

废旧子午线轮胎回收处理生产线

毛寿昌

(中国科学技术咨询服务中心, 北京 100044)

摘要: 介绍了废旧子午线轮胎回收处理生产线的构成及其主要特点。该生产线主要由整胎破碎机、钢丝搓切机、粗碎和细碎设备等组成, 可生产 10~15 目胶粉, 生产能力达 $6\,000\text{ t}\cdot\text{a}^{-1}$; 各主机正常运行周期长, 维修量小; 配置了新型机械化输送装置, 如 S 型链斗式提升机、惯性旋振筛等; 在可产生粉尘的部位均加设除尘装置; 自控系统先进可靠; 采取三班制生产, 每班只需 3 人操作即可。

关键词: 废旧子午线轮胎; 回收处理; 胶粉

中图分类号: T Q336. 1; X 783. 3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-890X(2001)09-0552-04

进入 21 世纪, 呈现在经济领域的显著特点是由工业经济转向知识经济和信息网络产业。发达国家工业经济的迅猛发展, 创造了人类的繁荣富强和社会进步, 同时也带来了自然资源的急剧减少和废弃物的大量污染。由于种种对大气层的破坏现象, 已开始危及人类的生存环境, 制约了工业经济的持续发展, 因此, 保护环境实质上就是保持生产力, 也就是保护人类赖以生存和发展的空间。知识经济面临的主要任务就是发展环境科学, 充分依靠智力资源, 广泛应用高新技术, 合理开发再生资源, 以期尽快解决当前和以往工业发展中遗留下来的污染问题。

橡胶及其制品是国民经济、国防军工的战略物资, 也是人民生活的必需品, 因而得到广泛的应用。但橡胶废弃物也是污染源, 已成为当代世界经济发展中亟待解决的重大环境课题。据统计, 我国 2000 年生胶消耗量为 220 万 t, 超过日本, 仅次于美国, 居世界第 2 位; 橡胶制品消耗量约为 440 万 t, 年产废胶约 160 万 t, 其中数量最多的是废旧轮胎, 约占废胶总量的 65%~70%, 而且轮胎替换量每年又以 15%~20% 的幅度递增。因此, 将如此大量的废旧轮胎“化

害为利、变废为宝”是橡胶工业当前与长远的基本战略方针。

1 废旧轮胎回收处理的技术路线

据中国橡胶工业协会统计, 2000 年我国生产汽车轮胎 7 458 万套, 同比增长 10%, 其中子午线轮胎 3 032 万套, 同比增长 31% 以上, 创历史最高水平。当前国外轮胎的生产已基本实现子午化, 今后我国将逐年减小斜交轮胎产量, 扩大子午线轮胎生产比例。在回收处理废旧子午线轮胎过程中, 如何将轮胎中的钢丝除尽是一个重要环节。由于对胎体钢丝的清除存在很大难度, 国内大多数胶粉、再生胶生产企业都无法加工处理废旧子午线轮胎。世界发达国家多年来积累了处理废旧子午线轮胎的技术和经验, 但目前的生产技术路线仍有待改进和提高。

西欧、北美以回收处理废旧轿车子午线轮胎为主, 每条轮胎质量约为 10 kg, 钢丝(含钢珠)约占 16%。通常是将整胎破碎后, 大胶块经过液氮浴槽在 $-180\sim-160\text{ }^{\circ}\text{C}$ 低温下快速冷却, 然后进入锤磨式粉碎机, 使钢丝和纤维从崩碎的胶块中迅速剥离, 再采用筛选和磁选装置, 使胶料、钢丝和纤维进一步分离。清除后的钢丝在胶料中的质量分数小于 0.001, 收效甚佳。但液氮的消耗量过大, 成本较高。

德国 Condux 公司在 20 世纪 90 年代初提出的“清除钢丝系统”和同期美国专利(专利号

作者简介: 毛寿昌(1923-), 湖南湘阴人, 中国科学技术咨询服务中心高级工程师, 现从事精细胶粉的生产与应用技术方面的研究工作。

3384309)发布的“从废胎中清除金属装置”均采用圆鼓式高强度磁场(2.5万Gs)分3组进行磁选,前者为串联排列,后者为并联排列,可产生异曲同工的效果。但两个装置的结构均比较复杂,一次性投资较大。

