

钢丝帘布压延质量与压延机压力辊位置的关系

邱秀萍, 雍占福, 李学丰, 梁宜正

(银川佳通轮胎有限公司, 宁夏 银川 750011)

摘要:通过对不同规格钢丝帘线、相同钢丝帘线不同压延厚度及不同胶料进行压延并测试帘布性能, 指出不同规格钢丝帘线对压力辊位置的敏感程度不同; 相同钢丝帘线不同压延厚度时, 压延厚度越大, 对压力辊的位置越敏感, 因此需要调整压力辊位置及压力设定值; 不同胶料压延时, 胶料硬度和门尼粘度增大, 压力辊与 3[#] 辊间隙应小一些, 而且压延压力应大一些。

关键词:压延; 压力辊; 压力; 全钢载重子午线轮胎; 钢丝帘线

中图分类号: TQ330.4⁺4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2004)12-0748-03

在压延过程中, 胶料在辊筒间隙中的流速分布如图 1 所示。在保证胶料性能、帘线性能和装备性能的前提下, 可以认为, 钢丝帘布的质量与压延工艺有关, 而压力辊的位置及压力是压延工艺中的关键因素。本文讨论压力辊的位置及压力对钢丝帘布质量的影响。

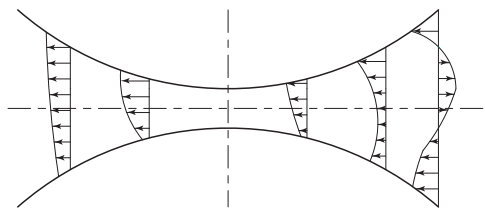


图 1 胶料在辊筒间隙中的流速分布

1 压力辊位置和压力对产品质量的影响

我公司钢丝帘布压延机的压力辊位置靠两边的液压缸控制, 行程中两个限位开关使压力辊可在 3 个位置(打开位、穿丝位和工作位)停留, 如图 2 所示。压力辊在工作位上的精确定位主要靠两边的顶丝和液压缸压力实现。

压力辊位置和压力设置原则是压延过程顺利进行的前提下, 保证钢丝帘线处于帘布厚度的中央位置, 同时要求压力辊变形最小。压力辊位置主要是指压力辊与 3[#] 辊的距离, 理论上压力辊与 3[#] 辊的距离应为帘布厚度的一半。在压延过程

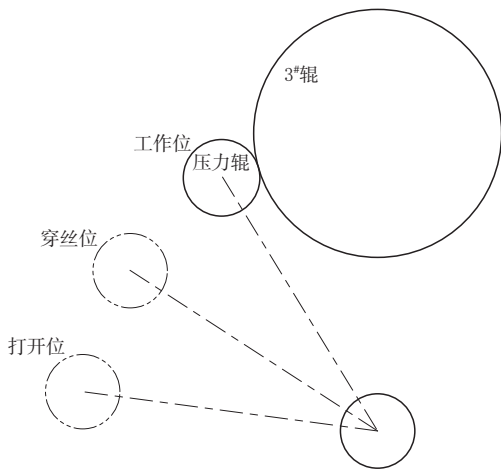


图 2 压力辊的 3 个位置

中, 若压力辊与 3[#] 辊的距离过大, 则压力过小, 钢丝与下胶片就不能很好地结合, 钢丝帘线和上下胶片在压力辊和 3[#] 辊之间因受到强大的静压和剪切力作用, 钢丝帘线的位置会产生摆动(主要受外界因素影响, 如钢丝帘线的残余应力及胶料的性能等)而产生稀线、张力不均等质量问题。压力辊与 3[#] 辊的距离过小, 则压力过大, 钢丝帘线经过压力辊与下胶片复合, 受压力辊压力的作用, 下胶片往往被压扁, 引起帘布的张力不均、平直度差等质量问题, 甚至使帘布表面粗糙和钢丝帘线结构损坏等。因此寻求一个合理的压力辊位置(包括压力辊的压力)是非常必要的。

