
赛轮集团股份有限公司
青岛董家口年产 50 万吨功能化新材料
（一期 20 万吨）项目

可行性研究报告

二〇二二年六月

目 录

1 总论	1
1.1 概述	1
1.1.1 项目名称、法人单位、项目性质及法人代表	1
1.1.2 企业概况	1
1.1.3 编制依据、适用的法律法规和标准规范以及编制原则	3
1.1.4 项目提出的背景、投资必要性和经济意义	5
1.1.5 研究范围	9
1.2 研究结论	9
1.2.1 综合评价	9
1.2.2 研究结论	12
1.2.3 主要技术经济指标	13
2 市场预测	17
2.1 市场分析	17
2.1.1 产品用途	17
2.1.2 产品市场预测分析	17
3 产品方案与生产规模	18
3.1 产品方案与生产规模的确定	18
3.2 产品质量指标	18
4 生产工艺与生产过程运输	20
4.1 原材料供应及需用量	20
4.1.1 原材料供应	20
4.1.2 原材料需用量	20
4.2 工艺技术方案	20
4.2.1 生产工艺流程图	20
4.2.2 工艺流程说明	21
4.2.3 主要设备选型	22

4.3	生产过程运输	23
4.4	智能制造	23
5	建厂条件和厂址方案	25
5.1	建厂条件	25
5.1.1	地理位置	25
5.1.2	气象条件	26
5.1.3	工程地质	28
5.1.4	水文地质	28
5.1.5	地震基本烈度	29
5.1.6	交通运输现状和发展趋势	29
5.1.7	社会经济现状及发展规划	30
5.1.8	给水与排水	31
5.1.9	供电与电讯	32
5.1.10	供热	32
5.1.11	消防	32
5.2	厂址方案	33
6	总图运输	34
6.1	厂区总平面布置	34
6.1.1	项目组成	34
6.1.2	总图布置原则	34
6.1.3	总平面布置概述	34
6.1.4	竖向布置	36
6.2	工厂运输	36
6.2.1	运输量	36
6.2.2	运输方案	37
6.2.3	运输工具及装卸设施	37
7	公用工程和辅助设施	38
7.1	通风及空气调节	38

7.1.1 通风及空调的任务	38
7.1.2 通风及空调方案	38
7.2 给水、排水	38
7.2.1 给水水源和水量	38
7.2.2 排水	41
7.3 动力供应	41
7.3.1 动力介质参数	41
7.3.2 动力供应系统	41
7.3.3 车间工业管道	42
7.4 供电、电讯及电修	43
7.4.1 用电负荷与负荷等级	43
7.4.2 电源选择	43
7.4.3 供电方案选择和原则确定	43
7.4.4 照明方案	44
7.4.5 电讯	45
7.4.6 电修	45
7.5 供热	45
7.5.1 设计基础资料	45
7.5.2 供热方案	45
7.6 自控与信息化管理网络	46
7.6.1 自控任务	46
7.6.2 制定原则及方案	47
7.6.3 网络控制系统	47
7.7 机修与管修	48
7.7.1 维修任务	48
7.7.2 维修体制	48
7.8 仓库设置	48
7.8.1 原料存储	48

7.8.2 成品存储	49
8 土建工程	50
8.1 土建工程方案	50
8.1.1 厂区土建工程方案	50
8.1.2 防火	51
8.1.3 卫生与劳保	51
8.1.4 地震基本烈度与设防	52
8.2 土建工程量	52
8.2.1 土建工程量	52
8.2.2 三大材料用量	54
9 节能	55
9.1 节能措施综述	55
9.1.1 工艺设计的节能	55
9.1.2 公用工程节能措施	55
9.1.3 建筑围护及总图运输设计的节能	56
10 环境保护	57
10.1 厂址环境条件	57
10.2 设计采用的环境质量标准及排放标准	57
10.2.1 设计采用的环境质量标准	57
10.2.2 排放标准	57
10.3 主要污染源及污染物	58
10.4 环境保护措施及环境影响分析	59
10.4.1 环境保护措施	59
10.4.2 环境影响分析	63
11 职业安全与卫生	64
11.1 生产过程中的不安全因素与职业危害分析	64
11.1.1 生产过程的不安全因素	64
11.1.2 生产过程中的职业危害因素	64

11.2 安全措施、职业危害的防范和治理措施	64
11.2.1 安全措施	64
11.2.2 生活卫生设施	65
11.2.3 职业危害防范和治理措施	65
11.2.4 职业安全与卫生防范措施投资估算	66
12 消防	67
12.1 工程的消防环境现状	67
12.1.1 工程的火灾危险性类别，建筑物的耐火等级	67
12.1.2 工程的消防环境现状	67
12.2 消防设计方案	67
12.2.1 消防设计方案及消防设施	67
12.2.2 消防投资	69
13 组织机构与人力资源配置	70
13.1 企业管理体制及组织机构设置	70
13.2 生产班制与人力资源配置	70
13.2.1 生产班制	70
13.2.2 劳动定员	70
13.3 人员来源与培训	70
13.3.1 人员来源	70
12.3.2 人员培训	70
14 项目实施进度计划	71
14.1 项目组织与管理	71
14.2 实施进度	71
15 投资估算	72
15.1 估算范围及依据	72
15.1.1 范围	72
15.1.2 编制依据	72

15.2	建设投资估算	72
15.2.1	建筑工程费	72
15.2.2	设备购置费	74
15.2.3	工程建设其它费用	74
15.2.4	基本预备费	74
15.2.5	涨价预备费	74
15.3	建设期利息	74
15.5	总投资估算	75
16	资金筹措	80
16.1	项目单位自筹	80
16.2	申请银行贷款	80
17	财务分析	80
17.1	产品成本和费用估算	80
17.1.1	成本和费用估算的依据及说明	80
17.1.2	产品成本和费用估算	80
17.2.1	财务分析依据及说明	82
17.2.2	财务盈利能力分析	82
17.2.3	偿债能力分析	82
17.2.4	不确定性分析	83
17.3	财务评价结论	83
18	研究结论	85
18.1	综合评价	85
18.2	研究报告的结论	86
18.3	存在的问题	86
18.4	建议及实施条件	86

1 总论

1.1 概述

1.1.1 项目名称、法人单位、项目性质及法人代表

项目名称	青岛董家口年产 50 万吨功能化新材料（一期 20 万吨）项目
项目法人单位	青岛赛轮新材料有限公司（具体名称以市场监督管理部门最终审批为准），该公司拟由上海赛轮企业发展有限公司（该公司为赛轮集团股份有限公司的全资子公司）投资。
项目建设地址	青岛市董家口循环经济区

1.1.2 企业概况

本项目的建设单位为赛轮集团股份有限公司全资子公司上海赛轮企业发展有限公司在董家口设立的全资子公司青岛赛轮新材料有限公司（具体名称以市场监督管理部门最终审批为准）。

赛轮集团股份有限公司创始于 2002 年，是一家集新材料、新技术、新装备、新工艺、新管理为一体的创新示范基地。2011 年，公司正式登陆 A 股（股票代码：601058），成为我国首家在 A 股上市的民营轮胎企业。经过 20 年的高速发展，公司已发展成为集橡胶轮胎研发、生产、销售一体化，全球雇员超 13000 人，总资产超 260 亿元的跨国集团企业，营收规模位居全国第 3 位，全球第 17 位。公司在青岛、东营、潍坊、沈阳、越南和柬埔寨建有七大生产基地，在中国青岛、加拿大多伦多、德国法兰克福、越南胡志明建有四大研发中心，在全球 180 多个国家和地区构建了营销与物流配送网络，产品销售遍及全球。

集团建立了全球化的研发体系，承建“国家认定企业技术中心”、“国家橡胶与轮胎工程技术研究中心科研示范基地”、“轮胎先进装备

与关键材料国家工程研究中心”、“巨型工程子午胎与新材料应用国家地方联合工程研究中心”等国家级创新平台，并先后获批“国家智能制造示范企业”、“国家工业互联网试点示范企业”、“国家物联网集成创新与融合应用示范企业”、“国家知识产权优势企业”等。与中国一汽共建国内首个智能网联研发功能性试验场，与中国电信合作共建轮胎行业首个 5G 工业互联网实验室，与科大讯飞共建行业首个人工智能联合创新中心，拥有国内首家国产化轮胎工厂 MES 系统以及行业首个投入使用的“橡链云”工业互联网平台等先进成果。

集团积极响应国家“一带一路”号召率先走出国门，2012 年，在越南建设了我国首个海外轮胎工厂，为开拓国际市场提供了重要支点。2019 年，与当时美国第二大轮胎企业——固铂轮胎在越南合资共建的 ACTR 智能化轮胎工厂正式投产。2021 年 11 月，赛轮柬埔寨工厂年产 900 万套高性能半钢子午线轮胎项目正式投产，成为柬埔寨第一个轮胎工厂。

集团利用国际首创化学炼胶橡胶复合材料，成功开发出新一代“液体黄金”绿色轮胎，抗湿滑性能、滚动阻力指数均达到欧盟标签法规 A 级标准，解决了困扰行业多年的“魔鬼三角”难题，是目前世界上性能品质最优异的绿色轮胎之一。经国际权威机构史密斯实验室测试，当车速为 80 公里/小时进行刹车时，“液体黄金”轿车轮胎湿地制动性能与普通 C 级轮胎相比刹车距离缩短 7 米，大大提高了行车安全，减少恶性交通事故的发生。

2021 年，集团被评为山东省制造业重点产业链“链主”企业，以及山东省 2021 年度“十强”产业集群领军企业，在产业链内具有较大影响力和较强的引领作用。

赛轮集团近三年的销售收入、出口创汇等财务指标总体呈良好态势，在当地银行具有良好的信誉和较高的融资能力。目前拥有授信的银行共 39 家，与各银行全方位的业务深化合作，获得了各家银行总行、分行、支行全面的业务支持及高度的认可，继 2018 年中国工商银行总行授予集团“总行级合作客户”的称号之后，中国民生银行也于 2020 年将集团列为“总行级战略合作客户”。目前集团筹资资源丰富，与各家银行精诚合作、共同发展，获得了银行业的一致好评与支持。

1.1.3 编制依据、适用的法律法规和标准规范以及编制原则

1.1.3.1 编制依据

1. 《橡胶行业“十四五”发展规划指导纲要》
2. 《工业投资项目评价与决策》
3. 《建设项目经济评价方法与参数及使用手册》（第三版）
4. 《工业可行性研究编制手册》
5. 《现代财务会计》
6. 项目企业提供的发展规划、有关资料及相关数据；
7. 青岛赛轮新材料有限公司与中化化工科学技术研究总院有限公司签订的合同。

1.1.3.2 适用的法律法规和标准规范

《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）

《钢结构设计规范》GB 50017-2017

《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013

《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014

《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017

《国民经济行业分类》GBT 4754—2017

《综合能耗计算通则》 GB/T 2589-2020

《橡胶工厂建设项目可行性研究报告内容和深度规定》

HG/T20722-2019;

《橡胶工厂环境保护设计规范》 GB50469-2016。

《橡胶工厂节能设计规范》 GB 50376-2015

《橡胶工厂职业安全与卫生设计规范》 GB 50643-2018

《橡胶工厂工艺设计技术规定》 HG/T 21558-2011

1.1.3.3 编制原则

- 1.切合实际，技术先进、经济合理、安全实用。
- 2.遵守国家、山东省及建设项目当地有关标准、规范和规定，使设计符合环境保护、职业健康、劳动安全、工业卫生、节能及消防等规定。
- 3.以高新技术为先导，从产品质量、品种结构调整、技术创新、节约能源等方面进行规划设计，使其产品质量、技术水平指标达到国际先进水平。
- 4.充分利用赛轮集团的管理、技术、品牌、市场网络，以及当地的优惠政策。
- 5.本项目采用具有完全自主知识产权的功能化新材料生产制造技术，编制产品方案时，根据销售部门提供的产品种类进行策划。
- 6.设备选型必须满足新建工厂工艺技术要求。在此前提下，尽量优先选用优质国产设备，同时引进部分国内无法满足技术要求的关键设备，以保证本项目设备装备水平的先进性。
- 7.为加强生产工艺管理，实现监控一体化，确保产品质量，在工程建设的同时，企业管理网络控制技术同时设计和建设。
- 8.工厂的设计符合功能布局合理、生产工艺流程顺畅、建筑物简洁大方

且空间利用率高的要求，体现工厂的国际化 and 现代化气氛，并实行因地制宜、崇尚品质，加快工程建设的原则。

9.在总体规划的指导下，结合产品规格和销售预测，整体设计，分步实施，把握国际混炼胶制造技术与工业 4.0 的发展趋势，以建设自动化、信息化、智能化企业为目标，打造“数字化”智能生产工厂。综合考虑本期工程与长远发展并在厂区布局及各系统相关容量与公共接口等方面留有一定持续提升的空间。

1.1.4 项目提出的背景、投资必要性和经济意义

1.1.4.1 项目提出的背景

汽车行业消耗了世界上 80%的橡胶，而其中 80%以上使用在轮胎产品上。绿色轮胎是一种节能、环保、安全的子午线轮胎产品，具有低滚动阻力、低燃油消耗、出色的操纵稳定性、更短的制动距离、更好的耐磨性、可多次翻新等突出的动态产品特性，已经成为国际橡胶轮胎行业发展的主要方向。法国米其林公司于上世纪九十年代首先推出绿色轮胎，经过二十多年的发展，大型跨国轮胎企业具有明显的领先优势。国内绿色轮胎的发展则起步较晚，尚处于低水平的模仿阶段，所生产的轮胎滚动阻力及其它综合性能方面离绿色轮胎的要求尚有较大差距。在中高端市场尤其是高端市场，几乎全部被国外轮胎巨头垄断。据中国橡胶工业协会统计数据，目前我国轿车胎滚动阻力、湿地抓着力多为 F、G 级，达到双 C 级的不足总量 10%，且 CC 级产品多以外资品牌为主。而根据欧洲《轮胎工业研究》执行总裁 David Shaw 的研究报告，2017 年欧洲市场 CC 级以上轮胎占比已经达到 25%，可见存在较大的差距。山东省是国内最大的轮胎生产省份，轮胎企业数量、产量、销售收入、利税、出口量连续 10 余年居国内首位，但我省橡胶

