

我国翻胎行业的概况及发展趋势

赵 敏

(北京橡胶工业研究设计院, 北京 100039)

摘要:介绍我国翻胎行业的概况及发展趋势:预硫化胎面翻新工艺呈增长趋势,但仍以传统热硫化翻新为主;翻胎设备技术水平有所提高,但与国外先进水平仍相差甚远;翻胎企业多但以中小企业居多,且分布不合理;跨国翻胎企业进入我国并高速发展。在子午线轮胎迅速发展及国家政策扶持的有利条件下,我国翻胎行业总体水平将不断提高,轮胎翻新技术将向预硫化胎面翻新工艺发展,并以子午线轮胎翻新为主,大型翻胎企业发展速度将加快,中小型企业可能被淘汰或兼并。提出促进旧胎回收、提高翻胎技术水平、加强行业配套建设等建议。

关键词:轮胎翻新;预硫化翻新工艺;传统热翻新法;子午线轮胎

中图分类号:TQ336.1⁺6 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2005)11-0646-05

随着我国汽车工业和交通运输业的快速发展,轮胎工业得到迅猛发展,废旧轮胎的产生量也日益增多。2004年我国新胎产量为2.39亿条,居世界第2位,废旧轮胎也超过1亿条^[1],若不对其进行回收利用,不但浪费资源,还会造成严重的环境污染。

轮胎翻新能够最大限度地利用轮胎的使用价值,有着巨大的经济效益和社会效益。目前发达国家翻新轮胎与新轮胎之比为1:9左右,而我国2004年翻新轮胎与新轮胎之比为1:20,虽比2002年的1:26有所增大^[1,2],但与发达国家仍相差较远,这意味着我国轮胎翻新工业发展空间很大。

本文综述我国翻胎行业的概况及其发展趋势,并提出翻胎行业发展的建议。

1 概况

1.1 轮胎翻新方法

轮胎翻新行业是一个比较成熟的行业,一般采取传统热翻新法和预硫化翻新工艺[因翻新时硫化温度在100℃左右(冷硫化),故又称低温翻胎法]。预硫化翻新工艺在国外已有40多年的历史,经德国、英国和意大利等国的不断改进得到迅速发展^[3]。预硫化翻新工艺由于生产预硫化胎面

胶的压力远大于热翻新工艺的压力,生产出的翻新轮胎美观、胎面特别耐刺扎、耐磨性能好、行驶里程高;又因轮胎在低温下硫化,对胎体损害程度小,可大大增加轮胎的翻新次数,具有显著的经济效益。目前,国外轮胎翻新基本完成了从热硫化向冷硫化的转移。

我国研究开发预硫化翻新技术已有20多年的历史,20世纪70~80年代,原化工部、交通部和国家科委先后下达过采用预硫化胎面翻胎法(包括条形及环形预硫化胎面)及用活络模型硫化法翻新全钢子午线轮胎的攻关任务^[4],取得一定成绩,但由于设备制造等原因发展不够迅速,再加上采用传统翻新法翻新轮胎成本比预硫化翻新工艺低得多(一条传统热硫化翻新轮胎的价格约为预硫化翻新轮胎的一半^[5]),大部分轮胎翻新企业仍采用传统热翻新法。虽然预硫化翻新方式呈增长趋势,但传统热翻新法仍占市场比例的95%^[5]。2002年,我国翻胎企业中具备预硫化和子午线轮胎翻新技术的企业不足10%,能够达到国家轮胎翻修技术标准的企业不足50%^[6]。虽引进了美国奔达可公司、意大利马朗贡尼公司和德国柏凯公司等50多条预硫化翻新生产线,但目前我国现有500余家翻胎企业多数仍以传统热翻新法为主^[1]。正常情况下,翻新轮胎的使用寿命应是新轮胎的60%~80%,预硫化法翻新的轮胎甚至接近100%,而我国传统热翻新法翻新轮

