

当前我国橡胶机业自行研制轿车子午线轮胎 液压硫化机的可行性

康晓波

(东风轮胎集团公司,湖北十堰 442053)

摘要:提出以当前我国橡胶制造业调整产品结构为契机,把研制轿车子午线轮胎液压硫化机作为一个专题项目。系统地分析了项目实施的必要性、市场需求、技术难度、进展状况及经济指标等,指出用2~3年的时间批量生产出具有国际20世纪90年代初先进水平的轿车子午线轮胎液压硫化机是完全可行的。

关键词:轿车子午线轮胎;液压硫化机;可行性研究

中图分类号: TQ330.4⁺7; U463.341⁺.4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2001)11-0656-06

1 项目开发的必要性和迫切性

1.1 我国汽车工业的快速发展为该项目创造了发展机遇

我国政府于1994年7月颁布了《中国汽车工业产业政策》,按照产业政策提出的目标,到2000年,汽车工业将形成年产300万辆的生产能力,其中轿车150万辆,2010年汽车生产能力为600万辆,其中轿车400万辆。按此预测2000年汽车需求量250万~300万辆,其中轿车130万~160万辆,汽车保有量1800万~2100万辆,其中轿车600万~700万辆,2010年汽车需求量550万~650万辆,其中轿车350万~440万辆,汽车保有量4400万~5000万辆,其中轿车2200万~2700万辆。届时我国汽车保有量将仅次于美国、日本和德国而居世界第4位,标志着汽车工业将成为我国国民经济的支柱产业。

轿车是汽车工业产业的重点,今后15年轿车需求量不仅增长速度快,而且需求领域大为拓宽,将开始轿车进入家庭这个令人怦然心动的宏伟工程,轿车工业将步入蓬勃发展的道路。轮胎是汽车工业必不可少的重要部件,作为新一代高科技产品的子午线轮胎,是轮胎工业发

展的方向,轮胎行业“九五”规范产业政策要求“以经济效益为中心,以国内国外两个市场为导向,以子午线轮胎为发展重点,逐步实现经济规模,使轮胎工业持续稳定健康发展”。国内轮胎行业的迅猛发展,无疑给以生产橡胶机械为主的企业提供了新的机遇,如何抓住这个难得的机遇,不断调整产品结构,不断开发高科技、高质量的橡胶装备,已成为这些厂家的当务之急。

我国从20世纪60年代开始开发子午线轮胎生产设备,但进展十分缓慢,经过近40年的努力,已有少数机台用于子午线轮胎生产,多数专用设备仍处于攻关研制阶段。“八五”计划期间,原化工部组织部分厂家重点开发了Φ200/Φ150销钉式冷喂料复合挤出机、LMX-600胎面联动生产线、GK270密炼机上辅机及控制系统、LGL-X12/24.5六角形钢丝圈挤出联动线、XM270密炼机等子午线轮胎专用设备,相继取得了成功。然而,总体而言,由于子午线轮胎生产工艺设备要求精度较高,并与所采用的轮胎生产技术密切相关,到目前为止,国产设备显然无法满足子午线轮胎生产的需要。因此,国内大型轮胎企业为了在短时间内形成生产能力,抢占国内外市场,发挥经济效益和社会效益,关键设备都以从国外引进为主。下面就以东风轮胎集团公司武汉轿车轮胎厂拟采用的生产工艺设备(见表1)作一阐述。