轮胎产业大而不强，自主创新能力不足导致产品整体质量提升困难，一二线高端品牌缺失。

轮胎用橡胶材料的性能是限制绿色轮胎发展的主要瓶颈，混炼工艺则是限制橡胶材料性能的主要技术因素。在传统干法混炼过程中，因为白炭黑表面含有大量极性的硅羟基，与橡胶相容性差，白炭黑在橡胶中的分散性差，导致白炭黑配方混炼段数多，时间长，能耗高；其次，在干法混炼中偶联剂与橡胶反应使橡胶产生预交联，偶联剂使用效率低，使得混炼胶粘度高，存在粘辊和焦烧的现象，加工性能差；另外，白炭黑易飞扬，造成污染和材料的浪费。由于干法混炼中的填料的宏观和微观分散不好，导致硫化胶的抗张强度低，胶料动态性能差，而轮胎滚动阻力虽比传统的炭黑轮胎低得多，并且抗湿滑性能也比炭黑轮胎大大改善，但耐磨性差比传统炭黑的轮胎降低 15%。

因此，实现橡胶高效、低能耗的混炼生产一直以来是橡胶工业的梦想。研究开发能够实现高填充量填料均匀且稳定混炼的特点，同时又能实现无粉尘、高效、低能耗的混炼工艺，是橡胶连续混炼的关键，也是今后一段时期需要攻克的难题。

基于以上轮胎行业的发展趋势和社会对绿色轮胎产业链的急切需求，赛轮集团投资功能化新材料项目的经济和战略意义十分深远，社会效益也非常可观。

1.1.4.2 项目投资的必要性

1.本项目技术符合国家产业政策发展方向

被列入国家《石化和化学工业发展规划(2016-2020年)》“专栏2 传统化工提质增效工程，轮胎方向：发展航空子午胎、绿色子午胎、农用车子午胎等高性能轮胎以及低滚动阻力填料、超高强和特高强钢丝帘

线、高分散白炭黑及其分散剂等配套原料，推广液相炼胶工艺及充氮高温硫化等节能工艺，建设轮胎试验场。”

基于液体黄金的功能化新材料处于国际领先水平，符合《中国制造 2025》和《石化和化学工业发展规划（2016-2020 年）》等文件要求，基于本项目有助于提升我国橡胶新材料行业整体技术水平，有效促进橡胶新材料行业的绿色发展和节能降耗，是供给侧结构性改革的重要体现，也是创新驱动战略实施的重要成果。

2. 本项目建设是推进橡胶行业供给侧结构性改革的有效途径

近年来由于先进技术受制于国外，盲目投资造成结构性产能过剩比较严重，同质化产品竞争加剧，西方列强利用技术上的优势，不仅限制技术向中国转移，还频频为国内橡胶产品出口设立技术贸易壁垒。面对产能过剩严重、下游需求市场竞争激烈的局面，橡胶材料产业要推进供给侧结构性改革，一方面要加快淘汰落后产能、消化过剩产能；另一方面要推动产业转型升级。我国橡胶材料产业要以产品品质的提升来扩大市场份额，以高性能新材料开发、应用技术开发和市场服务为导向，加快新产品市场开拓。此外，世界橡胶产业开展环保和绿色生产，欧盟推出 REACH 法案对产品的污染物加以限制和规范，我国橡胶工业对环保安全越来越重视，有利于节能和环保的新型橡胶材料获得进一步发展。因此，产品要适应下游产品升级需要，增加符合绿色产品需要及可提升后续产品品质的专用料；开发环保产品，实行绿色和清洁生产，节能减排，符合环保要求。

3. 功能化新材料将会逐步替代传统炼胶生产的混炼胶

本项目原材料包括液相混炼工艺制造的液体黄金新材料，这种材料的填料分散性好，能有效避免粉体填料的飞扬污染，且与其他配合

材料的混合效果好，节省能源，加工方便。液相混炼工艺可使橡胶和填料及添加剂的种类及含量的适用范围大大拓宽，可获得优异的分散性能从而提高复合胶的耐磨性能。

4.功能化新材料是高性能轮胎的优异生产原料

本项目生产的功能化新材料具有优异的综合性能，能够作为低滚动阻力、高抗湿滑性、高耐磨的高性能轮胎的生产原料。其生产工艺是对现有高能耗、低品质、重污染工艺的重大冲击。使用该材料生产出的乘用车轮胎，滚动阻力和抗湿滑性达到 A 级标准，即欧洲抗湿滑级别达到 A 级 ($1.55 \leq G$)，欧洲滚动阻力级别达到 A 级 ($RR \leq 6.5$)，同时其路试的轮胎使用里程可以达到 27 万公里，各项指标均达到国际先进水平。对轮胎产品的升级换代及其在国际上地位的提高有重要意义。通过有效运作，充分利用公司的技术、人才和管理的优势，项目建成将对公司的进一步快速发展起到转折性的作用，同时带动地区经济稳定协调发展。

5.项目建设具有区位优势

本项目对区域经济发展也极为有利。山东省是我国橡胶加工第一大省，占据全国总量的一半。本项目的建设对于完善董家口化工园区的上下游配套，同时，项目依托董家口的港口优势、完善的物流及基础建设设施配套，便于产品出口，辐射国际市场，对带动西海岸新区地方经济的发展将起着积极作用。

1.1.4.3 项目的经济意义

该项目总规划产能为年产 50 万吨功能化新材料。该项目建成后，公司将实现年产 50 万吨功能化新材料的生产能力，可实现年平均营业收入 1203540 万元，年平均利润总额 123028 万元，年平均净利润 92271

万元。其中一期建成后，公司将实现年产 20 万吨功能化新材料的生产能力，可实现年平均营业收入 513274 万元，年平均利润总额 52696 万元，年平均净利润 39522 万元。本项目的建设有利于发挥产品的规模效益，提升公司在国内市场的行业竞争力；同时，新建设的生产线选用当前较先进的生产设备，能降低各个生产环节中的损耗，提高生产效率，有利于节约成本，进一步提升制造水平。

1.1.5 研究范围

本报告的研究范围是从项目产品的市场需求预测、生产工艺、建设条件、经济分析等方面进行可行性分析论证。具体内容包括：市场预测；生产工艺及生产过程运输；建厂条件；总图运输；公用工程和辅助设施；土建工程；环境保护；职业健康安全；消防；工厂组织、劳动定员、人员培训；项目实施规划；投资估算和资金筹措；财务、经济评价及社会效益评价等。

1.2 研究结论

1.2.1 综合评价

1.2.1.1 项目建设的有利条件

本项目拟建于青岛市董家口循环经济区，区域位置优越，交通条件便利，社会经济发展良好，该地区供电、给排水等配套设施一应俱全，可以为企业提供较为完善的基础配套设施。

本项目所在厂区内，已建设有热电厂、循环水池、污水处理站等设施、可直接利用。

1.2.1.2 关于市场预测

本项目产品供给赛轮集团各轮胎生产工厂使用，根据轮胎产品的国内外市场分析，本项目充分发挥赛轮集团在国内外的销售网络渠道，

可根据不同地区的市场需求，协调产品生产计划，能够适应市场的变化和 demand，在国内外市场上有较高竞争能力，市场前景广阔。

1.2.1.3 关于产品方案和建设规模

本项目在综合考虑市场需求、产业政策及企业战略、专业化协作、资源综合利用、环境制约条件、原辅材料供应、技术条件等的基础上，确定项目的产品方案及生产规模为：年产 50 万吨功能化新材料。其中，一期生产规模为：年产 20 万吨功能化新材料。

1.2.1.4 关于工艺技术和工艺设备

本项目采用自主开发的生产制造技术，并选用国内一流的生产设备，制造产品质量达到内控指标，使产品质量达到国际水平。

1.2.1.5 关于原材料供应

根据目前国内的货源状况及公司的生产经验，本项目所需的原材料由赛轮集团现有供货渠道购买。

1.2.1.6 关于总图运输和土建工程

1.铁路现状

本项目距青岛火车西站仅 30 公里。青岛到江苏连云港的“青连铁路”已全线运营。青连铁路是青岛至上海高速铁路运输通道的一部分，建设标准为国铁I级，双线电气化，客货并重，兼顾疏港、城际的铁路运输功能，途中在董家口港区附近留有三个编组站。

2.公路

同三高速公路、青红高速公路、疏港高速公路、G204、S329、青岛滨海公路贯穿境内。经同三高速公路至上海 5 小时左右，至北京 7 小时。建厂地区公路网四通八达，省级公路在园区中间经过，公路交通运输十分便利。

董家口循环经济区所处地理区位优势，已处在现代化立体交通网络中，交通优势十分明显，具有良好的发展条件。

3.水路

本项目距青岛前湾港 62 公里，距董家口港 7.5 公里。青岛前湾港年吞吐能力超过 3 亿吨，集装箱吞吐量达 1000 万标箱。董家口港设计泊位 112 个，设计吞吐能力 3.7 亿吨。

该项目厂址所在地地势平坦，交通十分方便。总图设计以有利生产，方便管理、节约用地、厂容整洁及符合消防、卫生、绿化和环保等规范为原则进行总体布局，使工厂近期与远期发展均趋合理。

1.2.1.7 关于公用工程和辅助设施

本项目所需供电、供水、蒸汽、天然气等，由现有厂区提供。

1.2.1.8 关于环境保护及安全与工业卫生

本项目在实施过程中将认真贯彻生产设施建设与环境保护设施建设同时设计、施工、投产使用的“三同时”原则，减少污染，使各项有害物质做到达标排放标准，以确保环境质量。在建筑防火、劳动安全、工业卫生方面，均严格按照国家标准设计，确保企业的生产安全及工人的劳动安全和身体健康

1.2.1.9 关于劳动定员

根据国家规定的劳动定额标准及生产设备所需人员密度进行估算，本项目新增员工为 260 人。其中，项目一期新增员工为 104 人。

1.2.1.10 关于建设期

根据项目资金到位情况，并综合考虑厂房装修设计、专用设备制造进度等，拟定本项目建设期为 36 个月。主要建设 1#炼胶车间、2#炼胶车间、3#炼胶车间、原材料库。其中，项目一期建设期为 18 个月。

主要建设 1#炼胶车间、原材料库。

1.2.1.11 关于投资估算和资金筹措

本项目总投资 230151 万元，其中建设投资 136375 万元，流动资金 90006 万元。项目一期总投资 116252 万元，其中建设投资 68056 万元，建设期利息 1889 万元，流动资金 46307 万元。

资金来源为企业自筹资金 67332 万元，银行贷款 162819 万元。其中项目一期资金来源为企业自筹资金 46499 万元，银行贷款 68753 万元。

1.2.2 研究结论

1.本项目的建设是适应轮胎产业发展的要求，满足绿色高性能轮胎生产的需求，代表了行业发展的方向。

2.本项目原材料包括液相混炼工艺制造的液体黄金新材料及其他胶料等，填料分散性好，能有效避免粉体填料的飞扬污染，且与其他配合材料的混合效果好，节省能源，加工方便。

3.使用功能化新材料生产出的乘用车轮胎，滚动阻力和抗湿滑性达到 A 级标准，即欧洲抗湿滑级别达到 A 级（ $1.55 \leq G$ ），欧洲滚动阻力级别达到 A 级（ $RR \leq 6.5$ ），同时其路试的轮胎使用里程可以达到 27 万公里，各项指标均达到国际先进水平。

4.本项目的功能化新材料产品市场应用广阔。

5.本项目新征土地基础设施配套完善，交通运输便捷，环境容量较大，具有较好的建设条件。

6.本项目生产过程中产生的废水、废气经处理后，确保达标排放，能满足当地环保要求。

7.该项目经济效益较好，具有一定的抗风险能力。

项目实施后：

年均营业收入：1203540 万元

年均利润总额：123028 万元

项目财务内部收益率（税后）：47.93%

投资回收期（税后）：4.64 年

财务净现值（税后）：385196 万元

其中项目一期实施后：

年均营业收入：513274 万元

年均利润总额：52696 万元

项目财务内部收益率（税后）：42.52%

投资回收期（税后）：4.28 年

财务净现值（税后）：165903 万元

8.本项目建成后可发挥企业的带动和辐射作用，提高在轮胎工业领域的竞争力；另外，该项目的建设能节约能源、带动行业发展，增加社会就业机会，社会效益和环保效益显著。

9.该项目符合国家产业政策要求，符合行业准入条件，与所在地的发展规划相适应。而且该项目采用具有知识产权的先进技术，各项经济环境指标均达到世界领先水平。

综上所述，该项目利用自身条件，采用先进的生产制造技术及设备，生产国内适销产品，原材料供应及产品销售市场均可靠，工艺技术及设备选型先进、合理，建设条件具备，项目投资合理，经济风险小，项目建成后可为企业、社会及国家带来良好经济效益，项目建设是必要的，也是可行的。

1.2.3 主要技术经济指标

表 1.2-2 项目主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数据		备注
			总体	一期	
1	产品规模	万吨	50	20	
2	年工作日	d	330		
3	原材料年用量	t/a	50	20	
	其中：液体黄金材料	万 t/a	19	7	
	其它橡胶材料	万 t/a	17.81	6.12	
	化工助剂	万 t/a	13.19	6.88	
4	动力消耗量				
	(1) 供水				
	最大时水量	m ³ /h	112.3	44.92	
	年耗水量	万 m ³ /a	88.94	35.58	
	(2) 供电				
	装机容量	kW	140629	44612	
	计算容量	kW	43000	17171.7	
	年耗电量	万 kWh	34000	13600	
	(3) 供汽				
	最大用汽量	t/h	2.121	0.848	
	平均用汽量	t/h	1.995	0.798	
	年耗汽量	t/a	15800	6320	
	(4) 天然气				
	最大用气量	m ³ /h	700	280	
	平均用气量	m ³ /h	600	240	

