		N:11.0 kW*4			
3	闭式冷却塔	标准水量 200 m ³ /h	台	2	
		N:15.0 kW			
4	冷冻水泵	Q:400 m ³ /h	台	4	三用一备

		H:33m			
		N:55kW			
5	冷却水泵	Q:450 m ³ /h	台	4	三用一备
		H:29 m			
		N:75 kW			
6	冷却水泵	Q:200 m ³ /h	台	2	一用一备
		H:30m			
		N:37kW			

5.4.10 辅助生产设施

5.4.10.1 维修

本项目设备维修及备品备件均设置于厂房附房内，面积约 400 平方米，满足于本项目需求。

5.4.10.2 仓储

(1) 新建仓库

仓库应按储存物料的种类、物性分类集中布置，并应方便生产、运输。

其物料储存量和仓库面积应根据储存周期确定。原材料仓库、成品仓库的储存物品火灾危险性应为丙类，防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

本项目的储运为原料与成品，利用厂区已建成仓库，并在东南面新建一栋成品仓库。

(2) 储存系统设置方案

本项目 PA6 原料拟采用专用切片，洁净度及各项指标和成膜性俱佳；添加剂部分进口。

以上原材料在质量、数量和功能方面，都可以满足生产需求。

本项目主要辅助材料为产品包装用的纸轴芯、木托、木挡板及纸箱等，包装材料年用量约 2100 吨，可当地就近采购。

表 5.4-20 项目原料及成品储存与运输

序号	材料名称	规格	年需用量(吨)	来源	运输方式
1	PA6 切片	散装	30300	厂区自供	厂内管道
2	添加剂	1000kg 或 25kg/包	300	国内、进口	汽车运输
3	包装材料	吨	2100	国内	汽车运输

(3) 装卸设施

本项目原料采用管道输送，成品采用叉车装卸。

5.4.10.3 计量检验

1、能源计量与管理

(1) 能源计量

根据《中华人民共和国计量法》、《机械工业工程节能设计规范》(GB50910-2013) 和《用能单位能源计量器具配备与管理通则》(GB17167-2006) 中对能源计量器具的配备和管理的基本要求，本设计能源计量器具配备的对象和范围包括：1) 进厂的能源和耗能工质；2) 自产耗能工质。

项目设有楼宇自控系统 (BAS)，系统可利用能源计量数据的采集、诊断、分析，进行有效的能源计量与管理。科学准确的计量数据能够指导工厂能源的利用，建立科学合理的节能流程，由此达到节能降耗的目的。本项目楼宇自控系统 (BAS) 能源计量器具包括：

1) 电气系统：在 0.4kV 侧设置计量装置。在各车间变配电室内所有低压出线回路上和各建筑物总配电柜上装配多功能计量仪表，在

无功补偿柜设有谐波显示的功率因数控制仪表。所有计量仪表均带标准通讯接口。实行电能三级计量。

2) 给排水系统：全厂采用用水三级计量。厂区引入管、各车间总入户管、各集中用水点处设置远程水表，实现在线监测。

3) 动力系统：全厂动力介质的流量计量设站房、车间及工段和重点用能设备三级计量，均配备计量器具。

(2) 能源管理

企业应重视能源管理工作，建立能源管理领导小组，建立智慧能源管理系统。制定企业能源管理工作规则，配套能源计量等管理制度，并与经济责任制结合起来付诸实施。成立生产总经理为全公司能源管理体系的负责人，生产部是能源管理的职能机构，日常工作由生产部负责，各车间负责本单位的节能管理分项工作。企业经营管理层次的节能管理主要包括以下几个方面：

1) 建立健全能源管理机构。加强节能工作的领导和管理，及时调整充入能源管理领导小组，建立节能工作责任制，完善节能管理体系。逐步建立智慧能源管理系统，开展能源经济分析，对节能状况作实物量分析的基础上进而作价值量分析，从而与成本、效益挂钩。对各主要耗能产品、工艺、设备和岗位制定能源消耗定额，以制度的形式明确各部门和各生产环节、岗位的节能工作责任，定期检查制度执行情况，并与奖罚措施相结合。

2) 制定并组织实施节能工作的规划、计划和节能技术进步措施，积极采用节能新技术、新工艺、新设备、新材料，合理有效地利用能

源。

3) 合理组织生产。根据原料、能源、生产任务的实际情况，确定开多少设备，以确保设备的合理负荷率；合理利用各种不同品位、质量的能源，根据生产工艺对能源的要求分配使用能源；协调各工序之间的生产能力及供能和用能环节等。如峰谷电的考核落实，主要耗能设备的合理使用和经济负荷运行率的提高。

2、用水计量与管理

本项目供水总管上设置计量水表，各用水点位单独设置计量水表，计量水表选用远传式智能水表。

3、检验

在附房内设置检测室，用于半成品、成品薄膜的检验，面积约130平方，可满足于本项目需求。

6 原料、辅助材料、燃料和动力供应

6.1 原料供应

6.1.1 原料规格、数量

本项目主要原材料、辅助材料的规格及数量见表 6.1-1。

表 6.1-1 主要原辅材料的规格和数量表

序号	项目名称	消耗定额	数量 (t/a)	规格
1	PA 切片	1.01 t/t	30300	散装
2	添加剂	10.0 kg /t	300	1000kg/包、25kg/包
3	包装材料	0.07 t/t	2100	纸芯、木托、纸箱

6.1.2 原料来源及其供应的可靠性

本项目主要原材料、辅助材料的来源见表 6.1-2。

表 6.1-2 主要原辅材料的来源及运输方式

序号	原料名称	来源	运输方式
1	PA6 切片	厂内自供	管道运输
2	添加剂	国内、进口	汽车运输
3	包装材料	国内	汽车运输

本项目 PA6 原料采用建设单位自有切片，该 PA6 切片洁净度及各项指标和成膜性俱佳；添加剂部分进口。以上原料在质量、数量和功能方面，都可以满足生产需求。

本项目主要辅助材料为产品包装用的纸轴芯、木托、木挡板及纸箱等，包装材料年用量约 2100 吨，可当地就近采购。

6.1.3 原料价格

本项目原料价格主要参考近 5 年平均价格及对未来价格走势预测情况确定，具体见表 6.1-3。

表 6.1-3 原料价格表（元/吨）

序号	名称	单价（元/吨）	备注
1	PA6 切片	13053	不含税
2	添加剂	16814	不含税
3	包材	5000	不含税

6.2 水、电、汽和燃料供应

本项目水、电、天然气消耗量及价格见表 6.1-4。

表 6.2-1 水、电、天然气消耗量及价格表

序号	燃料名称	消耗定额	价格	备注
1	水	2.60 m ³ /t	3.12 元/t	不含税
2	电	2200 kWh/t	0.61 元/kWh	不含税

电力：达产年预计需要电力 6600 万 kWh，由供电公司供应。

用水量：全年预计主生产线新水用量 78000 t，由自来水公司供应。循环用水由公司自备冷却塔，循环使用。

6.3 原料、辅助材料、燃料和动力供应的风险分析

本项目拟建地点位于河南省驻马店市遂平县产业集聚区经一路中段公司规划预留地块内，厂区周边市政配套齐全，原料 PA6 切片自供，添加剂、辅助材料及水、电、天然气供应风险较小。

7 节能、节水措施

7.1 节能

7.1.1 编制依据

- 《中国节能技术政策大纲》（2006）（发改环资[2007]199号）
- 《中国节水技术政策大纲》（国家发改委公告2005年第17号）
- 《用能单位能源计量器具配备与管理通则》（GB/T 17167-2006）
- 《产品单位产量能耗消耗定额编制通则》（GB/T12723-2008）
- 《工业节能设计规范》（JBJ14-2004）
- 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- 《工业企业照明设计标准》（GB50034-92）
- 《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）

7.1.2 项目用能概况

本项目建成后，预计企业年均营业收入约61593万元/年。

7.1.3 能耗指标

表 7.1-1 项目建成后企业新增能耗情况表

序号	耗能项目	单位	年耗量	折算能耗当量系数	年耗标煤
1	电	万 kWh	6600（万 kWh）	0.1229（kgce/kW.h）	8111.4t
2	水	t	7.8（万 t）	0.0857（kgce/t）	6.6846t
3	综合能耗总计	吨标煤	8112.07t		
4	年产值	万元	61593		
5	单位产值综合能耗	吨标煤/万元	0.132		
6	年产量	吨	30000		

7	单位产品综合 能耗	吨标煤/吨	0.270
---	--------------	-------	-------

注:水、电折标煤系数来自《综合能耗计算通则》GB2589-2008。

7.1.4 项目产值碳排放量计算

根据《工业企业温室气体排放核算和报告通则》(GB/T32150-2015)核算所需的参考和排放因子推进值对产品进行碳足迹盘查,采用排放因子法计算,温室气体排放量为活动数据与温室气体排放因子的乘积,见式:

$$E_{GHG}=AD \times EF \times GWP$$

式中:

E_{GHG} ——温室气体排放量,单位为吨二氧化碳当量(tCO_2e)

AD ——温室气体活动数据,单位根据具体排放源确定;

EF ——温室气体排放因子,单位与活动数据的单位相匹配;

GWP ——全球变暖潜势,数据可参考政府间气候变化专门委员会(IPCC)提供的数据。

(1) 电力

如 AD 是购入的电力,电力生产排放因子为 tCO_2/MWh ,根据《中国区域电网平均二氧化碳排放因子》知 2012 年电力生产排放因子 $0.7035kg/kWh$, $GWP=1$,本项目消耗电力 $66000000kWh$,产生的二氧化碳量为:

$$E_{\text{电力}}=AD \times EF \times GWP=66000000kWh \times 0.7035kg/kWh \times 1=46431.0t$$

本项目共产生温室气体二氧化碳量为 46431.0 吨。

本项目年产值约 61593 万元人民币,则单位产值碳排放量为

46431.0 吨/61593 万元=0.7538t CO₂/万元。

7.2 节能措施综述

7.2.1 设备选型中采取的节能措施

本项目采用国内薄膜生产工艺中先进生产工艺，为最大限度实现工艺先进性、提高资源能源利用效率，在工艺设计、设备选型等采取了多种节能手段和措施：

(1) 工艺生产系统采用先进的控制系统，使系统处于最佳工艺运行状态，既确保了产品质量又降低了能耗。

(2) 为统一实施能源计量管理工作，本项目在设计时考虑配置能源计量仪表，以便对能源消耗情况进行计量并定期考核。

(3) 项目空调系统夏季选用冷水机组，其他季节利用回风系统，节省能耗近 40%，符合节能设计标准相关规定。

(4) 本项目在循环水系统中安装温控系统，根据环境温度的变化来调节，节能在 30% 以上。

(5) 项目选用的单螺杆双螺纹挤压机，利用深浅螺纹的机械剪切热，使耗电降低 30~60%，用电量大幅下降。同时该机采用了变频和 PLC 控制技术，具备了密封性好、热效率高、节约能源等特点，具有较好的节能效果。

(6) 本项目选用的组件预热炉设置有 PID 控制器，同时具有温度均匀等节能特点。

(7) 本项目选用螺杆式冷水机组具有四级容量控制系统，根据负荷变化自运调节螺杆式冷水机组启停，更加节能。

7.2.2 热力管网及高温设备采用的保温措施

本项目热力管网采用离心玻璃棉管壳保温结构。保温管道防护层采用 0.4~0.6mm 铝薄板制作。

7.2.3 电气节能措施

7.2.3.1 供配电系统节能措施

(1) 本项目建设时将配电房安装在设备负荷中心，提高供配电效率。本项目新增节能型变压器，变压器能效等级达到节能型要求。

(2) 优化供配电系统

①进一步优化设计供配电系统，降低线损率，使线损率小于 2.5%；变配电系统采取集中和就地补偿相结合的补偿方式，选用高性能无功补偿装置提高功率因素，使总功率因数目标控制值 ≥ 0.95 ，将变压器设置在负荷中心，以缩短管线，减少线损。

