轮胎断面切割机钢丝使用寿命影响因素及改进措施

陈　洁，贾　力

（贵州轮胎股份有限公司，贵州 贵阳　550008）

摘要：介绍轮胎断面切割机的工作原理，从设备方面分析了影响钢丝寿命的原因，主要为调整轮气缸压力不合适、钢丝速度设置不当和工作平台速度设置不当，并对影响寿命的因素进行改进。改进后，钢丝运转平稳，使用寿命增加，节约了断面切割成本，改善了断面质量，设备性能提高。

关键词：轮胎；断面切割机；使用寿命；断面

中图分类号：U463.341；TQ330.4　　**文献标志码**：B　　**文章编号**：1006-8171(2016)08-0499-02

GX-YLQ-15B型轮胎断面切割机主要用于轿车轮胎、轻型载重轮胎、载重轮胎的断面切割。为了提高轮胎性能，需要对新研发的轮胎或有特殊缺陷的断面进行结构及工艺分析，直观检查轮胎内部结构，以便及时调整及验证改进工艺，对生产轮胎的工序及工艺等进行控制，从而提高产品质量。随着新产品规格和工艺的不断研发改进，需要分析的轮胎断面越来越多，轮胎断面切割机钢丝的消耗量也越来越大，因此提高钢丝的使用寿命和降低钢丝使用成本成为急需解决的问题。

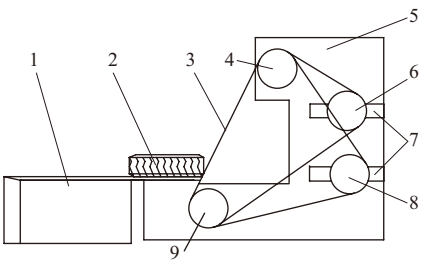
本工作分析影响钢丝寿命的原因，并针对影响钢丝寿命的原因采取改进措施。

1　工作原理

轮胎断面切割机结构如图1所示，工作原理如图2所示。轮胎断面切割机使用专用切割钢丝3作为切割刀具，轮胎2在工作平台1上向前进给的同时，主动轮9带动内外两条钢丝3高速旋转，从而实现对轮胎的高速切割。钢丝的速度通过主动轮电动机的速度决定，电动机速度可通过操作面板调节，钢丝的张紧度可由上下调整轮(6和8)的气缸7控制调节阀调整。

2　存在的问题

钢丝作为轮胎断面切割机的核心部件，属于非标件，需从设备厂家专门采购，价格较高。切割工作时，钢丝受较大的摩擦力和高温的影响，使用寿命受到限制。在使用过程中轮胎断面切割机的钢丝使用量大，钢丝成本高，钢丝的跳动量大导致钢丝的使用寿命短，导致断面切割不平整，断面质量差等问题。提高钢丝的使用寿命，将会降低设备使用成本。



1—工作平台；2—轮胎；3—钢丝；4—从动轮；5—机架；6—上调整轮；7—调整轮气缸；8—下调整轮；9—主动轮。

图1　轮胎断面切割机结构示意

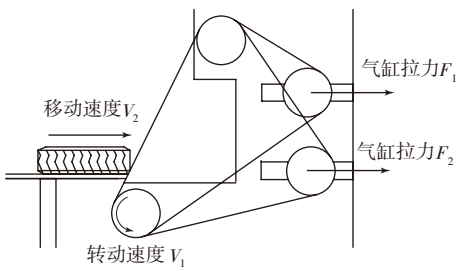


图2　轮胎断面切割机工作原理

钢丝的失效形式有疲劳断裂、磨损(磨光滑和磨细)失效和变形(被拉长)失效，其中大多为磨细

作者简介：陈洁(1986—)，男，贵州贵阳人，贵州轮胎股份有限公司工程师，学士，主要从事设备管理工作。

之后断裂失效。

3 造成钢丝使用寿命短的原因分析

3.1 调整轮气缸压力不合适

钢丝的张紧度由调整轮气缸调节，气压调节过小，会使钢丝转动时跳动剧烈，缩短钢丝的使用寿命，导致轮胎断面不平整，影响断面质量；气压调节过大将导致气缸拉力（F_1和F_2）过大，钢丝张紧力过大，钢丝易被拉长变形失效，将大大缩短钢丝的使用寿命。经过现场试验发现，钢丝的张紧力过大是影响钢丝使用寿命的原因之一。

3.2 电动机转速设置不当

经过现场调试发现切割电动机转速（V_1，见图2）设置过高或过低都会引起钢丝的剧烈抖动，主要是因为钢丝跨度大，V_1设置不当引起共振，钢丝横向和纵向会剧烈跳动，切割时钢丝与轮胎内部的骨架结构接触不均匀，将会加剧钢丝的磨损，减少钢丝的使用寿命。

3.3 工作平台移动速度设置不当

轮胎内部的骨架结构材料分布复杂，各个部位材质不同，尤其是金属骨架材料分布密度不同，导致轮胎局部的硬度差异大。因此应该根据每个部位的材料分布情况设置不同的工作平台移动速度（V_2，见图2），不能使用相同的速度。

操作人员用20 mm·min^{-1}的移动速度一次切割到位，以20 mm·min^{-1}的速度切割轮胎断面趾口时，钢丝与金属骨架结构剧烈摩擦，钢丝温度升高，钢丝的张紧度增大，温度的增加和过大的张紧力将降低钢丝的性能，导致钢丝快速磨损或者拉长断裂，从而降低钢丝的使用寿命。

4 改进措施及效果

4.1 调节调整轮气缸压力

（1）调整轮压力调节装置如图3所示。调节过滤减压阀，使总进气源压力约为0.6 MPa，锁紧调节旋钮。

（2）分别调节上下调整轮的控制减压阀，分别检查不同压力下钢丝的抖动情况，停止切割电动机，检查不同压力下的钢丝张紧力，手动转动转轮，不打滑，无卡顿，直至钢丝运行平稳。最终确定上调整轮在0.35 MPa，下调整轮在0.3 MPa状态下时，两根钢丝张紧度适中，运行平稳。

1—总气源控制阀；2—上调整轮减压阀；3—下调整轮减压阀；4—过滤减压阀。

图3 调整轮压力调节装置

（3）锁紧调节旋钮并记录，方便下次调整。

4.2 调节电动机转速

（1）确定钢丝张紧气缸的气压值设置符合要求，确保内外钢丝的张紧程度正常。

（2）将V_1调整为出厂设置（1 600 r·min^{-1}），观察切割钢丝运转状况，发现此时还有抖动，继续调整切割电动机转速至1 590 r·min^{-1}，观察切割钢丝运转状况，然后逐级以每次10 r·min^{-1}的增加量或减少量调整转速，当转速减为1 550 r·min^{-1}时，发现抖动情况减轻，但局部还有抖动。继续将转速调整为 1 510 r·min^{-1}，发现此时切割钢丝运行比较平稳，结束调整。

（3）调节最优化后，确定并记录转速值。

4.3 调节工作平台速度

（1）根据轮胎内部骨架结构的分布情况，设置6个不同档位的V_2，分别为5，10，15，20，25和30 mm·min^{-1}。

（2）对操作人员进行培训，让操作人员根据轮胎的进给量确定所需要的档位速度，在不影响产量的前提下，保证了钢丝的寿命。

5 结语

对轮胎断面切割机进行整体改进后，钢丝使用寿命提高约106%，设备维护成本降低。改进后钢丝抖动量小，切割断面平整且断面质量高，提高了设备的综合性能，取得了良好效果。

收稿日期：2016-02-15