

X(S)N75 加压式捏炼机转子端面密封性能改进

秦自臣

(鹤壁环燕轮胎有限责任公司, 河南 浚县 456250)

摘要:针对 X(S)N75 加压式捏炼机转子端面密封失效问题采取以下措施:修复转子端面沟痕后选择聚酰亚胺作为静密封环的材料,提高静密封环的尺寸和位置精度;采用扭力扳手以 $0.62 \text{ N} \cdot \text{m}$ 的力矩扭紧压簧螺母,保证各弹簧对静密封环的压力并分布均匀;改善供气质量等。改进后,延长了静密封环的使用时间,改善了密封效果。

关键词:加压式捏炼机;转子;静密封环

中图分类号:TQ330.4+3 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2004)10-0627-03

1996 年我公司购进 5 台 X(S)N75 加压式捏炼机,用于农业轮胎和轻型载重轮胎胶料的混炼。该机的混炼室侧壁与转子端面密封结构见图 1,静密封环结构见图 2。

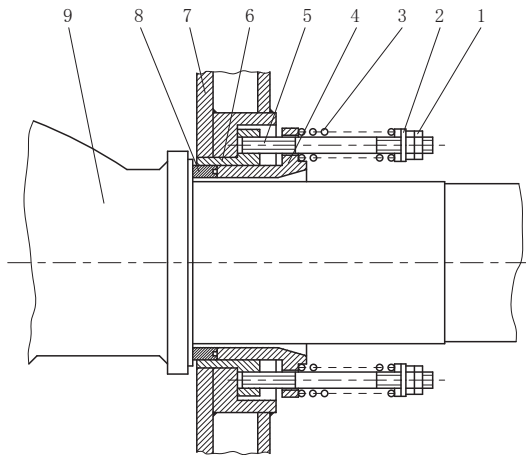


图 1 转子端面密封结构示意图

1—螺母;2—弹簧盖;3—弹簧;4—密封环压套;5—丝杆;
6—密封外套;7—混炼室侧壁;8—静密封环;9—转子。

为使转子端面密封部位耐磨,端面与静密封环配合的滑动摩擦面堆焊耐磨合金。静密封环骨架材料为 ZQSn6-6(铸锡青铜),环上开有 72 个直径为 6 mm、深为 20 mm 的孔,孔内填充聚四氟乙烯。工作时调整压簧螺母,通过 4 组弹簧和密封环压套,把静密封环均匀地压在转子端面上,实现

作者简介:秦自臣(1959-),男,河南内黄县人,鹤壁环燕轮胎有限责任公司高级工程师,学士,主要从事设备管理与技术改造工作。

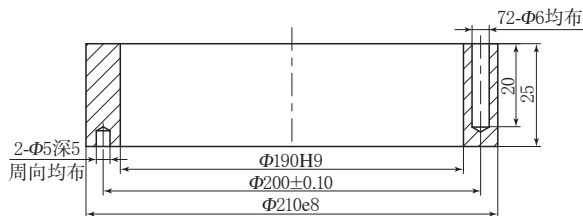


图 2 原静密封环结构

转子端面与混炼室侧壁的密封。

1 问题及原因分析

1997 年年初,5 台捏炼机逐步投入运行,刚开始转子端面与混炼室侧壁的密封效果较好,但不久在密封环压套与转子轴的间隙中开始有粉料泄漏,并有胶状物从间隙中挤出。在更换静密封环清理转子端面时发现,转子端面与静密封环接触处已出现磨痕并有划伤。换上新静密封环不久又出现同样的现象,且漏料越来越严重,并有喷粉现象。

1997 年年底,转子端面已分别磨出不规则的圆形沟痕,浅的有 4~5 mm,深的则达 8 mm,更换静密封环的时间间隔由开始的 3~4 个月,逐渐缩短到不到一个月,一台捏炼机两个转子轴需更换 4 套静密封环。混炼的胶料质量波动较大,车间内经常炭黑弥漫、粉尘飞扬,直接危害工作人员的身心健康,影响电器仪表的使用寿命。