	年耗气量	万 m ³ /a	475.2	190	
5	废水排放量				
	最大时	m ³ /h	0.72	0.288	
	日排水量	m ³ /d	17.28	6.912	
6	运输量	t	1010000	404000	
	其中：运入量	t	525000	210000	
	运出量	t	485000	194000	
7	项目定员	人	260	104	
8	项目建设期	月	36	18	
9	项目总投资	万元	230151	116252	
	(1) 建设投资	万元	136375	68056	
	(2) 建设期利息	万元	3770	1889	
	(3) 流动资金	万元	90006	46307	
10	年经济评价指标				
	年平均营业收入	万元	1203540	513274	
	年平均营业税金及附加	万元	2866	1243	
	年平均总成本费用	万元	1077646	459335	
	年平均利润总额	万元	123028	52696	
	年平均净利润	万元	92271	39522	
	年平均息税前利润	万元	127610	54968	
	总投资收益率	%	55.45%	47.28%	
	项目资本金净利润率	%	137.04%	85.00%	
	项目投资财务内部收益率(所得税后)	%	47.93%	42.25%	

	项目投资财务净现值(所得税后)	万元	385196	165903	ic=12%
	项目投资回收期 (所得税后)	年	4.64	4.28	

2 市场预测

2020年初的突发新冠疫情，对全球经济产生了重大影响，各国政府将采取措施，加大基础设施的投资。中国在全球率先遏制住疫情的蔓延和传播，实现了常态化疫情防控与生产生活秩序快速恢复的局面，国内经济呈现恢复态势。

2.1 市场分析

2.1.1 产品用途

功能化新材料是生产高性能绿色轮胎的主要原料，绿色轮胎是现阶段轮胎行业的发展方向。

2.1.2 产品市场预测分析

轮胎的滚动阻力越低，油耗就会越小，同样，尾气排放量就会越小，对环境的污染也就越少。随着国际原油资源的日益匮乏，地球环境的日益恶化，新型低滚动阻力的汽车轮胎的发展越来越重要。强制性轮胎标签法规已在欧盟、美国、日本、韩国实施，巴西的轮胎标签法规也在酝酿中。自2012年开始，中橡协受工信部委托开展绿色轮胎产业化研究，中橡协组织行业重点企业及技术专家，完成了《绿色轮胎产业发展研究》，制定并发布了中国首部《绿色轮胎技术规范》，完成了《轮胎标签制度研究》课题。2016年6月份颁布了T/CRIA 11004-2016《轮胎标签管理规定》和T/CRIA 11003-2016《轮胎分级标准》两项标准，轮胎分级标准与欧盟标签法规类似，也提出了对轮胎的滚动阻力、湿抓地力和噪声的分级要求。2016年采取自愿张贴标签、协会倡导的形式进行轮胎标签的推广，轮胎企业自愿提供关于轮胎燃油效率、轮胎湿地抓着力和轮胎滚动噪声的等级数据；2017年，同样

实行自愿张贴标签的形式，但要求生产并销售的轮胎必须提供关于轮胎燃油效率、轮胎湿地抓着力和轮胎滚动噪声的等级数据；2018 年强制粘贴。

要生产低滚动阻力、高抗湿滑性的轮胎，性能优异的高分子材料是必不可少的。在轮胎橡胶中，橡胶和填料所占据的重量比例在 95% 以上，当橡胶和填料的品种选定之后，它们之间的混合程度将大大影响轮胎橡胶的性能。目前轮胎生产工艺上使用的橡胶和填料受炼胶工艺的制约，目前使用的混炼机和开炼机的炼胶工艺使很多高性能、特种的填料无法应用于轮胎领域。而本项目生产的功能化新材料将会实现这种技术瓶颈的突破。

2017 年中国子午线轮胎外胎产量为 63511.8 万条。近五年，中国轮胎市场的销量以 9.1% 的复合增长率强劲增长。据预测，到 2022 年半钢子午线轮胎销量将达到 64681 万条，复合年增长率 8.8%；全钢子午线轮胎的销量预计将达到 18590 万条，复合年增长率为 2.2%。但是由于技术的原因，国内生产的子午胎多数属于欧盟标签法的 F 级。因此，用于生产高性能轮胎的功能化新材料有着巨大的市场潜力。

3 产品方案与生产规模

3.1 产品方案与生产规模的确定

本项目产品为功能化新材料，有很多品种，随着市场的需求变化，实际生产计划将根据市场的需求而调整。本项目的产品方案及生产规模为：年产 50 万吨功能化新材料，其中一期产能为 20 万吨。

3.2 产品质量指标

保持产品品质的优良，除选择好生产工艺和生产设备外，严格按照企业通过的 ISO9001 质量体系认证相关文件要求，控制好影响产

品质的主要因素，如原辅料的品质、加工工艺参数的控制、产品的检验、包装与运输等环节。

1.原辅料的品质

原辅材料的质量直接影响到最终产品质量，本项目在所有原辅材料进厂前加强质量控制，主要通过自检对原辅材料的质量进行检验。具体为选择合格的供应商，原辅材料符合采购要求，对采购来的原辅材料在入库前均需进行分析，满足要求才能投入使用。

2.加工过程控制

严格按照企业工艺控制要求进行操作，尤其是中间产品的检验检测，一方面确保产品质量的需求；另一方面，可降低生产成本，提高项目生产效益。

4 生产工艺与生产过程运输

4.1 原材料供应及需用量

4.1.1 原材料供应

本项目所用原材料根据工艺要求采购，以保证产品质量。其中，大部分立足国内供应，不能满足工艺技术要求的尚需进口。

(1) 液体黄金材料

本项目所用液体黄金材料拟为益凯新材料有限公司生产的产品。

(2) 其他材料

本项目生产所需其它橡胶材料、化学助剂等由市场上购入。目前市场供货充足，公司与各供货厂商渠道畅通，能够满足本项目的需要。

4.1.2 原材料需用量

年产 50 万吨功能化新材料的原材料需用量详见下表。

表 4.1-1 主要原材料名称及年需用量

序号	原材料名称	单位	年需用量		备注
			总体	一期	
1	液体黄金材料	万 t/a	19	7	
2	其它橡胶材料	万 t/a	17.81	6.12	
3	化工助剂	万 t/a	13.19	6.88	
	小计	万 t/a	50	20	

4.2 工艺技术方案

4.2.1 生产工艺流程图

生产工艺流程图，见图 4.2-1。

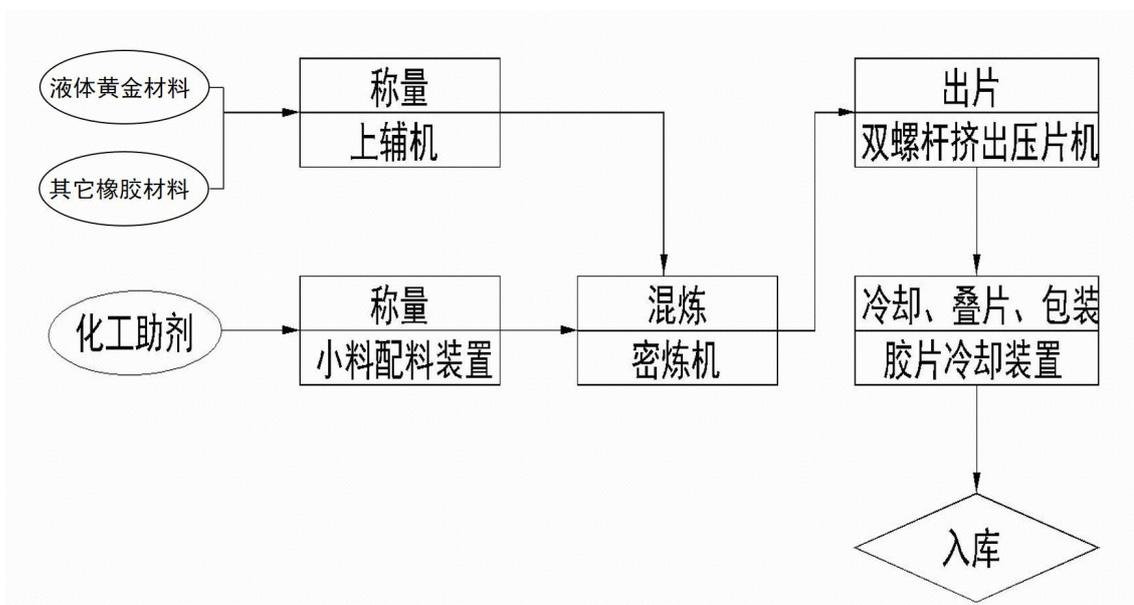


图 4.2-1 生产工艺流程图

4.2.2 工艺流程说明

相关胶料、化工助剂等原材料进厂后，经检验合格进入原材料库存放。原材料入库前需要进行换包装、贴标签等工作。

根据生产需要：

1. 相关胶料通过货梯提升至二层原料库中转存放，根据工艺生产需求，自动运输至密炼机投料皮带处进行切胶、投料等备料工作。

2. 小粉料通过电梯提升至车间三层中转存放，根据使用需求通过电动（液压）叉车运输至小料投料室，全自动小粉料秤采用三层投料、二层称量的形式，操作人员在三层投料后，二层物料秤自动称量并套袋；套袋后由电动（液压）叉车或自动运输装置运输至密炼机投料皮带处等待投料。

经过密炼机混炼后的胶料，垂直排入下辅机，通过辊筒把胶料挤成胶片，胶片通过隔离剂池后进入胶片冷却设备进行降温，冷却后的胶片在设备末端自动叠片，存放待用。

胶料半成品出片、冷却、检测位于炼胶车间一层；小粉料称量室位于炼胶车间二层；小粉料中转仓库、小粉料投料室位于炼胶车间三层，中央除尘器、环保除味设备、通风风机位于屋顶。

厂房设计在符合国家有关规范、规程、规定及防火、防震、环保、卫生等要求的前提下，满足工艺生产和现代企业管理要求，保证产品质量、节约投资、改善劳动条件，做到安全适用，经济合理，技术先进，美观大方，以达到文明环保生产，并满足城市规划要求。

4.2.3 主要设备选型

本项目所生产的混炼胶品种较多，为使胶料混合均匀而胶温又能控制在一定的温度以下，工艺上多采用多段混炼。各种胶料的混炼段数因其性能、配方不同而异，一般为一至两段，设备宜采用大功率、高压、温控性能好的密炼机。

1.密炼机

密炼设备选用串联密炼机。该密炼机采用世界上先进的啮合型转子，转子速比 1: 1，混炼效果好，且物料热量的传导更快。其上顶栓采用液压控制，大大提高密炼机喂料装置的功能，充分保证化合物的高质量。该款高性能密炼机使用的可调的持续制冷系统确保了化合物在低温状态混合，从而为高效的塑炼、炭黑分散以及最终混炼提供了最理想的条件。冷却通道延伸至转子的棱部，特殊的通轴式设计确保了转子具有高抗扰强度，以及具有最佳外壁厚度的有效制冷。这样转子具有了卓越的冷却效果。冷却通道的设计保证了高水量循环和快速热消散。

2.上辅机系统

上辅机系统与密炼机配套使用，主要包括称量投送系统一套，胶

料称量投送系统一套及上辅机控制系统一套。

5. 下辅机系统

下辅机系统由双螺杆挤出机、压片机、自动翻胶装置、胶片冷却机、返

6. 检测设备

检测设备配套电子拉力试验机、试验硫化机、硫变仪、门尼粘度计等，炼胶车间建成后可基本满足胶料的检测要求。

4.3 生产过程运输

新建炼胶车间具有先进性、前瞻性，自动化水平高，所需操作工人减少，工作环境明显改善，生产过程管理便捷，运营成本降低等特点。车间全面实现信息化，生产过程信息自动采集、记录，车间实现无纸化；整个生产过程自动化程度可达到国内领先水平。

4.4 智能制造

赛轮集团在标准化精益化生产、ERP 企业资源计划系统集成、管理数据信息化运用以及大规模大批量现代化自动化生产等诸多方面具备成熟的管理基础，并且卓有成效。

本项目充分借鉴工业 4.0 的成功经验，优化和提高本项目的制造水平和管理水平。借助于赛轮集团的专家团队的帮助，在生产制造，过程控制，物流管理，IT 软硬件方面拥有非常高的水平和能力。

通过引进世界最先进的自动化设备实现设备全自动化生产，并运用独特的自动化解决方案真正地实现物料运送自动化，实现生产全线自动化生产的衔接；同时采用一整套生产信息化管理系统利用网络实现对生产计划的执行、生产过程的追溯、设备运行状态及时反馈，高效利用设备、工艺参数智能输入，保证产品质量、生产物流运输调配

等多个维度的集成管理，实现生产全线的信息化和智能化。生产过程中，系统自动将生产计划下至现场生产设备，实时监控反馈设备运行状况，并将取得生产计划执行情况反馈到现场看板，确保设备能按生产计划执行任务；系统将制定好的生产工艺参数直接送达到现场设备，避免人工输入的错误，真正意义上做到了自动化和智能化生产系统以及网络化分布式生产；现场物流的调度、物料自动搬运以及产成品的自动分拣、分类和运送等利用系统通过互联网统一管理调度，真正意义上实现了生产物流管理自动化、智能化和信息化。

该项目应用数字化以及仿真技术，实现生产、运营的数字化管理。在项目的总体设计、工艺流程以及布局中充分利用数字化模型以及模拟仿真技术进行规划。项目在能耗管理设计过程中，充分考虑能源流分析技术的应用需求，设置在线实时计量监控系统，通过电子数据交互与分析，降低能源耗用水平。

本项目整条生产线依托全新自主的自动化生产检测系统，实现从原材料、配料、炼胶、检测、入库的自动化、信息化和智能化生产。

5 建厂条件和厂址方案

5.1 建厂条件

5.1.1 地理位置

本项目厂址位于青岛董家口经济区。董家口处于京津冀和长三角两大都市圈之间核心地带，是黄河流域主要出海通道和欧亚大陆桥东部重要端点，与日韩隔海相望，具有贯通东西、连接南北、面向太平洋的区位优势。海岸线 282 公里，滩涂 83 平方公里，岛屿 21 处，沿岸分布自然港湾 23 处。陆域开发空间广阔，适宜建设用地约 450 平方公里。