②重视网络配置，包括力求电网相间平衡，选用低能耗导线，减小线网损失。

③选用高效节能型变压器，并且力求使变压器的实际负荷接近设计的最佳负荷，提高变压器的技术经济效益，减少变压器能耗。

④变配电间加强通风降温条件，以控制变压器的工作温度，减少变压器损耗。

7.2.3.2 照明的节能

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。

①合理设置工厂车间照明

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

②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。

③优先使用自然光

优先使用自然光可减少人工照明，节约用电。

④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。

⑤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。

⑥加强照明用电管理

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。

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。

照明系统采用节能等以及优化整个照明系统，节电率可达 30%。

7.2.4 采暖通风节能措施

(1) 循环水系统

本项目采用的封闭型逆流式冷却塔设备具有下列优点。

塔体采用高强度 FRP 复合材料制作，抗老化，耐腐蚀，不变形、褪色。

采用超低噪声风机和独特的淋水消声技术，二重降噪，其噪声指数处于领先水平。

与传统的冷却塔比，风机电机能耗降低 30% 以上。

采用高效低阻收水装置，漂水率小于 0.001%，环境保护最佳。

选配联冷 CTNC 智能化控制系统，接入 BAS 或变频调速，实现无人管理。

（2）冷却水系统

对于冷却水系统，由于其高温冷却水(出水)和低温冷却水(回水)的温度变化较大，为保证工艺需求，本项目采用温差控制方式，即采用两个温度变送器、一个 PID 温差调节器和一台变频器组成闭环控制系统，对冷却水进行温差控制，使冷却水泵的转速相应于热负载的变化而变化。

（3）空压站节能措施

本项目选用节能型螺杆空压机组，螺杆空压机组能耗指标符合 GB 19153-2009 《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》及 DB33/805-2010 《压缩空气站运行电耗限额及节能监测技术要求》标准相关要求。

此外，本项目空压站采用集中供气，可根据生产的实际选择开启空气压缩机组的台数，根据生产现场的用气量，较好的控制空压机的台数。供气相对稳定（不会因为单台机组故障造成系统供气问题），

供气效率高，相对独立供气系统节能。

对于集中控制的空压机组，最理想的节电方法是采取智能变频节电系统。本项目空压系统配置变频智能控制系统，通过不断对排气压力、温度等现场数据进行检测，通过智能控制器、变频器、变频电机的共同作用，为生产输出一个恒定的压力，该系统一般至少可节电15%。

(4) 冷冻、空调节能措施

本工程采用的电制冷冷水机组，其名义制冷工况下制冷性能系数COP按《绿色建筑评价标准》（2019）的要求，比现行国家《公共建筑节能设计标准》GB50189提高6%。

本工程采用的单元式空调、风管送风式和屋顶空调机，其名义制冷工况下能效比EER按《绿色建筑评价标准》（2019）的要求，比现行国家《公共建筑节能设计标准》GB50189提高6%。分体式空调能效比、性能系数应符合《房间空气调节器能效限定值及能效等级》（GB21455-2019）中能效等级2级的规定。

本工程风机采用高效节能型产品，普通机械通风系统大于10000m³/h的风机单位风量耗功率为<0.27W/(m³/h)。空调机（含新风机）风量大于10000m³/h的风机的单位风量耗功率为 $W_s \leq 0.24W/(m^3/h)$ 。

7.2.5 建筑物节能措施

本项目建筑屋顶采用光伏太阳能，本项目将采用最佳倾角固定支架和金属屋面有底板BIPV两种方案相结合建设光伏电站。

采用具有保温、隔热、且价廉的保温墙体、外墙内保温体系、屋面保温体系、门窗的保温与隔热技术。

采用中空双玻璃塑钢门窗，保温和隔噪性能优越。

在屋面保温隔热采用彩钢板夹玻璃棉，同时采用坡屋面通风屋顶技术，不仅使用效果良好，而且也美化了厂区。

外表面采用日射吸收率较低的接近白色的浅色涂料和饰面，对于调节日照、节省能源十分有效。

7.3 节水

7.3.1 编制依据

GB/T 7119-2006 节水型企业评价导则

GB/T 12452-2008 企业水平衡测试通则

GB/T 18820-2011 工业企业产品取水定额编制通则

GB/T 21534-2008 工业用水节水 术语

GB 24789-2009 用水单位水计量器具配备和管理通则

GB/T 26719-2011 企业用水统计通则

GB/T 27886-2011 工业企业用水管理导则

GB/T 29749-2013 工业企业水系统集成优化导则

GB 25501-2010 水嘴用水效率限定值及用水效率等级

GB 25502-2010 坐便器用水效率限定值及用水效率等级

GB 28377-2012 小便器用水效率限定值及用水效率等级

GB 28378-2012 淋浴器用水效率限定值及用水效率等级

GB 28379-2012 便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级

GB 30717-2014 蹲便器用水效率限定值及用水效率等级

7.3.2 项目用水概况

生产、生活用水、消防用水采用城市自来水为水源。从市政道路给水管上引入 1 个给水进口，进入厂区后设置检修阀门、水表以及压力表，供水压力不低于 0.30Mpa。车间内生活用水由厂区生产生活给水管网供给。

7.3.3 水资源供应状况

本项目供水水源为市政自来水，目前供水系统完善，本项目可利用原厂区管网。

7.4 用水指标及分析

7.4.1 用水指标

本项目单位产品水耗约 2.6 吨，年耗水量约 7.8 万吨。

7.4.2 用水分析

本项目主要用水为开式冷却塔补充用水，最大量约为 15 吨/小时，其他为车间冲洗、卫生间等生活用水。

7.5 主要节水措施

- (1) 本工程充分利用市政管网供水压力，达到节能作用。
- (2) 生活、消防等电机设备效率选用均符合公共建筑节能设计标准。
- (3) 水池、水箱溢流水位均设报警装置，防止进水管阀门故障

时，水池、水箱长时间溢流排水。

(4) 选用节水型卫生洁具及配水件。

(5) 采用高效低耗的设备和避免管道漏损的措施，如采用管道涂衬技术、新型管道及连接技术、选用性能高的阀门、零泄漏的阀门。管道安装完毕后，按设计规定对管道系统进行强度、严密性试验，以检查管道系统及各连接部位的工程质量。

7.6 节水效果分析

本项目用水量较少，在生产过程中采取了有效的节水措施，因此其单位产品用水量达到最小化，充分体现了节水效果。

8 环境影响评价

8.1 厂址环境条件

8.1.1 建设地区环境现状与分析

本项目拟选址在河南省遂平县产业集聚区经一路中段西侧，京广铁路东侧，史丹利化肥遂平有限公司北侧。

建设条件：配套实施完善，厂区周边主干路均布有市政管网，根据本项目条件接入使用。

8.1.2 企业（园区）环境保护现状与分析

本项目厂址周围环境质量良好。

8.2 执行的环境标准

《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）

《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）

《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）

《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年9月1日施行）

《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日起施行）

《合成树脂工业污染物排放标准》GB31572-2015

《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准

《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）II类区标准。

《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准。

《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4三级标准

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）地表水执行pH=6.0~9.0

《声环境质量标准》（GB3096-2008）表 1 三类声环境功能区：
昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

《排污单位自行监测技术指南总则》 HJ 819-2017

《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》
（GB18599-2001）及 2013 年修改单（公告 2013 年第 36 号）

《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修
改单（公告 2013 年第 36 号）

《河南省建设项目环境保护条例》（2016 年修正）

《河南省 2019 年大气污染防治攻坚实施方案》（2019 年 2 月 27
日）

8.3 建设项目污染及治理措施

8.3.1 污染源

本项目生产过程中产生的主要污染源和污染物为：

（1）废气：挤出熔融工序、铸片过程中温度较高，会产生少量低分子挥发物；在回收造粒及破碎工段时有少量粉尘产生。

（2）废水：生产过程中产生的废水主要来自过滤器清洗、车间清洁，同时制取脱盐水也会产生一定量水处理浓水，此外，还有本项目部分生活废水产生。

（3）噪声：设备运行过程会产生噪声。

（4）废渣：本项目的固体废物如废弃的润滑油、润滑脂、少量不可回收的块状废料等。

8.3.1.1 废液和废水污染源

本项目生产废水排放情况如表 8.3-1 所示。

表 8.3-1 生产废水污染源及治理情况

序号	污染源名称	产生量		治理措施及去除率	排放量 (m ³ /a)	排放规律	排放去向
		m ³ /d	m ³ /a				
1	过滤器清洗	1	300	95%	300	间歇	清洗废水经随设备配套的处理设施处理后达标排放；车间清洁废水、水处理浓水可直接排入厂区污水管网
2	车间清洁	2	600	95%	600	间歇	
3	水处理浓水	4	1200	95%	1200	间歇	
	合计						

本项目生活污水排放量为 2.0m³/d，经化粪池处理后，排入厂区管网，接入市政污水系统。

8.3.1.2 废气污染源

本项目产生废气经处理后可达标排放。原料输送后的排放空气中含有少量粉尘；模头和横拉工段排放的热风中含有少量己内酰胺单体；这些粉尘及己内酰胺单体含量较低，且己内酰胺在水中溶解度为 4560 g/l（20℃），通过自来水喷淋即可达到较好效果。见表 8.3-2。

表 8.3-2 废气污染源及治理情况

序号	污染源名称	废气产生量 (m ³ /h)	污染物产生情况		治理措施	排放规律	排气筒高度 (m)	排放去向
			名称	浓度 (mg/m ³)				
1	造粒间	5000	粉尘	80	脉冲袋式除尘器	间歇	15	大气
2	模头及横拉段	48000	VOC	50	集气罩+喷淋塔+15m 高排气筒	连续	15	大气

8.3.1.3 噪声

本项目机械设备如空压机、风机、输送泵等会产生噪声，在设备选型时采用低噪声的产品，并采取减震、消音、隔音等减少噪声措施和装置，可达到国家标准，减少对周围环境的影响。见表 8.3-3。

表 8.3-3 噪声源设备及治理情况

序号	设备名称	声源地点	数量 (台)	噪声值	治理措施	排放特征
1	薄膜成型设备	生产厂房	1	75	隔声	连续
2	造粒机	附房	1	80	隔声、减震	连续
3	空压机	附房	2	85	隔声、减震	连续
4	风机	附房	若干	80	隔声	连续

8.3.1.4 废渣

本项目的固体废物如废弃的润滑油、润滑脂、废滤网及少量不可回收的块状废料等，其产生量较少，利用原厂区危废库存放，定期和原厂区固废一起由特定企业回收。

8.3.2 环境保护治理措施

8.3.2.1 废液和废水治理

本项目有少量生产废水产生，在清洗时产生少量废水，根据经验值，一次清洗时可产生 3~5 m³ 废水，频次为每月清洗一次，平时无废水产生，在车间经（随设备配套水处理设备）局部收集并初步处理后达到城市下水道接管标准，可排入厂区污水管网系统，进一步排入城市污水处理厂。

项目生产过程中的冷却水循环使用，不外排。

项目产生的废水为职工生活污水。

项目劳动定员 160 人，其中 140 人在厂区内住宿。根据《河南省地方标准工业与城镇生活用水定额》（DB41/T385-2014），员工用水按 150 L/人 d 计，则本项目员工生活用水总量为 24.0 m³/d。污水排放系数以 0.95 计，则项目生活污水排放总量为 22.80 m³/d。根据类比，废水水质为 COD 300 mg/L、BOD₅ 150 mg/L、SS 180 mg/L、NH₃-N 25 mg/L、动植物油 50 mg/L，水质较为简单。经厂区化粪池处理理后，直接接入市政污水管网。

8.3.2.2 废气治理

项目废气主要为投料过程产生的粉尘、薄膜成型及造粒过程中的产生的有机废气。根据《排污许可证申请与核发技术规范橡胶和塑料制品业》（HJ1122-2020）“塑料薄膜制造”中“表 A.2 塑料制品工业排污单位废气污染防治可行技术产污表”的废气治理可行技术。

