

赛轮集团股份有限公司
埃及年产360万条子午线轮胎项目
可行性研究报告

目录

1. 总论	1
1.1 概述	1
1.1.1 项目名称、法人单位名称、项目性质	1
1.1.2 编制依据和原则	1
1.1.3 项目提出背景、投资的必要性和经济意义	2
1.1.4 项目风险评估	4
1.1.5 具体规划方案内容	4
1.1.6 研究范围	4
1.2 研究结论	5
1.2.1 综合评价	5
1.2.3 主要技术经济指标	9
2 市场预测	11
2.1 国际市场预测	11
2.1.1 世界汽车生产情况	11
2.1.2 世界轮胎工业的发展趋势	12
3 生产工艺及生产过程运输	14
3.1 产品方案与生产规模	14
3.1.1 产品方案及生产规模的确定	14
3.1.2 产品质量指标	14
3.2 原材料路线及需用量	14
3.2.1 原材料路线	14

3.3 工艺技术方案的选择	15
3.3.1 国内、外工艺技术概况	15
3.3.2 工艺技术方案选择	15
4. 建厂条件和厂址方案	17
4.1 建厂条件	17
4.1.1 地理位置	17
4.1.2 气象条件	17
4.1.4 水文地质	18
4.1.5 给、排水	19
4.1.6 供电	19
4.1.7 供热	19
4.1.8 土建及设备安装施工条件	19
4.1.9 生活福利区条件	19
5. 总图运输	20
5.1 厂区总平面布置	20
5.1.1 项目组成	20
5.1.2 总图布置原则	20
5.1.3 总平面布置概述	20
5.1.4 竖向布置	21
5.2 工厂运输	21
5.2.1 运输方案	21
5.2.2 运输工具及装卸设施	21
6. 公用工程和辅助设施	22

6.1 公用工程	22
6.1.1 通风及空气调节	22
6.1.2 通风及空调方案	22
6.2 给水、排水	24
6.2.1 设计范围	24
6.3 仓库设置	24
6.3.1 原料存储	24
6.3.2 成品存储	25
7. 土建工程	26
7.1 土建工程方案	26
7.2 防火	26
7.3 卫生与劳保	26
8 节能	27
8.1 能耗指标分析	27
8.1.1 能耗分析	27
8.2 节能措施综述	27
8.2.1 工艺设计的节能	27
8.2.2 公用工程节能措施	27
8.2.3 建筑围护及总图运输设计的节能	28
9. 环境保护	30
9.1 设计采用的环境质量标准及排放标准	30
9.1.1 环境质量标准及排放标准	30
9.2 主要污染源及污染物	31

9.2.1 主要污染源及污染物.....	31
9.3 环境保护措施及环境影响分析	32
9.3.1 环境保护措施	32
10. 劳动保护与安全卫生	37
10.1 生产过程中的不安全因素	37
10.2 生产过程中的职业危害因素	37
10.3 安全措施职业危害的防范和治理措施.....	37
10.4 安全与卫生评价及投资估算	41
11. 消防	42
11.1 工程的消防环境现状	42
11.2 消防设施及费用	42
12. 企业组织、劳动定员、人员培训	46
12.1 生产班制及定员	46
12.1.1 生产班制	46
12.1.2 劳动定员	46
12.2 人员来源与培训	46
12.2.1 人员来源.....	46
12.2.2 人员培训.....	46
13. 项目实施规划	47
13.1 建设周期的规划	47
13.1.1 项目前期工作.....	47
13.1.2 项目建设期	47
13.2 实施进度	47

14. 投资估算与资金筹措	48
14.1 投资估算	48
14.2 资金筹措	48
15. 财务测算	49
15.1 财务评价基础数据	49
15.2 总成本费用及利润估算	49
15.3 财务评价初步分析指标	50
15.4 财务评价结论	51
15.5 评价结论	52

1. 总论

1.1 概述

1.1.1 项目名称、法人单位名称、项目性质

项目名称	赛轮埃及年产 360 万条子午线轮胎项目		
项目法人单位	Sailun Egypt Tyre Co.,Ltd. (尚未注册, 具体以埃及当地政府有关部门出具的 企业登记证明书为准)	项目性质	新建
建设地址	苏伊士省阿塔卡因苏哈那苏伊士湾西北经济区		

1.1.2 编制依据和原则

1.1.2.1 编制依据

1. 《橡胶工业建设项目可行性研究报告内容和深度规定》
2. 2010 年 9 月 15 日, 中华人民共和国工业和信息化部关于《轮胎产业政策》的公告 (工产业政策[2010]第 2 号)
3. 工业和信息化部《轮胎产业政策》 (工产业政策[2010]第 2 号)
4. 《橡胶行业“十四五”发展规划指导纲要》
5. 《国家中长期科学和技术发展规划纲要 (2006-2020) 》
6. 《建设项目经济评价方法与参数及使用手册》 (第三版)
7. 《工业可行性研究编制手册》;
8. 《现代财务会计》;

9. 《工业投资项目评价与决策》；

10. 项目企业提供的发展规划、有关资料及相关数据；

1.1.2.2 编制原则

1. 切合实际，技术先进、经济合理、安全实用。

2. 遵守埃及国家、苏伊士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. 以高新技术为导向，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. 充分利用赛轮集团股份有限公司（以下简称“赛轮集团”或“公司”）的管理、技术、品牌、市场网络及埃及的劳动力资源以及优惠的进出口关税政策。

5. 本项目采用具有完全自主知识产权的半钢子午线轮胎及全钢子午线轮胎生产制造技术。

6. 设备选型必须满足新建工厂的工艺技术要求，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，设计和建设企业管理网络控制技术。

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，把握国际轮胎行业制造技术与工业 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”智能轮胎生产工厂。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。

1.1.3 项目提出背景、投资的必要性和经济意义

1.1.3.1 实施全球战略布局的需要

世界轮胎前 10 强的轮胎企业基本上都是跨国企业集团，它们的工厂分布在世界各地，具有雄厚的资金实力、技术实力和市场，在竞争中处于强势地位，各自形成了自己的发展战略。轮胎企业的大型化、跨国化、集团化已经成为当今轮胎产业发展的总趋势。

近年来国际知名轮胎企业纷纷抢占国内轮胎市场，国内轮胎企业多处于价值链低端，产品同质化严重，制造技术落后，受发达国家贸易保护的影响，利润微薄，竞争压力巨大。

公司已经在越南、柬埔寨、墨西哥、印度尼西亚等海外国家建设生产工厂，目前工厂良性发展，进一步提升了公司盈利能力，保证了公司的健康发展。对于半钢子午线轮胎及全钢子午线轮胎，公司依托现有的轮胎生产技术和资源，研判国际市场有较大的需求潜力，拟在埃及成立有限责任公司：Sailun Egypt Tyre Co., Ltd.（实际名称以埃及当地政府有关部门出具的企业登记证明书为准），投资建设轮胎工厂，这可以有效利用埃及自身国际环境优势和出台的对外资投资的优惠政策，以不断提升公司在全球轮胎行业的竞争力。

1.1.3.2 规避各类风险的需要

1. 主要原材料波动风险

化学助剂、钢丝帘线等原材料的价格受国际市场影响价格具有波动性，造成轮胎行业生产成本波动。化学助剂，钢丝帘线，纤维帘线等是轮胎生产的主要原材料，受供需、贸易、汇率、材料生产周期等因素的影响，未来各类原材料价格仍然可能继续呈现波动趋势。本项目所需的原材料可向埃及当地或周边国家采购，可降低采购成本。