图 5.1-1 项目选址位置图

董家口区域交通便利，204 国道、334 省道穿越其中；同三高速公

路穿越泊里镇北侧，并在泊里镇驻地西侧设有进出口；青岛滨海大道穿越辖区，西与 204 国道相接；董家口港区东距青岛老港区 45 海里，西距日照港 20 海里。陆路距离青岛主城区、黄岛主城区、日照主城区及青岛流亭国际机场分别约 1 小时、半小时、半小时和 1.5 小时车程，周边 50 公里半径内还可与济青高速公路、济青高速公路南线、日兰高速公路、胶济铁路、胶新铁路、兖日铁路、青连铁路等连通。

董家口区域近海海域面积约 2000 平方公里，水质条件良好；拥有我国少有的天然优质深水港址资源，能够建设可停泊 20~30 万吨级船舶的港口。

5.1.2 气象条件

董家口循环经济区位于温带季风性气候区，由于海洋的影响，具有明显的海洋性气候特征。冬季盛行偏北风，气候略显寒冷干燥，冷空气频繁，但不属于严寒地区；春季由于受海洋的影响，气温上升比较缓慢，但降水量较冬季明显增多；夏季天气比较凉爽多雨，空气湿润并有海雾，是降水量主要集中季节；秋季秋高气爽，略为干燥，降水量减少。

多年平均气温 12.5℃。冬季 1 月气温最低，月平均-1.7℃；最热月为 8 月，月平均气温 25.6℃；6~9 月，各月平均气温都高于 20.0℃。极端最高气温 37.4℃，出现于 2002 年 7 月 9 日；极端最低气温-16.2℃，出现于 1931 年 1 月 10 日。

自然、气象条件见表 5.1-1。

表 5.1-1 自然、气象条件表

序号	自然、气象要素	单位	数值	备注
1	海拔	m	25.8	

序号	自然、气象要素	单位	数值	备注
2	气温（干球温度）			
2.1	年平均温度	°C	12.2	
2.2	极端最高温度	°C	37.4	
2.3	极端最低温度	°C	-16.2	
2.4	最冷月（一月）平均最低温度	°C	-8.2	
2.5	最热月（七月）平均温度	°C	25.6	
2.6	最冷月（一月）平均温度	°C	-1.7	
3	相对湿度		75	
3.1	年平均相对湿度	%	75	
4	大气压			
4.1	年平均	kPa	101.4	
4.2	年平均最高气压	kPa	102.34	
4.3	年平均最低气压	kPa	100.11	
5	风			
5.1	年最多风向及频率	%	西北风 11.3%	
5.2	夏季最多风向及频率	%	东南风 7.75%	
5.3	冬季最多风向	%	西北偏北风 8.75%	
5.4	年平均风速	m/s	3.5	
5.5	最大风速	m/s	23	
5.6	风压	kPa	0.6	
6	降雨量			
6.1	年平均年降雨量	mm	794.9	
6.2	年最大降雨量	mm	1458.3	

序号	自然、气象要素	单位	数值	备注
6.3	年最小降雨量	mm	481.4	
7	雪			
7.1	最大积雪厚度	mm	205	
7.2	计算雪荷载	kN/m ²	0.36	
8	其它			
8.1	最大冻土深度	mm	502	
8.2	年平均无霜期	d	203	
8.3	年平均日照	d	104.9	
8.4	年均蒸发量	mm	2029	

5.1.3 工程地质

1. 区域地质地貌概况

厂区地处鲁东南丘陵区的边缘，濒临南黄海，在大地构造上处于新华夏系第二隆起带次级构造隆起的东部。区内基岩广泛出露，岩性为震旦纪正变质岩（角闪岩、片岩、变粒岩、透闪岩）。

厂区位于向海突出的基岩岬角董家口嘴东的琅琊台湾，其为岬湾相间的砂质海岸。天然水深 5~15m，底质为泥。

2. 工程地质条件分析评价

(1) 本区属稳定区域，未发现与工程建筑有关的不良地质现象，适宜建筑。

(2) 强风化岩为良好的持力层。

(3) 区内淤泥质土较厚，近岸渐薄至缺失。

5.1.4 水文地质

董家口地区主要河流有吉利河、白马河、皂口河、横河、等主要河流，多为源短流急、直接入海的季节性河流。

(1) 吉利河：发源于诸城鲁山西南麓千秋岭，流经理务关、大场两乡镇，到河崖村南与白马河汇流，在马家疃村东入黄海黄家塘湾。河长 39.85 公里，流域面积 285.1 平方公里。20 年一遇洪峰流量为 2074.39 立方米/秒。上游建有吉利河水库。主要支流有皂户前河、潘家庄河、高家庄河、理务关河、大秃马河、柳沟河、胜水前河。

(2) 白马河：山东省胶南市第一河流，源于诸城鲁山，经藏马山西侧南下入海。白马河有两条支流，陡崖子水库位于其中一条支流上，两支流在胶南郝疃村附近合并，而后一路南下汇入黄海。河水清澈，河浅而宽，204 国道和同三高速公路横穿而过。

(3) 甜水河河长 20 公里，流域面积 109.9 平方公里，发源于胶南海青乡后河西村北大缀骨山南麓，纵贯海青乡，于宋家岭村东南入海。主要支流有狄家河、小店子河、显沟河、柳子河。

5.1.5 地震基本烈度

据国家质量技术监督局发布的 1:400 万《中国地震动参数区划图》及说明书 (GB18306-2015)，本地区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.1g，设计地震分组为第三组。

5.1.6 交通运输现状和发展趋势

(1) 铁路现状

本项目距青岛火车西站仅 30 公里。青岛到江苏连云港的“青连铁路”已于 2018 年 12 月 26 日全线开工运营。青连铁路是青岛至上海高速铁路运输通道的一部分，建设标准为国铁 I 级，双线电气化，客货并重，兼顾疏港、城际的铁路运输功能，途中在董家口港区附近留有三

个编组站。铁路建成之后，青岛至上海 4 小时可达。

（2）公路

同三高速公路、青红高速公路、疏港高速公路、G204、S329、青岛滨海公路贯穿境内。通过跨海大桥至青岛市中心只需 50 分钟，通过海底隧道至青岛市中心只需 30 分钟，经同三高速公路至上海 5 小时左右，至北京 7 小时。建厂地区公路网四通八达，省级公路在园区中间经过，公路交通运输十分便利。

董家口循环经济区所处地理区位优势，已处在现代化立体交通网络中，交通优势十分明显，具有良好的发展条件。

（3）水路

本项目距青岛前湾港 62 公里，距董家口港 7.5 公里。青岛前湾港年吞吐能力超过 3 亿吨，集装箱吞吐量达 1000 万标箱。董家口港设计泊位 112 个，设计吞吐能力 3.7 亿吨。

5.1.7 社会经济现状及发展规划

董家口经济区位于青岛西海岸新区，青岛西海岸新区陆域面积 2128 平方公里，海域面积 5000 平方公里、海岸线 282 公里，辖十大功能区，26 个镇街、1228 个村居，总人口 186 万。

青岛西海岸新区全区现有学校 676 所，其中公办中小学 139 所，中国石油大学、山东科技大学等驻区高校 9 所，大学在校生人数 12.7 万。

西海岸经济新区在构筑大青岛大工业框架高起点的发展平台上，积极推进工业企业“二次创业”和产业集群发展，加快推进青岛临港经济开发区和董家口重工业基地建设，形成家电电子、有色金属、汽车及零部件、装备制造、橡胶轮胎、生物医药等产业集群，成为山

东半岛制造业基地的重要组成部分。

董家口港城产业发展核心主导产业为：钢铁冶金、石油化工、装备制造、建材及物流业；远期还可发展海洋科技和环保产业；战略引导的产业为：新材料、海洋科技和生物医药；机会拓展产业为：汽车制造、消费电子、食品饮料；配套支持产业为：金融、商贸、教育和旅游业，城市建设外围地带主要发展现代农业。

董家口港城具备较好的承载能力，地处港区腹地，成为董家口港实现可持续发展的一个重要依托。

2016年，实现地区GDP2871.1亿元，总量位居国家级新区前三强；增速由2014年的9.3%、提高到2016年的12.3%；三次产业结构调整为2.2:45.4:52.4，服务业占比首次超过50%；固定资产投资完成2008.6亿元，增长17.2%，增长幅度在千亿级新区中排名第二。

本项目建设所在地为青岛董家口化工产业园，已获得当地政府批准，建厂地区市政配套设施完善，青岛地区设备制造能力领先，机、电、仪修水平较高，可以满足本项目的建设需求。项目建设地建筑施工队伍设施完善，建筑、设备材料制造完全可以满足本项目需求。

5.1.8 给水与排水

水源：董家口目前有自来水厂1座，由青岛董家口经济区供水有限公司（国有企业）负责运营。目前自来水厂供水能力为15万吨/日。目前区域内用水量3万吨/日左右，后期将随着金能科技等项目投产会有所增加。目前使用的管线为DN300，由园区管网DN800接入。该自来水厂采用模块化处理工艺，净水水质可达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006），满足本项目的用水需求。

排水：在厂区两侧人行横道下设暗沟（管径0.6~1.2m），汇至工业

园区内总排放管网。

5.1.9 供电与电讯

本项目厂址位于山东省青岛董家口经济区。青岛市董家口循环经济区内现有 220kV 变电站一座，110kV 变电站 3 座，计划新建 220kV 变电站 1 座，110kV 变电站 9 座。计划扩建 220kV 变电站一座，110kV 变电站 1 座。供电线路已建成，可满足企业的基本用电要求。

本项目所需电话通讯可依托当地通讯服务商的市话虚拟网络，不再设程控交换设备，仅对通讯服务商引来的市话线路进行配线；计算机网络系统将通过网络交换机和单模光纤把分布在厂内的各建筑的局域网联接起来组成企业级广域网，并通过路由器接入 Internet；在人流和物流通道、门岗等处设电视监控和门禁系统，以便对进出人员和物资实施管理；因本项目主要生产装置、罐区和库房均属于易发生火灾的区域，将在这些区域设火灾自动报警系统，通过自动和手动方式实现火灾的及时报警，并通过各种声光警告设施，对火灾发生区域进行疏散，同时将火情信息送往中心控制室，以便实施停产减灾等应对措施。

本项目电信主干线路以埋地穿预埋管敷设为主，装置区采用桥架敷设。

5.1.10 供热

本项目生产用蒸汽来自园区内配套的华能青岛热电蒸汽管网。华能青岛热电有 2 台 75t/锅炉，一用一备。华能青岛热电 2×350MW 热电联产机组已动工，预计 2022 年投产。

5.1.11 消防

厂址本项目依托董家口消防大队，园区内设有特勤消防站，站内

配设各类消防车并配备相应数量的装备和各种器材，可以为本项目提供消防依托。

5.2 厂址方案

本项目厂址拟选定在山东省青岛董家口循环经济区，为规划三类工业建设用地，工程地质条件良好，园区配套设施齐全，交通便利，适宜建厂。

6 总图运输

6.1 厂区总平面布置

6.1.1 项目组成

本项目可行性研究总图生产厂区具体建设单项见表 6.1-1。

表 6.1-1 项目厂区建(构)筑物一览表

序号	建筑物名称	备注
1	1#炼胶车间	一期
2	2#炼胶车间	
3	3#炼胶车间	
4	原材料库	一期

6.1.2 总图布置原则

- 1.本项目总图布置符合全厂总体规划的要求。
- 2.设计以有利于生产、方便生活、便于管理、布置紧凑、节约用地，厂容整洁及符合防火、卫生、绿化、环保等规范为原则，
- 3.考虑当地主导风向和各种水、电管线的最佳入厂位置，以便于减少污染，利于生产，使总体设计更趋合理。
- 4.设计的区域划分合理，使设计生产流程顺畅，公用工程管线短捷、顺直，节约能源，便于管理。
- 5.厂区道路设计需满足厂内运输和消防要求，并尽可能做到人流和物运分开，以保证运输和行人的安全。

6.1.3 总平面布置概述

本项目位于山东省青岛市，总建筑面积约 72122 m²，其中一期建设 1#炼胶车间和原材料库，建筑面积约 38456 m²。本项目具体建设单

项工程包括：

生产区：1#炼胶车间、2#炼胶车间、3#炼胶车间、原材料库。

辅助生产用房：利用厂区内的消防水泵房及水池、污水处理设施、事故水池、总变电站。

厂内道路布置成环行通道，规划主要道路宽度为 18 米、9 米，次要道路为 7 米，转弯半径为 12 米，车间引道转弯半径为 6 米，区内道路采用城市型道路断面，可以满足厂内运输及消防的需要。

6.1.4 竖向布置

竖向布置原则：在符合有关规范和标准的前提下，满足各车间对运输的要求，并为厂内外运输及装卸作业创造具有安全良好的运输条件。因地制宜，力求场地土方的填挖量平衡，合理确定厂区标高，适应管线敷设的技术要求。

竖向设计：总平面竖向设计为连续平坡式，厂区内标高高于外部市政道路标高，建筑物室内标高一般高于场地 0.3m。

6.2 工厂运输

6.2.1 运输量

厂区各种原材料及成品运输量见表 6.2-1。

表 6.2-1 厂区年运输量

序号	名称	运输量 (t/a)		备注
		运入	运出	
1	原材料	525000		
2	成品		485000	
	小计	525000	485000	
	合计	1010000		

表 6.2-2 项目一期厂区年运输量

序号	名称	运输量 (t/a)		备注
		运入	运出	
1	原材料	210000		
2	成品		194000	
	小计	210000	194000	

	合计	40400	
--	----	-------	--

6.2.2 运输方案

本厂的外部交通运输条件便利。本项目的原料、燃料的来源及产品的去向为国内市场，采用汽车和水路运输。工厂货物将利用社会运输力量承担。

6.2.3 运输工具及装卸设施

厂内原料主要采用卡车和柜式货车运输，成品主要采用柜式货车运输，厂内成品车间处设有装卸场地和装卸平台；厂区行政用车、消防车和救护车根据需要配置，当工业园区消防队车辆在 5 分钟内可以到达厂区时，可不配置厂内消防车。