本项目有机废气处理方案原理如下：挤出工序产生的废气全部收集后经喷淋净化装置净化后通过新增的 15m 高排气筒排放。生产线横向拉伸工序和再造粒工序产生的废气全部收集后经喷淋净化装置净化后通过新增的 15m 高排气筒排放。边膜破碎和在线破碎分别在密闭的破碎系统进行，粉尘分别经设备自带的脉冲除尘器处理后，粉尘于车间自然沉降。水循环喷淋工艺，用作成型和造粒工序废气处理，其循环废水经不断浓缩、损耗，不定期需补充，浓缩到一定时间后，需更换，产生的少量废水应委托外运处理。

结合本项目实际情况，本项目破碎过程产生的颗粒物采用“脉冲袋式除尘器”处理；热熔挤出工序产生的废气及异味采用“水喷淋”处

理装置，符合《排污许可证申请与核发技术规范橡胶和塑料制品工业》（HJ1122-2020）中要求，故治理设施为可行技术。

（1）脉冲袋式除尘器

脉冲除尘器是一种干式滤尘装置。它适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘。当含尘气体由进风口进入除尘器，首先碰到进出风口中间的斜板及挡板，气流便转向流入灰斗，同时气流速度放慢，由于惯性作用，使气体中粗颗粒粉尘直接流入灰斗。起预收尘的作用，进入灰斗的气流随后折而向上通过内部装有金属骨架的滤袋粉尘被捕集在滤袋的外表面，净化后的气体进入滤袋室上部清洁室，汇集到出风口排出，含尘气体通过滤袋净化的过程中，随着时间的增加而积附在滤袋上的粉尘越来越多，增加滤袋阻力，致使处理风量逐渐减少，为正常工作，要控制阻力在一定范围，一旦超过范围必须对滤袋进行清灰，清灰时由脉冲控制仪顺序触发各控制阀开启脉冲阀，气包内的压缩空气由喷吹管各孔经文氏管喷射到各相应的滤袋内，滤袋瞬间急剧膨胀，使积附在滤袋表面的粉尘脱落，滤袋恢复初始状态。清下粉尘落入灰斗，经排灰系统排出机体。由此使积附在滤袋上的粉尘周期地脉冲喷吹清灰，使净化气体正常通过，保证除尘系统运行。使气体得到净化，除尘效率可达到 99%，本项目脉冲袋式除尘器除尘效率取 99%（依据《塑料制品行业污染治理实用技术指南》）布袋除尘器对颗粒物的处理效率 > 99%）。

（2）喷淋塔

喷淋塔：废气由废气由风管引入净化塔，经过填料层，废气与水

进行气液两相充分接触和降温，溶于水的有机废气经水吸收后，再经除雾板脱水除雾后由风机引入干湿分离器进行水汽二次回收。冷却水在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，最后回流至塔底循环使用。本项目所用原料为 PA6 切片，主要成分为己内酰胺高聚物，在受到热和应力的作用下，高分子材料产生降解，分子链断裂释放出低分子的挥发性有机物（VOCs），主要成分为己内酰胺单体和氨，由于己内酰胺在水中溶解度为 0.82g/g（20℃），氨在水中的溶解度为 50g/g（20℃），通过自来水喷淋即可达到较好效果，故采用水喷淋塔吸收可行。

综上，本项目废气处理技术具有可行性。

8.3.2.3 噪声控制

项目主要噪声源为车间内的薄膜成型设备、造粒机、空压机和风机等设备运作时产生的机械噪声，声源强度在 75~85dB（A）之间。项目采用新型低噪音设备、经车间隔声、设备安装减振基础等减振降噪治理措施。

表 14-4 主要噪声设备声级值 单位：dB(A)

序号	设备名称	声级值	台数	运行状况	减噪措施	治理后噪声值
1	薄膜成型设备	75	2套	连续	选用低噪声设备、设置减振基础、车间及围墙隔声、风机安装消声器	55
2	造粒机	80	1台	间歇		60
3	空压机	85	2台	连续		65
4	风机	80	2台	连续		60

8.3.2.4 固废处理

(1) 废包装物

本项目原料拆装使用后产生废包装袋或废纸箱，产生量约 0.4t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），其类别代码为“292-001-99”，交由物质部门回收利用。

(2) 废膜片

本项目纵向拉伸、横向拉伸、收卷分切工序产生一定量的废膜片，根据建设单位提供资料，产生量约为 120t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），其类别代码为“292-001-99”，经破碎造粒后回用于主挤出工序。

(3) 废边角料

本项目牵引测厚切边工序产生一定的废边角料，根据建设单位提供资料，产生量约为 240t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），其类别代码为“292-001-99”，经破碎后回用于主挤出工序。

(4) 废不合格品

本项目检验工序产生一定的废不合格品，根据建设单位提供资料，产生量约为 240t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），其类别代码为“292-001-99”，经破碎造粒后回用于主挤出工序。

(5) 除尘灰

本项目脉冲袋式除尘器定期清理会产生除尘灰，预计产生量

0.594t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），其类别代码为“292-001-66”，经造粒后回用于主挤出工序。

（6）废润滑油

本项目设备维护过程会产生废润滑油，根据《国家危险废物名录》（2021年实施）进行鉴别，为危险废物，危险废物类别为“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码为“900-217-08”。产生量约为0.1t/a，必须按照危险废物进行处置，委托有资质的单位处理。

（7）废油桶

本项目使用润滑油对设备进行维修维护，会产生废油桶本项目废油桶产生量约为0.025t/a。根据《国家危险废物名录》（2021年版），废油桶属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”类危险废物，代码为900-249-08，必须按照危险废物进行处置，委托有资质的单位处理。

（8）含油抹布

本项目生产过程中会产生润滑油擦拭废物，产生量为0.1t/a。根据《国家危险废物名录》（2021年实施）进行鉴别，其废物类别为“HW49 其他废物”，废物代码为“900-041-49”，必须按照危险废物进行处置，委托有资质的单位处理。

（9）废布袋

本项目脉冲袋式除尘器定期更换布袋会产生废布袋，预计产生量0.7t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），其类别代码为“292-001-99”，交由物资部门回收。

（10）废过滤器

过滤器定期更换产生废过滤器，产生量约 0.01t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），其类别代码为“292-001-99”，交由物质部门回收利用。

（11）生活垃圾

本项目员工日常产生生活垃圾，按照 0.5kg/人.d 估算，本项目新增员工 122 人，产生量约为 18.3t/a，由城市管理部门清运。

一期本厂区已设置全厂性危废库一座，其总库容面积 408 平方米，甲类仓库，用于收集暂存厂内固体废物。

8.3.3 施工期环境保护措施

1、大气环境保护措施

为保护好该区域的空气环境质量，降低施工区域对周围环境的扬尘影响，结合本工程的具体情况，采取以下施工扬尘污染控制对策：

①施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》设置现场平面布置图、工程概况牌（明示本项目的建设单位名称、工程负责人姓名、联系电话、开工和计划竣工日期及施工许可证批准文号）、安全生产牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等标志标牌。

②施工现场设立施工环境保护宣传牌，并在施工方案中明确防止遗撒污染环境的措施，建设工程应设置安全文明施工措施费，并保证专款专用。

③当出现 4 级及以上风力的天气情况时，禁止土方施工，并做好

遮掩。

④在工地四周必须设立适当高度的围挡，以减轻扬尘对周围环境的影响。

⑤加强施工现场管理，必须按规定采取施工场地进出口地面硬化、汽车轮胎清洗池等有效防止扬尘污染措施，施工车辆经冲洗后方能进入市政道路。

⑥运输渣土、灰土、砂石、垃圾等易产生扬尘的物料，应采用密闭车辆或用苫布遮盖措施，逐步实行密闭车辆运输，并实行运输准运证和许可证制度，防止运输过程发生遗散或泄漏情况，运输线路尽量远离周边环保目标。

⑦工程土方、渣土和垃圾应当集中堆放，堆放高度不得超出围挡高度，并采取苫盖、固化措施。土方、工程渣土和建筑垃圾应当集中堆放，高度不得超出围挡高度，并采取苫盖、固化措施，苫盖措施必须全封闭。

⑧施工单位运输工程渣土、泥浆、建筑垃圾及砂、石等散体建筑材料，应当采用密闭运输车辆、采取喷淋压尘装载、禁止超载并按指定路线行驶，避免尘土洒落增加道路扬尘。

⑨禁止现场搅拌混凝土，应使用预拌混凝土。

⑩施工现场和周围道路必须建立洒水降尘、清扫制度，制定专人负责洒水和清扫工作，对施工场地进出口进行不低于 3 次/日的洒水和清扫。

⑪施工产生的渣土、泥浆及废弃物应当随产随清，暂存的渣土应

当集中堆放并全部苫盖，禁止渣土外溢至围挡以外或者露天存放。

⑫定期对施工机械、施工运输车辆排放废气进行检查；严禁使用劣质油料，提倡使用高清洁度燃油，加强机械维修保养，使动力燃料充分燃烧，降低废气排放量。对尾气排放严重超标的施工机械和运输车辆应更新尾气净化装置，减少汽车尾气污染。

2、水环境保护措施

本项目施工期废水主要是车辆冲洗废水及施工期生活污水。

①本项目施工期生活污水依托现有污水管网排入天津泰达威立雅水务有限公司污水处理厂，不会对地表水造成影响。

②本项目施工期对进出施工区域的车辆车轮、车帮进行冲洗以防止扬尘带出。车辆冲洗废水由水泵送至沉淀收集装置，经沉淀池静置沉淀后，上层清水循环利用或用于施工场地的洒水抑尘，以节约水资源，剩余部分作为周边树木绿化用水，不会对水环境产生显著影响。

在整个施工过程中，要倡导文明施工，加强对施工人员的严格管理，杜绝乱排乱泼，随意倾倒废水，禁止直接排入周边地表水体及永久性保护生态区域或者平地漫流。通过采取上述措施，预计施工期废水不会对周边水环境造成明显影响。

3、施工噪声环境保护措施

为减轻本项目施工对周围环境的影响，建设单位采取以下措施：

①优先选用低噪声设备和工作方式，加强设备的维护与管理，把噪声污染减少到最低程度。打桩机械在运转操作时，应在设备噪音声源处进行遮挡。

②增加消声减振的装置，如在某些施工机械上安装消声罩，对振捣棒等强噪声源周围适当封闭等；可固定的机械设备如空压机、发电机等安置在施工场地临时房间内，房屋内设吸声材料，降低噪声；现场装卸钢模、设备机具时，应轻装慢放，不得随意乱扔发出巨响。

③合理制定施工计划，一定要严格控制和管理产生噪声的设备的使用时间，尽可能避免在同一区段安排大量强噪声设备同时施工；白天施工时，选用低噪声设备，并合理安排高噪声作业位置；合理安排施工时间，高噪声施工设备仅限于昼间作业，且尽量避开周围居民午休时间，13：00~14：30 禁止进行高噪声施工；如夜间确需施工作业的，必须提前3日向相关负责主管部门提出申请，经审核批准后方可施工，并由施工单位公告当地居民。