2. 轮胎行业市场竞争加剧风险

随着我国交通运输和汽车工业的发展，以及世界轮胎制造中心向亚洲特别是中国的转移，世界大型轮胎公司都已在国内建设合资企业，且主要发展子午线轮胎。

因此，国内轮胎企业都将面临市场竞争进一步加剧的风险，因此走出去，加大国外生产基地建设和布局，有利于降低公司国内竞争风险。

1.1.3.3 税收

本项目按所得税 15%进行测算。

1.1.4 项目风险评估

序号	风险事项	造成的影响	概率	严重性	降低风险应对策略
1	人员效率风险：文化背景及国情差异，项目建设新增人员约 900 人，存在人员管理与效率风险。	生产交付低 质量波动大 效率降低	中	高	借助当地园区及政府力量，根据埃及人的生活习惯，因势利导，建立适合当地的管理方式。
2	政治因素影响：可能发生的政治摩擦会影响工厂正常生产及运输。	生产停产 供应暂停 物流费用增加	低	高	根据形势变化，对工厂生产组织情况进行实时调整。
3	外汇汇率波动：受到市场情况、突发的政治事件、经济数据发布等因素的驱动。	汇兑损失	中	高	合理利用汇率避险产品，主动管理汇率风险敞口

1.1.5 具体规划方案内容

序号	时间周期	生产规模
1	2025 年-2027 年	半钢子午线轮胎 300 万条/年 全钢子午线轮胎 60 万条/年

1.1.6 研究范围

本可行性研究报告从产品的需求预测、生产工艺、公用工程、劳保环保、经济

分析等方面进行可行性论证。具体内容包括产品的市场预测、工艺技术路线及设备选择、原材料来源、建厂条件、水电汽及动力供应、土建工程、劳动安全及工业卫生、环境保护、节能、投资估算、资金筹措和技术经济分析等。

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

1. 拥有先进的生产技术和国外建厂管理经验

公司拥有先进的半钢子午线轮胎、全钢子午线轮胎及非公路轮胎研发、生产技术、完整优秀的技术管理团队、享誉国内外的产品品牌、遍布全球的市场销售网络以及丰富的建设管理工厂的经验。公司是第一个走出去在海外建厂的中国轮胎企业，目前在越南及柬埔寨已建有成熟的海外生产基地，印度尼西亚、墨西哥生产基地正在稳步推进，拥有丰富的海外项目建设及管理经验。

本项目是公司投资建设的首个非洲工厂，将以越南、柬埔寨各工厂的智能化装备与先进管理理念为支撑，建设埃及年产 360 万条子午线轮胎项目，技术成熟，标准文件与体系健全。

2. 投资地域经济数据分析

（1）埃及投资合作环境的特点、优势和吸引力：埃及以其独有的区位优势、资源优势、市场优势和投资环境优势，充分展现出对全球投资的吸引力，成为外国投资重点关注的非洲国家之一。

①地理位置优越：埃及地跨亚非两大洲，北边隔地中海与欧洲相望，西南部直通非洲大陆腹地。苏伊士运河是连通欧亚的航运生命线，战略地位极其重要，作为全球最重要的航运通道之一，苏伊士运河连接地中海和红海，是亚洲与欧洲之间海运最短通道。从埃及出发，短时间内可到达欧洲南部、中东、东非主要港口，地理优势显著。埃及拥有与欧、亚、非各国相连的海运、空运及同非洲相连的陆路交通网，

交通便利，地理位置优越。

②资源丰富：埃及自然资源丰富，拥有丰富的石油和天然气：尤其是西奈半岛、苏伊士湾和地中海沿岸地区。磷酸盐：世界重要的磷酸盐出口国之一。石灰石、铁矿、锰矿：储量较丰富，用于建筑和冶金。黄金：尼罗河东岸沙漠区有金矿开采历史。太阳能和风能：红海沿岸风速高、太阳辐射强，可再生能源潜力大。农业资源：尼罗河沿岸土地肥沃，主要农作物有棉花、小麦、玉米、水稻、甘蔗、柑橘等。

③劳动力丰富：埃及是中东地区的人口大国，是阿拉伯世界人口最多的国家。年轻人口比例高：约 60%的人口年龄在 30 岁以下，劳动力供应充足。在中东和地中海沿岸地区，埃及的劳动力工资水平有一定竞争力，且拥有相当数量受过教育的技术人才和高等教育人口。劳动力成本低：相较于欧美和中东海湾国家，工资水平较低，适合劳动密集型产业。失业率：整体失业率约 7-9%，但青年失业率在 15%以上。

④市场潜力大：埃及居民消费结构正逐步由基本生活消费阶段向方便生活消费阶段发展，部分已经达到了享受生活消费阶段。GDP 约为 4400 亿美元（2024 年数据），在非洲仅次于尼日利亚和南非。经济支柱：能源出口、苏伊士运河收入、旅游业、农业。基础设施建设扩张：苏伊士运河扩建、港口升级，高速公路网覆盖主要城市。新行政首都：正在建设大型现代化新城，缓解开罗人口拥挤。能源项目：风电场（如加莱布风电）、光伏项目（如本班太阳能园区）。水利设施：阿斯旺大坝是尼罗河水资源管理核心工程。

⑤便利的国际贸易条件：埃及于 1995 年加入世界贸易组织，并积极参与各种多边和双边贸易协定，目前埃及加入的区域贸易协定有埃及-欧盟伙伴关系协议、大阿拉伯自由贸易区协定、合格工业区协定、东南非共同市场、埃及-土耳其自由贸易区协定。

（2）优惠的贸易地位

埃及在全球和区域贸易体系中的地位，可以从几个关键点来看：

1. 全球贸易枢纽角色

苏伊士运河的战略地位，世界航运最重要的瓶颈之一，连接地中海与红海，是亚洲—欧洲海运的最短通道。约 12%~15% 的全球贸易额、近 30% 的集装箱运输通过此地。

对国际能源运输的重要性：全球约 8%~10% 的石油和液化天然气（LNG）运输途经苏伊士运河及邻近的 SUMED 输油管道。

2. 区域贸易中心

非洲门户：是北非与中东、欧洲之间的重要贸易中转站。

阿拉伯世界物流节点：依托亚历山大港、塞得港等港口，埃及是中东和北非（MENA）区域的海运中心之一。

非洲大陆自由贸易区（AfCFTA）成员：有利于与非洲其他国家零关税或低关税贸易。

3. 自由贸易协定网络

与欧盟：签有《欧盟—地中海伙伴协定》，享有较低关税进入欧洲市场。

与阿拉伯国家：阿拉伯自由贸易区（GAFTA）成员，促进区域内免关税贸易。

与非洲：非洲大陆自由贸易区（AfCFTA）为对非洲出口提供优惠条件。

与南美：与南方共同市场（Mercosur）签有贸易协议，扩大农产品与能源出口市场。

1.2.1.2 关于市场预测

根据新增产能产品国内外市场分析，本项目充分发挥苏伊士运河经济区-AOI 工业区网络渠道，可根据不同国家、地区的市场需求、关税政策等，与现有生产工厂协调产品生产计划，能够适应市场的变化和 demand，在市场上有竞争能力，市场前景较好。