作者简介:康晓波(1968-),男,陕西兴平人,东风轮胎集团公司工程师,工学学士,主要从事子午线轮胎生产设备的设计、安装和调试工作。

表 1 150 万套轿车子午线轮胎项目生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	制造厂家或产地
1	密炼机	GK270	2 台	德国 W & P 公司
2	上辅机炭黑风送及称量装置	称量范围 5 ~ 100 kg	1 套	德国 B. M. 公司
3	上辅机油料储存及称量装置	称量范围 3 ~ 30 kg	1 套	德国 B. M. 公司
4	上辅机胶料称量及投料装置	称量范围 5 ~ 250 kg	2 套	德国 B. M. 公司
5	双螺杆挤出压片机	XJ Y-S330	1 台	国产
6	压片机	XKR-660B1	1 台	国产
7	压片机	XKY-660W	1 台	国产
8	胶片冷却装置	幅宽 800 mm	2 套	国产
9	圆盘粉碎机	XF Y-450	1 台	国产
10	翼轮粉碎机	XFL-300	1 台	国产
11	旋振筛	S496B	2 台	国产
12	单刀切胶机	XQL-80	2 台	国产
13	拉力机(测定门尼粘度)	T10	1 台	美国孟山都远东公司
14	硫化仪(测定硫化程度)	ODR-2000	1 台	美国孟山都远东公司
15	全自动橡胶密度红外光谱仪	550 FTIR	1 台	美国尼高力设备公司
16	平板硫化机	QLB-400 ×400 ×2	2 台	国产
17	胶片纵向连续切条机	—	1 台	国产
18	冷喂料双复合挤出生产线	Φ150/ Φ120	1 组	德国克虏伯公司
19	内衬层胶片压延生产线	Φ410 ×1 000 ,S 型	1 组	台湾省鑫昌机械厂
20	钢丝带束层挤出生产线	203 mm	2 组	美国 Stellastic 公司
21	轻型载重车/ 轿车轮胎一次法成型机	P1 + 2	3 台	德国克虏伯公司
22	预成型机(为 P1 + 2 成型机配套)	—	1 台	德国克虏伯公司
23	销钉冷喂料双复合挤出机	XJD-150 ×12	2 台	国产
24	钢丝圈挤出生产线	305 ~ 406 mm(方断面)	1 组	国产
25	三角胶贴合机	305 ~ 406 mm	3 台	国产
26	开炼机	XKR-550A	1 台	国产
27	纤维帘布裁断机组	低台卧式	1 组	国产
28	多刀纵裁机	—	1 台	国产
29	垫布整理机	幅宽 800 mm	1 台	国产
30	胎坯自动喷涂联动线	R8300(330 ~ 419 mm)	1 组	美国 PLUMMER 公司
31	双模定型液压硫化机	PC- X43R300RIB	10 台	日本三菱重工
32	双模定型机械式硫化机	1 067 mm(B 型)	14 台	国产
33	轮胎剪毛机	305 ~ 406 mm	2 台	国产
34	模具喷砂清理机	Φ1600(工作台)	1 台	台湾省环商公司
35	轮胎高速、耐久性试验机	YLS/ YLN 型 ,4 工位	1 台	国产
36	轮胎强度与脱圈试验机	LQT-10/ 1. 2-2	1 台	国产
37	轮胎均衡性试验机	D70 TUO(带磨头)	2 台	美国阿克隆标准公司
38	轮胎动平衡试验机	AIT-238(305 ~ 406 mm)	1 台	美国 MICRO-POISE 公司
39	轮胎 X 光检测机	1027 型	1 台	美国 BALL 工业公司
40	轮胎动平衡试验机	COALS 6401 型	2 台	美国 SIDA 公司

该厂 150 万套轿车子午线轮胎项目采用经消化吸收后的捷克布茨拉克轮胎公司轿车子午线轮胎生产技术,胎体采用聚酯帘布,为无内胎结构,速度等级为 S, T, H 和 V 级,是 70 ~ 55 系列,产品质量达到或超过国标 GB 9743 — 9744.88、美国 DOT 标准和欧洲 ECE 标准。

从表 1 中不难看出,凡是与轮胎生产工艺密切相关的子午线轮胎设备基本上都是以引进

为主,价格十分昂贵。目前而言,在子午线轮胎生产的关键设备中,国产的双模定型硫化机比较成熟,而且需求量相当大,在“七五”期间,国家重点开发了各种系列的双模定型硫化机,技术上也逐步走向成熟,因此“八五”期间,众多新上的轮胎生产线都已采用国产硫化机为其主导设备,更可喜的是部分设备还出口到东南亚等国家。