④施工场地周边布设围挡；施工现场合理布局，以避免局部声级过高，尽可能将施工阶段的噪声影响减至最小。

⑤在项目开工前确定车辆行驶路线，选择的路线应远离工程沿线的居住区，禁止运输车辆从人口密集的居住区内穿越。

⑥加强对施工人员的环境宣传和教育，使他们认真落实各项降噪措施，做到文明施工。

4、固体废物保护措施

施工期的固体废弃物主要包括施工人员生活垃圾以及施工渣土等，对工程中产生的固体废物，必须采取以下措施：

①施工现场建立各项卫生管理制度，落实到人。从生产、运输、堆放等各环节采取措施，减少撒落，及时打扫，及时清运，避免污染

环境，减少扬尘的污染。施工单位应采取有效措施，从源头上减少废料产生，并加强回收利用，严禁浪费，不能利用的应交由城管委妥善处理。

②施工人员会产生一定的生活垃圾，工地内设置专用的生活垃圾存放设施，定期交由城管委清运。

③工程承包单位应对施工人员加强教育和管理，做到不随意乱丢废弃物，避免污染环境，影响市容。

④施工作业面应当保持良好的安全作业环境，余料及时清理、清扫，禁止随意丢弃。施工期间的工程渣土要及时清运，并按规定路线、规定地点处置工程渣土、泥浆和建筑垃圾。

⑤禁止混放或在施工现场外擅自占道堆放建筑材料、工程渣土和建筑垃圾。

⑥对现场施工人员进行环境卫生及安全交底，做到人人讲安全，做好对环境的保护制度。

⑦工程渣土处理应遵循以下原则：

a) 加强职能部门对建筑垃圾和工程渣土收运处理过程的监督，做到“三个统一”即统一管理、统一清运、统一安排消纳处理。

b) 建筑垃圾的分类收集可参照国外推广绿色建筑施工地的经验，建筑垃圾分类回收处理。

c) 有毒有害垃圾和有机垃圾不得进入建筑垃圾处理场和工程渣土受纳场，以免造成二次污染和影响回填工程质量。

d) 严禁将生活垃圾和工程渣土混和。

8.4 环境管理及监测

8.4.1 环境管理

为保证工程各项环保措施的顺利落实、使工程建设对环境的不利影响得以减免、并保证工程区环保工作的长期胜利进行、以保持工程地区生态环境的良性发展,企业在合同中明确各环保设施施工单位的环保责任,检查“三同时”的实施情况,保证各项环境保护措施的落实,防止和减轻工程施工对环境造成的污染和破坏。

8.4.2 环境监测

结合项目污染特点和项目区环境现状,运营期环境监测重点是废气和噪声,应定期委托有资质单位进行监测,以便连续、系统地观测项目新建前后环境因子的变化及其对当地环境的影响,验证环境影响评价结论。根据《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017),企业监测计划如下:

①废气监测计划 表 14-5 废气监测计划表

编号	监测点位	监测因子	监测频率	执行排放标准
1	有机废气废气排气筒	非甲烷总烃	12次/年	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表4和表9中的排放限值
2	厂界上风向设置1个点,厂界下风向设置3个点	非甲烷总烃 颗粒物	4次/年	

②噪声监测计划 表 14-6 噪声监测计划表

编号	监测点位	监测因子	监测频率	执行标准
N ₁	东厂界外 1m	等效连续 A 声级	4次/年	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类
N ₂	南厂界外 1m			
N ₃	西厂界外 1m			

N ₄	北厂界外 1m			标准
----------------	---------	--	--	----

对于非正常工况及事故排放期间，应按照上表的要求，及时对排放源和环境同时进行监测，同时配合地方环保管理部门和企业管理部门做好事故调查工作，调查事故发生原因、排污（持续）时间、排污量、造成的影响程度和范围等。工程经建设项目竣工环境保护验收合格后，其年度监测计划参照“关于印发《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》和《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》的通知（环发[2013]81号）”的相关要求，建设单位应委托监测单位按照上述监测工作计划进行监测，委托单位应为经省级环境保护主管部门认定的社会检测机构，监测的各类原始记录内容应完整并有相关人员签字，保存三年备查。

8.5 环境保护投资

建设项目报批总投资 57753 万元，环保投资 165 万元，占总投资的 0.29%，具体环保投资内容详见表 8.5-1 所示。

表 8.5-1 环保投资一览表

项目	污染物	环保措施	投资费用(万元)
废气处理	有机废气	集气罩+水喷淋装置+15m 高排气筒	120
	粉尘	脉冲式袋式除尘器处理	25
废水处理	生活污水	2 座 12m ³ 化粪池	4.0
噪声处理	设备噪声	采用新型低噪音设备，安装减振基础、车间隔声	15
其他	生活垃圾	设置垃圾桶若干	1.0
合计			165

9 劳动安全、工业卫生与消防消防

9.1 劳动安全

9.1.1 编制依据

(1) 国家和相关部门的法律

《中华人民共和国安全生产法》	主席令第 88 号	2021 年
《中华人民共和国劳动法》	主席令第 24 号	2018 年
《中华人民共和国职业病防治法》	主席令第 24 号	2019 年
《中华人民共和国消防法》	主席令第 81 号	2021 年
《中华人民共和国节约能源法》	主席令第 48 号	2016 年
《中华人民共和国清洁生产促进法》	主席令第 54 号	2012 年
《中华人民共和国突发事件应对法》	主席令第 69 号	2020 年
《中华人民共和国特种设备安全法》	主席令第 4 号	2013 年
《中华人民共和国防震减灾法》	主席令第 7 号	2008 年

(2) 行政法规及文件

《危险化学品安全管理条例》 国务院令第 591 号，第 645 号修订

《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》 中华人民共和国应急管理部令第 2 号

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安监总局令第 36 号，第 77 号修订）

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》 国务院令第 352 号

《易制毒化学品管理条例》 国务院令 第 445 号

《工伤保险条例》 国务院令 第 586 号

《生产安全事故报告和调查处理条例》 国务院令 第 493 号

《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》 国发
[2010]23 号

《女职工劳动保护特别规定》 国务院令 第 619 号

《特种设备安全监察条例》 国务院令 第 549 号 《产业结构调整
指导目录（2013 年修订）》 发展改革委令[2013]21 号

《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010
年本）》 工业和信息化部工产业[2010]第 122 号

《建设工程消防监督管理规定》 公安部令 第 106 号

《仓库防火安全管理规则》 公安部令 第 6 号

《机关、团体、企业、事业单位消防安全规定》 公安部令 第 61
号

《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》 安监总局令 第 16 号

《生产安全事故应急预案管理办法》 2019 年版（应急管理部 2
号令）

《生产安全事故信息报告和处置办法》 安监总局令 第 21 号

《工作场所职业卫生监督管理规定》 安监总局令 第 47 号

《生产经营单位安全培训规定》 安监总局令 第 63 号 修订

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》 安监总局令 第 77
号 修订

《生产安全事故报告和调查处理条例》 安监总局令第 77 号
修订

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》 安监总局令第 79
号修订

《危险化学品安全使用许可证实实施办法》 安监总局令第 79 号修
订

《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》 安监总局令
第 80 号修订

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》 安监总局令第 80
号修订

《安全生产培训管理办法》 安监总局令第 80 号修订

《生产安全事故应急预案管理办法》 2016 年 7 月修订

《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSGR0004-2009

《简单压力容器安全技术监察规程》 TSGR0003-2007

《特种设备目录》 质检总局令第 114 号

《特种设备作业人员监督管理办法》 质检总局令第 140 号

《压力容器定期检验规则》 TSGR7001-2013（34） 《特种设备
质量监督与安全监察规定》 质检总局令第 13 号

《河南省消防条例》（2014 年修订）

《河南省安全生产条例》（2019 年 10 月 1 日）

《河南省安全生产风险管控与隐患治理办法》（河南省人民政
府令第 191 号）

《河南省劳动防护用品监督管理办法》（豫安监管政法[2009]217号）。

(3) 相关专业标准规范

《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012
《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010
《生产过程安全卫生要求总则》	GB12801-2008
《钢结构设计规范》	GB50017-2017
《建筑结构荷载规范》	GB50009-2015
《建筑工程抗震设防分类标准》	GB50223-2004
《建筑抗震设计规范》	GB50011-2010
《建筑设计防火规范》	GB50016-2014，2018版
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《建筑地基基础设计规范》	GB50007-2011
《建筑照明设计标准》	GB50034-2013
《建筑采光设计标准》	GB/T50033-2013
《洁净厂房设计规范》	GB50073-2013
《工业建筑防腐蚀设计规范》	GB50046-2008
《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB50019-2015
《工业企业噪声控制设计规范》	GB/T 50087-2013
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
《化学品分类和危险性公示通则》	GB13690-2009

《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
《危险化学品目录》 2015 版	
《危险化学品安全使用许可适用行业目录》 2013 年版	
《危险化学品使用量的数量标准》	2013 年版
《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
《安全色》	GB2893-2008
《个体防护装备选用规范》	GB/T11651-2008
《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2009
《城镇燃气设计规范》	GB50028-2020
《压缩空气站设计规范》	GB50029-2014
《无障碍设计规范》	GB50763-2012
《公共建筑节能设计标准》	DGJ32/J96-2010
《防止静电事故通用导则》	GB12158-2006
《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB50974-2014
《室外给水设计标准》	GB50013-2018
《室外排水设计规范》	GB50014-2016
《建筑给水排水设计标准》	GB50015-2019
《火灾自动报警系统设计规范》	GB50116-2013
《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
《自动喷水灭火系统设计规范》	GB50084-2017
《用电安全导则》	GB/T13869-2017
《供配电系统设计规范》	GB50052-2009

《低压配电设计规范》 GB50054-2011

《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013

《3~110kV 高压配电装置设计规范》 GB50060-2017

《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》 GB 4053.3-2009

9.1.2 危险有害因素分析

9.1.2.1 主要物料危险、有害因素分析

本项目生产过程中不使用各种有毒、有害、易燃、易爆的化学物品，根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）进行辨识与分析，本项目在生产过程中可能存在的主要危险因素有：火灾、灼烫、容器爆炸、机械伤害、触电、起重伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、淹溺、坍塌等。

9.1.2.2 生产过程中可能产生的危险有害因素分析

1、火灾

天然气等为易燃易爆物质，其蒸汽与空气混合形成爆炸性混合物；导热油可燃，环境中如果出现违规使用明火、电气火花、静电未能有效导除，产生静电火花、防雷装置失效，遭受雷击或产生感应放电、使用不合格工具、违规操作等情况产生点火源，存在点燃可燃物的风险。仓库、车间堆放的大量的原辅材料、成品、半成品，遇明火易引发火灾事故。

配电场所、电力设备、设施等，因线路绝缘损坏或线路短路等造

成电气火灾。电气火灾有三种：一是外界火源引燃电缆引起的；二是电力线路短路引发的；三是电流过载导致的。

2、触电

触电事故是电流形式的能量失去控制造成的事故。电流直接流过人体将造成电击；电流转化为其他形式的能量作用于人体将造成电弧烧伤等电伤。触电事故可能由电路故障引发。电路故障包括接地、漏电、短路、断线、过载、元件损坏等多种故障和事故。

装置中有多种机电设备和变配电装置，若电气设施故障或电气安装不规范，缺少接地、接零或接地、接零损坏、失效，在发生线路漏电或设备异常带电时，人员接触就可能发生触电伤害事故。特别是沿墙壁敷设或沿地面铺设的临时线路无保护套管或绝缘损坏，漏电保护措施不匹配的情况下，易发生漏电，人体接触便会发生触电事故。因装置用电有高压、低压电源，可能造成高压触电、低压触电。另外，若电气设备、线路使用或检修过程中绝缘损坏漏电，检修作业安全距离不够，停、送电失误等均可能导致电气事故。

3、容器爆炸

设备缺陷、超压、操作失误等可能会导致压缩空气储罐等压力容器发生容器爆炸。本项目中主要为物理爆炸。压力容器设计、制造或安装缺陷；压力容器长期使用，腐蚀受损；未定期检测合格等；安全阀等泄压装置失效，容器受热，压力异常增高、加压设备不符合要求，外界挤压或撞击，或操作管理失误造成工艺参数失控而安全措施失效，增压过快或过高，导致容器超压等，均可能造成爆裂。

4、其他爆炸

电气装置接地失效、电器设备线路绝缘损坏、线路短路或者没有按规定设置漏电保护器以及防爆场所电器设备、线路、照明不符合防爆要求，均有可能产生电器火花而引发电气火灾爆炸事故。

5、机械伤害

本项目有分切机、挤出、拉伸、牵引等等机械设备，这些设备在生产过程中均存在机械伤害的危险。如果设备设计缺陷、安全装置失效或操作者未遵守安全操作规程，或停用连锁保护装置等，很容易造成人身伤害。

伤害形式：夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾等机械伤害事故的危险源常常存在于下列部位：

（1）旋转的机件具有将人体或物体从外部卷入的危险；卷芯、传动部件和旋转轴的突出部分有钩挂衣袖、裤腿、长发等而将人卷入的危险；辊轴有绞碾的危险；相对接触而旋转的滚筒有使人被卷入的危险。