7 公用工程和辅助设施

7.1 通风及空气调节

7.1.1 通风及空调的任务

本设计负责 1#炼胶车间、2#炼胶车间、3#炼胶车间的通风、空调除尘、防排烟、环境保护的大气处理、职业卫生的环境处理等。

7.1.2 通风及空调方案

1.通风、除尘及排烟设计

(1) 炼胶车间一层的开放式压片机、双螺杆挤出压片机、胶片冷却装置等工作时产生的烟气较大，本设计拟在这些装置上方设置排风罩和排风管道收集烟气，然后经过设置在屋顶的除味装置净化处理后，达标排放。

(2) 因炼胶车间一层设备排风量较大，为保持风量平衡，故应设置相应的送新风设施，送风量为排风量的 80%，其它的自然补风。

(3) 车间厂房采用分体建设，有益于生产车间通风、采光、降低能耗。厂房四周通风百叶，此种设计可减少送风机组数量、降低能耗、改善车间生产环境。

2. 空调设计

小粉料称量：根据工艺设备的要求，为防止粉料称量时结块等因素，室内要送冷风，配置了分体式风冷型冷风机。

本项目拟采用电制冷机组，为空调机组及低温工艺冷却水系统提供冷媒水。

7.2 给水、排水

7.2.1 给水水源和水量

项目建设地区，有城市自来水供应。

董家口目前有自来水厂 1 座，由青岛董家口经济区供水有限公司（国有企业）负责运营。目前自来水厂供水能力为 15 万吨/日。目前区域内用水量 3 万吨/日左右。目前使用的管线为 DN300，由园区管网 DN800 接入。该自来水厂采用模块化处理工艺，净水水质可达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006），满足本项目的用水需求。

1. 三套给水系统

根据用水性质的不同，本工程设下列三套给水系统，即：生活、消防及生产补充水系统、常温冷却水循环系统以及低温冷却水闭路循环系统。

（1）生活、消防及生产补充水直流系统

在厂区内设有一座生活消防泵房，向全厂供应生活、消防及生产补充水。由市政提供自来水，一路注入消防水池，一路注入生活水池。消防水池兼俱生产补充水池的功能（保证消防有效用水量）。在泵房内设置三组水泵，其中有室内外消防水泵，生产补充水泵及生活稳压水泵。生产补充水泵输水至全厂铺设的生产水管，向各用水点补充新鲜水。

（2）常温冷却水系统

根据技术要求，工艺生产设备用冷却水需全部采用低温冷却水，故常温冷却水系统，实际上仅为制冷机冷却水、空压机冷却水以及动力站所用。本项目将在制冷站和空压机站分别设置常温冷却水循环系统。

（3）低温冷却循环给水系统

生产用水全部采用低温循环水，由设在主厂房内部的低温循环

水泵房供给，采用间接热交换闭路循环给水系统。机台回水余压回收至循环水泵房，通过板式换热器进行热交换，使水温由 25℃降至 22℃后再送往机台。换热器所用的 7℃冷媒水来自制冷站。

由于低温冷却水制备由制冷机提供的 7℃冷媒水，两站关系密切，故将低温水泵房和制冷站合并为一个站房建设。

2.消防给水

厂区内设有一座消防水泵房，并配地下 1500m³消防水池一座，内设消防控制中心，室内外消防水泵。厂区内按规范铺设室内外消防水管网。

厂区消防给水采用临时高压制。

室外消防用水量 40L/S。车间周围布置呈环状消防水管网，均匀布置地上式消火栓，间距不大于 120 米。

1#炼胶车间层高大于 24m，属于高层厂房，生产类别丙类，建筑耐火等级按一级设计，消防水量按 20L/S 设计，同时使用两支水枪，充实水柱长度为 13m。高位水箱设在炼胶车间屋顶，贮存 10 分钟室内消防用水量。车间内按规范要求布置消火栓系统，消火栓采用 SN65 型，水枪喷嘴 19mm，同时使用两支水枪以保证相邻两个消火栓的充实水柱同时到达室内任何部位。室内消火栓用水由厂区消防环形管网直接供给，并在车间内布置呈环状。

自动喷水灭火系统给水由室外独立的自喷消防给水环状管网供应，建筑引入管 1 根，最远处引入管接管处压力为 0.9MPa。

在每个室内消火栓处，设置直接启动消防水泵的按钮，当发生火灾时，可以打破消防按钮玻璃罩，按下按钮，消防水泵立即启动，并发出火灾警报信号，通知消防值班室和防火管理机构处理灭火事宜。

此外，按《建筑灭火配置设计规范》的要求，车间内应配置相应数量的小型灭火器 MFZ/ABC4(磷酸铵盐)，手提式干粉灭火器，灭火器保护半径为 20m,以便及时扑灭初期火灾。

在厂区总平面布置时，道路的设置，各建筑物之间的距离，消防泵房的设置都必须按照“建筑设计防火规范”进行设计

7.2.2 排水

厂区排水采用雨、污分流制排水系统。生活粪便污水经化粪池，生产废水经隔油池后，分别排入厂区污水处理站，经处理达到国家二级排放标准后，排入市政污水管网。厂区雨水经厂区雨水管网排至厂外雨水排水沟。

外排水有固定排污口，并安装在线监测，根据环保排放要求处理达标后排入厂内污水处理站。

本工程在厂内设污水处理站，其规模为 5m³/h。采用生物接触氧化处理工艺，选用成套设备。

7.3 动力供应

7.3.1 动力介质参数

表 7.3-1 动力介质参数

介质参数	压力 MPa	温度℃	备注
蒸汽	0.5	160	工艺用汽
压缩空气	0.7	≤40	
低温循环冷却水	0.4	30	

7.3.2 动力供应系统

本项目所采用的低温循环水、压缩空气，由炼胶车间内制冷站空

压站提供，蒸汽通过厂区现有的热电站提供。

7.3.3 车间工业管道

7.3.3.1 工艺管道敷设方式

工业管道除无压的管道采用埋地敷设外，其余管道均采用架空方式敷设。

7.3.3.2 管材选择、保温及防腐

1.管道系统简介

(1) 常温冷却水和低温冷却水系统采用闭式循环系统，并且采用架空敷设方式，两种温度的冷却水均由水泵房供给。

(2) 压缩空气通过管道由压缩空气站送出。

2.管材选择：

(1) 低压水系统管道可采用不锈钢管。

(2) 压缩空气管、蒸汽管及凝结水管，管径小于 DN50 的采用焊接钢管，管径等于或大于 DN50 的采用无缝钢管。

(3) 常温冷却水给水管及其回水管和低温冷却水给水管及其回水管，管径小于 DN80 的采用焊接钢管，管径等于或大于 DN80 的采用无缝钢管。

(4) 软化水管可采用 PPR 塑料管，埋地污水管采用高密度聚乙烯管（HDPE）。

3.管道保温及防腐

(1) 蒸汽管、凝结水管均应保温、保温材料采用岩棉管壳，保护层采用镀锌薄钢板。

(2) 低温水给水管及其回水管均应保冷，保冷材料采用岩棉管壳，防潮层采用聚乙烯薄膜，保护层采用镀锌薄钢板。

(3) 钢制管道应先刷防锈漆，不保温管道则应再刷两遍面漆；保温管道则在保护层外刷色环，色环宽度 150mm，每隔 1.5m 涂一圈，色环的颜色由厂方确定。埋地钢管则应加强防腐层结构。

7.4 供电、电讯及电修

7.4.1 用电负荷与负荷等级

在本项目用电设备中，消防用电设备为二级负荷，其余生产用电设备、辅助用电设备和生活用电设备均为三级负荷。

7.4.2 电源选择

本项目电源拟采用 6 路 10kV 电源进线，引自厂区总变电所。

7.4.3 供电方案选择和原则确定

1.接线方式

本工程 10kV 系统为单母分段结线方式，至各生产车间变电所的 10kV 供电线路均由该配电室采用放射式供电。

为了厂内部核算，10KV 出线设置有功、无功计量，电流互感器准确级为 0.5 级，电压互感器准确级为 0.5 级。

2.无功功率补偿

根据电力部门的要求，功率因数大于 0.9。

本项目自然功率因数为 0.755，各车间变电所的 0.4KV 侧设置集中无功补偿装置。补偿后全厂功率因数在 0.9 以上。

3.车间变电所

根据提供总图情况，本项目设 3 个车间级变电所，分别位于 1#炼胶车间、2#炼胶车间、3#炼胶车间。

本项目总装机容量约为 140629kW，计算容量约为 43000 万 kW，年用电量合计约 34000 万 kWh。

本项目一期总装机容量约为 44612kW，计算容量约为 17171.7 万 kW，年用电量合计约 13600 万 kWh。

5.防止直击雷或感应雷击及防静电等要求及措施

本项目在需要设置防雷装置的各建筑物屋顶按照相关设计规范，或者用 $\Phi 12$ 镀锌圆钢做成不大于 10m x10m、12m x8m 的网格或利用金属屋面作为防雷接闪器，利用建筑物基础内主筋作为防雷接地装置，利用柱内主筋作为防雷引下线。

10kV 系统采用中性点不接地系统，0.4kV 系统采用 TN-C-S、TN-S 接地系统。防雷接地、工作接地、保护接地、防静电接地共用接地系统，接地电阻要求小于 1Ω 。

6.厂区供电线路

厂区 10kV 供电线路采用 YJV-10kV 铜芯电缆，0.4kV 供电线路采用 YJV-1000 铜芯电缆，控制电缆采用 kYJV-500 控制电缆。厂区户外供电线路一般采用电缆桥架，个别线路埋地敷设。

7.4.4 照明方案

1.由于炼胶车间存在大容量用电设备，设备启动时会引起电压波动，影响光源寿命，因此，在上述车间设置照明稳压器，照明电源引自照明稳压器；在公用设施车间、生活辅助房间等，照明电源引自相应的车间变配电室配电变压器。

2.厂区内道路路灯采用高压钠灯（自带保护装置），路灯线路采用 YJV22-1KV 铠装电缆埋地敷设。

3.室内照明

（1）照度选择

①炼胶车间生产工作面照度为 300lx。

②办公室工作面照度为 300lx。

③生活辅房工作面照度为 200lx。

(2) 光源选择

①炼胶车间采用金属卤素块板灯。

②办公室、生活辅房采用荧光灯。

7.4.5 电讯

本项目在办公区设有 20 门集中电话交换机一台，厂内生产用调度电话均采用内部电话。

7.4.6 电修

本项目在 1#炼胶车间内设置维修室及电气保全室，电气设备的小修及日常维护工作由本厂解决，大、中修由外协解决。

7.5 供热

7.5.1 设计基础资料

本项目不设锅炉房，生产和生活用蒸汽由园区热电厂供给，送至车间的饱和蒸汽压力 $\geq 0.8\text{MPa}$ 。

7.5.2 供热方案

1.蒸汽方案

本项目所需的生产和生活用蒸汽由园区内热电厂提供，通过管线输送到各用汽车间。

2.凝结水回收利用系统

为充分利用生产及采暖蒸汽凝结水的余热，设计一套凝结水回收利用系统。各用户加压送回的凝结水，用于洗澡水的加热及胶料存放区的采暖循环热水系统的加热。经过余热利用的凝结水再送到循环冷

却水系统，作为常温循环冷却水的补充水。为保证采暖效果，采用了二级换热器：

第一级换热器为凝结水与采暖循环水的水—水换热器。

第二级换热器为蒸汽与采暖循环水的汽—水换热器。当凝结水热量不足时，采用蒸汽进行辅助加热以保证采暖效果。

换热器采用高效板式换热器。

3.软化水系统

1#炼胶车间内，设有一套全自动软化水装置，用于供应工艺生产所需的补充水。

4.厂区管网

厂区的蒸汽、凝结水、压缩空气、常温冷却循环水、低温冷却循环水、冷冻水、热水及软化水管道等均采用架空敷设。热力管道的保温采用泡沫粒子，配套外保护层采用新型的环保镁钢制品。这种保温材料具有以下优点：

- (1) 外保护层强度高，不怕压；
- (2) 保温层可与管道同寿命，避免经常性的维修工作；
- (3) 环保镁钢外保护层集保温、保护双重功能，且具有价廉、施工方便、易着色、美观等优点。

7.6 自控与信息化管理网络

7.6.1 自控任务

为满足生产要求，自控专业的任务主要配合工艺、机械化、公用工程各有关专业对于炼胶车间的设备配置相应的自动控制系统。主要分项有：

- (1) 密炼机上辅机控制系统；

(2) 车间动力消耗计量系统。

7.6.2 制定原则及方案

1.制定原则

(1) 根据当前技术的发展趋势以及现代化企业管理的需要，仪表选型力求经济、实用、先进、可靠。

(2) 热工量的测量仪表均选用数字式仪表，热工量的调节系统均选用计算机控制及可编程序控制器。

(3) 根据生产工艺流程及各专业对测量、调节和自动控制的要求，重要的工艺参数按被测、被控对象的具体情况，就地集中显示控制或集中到控制室内显示、记录。采用集中与分散相结合的控制方式。

2.自控方案

密炼机上辅机控制系统：密炼机配备上辅机系统，上辅机系统包括小料、胶料的称量系统；称量装置用电子秤，由传感器及高精度的放大器组成，并采用配有 CRT 显示器及打印机的计算机控制系统；可以手动/自动完成配料及投料等工作。计算机及控制柜安装在集中控制室内。上辅机控制装置将随设备成套提供，本设计将完成自控装置所需的工程设计任务。

车间动力消耗计量系统：对车间所用蒸汽、水及压缩空气的流量进行测量，配有流量积算仪及记录仪，对测量参数进行累积记录。

7.6.3 网络控制系统

为保证产品的质量，必须先保证原材料的质量的可控性和均一性。随着现代化信息技术的发展，在生产全过程配置系统完善的信息网络化管理系统，是保证产品质量和工艺过程始终处于受控状态的重要条件。因此，故本项目在工程建设的同时，企业管理网络控制系统

同时设计。

网络控制系统工程建设内容包括：

1. 中心网络控制系统与网络层子系统
2. 网络控制系统技术与装置
3. 各工位子系统实施内容

控制部分：各工位计划状态显示，计算机为工位机部分为 20 寸大屏幕显示器，部分带触摸屏，全部有 100M 以太网卡，负责采集数据的有与各 PLC 通讯的各自专用的通讯网卡。具体内容包括，计划显示及数据采集用计算机，各工位计划显示软件，各工位数据提取软件和各车间专用接口设备。

