

LLP-B3100 × 17200机液混合式 轮胎硫化机的设计

陈 璋

(福建华橡自控技术股份有限公司, 福建 三明 365500)

摘要: 简介LLP-B3100 × 17200机液混合式轮胎硫化机的设计。与机械式轮胎硫化机相比, 机液混合式轮胎硫化机采用液压控制系统取代动力水驱动系统, 中心机构采用直推式传动方式, 中心机构的受力方向与中心线一致; 用内置式位移传感器控制上下环定型位置, 系统定位精度高, 操控方便, 水耗和电耗低。机液混合式轮胎硫化机为轮胎硫化提供了一种新的选择设备。

关键词: 轮胎硫化机; 机液混合式; 机械式

随着装备产业向绿色、节能、安全、智能的现代化制造方向转变, 研究开发节能、安全的生产装备是装备制造企业的发展方向。

硫化是轮胎生产的关键工序, 硫化机是轮胎生产的关键设备, 轮胎硫化机可自动完成装胎、定型、硫化、卸胎等操作。目前, 轮胎硫化机按传动方式可分为机械式和液压式。机械式硫化机由机械传动和动力水驱动来实现运动部件的动作, 液压式硫化机则通过液压传动来实现运动部件的动作。2种硫化机最大不同之处在于合模过程中, 机械式硫化机靠机械传动施加合模力, 合模力恒定, 部件运行可靠; 液压式硫化机靠液体加压实现合模力, 合模力小幅动态平衡, 运动部件重复定位精度高。综合两类硫化机特点的机液混合式硫化机是合模力恒定、以液压传动取代动力水驱动的新型节能产品。

LLP-B3100 × 17200轮胎硫化机是用于硫化工程机械轮胎的机械式硫化机, 其结构件受力大, 所需动力也大。本设计将其动力水驱动系统改为液压控制系统, 并对部分传动结构进行改进, 研制成机液混合式轮胎硫化机。

1 机械式轮胎硫化机分析

1.1 执行机构动力

机械式轮胎硫化机由主传动装置、机架、硫化

室、中心机构、脱模机构、卸胎装置、机械手、活络模驱动装置、硫化控制管路、运动部件的动力水驱动系统、气动控制系统、电气控制系统、润滑系统等组成。其中动力水驱动系统用于控制中心机构的上下环动作、脱模机构水缸的驱动、机械爪的升降和转进转出、活络模水缸的驱动、卸胎装置的进出和翻转等, 是执行机构的动力源。

执行机构动作时间占硫化工序时间的比例小, 例如在LLP-B3100 × 17200轮胎硫化机上硫化轮胎直径635.0 ~ 914.4 mm (25 ~ 36英寸) 的轮胎, 硫化时间(1条轮胎)为3 ~ 5 h, 其中硫化机执行机构的运动时间仅为14 min左右, 只占硫化周期的6%左右, 动力供应所需的时间相当短。

为保证轮胎生产的正常进行, 轮胎企业一般建立了集中的动力水控制泵站, 连续不断地为所有硫化机供应动力, 这样势必造成较大的能源浪费。

1.2 中心机构下环升降的传动装置

中心机构下环升降的传动装置为杠杆式脱模机构, 它是通过驱动水缸的活塞杆推动杠杆, 再由杠杆推动中心机构。以这种方式作用中心机构时, 会对中心机构产生向上的主推力, 滚轮与缸座之间产生摩擦阻力和偏离中心线的侧向力, 从而使中心机构缸体产生侧弯力, 造成缸壁易磨损和弯曲变形的缺陷。

1.3 中心机构上环定型位置控制

中心机构上环在动水力驱动下升降，其定型位置通过缸体内铜套长短来控制，因此硫化不同断面宽度的轮胎时所用定型铜套长度不同，同时配件较多，这给轮胎规格变化时设备的调整带来不便，且生产成本较高。

2 机液混合式硫化机设计

机液混合式硫化机结构如图1所示。

2.1 液压控制系统带动执行机构

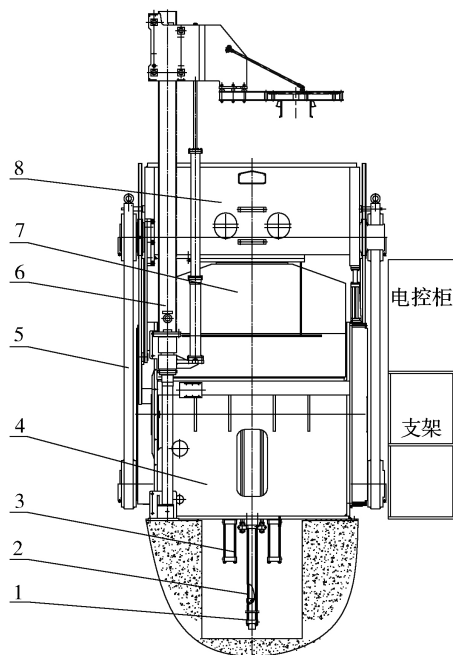
根据执行机构动作要求设计的机液混合式硫化机的液压控制系统如图2所示。

该液压控制系统完全取代原有的动力水驱动系统，中低压系统分为3个阀块，1个置于油箱上，另外2个安装于机身前侧，分别控制不同的动作。每个动作由相应的电磁阀控制，执行机构在静止状态，系统不工作。硫化机在开合模过程中，电机工作，系统供油，执行机构相应动作。