1.2.1.3 关于工艺技术和工艺设备

本项目将采用公司所拥有的半钢与全钢子午线轮胎制造技术，并从中国、欧洲等国家进口关键设备，制造轮胎质量达到美国 DOT、欧洲 ECE 等标准以及软件制造技

术规定的内控指标，产品质量可达到国际先进水平。

本项目中还将应用以下新工艺、新技术：节能环保型工厂布局以及厂房设计；先进的制造工艺；采用大容量高效变速的炼胶工艺、国际先进的深冷氮气硫化工艺等先进技术降低能耗，轮胎综合能耗达到国内同行业的领先水平，国际先进水平；采用自主节能、环保专利技术使蒸汽全流程循环利用；高效、节能、快捷，解决污染问题。

本项目高度关注流程再造，生产过程尽可能实现自动化、信息化、智能化，产品质量稳定，劳动生产率高，技术附加值提升，靠智慧管理聚焦品牌竞争力，努力向经营国际化的方向进一步跨越。

1.2.1.5 关于总图运输和土建工程

本项目位于苏伊士经贸合作区，始建于 2008 年，由中国天津泰达控股与中非发展基金共同建设，位于埃及苏伊士湾西北经济区，距离开罗 120 公里、苏伊士城 40 公里。该合作区总规划面积达近期 7 平方公里、远期 20 平方公里，通过新型开发模式将荒漠戈壁改造为现代化产业新城，已形成石油装备、纺织服装、新型建材、高低压电器设备四大产业集群。截至 2024 年底，累计吸引 180 家中外企业入驻，实际投资超 30 亿美元，创造直接就业岗位 7 万余个，总销售额突破 37 亿美元，过去 3 年苏伊士运河经济区已吸引中国投资超 40 亿美元，

1.2.1.6 关于公用工程和辅助设施

本项目车间温湿度采用射流空调机组、高压离心式空压机组、高效多级水泵、高压离心式制冷机、深冷制氮系统、综合多功能管廊等辅助生产设施。所有变配电和公用工程就近安装，同时缩短供应距离，节约电缆和管线数量，减少一次投资费用。

1.2.1.7 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，均严格兼顾中埃两国的国家标准设计，确保企业的生产安全及工人的劳动安全和身体健康。

1.2.1.8 关于劳动定员和人员培训

本项目劳动定员 900 人，主要通过当地招聘解决。建设及生产初期，技术管理骨干及关键岗位的操作人员，主要从公司现有国内外工厂选派。

1.2.1.9 关于项目规划实施进度

项目建设进度首先取决于资金筹措能否及时到位；其次是要把握埃及当地的地理气象条件，合理组织好设计、采购、施工和安装调试周期，本项目建设全过程计划 18 个月完成。

1.2.1.10 关于投资估算

本项目投资估算是依据中国和埃及有关制度、规定进行编制的，埃及年产 360 万条子午线轮胎项目。

1.2.2 研究结论

经多方面论证分析，本项目不仅具备建设条件，而且所采用的技术是先进的和高附加值的，产品方案和生产规模是合适的。本项目资金筹措渠道可靠，经济初步分析结果表明：项目经济效益良好，抗风险能力强，项目可行。

1.2.3 主要技术经济指标

表 1-2 主要技术经济指标

序号	项目名称	单位	数据	备注
1	产品方案及生产规模			
1.1	半钢子午线轮胎	万条/年	300	
1.2	全钢子午线轮胎	万条/年	60	
2	年工作日	d	340	
3	原材料用量	t/a		

序号	项目名称	单位	数据	备注
3.1	天然胶	t/a	21,500	
3.2	合成胶	t/a	12,285	
3.3	炭黑	t/a	18,655	
3.4	化工助剂	t/a	6,590	
3.5	钢丝帘线	t/a	8,325	
3.6	纤维帘线	t/a	1,950	
3.7	胎圈钢丝	t/a	3,258	
4	动力消耗量			
4.1	供水			
4.1.1	最大时水量	m ³ /h	2,432	
4.1.2	日供水量	m ³ /d	60,000	
4.1.3	年耗水量	m ³ /a	826,880	
4.2	供电			
4.2.1	年耗电量	MWh	10,234	
5	废水排放量			
5.1	最大时	m ³ /h	1,945	
5.2	日排水量	m ³ /d	1,876	
6	项目定员	人	900	
7	项目总投资	万美元	29,148	
8	项目建设期	月	18	

2 市场预测

2.1 国际市场预测

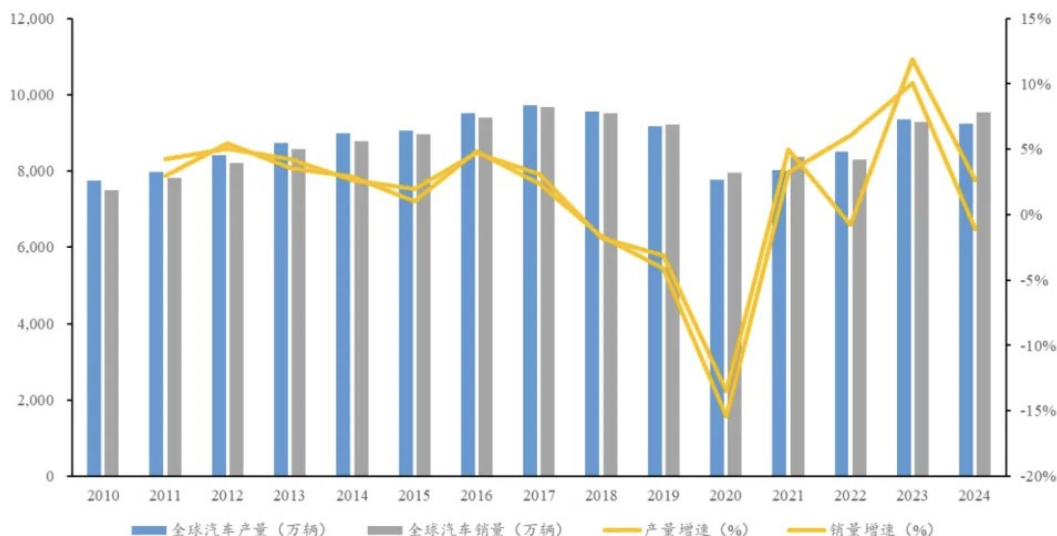
2.1.1 世界汽车生产情况

轮胎是汽车的重要配套产品，轮胎工业与汽车工业的关系极为密切。目前世界上 85% 的汽车生产集中在北美、欧洲和日本。世界汽车工业近十年发展的特点是发达国家市场增长放慢，如欧洲、北美、日本等重点地区，市场已经饱和；而汽车市场的增长主要来自新兴市场，如中国、印度、南美、东欧、中东、中亚、东南亚等，特别是中国市场发展迅速。

随着新兴汽车市场继续扩大，未来全球汽车市场仍有一定的上升空间，根据世界汽车组织(OICA)的统计数据，2012 至 2017 年全球汽车产销量保持稳步增长。但从 2018 年开始，全球汽车产销量出现下滑，特别是 2020 年全球汽车产销量探底，分别降至 7,762.16 万辆和 7,878.76 万辆，同比下降 15.43% 和 13.65%。伴随汽车行业上下游产业链复工复产、消费市场逐步复苏，2021-2024 年全球汽车产销量年均复合增长率分别为 4.90%、4.45%，2024 年全球汽车产销量分别为 9,250.43 万辆和 9,531.47 万辆。