1.2 橡胶产品更新换代是必然发展趋势

国际上汽车轮胎的硫化从50年代起推广应用了胶囊定型硫化机,首先普遍应用的是采用曲柄齿轮-连杆结构的机械式硫化机,在机械式硫化机推广应用的同时也出现了液压硫化机,但由于开始时液压硫化机相对机械式硫化机的优越性不很明显,而且当时的液压技术还不很成熟,轮胎厂对液压硫化机的维修保养还不很适应,因此在一段时间内液压硫化机没有像机械式硫化机那样得到普遍推广。但随着汽车工业和轮胎工业的不断发展,对轮胎的均匀性提出了越来越高的要求,也对硫化机的工作精度提出了越来越高的要求,液压硫化机的优越性就充分地显示出来了,同时液压技术也日趋成熟,维修保养不再成为问题,现在世界上主要轮胎公司已逐步采用液压硫化机来替代传统的机械式硫化机。

下面从硫化机的结构方面来说明为什么液压硫化机替代机械式硫化机是历史发展的趋势。机械式硫化机的合模力是依靠各受力构件的弹性变形而获得的,在合模状态并加上合模力时,上横梁两端向下挠曲,底座两端向上挠曲,连杆被拉长,且两端向外挠曲,曲柄齿轮及连杆下端向外偏移,因此,即使是全新的硫化机,制造质量良好,并且没有磨损,在合模时这些挠曲变形都一定会发生。由于受力构件的挠曲变形,模具受到的合模力沿圆周方向不是均匀分布的,总是外侧受力大于中间受力。

机械式双模硫化机在结构上是左右对称的,但由于制造上的误差,不可能做到绝对对称。硫化机制造厂采取各种措施以保证零件的对称性,例如连杆成对加工,墙板成对加工,尽量采用数控机床等,但对上横梁、底座曲柄齿轮、转动轴和转动齿轮等,很难做到绝对对称,由于存在这些对称性误差的问题,为了保证机器灵活运转,各运动零件的配合一般都采用较大的配合公差。上横梁端面、底座端面与连杆平面之间的累计间隙为1.15~1.5 mm,这些不对称性和这些公差的存在,进一步对硫化机的合模精度,特别是重复精度造成了不良影响。机械式硫化机的结构还决定了上横梁销轴施加

于连杆上部铜套的力、曲柄齿轮轴施加于连杆下部铜套的力以及曲柄销施加于连杆下部铜套的力都是不均匀的。此外,机械式硫化机的合模力是在曲柄销到达下死点瞬间由各受力构件的弹性变形量所决定的,而温度变化将使受力构件尺寸发生变化,合模力也将随之变化。因此机械式硫化机的合模力对温度是比较敏感的,在投入使用或停机一段时间重新启动时一定要预热。生产过程中环境温度或工作温度的波动都将造成合模力的波动。

所有这些机械式硫化机所固有的弱点在液压硫化机上都可以得到较彻底的解决。现以日本三菱重工生产的PC-X43/300RIB型液压硫化机为例加以说明。

(1)开/合模时上模只有垂直上下运动,对中度可精确调整,故可保证很高的对中精度和重复精度。

(2)虽然液压硫化机也是双模的,但从受力角度看,只是两台单模硫化机连接在一起。合模力依靠液压缸加在模具中心的力和两侧框架对称的弹性伸长而获得,模具圆周方向受力均匀。

(3)由于合模力取决于合模油缸油压,不受环境温度或工作温度影响,故可保持恒定的合模力。

(4)由于取消了全部蜗轮/蜗杆减速机、大小齿轮副、曲柄齿轮和大连杆等运动件和易损件,润滑管路系统几乎全部取消,从而使维修保养工作量大大减小。

(5)由于主机质量大大减小,例如同规格的1092 mm硫化机,机械式大约为25 t,而液压式仅14 t左右,而且机器在开、合模时,重心轴线不偏移,设备的基础处理可大大简化。