（2）作直线往复运动的部位存在着撞伤和挤伤的危险。分切机等机械的刀口等部位存在着剪切的危险。

（3）机械的摇摆部位又存在着撞击的危险。

（4）机械的控制点、操纵点、检查点等也都存在着不同的潜在危险因素。

6、高处坠落

若高处作业的梯台、扶梯、护栏等损坏、打滑或不符合规范要求、

高处作业未正确使用安全带等，登高作业人员有从高处坠落的危险。

在设备检维修时需要经常使用临时梯台，以便于人员登高。这些临时梯台的防滑、强度、护栏高度等，常会有较大变化。而且登高人员的身体状况，也会影响其安全作业。在采取使用规范的梯台、制定相应的操作规程的前提下，同样存在高处坠落的危险因素，应予以重视。

7、起重伤害

起重伤害的事故主要包括重物坠落、起重机失稳倾翻、挤压、高处跌落、触电等几种伤害形式。该项目存在多台起重设备，如起重机、行车、叉车等。起重设备均为特种设备，作业人员应持证上岗；请有资质的单位对起重设备进行定期检测；安排专业人员定期检查及维护。如果作业人员违章操作或未定期进行检测和日常检查、维护，则存在发生起重伤害的危险。造成起重伤害的主要原因有：

- (1) 操作人员没有经过培训，没有操作证；
- (2) 所吊重物超过其额定能力；
- (3) 所吊物质为地面固定物（与地面固定的连接没有断开）；
- (4) 钢丝绳不合格，没有及时更换；
- (5) 所吊重物没有系牢固；
- (6) 指挥失误；
- (7) 操作失误；
- (8) 严重机械故障（联轴节断裂、联轴节失效、限位联锁失灵等）；

(9) 其它原因（冲顶、制动器失灵、移动重物撞人、无限位开关、重物坠落、大风天气作业等）。

8、灼烫

灼烫是指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤（酸、碱、盐、有机物引起的体内外的灼伤）、物理灼伤（光、放射性物质引起的体内外的灼伤）。

本项目生产过程中涉及到高温金属表面，人员直接接触，将烫伤人体，特别是在操作人员违反操作规程，未正确配备使用劳动防护用品时。

9、车辆伤害

车辆伤害是指企业内机动车辆在起动、行驶、和停车以及作业的全过程中，因碰撞、翻覆、辗轧、失火、落水、机械故障等原因造成的人员伤亡，车物损坏的事故。伤害形式有机动车辆行驶中引起的人员坠落和物体倒塌、飞落、挤压造成人员伤亡等。

厂区内道路安全标志不全或设计不合理，再有车辆本身安全性能缺陷、驾驶人员操作失误，则易发生撞、挤、砸伤亡事故。车辆伤害事故的主要原因：

(1) 客观原因：纯粹由于道路、气候、环境等客观因素造成而非人的因素造成的事故。经常遇到的情况体现在道路环境上，如道路狭窄，路口间距短等。道路条件差，视线不良，风雪雨雾等不利自然条件也常常是引发事故的原因。

(2) 主观原因：由于事故的当事人本身内在的因素而引发事故。

主观故意：行为人思想意识上故意促使事故发生，在事故发生前已预知结果。主观过失：思想意识上没有造成事故的动机。可能出现的情况是：

(a) 违章驾车。酒后驾车，疲劳驾驶、无证驾驶、超速、争道抢行、违章超车、违章装载等。

(b) 疏忽大意，精力分散，反应迟钝，判断失误，措施不及时或过分自信，过高的估计自己的技术。驾驶员缺乏安全技术知识教育，违反操作规程，身体有疾患或心理不适。心理不适主要表现在过度放松与过度紧张。

(c) 车况不良。转向、制动、动力等技术要求不足。

(d) 管理不到位。制度不健全、不落实，规程不健全，非驾驶员开车，车辆维修不及时，交通信号标志设施等存在缺陷。

(e) 虽然设计的道路宽度充分考虑了车辆通行宽度的要求，但必须加强道路标志、运输人员教育管理、车辆管理等工作，否则可能出现上述情况，导致车辆伤害事故发生。

9.1.3 环境危害因素分析

9.1.3.1 雷击的危害

由于雷电电压高、电流大，因而破坏力很大。电方面的破坏作用主要是高压冲击波毁坏电气设备的绝缘，引起停电；高压冲击波还可能与附近的金属导体之间发生放电，产生火花，引起火灾爆炸。热方面的破坏作用主要表现在巨大的雷电流在极短时间内转换出大量的热能，熔化的金属飞溅而引起火灾爆炸；如果雷击在可燃物上，则更

易引起火灾。机械方面的破坏作用主要表现在被击物遭到破坏，甚至爆炸成碎片。上述破坏作用几乎同时出现，其中尤以爆炸和火灾最为严重。

项目拟设置避雷设施。若避雷设施布置不合理或接地电阻过大，可能在遭到雷击或雷电感应放电时，形成事故隐患。雷击可能引起火灾和爆炸，可能使人遭到严重电击，可能毁坏设备和设施，引发次生灾害。工程中如果防雷措施缺少或失效，就存在对生产装置、公用辅助设备、设施及电子计算机等控制系统等被雷击的可能性，破坏建（构）筑物、高大设施设备，甚至引发火灾、爆炸，导致弱电系统受到干扰、破坏而影响生产。

9.1.3.2 高、低温的危害

在冬季气温低，道路积雪、水未及时清扫排除，会发生冰冻，作业人员摔跌，车辆行驶时易发生车祸；管道如缺失保温绝热措施也可能造成裂管危险；建筑物如墙体、屋面强度不够，受雪压、风压影响存在着屋面坍塌的危险性；职工防寒保暖措施如不到位易造成作业人员冻伤。

夏季如热处理等高温作业区域，如防暑降温措施不当，作业人员疲劳过度，体质不好，容易发生中暑现象。

9.1.3.3 地震的危害

本地区地震基烈度为 6 度。如果建（构）筑物未根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)、《构筑物抗震设计规范》(GB50191-2010) 的规定对建（构）筑物 进行抗震设计、设防，一旦发生地震会造成

建（构）物的破坏，威胁设备和人员的安全。

9.1.3.4 暴雨和洪水的危害

在雨季发生暴雨，如地坪标高确定不妥，防护、排水措施不力，产生内涝，设备、原辅材料受到浸泡和水渍，会影响建（构）筑物强度和影响生产。

9.1.3.5 风灾的危害

工程中高大建构物如设计与施工中未考虑区域风荷载因素，极有可能会酿成房倒屋塌事故。

9.1.4 采取的安全措施

根据本项目的生产要求，在建筑布置、工艺、空调通风、防火、设备管道保温与劳动保护等方面均应按相关的国家和行业标准及规范进行设计和施工，并采取了相应的措施，确保生产和人身安全。

（1）完善装置的控制系統，提高自动控制水平，增加部分电气连锁、电气保护、自动报警、自动停车、紧急停车及各种安全装置，以便意外事故发生时，对设备及人身进行保护。

（2）生产线操作侧设有紧急停车键，穿片时需有专人监护防止夹子夹手、防止手臂被厚片带入导辊和厚片间造成碾伤。

（3）生产线操作工配备相应的安全防护用品，同时加强日常安全培训及管理,可有效避免安全事件的发生。

（4）机械设备安装有防护安全罩，在所有机械设备的传动侧和操作侧设安全护栏，以防机械伤害。设备平台及楼梯设置防护栏。

(5) 厂房按防雷、防静电要求设计，所有电气设备正常不带电的金属外壳、电缆桥架、穿线钢管、工艺管道均进行防静电接地。

(6) 对噪声实施治理措施，设计中选用低噪声的设备，对于噪声较大的岗位和设备，采取消声、减震和隔离等措施，以创造一个良好的生产环境，确保生产岗位的最终噪声不超过 80dB (A)。对震动较大的设备采取相应的阻尼隔震措施，如基础加减震橡胶垫等，以减少震动。

(7) 本项目按洁净厂房设计，人员进入车间洁净区都必须经过更衣风淋，操作人员配有工作服、工作鞋和工作帽；需在高温区操作时，配有防护面罩和耐热手套等劳动保护用品，操作室配备良好的通风设施。

(8) 设备管道严格按照要求进行保温，保证设备管道表面温度低于 50°C，高温管道按规定要求进行试压，定期检查和维修，以防止泄漏造成烫伤危害。生产人员严格按工艺规程和安全操作规程进行操作，经岗位培训考试合格后方可上岗，上岗前必须进行安全教育。

(9) 为保证人员健康，本项目设有休息室、更衣室、卫生间等辅助用房，均符合《工业企业设计卫生标准》的要求。

建（构）筑物		相邻建、构筑物		方位	间距/m	标准间距/m	依据	结论	备注
名称	耐火等级	名称	耐火等级						
生产厂房	二级	二期成品库	二级	东	13	10	GB50016-2018第3.4.1条	符合	中间为道路
		二期生产厂房	二级	北	13	10		符合	中间为道路
		原料、	二级	西	16	10		符合	中间为道路

		成品库							
		市政道路	二级	南	17			符合	中间为道路
原料、成品库	二级	规划厂房	二级	北	30	10		符合	中间为道路
		市政道路	二级	南	17			符合	中间为道路
		规划厂房	二级	西	15	10		符合	中间为道路
		生产厂房	二级	东	16	10		符合	中间为道路

9.1.5 安全管理机构及人员配置

建设项目单位根据《中华人民共和国安全生产法》第二十一条的规定，建立专职安全管理机构。本项目依托河南平煤神马尼龙材料（遂平）有限公司现有安全管理机构，按照相关规定，增加相应数量的专职安全管理人员。

本建设项目生产岗位操作工采用四班两运转，管理人员、维修人员、产品包装人员采用白班制，生产装置年操作时间 300 天。拟建项目计划总定员 160 人。生产人员共 140 人，维修、化验、管理人员合计 20 人。公司配备专兼职安全管理人员 3 名。

9.1.6 专项投资估算

本生产线项目安全设施投资 1440 万元，占总投资的 2.49%。

表 9.1-1 建设项目中安全设施投资概算一览表

序号	安全设施与措施	说明	费用 (万元)
1	个人防护用品气防设施	手套、防尘口罩、护目镜、工作服、工作靴、空气呼吸器、药品及器械	85

序号	安全设施与措施	说明	费用 (万元)
2	保安用电及事故照明设施	消防应急照明灯具、灯光疏散指示标志及其备用直流电源、低压防爆照明手电筒	25
3	可燃体检测报警系统	车间可能释放源附近设置可燃检测报警系统	15
4	防雷及防静电设施	个人防静电防护用品、静电检测仪、厂房、设备、管道静电接地装置	25
5	控制系统、防腐及保温设施	仪表控制采用先进的 DCS 系统，设备、管道采用防腐涂料、保温材料	550
6	事故淋浴及洗眼器	生产区设置事故淋浴装置及洗眼器	5
7	安全附件、防爆、泄压装置	压力表、液位计、阻火器、安全阀、防护罩	115
8	土建	厂房采用框架结构，支撑设备的钢平台钢柱采用防火涂层保护。车间设置安全疏散通道。机泵房设置噪声消防材料。操作平台、楼梯及围栏	180
9	消防	火灾自动报警，临时高压消防给水系统、消火栓系统，手提式干粉灭火器、推车式干粉灭火器	220
10	安全警示标识	在作业场所设置安全警示标识	20
11	安全培训设施及费用、安全监测设施	安全培训场地、设备及教材、宣传画廊、投影机及电脑、安全警示广播录像系统、钢板厚度检测仪	180
12	合计		1365