我国台湾诚洋实业有限公司在上海、广东东莞建立的独资鞋业公司曾进口过澳大利亚生产的QP-300型废胶块钢丝搓切机;山东安泰橡胶有限公司也引进同样设备,加工处理废旧钢丝子午线轮胎。国内大部分胶粉、再生胶生产企业对废旧子午线轮胎的加工利用则显得无能为力。

近年来在商品广告中经常可以看到某制造厂生产的整胎破碎机能破碎子午线轮胎,于是有些胶粉、再生胶生产企业就认为购置(或引进)一台整胎破碎机,即可解决回收处理废旧子午线轮胎的问题。其实这是认识上的一个误

区,因为整胎(含子午线轮胎)破碎后的大块胶料中仍然嵌结着胎体钢丝而没有被清除出来。这些带有钢丝的胶块,在粗碎、造粒(细碎)过程中,逐渐分离出来的钢丝会连结成“钢丝球”状,并挂留在筛选机的网孔内,人工很难清理。久而久之,钢丝球将越积越多,使生产难以为继。希望采用整胎破碎机的企业能引以为戒,走出误区,不再使用废旧子午线轮胎试生产了。

2 废旧子午线轮胎回收处理装置实现国产化

我国自己设计、自己制造的回收处理废旧子午线轮胎生产设备已在大连三寰环保设备有限公司实现了成套装置国产化。该系统以回收处理废旧轿车子午线轮胎为主,可生产10~15目胶粉,生产能力为 $6\,000\text{ t}\cdot\text{a}^{-1}$,生产流程如图1所示。

首先由胶带输送机将废旧子午线轮胎送入

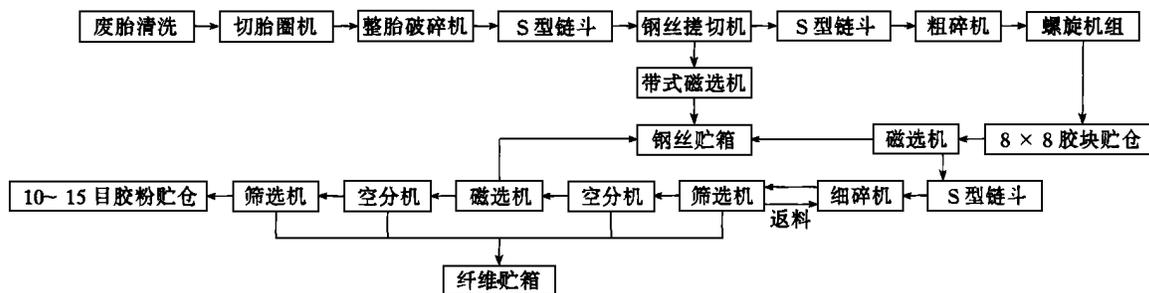


图1 生产能力为 $6\,000\text{ t}\cdot\text{a}^{-1}$ 的10~15目胶粉生产流程

LP-2000A型整胎破碎机中,经强力剪切后筛选出 $50\text{ mm}\times 50\text{ mm}$ 的大块胶料,再由S型链斗式提升机送至LQ-2000A型钢丝搓切机中。钢丝搓切机的工作原理是在圆鼓上嵌入转动切刀为双向螺旋线排列的特殊结构,转刀在高速运作中与定向切刀交叉搓切,将胶块中的钢丝分离出来。胶块的出料尺寸为 $25\text{ mm}\times 25\text{ mm}\times 4\text{ mm}$ 。由整胎破碎机与钢丝搓切机组成的联动生产线,是全系统的关键设备,其工艺配置如图2所示。

