

差动机构在轮胎成型机胎体鼓主轴箱中的应用

王友成, 季永义

(桂林橡胶机械厂, 广西 桂林 541002)

摘要: 简介差动机构在轮胎成型机胎体鼓主轴箱中的应用。使用差动机构并结合绝对值编码器和增量型编码器可以准确控制胎体鼓的张开与收缩, 同时配合电机变频器控制胎体鼓回位角度误差。差动机构胎体鼓主轴箱较传统胎体鼓主轴箱操控简单、准确, 使用寿命长, 维护成本低, 贴胶效率高。

关键词: 差动机构; 轮胎成型机; 胎体鼓; 主轴箱

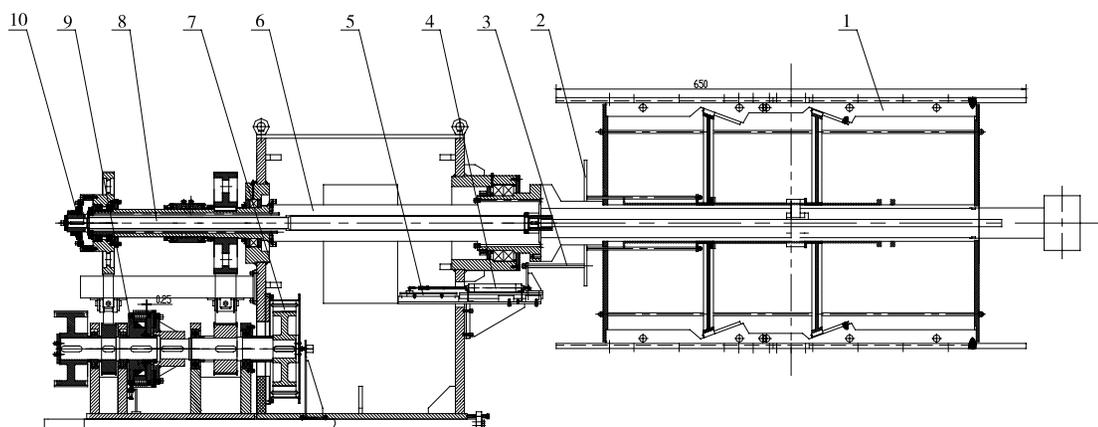
差动机构是锥齿传动的基本体系, 是机械与电气的有机结合体, 主要用于车辆差速器和齿轮加工机床, 具有“两进(主动)一出(从动)”的3轴结构。本工作将差动机构用在轮胎成型胎体鼓主轴箱中, 并结合绝对值编码器和增量型编码器, 以控制胎体鼓的张开与收缩。

1 传统胎体鼓主轴箱的工作原理

传统轮胎成型机胎体鼓主轴箱通过直线位移传感器和双活塞杆气缸检测胎体鼓同步盘位置变化, 以实现对胎体鼓张开与收缩的控制, 如图1所示。

从图1可以看出, 传统轮胎成型机胎体鼓主轴

箱离合器松开时, 减速电机带动芯轴使胎体鼓张开与收缩, 双活塞杆气缸一端连接直线位移传感器滑块, 另一端连接顶杆并与胎体鼓同步盘保持接触, 读取直线位移传感器的位置数据并换算出胎体鼓实时贴合直径。闭合离合器, 主轴通过减速电机带动胎体鼓转动, 由气动抱闸抱紧摩擦轮制动。该结构存在以下问题: (1) 当双活塞杆气缸控制阀出现故障或泄漏时, 无法准确控制胎体鼓与同步盘同步系统, 检测灵敏度较差, 不能精确确定胎体鼓直径变化; (2) 刹车制动位置不确定, 由于贴胶时需保证胎体鼓的真空吸附装置停留在固定位置, 且对该位置控制要求极高, 但该位置只能通过点动调



1—胎体鼓; 2—同步盘; 3—顶杆; 4—双活塞杆气缸; 5—直线位移传感器; 6—主轴;