胎的使用寿命通常为新轮胎的 60% 左右,可见我国翻胎技术水平仍有待提高。

1.2 轮胎翻新设备

近年来,国内翻胎装备技术水平不断提高,各种设备纷纷实现国产化,如四川乐山亚轮模具有限公司已能为翻胎企业量身定制预硫化胎面机、低温硫化罐、活络模硫化机、预硫化胎面磨胎机、轮胎充气仿形削磨机、预硫化胎面贴合机等,并成功开发出 KJ3800 型巨型工程机械轮胎的翻新设备^[7]。但国产设备与国外采用计算机数控的先进翻胎设备相比差距依然很大,具体如下。

(1) 入厂检验设备。旧轮胎入厂时,国内规模较小的翻胎厂大多采用手工验胎的方法,对操作工的经验依赖较大,且误差大;少数几家规模较大的新建翻胎企业采用 X 光轮胎检验机和超声波检验机等检测设备。X 光轮胎检验机和激光轮胎检验机虽早已实现国产化,但对翻胎企业来说价格较高,难以普及。发达国家翻胎企业采用人工检验与无损检测技术相结合的方法^[8],如超声波检验设备、X 光轮胎检验机、激光轮胎检验机、电磁波轮胎检验机和电子脉冲轮胎检验机等,自动化程度和检验精度均很高。超声波检验设备主要检测轮胎脱空和铁钉等杂质,X 光轮胎检验机主要检验轮胎钢丝帘线和胎圈钢丝缺陷,激光轮胎检验机主要检验轮胎脱层、气泡、钢丝断裂和铁钉等杂质,电磁波轮胎检验机主要检验钢丝生锈等问题,电子脉冲轮胎检验机检验铁钉、钉眼、裂纹和切口等问题。由于胎体损伤情况复杂,用一种检验设备很难发现所有缺陷,发达国家翻胎企业通常采用多种检测手段以确保胎体完好。例如米其林在美国的载重轮胎翻新厂对拟翻新的轮胎胎体进行人工、电子脉冲探查、激光检验和 X 光检验 4 道检查,逐步淘汰受损胎体^[9]。

此外,TMI 公司生产的轨道悬挂式检测系统配有新式易安装探针,可从轨道提升轮胎进行检测,然后再放回 J 型吊钩;GMI 公司生产的升降检测扩胎机可装置电子钉眼探测器,能把轮胎从地面提升到轨道高度;马朗贡尼公司生产的剪切照相装备能检查整个轮胎断面而无需翻转轮胎^[10,11],这些设备自动化程度和精度均很高,在减轻工人劳动强度的同时提高了生产效率。

(2) 磨胎设备。国内翻胎企业采用的磨胎机的机械化和自动化程度低,劳动强度大。国外的磨胎设备都是具有充气仿形、先削后磨(轿车磨胎机除外)功能的自动或半自动磨胎机,机械化和自动化程度高,打磨精度也高。例如 TRC 公司生产的胎侧纵向切削机能在 5 s 内切割好一条乘用车的两胎侧,Matteuzzi 公司生产的磨胎机在磨胎过程中无粉尘和废胶渣溅射,粉尘等被真空系统收集^[10,11],可大大改善工作环境,减轻劳动强度;马朗贡尼公司生产的 Castor 型电子磨胎机主要由卡盘及旋转装置、切削刀和磨轮及其 3 个坐标方向的进给定位装置、样板胎打磨装置、升胎装置、轮胎周长测量装置、液压系统、电控系统等部分组成,可存贮 100 种规格轮胎的切削、打磨程序,每个程序又可记录 99 个操作步骤^[12]。

(3) 成型设备。国内翻胎企业采用的胎面贴合机和胎面缠绕机等成型设备的技术水平与国外先进设备也相差较大。如马朗贡尼公司的 AL-PHA-1 型电子式缠绕机的电控系统采用了与前述 Castor 型电子磨胎机相似的方法^[12]。德国 A-Z 公司热贴法胎面成型机组包括挤出机、胎面存储器、半自动成型机及附件等^[9],自动化程度很高。