受世界经济周期性波动影响，全球汽车产销量自 2018 年开始出现下滑。2024 年，全球汽车总产量为 9,395 万辆，同比下降 0.5%。

2010-2024 年全球汽车产销量及增速变化情况



资料来源：中国汽车工业协会、OICA

图 2-1 2010-2024 年全球汽车产销量及增速变化情况

2024 年虽然全球汽车销量减少,但是增长速度将逐年放缓趋势并未有大的变化,这其中增长的主要动力将来自新兴汽车市场,亚洲市场,特别是中国市场。新兴汽车市场发展空间广阔,跨国企业对这一市场的重视程度将超过发达汽车市场,随着需求的不断增长,企业的投资规模也将继续扩大,这个也是近三年来中国轮胎企业不断在国外扩张建厂的主要原因。全球布局是成为国际一流轮胎企业的必由之路,加强海外投资是成为国际一流轮胎企业的必由之路,普利司通、米其林、大陆等知名品牌发展历程与其全球布局扩张紧密联系,以普利司通为例,其通过收购美国费尔斯通最终成为全球最大轮胎制造商。2024 年中国以 3128 万辆产量连续 16 年居首,美国、日本、印度分列二至四位,四国合计产量占比达 59.7%。从 2020 年到 2024 年,在消费者需求增加、技术进步和向新能源汽车转变的带动下,全球和中国乘用车市场稳步发展。2024 年的全球乘用车市场销量自 2025 年起的复合年增长率为 5.5%。

2.1.2 世界轮胎工业的发展趋势

2.1.2.1 产品技术的发展方向

目前子午轮胎生产技术继续向子午化、扁平化（低断面轮胎）和轻量化（包括

无内胎化)方向发展,向更加节油、行驶里程更高、安全性能更好的方向发展,子午胎本身的产品结构也在不断的创新升级。受汽车工业高速发展拉动,子午胎产业呈逐步集中高速发展趋势。

本项目符合相关国家产业政策要求,符合国家《产业结构调整指导目录》中的有关条款,该项目的实施必将以良好的市场前景赢得较高的经济效益。同时,该项目为企业持续、快速、稳定发展奠定了坚实的基础,具有极其重要的意义。

2.1.2.2 轮胎企业的特点

随着经济全球化,地区经济一体化的深入发展,轮胎企业集团化趋势增强,如全球轮胎工业“三巨头”——法国米其林公司、日本普利司通公司、美国固特异公司,在世界轮胎销售总额中占 57%,前六大集团其轮胎销售额占全球的 70%。除此而外,这些跨国集团公司尚有以下特点:(1)有自主知识产权的产品技术秘密和专利,并不断投巨资进行新产品开发和大力推广代表公司实力的“拳头产品”,故近 10 年来新产品不断涌现,如低滚动阻力轮胎,超高里程轮胎,绿色环保轮胎、跑气保用轮胎(俗称安全轮胎),并正在试制“智能化”轮胎。(2)有多种产品技术相匹配的生产设备和加工制造专利技术,并争相研制生产全过程可联动的轮胎自动化生产线。(3)企业均实现了信息化现代化管理,除生产管理已实现网络控制外,原材料采购,轮胎销售,技术服务等已步入电子商务时代。

2.2 本项目的目标市场

埃及本地及周边市场。

3 生产工艺及生产过程运输

3.1 产品方案与生产规模

3.1.1 产品方案及生产规模的确定

本项目的建设规模和产品方案是根据当前世界轮胎工业的发展趋势、国际市场需求，结合赛轮集团近期和远期的发展规划以及企业的筹资能力等具体情况综合研究后确定的。该建设规模和产品方案符合市场需求，是较为合理的经济规模。

3.1.2 产品质量指标

本项目使用自有子午胎制造技术，并综合了多家国际、国内知名企业生产特点，结合过程控制信息化解决方案，经多年研究发展形成拥有自主知识产权的子午线轮胎制造技术。项目投产后，生产的全过程严格执行软件技术的各项质量要求，轮胎质量指标符合中国国家标准 GB9744-2015、美国 DOT 和欧洲 ECE 标准（ECE30 和 ECE54 标准），使产品质量达到国际先进水平。

3.2 原材料路线及需用量

3.2.1 原材料路线

本项目所用原材料根据软件技术的要求采购，计划主要由中国、东南亚等地区供应商提供，以保证产品质量。

3.2.1.1 骨架材料

本项目所用钢丝帘线、胎圈钢丝等骨架材料，计划主要由中国、东南亚等地区供应商提供。

3.2.1.2 其它化工原材料

目前大部分化工材料尚不能实现本地化，需进口解决。

3.3 工艺技术方案的选择

3.3.1 国内、外工艺技术概况

目前，“子午化、无内胎化和扁平化”已成为轮胎工业的发展方向。采用子午胎可减轻轮胎重量、降低轮胎生热、延长轮胎寿命和改善轮胎各种行驶性能。新一代子午胎正在向高速、安全、节能、环保和耐用的方向发展。

中国的子午胎制造技术在上世纪九十年代期间通过引进欧洲、美国技术并消化、吸收不断发展，建成一大批子午胎生产厂。这些企业成为中国子午胎生产的骨干企业。这部分企业现有的子午胎生产技术，从整体来看与国际先进水平尚有差距，但相对比较成熟。通过产品结构不断调整，提高技术、装备水平及科学管理水平，加快轮胎产品的更新换代，目前，中国子午线轮胎制造企业产品在国际市场竞争力逐步增强。

3.3.2 工艺技术方案选择

本项目将使用国橡中心拥有的先进的半钢、全钢子午线轮胎制造技术，轮胎质量达到国际标准、美国DOT标准、欧洲ECE标准以及软件技术的内控指标，使产品质量达到国际水平。

该项技术对工艺路线、工艺装备和工艺条件均有明确要求，项目将依据生产技术要求确定工艺路线和设备选型。在设备选型中，将优先选用本国先进、成熟可靠的设备，本国不能制造的设备以及关键工艺设备，由国外招标购买。

3.3.2.1 胶料制备

终炼胶采用最先进的进口设备密炼机；终炼生产线将配套自动翻胶系统，降低劳动强度。炭黑采用人工解包自重力投放方式，高效、节能、快捷，解决污染问题。

3.3.2.2 材料工程

压延生产线要求压延精度高，张力均匀。本项目拟采用进口高精度两用压延机来制备钢丝帘布，纤维帘布。该生产线配有钢丝锭子房及整套联动线，主机为预负

荷、预弯曲装置，自动测厚、自动调节辊距和辊温装置，设备精度高，可保证压延质量。采用 4 台开炼机为压延机供胶，保证胶料质量，降低能耗。

压出挤出机主机采用国产设备，胎面主机按照三复合规划；胎侧主机选用双复合；台车自动进出卷取工位，自动入卷，降低劳动强度，设备选型结合工艺与生产效率。确保高效物流顺畅，设备布局采用对称结构，两侧分别是胎面和胎侧压出线，直接对接成型机。

内衬层采用带有辊筒机头的对顶式挤出机，挤出的胶片致密性好，可避免产生气泡，制品的宽度和厚度控制好。内衬层薄胶片等单台共用设备分布在车间中部。

胎圈生产，采用三角胶设备，将挤出的三角胶直接贴合到钢丝圈上。

裁断部分设备，带束层采用在线贴胶片，均采用国产优质设备，斜裁均采用在线一分二，提升效率。

3.3.2.3 成型工程

成型机配置自动卸胎、自动物流功能，减轻劳动强度提高生产效率。成型机配置最先进的工业设计，保证产品质量前提下提升生产效能。

3.3.2.4 硫化、后整理工程

半钢硫化机新增设备全部为液压式硫化机，氮气硫化工艺，动均及 X 光机选用先进的进口设备。

3.3.2.5 公用工程

干式变压器选择采用高效节能型 SCB14 系列、MSN 低压抽屉柜、车间采用新型 XL-21Z 动力箱。电力电缆、电缆桥架、动力站水泵、制氮站水泵、制冷站水泵等、空压机选用离心式空压机，以从中国优质、高效、成熟的供应商采购为主。