(6)最重要的一点是设备的运动精度,特别是重复运动精度比机械式硫化机大为提高,见表2。

这里特别指出的是:衡量轿车子午线轮胎质量最主要的指标是均匀性指标,该指标决定了轮胎的行驶性能。轿车行驶的速度越高,对轮胎的均匀性要求就越高,所谓轮胎的均匀性表现为轮胎的尺寸偏差及行驶时力的波动,影

表 2 两种类型硫化机的运动精度比较 mm

项 目	机械式硫化机	液压硫化机
上下热板同轴度	≤ 1.0	≤ 0.3
上下热板平行度	≤ 0.5	≤ 0.3
装胎器与下热板的同轴度	≤ 1.0	≤ 0.3
卸胎器与下热板的同轴度	≤ 1.0	≤ 0.3
装胎器与下热板的平行度	≤ 1.0	≤ 0.5
硫化机合模状态上下胎圈同轴度	≤ 1.0	≤ 0.3

响轮胎均匀性的主要因素有轮胎半成品的制备、成型和硫化,而其中又属硫化因素最为重要。忽略轮胎模具的影响,影响均匀性的最主要因素为硫化机的运动精度和重复运动精度。如果仅硫化 S、T 和 H 级等速度级别的轮胎,机械式硫化机的精度是可以保证较高的轮胎 A 级品率的,而要生产 V 级乃至更高的 Z 级轮胎时,显然机械式硫化机的精度已无法胜任,只有液压硫化机才能硫化出高比例的 A 级品,这一点已经被世界轮胎业所公认,这也正是最近 10 年里液压硫化机取得广泛推广应用的有力证据。

综上所述,随着我国经济的飞速发展,高档轿车逐步增多,而且高等级的路面不断出现,轿车行驶速度越来越高,必然会加大对高速即 H 级以上轮胎的需求。而按轮胎生产工艺要求,为保证行驶和操纵性能, H 级以上轮胎的硫化最好采用液压硫化机并配用活络模,其目的就是要保证得到高 A 级品率。因此,对多年从事机械式硫化机生产的厂家来说,光等靠是不行的,必须有超前的战略眼光,积极开发和研制液压硫化机,尽快占领国内市场是十分紧迫和必要的,而且硫化机作为轮胎行业的主要生产设备,需求量在所有轮胎工艺设备中最大,早日开发和批量生产新一代硫化设备,不仅可加快企业技术进步和产品更新换代的步伐,而且还可以取得可观的经济和社会效益。

2 市场需求预测

2.1 国内市场

根据前述汽车工业产业政策纲要预测的数据,轿车维修轮胎按每年每车更换一条计算,2000 年轿车需维修轮胎 600 万 ~ 700 万条,其中子午线轮胎占 90%,斜交轮胎占 10%,故需

子午线轮胎 540 万 ~ 630 万套,斜交轮胎 60 万 ~ 70 万条,2000 年轿车配套轮胎按轿车需求量扣除每年进口轿车 10 万辆,每辆新车配 5 条轮胎且 100% 配子午线轮胎计算,需配套轮胎 600 万 ~ 750 万条,维修与配套两项合计,2000 年需轿车子午线轮胎 1 140 万 ~ 1 380 万条。按同法预测,2010 年轿车维修与配套共需 3 860 万 ~ 4 600 万条轮胎。

按市场推测到 2000 年 H 级以上轮胎占总需求量的 20% 计算,共计 230 万 ~ 280 万条。如按 2010 年 H 级轮胎占总需求量的 50% 计算,共计 2 000 万 ~ 2 300 万条。由此可以推算出液压硫化机的市场需求量。以外胎液压硫化机 20 min 硫化 2 条轮胎,一天三班生产,一年 300 天,开机率 90% 计算,单机年产轮胎为 3.6 万 ~ 4 万条,则 2000 年所需液压硫化机为 60 ~ 70 台,如 1/3 为进口机台,则 2000 年约需 40 ~ 45 台。按此推测,到 2010 年如果我们的设备技术已相当成熟,且 100% 用国产设备,那么 2010 年所需液压硫化机为 500 ~ 600 台,如果按年均法递增,则 2000 ~ 2010 年这 10 年间每年将有 50 ~ 60 台的产量,这也与 2000 年推测的市场销售结果是一致的。