整胎破碎机和钢丝搓切机的主要技术参数见表1。

从胶块中分离出来的钢丝采用带式磁选机吸取后,通过胶带输送机运往钢丝贮存箱,如图

3所示。

该生产线曾被美国橡胶回收公司(ARRI)所采用,目前已在生产应用的基础上有所改进和提高,使LP-2000A型整胎破碎机的生产能力达到 $2\text{ t}\cdot\text{h}^{-1}$ 以上。

粗碎和细碎设备采用辊筒法两段粉碎工艺,粗碎为双沟辊,细碎为沟光辊。该生产线对传统的双辊结构进行了较大改进,如原结构为尼龙轴瓦,生产中在温度升高时有“抱瓦”现象,现改为滚柱轴承,将传动装置中的大小齿轮改由减速箱双出轴,直接带动辊筒,使整机显得十分紧凑。同时加大了细碎机的辊径与工作长度,前辊直径为 510 mm ,后辊直径为 650 mm ,工作长度为 $1\,000\text{ mm}$,传动速比为 $1:1.239\,7$,

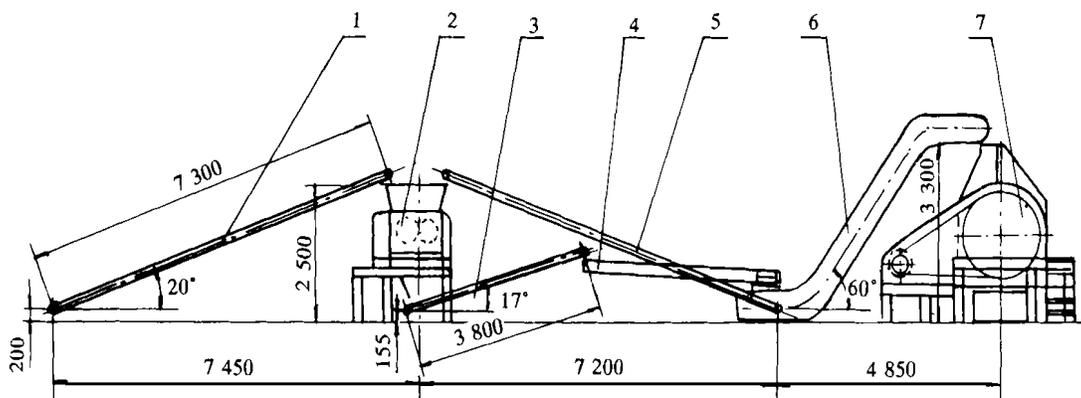


图2 整胎破碎机与钢丝搓切机组成的联动生产线

1—胶带输送机; 2—整胎破碎机; 3—主机出料输送机; 4—惯性旋振筛; 5—大胶块返料输送带;
6—S型链斗式提升机; 7—钢丝搓切机

表1 整胎破碎机和钢丝搓切机的主要技术参数

项 目	整胎破碎机		钢丝搓切机	
型号	LP-2000A	LP-1000	LQ-2000A	LQ-1000
切刀数量/片	26(13对)	16(8对)	69(动), 18(定)	57(动), 12(定)
切刀转速/(r·min ⁻¹)	23	18	325	325
电机功率/kW	132	55(75)	160	100
进料尺寸/mm	≤Φ1 000	≤Φ560	≤50×50	≤50×50
出料尺寸/mm	<50×50	<30×30	<25×25×4	<25×25×4
产量/(t·h ⁻¹)	2	1	2	1
外型尺寸(长×宽×高)/mm	5 188×3 700×3 535	4 647×2 270×2 200	4 000×3 390×3 170	4 000×2 890×3 170
机器质量/t	14.5	10.0	15.8	11.8