监控设备：各工位采用摄象机监视，并用计算机采集各摄象机的信号送入网络上。具体施工内容包括确定监视点，设监视器（还包括监视柜和视频采集软件）、计算机（工位机），并设计布线。

7.7 机修与管修

7.7.1 维修任务

本设计只考虑炼胶车间设备的机械维修任务。

7.7.2 维修体制

本项目设置维修室，主要负责本部门设备的维护保养及小修任务。工厂扩建中的设备安装及平时较大项目的大修等，委托外协解决。

7.8 仓库设置

7.8.1 原料存储

生胶存放于原材料库二层的生胶存放处；化工原材料存放于原材料库一层的原材料存放处。

7.8.2 成品存储

建设成品暂存区，用于混炼胶的暂存周转。暂存区有 3 处，总建筑面积约为：6090 m²，混炼胶库容量预计 7500 吨，存放 5 天左右库存。

8 土建工程

8.1 土建工程方案

8.1.1 厂区土建工程方案

本项目主要建筑单体为 1#炼胶车间、2#炼胶车间、3#炼胶车间及原材料库。其中项目一期只建设 1#炼胶车间及原材料库。

1. 1#炼胶车间

本车间为局部四层现浇钢筋混凝土框架结构，长为 101m，宽为 104m，建筑面积 27144 平方米，柱网尺寸主要为 9mx6m，层高分别为 7.8m、8.1m、6m、6m。按《建筑设计防火规范》生产类别为丙类，属高层厂房，按一级防火设计要求，每个防火分区设有两部楼梯，以满足人员疏散需要。在车间中部设有 5 吨货梯以满足车间运输之需求。

2. 2#炼胶车间

本车间为两层现浇钢筋混凝土框架结构，长为 101m，宽为 93m，建筑面积 16833 平方米，柱网尺寸主要为 9mx6m，层高分别为 7.8m、8.1m。按《建筑设计防火规范》生产类别为丙类，属多层厂房，按一级防火设计要求，每个防火分区设有两部楼梯，以满足人员疏散需要。在车间中部设有 5 吨货梯以满足车间运输之需求。

3. 3#炼胶车间

本车间为两层现浇钢筋混凝土框架结构，长为 101m，宽为 93m，建筑面积 16833 平方米，柱网尺寸主要为 9mx6m，层高分别为 7.8m、8.1m。按《建筑设计防火规范》生产类别为丙类，属多层厂房，按一级防火设计要求，每个防火分区设有两部楼梯，以满足人员疏散需要。在车间中部设有 5 吨货梯以满足车间运输之需求。

4.原材料库

本车间为两层现浇钢筋混凝土框架结构，长为 101m，宽为 56m，建筑面积 11312 平方米，柱网尺寸主要为 9mx6m，层高分别为 7.8m、8.1m。按《建筑设计防火规范》生产类别为丙类，属多层厂房，按一级防火设计要求，每个防火分区设有两部楼梯，以满足人员疏散需要。在车间中部设有 5 吨货梯以满足车间运输之需求。

8.1.2 防火

本工程严格遵照《建筑设计防火规范》(GB50016-2014 (2018 版))的要求，本着“预防为主，防消结合”的原则进行本工程的建筑防火设计。

按《建筑设计防火规范》要求，炼胶车间生产火灾危险性、生产类别为丙类，1#车间属高层厂房，2#车间、3#车间属多层厂房，按一级防火设计要求，设有多个防火分区，每个防火分区设有两部楼梯，以满足人员疏散需要。各分区之间设有防火墙分隔，有防火要求之处采用相应等级的防火门。高层厂房最远疏散距离不超过 40 米，多层厂房最远疏散距离不超过 60 米。

按《建筑设计防火规范》要求，原材料库储存火灾危险性、储存类别为丙类，属多层厂房，按一级防火设计要求，设有多个防火分区，每个防火分区设有两部楼梯，以满足人员疏散需要。各分区之间设有防火墙分隔，有防火要求之处采用相应等级的防火门。多层厂房最远疏散距离不超过 60 米。

8.1.3 卫生与劳保

1.根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)的规定，炼胶车间的卫生级别为二级。本项目的建筑设计根据卫生级别的要求，对各生

产工段采取相应的机械通风和自然通风等措施。

2.为了改善劳动条件,防止噪声危害,保护工人身体健康,各生产工段尽可能选用噪声低于 80dB 的设备或对设备本身采取消声措施。建筑设计根据需要也要采取吸声及隔音控制措施,以满足《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T50087-2013)的规定要求。

3. 车间采光根据中国《工业企业采光设计标准》(GB/T50033-2013)的要求,本项目各工段工作面上的采光系数不低于 1%,在不能达到采光标准的部位采用人工照明来满足生产及规范的要求。

8.1.4 地震基本烈度与设防

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016年版)和《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)的有关规定,拟建场地抗震设防烈度为 7 度,设计基本地震加速度值为 0.10g。

8.2 土建工程量

8.2.1 土建工程量

厂区总建筑面积为: 72122 m²。其中,一期建筑面积为 38456 m²。项目建构物一览表详见表 8.2-1.

表 8.2-1 项目厂区建(构)筑物一览表

序号	总图编号	建(构)筑物名称	火灾危险性类别	耐火等级	层数	建筑物特征				建筑面积/m ²	占地面积/m ²	结构类型	备注
						柱网/m*m	长/m	宽/m	高/m				
1		1#炼胶车间	丙类	一级	2/4	9*6, 13*6	101	104	7.8, 8.1, 6, 6	27144	10504	混凝土	一期
2		2#炼胶车间	丙类	一级	2	9*6, 13*6	101	93	7.8, 8.1, 6, 6	16833	9393	混凝土	
3		3#炼胶车间	丙类	一级	2	9*6, 13*6	101	93	7.8, 8.1, 6, 6	16833	9393	混凝土	
4		原材料库	丙类	一级	2	9*6, 13*6	101	56	7.8, 8.1, 6, 6	11312	5656	混凝土	
		合计								72122	34946		

8.2.2 三大材料用量

三大建材用量估算见表 8.2-2。

表 8.2-2 三大建材用量

序号	建材名称	数量		备注
		总体	一期	
1	钢材	2880 t	1152 t	
2	水泥	72122 t	28848 t	
3	木材	720 m ³	288 m ³	

9 节能

9.1 节能措施综述

9.1.1 工艺设计的节能

1. 先进工艺及设备的选用

密炼机采用串联密炼机，产品质量得到有效控制，提高了产品合格率，节省了原材料。设备冷却水进行循环使用，可节约新鲜补充水量。

2. 采用低温一次法炼胶工艺，可提高产品品质，并降低能耗。

9.1.2 公用工程节能措施

1. 生产用水采用循环水、三级水表计量，达到节水目的，循环水利用率约 97%，泵房中水泵加减震装置，管道加避震喉，减少噪声；水泵配用变频设备，减低水泵的耗电量。

卫生器具选用节水设备，管材选用优质管材，减少磨损。

2. 各车间装置计量仪表，从管理上加强控制阀门维护、检修、更换，避免跑冒滴漏。

3. 供配电方案及节能措施

(1) 选用节能型电力变压器，节能型变压器比非节能型变压器的损耗降低约 50%，合理分配变压负荷，使其在高效率下运行，其它一些供配电设备，选用目前国内行业推荐的低能耗、高质量产品。

(2) 各变电所设功率因数补偿装置，提高功率因数和变压器的利用率，如功率因数由 $\text{COS}\varphi=0.75$ 提高到 $\text{COS}\varphi=0.9$ 以上，则可提高变压器利用率 15% 左右（相同变压器负荷率下）。

(3) 对于水泵、风机等设备峰谷值变化较大的用电设备都用变频调速电机，自动控制，可节约能源。

(4) 各供电干线及电源回路，均装设电路计量以便进行电能节约的考核。

(5) 选用高效节能灯具，减少照明耗电量。

(6) 合理选择导线截面，减少线路损耗。

4. 空调方案中的节能措施：

(1) 用空调机组送冷风的工段，尽量利用回风，以减少冷媒的用量。

(2) 过渡季尽量加大新风量。

5. 公用工程各种设备及相关配件均选用高效率、低噪声、低能耗的产品，以获得最佳节能效果。

6. 本项目在设计中还采取了其他节能措施，比如采用大型电机的变频调节及自动补偿；空调机组按区域布置，用计算机群控；水处理自动平衡系统等手段，以尽量减少能耗，使项目在建设过程及投资后均有良好经济效益。

9.1.3 建筑围护及总图运输设计的节能

1. 公用工程站房在总图布置时靠近负荷中心，以降低能耗。

2. 各建筑物根据不同结构类型选用合理的建筑围护材料，屋面采用新型轻质保温材料，满足保温、隔热、节能要求。

10 环境保护

10.1 厂址环境条件

本项目厂址位于青岛董家口经济区。董家口处于京津冀和长三角两大都市圈之间核心地带，是黄河流域主要出海通道和欧亚大陆桥东部重要端点，与日韩隔海相望，具有贯通东西、连接南北、面向太平洋的区位优势。目前建设地点周围大气良好、水质未受到污染。

10.2 设计采用的环境质量标准及排放标准

10.2.1 设计采用的环境质量标准

《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中的二级标准；

《橡胶制品工业污染物排放标准》（GB27632—2011）表 2 的间接排放标准及表 5 的标准；

《城市区域环境噪声标准》（GB3096—2008）中的三类标准；

《工业企业厂界噪声标准》（GB12348—2008）中的 III 类标准。

《恶臭污染物排放标准》GB14554-93 中表 2 的标准。

由于本项目环境影响评价工作还未开展，若采用标准与之不符，以环境影响评价报告书为准。

10.2.2 排放标准

表 10.2-1 设计采用标准一览表

序号	标准名称、代号、类别	污染物名称	浓度限值		基准排放量		排气筒高度(m)
			单位	数值	单位	数值	
1	《橡胶制品工业污染	颗粒物	mg/m ³	12	m ³ /t 胶	2000	≥15

	物排放标准》(GB27632-2011)表5的标准;	非甲烷总烃	mg/m ³	10	m ³ /t 胶	2000	≥15
2	《橡胶制品工业污染物排放标准》(GB27632-2011)表2的间接排放标准;	PH		6-9			
		SS	mg/L	150			
		COD	mg/L	300			
		石油类	mg/L	10			
		氨氮	mg/L	30			
		总磷	mg/L	1			
		总氮	mg/L	40			
3	工业企业厂界噪声标准 GB12348-2008III类	噪声	dB(A)	昼夜 65 夜间 55			
4	《恶臭污染物排放标准》GB14554-93 中表 2 标准	H ₂ S	kg/h	0.33			
		臭气浓度	标准值(无量纲)	2000			15

10.3 主要污染源及污染物

1.炼胶车间的炼胶烟气，主要污染物为粉尘和非甲烷总烃；密闭称重系统中化工原料通过小料称自动称量和投料过程中会有少量的小料粉尘。

2.少量的生产废水和生活污水，主要污染物为 COD、石油类和 SS、氨氮、总磷、总氮等。

3.风机、水泵运转过程产生噪声。

4.生产过程中产生的固体废物。

项目建成后，废气、废水、废物主要污染物排放情况详见表 10.3-1。

表 10.3-1 污染源及污染物表

编号	污染物名称	污染物来源	污染物主要组成	排放方式
1	废气			
1.1	热胶烟气	开炼机出片	非甲烷总烃	间断
1.2	热胶烟气	密炼机混炼	颗粒物	间断
2	废水			
2.1	生产废水	生产过程	COD、SS、石油类	间断
2.2	生活污水	卫生间等	氨氮、总磷、总氮	连续
3	噪音			
3.1	噪声	密炼机、风机等	Leq	连续
4	固体废弃物			
4.1	废胶	炼胶工序		间断
4.2	生活垃圾	各车间及办公室		间断
4.3	包装袋	各车间		间断

10.4 环境保护措施及环境影响分析

10.4.1 环境保护措施

10.4.1.1 粉尘防治

1.密炼烟气通过集气罩收集，经袋式除尘器净化，去除灰尘。除尘

效率为 99%（袋式）。

2.热胶烟气：混炼胶在出片过程中，由于胶料受机械剪切作用，摩擦生热使胶料的温度升高而产生少量的含有机成分的气体，称之为热胶烟气。由于其浓度低，目前均采取收集、集中处理排放的措施。本设计在开炼机、双螺杆挤出机等设备上方设置有排烟罩，烟气收集后通过喷淋塔+低温等离子设备进行处理，达标后经排气筒排放。预计排气中所含非甲烷总烃浓度可满足标准规定。

本项目规划有 15 条线，其中 5 条线配置有上辅机及一次法炼胶系统，按照 16 万风量/条估算，密炼机加料口处还有 2 台螺杆机还需要 1 万，即每条线排风量约为 17 万风量，另 10 条线是双螺杆挤出机接胶冷线，每条线按照 10 万风量估算。废气总排放量约为 185 万 m³/h，经处理后，颗粒物年排放量约为 30.25 吨，VOCs 年排放量约为 25.88.吨。

本项目一期 5 条线配置有上辅机及一次法炼胶系统，每条线排风量约为 17 万风量，废气总排放量为 85 万 m³/h，经处理后，颗粒物年排放量约为 13.9 吨，VOCs 年排放量约为 11.89.吨。

10.4.1.2 废水

废水包括生产废水和生活污水，其中生产废水主要是循环冷却水、车间清洗废水等，循环冷却水由于是隔套冷却，水质可满足接管要求，车间清洗废水含有少量油污，经隔油池预处理，生活污水经化粪池预处理，预处理后的生产废水和生活污水接入厂区周边的污水处理厂处理达标后排放。经处理后，废水年排放量约为 5702.4 吨，其中项目一期年排放量约为 2280.96 吨。具体废水排放情况见表 10.4-1。

表 10.4-1 废水排放一览表

序号	废水名称	水质 (mg/l 除 PH)							处理方法	处理效果
		PH	SS	CODcr	石油类	氨氮	总磷	总氮		
1	生活污水生产废水	6-9	<150	<300	-	<30	<1	<40	生产废水经隔油池、生活污水经化粪池预处理后接管污水处理厂	达标

