

赛轮集团股份有限公司
印尼生产基地项目可行性研究报告

目录

1. 总论	1
1.1 概述	1
1.2 研究结论	5
2. 市场预测	11
2.1 国际市场预测	11
2.2 本项目的目标市场	13
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
3.2 原材料路线及需用量	14
3.3 工艺技术方案的选择	15
4. 建厂条件和厂址方案	17
4.1 建厂条件	17
5. 总图运输	19
5.1 厂区总平面布置	19
5.2 工厂运输	20
6. 公用工程和辅助设施	21
6.1 公用工程	21
6.2 给水、排水	22
6.3 仓库设置	23
7. 土建工程	24
7.1 土建工程方案	24

7.2 防火.....	24
7.3 卫生与劳保.....	24
8. 节能.....	25
8.1 能耗指标分析.....	25
8.2 节能措施综述.....	25
9. 环境保护.....	27
9.1 设计采用的环境质量标准及排放标准.....	27
9.2 主要污染源及污染物.....	28
9.3 环境保护措施及环境影响分析.....	29
10. 劳动保护与安全卫生.....	33
10.1 生产过程中的不安全因素.....	33
10.2 生产过程中的职业危害因素.....	33
10.3 安全措施职业危害的防范和治理措施.....	33
10.4 安全与卫生评价及投资估算.....	37
11. 消防.....	38
11.1 工程的消防环境现状.....	38
11.2 消防设施及费用.....	38
12. 企业组织、劳动定员、人员培训.....	41
12.1 生产班制及定员.....	41
12.2 人员来源与培训.....	41
13. 项目实施规划.....	42
13.1 建设周期的规划.....	42

13.2 实施进度	42
14. 投资估算与资金筹措	43
14.1 投资估算	43
14.2 资金筹措	43
15. 财务及社会效益评价	44
15.1 财务评价基础数据	44
15.2 总成本费用及利润估算	44
15.3 财务评价初步分析指标	45
15.4 财务评价结论	46
15.5 评价结论	47

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	赛轮印尼生产基地项目		
项目法人单位	PT SAILUN MANUFACTURING INDONESIA (以下简称赛轮印尼)	项目性质	改扩建
建设地址	印尼中爪哇省德马克市佳腾工业园		

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. 《橡胶行业“十五五”发展规划指导纲要》
4. 《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020）》
5. 《建设项目经济评价方法与参数及使用手册》（第三版）
6. 《工业可行性研究编制手册》；
7. 《现代财务会计》；
8. 《工业投资项目评价与决策》；
9. 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. 遵守印度尼西亚（以下简称“印尼”）、中爪哇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、市场网络及印尼和东南亚的优势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、全钢子午线、非公路轮胎、内胎、垫带生产制造技术，编制产品方案时，根据销售部门提供的产品规格和品种进行策划。

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

1. 世界轮胎格局分布

世界轮胎前 10 强的轮胎企业都是跨国企业集团，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。

1.1.3.2 规避各类风险的需要

1. 印尼工程资金风险

印尼外汇储备不够充足，资金较为短缺，很多大型项目要求带资承包，或使用外方提供的优惠贷款。对于印尼政府不提供政府担保或者不动产抵押的项目，项目应合理评估和控制风险。本项目总投资29,974万美元，折合人民币214,824万元（本报告采用2025年美元兑人民币平均汇率7.17折算），其中自有资金比例60%，其他拟通过向金融机构借款等形式筹集。

2. 轮胎行业市场竞争加剧风险

随着国内轮胎市场同质化产品过剩导致竞争加剧，国际贸易壁垒不断加码，资本走出去，加大国外生产基地建设和布局，有利于降低赛轮集团国内竞争风险。

3. 劳务人员招聘风险

印尼对本国劳工有严格保护措施且印尼对外国劳工工作签证签发要求也较高。本项目计划主要聘用印尼当地员工，高级管理岗、技术人员及熟练操作人员由赛轮其他工厂派遣。

1.1.3.3 赛轮印尼原项目建设情况

公司已在中国青岛、东营、沈阳、潍坊及海外越南、柬埔寨、墨西哥、印尼建

有轮胎生产基地，埃及生产基地已启动建设。2024 年 3 月 11 日，公司投资 25,144 万美元建设印尼年产 360 万条子午线轮胎与 3.7 万吨非公路轮胎项目，同年 9 月 17 日，项目奠基。2025 年 5 月 28 日，半钢子午线轮胎首胎下线；2025 年 8 月 1 日，全钢子午线轮胎和非公路轮胎首胎下线。