(4) 硫化设备。2000 年年底桂林橡胶工业设计研究院研制成功的条状预硫化胎面硫化机在广东省东莞市轮胎翻新厂投入使用,标志着我国条状预硫化胎面完全依赖进口设备生产历史的结束,也标志着我国预硫化翻新技术已趋成熟,开始进入快速发展阶段^[13]。目前,国内翻胎企业大部分采用价格相对较低的国产低温硫化罐、多功能轮胎硫化罐及活络模硫化机等,自动化程度与国外存在一定差距。例如美国奔达可公司生产的 22 工位硫化罐在 12 h 内能自动补偿硫化热能,并配有监视和报警系统、自动运作和排压缩空气系统;Monarch Booth 公司生产的带内置电子加热垫的局部修理装置在硫化缓冲胶片以前热量无需渗透到整个装置,能缩短硫化时间,节约能源^[11,14]。

1.3 轮胎翻新企业

我国翻胎企业虽多,但总体水平不高,中小企业居多,分布又不合理,大部分集中在东南沿海地区;轮胎翻新技术、设备和工艺水平仍比较落后,

有些企业虽然从国外引进了设备,但大都只引进了硬件,又未能完全消化吸收,真正发挥作用的很少。近年来,我国全钢载重子午线轮胎产量激增,带动了轮胎翻新行业的发展,使其呈现增长势头,翻胎企业规模有所扩大,技术水平有较大的提高,预硫化胎面翻新轮胎所占比例有所提高,翻胎企业产品结构有所改变,例如广东三水海达轮胎厂作为国内翻胎龙头企业之一,2002年翻新轮胎15万条,其中预硫化翻新轮胎占50%^[2],已形成30万条的年翻新能力,2004年翻新轮胎20多万条。但我国翻胎企业的规模与国外翻胎企业仍相差甚远,例如德国迈克翻胎厂日翻新轮胎早已达到1.2万条^[15]。

我国翻胎企业不断发展壮大,同时也面临着跨国翻胎公司的竞争。20世纪80年代中后期至90年代初,跨国翻胎公司曾纷纷进入我国翻胎市场,美国、新加坡、日本和马来西亚等国厂商在我国合资兴建了轮胎翻新厂,但由于我国车辆超载严重及国家严禁进口旧轮胎,再加上1994年税制改革后翻胎企业税赋增加,这些企业大多被撤资、倒闭或停产^[16]。

进入21世纪,随着我国道路条件的改善、交通运输限载法规的出台以及全钢子午线轮胎的迅猛发展,跨国翻胎公司对我国翻胎市场又产生兴趣,并凭借其先进的技术、良好的管理以惊人速度占领我国翻胎市场。例如美国奔达可公司短短几年内在我国已有多家授权经营翻胎的厂家^[17];德国凯柏公司在北京成立了德国凯柏橡胶企业有限公司,出售优质的预硫化胎面和预硫化翻胎设备,并力邀国内翻胎企业加盟;米其林中国投资公司已在广州建立两家翻胎厂,并计划在沈阳和北京再新建两家翻胎厂。由此可见,翻胎行业的竞争将日趋激烈。

2 发展趋势

进入21世纪,我国轿车子午线轮胎、全钢和半钢载重子午线轮胎得到了迅猛发展,其中全钢载重子午线轮胎的产量2002和2003年的增长率分别达到和超过60%,2003年产量为1 117万条,2004年产能达到2 522万条,产量为1 660万~1 847万条^[18,19]。子午线轮胎的迅速发展为

翻胎行业提供了广阔的发展空间,翻胎企业应重视子午线轮胎翻新技术,大力开发与之相适应的新技术和新设备。同时,子午线轮胎翻新技术研究已被列入国家“十五”发展规划,这也将促进我国翻胎技术水平的提高,加速翻胎企业的发展。