9.1.7 预期效果及建议

该项目工艺成熟、技术可靠、设备选型、项目选址和总平面布置符合相关标准要求，在后续项目建设及项目运行中，只要严格遵守国

家有关法律法规和技术规范，严格落实安全设计，加强质量监督和工程管理，坚持“安全第一、预防为主，综合治理”方针，项目建成后，可以满足安全生产的要求。

9.2 职业卫生

9.2.1 编制依据

《中华人民共和国安全生产法》（主席令第 13 号）

《中华人民共和国劳动法》（主席令第 28 号）

《中华人民共和国职业病防治法》（主席令第 52 号）

《中华人民共和国消防法》（主席令第 6 号）

《中华人民共和国节约能源法》

《中华人民共和国清洁生产促进法》

《中华人民共和国突发事件应对法》

《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令第 4 号）

《中华人民共和国防震减灾法》等

《中华人民共和国职业病防治法》（2001 年 10 月 27 日中华人民共和国主席令第 60 号公布，2002 年 5 月 1 日正式实，2017 年 11 月 4 日中华人民共和国主席令第 81 号第三次修订并实施，2018 年 2 月中华人民共和国主席令第 24 号修正）

《中华人民共和国劳动法》（1994 年 7 月 5 日中华人民共和国主席令第 28 号公布，1995 年 1 月 1 日施行，2018 年 12 月 29 日中华人民共和国主席令（2018）第 24 号修订后实施）

《中华人民共和国劳动合同法》（2007 年 6 月 29 日中华人民共

和国主席令第 65 号公布，2012 年 12 月 28 日中华人民共和国主席令第 73 号修订)

《女职工劳动保护特别规定》（中华人民共和国国务院令第 619 号，2012 年 4 月 18 日）

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（中华人民共和国国务院令第 352 号，2002 年 4 月 30 日）

《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 645 号）

《劳务派遣暂行规定》（中华人民共和国人力资源和社会保障部令第 22 号）

《工作场所职业卫生监督管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 47 号）

《职业病分类和目录》（国卫疾控发[2013]48 号）

《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发[2015]92 号）

《关于印发统计上大中小微型企业划分办法的通知》（国统字[2011]75 号）

《关于划分企业登记注册类型的规定调整的通知》（国统字[2011]86 号）

《防暑降温措施管理办法》（原安监总安健[2012]89 号）

《建设项目职业病危害风险分类管理目录》（原安监总安健[2012]73 号）

《职业卫生档案管理规范》（原安监总厅安健[2013]171 号）

《建设项目职业病危害告知与警示标识管理规范》（原安监总厅安健[2014]111号）

《国家安全监管总局办公厅关于印发职业卫生技术服务机构工作规范的通知》（原安监总厅安健[2014]39号）

《国家安全监管总局办公厅关于印发建设项目职业病危害因素定期检测管理规范的通知》（原安监总厅安健[2015]16号）

《国家安全监管总局办公厅关于加强建设项目职业卫生培训工作的通知》（原安监总厅安健[2015]121号）

《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010
《工作场所有害因素职业接触限制》	GBZ2-2007
《工业企业噪声控制设计规范》	GB/T50087-2013
《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012
《建筑照明设计标准》	GB50034-2013
《生产过程安全卫生要求总则》	GB12801-2008
《生产设备安全卫生设计总则》	GB5083-1999
《工作场所职业卫生监督管理规定》（安监总局令第47号）	
《职业病危害项目申报办法》（安监总局令第48号）	

9.2.2 职业病危害因素和职业病分析

9.2.2.1 生产过程中的职业病危害因素识别及分布

投料：BOPA膜投料工序存在其他粉尘危害；

熔融挤出、熔融料过滤：熔融挤出工序中存在有机废气、高温和噪声危害；

模头挤出、流延定型：模头挤出工序中存在高温和噪声危害；
纵向拉伸、横向拉伸、冷却定型：该工序中存在高温和噪声危害；
测厚、电晕处理：测厚工序存在红外线；定幅切边过程存在噪声危害；

收卷：定幅切边完成后的薄膜通过收卷机进行收卷。

时效处理：分切工序存在噪声危害；

9.2.2.2 辅助工序中的职业病危害因素识别及分布

废膜处理（破碎、造粒）：废膜处理（破碎、造粒）破碎粉尘和噪声危害，造粒产生有机废气、高温和噪声；

过滤器清洗：机修工在清洗间内清洗过滤器接触到噪声、高温危害。

9.2.2.3 生产环境、劳动过程中的职业病危害因素识别

劳动强度过大或劳动安排不当，如安排的作业与劳动者生理状况不相适应、生产额过高、超负荷加班加点等；生产过程中的单调作业易造成生理疲劳和精神厌倦。

拟建项目生产区域均采用了空调调节温湿度，在此环境下的人员长期在空调环境中进行作业。如果空调设备运行功能与室内配套设施不合卫生要求，导致空气环境恶化，空气负离子缺少，可导致“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、血压上升等。

9.2.3 采取的职业卫生防护措施

9.2.3.1 防尘措施

投料工序采取人工投料、自动化上料，却物料均为颗粒状；
优先选用密闭化程度较高的上料机、破碎机、造粒机；
破碎机、造粒机上方设置集气罩，并配置布袋除尘器。

9.2.3.2 防毒措施

优先选用密闭化、自动化程度较高的熔融挤出机、电晕处理机、造粒机；熔融挤出机、电晕处理机、造粒机上方设施集气罩，废气经集气罩收集、水喷淋处理后通过一支 15m 高的排气筒排出。

9.2.3.3 防噪声、震动措施

采取自动化、机械化生产，如熔融挤出、纵拉、横拉等工序设置控制室，人员采取巡检工作制，减少噪声接触时间；

设备布局上，拟建项目拟按照功能分区合理布置，线与线之间保持一定距离，同类设备集中布置等；

设备安装时，拟采取适当的降噪措施，如设置减震垫等。

9.2.3.4 防高温措施

熔融挤出、纵拉、横拉等工序拟采取机械化、自动化生产，设置控制室，内置空调设施，人员采取巡检工作制，减少高温接触时间；

主要加热设备采取隔热措施，如挤出系统、模头系统等设备自身为隔热保温结构；纵向拉伸设备外设置安全隔离网，使巡检人员与加热设备保持一定距离；横向拉伸设备置于金属罩内，能够起到隔热效

果；

根据工艺流程合理布置生产设备，将高温作业场所和非高温作业场所分开布置，避免交叉影响；

夏季高温季节，在经常巡检的高温工段设置大功率风扇；

夏季高温季节配发防暑降温药品。

9.2.3.5 工厂管理和个人劳动防护措施

必须建立、健全劳动安全卫生制度，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。

按照国家规定的标准建设劳动安全卫生设施，必须为劳动者提供符合国家规定的劳动安全卫生条件和必要的劳动防护用品，对从事有职业危害作业的劳动者定期进行健康检查。

劳动者在劳动过程中必须严格遵守安全操作规程。劳动者有权拒绝执行用人单位违章指挥、冒险作业的命令，有权对危害生命安全和身体健康的行为提出批评、检举和控告。

对女职工的特殊保护，是指根据妇女的生理特点以及教育子女的需要而采取的有关保护女工在劳动中安全与健康的措施的总称，遵守《劳动法》的有关规定。

9.2.4 职业卫生管理机构

拟建项目应根据《中华人民共和国职业病防治法》、《工作场所职业卫生监督管理规定》（原国家原安监总局 第 47 号令）等相关法律、法规的要求建立职业卫生管理组织机构并配备 1 名专职的职业卫

生管理人员，负责项目的职业卫生日常管理工作。

9.2.5 专项投资估算

本项目职业卫生防护措施的投资均包含在设备、安装费用内，包括在项目总投资中，不再另行列出。

9.2.6 预期效果及建议

项目所采取的职业卫生防护措施，能使项目在职业健康方面达到有关法律法规和标准规范的要求，能起到保护职业健康、防止职业病发生的作用。

9.3 消防

9.3.1 编制依据

《建筑设计防火规范》	GB50016-2018
《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
《室外给水设计规范》	GB50013-2018
《室外排水设计规范》	GB50014-2016
《建筑给水排水设计规范》	GB50015-2019
《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB50974-2014
《自动喷水灭火系统设计规范》	GB50084-2017
《火灾自动报警系统设计规范》	GB50116-2013
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010

工艺、建筑、暖通、气动等有关专业提供的设计协作条件。

建设单位提供的有关技术资料及设计联络会议纪要。

9.3.2 消防环境现状和可依托的消防条件

本厂已建消防水池与泵房，储存室内消防灭火用水，有效容积 1000 立方，室外消防与室内消防合用一套管网。室内外消防用水采用临时高压制灭火系统，水源由消防泵房供给。本项目室内消防用水量 972 立方，原消防水池可满足要求。

9.3.3 火灾危险性分析

本项目生产线厂房所生产和储存的物品火灾危险性属于丙类，耐火等级为二级，建筑周围设有环形消防通道。

本生产厂房内设有消防控制室，可以接收各场所的火灾报警信号，并显示火灾发生的位置；一旦发生火情，可迅速停止有关通风系统，发出火灾场所有关系统的停电指令和安全疏散指令。

9.3.4 各专业防火措施

（1）建筑消防

本项目总图设计满足《建筑设计防火规范》防火间距要求；四周均设计有环形车道，满足消防要求。

现有厂房按规范划分防火分区，设置疏散通道。

待生产线确定后，需要依据工艺设备布置进行平面布局设计，依据规范新建现有消防设施，以便满足消防安全的需要。

（2）电气消防

本项目采用集中报警系统，报警控制器布置在厂区门卫消控室内，消控室设置有直通室外的安全出口。内设报警控制器、消防专用电话系统、消防联动控制系统及 UPS 电源设备等。

车间、通道、走廊、配电等场所采用感烟探测器。在楼梯口及建筑内部拐角处等明显部位设置火灾声光报警装置；适当位置设带电话插孔的手动报警按钮；在消火栓箱内设置消火栓报警按钮。

火灾自动报警控制器接收到火灾探测器的火灾报警信号和手动报警信号后，相应区域的声光报警器发出报警信号，停止有关部位的空调送风，关闭电动防火阀,并接收其反馈信号；经控制模块启动消防泵，启动后信号反馈到消防控制室；自动/手动切断非消防电源。

在火灾自动报警控制盘上设有多线控制器，可实现对排烟风机、消防泵、喷淋泵等消防设备的手动控制。

用作防火分隔的防火卷帘门，在防火分区内任两只火灾探测器动作后，卷帘下降到底。疏散通道上的防火卷帘门，在防火分区内任两只火灾探测器或任一只专门用于联动防火卷帘的感烟探测器报警，防火卷帘下降至距楼板面 1.8m 处，任一只专门用于联动防火卷帘的感温探测器报警，卷帘下降至楼板面。

消控控制室内设有可直接报警的外线电话，配电室、空调机房设有专用电话分机。

消防线路干线采用金属线槽明敷或吊顶内敷设，金属线槽表面刷防火涂料。消防电话线应单独穿管或在线槽内加隔板，与其它消防线路分开敷设。消防线路支线采用钢管墙内、楼板内或吊顶内敷设。钢管在吊顶内及明敷设时表面刷防火涂料。电源总线、信号总线、电话总线、消防泵联动控制线均采用阻燃耐火线缆。

(3) 排烟系统

设置原则：按规范要求需要设置排烟措施的场所，优先采用可开启外窗自然排烟，对于不能采用可开启外窗自然排烟的场所设置机械排烟系统；本项目的排烟方式采用机械排烟和可开启外窗的自然排烟两种方式，补风为负压自然补风（外窗）机械补风方式。

排烟设施：采用自然排烟系统的场所应设置自然排烟窗（口），自然排烟窗（口）设置在排烟区域的顶部或外墙；自然排烟窗（口）的有效面积满足《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）中规定的要求。采用机械排烟系统的场所，每个防火分区的机械排烟系统独立设置；建筑空间净高小于或等于 6m 的场所，一个防烟分区的排烟量按不小于 $60m^3/(h \cdot m^3)$ 计算，且取值不小于 $15000m^3/h$ ，或设置有效面积不小于该房间建筑面积 2% 的自然排烟窗（口）；建筑空间净高大于 6m 的场所，其每个防烟分区排烟量按照《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）中确定。排烟风机设置在专用机房内，且设置在排烟系统的最高处。

设置补风系统的场所，直接从室外引入空气，且补风量不小于排烟量的 50%；补风风机设置在专用机房内。

排烟系统控制：机械排烟系统与火灾自动报警系统联动；系统中任一排烟阀或排烟口开启时，排烟风机、补风机自动启动；排烟防火阀在 $280^{\circ}C$ 时自行关闭，并连锁关闭排烟风机和补风机。