4. 建厂条件和厂址方案

4.1 建厂条件

4.1.1 地理位置

苏伊士经贸合作区始建于 2008 年，由中国天津泰达控股与中非发展基金共同建设，位于埃及苏伊士湾西北经济区，距离开罗 120 公里、苏伊士城 40 公里。驾驶货车到开罗 1.5 小时。交通便捷，陆运及海运时间短，运输成本低。



4.1.2 气象条件

埃及的气象条件和气温受到其地理位置和气候的影响。一般来说，埃及大部分地区属于沙漠气候，夏季炎热干燥，冬季温和。当地常见的气象条件和气温特征：气候结合了热带沙漠的炎热和来自红海苏伊士湾的沿海微风的舒缓缓解。温

度范围：1 月-最高气温 19° C，7 月最高气温-36° C。风向通常为西北风，风速在 6.7 至 20.1 英里/小时之间变化，阵风可达 22.3 英里/小时。

4.1.3 地质条件

埃及的面积约有一百万平方公里，但境内绝大部分均为黄沙无垠的沙漠，只有宽约十六公里的尼罗河谷及开罗以下的三角洲 才是一条绿带，面积约为 33700 平方公里，仅为其总面积的三十分之一。埃及的地质历史非常悠久，涵盖了从元古到现代的广泛时期。尼罗河在数百万年的冲击下形成了埃及的主要地形，沉积了丰富的河流沉积物。埃及的主要地形特征包括尼罗河三角洲、尼罗河谷以及撒哈拉沙漠。沙漠覆盖了大部分埃及的领土，主要包括西部的利比亚沙漠和东部的阿拉伯沙漠。

4.1.4 水文地质

根据最新数据显示，埃及拥有多个重要港口，其中 2024 年处理集装箱量最多的前五名为：

Port Said（苏伊士河北岸港）：最大集装箱港，每年处理约 3,540,265 TEU，约占全国 40%的集装箱量。

Alexandria Port（亚历山大港）：年吞吐量约 1,496,462 TEU，增速达 83.9%。

Damietta Port（达米埃塔港）：年吞吐量 1,416,385 TEU。

Sokhna Port（苏赫纳港，Ain Sokhna）：年吞吐量约 916,951 TEU，也是开罗主要服务港口之一。

El Dekheila Port（德凯拉港）：年吞吐量约 715,389 TEU。此外，埃及整体有 15 个商业港口 和 29 个专业港口（如旅游港、石油港、矿业港等）。

从地理位置来看，以下港口因距离开罗较近而具有显著优势：

1. Ain Sokhna Port（苏赫纳港）

位于苏伊士湾西岸，距离开罗约 120 km，是开罗最主要的近海港口，通常车程约 1.5 小时。

年集装箱吞吐量接近 917,000 TEU，是红海控制下的战略港口。

曾用于开罗直达东非的定期航线，有助于区域贸易扩展。

2. Damietta Port（达米埃塔港）

位于尼罗河三角洲东部，约 200 km 北接开罗，交通较便捷。

年吞吐量超过 1.4 百万 TEU，兼具集装箱处理和液化天然气设施。

3. Alexandria Port（亚历山大港）

离开罗约 200 - 220 km，是历史最悠久且吞吐量增长最快的港口之一，年处理集装箱超 1.49 百万 TEU。

4.1.5 给、排水

给水与排水系统由园区集中统一规划，水质可以满足生产生活需要；

4.1.6 供电

埃及目前已形成全国电网，采取国家电网和新能源相结合的供电模式。

4.1.7 供热

本项目在排放达标基础上，计划建设蒸汽锅炉 25 吨可满足生产需求。天然气输入的条件：保证稳定持续的供应量，同时考虑供应最大值。

4.1.8 土建及设备安装施工条件

本项目采用招标制，选择中国或埃及当地具有资质的建筑施工企业和设备、管道安装企业。

4.1.9 生活福利区条件

工业园区距离苏伊士城 40 公里，商业、医疗、教育等配套设施齐全，可以满足生活基本需求。为保证企业员工的稳定性。

5. 总图运输

5.1 厂区总平面布置

5.1.1 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 5-1。

表 5-1 厂区建(构)筑物一览表

建筑物	建筑物 1	建筑物 2	建筑物 3
建筑名称	密炼车间	生产车间	联合车间

5.1.2 总图布置原则

5.1.2.1 本项目总图布置符合全厂总体规划的要求，统一规划，分期实施。

5.1.2.2 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。

5.1.2.3 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。

5.1.2.4 地面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。

5.1.2.5 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。

5.1.3 总平面布置概述

本项目总图规划为年产 300 万条半钢子午线轮胎、60 万条全钢子午线轮胎。本项目建设包括：密炼车间、轮胎生产车间、动力系统、联合车间、立体仓库等。

厂内道路布置成环行通道，规划主要道路宽度为 9 米，次要道路为 6 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。

5.1.4 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。

5.2 工厂运输

5.2.1 运输方案

本厂的外部交通运输条件便利。本项目的轮胎的去向为埃及本地及周边国家市场。轮胎采用汽车和水路运输，新建工厂进出货物将利用社会运输力量承担。

5.2.2 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，厂内成品库处设有装卸场和装卸平台。

6. 公用工程和辅助设施

6.1 公用工程

6.1.1 通风及空气调节

本设计负责密炼车间、轮胎生产车间、办公用房的通风、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。

6.1.2 通风及空调方案

6.1.2.1 通风、除尘及排烟设计

1. 炼胶工段通风、除尘及排烟设计。

①密炼车间一层的开放式压片机、双螺杆挤出压片机、浸胶槽、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，然后由设置在二层或三层集中通风除尘器室的离心式排风机将烟气排入大气稀释。

②因密炼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。

③除尘系统设计密炼车间负一层压片机的上方卸料口在生产时产生一定量的粉尘，本设计拟在卸料口处设置管道收集粉尘，送入设在二楼除尘器室内的袋式除尘器过滤，尾气排入大气。

④车间厂房采用厂房分体建设，有益于生产车间通风、采光、降低能耗。厂房四周通风百叶，此种设计可取消送风机组、降低能耗、改善车间生产环境。

1. 轮胎生产车间

①压延压出工段

设备排风系统设计：该工段部分设备(开炼机、纤维/钢丝压延机生产线、内衬层生产线、压出生产线等)在生产过程中产生热烟气，根据工艺要求在这些设备处设

置了局部排风系统，通过附近的屋顶排烟风机将热烟气排至室外。

车间内通风系统设计：压延压出工段的换气次数为 5 次/h。拟采用高容量屋脊自然通风器。本工段为微负压。

②裁断成型工段

裁断成型工段为全空调工段。工艺要求室温一般需保持 $24\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，室内相对湿度低于 55%。该工段的换气次数为 4 次/h，采用射流风机。本工段为微正压。