10.4.1.3 减噪措施

1. 在风机、水泵以及部分加工设备的基础上安装橡胶减振器或减振垫，可减少由于设备的振动产生的噪声。
2. 选用低噪声设备，安装消声器。
3. 采取隔声措施，生产厂房密闭隔声效果好。

通过采取以上减噪措施，本项目对厂界噪声不会有明显影响，预计厂界噪声可符合规定的标准。

10.4.1.4 固体废物

固体废物在厂内专门的场所暂存，对于属于危险废物的，拟交有资质的危险废物处置单位处理；对于一般废物，拟作为一般工业废物处理；生活办公垃圾交给环卫部门处理。

主要污染源、污染物排放和治理分别见表 10.4-2、表 10.4-3、表 10.4-4、表 10.4-5。

表 10.4-2 烟气、粉尘、废气排放及治理一览表

序号	污染源名称	排放位置	污染物名称	排放标准			防治措施
				方式	高度	浓度	
1	炼胶烟气	炼胶车间排气筒	颗粒物	间断	30	11mg/m ³	小粉料采用自动化称量集中装入塑料袋，整袋投入密炼机。
2	热胶烟气	炼胶车间排气筒	非甲烷总烃	连续	16 m	9mg/m ³	管道收集，喷淋塔+低温等离子设备集中处理，屋顶排气筒排放

表 10.4-3 设备噪声治理一览表

编号	地点	噪声源	声级	设备台数	防治措施
1	炼胶车间	密炼机	88	15	设备减振、消声器
2	炼胶车间	屋顶风机	75		增加消声措施

表 10.4-4 固体废物排放一览表

序号	固体废物名称	治理措施
1	生活垃圾	市政卫生
2	废橡胶、下脚料	送回原厂或回收站回收利用

表 10.4-5 废水处理工艺运行效果

废水名称	排放量 (m ³ /d)	水质 (mg/l 除 PH)							排放去向
		PH	SS	CO	石油	氨氮	总磷	总氮	

				Dcr	类				
生活污水	17.28	6-8	180	200	6	20	30	0.6	经园区附近 污水处理站 处理，达到 国家二级排 放标准后， 排入市政污 水管网

10.4.2 环境影响分析

1.本项目的生产工艺先进，设备性能好。自原料输入至产品输出，密闭化自动化程度高，有污染预防的生产工艺和切实可靠的环保设施。可控制污染物的排放量为最低限度。因此，本工程可做到清洁生产，污染物达标排放。

2.本项目严格遵守国家、地方有关环境保护法律法规，严格执行环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的“三同时”方针，在生产过程中加强环保设施的管理，定期检测。

生产工艺及设备先进，排放的各种污染物可以得到有效治理并且达标排放，固废得到回收利用和有效地处置，从环境保护角度来说，本项目投产后，对环境的影响不大。

11 职业安全与卫生

11.1 生产过程中的不安全因素与职业危害分析

11.1.1 生产过程的不安全因素

- 1.密炼机、开炼机等各类生产设备的操作过程存在机械伤害因素。
- 2.蒸汽等高温设备管道及压力设备管道可能产生事故。
- 3.车间内原材料的运输及安装检修的吊装过程中可能产生撞击事故。
- 4.易燃物品、易爆设备等易产生火灾、爆炸事故。

11.1.2 生产过程中的职业危害因素

炼胶过程中产生少量粉尘，长期吸入会影响健康。

炼胶生产过程中产生少量热胶烟气。

空压机、风机、泵类等设备运转时产生的噪声。

11.2 安全措施、职业危害的防范和治理措施

11.2.1 安全措施

1.炼胶生产设备上设有安全挡杆、安全联锁、事故报警、安全防护罩、紧急刹车等安全装置，所有的机械设备满足《生产设备安全卫生设计总则》、《机械设备防护罩安全要求》。

2. 所有由于设备安装或操作需要设计的平台、洞口或地坑，均设置符合规范要求的防护栏杆。

4. 压力设备及管道系统严格按规范设计，设有压力指示、超压报警及安全阀等安全装置。

5. 热设备、热水管、蒸汽冷凝液管道均采取保温隔热措施。

6. 重视安全用电，本设计对触电防护要求较高的低压用电设备、

插座及电器设备设有漏电保护装置；对高低电压用电设备一及馈电路设置过载、短路、失压及短路保护；建筑物设有防雷保护装置；用电设备及电器设备接零，电力线路重复接地等安全保护措施以及对供电、配电系统设备、机台控制设必要的保护装置。对防雷接地和电气保护接地设施应定期进行检查和检测，确保其完好、可靠，符合国家有关标准要求。

7.在容易发生危及生命的场所和岗位均应设置安全标志，具体按《安全标志》（GB2894-2017）执行。

8.凡需要引起注意以防发生事故的部位均应涂安全色，具体按《安全色》（GB2893-2008）执行。

9.建筑厂房按生产类别、耐火等级遵循有关标准规范设计，车间内备有防火器材，车间外有消防通道，并有完善的事故应急准备与响应计划。在防火区域检修设备时，严格遵守动火制度，须报审批，实施时采取可靠的安全措施。

10.建筑厂房按 7 度地震等级设防设计，总图布置满足《建筑设计防火规范》要求。

11.2.2 生活卫生设施

1. 生产车间按有关卫生标准、卫生级别设计，设有更衣室、卫生间、淋浴间、餐厅等为职工创造良好的作业环境。

2.车间内设有紧急救护和医疗设施。

3.车间内设有卫生的饮水设施。

11.2.3 职业危害防范和治理措施

1.生产性粉尘的防治

(1) 为防范生产性粉尘的危害，小粉料采用自动化称量集中装袋

整袋投料。

(2) 采用密闭性好的密炼机，并在密炼机投料口、压片机等有少量粉尘飞扬部位上方设吸尘罩、除尘器和排风设施。经采取措施后，作业场所粉尘浓度可满足规定的标准。

2.生产废气

在有生产废气的部位设排烟罩和排风设施，将作业场所产生的废气及时排至室外。

3.减噪措施

为防范噪声对人体的危害，在产生噪声较大的设备基础上，安装橡胶减振垫或减振器；在空压站及泵房内设隔声操作间，以及通过其它各类减噪措施，可保证作业场所的噪声控制在规定标准以下。

11.2.4 职业安全与卫生防范措施投资估算

在设计中贯彻以“安全第一、预防为主”的方针，经采取安全可靠、技术先进、经济合理的各项安全工业卫生措施后，本工程设计符合国家有关各项标准规定，并遵循安全与工业卫生设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产“三同时”的方针，为该项目的安全文明生产、保护职工的身心健康创造良好的条件。

由于职业健康安全设计与各有关专业设计合为一体，送风排风除尘设施、减噪设施、车间内卫生设施等职业健康安全设施投资估算已分别列入各有关专业的投资估算或环保投资估算中。

12 消防

12.1 工程的消防环境现状

12.1.1 工程的火灾危险性类别，建筑物的耐火等级

表 12.1-1 项目建构筑物一览表

序号	建筑物名称	生产类别	耐火等级	备注
1	1#炼胶车间	丙类	一级	一期
2	2#炼胶车间	丙类	一级	
3	3#炼胶车间	丙类	一级	
4	原材料库	丙类	一级	一期

12.1.2 工程的消防环境现状

本项目厂区属平原地带。厂内建筑为多层、高层厂房，生产类别丙类，建筑物耐火等级为二级以上。

12.2 消防设计方案

12.2.1 消防设计方案及消防设施

本项目根据国家颁布的《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）、《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》（GB 50084-2017）、中华人民共和国消防法及《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005）采取“预防为主，防消结合”的方针，进行防火设计。

1.室外消防

厂址本项目依托董家口消防大队，园区内设有特勤消防站，站内配设各类消防车并配备相应数量的装备和各种器材，可以为本项目提

供消防依托。

当地消防支队，接到火灾报警时，消防车 5 min 可达厂区。室内、外消防采用临时高压制给水系统。城市自来水引入厂区的地下式生产消防水池，通过消防水泵加压向环形消防管网供给。按同一时间火灾次数一次考虑了室外 40L/S、室内 20L/S 的消防水量，生产消防水泵房的消防水池储存 3 小时不可动用的室内、外消防水量。泵房内设有室内、外消防水泵二台(一用一备)，以保证厂区消防所需的水量和水。车间外围布置了呈环状的消防给水管网，均匀布置地上式消火栓，间距不大于 120m，每个消火栓有 De150 出口一个，De65 出口两个。

2.室内消防

在每个室内消火栓处，设置消防水泵报警按钮，当发生火灾时，可以打破消防按钮玻璃罩，按下按钮，发出火灾警报信号，通知消防值班室和防火管理机构处理灭火事宜。

此外，按《建筑灭火器配置设计规范》的要求，各工段内配置相应数量的手提灭火器，以便及时补救初期火灾。

厂内设有义务消防队，专职消防管理机构负责制定防火安全管理规章，并对消防和易爆、易燃物品进行管理。根据灭火要求和需要，配置适当数量的消防器材、设备和设施，地区消防站的领导和指导下，负责厂内防火工作。

新建工程按“建筑设计防火规范”规定的生产类别、耐火等级等进行平、立、剖布置和结构设计以及建筑材料选择。

厂内其它各建筑物均按防火规范要求，设有封闭楼梯间和两个以上安全疏散出入口，可以满足建筑物防火设计的要求。

3.管材敷设：

室外管材: 埋地给水管采用高密度聚乙烯塑料给水管或球墨铸铁管, 承插或电熔接口。

4.采暖、通风, 空调及电气

工程所用管道和设备的保温、吸音材料均采用非燃烧材料。管道电缆穿过防火墙时, 空隙之间用非燃烧材料填塞, 并在防火墙两侧 2m 范围内的管道电缆使用非燃烧材料。

生产厂房内的送排风管道采用非燃烧材料制造。所有机械或自然直排风管道, 设有防止回流设施。

5.火灾自动报警和消防控制

车间内室内消火栓按钮联动的人工报警。单层、多层建筑物采用和室内消火栓按钮联动的人工报警。

所有火灾报警信号, 全部集中到消防值班室, 如火灾发生, 可以立即组织厂内的扑救, 并通知地区消防站及时采取措施进行扑救, 减少火灾的事故损失。

12.2.2 消防投资

消防投资在包含在各专业投资中。

13 组织机构与人力资源配置

13.1 企业管理体制及组织机构设置

本项目公司的业务组织原则上按照职责划分的组织单位所构成，根据职能划分和业务管辖范围需要进行设置。

13.2 生产班制与人力资源配置

13.2.1 生产班制

公司年工作日按 330 天设计，车间生产为三班三运转制，每班工作 8 小时。行政管理、技术人员为长白班，8 小时工作制。

13.2.2 劳动定员

本项目设计定员总计 260 人。其中，直接生产人员及辅助工人 225 人，技术、管理人员 35 人。

本项目一期定员总计 104 人。其中，直接生产人员及辅助工人 84 人，技术、管理人员 20 人。

13.3 人员来源与培训

13.3.1 人员来源

本项目一般操作、辅助岗位及行政管理人员通过在当地社会招聘解决，按当地劳动人事部门的规定录用。

12.3.2 人员培训

本项目通过在赛轮公司现有工厂培训，已有一批实践经验的技术管理人员和技术熟练的工人，具备人员培训的能力，新增人员可在企业内部培训。

14 项目实施进度计划

14.1 项目组织与管理

项目实施规划包括项目前期准备工作和项目建设期两个阶段：

1. 项目前期工作：

- (1) 现场实地考察。
- (2) 编制项目可行性研究报告。
- (3) 申请立项。
- (4) 项目可行性研究报告的批复。
- (5) 引进设备技术交流、谈判。

2. 项目建设期：

- (1) 编制初步设计。
- (2) 初步设计批复。
- (3) 施工图设计。
- (4) 施工设计转化。
- (5) 设备材料定货。
- (6) 土建及公用工程施工。
- (7) 设备安装调试。
- (8) 单机试运转。
- (9) 联合试运转。

14.2 实施进度

项目建设期 36 个月，其中一期建设期 18 个月。二期建设在项目一期建成投产后进行。

15 投资估算

15.1 估算范围及依据

15.1.1 范围

本项目为年产 50 万吨功能化新材料（一期 20 万吨）项目，该项目根据市场需求，采用先进成熟的生产制造技术，配备国内成熟的工艺设备，建设项目包括 1#炼胶车间、2#炼胶车间、3#炼胶车间、原材料库及配套公用工程设施，形成年产 50 万吨功能化新材料的生产能力。其中一期建设项目包括 1#炼胶车间及配套公用工程设施，形成年产 20 万吨功能化新材料的生产能力。

15.1.2 编制依据

- 1.国家发展和改革委员会发布的《投资项目可行性研究报告指南》及《建设项目经济评价方法与参数》第三版；
- 2.《化工建设项目可行性研究报告投资估算编制办法》；
- 3.橡设中字（99）第 01 号《橡胶工业建设项目可行性研究报告内容和深度规定》；
- 4.《化工建设设计概算编制办法》；
- 5.《化工投资项目经济评价参数》；
- 6.国家及地方的有关规定；
- 7.建设单位提供的基础资料；
- 8.各专业提供的设计数据。

15.2 建设投资估算

15.2.1 建筑工程费

本项目建筑工程采用单位工程量投资估算法，项目总建筑投资合

计为 25119 万元，详见表 15.2-1。其中项目一期建筑投资合计为 13423 万元，详见表 15.2-2。

表 15.2-1 项目总建筑工程费用表

序号	建筑物名称	单位	工程量	单位造价 (元/m ²)	投资额 (万元)
一	土建工程				
1	1#炼胶车间	m ²	27144	3400	9228.96
2	2#炼胶车间	m ²	16833	3400	5723.22
3	2#炼胶车间	m ²	16833	3400	5723.22
4	原材料库	m ²	11312	3000	3393.6
	小计	m ²	72122		24069
二	总图工程				
	包含道路、围墙、绿化、综合管网、临时设施等	—	—	—	1050
	小计				1050
	合计				25119