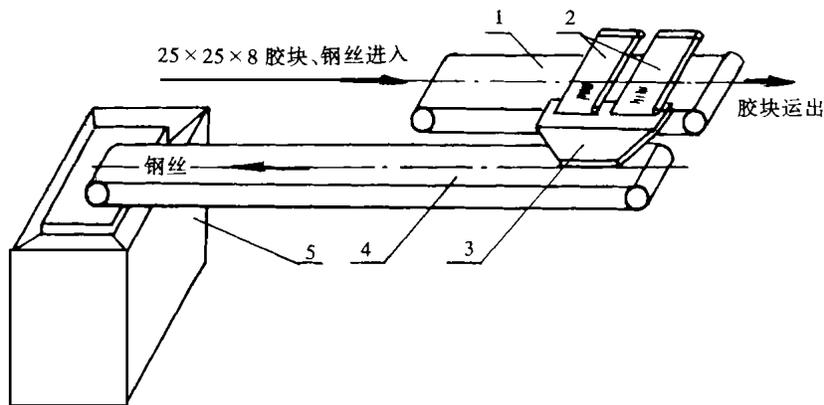


图3 胶块/钢丝分离装置

1—搓碎后胶块、钢丝接取输送机; 2—带式磁选机; 3—顺料斗; 4—钢丝输送带; 5—钢丝贮存箱

功率为110 kW。改装后的新机型与传统设备相比,以年产6 000 t胶粉为例,传统设备需用5台,装机电容量达375 kW(每台配电机75 kW),生产的胶粉细度为5~15目;而采用新机型只需要2台,装机电容量为220 kW,生产的

胶粉细度为10~15目,可少用3台设备,节省车间占地面积71%,节电58%以上。

综上所述,国产化废旧子午线轮胎回收处理生产线具有以下特点:

(1)本生产线是国内第1条设备全部国产

化、能加工处理废旧钢丝子午线轮胎的生产线。

(2)可生产10~15目胶粉,生产能力为 $6\,000\text{ t}\cdot\text{a}^{-1}$ 。主机如整胎破碎机、钢丝搓切机、粗碎机等的处理能力均可达到加工原料(废旧轮胎) $10\,000\text{ t}\cdot\text{a}^{-1}$ 以上,可确保一定细度胶粉的规模生产。

(3)各主机正常运行周期长,维修量小,粗、细碎辊筒每年检修一次,而国外剪切设备每2~7天即需磨换一次刀具。

(4)本生产线上配置了新型的机械化输送装置,如S型链斗式提升机、惯性旋振筛、双筒式磁选机、负压气力输送系统等,达到了连续生产的较高水平。

(5)胶料贮仓采取连续破拱、强制卸料机构,以避免卡料堵塞,还配备了高低位料面计,可随时查看贮料情况,确保生产系统的连续性。

(6)在凡可产生粉尘的部位,如细碎辊筒上部、筛选机等处均加设除尘装置,以保持车间的环境卫生。

(7)加强除纤维(毛线)措施,在生产过程中采取了4次除纤维措施。

(8)加强除钢丝措施,除第1次将大胶块中

的钢丝经过搓切机清除外,在生产过程中共采取了4次除钢丝(钢屑)措施。

(9)采用了多台高压鼓风机为负压气力输送装置配套。原国产高压风机的噪声高达102 dB,在本系统设计中采取了先进的降噪措施,将噪声降至80 dB,超过了国外先进水平(进口美国高压风机的噪声为82 dB),达到了国家环保标准。

(10)自控系统先进可靠,由北京橡胶工业研究设计院提供整套装置,采用进口原器件,属国内外先进水平。

(11)本系统采取三班制生产,每班操作人员仅3人,达到国际先进生产水平。

3 结语

本生产线是国内第1条设备全部国产化、能加工处理废旧钢丝子午线轮胎的生产线,属第4代产品。大连三寰环保设备有限公司经历了8年的艰辛奋战,开拓进取,从研究、设计到制造、生产,通过诸多环节的考验,终于开发出第4代新型生产线,作为样板示范工程,计划于近期在大连国家级环保产业园区建成投产。

收稿日期:2001-07-11

贵州光华橡塑有限公司 设备出售信息

我公司欲出售南京产 $\Phi 400$ 破碎机,上海产、长沙产75升密闭式炼胶机各一台,有意者请速与我公司联系。

地址:贵州省贵阳市小河西南环线395号 邮编:500009

电话:(0851)3804271 传真:(0851)3833028

手机:130078592421 13608573189

E-mail: ghxs@gold.gzgt.net.cn http: www.gzgh.com.cn

联系人:朱建钢 张泽强