

钢丝帘布压延整经辊与压力辊的设计与检测

张世全, 刘伯忠, 王泽君

(桦林轮胎股份有限公司, 黑龙江 牡丹江 157032)

摘要:介绍钢丝帘布压延整经辊和压力辊的工作原理、设计与检测方法。整经辊和压力辊采用 38CrMoAl 制造, 表面硬度为 HRC60~65。对新加工和使用一段时间后的整经辊和压力辊进行检测时建议使用投影仪检测, 通过对沟槽制作环氧树脂模型, 打磨后使用投影仪投影并测量, 可较容易地测量沟槽的密度、深度及表面状况, 从而保证压延钢丝帘布的品质。

关键词:子午线轮胎; 钢丝帘布; 整经辊; 压力辊

中图分类号: TQ330.4⁺4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2004)08-0489-03

钢丝帘布压延是子午线轮胎的生产过程中的重要工序。压延机的整经辊与压力辊对钢丝帘布的品质有很大的影响。本文对整经辊及压力辊的工作原理、设计与检测作简单介绍。

1 工作原理

以 S 型 4 辊压延机为例, 其结构如图 1 所示。钢丝通过穿线板、电磁板及交叉板后与整经辊共同形成张力区, 使钢丝稳定在一定的张力下, 钢丝通过整经辊后按工艺要求的密度均匀排列, 通过压力辊紧压并附着于压延机辊筒的胶片上, 以保证钢丝覆胶时不错位, 通过 2[#] 和 3[#] 辊压延后成为钢丝帘布。

2 整经辊与压力辊设计

2.1 选材

在生产过程中, 整经辊和压力辊沟槽表面的线速度与钢丝的线速度不完全一致, 从而使钢丝与整经辊和压力辊沟槽表面之间存在一定的摩擦, 因此要求整经辊和压力辊的沟槽表面应具有一定的硬度, 通常选用 38CrMoAl 作为整经辊和压力辊的加工材料, 并对其表面作氮化处理, 氮化深度约为 0.7 mm, 表面硬度为 HRC60~65。整经辊和压力辊的表面硬度不能过高, 否则脆性增大, 沟槽表面易被损坏。

作者简介:张世全(1972-), 男, 吉林东丰县人, 桦林轮胎股份有限公司助理工程师, 学士, 主要从事工艺技术及工艺管理工作。

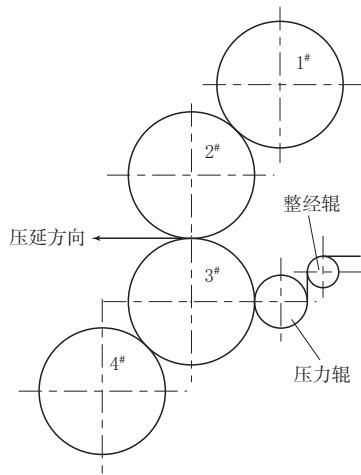


图 1 S 型四辊压延机结构示意图

2.2 沟槽设计

整经辊和压力辊沟槽之间的距离和沟槽的尺寸必须恒定, 否则会使钢丝帘布密度不均匀; 若沟槽的尺寸不正确, 或沟槽之间连接角度不合适, 则会引起沟槽早期过度磨损; 沟槽的横断面直径小于钢丝直径时, 会影响帘布上下胶片的对称性, 甚至会使钢丝跳过沟槽而引起帘线重叠。

2.2.1 整经辊沟槽设计

整经辊沟槽的设计原则是使钢丝在沟槽中不易横向移位并脱出沟槽, 且钢丝与沟槽表面的摩擦尽可能小。

为保证钢丝不从沟槽中脱出, 整经辊沟槽的设计深度应等于钢丝的直径。如图 2 所示, α 的取值主要从两方面考虑。① α 若过大, 钢丝在沟

槽中易发生横向移动,并易脱出沟槽。在 P 值(或密度)和钢丝直径确定的情况下, m 随 α 的增大而减小,若 m 太小,则整经辊沟槽梯形 S 部分强度降低,使沟槽表面容易损坏。② α 若过小,钢丝在通过整经辊时与沟槽接触面增大,从而增大摩擦,不利于保护钢丝铜镀层。另外,对于带有外缠丝的钢丝,也会磨断外缠丝。通常 α 的值取 30° 左右。若钢丝密度较大, α 可以适当减小一些。