为了保证成型工段的温度，必须有完善的自动控制系统，对系统的控制应由空调机组厂商供应完整的机电一体化的设备，达到自动远程采集自动控制的功能。

消防排烟系统设计：本工段的消防排烟系统为独立系统，在屋面上设置立式消防排烟风机。发生火警时由消防控制中心开启。

③硫化工段

硫化工段是轮胎生产车间的加热工段，该工段的有害物主要是硫化烟气及大量的余热，因此通风系统的好坏直接影响到硫化工段的防暑降温效果。厂房四周通风百叶，此种设计可取消送风机组、降低能耗、改善车间生产环境。

本设计采用屋面高容量自然通风器进行排风。在硫化机上方的屋面上设置高容量屋面自然通风器和高容量屋脊自然通风器，无需动力，依据室内外压差进行自然排风。此工段自然排烟即可满足消防排烟要求，不需另设机械排烟系统。

④检验工段

排风与消防排烟系统设计：拟采用高容量屋脊及屋面自然通风器，排风系统与排烟系统合用，在屋面上设置了消防排烟风机。

因本工程排风系统与排烟系统合用，故应按排烟系统设计，其对应的排风口、防火阀等附件运行和配置应按消防排烟的要求设计。

2. 其它车间通风设计：

对于主厂房以外的站房设计原则均以自然通风为主，辅以简单的机械通风来解决。

6.1.2.2 空调调节设计

1. 压延工段：锭子房通过空调控制恒温恒湿。
2. 成型工段：成型工段工艺要求全年空调，温湿度等均有要求。

6.1.2.3 制冷系统设计

本项目采用电制冷机和余热制冷机相结合方式，为空调机组及低温工艺冷却水系统提供冷媒水。

6.2 给水、排水

6.2.1 设计范围

6.2.1.1 给水水源及输水工程

企业自建生产、生活、消防水池及常温生产循环水池，水池储存水量满足二小时的室内、外消防水量及满足新增常温生产循环水。

6.2.1.2 厂区给水工程

厂区给水系统划分成 3 个系统：

1. 生产生活直流给水系统；

2. 常温生产循环水及消防系统；水泵站内的常温生产循环水池贮水，供生产及消防用水。

3. 低温生产循环水系统；

低温水系统冷媒由制冷站提供，冷媒温度 7℃，生产用水温度 22℃。

生产循环水的循环率为 98%。室内给水管材：水管采用不锈钢管。

6.3 仓库设置

6.3.1 原料存储

化工原材料存放于密炼车间二层的原材料存放处；油料存放于密炼车间软化剂库；钢丝帘线、纤维帘线、胎圈帘线暂存放于一层库房内。

6.3.2 成品存储

PCR 建筑面积约：31,000 m² (200m×155m)

TBR 建筑面积约：8,000 m² (160m×50m)

7. 土建工程

7.1 土建工程方案

建筑设计在符合国家有关规范、规定的前提下，本着满足仓储管理和现代化管理的要求，保证产品质量，保障安全生产，改善劳动条件，并符合防火、卫生、环保等要求，尽可能做到安全适用、经济合理、技术先进、美观大方和文明生产。

7.2 防火

本工程遵照中国《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)以及埃及的有关规范规定的要求，本着“预防为主、防消结合”的原则进行防火设计。

7.3 卫生与劳保

1. 本项目的建筑设计根据卫生级别的要求，在符合埃及有关规范、规定的前提下，对各工程设施分别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，根据需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》(GB87-85)以及埃及有关规定要求。

3. 采光根据中国《工业企业采光设计标准》(GB50033-91)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 节能

8.1 能耗指标分析

8.1.1 能耗分析

当前项目乘用子午胎生产工艺、生产设备以及生产条件较传统工艺提升很多。如混炼采用多段混炼，采用大功率、大容量、高压、高速密炼机；销钉冷喂料挤出机供胶和高精度压延机，代替了热喂料挤出机和一般压延机以及成品检验需有多种质量检测设备等。子午胎压延和成型工序对环境要求高，需设置庞大高效的空调和送排风系统。

由于子午胎具有节油、耐磨、行驶里程高、乘坐舒适、安全、减震性能好等优点，会给社会带来巨大的经济效益，与此相比，子午胎生产所多消耗的能源是微不足道的。

8.2 节能措施综述

8.2.1 工艺设计的节能

8.2.1.1 合理产品结构的选用

本项目产品选用纤维帘布胎体、钢丝带束层子午线结构轮胎。具有节油、耐磨、安全、行驶里程高等优异性能。

8.2.1.2 先进工艺及设备的选用

压延工艺采用引进的高精度压延机，半成品和成品的质量得到有效控制，提高了产品合格率，节省了原材料。

胎面压出冷却水进行分段补充，循环使用，可节约新鲜补充水量。

8.2.2 公用工程节能措施

1. 生产用水采用循环水、二级水表计量，达到节水目的，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. 各车间配置了计量仪表，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) 用节能型电力变压器，该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 $\cos \phi = 0.75$ 提高到 $\cos \phi = 0.95$ 以上。

(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速调频电机，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) 选用高效节能的冷光源 LED 灯具，减少照明耗电量，数量少且满足照度要求。

(6) 合理选择电缆导线截面，减少线路损耗和采购成本。

4. 空调方案中的节能措施：

(1) 用冷水板换配射流风机送冷风。

(2) 锭子房用空调和组合式除湿机。

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；利用屋顶通风器，节省排风机；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。

8.2.3 建筑围护及总图运输设计的节能

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。

9. 环境保护

9.1 设计采用的环境质量标准及排放标准

9.1.1 环境质量标准及排放标准

设计采用的环境质量标准及排放标准均为中国国家标准（见表 9-1）（届时将与埃及标准对照，最终以符合埃及标准为准）。

《环境空气质量标准》（GB3095—1996）中的二级标准；

《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中的二级标准；

《城市区域环境噪声标准》（GB3096—93）中的三类标准；

《污水综合排放标准》（GB8978—1996）中的二级标准；

《工业企业厂界噪声标准》（GB12348—90）中的 III 类标准。

本项目环境影响评价工作已开展，若采用标准与之不符，以环境影响评价报告书为准。

表 9-1 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		最高允许排放速率	
			单位	数值	排气筒高度	(kg/h)
1	大气污染物综合排放标准二级	炭黑尘	mg/m ³	18	30	3.4
		其它粉尘	mg/m ³	120	30	23
		非甲烷总烃	mg/m ³	120	30	53
					15	10
2	污水综合排放标准 GB8978-1996	PH		6-9		
		SS	mg/L	150		

	二级标准 Grade II	COD	mg/L	150		
		石油类 Oil	mg/L	10		
3	工业企业厂界噪声 标准 GB12348-90III 类	噪声	dB(A)	昼夜: 65 夜间: 55		

9.2 主要污染源及污染物

9.2.1 主要污染源及污染物

1. 密炼车间的炼胶烟气，主要污染物为炭黑、其他粉尘和非甲烷总烃；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. 轮胎生产车间的热胶烟气、硫化烟气，主要污染物为非甲烷总烃；

3. 少量的生产废水和生活污水，主要污染物为 COD、石油类和 SS 等。

4. 轮胎加工设备、风机、水泵运转过程产生噪声。

5. 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 9—2。

表 9—2 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	热胶烟气	胎面压出	非甲烷总烃	间断
2	热胶烟气	纤维帘布压延	非甲烷总烃	间断
3	硫化烟气	轮胎硫化	非甲烷总烃、SO ₂ 、H ₂ S	连续
4	生产废水	生产过程	COD、SS、石油类	间断
5	处理后生产废水	污水站	COD、SS、石油类	连续
6	处理后生活污水	办公、食堂及淋	COD、SS	连续
7	噪声	成型机	Leq	连续
8	废胶、帘布、钢	压出机、切割		间断