基于国际市场需求研判及全球化战略发展需要，公司拟调整印尼生产基地项目投资总额及建设内容，调整后的建设内容为年产 600 万条半钢子午线轮胎、75 万条全钢子午线轮胎、1 万吨非公路轮胎与 150 万套内胎及垫带。本次项目调整旨在顺应全球化战略布局与市场发展需求，依托印尼汽车产业发展红利及周边市场需求潜力，匹配区域增量需求，并充分利用当地天然橡胶资源与港口物流优势，实现供应链降本增效。同时，该项目还将进一步优化公司全球产能配置，提升国际市场订单响应与交付能力，强化细分赛道竞争力，为公司品牌全球化发展奠定基础。

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	人员稳定性：文化背景及国情差异，项目计划员工人数 1,270 人，存在人员管理风险。	生产交付低质量波动大	中	高	1、依托赛轮现有工厂资源，派遣管理人员进行管理，因地制宜； 2、根据印尼人的生活习惯，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。	生产停产 供应暂停	低	高	1、建立相对完善的应急预案； 2、根据形势变化，对工厂生产组织情况进行实时调整。

1.1.5 具体规划方案

序号	时间周期	生产规模	说明
1	2024 年-2026 年	半钢子午线轮胎 600 万条/年	主要市场：以印尼市场为主，兼顾

		全钢子午线轮胎 75 万条/年 非公路轮胎 1 万吨/年 内胎及垫带 150 万套/年	周边国家和地区
--	--	---	---------

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等的研发、生产技术，拥有完整优秀的技术管理团队、享誉国内外的产品品牌及遍布全球的市场销售网络。

2. 安全的投资环境

从投资环境来看，印尼具有以下优势：（1）政局总体稳定，政府重视扩大投资并陆续放宽外商投资的准入门槛、简化审批流程，吸引外资涌入；（2）自然资源如石油、天然气资源储量均十分丰富；（3）地理位置重要，交通运输便利，位于亚洲和大洋洲、太平洋和印度洋的交通枢纽，控制着关键的国际海洋交通线；（4）人口众多，有丰富、廉价的劳动力；（5）市场化程度较高，金融市场较为开放；（6）印尼政府致力于改善基础设施条件，出台中长期经济发展规划，着力推动交通、通信等大型基础设施项目建设，巨大的基建市场也给外资带来投资机遇。

3. 丰富的劳动力资源

印尼劳动力人数超过 1.3 亿，每年新增劳动力 350-400 万人。印尼劳动力价格在亚洲地区具有竞争性，雇主须向雇员提供医疗保障及福利。总体看，印尼外籍劳务市场较小，外籍劳务人员多为外资企业及合资企业的高级管理人员和技术人员。

4. 投资地域经济数据分析

（1）独特的地理优势

印尼位于亚洲东南部，由太平洋和印度洋之间的 17,508 个大小岛屿组成，是世界上最大的岛国和群岛国家，国土面积 191.4 万平方公里，海洋面积 316.6 万平方公里（不包括专属经济区）。包括苏门答腊岛、爪哇岛、苏拉威西岛以及婆罗洲和新几内亚的部分地区。与巴布亚新几内亚、东帝汶、马来西亚接壤，与泰国、新加坡、菲律宾、澳大利亚等国隔海相望。



（2）安全的政治环境

国内：印尼现行宪法为《“四五”宪法》。该宪法于 1945 年 8 月 18 日颁布实施，曾于 1949 年 12 月和 1950 年 8 月被《印尼联邦共和国宪法》和《印尼共和国临时宪法》替代，1957 年 7 月 5 日恢复实行。1999 年 10 月至 2002 年 8 月间先后进行过 4 次修改。