9.3.5 消防系统方案

9.3.5.1 消防水源

消防用水采用城市自来水为水源，供水压力不低于 0.30MPa。

9.3.5.2 消防用水量

本项目的最大消防对象为仓库，室内消火栓用水量 25L/S，室外消火栓用水量 45L/S，固定消防炮系统 60L/S。火灾延续时间：消火栓系统按 3h 计算，消防炮系统按 1h 计算。一次火灾用水量为 972m³。

表 9.3-1 消防用水量汇总表

序号	用水地点	消防用水量 (L/S)	延续时间	消防总量 (m ³)
1	室外消防	45	3	486
2	室内消防	25	3	270
	消防炮	60	1	216
	合计			972

9.3.5.3 消防设施

1、室外消防

厂区室内消火栓系统与室外消火栓合一的管网系统，沿厂区道路环状布置，干管管径 DN200，环状管网上设 SSF100/65-1.0 地上式室外消火栓，间距不大于 120m，保证服务半径不超过 150m；厂区消防炮给水管网环状敷设，干管管径 DN200；给水管道埋深约为 1.20m；干管交叉处或干支管交接处设置阀门及阀门井，检修阀门的设置以每次检修关闭的室外消火栓不超过 5 个为原则。

2、室内消防

厂房根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）的要求设置室内消火栓系统。消火栓系统为临时高压制，各单体均设有二个消防给水进口，以保证一个进口发生故障时，仍能供给全部的消防水量，当消火栓栓口压力大于 0.5MPa 时，需要设置减压阀，单体内消火栓给水管网环状布置，干管上均设手动阀门，消火栓布置应保证

有两股水枪的充实水柱同时到达室内任何部位，消火栓的充实水柱不小于 13.0m。消防专用环状加压供水管上引入两条 DN150 进户管，在室内形成环型供水管道，消火栓立管口径 DN100。采用 19mm 喷枪、25m 衬胶麻质水龙带成套消火栓。

3、灭火器

根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的相关要求设置手提式灭火器，灭火器采用磷酸铵盐干粉灭火器。本工程厂房按中危险级 A 类火灾配置灭火器，每个灭火器箱内放置 3 具 MF/ABC4 型灭火器，MCC 室及高低压配电室按中危险级、E 类火灾配备灭火器，每个灭火器箱内放置 3 具 MF/ABC5 型灭火器。

4、固定消防炮灭火系统设计

固定消防炮灭火系统：原料及成品仓库为储存物品为薄膜原料及成品，堆垛式储存方式，为考虑高大空间的灭火安全与可靠性，采取主动灭火系统，本次设置固定式消防炮灭火系统，设计流量 60L/S，延续时间 1 小时，火灾时，满足同一防火分区内，每处有两门水炮水柱同时到达。

5、消防设施设计

（1）消防水池

消防水池按照消防用水量最大的一座建筑物一次室内消防用水量储存。消防水池的有效容积为 1000m³，设置在厂区西南角。

（2）消防泵房

消防泵房设置在厂区西南角，设置室内外合用消火栓泵 2 台，型号：XBD7/70-200-435（L）， $Q=70\text{L/s}$ ， $P=0.70\text{MPa}$ ， $N=90\text{kW}$ ， $n=1480\text{r/min}$ ，一用一备。消防炮主泵 2 台，型号：XBD13/60-200(DL)， $Q=60\text{L/s}$ ， $P=1.30\text{MPa}$ ， $N=132\text{kW}$ ， $n=1480\text{r/min}$ ，一用一备。同时设置 2 套消防稳压设施分别用于维持室内外消火栓系统及喷淋系统管网压力。消防泵启动方式为超低压自动启动，现场人工手动启动、消防控制中心远程自动和手动启泵。

（3）高位水箱

在厂区建筑最高处（综合楼屋面）设置消防高位水箱 18 吨，管网平时压力由自动稳压设施和高位水箱共同维持。

10 组织机构及人力资源配置

10.1 企业管理体制及组织机构

本项目依托河南平煤神马尼龙材料（遂平）有限公司现有管理体制和组织机构。

本项目生产线的主要设备为大型精密设备，生产是连续进行的，对环境要求较高、技术性强、要求配备技术素质较高的生产线管理人员和技术人员，以确保生产线安全有序运行，获得最佳经济效益。

本项目财务会计执行《会计通则》符合国际惯例，财务报表按规范向社会分开，提高透明度。

本项目贯彻 IS09002 质量管理体系，以及以员工为中心和主体，建立全员质量管理体系。在良好的工作环境和文化氛围的基础上，强调企业精神的价值观念，人际关系，积极吸收国内外先进技术，加强优势的结合。

工人运行作息时间：本项目是连续性生产，实行四班两运转，技术人员、管理人员和仓库等人员均为单班制。

全年生产时间按 300 天，折 7200 小时计算。

10.2 生产班制及人力资源配置

本项目是连续性生产，四班两运转，生产人员共 160 人，一线生产人员 140 人，维修、化验、管理人员合计 20 人。

10.3 人员的来源及培训

10.3.1 人员的来源

本项目技术和管理人员主要利用公司现有人员，少量向社会招聘。生产人员在利用公司工人的基础上，在当地进行招聘。

10.3.2 人员的培训

本项目实施需要一批具有丰富经验的生产技术工人和技术管理干部队伍，因此，应对新招聘或转入生产线工作的人员进行有组织、按层次、分专业的操作和技术培训。

11 项目实施进度

11.1 项目组织与管理

工程实施领导小组的职责：牵头开展项目组和各有关部门间的协调工作；对整个项目建设过程的进度、计划、质量等活动进行宏观监督。

项目主管将负责整个项目全过程的所有管理职责：保证各小组的工作保持技术上的一致性；定期地检查项目计划的完成情况和质量。

质量保证组的主要职责是：制定质量保证的大纲与细则、测试计划的审定、评审计划的审定、实施质量保证计划，对项目进行过程中各阶的质量进行监督与把关、在项目质量上，对项目主管负全面责任，及时向项目主管报告质量方面的问题。

培训组的主要职责是：有关人员进行系统的培训；进行本系统的操作培训；制定培训计划，安排培训教员。

11.2 实施进度计划

11.2.1 项目实施的周期分析

本项目建设周期为 18 个月（按项目可研批复开始到项目验收完成），第 19 个月实现整体投产。具体实施进度安排见下表。

表 11.2-1 项目进度表

工作内容	时间																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
初步设计报批及批复	■	■																	
四项评价	■	■	■	■	■														
生产设备招标及配套设备订货			■	■	■	■	■												
施工图设计			■	■	■														
设备设计和加工			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
1 号线设备出厂前验收											■	■							
2 号线设备出厂前验收															■	■			
设备基础土建施工								■	■	■	■	■							
主体厂房具备安装条件												■							
1 号线设备陆续到厂												■							
1 号线设备及净化设施安装												■	■	■					
1 号线设备试车及验收														■	■				
2 号线设备陆续到厂																■			
2 号线设备及净化设施安装																■	■	■	
2 号线设备试车及验收																		■	
项目整体开始投产																			■

11.2.2 项目实施时机的选择

当前双向拉伸尼龙薄膜行业发展形势良好，本项目主导产品新型高阻隔尼龙薄膜为环保型创新型产品，是软塑包装产业的升级换代产品。BOPA 薄膜项目市场发展前景良好，具有一定的经济效益，项目建设河南平煤神马尼龙材料（遂平）有限公司发展的需要。由于疫情原因，中国成为世界工厂，产品供不应求，鉴于目前正处于 BOPA 生产线国产化所带来的投资窗口期，建议把握机遇，积极开展项目前期相关工作，推进项目建设。

11.3 项目招标内容

本项目招标严格按照河南平煤神马尼龙材料（遂平）有限公司的有关规定执行。

12 投资估算

12.1 投资估算编制说明

(1) 工程项目概述

项目新建一座生产厂房，一座原料、成品仓库，购置安装主生产线两条及其配套设备。

(2) 投资估算范围及内容

第一部分工程费用包括：主厂房，仓库土建及工艺设备、公用工程设备、厂区给排水管线、厂区供电线路及照明、道路等。

第二部分其他费用包括：建设单位管理费、设计费、可行性研究报告及初步设计费、勘察费、招投标、监理费、城市基础建设费、办公及生活用具购置费、工器具及生产家具购置费、生产人员培训费及提前进厂费、联合试运转费、项目前期费、环评、安评、节能、安全卫生水土保持、评估验收收费等；其中部分费用参考以往类似项目取费情况。

第三部分预备费：包括基本预备费。

建设期银行贷款利息。

12.2 投资估算编制依据

- (1) 国家有关法规和文件；
- (2) 集团公司有关规定和文件；
- (3) 《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；
- (4) 参考以往类似项目取费情况；

(5) 其他。

12.3 建设投资估算

详见附表 2。

12.4 建设期利息估算

详见附表 6。

12.5 流动资金估算

详见附表 4。

12.6 总投资估算

详见附表 2。

表 20-1 项目报批总投资估算汇总表（人民币：万元）

序号	费用名称	估算金额	备注
1	建设投资	54414	
2	建设期利息	1465	
3	铺底流动资金	1874	
	项目报批总投资（1+2+3）	57753	

13 融资方案

(1) 资金来源

项目报批总投资 57753 万元，建设投资 54414 万元，其中：申请银行贷款 38000 万元，建设期利息 1465 万元，贷款年利率按 5.50%，剩余企业自筹。流动资金 6246 万元，贷款年利率按 4.35%。

(2) 长期负息资金或债务资金筹措

债务资金主要来源于购买设备及土建投资，偿还借款本金的资金来源主要有可分配利润，折旧及摊销，贷款利率 5.50%。贷款金额 38000 万元，投产后还款期为 5.12 年，建设期开始还款为 6.62 年。

(3) 资金使用计划

详见附表 5。

14 财务评价

14.1 财务分析依据、基础数据与参数

14.1.1 财务分析依据及说明

- (1) 国家有关法规和文件；
- (2) 集团公司有关规定和文件；
- (3) 《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；
- (4) 对所采用的依据加以说明；
- (5) 其他。

14.1.2 财务分析基础数据与参数

- (1) 项目计算期 12 年，包括建设期 1.5 年和生产期 10 年；
- (2) 第三年投产，投产第一年生产负荷达到设计能力的 80%，投产第二年生产负荷达到设计能力的 90%，投产第三年生产负荷达到设计能力的 100%；
- (3) 定员 160 人，工人工资 6 万元/人/年，每三年上涨 3%；
- (4) 固定资产折旧年限设备为 14 年，建筑物为 30 年，折旧方式为年限平均法，净残值率为 5%；
- (5) 无形资产、递延资产摊销年限为 10 年，摊销方式为平均年限法；
- (6) 修理费按照折旧费的 20% 计入；
- (7) 其他制造费用按人员工资的 30% 计入；
- (8) 其他管理费用按人员工资的 40% 计入；

- (9) 销售费用按销售收入的 2% 计入；
- (10) 增值税为 13%；
- (11) 城市建设维护税 5%；
- (12) 教育费附加 3%，地方教育费附加 2%；
- (13) 所得税 25%；
- (14) 基准收益率 12%；

14.1.3 财务分析价格体系

产品价格按产品近 5 年市场价格与主要原材料的合理价差确定。

14.2 成本费用估算

计算期内年均总成本费用 51819 万元、年均经营成本费用 47289 万元、年均可变成本费用 43772 万元、年均固定成本费用 8047 万元。

14.3 销售收入和税金估算

14.3.1 销售收入

销售价格按照产品 5 年均价：20531 元/吨（不含税）。

正常年销售收入（不含税）61593 万元，年均销售收入（不含税）59745 万元。

14.3.2 税金估算

销售产品或服务涉及的税费主要有：增值税、城市维护建设税及教育费附加等。

增值税税率 13%，城市维护建设税 5%，教育费附加 3%，地方教育费附加 2%。

正常年增值税、销售税金及附加为 2486 万元和年均增值税、销售税金及附加为 2411 万元。

表 21-1 产品销售收入及税金计算表

生产期 (达产率)	第一年 (80%)	第二年 (90%)	第三年 (100%)	第四年 (100%)	第五年 (100%)
销售收入	49274	55434	61593	61593	61593
增值税、销售税金及附加	1989	2237	2486	2486	2486