编号	污染物名称	污染物来源	污染物主要组成	排放方式
9	废胶粉	修剪、打磨	粉尘	间断
10	废轮胎	检查		间断
11	污泥	污水处理站	石油类等	间断
12	生活垃圾	各车间及办公室		间断

9.3 环境保护措施及环境影响分析

9.3.1 环境保护措施

9.3.1.1 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. 热胶烟气混炼胶在热炼和挤出过程中，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、集中排放的措施。本设计胎面、胎侧挤出生产线和压延生产线等设备上方设置有排烟罩，烟气收集后经排气筒排放。预计排气中所含非甲烷总烃可满足标准规定。
3. 硫化烟气轮胎硫化过程中由于受高温产生化学反应，轮胎暴露在空气的短暂时间释放出热烟气，其成分为多种有机物，主要成份为 THC、SO₂ 和 H₂S 等，间断释放，浓度又较低。设计采取措施为：在硫化机厂房屋顶设自然通风器排出。
4. 溶剂汽油少量的溶剂汽油，挥发的气体也很少，随车间的送排风系统经排气筒集中排放。排气中非甲烷总烃可满足标准规定。

9.3.1.2 废水

生产过程中用水主要用于设备间接冷却，基本不受污染，循环使用。生活污水经化粪池、生产污水经隔油池处理后，分别排入厂区污水沉淀池后排入市政污水管网。具体废水排放情况见表 9-3。

表 9-3 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	COD _{cr}	石油类 Oil		
1	生活污水 生产废水	6-9	200	150-200		生产废水和部分生活污水经中水站处理循环使用，剩余部分生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网	达标

9.3.1.3 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，将动力站布置在地下，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。

9.3.1.4 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9-4、表9-5、表9-6、表9-7、表9-8。

表9-4 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 (m)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	
1	热胶烟气	密炼车间排气筒	非甲烷总烃	间断	30		53	在密炼机投料口等产生粉尘部位设集尘罩，含尘气体经除尘器净化后达标排放。

表9-5 烟气、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 Emission standard				防治措施
				方式	高度 (m)	浓度 (mg/m ³)	速率 kg/h	
1	热胶烟气	子午胎车间排气筒		间断	10		2.2	屋顶风机集中排放
2	溶剂汽油	子午胎车间	非甲烷总烃	间断	13		3.0	局部排风、车间排风
3	硫化烟气	子午胎车间排气筒	非甲烷总烃	间断	13		3.7	硫化机组方设大围罩, 通过屋顶风机集中排放

表9-6 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	密炼	密炼机	88	7	设备减振、消声器
2	成型	成型机	70~79	22	设备减振
3	其它	屋顶风机	75		增加消声措施

表 9-7 固体废物排放一览表

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

表 9-8 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	COD _{cr}	石油类	
生活污水	117.0	6-8	180	200	6	经厂区污水处理站处理, 达到国家二级排放标准后, 排入市政污水管网
生产废水	127.0	6-8	45	40	1	

9.3.2 环境影响

1. 本项目的生产工艺先进, 设备性能好。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。

10. 劳动保护与安全卫生

10.1 生产过程中的不安全因素

10.1.1 挤出机、裁断机、压延机等各类加工设备的操作过程存在机械伤害因素。

10.1.2 压延、裁断等过程易产生静电，易导致电击事故。

10.1.3 高温水、蒸汽等高温设备管道及压力设备管道可能产生事故。

10.1.4 车间内原材料及半成品的运输及安装检修的吊装过程中可能产生撞击事故。

10.1.5 易燃物品、易爆设备等易产生火灾、爆炸事故。

10.2 生产过程中的职业危害因素

10.2.1 职业危害因素

10.2.1.1 挤出、压延等生产过程中产生少量热胶烟气。

10.2.1.2 轮胎硫化过程开模时产生少量硫化烟气。

10.2.1.3 胎圈制造及轮胎成型产生少量溶剂汽油气体。

10.2.1.4 空压机、风机、泵类等设备运转时产生的噪声。

10.3 安全措施职业危害的防范和治理措施

10.3.1 安全措施

10.3.1.1 轮胎加工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》。

10.3.1.2 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。

10.3.1.3 压延机、裁断机等易产生静电的部位安装有静电消除装置，配有接地设施，并定期进行检查和检测。

10.3.1.4 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。

10.3.1.5 热设备、热水管、蒸汽冷凝液管道均采取保温隔热措施。

10.3.1.6 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线路设置过载、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。

10.3.1.7 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》（GB2894-96）执行。

10.3.1.8 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》（GB2893-2001）执行。

10.3.1.9 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。

10.3.1.10 建筑厂房按 6 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。

10.3.2 生活卫生设施

10.3.2.1 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、就餐间等为职工创造良好的作业环境。

10.3.2.2 车间内设有紧急救护和医疗设施。

10.3.2.3 车间内设有卫生的饮水设施。

10.3.3 职业危害(有害物)的防范和治理措施

10.3.3.1 生产性粉尘的防治

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。

10.3.3.2 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。

10.3.3.3 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。本项目作业场所职业危害及治理措施见表 9-9。

表 9-9 作业场所职业危害及治理措施一览表

序号	职业危害 (有害物)	作业场所	防范治理措施	治理后 浓度 (mg/m ³)	控制标准	
					名称代号	标准值 (mg/m ³)
1	热胶烟气	混炼、 热炼胎 面挤出	设局部排风系 统	微量	无	无
2	硫化烟气	轮胎硫 化	硫化机组上方 设自然通风器	微量	无	无
3	溶剂汽油	轮胎成 型 胎圈制 造	车间送、排风 设施	<50 <150	车间空气中溶 剂汽油卫生标 准 GB11719-89	300
4	设备噪声	密炼机 风机房 制冷站 动力站 水泵房	设备基础减振 设施隔声设施 消声设施隔声 控制操作	达标	工业企业噪声 控制设计规范 GBJ87-85	作业场 所 <90dB(A) 控制室 <70dB(A)
5	橡胶沫	成品验 收	吸尘罩及 除尘器	<4	工作场所有害 因素职业接触 限值 Workplace GBZ2-2002	4

10.4 安全与卫生评价及投资估算

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。

11. 消防

11.1 工程的消防环境现状

11.1.1 工程的火灾危险性类别，建筑物的耐火等级见表 11-1

表 11-1 新建工程建构筑物一览表

序号	建筑物名称	生产类别	耐火等级
1	密炼车间	丙	一级
2	轮胎生产车间	丙	一级
3	成品立库	丙	一级
4	动力系统	丙	一级

11.1.2 工程的消防环境现状

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

11.2 消防设施及费用

11.2.1 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 年版）、《自动喷水灭火系统设计规范》（GB 50084-2001）、中华人民共和国消防法及《建筑灭火器配置设计规范》GB140-90）采取“预防为主，防消结合”的方针，进行防火设计。

1. 室外消防

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

地下式生产消防给水池，其容积为 1800 m^3 ，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 10 L/S 的消防水量，生产消防水泵房的消防水池储存二小时不可动用的室内、外消防水量。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 50m ，每个消火栓有 $\text{DN}150$ 出口一个， $\text{DN}65$ 出口两个。