1998 年,为解决捏炼机转子端面与混炼室侧壁密封部位漏料问题,经过详细的观察与分析,我

们认为主要由以下因素造成静密封环损坏。

1.1 静密封环加工精度

购进的静密封环个别尺寸精度差和表面粗糙度大,导致静密封环安装后与转子端面接触不严密,配合间隙大,影响密封效果。

1.2 弹簧

在转子密封环压套圆周上均匀分布着4组弹簧,用于把静密封环均匀地压在转子端面上。压力过大,会使磨合面生热,磨损加快;压力太小,则不能保证密封性能。由于转子在工作时与混炼室发生相对窜动,必须靠弹簧的弹性来补偿窜动所产生的位移,保证静密封环与转子端面在一定压力范围内接触,若弹簧的性能达不到要求,两端则会交替泄漏。若弹簧压力不均匀,静密封环会偏磨,也会给密封带来一定影响。

1.3 密封材料

由图1可知,4组弹簧通过密封环压套,把静密封环均匀地压靠在转子端面上,在工作时由于压砣的作用和胶料的挤压,转子产生一定的挠度,炭黑很容易进入转子端面与静密封环之间的磨合面,形成磨粒磨损,使密封面划伤、拉毛或咬合。静密封环材料是填充聚四氟乙烯的铸锡青铜。铸锡青铜强度较低,常在液体或半液体润滑及耐蚀条件下工作,而在磨粒磨损条件下极易磨损。聚四氟乙烯摩擦因数很小,是极好的自润滑材料,但是机械性能较差,刚性差,有冷流动性,导热率低,热膨胀大,耐磨性差,随着骨架材料的磨损,聚四氟乙烯便随机磨掉,起不到应有的作用。填充聚四氟乙烯的铸锡青铜材料不太适合用在捏炼机转子端部作静密封环。

1.4 压砣压力

捏炼机工作时,压砣对胶料施加的压力越大,转子轴的挠度越大,转子端面与静密封环的接触面积就越小,炭黑和胶料就越容易进入磨合面,磨损磨合面,影响密封效果。

2 改进措施

经过上述分析,影响捏炼机转子端面与混炼室侧壁密封的主要因素有:①简单的接触式密封结构不能达到长时间的完好密封;②静密封环选材不合理。

考虑到投入和以后设备更新的需要,根据实际情况,做了如下几方面改进。

2.1 修补转子端面沟痕

补焊转子端面磨出的沟痕,焊后进行机加工恢复原尺寸。选择D802交直流两用焊条,该焊条较耐磨,焊后有较好的综合物理性能,现场施焊条件要求不高,焊后硬度不小于HRC45。由于转子是较重要的部件,采用焊前对焊面进行预热(150~200℃),对称分段跳焊及焊后用专用器具敲打并进行保温处理的方法,以减小其内应力。焊前焊条进行烘焙,随用随取,以保证焊缝质量。采用小电流补焊,尽量减少补焊对转子产生的影响。

机械加工要保证转子端面密封部位与转子轴线的垂直度误差不大于0.040 mm,表面粗糙度不大于1.6 μm 。

2.2 改进静密封环

2.2.1 材料选择

静密封环磨损后较容易更换,但修复转子端面磨出的沟痕时,就必须拆卸混炼室部分、速比传动部分和翻转卸料部分,修好后再安装,费工、费时且影响生产。为减少转子端面的磨损,考虑用耐磨性好、硬度相对较低的材料作静密封环。首先选择了聚酰胺类材料——MC锦纶,使用时间在3个月左右,转子端面与静密封环滑动磨合部分几乎没有磨损。但混炼室在工作过程中,有时温度较高(140~150℃),使MC锦纶蠕变。

根据上述情况,又选择了热固性聚酰亚胺。聚酰亚胺耐高温且强度高,可在260℃温度下长期使用。在与MC锦纶相同的工作条件下,聚酰亚胺可使用8个月左右,静密封环本身没有蠕变,转子端面与静密封环滑动磨合处磨损很小。同时,将静密封环的高度由原来的25 mm增大到30 mm,进一步延长了使用时间。

2.2.2 提高加工精度

为保证静密封环在混炼室侧壁上的装配精度和密封效果,将原静密封环外径改为 $\phi 210\text{f8}$,减小了静密封环与密封外套的配合间隙;静密封环两端面与孔中心线的垂直度误差不大于0.025 mm,其工作面表面粗糙度不大于0.8 μm ,从而保证了静密封环与转子端面的良好接触。

