

新产品 新技术

LG G5.5FS 巨型工程轮胎成型机的研制

张庆文¹, 谢济兴², 徐 可¹

(1. 风神轮胎股份有限公司, 河南 焦作 454003;

2. 建阳龙翔机械电器有限公司, 福建 建阳 354200)

摘要: 为适应国内工程轮胎生产加快、增添品种和提高质量的需求, 满足生产对新设备的需要, 节约国家建设投资和外汇, 风神轮胎股份有限公司与福建建阳龙翔机械电器有限公司通过对国内外巨型工程轮胎成型机的先进技术进行大量调研分析, 努力探索, 不断完善, 开发出新的 LG G5.5FS 巨型工程轮胎成型机, 填补了国内空白。

关键词: 巨型; 工程轮胎; 成型机

1 产品开发概述

随着我国国民经济的高速发展和国家西部大开发进程的不断加快, 国内大型、巨型工程机械轮胎生产迅速加快, 如何增加规模、增添品种和提高质量已成为急需。但是, 目前国内工程轮胎生产关键设备之一的大型成型机主要依赖进口, 设备价格高, 操作、维修复杂, 备件购买困难。因此, 开发新一代巨型工程轮胎成型机也就成为当务之急。为了适应上述需求, 满足生产对新设备的需要, 节约国家建设投资和外汇, 风神轮胎股份有限公司与福建建阳龙翔机械电器有限公司通过对国内外成型机的先进技术进行大量的调研分析, 并针对各类机型的特点和不足, 尤其是对国内有关轮胎厂的实际操作经验、工程轮胎的工艺条件和使用要求进行总结吸纳, 努力探索, 不断完善, 开发出具有新型主机结构和以帘布筒扩导、夹持环传递、喷气辅助导布、机械牵引定位、变频调速和微机控制等为主要特征的新一代巨型工程轮胎成型机 LG G5.5FS。从而解决了 26.5 25 ~ 24.00 35 等规格工程轮胎的加工课题。

2 新型巨型工程轮胎成型机结构特点

新型巨型工程轮胎成型机的结构及外形设计新颖, 布局合理, 现已投入正常生产, 效果良好。

2.1 主动折鼓形式的主机结构

新型巨型工程轮胎成型机设计了新型主机结构(见图 1)。

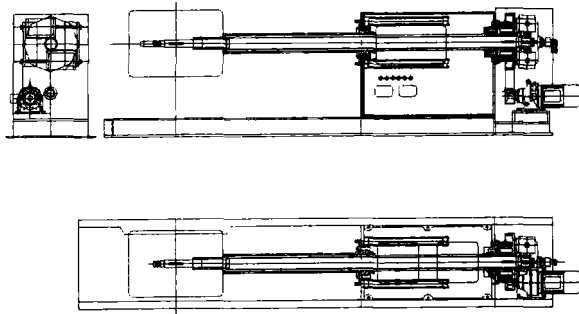


图 1 新型巨型工程轮胎成型机的主机结构

折鼓装置是采用引进设备的主动折鼓机构之结构形式, 即气缸齿轮齿条副搓动折鼓方式, 可在不停机的状态下实现折鼓和张圆, 安全、可靠、高效率、无冲击。由于这种结构可以通过调整叠合角度来控制成型机头的叠合终了位置, 机头不会受到惯性冲击, 尤其是工程轮胎成型机头, 重量很大, 惯性冲击对机头使用寿命影响极大。因此, 采用新型主机结构, 可以大大提高成型机头的寿命。

电动机驱动主轴转动, 是通过多楔带轮外侧面设置的一对特殊气缸缸体所衔入的齿条与固定在主轴上齿轮所组成的齿轮齿条副来实现的, 带轮刹车套轴与成型机头副连杆联接, 齿轮齿条副既作为传动键传递动力用, 又作为旋转主轴所带

动成型机头主联杆与固定在刹车套筒上的副联杆的折鼓之用。气缸的活塞杆与带轮固定,当换气时,缸体及衔在缸体上的齿条对称于主轴断面轴线搓动,带动主轴上的齿轮一起扭转一个预先设定的工作角度,机头叠合;当它回位时,成型机头复圆。对于不同机头,叠合角度不同,因此,叠合机构需有调整角度的设计。