2. 室内消防

密炼车间属于多层厂房，生产类别丙类，建筑耐火等级按一级设计，消防水量按 10L/S 设计，同时使用两支水枪，每支水枪的流量为 5 L/S ，充实水柱长度为 10m 。高位水箱设在密炼车间屋顶，有效容积为 12m^3 ，贮存 10 分钟室内消防用水量及一定的生产、生活水量。车间内按规范要求布置了消火栓系统，消火栓采用 $\text{SN}65$ 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生产、生活、消防环形管网直接供给，并在车间内布置呈环状；在车间入口处，设置水泵接合器两个。

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。

轮胎生产车间是大型单层厂房，建筑高度小于 24m ，体积大于 10000m^3 ，属丙类生产，按生产工段分为三个防火分区，每个分区的建筑耐火等级为一级，消防水量按 10L/S 设计，车间内布置消火栓系统，消火栓采用 $\text{SN}65$ 型，水枪喷嘴 19mm ，每支水枪最小流量 5L/S ，充实水柱长度为 10m ，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生产、生活、消防环形管网接供给，并在车间内布置呈环状。在车间入口处，设置水泵接合器两个。

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《建筑灭火器配置设计规范》的要求，各车间内配置相应数量的小型灭火器，以便及时补救初期火灾。

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。详见表 11-1 建筑构筑物一览表。

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仍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。

11.2.2 消防投资：消防投资在包含在各专业投资中。

12. 企业组织、劳动定员、人员培训

12.1 生产班制及定员

12.1.1 生产班制

公司年工作日按 340 天设计，车间生产为 3 班运转制，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。

12.1.2 劳动定员

本项目设计定员总计 900 人。

其中：

直接生产人员：659 人（所占比例 73%）

辅助生产人员：144 人（所占比例 16%）

技术、管理人员：97 人（所占比例 11%）

12.2 人员来源与培训

12.2.1 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埃及当地社会招聘解决，按当地劳动人事部门的规定录用，关键岗位人员项目初期由国橡中心指派。

12.2.2 人员培训

本项目将根据项目的实施进度需要，采取走出去和请进来的方式，分期分批招聘培训生产、技术、装备等管理骨干和操作人员。

13. 项目实施规划

13.1 建设周期的规划

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：

13.1.1 项目前期工作

13.1.1.1 现场实地考察。

13.1.1.2 编制项目可行性研究报告。

13.1.1.3 申请立项。

13.1.1.4 项目可行性研究报告的批复。

13.1.1.5 引进设备技术交流、谈判。

13.1.2 项目建设期

13.1.2.1 编制初步设计。

13.1.2.2 初步设计批复。

13.1.2.3 施工图设计转化。

13.1.2.4 设备材料定货。

13.1.2.5 土建及公用工程施工。

13.1.2.6 设备安装调试。

13.1.2.7 单机试运转。

13.1.2.8 联合试运转。

13.2 实施进度

新建工厂项目建设期共需18个月（具体工期取决于当地的施工条件、项目资金到位情况）。

14. 投资估算与资金筹措

14.1 投资估算

14.1.1 项目总投资 29,148 万美元。

14.1.2 本项目为年产 300 万条半钢子午线轮胎和 60 万条全钢子午线轮胎。公司根据市场需求，采用先进成熟生产技术，配备成熟的工艺设备，增强企业核心竞争能力。

14.1.3 建设投资的估算

14.1.3.1 设备价格依据中国大陆2025年市场实际定货价格确定。

14.1.3.2 设备安装费按照已按同类项目估算。

14.1.3.3 建筑工程费按了解到的市场水平测算。

投资估算表

序号	工程或费用名称	投资金额 (万美元)	占项目总投资 比例
一	建设投资	25,523	88%
1	土地投资	1,900	7%
2	基建投资	3,649	13%
3	设备投资	18,294	63%
4	设备运费	1,680	6%
二	建设期利息	102	0%
三	流动资金	3,523	12%
四	项目总投资	29,148	100%

14.2 资金筹措

本项目总投资29,148万美元，其中自有资金比例60%，自筹资金40%。

15. 财务测算

本项目财务评价按新建项目测算。根据埃及有关财务、会计、税收制度及现行价格体系，分析测算建设项目的效益和费用，考察项目的获利能力等财务状况，以判别建设项目财务上的可行性。

财务评价是在投资估算、销售收入估算、成本费用估算等基础上进行的。

15.1 财务评价基础数据

15.1.1 项目建设期

项目建设期18个月，项目建设完成后情况：第1年达产60%，第二年及以后达产100%。

15.1.2 能源价格

电单价：0.045美元/kwh，水单价：0.42美元/吨，蒸汽单价：18.16美元/吨。

15.1.3 工资水平

埃及当地生产操作人员年人均工资：6,000美元，埃及当地普通管理人员年人均工资：9,600美元。

中国外派的基层人员年人均工资30万元人民币，高级管理人员年人均工资45万元人民币。

15.2 总成本费用及利润估算

15.2.1 外购原材料

本项目运营期所需原材料消耗依据工艺设计的消耗定额，原材料

价格按照目前市场价格及对未来材料价格涨幅预测计算。

15.2.2 外购燃料及动力

埃及水电资源丰富，本项目的电、水、汽的消耗量按设计用量。

15.2.3 工资及福利费

本项目定员900人，工资水平分别按照当地工资和中国外派工资水平执行。

15.2.4 其它费用

其它制造费、其它管理费按同类企业目前实际水平估算。

15.2.5 固定资产折旧费

本项目分类折旧比照埃及当地政策执行：房屋按25年，设备按15年，残值率均为5%。

15.2.6 无形资产摊销费

无形资产按10年摊销。

15.2.7 利息支出

包括长期借款利息和流动资金借款利息。

15.2.8 税率

企业所得税15%。

15.3 财务评价初步分析指标

15.3.1 主要静态指标：

序号	名称	金额（万美元）
1	年营业收入	18,997
2	年营业成本	13,195
3	管理费用	316
4	税前利润总额	4,091
5	年净利润	3,477

6	净利润率	18.30%
---	------	--------

上述静态指标均表明项目经济效益较好。

15.3.2 其他财务指标：

项目投资回收期（所得税后）：6.15 年

该项目在财务上可以接受。

15.3.3 清偿能力初步分析

项目经济效益较好，产生的净现金流量充裕，且资金来源为自有资金及自筹资金。

15.3.4 财务生存能力分析

财务生存能力分析是在通过对财务计划现金流量表，考察项目计算期内的投资、筹资和经营活动所产生的各项现金流入和流出，通过计算净现金流量和累计盈余资金，分析项目是否有足够的净现金流量维持正常的运营，以实现财务可持续性。

从现金流量测算可以看出，在本项目计算期内，累计盈余资金均为正值，没有出现负值，说明本项目有足够的净现金流量维持正常的运营，具备财务生存能力，可实现财务的可持续性。

15.4 财务评价结论

15.4.1 本项目为年产300万条半钢、60万条全钢子午线轮胎项目。项目建成后可使企业产品迅速销往埃及本地及周边市场，扩大企业的知名度和市场影响力，同时不断发展适销产品，增强企业核心竞争能力，提高产品市场占有率。

15.4.2 本项目建设条件具备，资金充足，该项目的建设符合国家的产业政策，可促进当地经济发展。

15.4.3 财务评价表明，项目经济效益较好，项目社会效益好。

15.5 评价结论

综上所述，对项目的评价结论是建设条件具备，建设规模合理，经济效益较好，风险承担能力较强，项目是可行的。