下面进一步分析国内市场份额。目前国内生产硫化机的主要生产厂家有:广东省湛江机械厂、福建三明化工机械厂、广西桂林橡胶厂和上海轮胎机械厂。这 4 家工厂目前每年共生产各种规格的硫化机 280 ~ 310 台,其中湛江机械厂 1992 年 5 月已与日本三菱重工签订了合作生产 PC-X43/300RIB 型轿车子午线轮胎液压硫化机的合作合同,第 1 批合同生产上述型号液压硫化机 15 台,其中 1 台为整机,2 台由卖方三菱重工提供完整但未装配的硫化机部件,其余 12 台卖方与买方之间按美元价格各承担 50%。目前该机的生产状况为:进口整机及 4 台合作生产的硫化机已安装在东风轮胎厂新硫化车间并投入使用;2 台组装机和 8 台合作生产的硫化机由银川橡胶厂和安徽轮胎厂各用 5 台。广西桂林橡胶厂、福建三明化工机械厂和上海轮胎机械厂目前并没有生产液压硫化机,但也于最近投入了一定人力和财力开始研制样

机。

从以上分析可以看出,国内研制液压硫化机尚处于起步阶段,大家基本上在一个起跑线上。相对而言,湛江机械厂与三菱重工合作先行了一步,在技术力量和经验上占据一定优势,但要完全变成自己的还要做许多工作。

就目前使用液压硫化机较多的东风轮胎集团公司反映,液压硫化机自动化程度高,尤其是可以生产高档次的轮胎,据称用德国克虏伯公司生产的 P1 + 2 成型机生产出的 185/70R13 和 205/70R14 两种胎坯在液压硫化机上配以活络模硫化,不仅得到了很高的 A 级品率,而衡量其均匀性的各项指标已接近世界名牌米其林轮胎的标准,由此可看出液压硫化机的显著优点。

液压硫化机在国内的市场是很宽广的,2000 年,最少还有 20 ~ 30 台的液压硫化机需要进口或者国内购买,但到 2000 年之后,由于国内生产技术的进一步成熟,每年所需的 50 ~ 60 台设备便可以国产为主。目前,国家对轮胎行业实行“淘汰劣的,租卖小的,形成强的,发展大的”的政策,扶持和发展一批具有经济规模、有竞争能力且居世界先进水平的轮胎厂。因此研制生产液压硫化机的国内厂家在开发和开拓市场时,必须与一二个大型轮胎厂紧密联合,在技术上互相沟通,在质量上共同监督,不仅可以缩短研制周期,同时也可以占领该厂所具有的潜在份额。

2.2 国际市场

国际轮胎市场 1996 年销售额约为 534 亿美元,轮胎产量约 9 亿条,世界汽车保有量呈增长趋势,轮胎需求量亦将随之稳步增长。据测算,2000 年世界轮胎需求状况见表 3。

国际轮胎市场竞争激烈,不但是轮胎价格的竞争,更主要的是轮胎产品质量与技术力量的较量。从表 3 分析,欧美国家仍然在轿车轮胎上占绝对优势。由此可见,竞争主要来自于轿车轮胎。轿车轮胎的硫化设备仍是大量需求产品。目前世界上主要轮胎公司已逐步采用液压硫化机替代传统的机械式硫化机,他们在建设新厂或对老厂进行技术改造时已基本上采用

表 3 2000 年世界轮胎需求状况 亿条

国家或地区	轿车轮胎	载重轮胎
西欧	2.030	0.027
东欧	0.222	0.085
俄罗斯	0.201	0.287
北美	2.582	0.503
非洲、亚洲	1.424	0.780
中国	0.105	0.565
拉美	0.426	0.229
其它地区	0.200	0.200
合计	7.190	2.921