由于压力辊是连续介质并成各向同性, 可以把压力辊简化为一刚体, 以分析其在压延过程中

作者简介:邱秀萍(1971-), 女, 宁夏银川人, 银川佳通轮胎有限公司助理工程师, 主要从事原材料与半成品的质量管理工作。

的受力,结果如图 3 所示。

液压缸对压力辊的压力简化为恒力 P_1 和 P_2 。胶料对压力辊的作用力简化为均布载荷 q 。压力辊的形变为几种力引起形变的叠加。

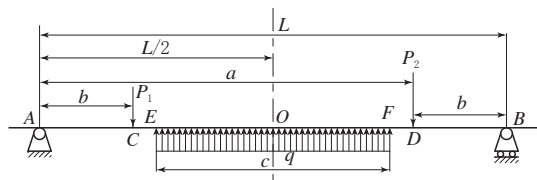


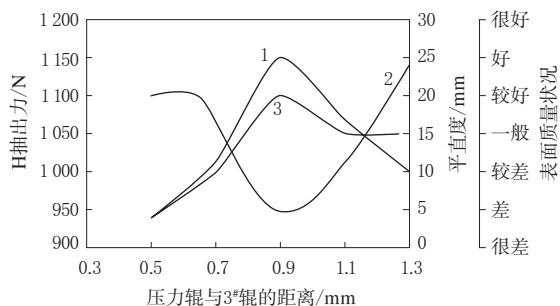
图 3 压力辊的受力分析

2 试验与结果

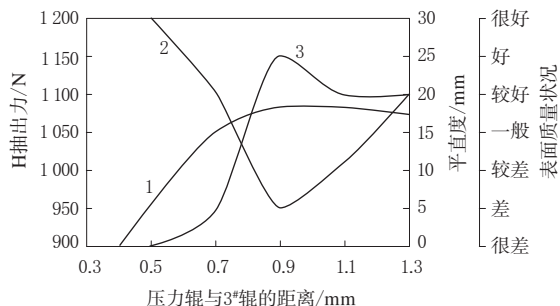
2.1 不同规格钢丝帘线

目前我公司使用的钢丝帘线有 $3+9+15\times 0.22+0.15$ (密集型), $3+9+15\times 0.175+0.15$ (密集型), $3+9\times 0.22+0.15$ (密集型)和 $3\times 7\times 0.20$ HE(高伸长型)等规格。帘线规格和压延厚度不同,压延时压力辊位置设定也应不同。 $3+9\times 0.22+0.15$ 和 $3\times 7\times 0.20$ HE 两种钢丝帘线的试验结果如图 4 所示。

由图 4 可以看出,对于不同规格的钢丝帘线,



(a) $3+9\times 0.22+0.15$ 钢丝帘线(压延厚度 1.8 mm)



(b) $3\times 7\times 0.20$ HE 钢丝帘线(压延厚度 1.8 mm)

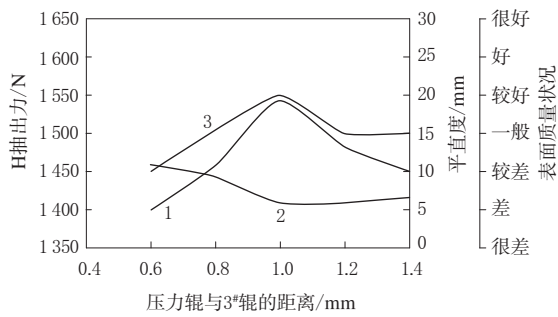
图 4 压力辊位置对不同规格帘线帘布质量的影响

1—H 抽出力;2—平直度;3—表面质量。

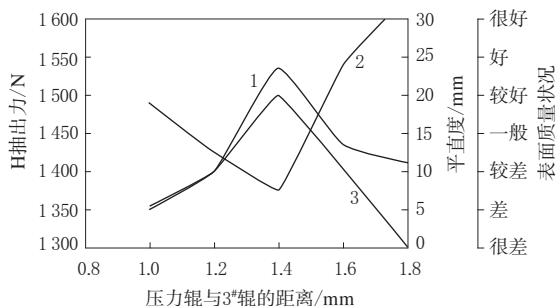
压力辊位置对帘布粘合性能和平直度的影响是不同的。图 4(a)所示的密集型钢丝帘线由于杨氏模量较大,抗冲击性能较高,对压力辊的位置不很敏感,压力辊与 3[#] 辊间隙比压延厚度的一半稍小一些,压力大一些,对钢丝帘布张力的均匀性及粘合性能均有好处。图 4(b)所示的高伸长型钢丝帘线为高捻度、同捻向结构,具有较高的破断伸长率,对压力辊的位置很敏感,若压力辊与 3[#] 辊间隙太小,压力太大,会使钢丝帘布的平直度极差,且上下胶片不等厚,无法使用;若压力辊与 3[#] 辊间隙太大,压力太小,极易引起张力不均,裁断后出现大头小尾现象,增加后续工序的加工难度。因此在确定压延工艺时,对于不同规格钢丝帘线应采取不同方法,计算出理论值后,根据设备特征在 ± 1 kN 的范围内寻找出一个压延压力最佳值。

2.2 不同压延厚度的帘布

胶料和钢丝帘线相同、压延厚度不同时,压力辊位置对帘布粘合性能、平直度及表面质量的影响也不同。采用相同胶料,以 $3+9+15\times 0.22+0.15$ 钢丝帘线进行试验,结果见图 5。