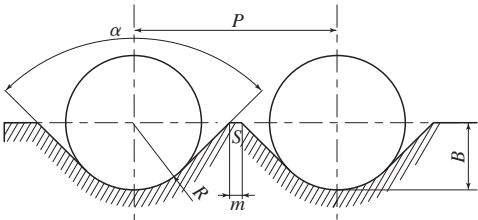


图 3 压力辊位置示意

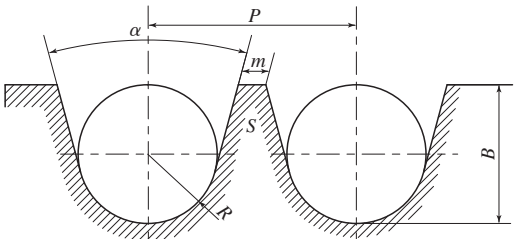


图 2 整经辊位置示意

表 1 示出了生产 3 种规格钢丝帘布的整经辊沟槽加工尺寸及公差。

表 1 整经辊沟槽加工尺寸及公差

钢丝规格	P/mm	B/mm	R/mm	$\alpha/(^\circ)$
3+9+15×0.175	1.82 ± 0.05	1.34 ± 0.05	0.67	30 ± 2
3+9+15×0.22	2.22 ± 0.05	1.62 ± 0.05	0.81	30 ± 2
3422HE	2.50 ± 0.05	1.18 ± 0.05	0.59	30 ± 2

2.2.2 压力辊沟槽设计

压力辊沟槽的设计与整经辊基本相同,结构如图 3 所示。为使钢丝在压力辊的压力下嵌入包胶的 3# 辊筒胶片上,将压力辊沟槽的深度设计为钢丝直径的一半,以保证帘布上下胶片的对称性。若压力辊沟槽的深度大于钢丝帘线半径,胶料在钢丝帘线中的渗透性不好,反之,容易引起钢丝重叠。若压力辊各沟槽深度不同,则会出现钢丝的排列不在同一平面上,会引起帘布不平 and 帘布劈缝。压力辊其它部位尺寸设计原则与整经辊沟槽设计相同。表 2 示出了生产 3 种规格钢丝帘线的压力辊沟槽加工尺寸及公差。

为保证生产出符合工艺要求的钢丝帘布,在加工整经辊和压力辊过程中,必须保证各部分尺寸在公差之内,而且沟槽表面应具有一定的光洁度。装配尺寸、工作面宽度及辊径大小,需根据设备的实际情况确定。

表 2 压力辊沟槽加工尺寸及公差

钢丝规格	P/mm	B/mm	R/mm	$\alpha/(^\circ)$
3+9+15×0.175	1.82 ± 0.05	0.67 ± 0.05	0.67	80 ± 2
3+9+15×0.22	2.22 ± 0.05	0.81 ± 0.05	0.81	80 ± 2
3422HE	2.50 ± 0.05	0.59 ± 0.05	0.59	80 ± 2

3 整经辊和压力辊检测

新加工以及使用一定时间的整经辊及压力辊必须检测合格后才能投入或再次投入使用,否则会直接影响钢丝帘布的品质。对于经常使用的整经辊与压力辊,一般至少每年检测一次。检测的项目主要有密度、深度及沟槽轮廓。

以前,这些检测均采用样板和千分表来进行,但结果表明,这些方法检测比较困难,而且测量结果也不准确。要精确测量沟槽的实际轮廓,可以采用投影仪检测。

检测步骤如下。

- (1)制作沟槽样膏。将如图 4 所示的特制聚四氟乙烯模型固定在沟槽辊上,注入环氧树脂,经过一定时间固化,可得到沟槽样膏。
- (2)打磨样膏。
- (3)在投影仪下进行测量。测量方法可采用直接测量法、影像测量法、比较测量法等。