2.3 保证弹簧对静密封环的压力均匀

为保证 4 组弹簧对静密封环的压力均匀,维修人员配备了扭力扳手。要求对 4 组弹簧加压时,交替均匀进行。对于材料为碳素弹簧钢丝、材料直径为 6 mm、弹簧中径为 30 mm、自由高度为 95 mm 的弹簧,弹簧变形量为 21.5 mm、扭紧压簧螺母力矩为 $0.62 \text{ N} \cdot \text{m}$ 时效果较好,可保证转子端面不漏料,又不因压力过大加快密封环磨损。

在实际使用中,经常检查静密封环的磨损量,调整压簧螺母,保证静密封环与转子端面的接触压力在一定的范围内。

2.4 改善供气质量,规范设备使用

由于混炼车间距空压站较远,捏炼机气压波动较大。为此,在混炼车间进气总管道上加装一个空气缓冲罐,保证各机台的调压阀完好,将捏炼机所用空气压力控制在 $0.65 \sim 0.70 \text{ MPa}$ 之间。

重新编写捏炼机作业指导书,详细规定温度、压力、投料顺序、时间、数量及胶块大小等细则,稳定设备的负荷范围,避免由于投料过多、压力过大使转子轴挠度大而影响密封效果。

3 改进效果

通过对 6 台捏炼机密封环的改进,设备运行 3 年来密封良好,取得了明显的经济效益和社会效益。

(1)每年可节约购买静密封环费用 6 万元。

(2)避免了因转子端面密封失效而停机修理造成的损失。

(3)消除漏料损失,保证胶料的混炼质量,提高了产品合格率。

(4)改善操作人员的工作环境,减少了电器仪表的损坏频次,减轻了维修人员的劳动强度。

4 结语

通过实践,利用新技术、新材料和新工艺,及时对设备的缺陷进行改进,完善其结构和性能,收到了投资少、见效快的效果,提高了现有设备性能,并取得了较好的效果。

致谢:本工作得到李宝才工程师的热情支持,在此表示衷心的感谢。

收稿日期:2004-04-29

米其林集团 2004 年上半年 净收入翻番

中图分类号:F270 文献标识码:C

最近,世界轮胎业领导者米其林集团公布了 2004 年上半年营业情况:净销售额 78.21 亿欧元,营业收入 6.948 亿欧元,净收入 3.289 亿欧元,营业利润占净销售额 8.9%。与去年同期相比,净收入增长了 99%,营业收入跃升 20.1%,净销售额上升 6.4%,轿车与轻型载重车原配胎与替换胎综合销售量增长了 3.5%,载重车原配胎与替换胎综合销售量提高了 8.7%。

2004 年上半年,针对原材料持续涨价,米其林集团及时调整价格策略,并努力提高工作效率,从而确保了营业收入有显著增长。在亚洲,米其林集团不断丰富其产品种类、型号并完善其市场发展策略,销售量继续稳步提升。值得一提的是,中国市场对米其林品牌产品有着极大的需求,这使得米其林集团的销售量继续以两位数字的增长速度向上攀升。在中国,米其林、回力和百路驰 3 个品牌优势互补,正受到越来越多消费者的欢迎。

中国市场的可喜业绩也验证了集团实行的多品牌市场策略的成功。

有目标重点增长策略的执行,所有业务活动的监控,持续有效的内部沟通,稳定的产品价格措施和严格的内部费用控制,使营业利润率上升了 1%。库存规章与严谨的管理使库存费用有所下降,占销售费用的 19.5%。现金流量比去年同期增长了 1.72 亿欧元,净资产负债率(即净负债与股东所有者权益的比例)低于 80%,较去年同期下降了 9%。

展望下半年,米其林集团预计替换轮胎市场将恢复 2%~3% 的年增长率。同时,由于原材料采购和集团销售费用的结算一般有 4~6 个月的时间差,因此,上半年的 NR 等原材料采购费用的急剧上升将导致下半年的原材料费用比上半年增长 6%~7%。

在目前市场状况下,米其林集团将进一步巩固其全面的生产、销售和管理能力,预期 2004 年全年营业利润将有显著提高。

(本刊编辑部 吴秀兰供稿)