

胎体成型鼓最大直径定位控制的研究

中图分类号: TQ330.4+6 文献标志码: B

目前, 轮胎成型机胎体成型鼓大多采用伺服电动机通过离合器切换实现对其旋转运动和径向运动驱动。为实现旋转运动和径向运动的精确定位, 通常采用伺服电动机自带编码器和外置直线传感器, 利用 PLC 读取直线传感器数据进行数学运算和逻辑处理, 实现胎体成型鼓直径定位控制。径向定位运动采用伺服电动机驱动, 可实时监测电动机负载转矩值, 为本次改进提供了前提条件。本工作针对胎体成型鼓丝杠保护进行改进。

1 电气系统介绍

本研究三鼓成型机采用博士力士乐 IndraMotion MTX 控制系统, 其主要由 IndraControl V 操作屏、IndraDrive 驱动器、MSK 系列伺服电动机组成。该系统的主要特点是将 PLC 板、CNC 板和工控机集成于一体, 通过 PLC 进行逻辑控制和数据采集、计算, 并控制 CNC 程序, 通过 SERCOS 总线实现伺服控制。

胎体成型鼓径向定位涨开运动的控制主要通过 IndraControl V 操作画面中设置定位涨开直径参数, PLC 将读取此设定参数、执行逻辑运算和数据运算并控制 CNC 程序执行, 从而实现胎体成型鼓伺服驱动涨开直径定位。在这个过程中, PLC 实时读取直线传感器的数据并运算, 若胎体成型鼓当前直径未达到设定的涨开直径值, 则执行径向涨缩运动, 直到其直径达到设定值。

整个直径定位过程中, 伺服运动采用参数控制方式进行, 如果出现涨开参数设置不合适、钢丝圈内径过小、半部件厚度不合格、成型鼓内部有机卡死等情况, 胎体成型鼓将无法涨开到设定位置。如果 PLC 通过读取直线传感器数据监测到胎体成型鼓没有定位到设定的涨开直径误差范围内, 伺服驱动将一直执行涨开径向定位运动, 除非伺服电动机由于严重过载导致伺服报警, PLC 才能停止涨开直径定位。此时伺服电动机和胎体成型鼓丝杠均为过载运行, 丝杠将受到破坏性负载力, 严重影响其使用寿命。通过对我公司近一年来胎体成型鼓丝杠损坏情况的调查统计显示, 在成型鼓定位涨开过程中, 由于丝杠严重过

载导致的胎体成型鼓丝杠、丝杠母及胎体筒端盖损坏占损坏总量的 90% 以上, 而一根胎体成型鼓丝杠的价格为 10 万元左右, 维修成本较高。

2 胎体成型鼓丝杠保护的改进

为加强对胎体成型鼓丝杠的保护, 把胎体成型鼓定位涨开径向伺服运动由单一参数控制改为 2 段不同的伺服控制共同完成: 一段为参数控制, 另一段为转矩控制。例如按照工艺要求, 涨开直径需定位到 510 mm, 则分为 2 段进行: 第 1 段为当前直径定位到 500 mm, 采用参数控制, 此方式能够快速完成定位; 第 2 段为从 500 mm 定位到 510 mm, 采用转矩控制, 实时监测伺服电动机负载转矩, 达到设定值, 则判断为涨开到位。转矩参数根据丝杠的许用转矩及工艺需求经验值确定。

通过监测、调查、统计可以得出: 在胎体成型鼓正常涨缩运动过程中, 电动机负载转矩为其最大值的 5%~15%; 在胎体成型鼓机械传动键变形、卡死等情况下, 电动机负载转矩可达到最大值的 150% 以上。因此设定胎体成型鼓涨开的电动机转矩为最大值的 19% 进行测试试验, 既可以满足工艺需求, 同时大大小于故障状态下的转矩值, 不会损伤丝杠。经过试验测试, 在 19% 转矩设定值下, 钢丝圈与胎体筒贴合完好、无间隙, 满足工艺需求, 同时丝杠完全可以承受此状态下的负载, 达到试验目的。

改进后的程序如下:

.....

G04 F1

WAIT

G91 G01 C1[360 * ((@NC_VAR(2)-10)-@NC_VAR(5)) * 1.38 / 6] F[360 * 1.38 / 6 * @TST(23)]

FSP(MfsAxis(1,19)) C1[360 * 6 * 1.38/6] F500

M115

M113

G04 F4

.....