2.2 帘布扩导装置和夹持牵引装置(拉入环形式,见图 2)

新型成型机,吸收引进产品的先进结构,上套帘布筒方式,取消传统的成型棒,设置帘布筒扩导

装置。该装置设于主机外侧,由若干支伞型支撑杆组成,每支支撑杆上镶有若干万向滚子,前端设计特型喷气嘴,后部则设置压力空气的汽源分配器。其张合由电机带动。在主机一侧,设置了与之配套的帘布筒夹持与传递装置,该装置上装有与扩导支撑杆相匹配的夹持爪,夹持爪由气缸带动夹布和放开,并可根据工艺需要,由步进电机驱动沿径向同步移动。夹持爪前端同样设置喷气孔以辅助夹入布筒。这种方式导入帘布筒,布筒口部不会喇叭口变形,有利于正包。其工作过程见图 3。

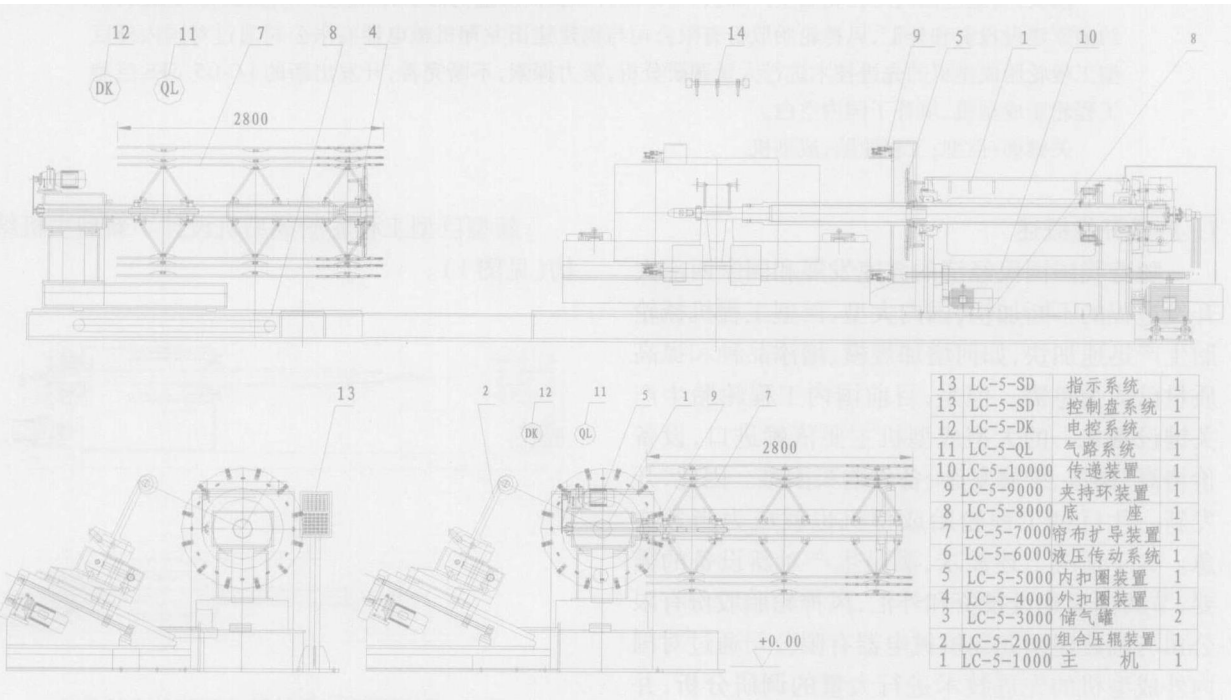


图 2 LC G5.5FS 工程轮胎成型机帘布扩导装置和夹持牵引装置

工作时,上套帘布筒由扩导装置扩张到工艺尺寸,夹持环夹布导入,喷气辅助机械牵引和定位。其优点是:上布正,工效高,质量好,安全可靠,操作者劳动强度低,减员增效,是引进、消化、吸收开发的一代新机。