目前,我国还不能批量制造巨型工程机械子午线轮胎,巨型工程机械子午线轮胎年进口量约为3 000条,但翻新量不足20%,第二、三次翻新几乎为零。美国矿山用工程机械轮胎翻新率达70%以上,翻新轮胎的使用寿命接近于新轮胎,而所用原材料一般为新轮胎的15%~30%,价格仅为新轮胎的25%~50%。若我国对所有露天矿使用的巨型工程机械轮胎都进行一次翻新,则年节约新轮胎的价值可达1 000多万美元^[20]。因此,我国翻胎企业将大力开发巨型工程机械轮胎的翻新技术。目前,我国在这方面已取得一定突破,例如中国冶金矿业总公司北京金运通大型轮胎翻修厂已自主开发成功“矿用巨型工程机械轮胎无模硫化新工艺”,采用该技术翻新的巨型轮胎价格仅为新轮胎的40%,而实际行驶里程达到新轮胎的75%以上。

随着我国对环境保护和可持续发展的日益重视,废旧轮胎的回收利用逐渐得到重视,不仅被列入了《再生资源回收利用“十五”发展规划》,并将予以政策扶持^[21]。在这种环境下,我国翻胎行业必然紧随国际潮流,由传统热硫化转向预硫化工工艺,所翻新轮胎也必然向着以子午线轮胎为主的方向发展。翻新全钢、半钢载重子午线轮胎将带来可观的社会经济效益,并且随着翻胎市场的逐步规范、跨国翻胎公司的进入、市场竞争的加剧以及消费者要求的提高,一些中小企业或紧跟潮流抓住时机发展壮大,或被合并,或被市场淘汰而停产、倒闭,大型翻胎企业则可利用此良机进一步提高翻胎质量、降低成本,获得更大发展。

3 建议

(1)随着汽车超载逐渐得到控制,胎体完好可供翻新的轮胎将日益增多,但仍不能忽视旧胎来源问题,要防止胎源不足。发达国家已相继成立了废旧轮胎回收利用管理机构,如美国“废胎管理委员会”、加拿大“废胎回用管理协会”等,但我国

尚无相应管理部门,也未建立正规的废旧轮胎回收利用系统。建议有关部门借鉴美国每卖 1 条新轮胎预留 1 美元废轮胎处理费的做法,从新轮胎销售额中抽取一定资金来补贴废旧轮胎回收利用企业(1990 年美国的废旧轮胎回收利用率仅为 10%,而 2002 年已提高至 77%^[22]),也可借鉴发达国家“废旧轮胎无偿使用,减免税赋,政府补贴”等方式予以支持,并建立健全废旧轮胎的回收利用网络及机制,使企业可获更多利润,激发企业变废为宝的积极性,以利于环境保护,进行可持续发展。

(2)由于翻胎的利润率与新胎生产相差较远,一些翻胎企业发展到一定规模后纷纷转向新胎生产,这也是翻胎企业规模普遍较小的原因之一。因此,建议国家对从事废旧轮胎加工利用的企业实行优惠政策,如减免税赋等,以减轻企业负担,增大行业利润率,提高企业生产积极性,朝大规模方向良性发展;同时提高新胎生产的进入门槛,翻胎企业各方面条件必须达到一定程度时方可转向新胎生产。

(3)我国翻胎企业由于技术水平较低,翻胎质量不够理想,影响了翻新轮胎的推广应用。建议国家成立挂靠于研究院所的“翻胎技术、设备研发中心”以促进我国翻胎技术水平的提高;同时加强对轮胎翻修行业的监管力度,保证翻新轮胎的安全性能,促使翻胎企业提高技术水平和翻胎质量。

(4)废旧轮胎利用涉及环保、公安、交通及物资循环等多部门,有关部门重视不够,建议成立统一的管理中心专门负责,以更好地集中精力加强管理,促进废旧轮胎的综合利用,并进一步发挥行业协会的职能,加强协会的服务、指导与协调功能,共同引导行业向健康方向发展。