14.4 财务分析

14.4.1 利润和所得税

项目年均利润总额 7703 万元、年均所得税 1926 万元和年均净利润 5777 万元。

14.4.2 财务盈利能力分析

投资主体财务净现值（税后）2573 万元 \geq 0，财务内部收益率（税后）13.0% \geq 12%（基准收益率），投资回收期（税后）7.42 年 \leq 8 年，均符合盈利能力指标，详见附表 12。

14.4.3 项目偿债能力和财务生存能力分析

（1）本项目利息备付率均 \geq 1，且贷款偿还期 \leq 贷款合同约定的偿还期限，符合偿债能力指标，贷款偿还计划本项目还款资金来源为：项目投产后实现的可供分配利润、固定资产折旧、无形及递延资产摊销等。经测算本项目的贷款偿还期为 6.62 年（含建设期 1.5 年）。详见附表 4。

（2）项目利润预测：计算期生产年年均利润总额为 7703 万元，所得税按 25% 计取，计算期内年均所得税为 1926 万元；盈余公积金、

公益金按 19% 计取。详见附表 11。

(3) 现金流量分析：该项目财务净现值税前 ($ic=12\%$) 为 10749 万元，税后为 2573 万元；投资回收期税前 6.60 年，税后为 7.42 年；总投资内部收益率税前为 16.0%；税后 13.0%；资本金内部收益率税前为 24.2%，税后 19.0%；详见附表 12、13。

14.5 不确定性分析

14.5.1 盈亏平衡分析

项目的产量盈亏平衡点 (BEP) = 固定成本 / (销售收入 - 可变成本 - 销售税金) = 51.1%，计算结果表明，该项目只要达到设计能力的 51.1%，该项目可以保本。

14.5.2 敏感性分析

影响项目经济效益的因素很多，本项目就变动性较大的产品售价、经营成本、投资三个因素分别在负 5%、正 5%、正 5%、的情况下对税后财务内部收益率的影响进行分析，详见附表 16。计算结果表明：这些指标都在正常范围波动，说明本项目具有一定的抗风险能力，其中风险影响因素最大的是销售收入，在今后项目投产后应注意对产品产量及单价的控制。

14.6 财务评价结论和建议

从以上对本项目的盈利能力、清偿能力和抗风险能力的分析，可以得出本项目财务评价的结论：本项目具有盈利能力、清偿能力和抗风险能力，因此，本项目在财务上是可行的。

表 21-2 主要财务分析数据指标汇总表

序号	项目名称	单位	数额/数量	备注
一	财务评价数据			
1	项目报批总投资	万元	57753	
1.1	建设投资	万元	54414	
1.2	建设期利息	万元	1465	
1.3	铺底流动资金	万元	1874	
2	资本金	万元	16414	
3	长期借款（含建设期利息）	万元	38000	
4	流动资金借款	万元	4372	
5	年均销售收入	万元	59745	
6	年均总成本费用	万元	51819	
7	年均增值税	万元	2233	
8	年均销售税金及附加	万元	223	
9	年均利润总额	万元	7703	
10	年均所得税	万元	1926	
11	年均净利润	万元	5777	$i_c=12\%$
二	财务分析指标			
1	项目财务内部收益率（I）	%	16.0	所得税前
	项目财务内部收益率（II）	%	13.0	所得税后
2	项目财务净现值（I）	万元	10749	所得税前
	项目财务净现值（II）	万元	2573	所得税后
3	投资回收期（I）	年	6.60	税前，含建设期
	投资回收期（II）	年	7.42	税后，含建设期
4	资本金财务内部收益率	%	19.0	所得税后
5	年均投资净利润率	%	10.0	
6	年均销售净利润率	%	9.7	

15 社会效益分析

15.1 社会影响效果分析

BOPA 薄膜具有优异的阻隔性、抗穿刺性和高强度、耐温、耐油、耐溶剂性，在食品、日化、医药、电子、机械等产品包装领域展示出了其它薄膜无法替代的性能优势。尤其是在食品包装领域，BOPA 薄膜是食品保鲜保香理想的包装材料，应用前景十分广阔。

当前拉伸尼龙薄膜行业发展形势良好；本项目主导产品新型高阻隔尼龙薄膜为环保型创新型产品，是软塑包装产业的升级换代产品；本项目产品生产采用国际成熟先进的工艺及设备，属环境友好型、资源节约型产业，符合国家产业政策。

本项目所在地及周边地区，是我国重要的食品加工产业基地，以今麦郎、思念食品、克明面业、燕京啤酒、双汇集团为代表的企业在本项目周边设有生产基地，紧邻国家级农产品加工基地——中国（驻马店）农产品加工产业园，可以解决对本项目产品的潜在需求。

15.2 社会适应性分析

该项目属于绿色环保项目，符合国家建设能源节约型社会的战略目标。项目不仅会为当地提供新的工作岗位，同时也会增加地方财政收入，促进和带动地方就业和地方经济发展。

本项目基本无“三废”排放，符合环境保护的要求，生产装置均符合职业健康、安全和节能要求。

16 风险分析与竞争力分析

16.1 风险分析及应对措施

本项目存在以下几方面风险：

1. 市场风险

本项目存在的市场风险主要有：一是 BOPA 薄膜市场增长未达预期，随着产能陆续释放，引起产能过剩，市场竞争加剧，产品价格下滑。

针对以上风险，本项目将在建设的同时注重产品和市场开发，充分研究用户的需求指标，借助自身研发力量，为本项目提供良好的技术支持，以确保产品能满足用户需求，尽快占领市场；同时不断优化生产管理，降低生产成本，结合自身原料优势积极开展新产品研发，开拓 BOPA 薄膜新功能、新应用，形成差异化的产品结构，提高企业整体抗风险能力。

2. 设备交货周期风险

本项目虽然选用国产生产线，但其中关键设备，如摸头、挤出机、分切机等，仍需从国外进口。受海外疫情影响，部分进口设备的交货周期或将延长，影响项目整体实施进度。

对此，下一步将与北自所进行深入交流，确定设备供货范围、具体设备配置、交货周期等情况，并在商务合作的过程中以合同条款方式对设备交货周期和设备质量作出严格约束，以降低相关风险可能造成的损失。

3. 技术风险

BOPA 薄膜行业具有一定的技术门槛，整个生产过程对于工艺控制的要求较高。由于公司在双向拉伸薄膜生产方面缺乏成熟的经验，技术和操作人员欠缺，不仅可能引起较大的开车损失，产品质量也难以保证。

16.2 竞争力分析

16.2.1 市场竞争力分析

目前国内北方地区仅有 3 家 BOPA 薄膜生产企业，分别是沧州东鸿包装材料有限公司、德州东鸿制膜科技有限公司和运城其龙新材料有限公司。其中沧州东鸿以发展同步 BOPA 薄膜为主，产品主要用于锂电池包装膜制造领域，与本项目细分目标市场不同，竞争关系不明显。德州东鸿和运城其龙主要生产异步膜，但其生产线为幅宽 4.2 米或 5.3 米的旧生产线，不仅产能较低，运行效果和产品质量一般，且平均人工和能源消耗都比较高。此外，本项目相比这两家企业还具有极大的原料优势，因此本项目的综合竞争力强于其他两家企业。而相比在北方销售产品的南方生产企业，本项目在华北、东北、西北地区的销售更具运距优势，因此本项目在北方地区的竞争力处于领先地位。

本项目在南方市场面对的主要竞争者为厦门长塑、昆山运城和浙江金瑞。综合考虑生产规模、原料、成本、研发实力等因素，本项目与上述企业的综合竞争力排序为：**厦门长塑>本项目>沧州明珠>宁波金瑞>昆山运城。**

16.2.2 技术竞争力分析

本项目拟选用国产 BOPA 薄膜生产线，目前该生产线的生产能力、运行稳定性、原辅料及能源消耗以及成品率等指标均已达到布鲁克纳进口生产线水平，因此本项目在技术与生产装备方面具有较强的竞争力。

16.2.3 系统、节能及人力资源竞争力分析

本项目生产线的主要设备为大型精密设备，生产是连续进行的，对环境要求较高、技术性强、要求配备技术素质较高的生产线管理人员和技术人员，以确保生产线安全有序运行，获得最佳经济效益。

本项目在充分利用现有企业生产管理人员的基础上，积极引入外部具有丰富生产和技术管理经验的成熟人才，可为项目的顺利实施提供人员保障。

16.2.4 财务竞争力分析

本项目相比国内其他 BOPA 薄膜生产企业，最大的优势在于原料自有，具有较强的原料成本优势。同时，本项目选用国内先进的幅宽 6.6 米异步双向拉伸尼龙薄膜生产线，其人工和能源消耗较国内部分企业采用的幅宽 4.2 米或 5.3 米异步生产线降低 30-40%，整体上也具有较强的成本竞争力。

16.2.5 竞争力综合评价

本项目依托集团公司现有的原料优势，有效降低原料成本；采用国内先进、成熟、可靠的“异步双向拉伸”生产线，有效降低生产消耗；

结合市场供需实际，合理选择北方和南方部分区域作为目标市场，能最大限度发挥自身区位优势 and 成本竞争优势，整体上，本项目具有较强的竞争力。

17 研究结论

17.1 研究结论

(1) 本项目市场前景良好

目前国内外对 BOPA 薄膜的需求正在稳步增长，未来随着食品、医药行业的进一步发展，以及 BOPA 薄膜在电子包装等高端领域的应用拓展，BOPA 薄膜行业发展前景看好。为了抓住机遇，应尽快投资建设尼龙薄膜项目。

(2) 本项目相对技术成熟

本项目实施后工艺设备先进、产品质量好、低投资见效快、运行成本低。本项目通过配置自动配料供料系统等自动化设备来提升产品质量及设备运行效率，减少原材料的损耗，节能降耗，最大程度的降低运行成本。

(3) 本项目拟建地区区位优势明显

本项目拟建于驻马店市遂平县，建设地各项建设条件充分。项目水、电、路、气、网等基础设施建设可以满足本项目的建设需要。

(4) 本项目符合国家对环保、安全卫生的要求

本项目少量废气经处理达标排放，不会产生大气污染；生产废水经厂内污水处理站处理后达标外排，不会对水体产生污染；生活污水能达到排放要求；设备运行过程中产生的噪声，局部隔声处理后可达标；生产过程部分职业危害因素，通过采取有效措施能确保项目在职业健康方面达到有关法律法规和标准规范要求。

(5) 本项目有一定的经济效益

本项目报批总投资 57753 万元，年均利润总额 7703 万元，经济效益良好。

(6) 符合企业发展的战略目标和国家产业政策

本项目产品为高阻隔 BOPA 薄膜，符合行业准入条件和国家相关产业政策支持方向。项目建设符合平煤神马集团 PA6 产业向下游延伸发展的需要。鉴于目前正处于 BOPA 生产设备国产化所带来的投资窗口期，建议把握机遇，积极开展项目前期相关工作，推进项目建设。

17.2 存在的问题和建议

建设单位在项目建设时存在的主要问题有以下两个方面：

一是建设单位在双向拉伸薄膜生产方面缺乏熟悉 BOPA 薄膜生产的技术和操作人员，项目开车、运行将面临一定困难。

二是建设单位虽然熟悉 PA6 切片的销售市场，但对 BOPA 薄膜尚未建立稳定的销售渠道，在项目产品投放市场的前期过程中将遇到一定困难。

针对以上问题，建议项目单位积极引入外部成熟技术人员和操作人员，弥补公司生产经验不足短板；同时在项目建设同时注重产品和市场开发，充分研究用户的需求指标，借助自身研发力量，为本项目提供良好的技术支持，以确保产品能满足用户需求，尽快占领市场。