7—气动抱闸; 8—芯轴; 9—电磁离合器; 10—扭矩离合器。

图1 传统轮胎成型机胎体鼓主轴箱结构示意图

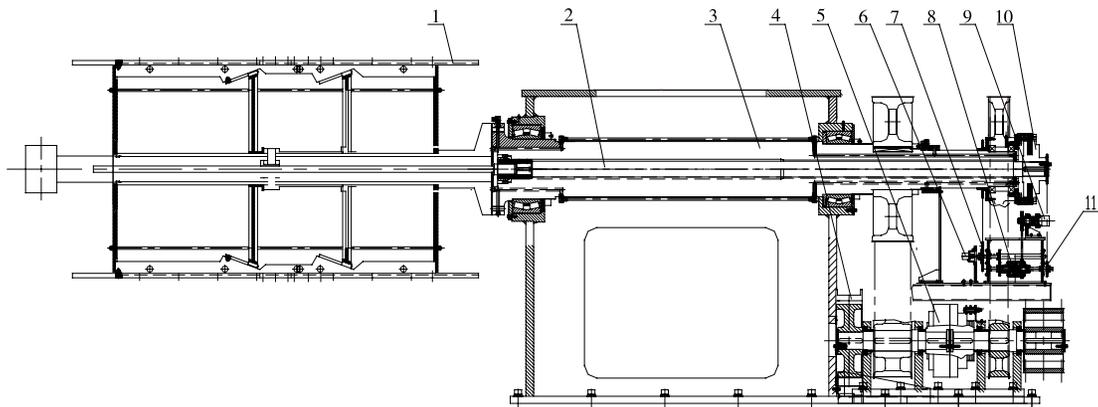
整,操作繁杂,影响生产效率。

2 差动机构胎体鼓主轴箱的工作原理

采用差动机构的新型轮胎成型机胎体鼓主轴箱结构如图2所示,差动机构结构如图3所示。

按照通常的轮胎成型工艺,胎体鼓张开至合理直径,按顺序贴胎圈护胶、气密层、内衬层、胎体层等。当启动减速电机时,胎体鼓张开直径由差动装置(包括差动机构、绝对值型编码器和增量型编码器)控制,即电磁离合器处于打开状态,减速电机驱动扭矩离合器带动芯轴转动,同时通过芯轴链轮系带动差动装置,差动机构通过同步带驱动绝对值型编码器,绝对值型编码器开始计数,而增量型

编码器不计数,直至胎体鼓张开直径达到设定值,减速电机停转。准备贴胶前胎体鼓复位,目的在于将胎体鼓2排真空吸盘控制在定位点,其定位精度由差动机构保证,即电磁离合器得电吸合,启动减速电机,主轴与芯轴一起转动,胎体鼓直径不变,主轴带动主轴链轮系,同时驱动增量型编码器开始计数,而绝对值型编码器不计数,当主轴转至增量型编码器设定角度时发出信号,电机断电,气动抱闸刹车抱死主轴,此时胎体鼓停留在设定贴胶定位点。在整个贴胶过程中包括点动均由差动机构控制。贴完所有胶料取出胎体筒时,胎体鼓收缩至设定直径,启动减速电机反转,胎体鼓收缩直径由差动装置控制,即电磁离合器处于打开状态,减速电



1—胎体鼓; 2—芯轴; 3—主轴; 4—气动抱闸; 5—电磁离合器; 6—增量型编码器; 7—主轴链轮系; 8—差动机构; 9—绝对值型编码器; 10—扭矩离合器; 11—芯轴链轮系。

图2 差动机构轮胎成型机胎体鼓主轴箱结构示意图

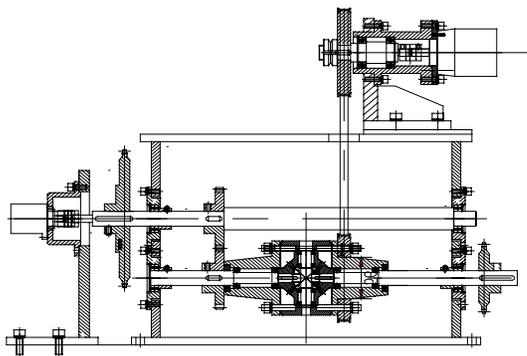


图3 差动机构结构示意图

机驱动扭矩离合器带动芯轴反向转动,同时通过芯轴链轮系带动差动装置,差动机构通过同步带驱动绝对值型编码器,绝对值型编码器开始计数,直至胎体鼓收缩至设定直径,取下胎体筒转入下一道工序。要说明的是,主轴链轮系与芯轴链轮系传动比一致。

采用差动机构的轮胎成型机胎体鼓主轴箱运行稳定、控制准确,胎体鼓张开与收缩直径精度可靠,胎体鼓定位点准确,操控简单,性价比高。本差动机构也适用于轮胎成型机成型鼓及定型鼓。

3 差动机构胎体鼓主轴箱的优势

(1) 在胎体鼓主轴箱中, 传统传动结构对气动部件要求较高, 当控制阀出现故障或气缸泄漏时无法控制胎体鼓与同步盘同步; 差动机构为纯机械动作, 无论是在使用寿命还是在控制可靠性方面较传统传动结构优势明显。

(2) 与差动机构配合使用的绝对值型编码器计数精确, 保证了胎体鼓张开与收缩直径准确; 增量型编码器很好控制胎体鼓贴胶定位点角度, 保证贴胶效率和质量。

(3) 差动机构与绝对值型编码器和增量型编码器组成的传动机构比传统传动机构操控简单, 维修成本降低。

4 结语

差动机构已用于全钢巨型子午线轮胎成型机胎体鼓主轴箱中, 既节约了成型机生产成本, 又降低了成型机故障率, 成型机贴合胎体的过程十分顺畅, 完全满足工艺要求。

Application of Differential Mechanism in the Headstock of Carcass Drum in Tire Building Machine

Wang Youcheng, Ji Yongyi

(Guilin Rubber Machinery Factory, Guilin 541002, China)

Abstract: The differential mechanism is applied in the headstock of carcass drum in tire building machine. By combining with absolute encoders and incremental encoders the opening and contraction of the carcass drum can be accurately controlled. In addition, in conjunction with motor inverter, the error of return angle can be minimized. Compared with traditional carcass drum headstock, the new headstock with differential mechanism processes various advantages, for example, simple operation, high accuracy, long service life, low maintenance cost, and high lamination efficiency.

Keywords: differential mechanism; tire building machine; carcass drum; headstock



信息·资讯

东洋轮胎扩建美国工厂

为适应北美轮胎需求的不断增长, 日本东洋轮胎公司将投资3.71亿美元对其设在美国加利福尼亚州怀特(White)市的轮胎工厂进行扩建。该项目已破土动工, 预计在4年内完成。该项目将使工厂面积将增大6.5万m², 总面积达到18.6万m², 仓库面积增大3万m², 增加650个新工作岗位。该工厂建于2004年, 至今已经历了3次扩建, 工厂规模扩大了1倍。 国 笛