(5)翻胎企业应提高自身管理水平,注重人才培养,加强自主研发力度,积极应用新材料,如优质胶料、新型助剂和水基粘合剂等,研制新配方,提高翻胎质量,降低成本。

(6)加强行业配套性,即加强胎源、设备和磨削刀具等相关领域的配套建设与管理。

4 结语

我国翻胎行业总体技术水平较低,仍以传统

热翻新法为主,翻胎企业多但规模较小,且废旧轮胎回收利用率低,需要国家相应的政策扶持。跨国翻胎企业纷纷进入我国将促进翻胎行业总体水平的提高。我国翻胎企业应利用子午线轮胎迅速发展和国家政策扶持的大好时机,充分发挥进口设备的功能,同时加强管理,重视人才培养,自主研发新设备、新技术,进行产品升级换代,提高翻新轮胎的质量,降低成本,在消除环境污染、节约资源方面发挥更大的作用,创造良好的社会效益和经济效益。

致谢:本文在撰写过程中得到涂学忠高级工程师的指导,特此表示感谢。

参考文献:

- [1] 姜治云. 提高轮胎资源循环利用装备、技术和质量水平、促进行业发展[J]. 中国轮胎资源综合利用, 2005(5): 4-6.
- [2] 姜治云. 蓬勃发展的中国轮胎综合利用行业[J]. 中国轮胎资源综合利用, 2003(1): 16.
- [3] 王彩霞. 预硫化胎面翻新工艺[J]. 轮胎工业, 2002, 22(9): 556.
- [4] 高孝恒. 提高轮胎翻修技术适应全钢子午线载重轮胎大发展(下)[J]. 中国轮胎资源综合利用, 2003(2): 18.
- [5] 国 泉. 外国人眼中的中国翻胎行业[J]. 中国轮胎资源综合利用, 2003(5): 25.
- [6] 张少军. 谈轮胎翻修行业质量行检问题[J]. 中国轮胎资源综合利用, 2002(5): 16.
- [7] 丁朝富. 横向联合、互补优势、打造品牌、做大做强[J]. 中国轮胎资源综合利用, 2005(5): 27-28.
- [8] Moore M. Retreading goes high-tech[J]. Rubber and Plastics News, 2002, 23(14): 7.
- [9] 高孝恒. 翻新轮胎无损检验技术进展[J]. 橡塑技术与装备, 2002, 28(9): 9-12.
- [10] Bozarth M. Louisville show provides center stage opportunities for new and improved equipment[J]. Tire Retreading & Repairing Today, 2003, 47(3): 11-15.
- [11] Bozarth M. Tyres 2002: the Essen show[J]. Tire Retreading & Repairing Today, 2002, 46(7): 12-17.
- [12] 郝宏初. 国外轮胎翻新设备[J]. 橡塑技术与装备, 2002, 28(6): 8-11.
- [13] 高明龙. 我国自制的条状预硫化胎面硫化机在东莞市轮胎翻新厂投产[J]. 轮胎工业, 2001, 21(2): 84.
- [14] 高孝恒. 近年国外翻胎设备新进展[J]. 橡胶技术与装备, 1997, 23(5): 10.
- [15] 肖建伦. 提高科技含量、加快轮胎翻新[J]. 中国轮胎资源综合利用, 2001(2): 24.
- [16] 高孝恒. 提高轮胎翻修技术适应全钢子午线载重轮胎大

- 发展(上)[J]. 中国轮胎资源综合利用, 2003(1):33.
- [17] 佚名. “奔达可”授权轮胎翻新企业在华又添新成员[J]. 中国轮胎资源综合利用, 2003(8):2.
- [18] 吴桂忠, 陈志宏. 中国轮胎工业的现状与前景[J]. 轮胎工业, 2005, 25(1):3.
- [19] 姜治云. 拓宽服务 促进发展 规范市场 加强管理[J]. 中国轮胎资源综合利用, 2002(5):5.