2.3 主传动采用性能优异的多楔带传动

该种传动方式平稳、可靠、几何尺寸小、使用寿命长。刹车装置则采用轮胎式气囊气动离合器,动作灵敏、可靠耐用,维修量小。刹车气囊采用内刹车和外刹车两种形式。

2.4 新型组合压辊

组合压辊装置是将下压辊和后压辊合为一体

的组合压辊的结构形式,即组合压辊装置取代了传统成型机的后压辊装置和下压辊装置(见图 4)。

组合压辊装置安装一对杯式侧压辊轮,该压辊是带有径向、轴移和旋转压杯机构的三动机构。由于一种成型机要满足多规格的轮胎成型,机头的宽度、直径及肩部曲线不同,所以轴移机构、径移和旋转机构均由电传动,编程控制。

组合压辊旋杯的另一侧,安装了一对直线压辊,替代下压辊装置工作。其传动跟随旋转压辊同时工作。

组合压轮装置支架上,各装有一对小气囊,以

补偿压辊工作时随意曲线的变化,通过在压轮装置支架上加装位移传感器,实现了对压合压力的自动调节、控制,压合十分平稳,保证了压合质量,为轮胎产品质量的提高提供了重要保证。其传动则采用变频调速,可以设定最理想的滚压运动曲线。

组合压轮装置的开合、进退的传递,都是由滚珠丝杆副和线性轨道轴承副来完成的,保证精度、

使用寿命和轻便。

2.5 旋转尾座装置

旋转尾座装置是一组装有扣圈装置和帘布筒扩导装置的旋转支座,采用液压控制系统,它可根据工艺过程的工作需要,定位于成型机主轴中心线上,以完成帘布筒扩张和扣圈工作,该装置装于直线轴承轨道上,液压传动系统传动,保证了旋转尾座装置运行平稳。工作过程见图 3。