（3）开放的经济体制

印尼实行开放的自由市场经济政策，经济活动高度自由化。印尼不实行外汇管制，允许外汇资金自由出入，美元在市场上可自由流通，大部分行业都对外国投资者开放。印尼整体税负较低。

（4）较低的用工成本

印尼人口数量排名世界第四，东南亚第一，劳动力资源充足。虽然印尼人受教育水平低，但是有着辛勤劳作的优良传统。与其它东盟国家相比，印尼劳动成本相

对较低。

1.2.1.2 关于市场预测

根据产品市场分析，本项目充分发挥赛轮集团在印尼等国家的销售网络渠道，同时，可根据不同国家、地区的市场需求、关税政策等，与赛轮集团现有其他工厂统一协调产品生产计划，适应国内外市场的变化和 demand，在国内外市场上有一定竞争能力，市场前景看好。

1.2.1.3 关于工艺技术和工艺设备

本项目将采用赛轮集团所拥有的半钢子午线轮胎、全钢子午线轮胎、非公路轮胎、内胎、垫带制造技术，并从中国、欧洲等国家进口关键设备，制造轮胎质量达到印尼 SNI 标准、美国 DOT 标准、欧洲 ECE 标准以及软件制造技术规定的内控指标，产品质量将达到国际先进水平。

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；蒸汽自产，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快速跨越。

1.2.1.4 关于原材料供应

本项目所需胶料主要由赛轮集团其他工厂提供。

1.2.1.5 关于总图运输和土建工程

本项目位于印尼中爪哇省德马克市佳腾工业园内，距高速路口仅 2 公里、三宝垄国际码头 14 公里、三宝垄国际机场 22 公里，交通便捷，陆运及海运时间短，运输成本低。

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、同时施工、同时投产使用的“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，均严格兼顾中印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 1,270 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，主要通过赛轮集团其他工厂选派。

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；其次是要把握印尼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。本项目建设期计划为 21 个月。

1.2.1.10 关于投资估算和资金筹措

本项目投资估算是依据中国和印尼有关制度、规定进行编制的，项目总投资 29,974 万美元，折合人民币 214,824 万元。

1.2.2 研究结论

公司充分发挥技术、品牌、市场、地域、资源、劳动力等优势条件，根据不同国家和地区的市场需求以及关税政策，统一安排生产计划和销售发货，可达到优化资源配置，增强规避和抵抗各类风险的多重效果。

经论证分析，本项目不仅建设条件具备，而且所采用的技术是先进的和高附加

值的，原材料供应和市场销售是可靠的，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（见表 1-2）

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	印尼生产基地项目		半钢子午线轮胎 600 万条/年 全钢子午线轮胎 75 万条/年 非公路轮胎 1 万吨/年 内胎及垫带 150 万套/年	
2	年工作日	d	340	
3	原材料用量	t/a		
3.1	胎圈钢丝	t/a	4,614	
3.2	胶料	t/a	87,583	
3.3	钢丝帘布	t/a	11,710	
3.4	纤维帘布	t/a	3,343	
4	动力消耗量			
4.1	供水			
4.1.1	最大时水量	m ³ /h	314	
4.1.2	日供水量	m ³ /d	1,727	
4.1.3	年耗水量	m ³ /a	470,467	
4.2	供电			
4.2.1	装机容量	kW	67,432	

序号	项目名称	单位	数据	备注
4.2.2	计算容量	kW	11,932	
4.2.3	年耗电量	MWh	97,363	
5	废水排放量			
5.1	最大时	m ³ /h	273	
5.2	日排水量	m ³ /d	822	
6	项目定员	人	1,270	
7	项目总投资	万美元	29,974	
8	项目建设期	月	21	

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。目前世界上大部分汽车生产集中在北美、中国、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，根据国际汽车制造商协会(OICA)的统计数据，2013年至2017年，全球汽车产销量均呈现平稳增长态势。2018年至2020年受中美贸易摩擦、宏观经济波动等负面因素影响，全球汽车市场增长乏力，总体呈现下滑态势。2021年至2024年，随着全球主要市场的恢复、各地政府拉动消费政策出台以及新能源汽车渗透率提升，拉动汽车行业需求提升，全球汽车产量由7,997.96万辆增加至9,250.43万辆，销量由8,363.84万辆增加至9,531.47万辆。