4 结语

- (1)整经辊与压力辊设计需考虑多方面因素。



图 4 特制聚四氟乙烯模型

(2) 投影仪检测可以比较真实地反映辊沟槽的实际轮廓。定期采用此法对整经辊及压力辊进行检测,可以保证钢丝帘布的品质。

(3) 由于整经辊与压力辊较精细,在搬运、安

装及使用过程中,必须精心保护,避免碰坏沟槽。如果长时间放置不使用,则必须在辊的表面涂防锈油,并存放在专用支架上。

收稿日期:2004-04-22

美国电子辐射设备专家来北院交流

中图分类号:TQ330.4⁺92 文献标识码:D

2004 年 5 月 28 日美国 Wasik 电子辐射加工设备公司总裁 Peter T. Wasik 和美国 SCI 公司总裁 Timothy Weckesser 一行二人在天津国际科技咨询公司谷世宁先生陪同下来北京橡胶工业设计院(以下简称北院)进行交流访问,由本刊编辑部负责此次交流活动的组织接待。

北院吴桂忠常务副院长出席了交流会,向来访客人介绍了北院概况及实力,表达了愿就电子辐射技术在中国轮胎行业推广应用进行合作的意向。Wasik 先生介绍了 Wasik 公司的历史和公司产品特点。Wasik 公司已有 30 多年生产电子辐射加工设备的历史,其产品广泛应用于化工、医药行业,在橡胶行业主要用于电线、电缆硫化和轮胎预硫化。据 Wasik 先生介绍,固特异等大型轮胎公司在高档轿车子午线轮胎生产中使用电子辐射技术已有 30 余年。应用电子束对轿车子午线轮胎内衬层和胎体帘布等部件进行辐照预硫化,可以提高这些部件成型时的强度,从而减薄气密层和帘布挂胶,实现减小轮胎总质量、降低轮胎滚动阻力和燃油消耗量的目标。Wasik 先生说,与日本同类产品相比,Wasik 公司的产品性能更稳定,安全性更好。

出席交流会的除了北院轮胎室和制品室有关人员外,还有北京市射线应用研究中心的周成飞副研究员和郭建梅工程师。该中心在 β 射线技术应用与医药、化工领域有许多成果,他们正计划开发电子辐射技术。

Wasik 先生说,该公司适用于轮胎预硫化的电子辐射设备功率为 500 keV,功率过大反而有害。该设备总费用约为 100 万美元,而其中防护装置约占一半费用。鉴于北京市射线应用研究中心在射线防护技术领域有着丰富的经验,如果双方合作,由 Wasik 公司提供电子辐射设备,北京市射线应用研究中心提供防护装置,则可大大降

低轮胎行业用户的设备购置成本。

由于固特异等公司对电子辐射设备在轮胎预硫化中的应用技术一直秘而不宣,因此 Wasik 公司希望能通过《轮胎工业》编辑部与国内大型公司合作,开展电子辐射技术在轮胎工业中的应用研究,填补中国轮胎工业在这一技术领域的空白,使中国高档轮胎质量水平获得一个较大的提升机会。

(本刊编辑部 涂学忠供稿)

益阳橡胶塑料机械集团有限公司 GK250E 型密炼机通过出厂鉴定

中图分类号:TQ330.4⁺3 文献标识码:D

2004 年 6 月 14 日,益阳橡胶塑料机械集团有限公司在引进国外先进技术的基础上创新研制成功的 GK250E 型密炼机正式通过由中国石油和化学工业协会组织的出厂鉴定。

GK250E 型密炼机已被列入国家“十五”重大技术装备研制项目,是该公司在完成 GK 密炼机 N 型系列开发后,实施开发 E 型系列的又一新成果。参加鉴定的专家通过查看设计文件、制造标准、生产过程记录以及严格的产品试车检测,一致认为,GK250E 型密炼机采用 PES₃ 组合式并带螺旋槽强制冷却的啮合型转子,转子合金堆焊采用无裂纹耐磨硬质合金堆焊药芯焊丝,提高了焊接的稳定性和转子的耐磨性;温升低,适用于混炼各种质量要求高的特种橡胶,使短纤维等各种特殊物料在胶料中分布均匀;采用高精度热电偶,控制炼胶温度前后一致,杜绝了质量波动现象;卸料门锁紧油缸采用中间铰轴式结构,使性能更加稳定;采用无级调速传动装置,使混炼过程一段完成。

该机达到国际同类产品的先进水平,可以替代进口产品,目前已出口意大利莱茵公司。

(益阳橡胶塑料机械集团有限公司

李四海供稿)