了液压硫化机。据统计,1976 ~ 1987 年我国引进各种规格型号的机械式硫化机 140 余台,而从 1987 年起,由于国内机械式硫化机生产技术的成熟及大批量生产已满足了国内市场需求,在此期间不仅停止了机械式硫化机的进口,而且还开始出口泰国、印尼、马来西亚和越南等一些国家。由于我国劳动力资源丰富且价格低廉,只要我们在提高劳动生产率和企业管理水平上充分合理利用国内人力资源,努力提高产品技术档次和质量水平,我国的液压硫化机必然会有巨大的国际竞争力。国际上液压硫化机生产厂家由于其本国的高昂制造费用,势必在价格上无法战胜来自中国的冲击,正像中国目前已没有轮胎生产厂家再从国外引用机械式硫化机一样,中国的液压硫化机必然会在不久的将来以其极大的性能/价格比优势再次闯进国际市场。可以说目前开发液压硫化机正是适当时机,否则这个市场就会被其它有远见的外资或合资企业所占据,又要错过一次民族橡胶工业大发展的机会。

3 项目实施规划举例

以年产 30 台 2 种规格的轿车子午线轮胎液压硫化机 (PC-43/300C 型 20 台、PC-46/385C 型 10 台) 为例介绍项目实施规划。

3.1 设备选型

液压硫化机是集机、电、气、液、热于一体的高科技产品,其开发研制的难度首先是液压系统,其次是 C 型中心机构,对此必须要有充分的思想准备,在设备选型的设计上应相当重视。

3.1.1 基本规范

(1) 型号

PC-43/ 300C 型和 PC-46/ 385C 型轿车子午线轮胎液压硫化机。

(2)适用轮胎尺寸

胎圈直径	330 ~ 457 mm ;330 ~ 508 mm
胎坯高度	200 ~ 400 mm ;200 ~ 425 mm
胎坯外径	≤750 mm ; ≤810 mm
硫化完毕的轮胎	
宽度	≤300 mm ; ≤330 mm
外径	≤750 mm ; ≤810 mm

3. 1. 2 基本技术条件

(1)动力条件

a) 电源	
动力电源	AC (380 ±10 %) V ,50 Hz ,三相
控制电源	DC 24 V
b) 压缩空气(在接头处)	
动力缸压力	≤0. 7 MPa
控制压力	0. 25 ~ 0. 35 MPa
仪表和控制气源也可用压缩氮气 ,以延长仪表气动阀的使用寿命。	

c) 饱和蒸汽

热板用外压力	≤1. 0 MPa
定型压力	≤0. 3 MPa
硫化内压	≤2. 1 MPa
也可采用蒸汽/ 氮气联合硫化 ,其中蒸汽压力 1. 0 MPa ,氮气压力 2. 6 ~ 2. 8 MPa。	

d) 液压站用冷却水

压力	(0. 3 ±0. 05) MPa
温度	20 ~ 30
流速(30)	100 L ·min ⁻¹

3. 1. 3 设备结构特征

(1)主机

型式	油压操纵垂直运动框架式
模腔数	2(双模)
适用模具	二半模和活络模
模具连接	
上热板	孔分 4 档节圆
下热板	分 4 个 T 形槽

主机运动精度见表 4。

(2)中心机构

型式	C 型(在 RIB 型基础上的改进)
适用胶囊	C 型(上口小、下口大呈鼓形)

表 4 液压硫化机运动精度 mm

项 目	保证精度	争取精度
上下热板同轴度	≤0. 5	≤0. 25
上下热板平行度	≤0. 5	≤0. 25
装胎器与下热板的同轴度	≤0. 5	≤0. 3
卸胎器与下热板的同轴度	≤1. 0	≤0. 3
装胎器与下热板的平行度	≤0. 7	≤0. 5
硫化机合模状态上下胎圈同轴度	≤0. 5	≤0. 25