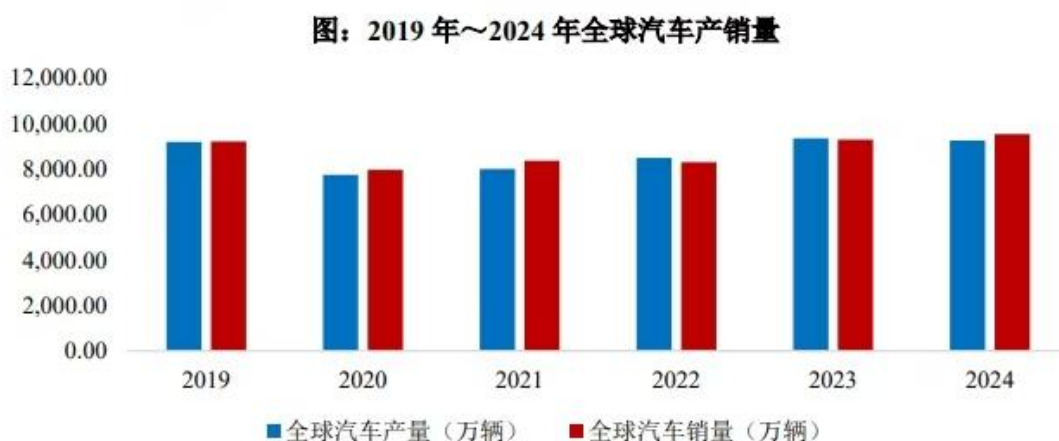


图 2-1 2019 年-2024 年全球汽车产销量

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，子午线轮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，子午线轮胎产业呈逐步集中高速发展趋势。

2.1.2.2 轮胎企业的特点

随着轮胎市场不断发展，国际轮胎头部企业有以下特点：（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、补气保用轮胎（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。

2.1.2.3 世界轮胎工业的重心向亚洲转移

轮胎工业，尤其是子午线轮胎生产既属于技术密集型产业，又是劳动力相对密集的产业。欧美一些轮胎公司在市场容量和潜力较大的国外地区新建生产项目或扩大生产能力，利用那里丰富的劳动力市场大力发展轮胎生产。

全球轮胎工业的发展重心和投资趋向，正在由发达国家向发展中国家转移，由西方向东方转移，由轮胎消费区向天然胶产胶区（东南亚）转移，随着国际形势和客观条件的变化，越南、印尼、泰国、柬埔寨等国家和地区所具有的天然橡胶资源丰富、劳动力丰富、优惠的贸易政策等优势逐渐凸显。

2.2 本项目的目标市场

本项目目标市场定位以印尼本地市场销售为主，兼顾周边国家和地区。

内外部市场环境分析：

外部 环境	机会	1、随着赛轮集团市场网络的建设及品牌知名度的不断提升，印尼及周边海外市场对公司生产的半钢胎、全钢胎、非公路轮胎、内胎、垫带仍保持较大的市场需求。
		2、印尼政府具有对外资投资的优惠政策。
	挑战	随着双边贸易保护升级，不排除其他国家可能出于保护本国经济的目的，出台反倾销政策及限制性贸易协定。
内部 环境	优势	1、印尼市场产品需求量高。
		2、公司拥有丰富的海外轮胎项目建设经验。
		3、所处工业园基础设施齐全，便利的交通运输系统。

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

本项目使用自有产品制造技术，并综合了多家国际、国内知名企业生产技术特点，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，相关产品质量指标符合印尼 SNI 标准、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工艺要求采购, 以保证产品质量。