- [20] 杨燕, 江鸿. 全钢子午胎市场大, 发展快[J]. 重型汽车, 2005(2):25.
- [21] 佚名. 国家将出台政策支持废旧轮胎利用[J]. 化工学报, 2004(11):5.
- [22] 佚名. 美国废旧轮胎回收率达 77%[J]. 中国橡胶, 2003, 19(13):28.

收稿日期: 2005-07-08

29.5—25 工程机械轮胎垫带的改进

中图分类号: TQ336.1+9 文献标识码: B

我公司为大型工程机械轮胎配套的 29.5—25 垫带在试生产过程中出现气泡、缺胶、熟芯等外观质量缺陷。对这些外观质量缺陷的产生原因进行分析, 并采取相应改进措施, 取得了良好效果。

1 原因分析

- (1) 半成品表面有水或胶料本身含易挥发物。
- (2) 胶料塑性大或混炼不均匀。
- (3) 半成品长度过大导致接头大, 易窝气; 半成品长度过短, 拉伸过程中中部变细易缺胶。
- (4) 半成品厚度太大易熟芯, 太小则根数增加易出现气泡。
- (5) 半成品存放温度超过 45℃ 或切刀温度过高, 使切割面焦烧, 易缺胶或熟芯。
- (6) 半成品称量不准确, 质量不足易缺胶, 质量过大易出胶边或气泡。
- (7) 合模速度过快, 模具内的空气不易排出, 易产生气泡; 合模速度过慢致使胶料表面焦烧, 易缺胶或熟芯。
- (8) 合模压力不足造成成品中模厚或出沟, 下模外边缘部宽度达不到标准。

2 解决措施

- (1) 严格工艺管理
- ① 返回料掺用比例控制在 20% 以下, 混炼均匀。
- ② 控制供胶温度在 90℃ 以下、挤出温度在 110℃ 以下。
- ③ 薄挤至少 2 遍, 以便除去大的自硫胶和杂物。
- ④ 供胶量控制在 190 kg 左右, 供胶胶条宽度由 180 mm 改为 200 mm, 厚度由 8 mm 改为 6 mm, 转速由 $30 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$ 改为 $26 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$, 以确保半成品的密实性, 并防止因温度过高而产生自硫。

⑤ 逐条称量垫带, 并严格控制精确度。

⑥ 定长时, 切刀温度不易过高, 一般控制在 190℃ 左右。

(2) 调整挤出尺寸

半成品挤出改为分体挤出复合而成。夏季时, 半成品尺寸为 3 根 $\times$ 60 mm (宽度) $\times$ 25 mm (厚度), 以解决易熟芯的问题; 冬季时, 半成品尺寸为 2 根 $\times$ 65 mm (宽度) $\times$ 35 mm (厚度), 以解决易出泡的问题。

(3) 改变冷却方式

半成品冷却方式由以往喷淋式降温改为水池浸泡降温, 水池温度保持在 20~30℃, 浸泡时间在 30 min 左右。浸泡时间太短, 降温效果差; 浸泡时间过长, 半成品吸水多, 易产生气泡。水池温度上升时应及时充入自来水进行降温。同时, 半成品存放采用三层网式摆放架, 以利于半成品自身带有水分的挥发; 冬季在保证不熟芯的情况下, 采用烘箱进行烘干(条件为 45℃ $\times$ 30 min), 以利于垫带半成品水分和自身所含挥发物的挥发。

(4) 改进模型排气线

适当加深模型排气线并增大数量, 在下模最低周向边缘等距加刻 1 mm 的排气线, 以利于模型内空气的排出。

(5) 确保合模压力

在固定机台的基础上, 油压合模压力由 11 MPa 增至 12 MPa, 以确保合模压力。

3 结语

通过在工艺、设备和半成品等方面采取改进措施, 使 29.5—25 工程机械轮胎垫带的外观质量得到明显改善, 外观一次性合格率由 89.4% 提高到 99.76%, 经济效益和社会效益良好。

(山东泰山轮胎有限公司 赵霞

田文达供稿)