在改进后的程序中: “@NC_VAR(2)” 为工艺设定的涨开位参考值; “@NC_VAR(5)” 为胎

体成型鼓实际直径值;“@TST(23)”为胎体成型鼓定位速度参数;“FSP(MfsAxis(1,19)) C1[360*6*1.38/6]”F500为胎体成型鼓电动机最大转矩的19%转矩定位。

3 结语

本次胎体成型鼓丝杠保护改进无需添加任何硬件,程序修改简单、方便。工艺参数涨开位按原方式设定,转矩定位行程根据工艺设定的涨开参考参数自动设定行程为10 mm。改进前的胎体成型鼓丝杠平均每年损坏3~5次,改进后经过一年的实际运行,胎体成型鼓丝杠损坏情况明显减少。

(贵州轮胎股份有限公司 何健周旋)

2015 中国橡胶年会暨中国橡胶工业展 在广州隆重举行

中图分类号:TQ33 文献标志码:D

2015年4月7—10日,中国橡胶工业协会主办、主题为“创新智能橡胶工业新模式”的2015中国橡胶年会暨中国橡胶工业展在广州隆重举行。来自全球的700多名橡胶业界人士出席会议。

在大会主论坛上,国家发改委宏观经济研究院副院长陈东琪做了关于“中国宏观经济形势及如何应对制造业产能过剩问题”的报告,从战略高度对宏观经济形势进行了深入分析。

中国橡胶工业协会会长邓雅俐对中国橡胶工业2014年经济运行情况进行了总结。2014年橡胶行业运行总体平稳,稳中有优,全年总耗胶量为880万t,同比增长6.02%,其中天然橡胶消耗480万t,同比增长14.29%,合成橡胶消耗400万t,同比下降2.44%;主产品轮胎产量为5.62亿条,同比增长6.24%,其中子午线轮胎产量为5.11亿条,同比增长7.35%,全钢子午线轮胎产量为1.12亿条,同比增长4.67%,子午化率达到90%。行业利润增幅走低,轮胎类产品利润下降4.41%,销售收入利润率同比下降0.21%,产成品库存货值同比增长20.41%。市场波动,橡胶价格、产品价格攀附下行。出口增长,贸易摩擦严重。2015年橡胶行业预计运行基本平稳,主要经济指标维持低位;主要产品产量保持增长,增幅低

于2014年;主要产品出口保持增长,量值增幅均降低;橡胶消耗基本稳定,天然橡胶、合成橡胶比例接近。她还指出,2015年橡胶行业面临的问题、困难、挑战大于2014年,经济存在下行压力。

中策橡胶集团有限公司董事长沈金荣就业内关注的复合橡胶标准改变及天然橡胶进口关税提高对行业的影响进行了分析。中国汽车工业协会副秘书长师建华分析了中国汽车市场及本土品牌面临的挑战,介绍了中国汽车产业发展思路。

大会分论坛分别围绕“汽车/绿色轮胎”“创新材料”“橡胶制品”“天然橡胶/合成橡胶”“废橡胶绿色转型”“橡胶机械”6个主题同时展开讨论。其中北京化工大学张立群教授做了题为“绿色轮胎用纳米复合新材料面临的挑战与进展:基础科学和工程应用”的演讲,重点从科学技术和应用进展两个角度阐述了绿色轮胎用纳米复合新材料,强调了分子模拟在橡胶纳米复合材料复杂体系认知上的强大作用,认为将其与有限元结合,进行跨尺度描述,可指导构建新型纳米复合材料体系。

2015年适逢中国橡胶工业协会成立30周年。为此,中国橡胶工业协会在本次年会上开展了30周年纪念表彰活动,颁发了“行业杰出贡献奖”“企业创新发展奖”和“优势品牌奖”,以表彰30年来为中国橡胶工业做出过卓越贡献的个人、企业和品牌。

同期举办的中国橡胶工业展共有70多家企业参展,展示了业界新技术和新产品。

(本刊编辑部 马晓冯涛)

“麒祥杯”第11届全国橡胶助剂生产和 应用技术研讨会在杭州召开

中图分类号:TQ330.38 文献标志码:D

2015年4月23—25日,由中国化工学会橡胶专业委员会、全国橡胶工业信息中心、全国橡胶工业信息中心橡胶助剂分中心主办的“麒祥杯”第11届全国橡胶助剂生产和应用技术研讨会在杭州召开。来自全国橡胶助剂、轮胎、橡胶制品企业以及大专院校、科研院所等单位的130名代表出席了会议。

本届会议围绕“环保创新·优化调整·持续发展”的主题,对橡胶助剂行业的热点问题进行了