3.2.1.1 胶料

本项目所用胶料主要向赛轮集团的其他工厂进行采购。

3.2.1.2 骨架材料

本项目所用胎圈钢丝、钢丝帘布、纤维帘布等骨架材料，可由当地供应商或周边国家供货商提供。

3.2.2 原材料需用量

表 3-1 主要原材料名称及年用量

序号	原材料名称	单位	年需要量	备注
1	胎圈钢丝	吨	4,614	本地或周边国家采购
2	胶料	吨	87,583	向赛轮其他工厂采购
3	钢丝帘布	吨	11,710	本地或周边国家采购
4	纤维帘布	吨	3,343	本地或周边国家采购

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

中国的子午线轮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，建成一大批子午线轮胎生产厂。这些企业成为中国子午线轮胎生产的骨干企业。这部分企业现有的子午线轮胎生产技术，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

本项目将使用赛轮集团拥有的先进的半钢、全钢子午线轮胎，非公路轮胎、内胎、垫带制造技术，并从国外进口部分关键设备，相关产品质量可以达到印尼SNI标准、美国DOT标准、欧洲ECE标准以及软件技术的内控指标，产品质量可以达到国际水平。

该项目技术对工艺路线、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

胶料主要向赛轮集团其他工厂采购。

3.3.2.2 材料工程

压出挤出机主机拟采用国产设备，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。

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，均拟采用国产优质设备，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

硫化机主要为液压式硫化机，拟采用氮气硫化工艺，动均选用先进的进口设备，其余后整理工程设备优先选用优秀国产厂家。

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

本项目位于印尼中爪哇省德马克市佳腾工业园内，距高速路口仅 2 公里、三宝垄国际码头 14 公里、三宝垄国际机场 22 公里，交通便捷，陆运及海运时间短，运输成本低。



4.1.2 气象条件

印尼属热带雨林气候，全年普遍高温。年平均气温约 24 度（年最高气温 38 度，最低气温 16 度），年平均降雨量 2000 毫米，其中 90%集中在 5-10 月。

受季风和地形影响，各时期、各地区的降水量变化很大。

5 月-10 月为雨季，降水占全年 80%以上，天气湿热；11 月至次年 2 月是旱季（又称干季或凉季）；3 月-4 月是热季。象山南端可达 5400 毫米，金边以东约 1000 毫米。印尼是典型的热带雨林气候，全年普遍高温，降水量较多。

印尼有两个季节，对于大部分地区而言，通常每年 5 月至 10 月为旱季，11 月至次年 4 月为雨季，没有夏季或冬季的极端情况。

4.1.3 地质条件

工业园所处爪哇岛

天然密度：1.975g/cm³

天然含水：39.57%

4.1.4 水文地质

项目所在地及其周边有许多的地下水和河流。测得稳定水位埋深为 1.20~1.75m，绝对标高为 1.60~1.75m 地下水类型为上层滞水，该层地下水接受大气降水、地表水入渗补给及侧向径流补给，水量较大，受大气降水影响。根据调查了解和收集邻近区域地质资料，年水位变化幅度约为 1.5m 左右。

结论：项目实施当地，水系发达，河网密布、地下水资源丰富。项目内取水用水应有保障。

4.1.5 供电

目前园区最大容量 13,800KVA，在厂区门口有双线保护可保证全年昼夜连续正常供电，满足建厂需求的电力负荷要求。

4.1.6 供热

本项目在排放达标基础上，使用 2 台 35 吨/小时循环硫化床锅炉，一主一备，可满足生产需求。

4.1.7 土建及设备安装施工条件

本项目采用招标制，选择中国、越南或印尼当地具有资质的建筑施工企业和设备、管道安装企业。

4.1.8 生活福利区条件

工业园区距离城市中心 19 公里，商业、医疗等配套设施齐全，可以满足生活基本需求。为保证企业员工的稳定性，本期项目在附近土地已规划建设职工宿舍。

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	联合车间	生产车间	成品立库

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

本项目建设包括：联合车间、生产车间、立体仓库等。厂区内道路采用城市型道路，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。本项目的部分原料、燃料的来源及产品的去向为印尼国内外市场。相关产品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. 生产车间