液压控制系统采用溢流调节回路、平衡回路、快慢速调节回路、单向节流回路等控制卸胎机构开合、活络模驱动、中心机构上下环升降、机械手转进转出、机械手升降等动作。

2.2 中心机构传动

杠杆式脱模机构对中心机构缸体带来诸多不利，可通过改变其受力状态来解决该问题。最有效



1—上环升降油缸；2—脱模油缸；3—活络模驱动油缸；4—机座；
5—连杆；6—机械手；7—硫化室；8—上横梁。

图1 机液混合式硫化机结构示意图

的办法是让中心机构沿中心线受力，不受侧向力。按此思路，中心机构采用直推式传动方式，取消杠杆，将脱模缸置于中心机构正下方，使中心机构的受力方向与中心线一致。

2.3 位移传感器控制定型位置

在机液混合式硫化机中心机构中，将MTS内置

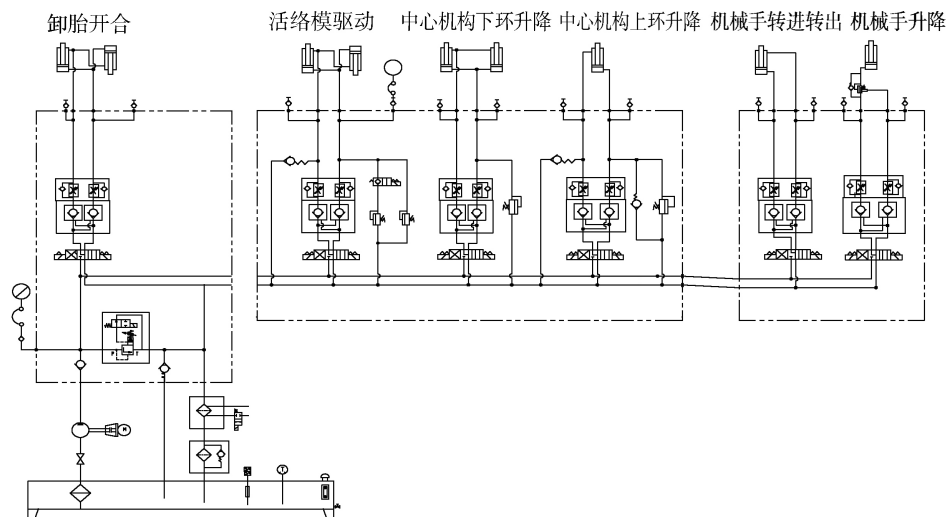


图2 机液混合式硫化机液压控制系统示意

式位移传感器安装在上环升降油缸活塞杆中心,以确定上环定型位置,系统定位精度明显提高,定位操控十分方便。

3 机液混合式硫化机的应用效果

与机械式硫化机相比,机液混合式硫化机技术先进性和可靠性提高,节能降耗效果显著。

(1) 机械式硫化机在一个操作周期内动力水驱动系统用水量约1.12 t,用电量约16 kW·h;机液混合式硫化机液压系统在一个操作周期内用电量约7 kW·h,无需动力水。按一天生产6条工程机械轮胎计算,单台机液混合式硫化机每天可节水6.72 t,节电54 kW·h,降低成本约118元,一年降低成本约4.3万元;同时执行机构动作时间大大缩短(辅助时间缩短1/2),仅6~8 min。

(2) 中心机构工作的稳定性提高。中心机构的驱动装置采用上下直推式结构,消除了杠杆式脱模装置产生的侧向力,改善了中心机构缸体的受力

状况,中心机构的使用寿命大幅延长;轮胎在模具内的定中性和定位精度提高。中心机构上环升降油缸设计在底座下部,活塞杆上方通过连接杆与上环相连,使油缸远离硫化过程产生的热辐射,这也大大延长了中心机构的使用寿命,并可方便其安装、维护。

(3) 采用MTS内置式位移传感器,可方便获得上环运动位置尺寸,通过PLC设定其不同工位标尺,实现上环定型尺寸的控制,中心机构定位精度高,控制先进可靠,提高了硫化技术水平。

(4) 采用液压控制系统,方便各执行机构的动作在任意位置停止和活塞杆运动速度调节。

4 结语

机液混合式轮胎硫化机控制精度高、稳定性和可靠性好、用水量和用电量小,其既对轮胎制造业的节能起着积极的推动作用,又为轮胎硫化提供了一种新的选择设备,有利于轮胎制造企业的发展。

Design of Hydraulic Hybrid Tire Curing Machine LLP-B3100 × 17200

Chen Zhang

(Fujian Huaxiang Automation Technology Co., Ltd., Sanming 365500, China)

Abstract: The design of hydraulic hybrid tire curing machine LLP-B3100×17200 was introduced, comparing with mechanical type tire curing machine. In the hydraulic hybrid tire curing machine, the hydraulic control system was applied to replace hydrodynamic system; the direct drive transmission mode was adopted in the central mechanism, by which the force loading on the central mechanism was aligned along the direction of the centerline; and the built-in displacement sensors were used to control the position of upper and lower shaping plates, which improved the positioning accuracy. On the whole, the hydraulic hybrid machine was a new choice for tire curing, easy to operate, and consumed less water and power.

Keywords: tire curing machine; hydraulic hybrid; mechanical type

欢迎在《橡胶科技》上刊登广告!