表 15.2-2 项目一期建筑工程费用表

序号	建筑物名称	单位	工程量	单位造价 (元/m ²)	投资额 (万元)
一	土建工程				
1	1#炼胶车间	m ²	27144	3400	9228.96
2	原材料库	m ²	11312	3000	3393.6

	小计	m ²	38456		12622.56
二	总图工程				
	包含道路、围墙、绿化、综合管网、临时设施等	—	—	—	800
	小计				800
	合计				13422.56

15.2.2 设备购置费

本项目新增设备 121 台（套），设备购置费 74027 万元；其中项目一期新增设备 42 台（套），设备购置费 30905 万元。

15.2.3 工程建设其它费用

工程建设其它费用包括建设管理费、前期工作费等，共计 6249 万元，其中一期工程共建设共计 4372 万元。

15.2.4 基本预备费

本项目预备费按工程费用与工程建设其它费用的 6% 估算，共计 7719 万元；其中一期项目预备费用共计 3852 万元。

15.2.5 涨价预备费

按照国家有关部门规定，项目建设期内物价上涨指数为 0%，故涨价预备费不予考虑。

15.3 建设期利息

本项目建设期为 36 个月，建设投资贷款 106000 万元，本项目建设期利息总计 3770 万元；其中一期建设期为 18 个月，建设投资贷款 40080 万元，项目一期利息为 1889 万元。

15.4 流动资金估算

该项目流动资金按照详细估算法测算，流动资本为 90006 万元；一期流动资本为 46307 万元。

15.5 总投资估算

项目总投资 230151 万元，其中建设投资 136375 万元，建设期利息 3770 万元，流动资金 90006 万元，总投资估算详见表 15.5-1。

表 15.5-1 项目总投资估算表单位：万元

序号	工程或费用名称	估 算 价 值				
		设备 购置	安装 工程	建筑 工程	其它	合 计
一	建设投资	74027	22000	25119	15229	136375
1	固定资产	74027	22000	25119	6249	127395
1.1	工程费用	74027.00	22000.00	25119.00	0.00	121146.00
1.1.1	生产装置					0
1	一期	30905	15000	12373		58278
2	二期	43122	7000	10896		61018
	小计	74027	22000	23269	0	119296
1.1.2	配套工程					
1	室外综合管网			1000		1000
2	道路（含路沿）			350		350
3	围墙工程			100		100
4	室外绿化			150		150
5	临时设施及配套费			250		250

序号	工程或费用名称	估 算 价 值				
		设备 购置	安装 工程	建筑 工程	其它	合 计
	小计	0	0	1850	0	1850
1.2	其它固定资产费用					
1.2.1	土地使用权				2147	2147
1.2.2	建设单位管理费				1469	1469
1.2.3	可行性研究费				61	61
1.2.4	工程勘察费				97	97
1.2.5	工程设计费				755	755
1.2.6	工程监理费				389	389
1.2.7	环境影响评价费				56	56
1.2.8	劳动安全卫生评价费				76	76
1.2.9	职业卫生评价				48	48
1.2.10	场地准备及临时设施费				606	606
1.2.11	工程保险费				182	182
1.2.12	联合试运转费				363	363
	小计	0	0	0	6249	6249
2	无形资产					
2.2	技术费				0	0
	小计	0	0	0	0	0
3	其他资产					
3.1	提前进场费				585	585
3.2	人员培训费				286	286

序号	工程或费用名称	估 算 价 值				
		设备 购置	安装 工程	建筑 工程	其它	合 计
3.3	办公用具购置费				390	390
	小计	0	0	0	1261	1261
4	预备费					
4.1	基本预备费				7719	7719
	小计	0	0	0	7719	7719
二	建设期利息				3770	3770
三	流动资金				90006	90006
四	项目总投资				230151	230151

项目一期总投资 116252 万元，其中建设投资 68056 万元，建设期利息 1889 万元，流动资金 46307 万元。项目一期总投资估算详见表 15.5-2。

表 15.5-2 项目一期总投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	估 算 价 值				
		设备购 置	安装工程	建筑工程	其它	合 计
一	建设投资	30905	15000	13423	8729	68056
1	固定资产	30905	15000	13423	4372	63700
1	工程费用	30905	15000	13423	0	59328
1.1.1	生产装置					0
1	一期	30905	15000	12623		58528
	小计	30905	15000	12623	0	58528

序号	工程或费用名称	估 算 价 值				
		设备购置	安装工程	建筑工程	其它	合 计
1.1.2	配套工程					
1	室外综合管网			400		400
2	道路（含路沿）			150		150
3	围墙工程			50		50
4	室外绿化			50		50
5	临时设施及配套费			150		150
	小计	0	0	800	0	800
1.2	其它固定资产费用					
1.2.1	土地使用权				2147	2147
1.2.2	建设单位管理费				799	799
1.2.3	可行性研究费				50	50
1.2.4	工程勘察费				47	47
1.2.5	工程设计费				408	408
1.2.6	工程监理费				221	221
1.2.7	环境影响评价费				39	39
1.2.8	劳动安全卫生评价费				57	57
1.2.9	职业卫生评价				39	39
1.2.10	场地准备及临时设施费				297	297
1.2.11	工程保险费				89	89
1.2.12	联合试运转费				178	178
	小计	0	0	0	4372	4372

序号	工程或费用名称	估 算 价 值				
		设备购置	安装工程	建筑工程	其它	合计
2	无形资产					
	小计	0	0	0	0	0
3	其他资产					
3.1	提前进场费				234	234
3.2	人员培训费				114	114
3.3	办公用具购置费				156	156
	小计	0	0	0	504	504
4	预备费					
4.1	基本预备费				3852	3852
	小计	0	0	0	3852	3852
二	建设期利息				1889	1889
三	流动资金				46307	46307
四	项目总投资				116252	116252

16 资金筹措

16.1 项目单位自筹

项目单位拟自筹资金 67332 万元，其中用于建设投资 30375 万元，流动资金 36002 万元，由公司筹资解决。

其中项目一期单位拟自筹资金 46499 万元，用于建设投资 27976 万元，流动资金 18523 万元。

16.2 申请银行贷款

本项目拟银行贷款 162819 万元，其中建设投资贷款 106000 万元，建设期利息贷款 2816 万元，流动资金贷款 54003 万元，拟申请国内金融机构借款。

项目一期拟银行贷款 69753 万元，其中建设投资贷款 40080 万元，建设期利息贷款 1889 万元，流动资金贷款 27784 万元。

17 财务分析

17.1 产品成本和费用估算

17.1.1 成本和费用估算的依据及说明

本项目成本和费用按生产要素法估算。

17.1.2 产品成本和费用估算

1. 原材料、辅助材料

消耗量参照各有关专业提供资料确定，价格根据技术经济专业所掌握的信息综合确定。项目原材料消耗量如下：

表 17.1-1 项目原材料消耗量表

序号	原材料名称	年需用量（万吨）	
		总计	一期

1	液体黄金材料	19	7
2	其它橡胶材料	17.81	6.12
3	化工助剂	13.19	6.88

2.燃料、动力成本

蒸汽、水、电等消耗量按各相关专业提供的设计消耗量，价格结合市现行价格并综合以后的发展趋势进行预测计算，蒸汽含税单价 248 元/吨，自来水 5.4 元/吨（含附加费、排污费），电价 0.75 元/kWh。天然气 3.6 元/Nm³。

3.工资及福利

该项目定员 260 人，平均年薪按 14.4 万元计算，年工资及福利总额为 3744 万元；其中项目一期定员 104 人，年工资及福利总额为 1497.6 万元。

4.修理费

年修理费按扣除建设期利息的固定资产原值的 4%估算。

5.其它费用估算

年其它制造费用按扣除建设期利息的固定资产原值的 1.5%估算。

年其它管理费用按年工资福利费用的 150%估算。

年其他销售费用按项目年销售收入的 3%估算。

6.折旧和摊销计算：

固定资产分类折旧，采用直线折旧法计算，建筑工程折旧年限为 20 年，设备折旧为 12 年，残值率均按 4%考虑。无形资产按 5 年摊销，其他资产按 5 年摊销。

7.税金及其它

产品年销售税金及附加按中华人民共和国税法有关政策规定计取，

增值税率 13%。城市建设维护费 7%，教育费附加 3%，地方教育费附加 2%，企业所得税 25%。

8. 生产负荷及计算期

项目计算期 15 年，建设期 36 个月，分两期建设。其中一期建设期 18 个月，二期建设期 18 个月。一期项目建成当年生产负荷 35%，运营期第一年生产负荷 70%，第二年及以后生产负荷 100%。

17.2 财务分析

17.2.1 财务分析依据及说明

1. 项目财务评价方法依据为国家发展改革委员会、建设部 2006 年 7 月年发布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）。

2. 编制深度按 HG21510-92 中华人民共和国化工行业标准可行性研究报告深度规定。

3. 建设方及相关专业提供的基础数据。

4. 税后行业基准收益率 12%。

17.2.2 财务盈利能力分析

项目全周期内按全部投资计算税后内部收益率为 47.93%，税后财务净现值为 385196 万元（ $ic=12\%$ ），总投资收益率 55.45%。

项目一期按全部投资计算税后内部收益率为 42.25%，税后财务净现值为 165903 万元（ $ic=12\%$ ），税后静态投资回收期 4.28 年（含建设期 18 个月），总投资收益率 47.28%。

财务内部收益率大于行业基准收益率，说明明盈利能力满足行业最低要求，财务净现值均大于零，本项目在财务上可行的。

17.2.3 偿债能力分析

项目偿债能力分析主要是考虑项目的利息备付率、偿债备付率等

指标。

项目债务偿还备付率指标中，在正常年份期间利息备付率、偿债备付率指标正常。

17.2.4 不确定性分析

建设项目可行性研究是利用现有和历史的资料对拟建项目进行技术经济分析和论证的过程，它所采用的数据大部分来自预测和估算，因此，项目的效益计算就存在着不确定性，为了分析不确定性因素对经济结果的影响，进行了不确定性分析，以预测项目所承担的风险，帮助决策者进行决策。

为了更好地研究、分析、预测影响经济分析各因素对项目经济效益的影响，找出敏感因素，确定其敏感程度，就销售价格、建设投资、原材料价格、生产负荷等因素变化进行了敏感性分析。

通过敏感性分析，观察财务评价主要指标 FIRR、FNPV 和投资回收期的变化，发现销售价格因素最为敏感；原材料价格次之。各因素的变动时项目具有一定抗风险能力。

而从上述财务评价看，各项经济指标较好，项目财务内部收益率高于行业基准收益率，项目净现值大于零，从敏感性分析看项目具有一定的抗风险能力，因此该项目从财务上来说是可行的。

17.3 财务评价结论

本项目全部建成后，年平均营业收入 1203540 万元，年平均净利润为 92271 万元。项目一期建成后，年平均营业收入 513274 万元，年平均净利润为 39522 万元。财务分析评价结果表明，项目一期全部投资所得税后内部收益率为 42.25%，税后财务净现值为 165903 万元 (ic=12%)，税后投资回收期 4.28 年(含建设期)，总投资收益率 47.28%，

财务盈利能力指标表明项目具有较强的盈利能力。综合分析，项目从财务分析角度评价是可行的。

18 研究结论

18.1 综合评价

公司经过详实、周密的市场调研和政策咨询后认定，“年产 50 万吨功能化新材料（一期 20 万吨）项目”既符合国家的经济政策，又符合公司经营发展宗旨；本期工程项目生产的混炼胶具有广阔的销售市场和良好的发展前景；项目生产所需的原辅材料易得、技术成熟、市场广阔，不仅经济效益突出，而且社会效益明显；经过市场需求分析、环境保护分析、投资分析、公用工程及配套设施分析、工艺技术和主要设备选型方案分析、财务分析、风险分析及不确定性分析，针对本期工程项目建设的可行性，综合前面各章节内容所述提出以下综合评价结论：

1.《中国制造 2025》的发布，标志着提升制造业水平成为未来十年的国策。招商期货认为，从“十四五”规划建议来看，针对“新材料、智能制造”，未来将会不断有扶植政策出台。中国制造业的转型升级，迎来政策黄金期和发展的关键期。

2.本期工程项目适应国内混炼胶行业的总体发展趋势，是国家允许和支持发展的产业，市场前景良好。

3.山东省青岛市交通便利且工商业发达，人才资源汇集，地理位置优越，公用辅助设施有保障，完全能够满足项目的建设和发展要求。而且，建设内容符合产业园的产业发展目标和总体规划。

4、本期工程项目工艺技术成熟，并且符合轮胎行业技术工艺发展的方向；项目在技术上是可行的；产品生产工艺技术水平具有较强的竞争性，生产过程具有环境保护和安全的特点；另外，项目拟选的生产及配套设备技术先进，完全确保产品质量和生产效率；设备选型符

合产品品种和质量需要，能够适应项目生产规模、产品规划及工艺技术方案的要求，生产技术装备自动化程度高，能够大幅度提高劳动生产率。

5、从经济测算的主要指标来看，本项目全周期税后财务内部收益率 47.93%，项目一期税后财务内部收益率 42.25%，大于行业基准收益率（ $ic=12.00\%$ ），本期工程项目投资利润率、投资利税率、全部投资回收期、财务净现值等指标也能达到较好水平，项目的盈利能力和抗风险能力较强，因此，本期工程项目在经济上是完全可行的。

18.2 研究报告的结论

综上所述，本项目的建设符合市场需求和企业发展方向，建设规模合理，工艺技术先进，设备选型合理，建设条件具备，整体经济效益好，经得起风险。因此，项目是可行的，建议尽快组织实施。

18.3 存在的问题

由于国家对环保的要求越来越严格，工厂的环保治理将作为重点。环保治理力度的不断加强，也影响了助剂等上下游行业的发展，对整个橡胶行业的发展都造成了影响。

18.4 建议及实施条件

对项目的环保措施要严格要求，排放指标要符合国家环保要求。提高项目自动化、智能化水平，使产品具有较高的附加值和竞争力。产品坚持质量第一、效益优先，在绿色发展、智能制造、品牌战略、团体标准化建设等方面积极作为。