① 压出工段

设备排风系统设计：该工段部分设备(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的宗旨。

6.1.2.2 空调调节设计

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

水源为厂区自备水井供水。

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

压延钢丝、纤维原丝、胎圈帘线、胶料暂存放于一层库房内。

6.3.2 成品存储。

总建筑面积：172,503.83 m²

成品区面积：13,392 m²（124m×108m）。

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)以及印尼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，在符合印尼有关规范、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)以及印尼有关规定要求。

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

当前项目的生产工艺、生产设备以及生产条件较传统工艺提升很多。如部分销钉冷喂料挤出机供胶代替了热喂料挤出机以及成品检验需有多种质量检测设备等。轮胎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。

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

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，降低水泵的耗电量。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采用变速调频电机,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:用冷水板换配射流风机送冷风。

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）（届时将与印尼标准对照，最终以符合印尼标准为准）。

《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. 生产车间的热胶烟气、硫化烟气，主要污染物为非甲烷总烃。
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 等。
3. 设备、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 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	硫化烟气	轮胎硫化	非甲烷总烃、SO ₂ 、H ₂ S	连续
3	生产废水	生产过程	COD、SS、石油类	间断
4	处理后生产废水	污水站	COD、SS、石油类	连续
5	处理后生活污水	办公、食堂及淋浴	COD、SS	连续
6	噪声	成型机	Leq	连续
7	噪声	硫化机	Leq	连续
8	废胶、帘布、钢丝	压出机、切割机		间断
9	废胶粉	修剪、打磨	粉尘	间断
10	废轮胎	检查		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
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. 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。

2. 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，主要成分为 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。

3. 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9-4 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				防治措施
				方式	高度(m)	浓度(mg/m ³)	速率kg/h	
1	热胶烟气	子午线轮胎车间排气筒		间断	10		2.2	屋顶风机集中排放
2	溶剂汽油	子午线轮胎车间	非甲烷总烃	间断	13		3.0	局部排风、车间排风
3	硫化烟气	子午线轮胎车间排气筒	非甲烷总烃	间断	13		10	自然通风器排出

表9-5 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	成型	成型机	70~79	24	设备减振
2	其它	屋顶风机	75	33	增加消声措施
3	动力	制冷机	75~80	6	增加消声措施
4	动力	空压机	75~80	7	增加消声措施

表 9-6 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 9-7 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	71	6-8	180	200	6	经厂区污水处理站处理，达到中国国家二级排放标准与印尼排放标准后，排入市政污水管网
生产废水	750	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. 本项目严格遵守印尼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，对环境的影响较小。

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、裁断机等各类加工设备的操作过程存在机械伤害因素。

10.1.2 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 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、机台控制设置必要的保护装置。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 8 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、祷告间、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

在少量有粉尘飞扬设备上方设吸尘罩、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	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	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	备注
1	生产车间	丙	一级	
2	成品立库	丙	一级	
3	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）、《自动喷水灭火系统设计规范》（GB50084-2001）、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

当地消防支队，接到火灾报警时，消防车 5 分钟可达厂区。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上式生产消防水池，其容积为 800m^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 10L/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 $\text{Dg}150$ 出口一个， $\text{Dg}65$ 出口两个。

2. 室内消防

生产车间是大型单层厂房，建筑高度小于 24m ，体积大于 $10,000\text{m}^3$ ，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。

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. 通风，空调管道

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，车间生产为三运转制，每班工作 7.5 小时（硫化 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 1,270 人。

其中：

直接生产人员：557 人（所占比例 44%）

辅助生产人员：620 人（所占比例 49%）

技术、管理人员：93 人（所占比例 7%）

12.2 人员来源与培训

12.2.1 人员来源

本项目直接操作、辅助岗位及行政管理人员主要通过印尼当地社会招聘解决，按当地劳动人事部门的规定录用；高级管理岗、技术人员及熟练操作人员由赛轮其他工厂派遣，关键岗位人员由总部指派。

12.2.2 人员培训

本项目将根据项目实施进度需要，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。

13.2 实施进度

本项目建设期 21 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：29,974 万美元，折合人民币 214,824 万元。