(a) 压延厚度 2.4 mm



(b) 压延厚度 3.0 mm

图 5 不同压延厚度设定对帘布质量的影响

注同图 4。

由图5可以看出,在胶料和钢丝帘线相同的情况下,压延厚度越大,对压力辊的位置越敏感,这是由于压延厚度越大,压延辊筒所受的力也越大,辊筒的变形也越大,压延时辊筒的变形需要其它方式补偿(如预弯曲或轴交叉等),操作难度相应增大。压延厚度增大后,在调节压力辊位置后,同时应适当增大压力辊压力,其增大的量需要根据现场工艺情况决定。

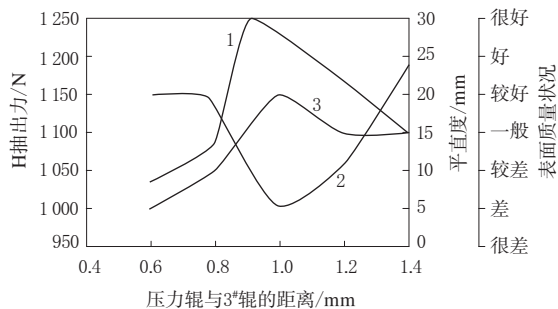
2.3 不同性能胶料的帘布

胎体帘布和胎圈加强层均是全钢载重子午线轮胎的关键部件,对胶料的要求较高,由于所处的部位不同,对其性能要求也不同。在轮胎行驶过程中,胎体主要受交变应力和剪切应力作用,要求胶料生热低、屈挠疲劳断裂时间长和抗剪切性能好。胎圈加强层除硬度、门尼粘度和拉伸强度稍大于胎体胶外,其它性能与胎体胶基本相当。用胎体胶和胎圈加强层胶料分别对3+9+15×0.175+0.15钢丝帘线进行压延,测试结果见图6。

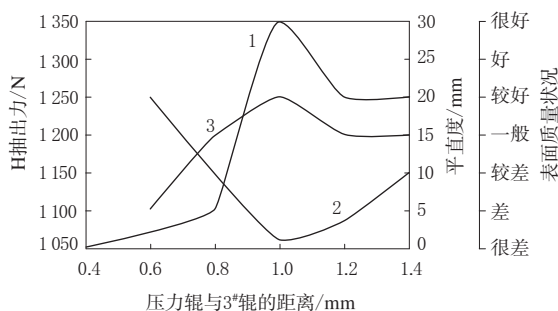
由图6可以看出,不同种胶料受压力辊位置的影响也不同,胎体胶料对压力辊位置更敏感一些(主要指平直度和表面质量);胶料的硬度和门尼粘度大时,压力辊与3#辊间隙需小一些,而压力需大一些。

3 结语

在钢丝帘布的压延过程中,压力辊的位置及压力对于帘布的性能有十分重要的意义。从试验结果可知,压力辊与3#辊间隙从小到大变化时,帘布的H抽出力、平直度及表面质量状况也随之变化,但均有最佳值。压力辊的位置及压力的选取



(a)胎体帘布(压延厚度2.3 mm)



(b)胎圈加强层帘布(压延厚度2.3 mm)

图6 胎体和胎圈加强层胶料压延帘布性能对比

注同图4。

原则是:使钢丝帘线覆胶后处于帘布厚度中央,压力过大会影响帘布加工性能及成品轮胎的质量。为保证帘线的排列和压延过程的正常进行,须使压力辊处于一个恰当的位置。

压延时,对于不同规格钢丝帘线、相同钢丝帘线不同压延厚度及不同胶料,压力辊位置应在理论值附近,并根据现场工艺情况及设备特征确定合理的压力辊位置(包括压力辊的压力)。

收稿日期:2004-06-30

风神公司 10.00R20 全钢载重子午线轮胎 生产技术获省科技进步奖

中图分类号:F270 文献标识码:D

风神轮胎股份有限公司 10.00R20 全钢载重子午线轮胎生产技术荣获河南省科学技术进步奖。

2003年7月,公司80万套全钢载重子午线轮胎生产线提前半年建成投产,填补了河南省轮胎工业的这项空白,产品经国家橡胶轮胎质量监督检验中心检验合格,并被河南省科委确认为高新技术产品,该项目被省政府认定为河南省样板

工程。公司研发的10.00R20全钢载重子午线轮胎适用于优质路面高速运输,并具有良好的安全性、舒适性和经济性,排水性能、抗湿滑和耐不规则磨损性能较好,主要技术指标居国内领先水平。产品投放市场后,深受用户欢迎,不仅畅销全国各地,而且出口到新加坡、印度尼西亚、马来西亚和中东等国家和地区。目前,该产品已成为公司的主要经济增长点和效益贡献点,并被中国名牌战略推进委员会评为全国首批轮胎类中国名牌产品。

(风神轮胎股份有限公司 谢智保供稿)