胶囊夹紧方式

上部卡紧	用上托盘卡盘圆周夹紧
下部卡紧	用下卡盘托盘圆周夹紧

中心立柱的操作

上环的升降	由 1 个液压水缸执行
下环的升降	由 2 个液压水缸执行
托胎钢圈的操作	由 2 个液压水缸执行
硫化介质的进出	
进口	涡漩形喷口
出口	直口

(3)油压泵站

工作能力:一个液压站供 5 台硫化机用。
油泵推荐采用变量柱塞泵 2 台 ,各由 22 kW 三相异步电机驱动。
油泵工作压力:一泵转速 1 500 r ·min⁻¹ 时 ,泵流量为 94 L ·min⁻¹ ,泵工作压力为 9 MPa ;二泵转速 1 500 r ·min⁻¹ 时 ,泵流量为 94 L ·min⁻¹ ,泵工作压力为 9. 5 MPa。

合模力:采用空气-液压增压器加合模力 ,利用 0. 49 MPa 的压缩空气产生压力为 21. 56 MPa 的高压油注入合模油缸 ,同时可在整个硫化过程中起保压作用。

(4)电气控制系统

硫化机程序控制:用可编程序控制器 (PLC)控制。
硫化机垂直运动定位:用旋转编码器控制。
硫化程序控制:由一组电磁阀按 PLC 时序执行。

温度记录和控制:采用日本横河新型的 UR1000 三针记录仪和 UT35 数字记录仪对硫化外温、内温和内压参数进行连续记录、打印并对外温自动调节。

内硫化介质用的阀门及配管:用于定型/ 蒸
(下转第 691 页)

(上接第 661 页)

汽(蒸汽/ 氮气)硫化的控制。

外硫化介质用的阀门及配管:对左右两个模腔的上下热板、活络模夹套进行加热控制。

3.2 项目实施进度及生产计划

(1)项目实施进度

本项目建设周期为 3 年 ,计划于 1999 年开始 ,2002 年达到生产规模。

(2)项目生产计划

1999 年上半年项目立项 ,开发研制 PC-43/300C 型液压硫化机 ,1999 年下半年生产出第 1 台样机 ,在用户处调试及试生产半年 ,2000 年初通过部级鉴定 ;2000 年批量生产一组 (5 台) PC-43/300C 型液压硫化机 ,并同时进行 PC-46/385C 型样机的研制 ,争取 2000 年年底生产出样机 ;2001 年上半年 PC-46/385C 型样机通过部级鉴定 ,并批量生产一组 (5 台) PC-46/385C 型液压硫化机及批量生产两组 (10 台) PC-43/300C 型液压硫化机 ;2002 年达到生产规模。

3.3 社会经济效益评价

本项目达到生产规模后社会经济效益评价见表 5。

4 结论

在国家计委和科技部于1999年7月14日

表 5 社会经济效益评价

项 目	数值	备注
总投资/ 万元	1 664	
股东投资额/ 万元	1 134	含留存收益
长期借贷/ 万元	400	技改贷款
短期借贷/ 万元	130	流动资金
股东净投资额/ 万元	807	
年平均销售收入/ 万元	4 050	达到规模生产后
年平均销售税及附加税/ 万元	445. 5	
年平均利润总额/ 万元	420. 6	
年平均所得税/ 万元	71. 5	所得税按 17 %税率
年平均税后利润总额/ 万元	249	2003 ~ 2005 年
投资利润率/ %	15	
投资利税率/ %	26. 8	
资本金利润率/ %	43. 3	
技改贷款偿还期/ 年	2	2003 和 2004 年
净收益与净销售比率/ %	8. 6	
全部投资回收期/ 年	5. 91	从 2003 年开始计算
资本保值增值率/ %	223	到 2006 年年末

发布《当前国家优先发展的高科技产业化重点领域指南(目录)》中共列入 138 项国家优先发展的高技术产业 ,其中第 100 项为子午线轮胎生产技术及关键设备和原材料 ,液压硫化机作为高档子午线轮胎硫化的关键工艺设备符合国家产业重点发展政策。经本研究论证 ,当前我国轮胎及橡胶业联合研制轿车子午线轮胎液压硫化机符合国家产业政策 ,选型合理 ,技术起点高 ,产品销路广阔 ,投资效果好 ,社会效益显著。

收稿日期 :2001-05-11