14.1.2 公司根据市场需求，采用先进成熟生产技术，引进部分本国不能满足生产工艺要求的关键设备，增强企业核心竞争能力。

14.1.3 编制办法依据国石化规发（1999）195号《化工建设项目可行性研究投资估算编制办法》。内容深度按照QXZ002-99《橡胶工业建设项目可行性研究报告内容和深度规定》。

14.1.4 建设投资的估算

14.1.4.1设备价格依据中国2023年市场实际定货价格确定。

14.1.4.2 设备安装费按照已建同类项目估算。

14.1.4.3建筑工程费按建筑工程量和当地建筑物工程造价水平相当。

投资估算表

序号	工程或费用名称	投资额 (万元人民币)	投资额 (万美元)	占项目总投资比 例
一	建设投资	205,311	28,647	95.6%
1	土地及基建投资	53,875	7,517	25.1%
2	设备投资	151,436	21,130	70.5%
二	建设期利息	1,705	238	0.8%
三	铺底流动资金	7,808	1,089	3.6%
四	项目总投资	214,824	29,974	100%

14.2 资金筹措

本项目总投资29,974万美元（折合人民币214,824万元），其中自有资金比例60%，其他拟通过向金融机构借款等形式筹集。

15. 财务及社会效益评价

本项目财务评价按新建项目测算。根据印尼有关财务、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、清偿能力等财务状况，以判别建设项目财务上的可行性。

财务评价是在投资估算、资金筹措、销售收入估算、成本费用估算等基础上进行的。

项目所有价格均为不含税价格。

15.1 财务评价基础数据

15.1.1 项目建设期

项目总体建设期21个月。

15.1.2 营业收入

本项目达产后年平均可实现收入33,531万美元（折合人民币240,320万元）。

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定额依据工艺设计的消耗定额，原材料价格按照相关工厂的实际生产成本。

15.2.2 外购燃料及动力

印尼水电资源丰富。本项目的电、水、汽的消耗量按设计用量，

按照佳腾工业园当地现行价格计算。

15.2.3 工资及福利费

本项目定员1,270人，其中生产相关人员1,177人，管理人员93人。
人员工资按照当地工资水平计算。

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 折旧费

本项目折旧分类计算：房屋按30年，主要设备按15年，残值率均为5%。

15.2.6 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铺底流动资金借款利息。

15.2.8 税率

企业所得税率22%。

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（万元人民币）	金额（万美元）
1	年平均营业收入	240,320	33,531
2	年平均总成本费用	182,849	25,513
3	年平均利润总额	57,471	8,019
4	年平均所得税	12,644	1,764
5	年平均净利润	44,827	6,255

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）：5.21 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，说明还本付息的资金较充足，有较强的偿债能力，偿债风险小。

15.3.4 财务生存能力分析

财务生存能力分析是在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的基础上，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

项目建成后可使企业产品迅速在印尼销售，扩大企业的知名度和市场影响力，同时还会不断发展适销产品，增强企业核心竞争能力。

15.4.2

本项目建设条件具备，符合国家产业政策，可促进当地经济发展。

15.4.3

财务评价表明，项目具备较好的经济效益和社会效益。项目具有资

金偿还能力和抗风险能力。

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。

主要经济数据及评价指标表

序号	项目	单位	人民币	美元	备注
I	经济数据				
1	项目总投资	万元	214,824	29,974	
2	建设投资	万元	205,311	28,647	
3	建设期利息	万元	1,705	238	
4	铺底流动资金	万元	7,808	1,089	
5	资金筹措	万元	214,824	29,974	
	其中：债务资金	万元	85,930	11,990	
	自有资金	万元	128,894	17,984	
	自有资金比例	%	60%	60%	
6	年平均营业收入	万元	240,320	33,531	
7	年平均总成本费用	万元	182,849	25,513	
8	年平均利润总额	万元	57,471	8,019	
9	年平均所得税	万元	12,644	1,764	
10	年平均净利润	万元	44,827	6,255	
11	年平均息税前利润	万元	62,271	8,689	
II	财务评价指标				

1	项目净利润率	%	18.65%	18.65%	
2	项目投资回收期	年	5.21	5.21	
3	投资收益率	%	20.87%	20.87%	