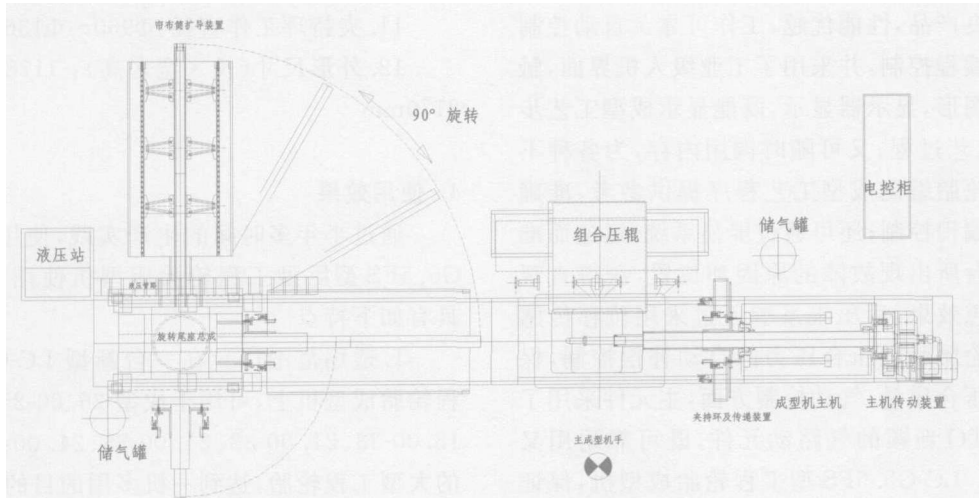


图 3 LC-G5.5FS 工程轮胎成型机动作过程示意图

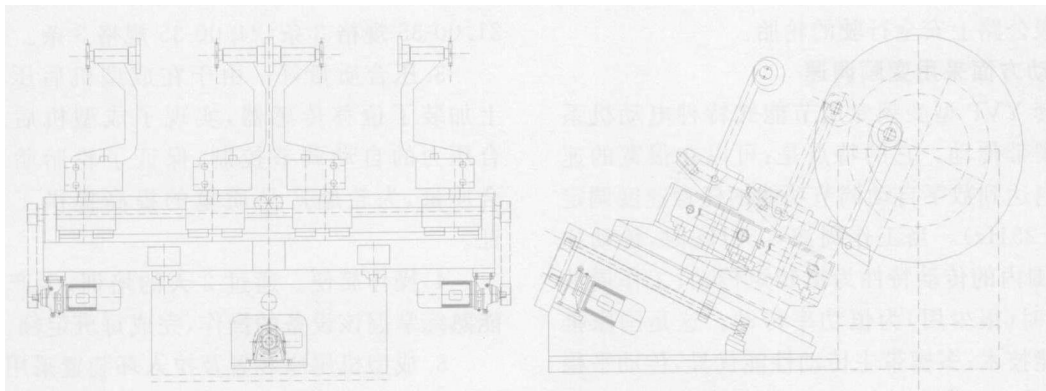


图 4 组合压辊装置

2.6 同步可调直径的内、外扣圈装置

LG-G5.5FS 型工程轮胎成型机的扣圈装置设计别具一格:14 支扣圈爪安装在一组同步盘机构上,由气缸驱动同步盘,来达到同步调整扣圈爪直径的目的。

内扣圈设置在主机的一侧,扣圈盘安装在正、反包装置座上;外扣圈设置在主机的另一端,扣圈

盘装在扩导装置的同一个左侧机组的旋转支架上,它可随左侧机组作轴向移动和旋转运动。由液压马达带动的滚珠丝杆来驱动。

两组扣圈都是由驱动正、反包装置的液压缸驱动扣圈工作,完成扣圈动作。这一发明满足了轮胎成型中扣圈变径工艺技术要求。

2.7 整体式机座

考虑到本机为较大型的轮胎成型设备,为保证制造精度,便于运输,有利于快捷准确的安装到位和调试,生产维护,以及从长计议的企业发展对设备的调整迁移,本机设置了整体机座,主机箱、下压辊、后压辊、扣圈装置、正包装置、帘布筒扩导装置和夹持传递装置都安装在机座上。电、气安装也大部分在机座内走线,整齐美观,安全直观。

2.8 新颖的气、电控制系统

控制系统 PLC 等主控制元件采用进口元件或国内优良产品,性能优越,工作可靠。自动控制系统采用编程控制,并采用了工业级人机界面,触摸式工业图形,显示器显示,既能显示成型工艺步骤,掌握工艺过程;又可随时调用内存,为各种不同规格的轮胎编制成型工艺程序提供参考,准确实现自动编程控制;还可通过屏显系统,迅速而准确查询机台所出现故障的原因和位置,获得直观快捷的理想效果;后压辊系统通过采用位移传感器实现了轮胎胎胚压合压力的自动补偿控制,保证了胎胚压合质量;气动控制方面,主元件采用了引进 FESTO 新颖的气路动元件,既可靠耐用又美观大方。LG G5.5FS 型工程轮胎成型机,保证了轮胎成型的质量,特别是帘布筒导入定位和胎趾包贴质量,由工艺装备上得到可靠的保证,从而大大提高轮胎均匀性和行驶里程,尤其适用于制造高等级公路上安全行驶的轮胎。

2.9 传动方面采用变频调速

配套 YVP 型变频专用节能式特种电动机系列和多楔带传动。它的特点是:可以在很宽的速度范围内达到数字自动调节功能的任意速度调定(级差 0.25Hz)。当工作周波 $\leq 50\text{Hz}$ 时,传动比 1:10 范围内的传动特性为恒转矩传动;工作周波 $\geq 60\text{Hz}$ 时(很少用)为恒功率传动。这是国家推荐的节能技术;多楔带主传动性能优异,传动平稳可靠,噪声小,带轮几何尺寸小,结构紧凑,重量轻,惯性小,经久耐用;结构新颖的气缸齿轮齿条副折鼓装置,折鼓机构与成型机头同步旋转,机头张叠无需停机,利于平稳传动和操作,提高效率;

该成型机还参照引进设备,采用了液压传动,用以需要更大推力的尾座移动和扣圈等工作。

3 新型工程轮胎成型机主要技术参数

1. 适用成型机头最大直径: $\Phi 1260\text{mm}$;

2. 适用成型机头最大宽度: 1533mm ;

3. 适用钢丝圈直径: $\Phi 25'' \sim 35''$;

4. 适用帘布最大宽度: 2800mm ;

5. 主电机型号功率: YVP180L 6 15kW

6. 中心高度: 1260mm ;

7. 折鼓角度范围: $0 \sim 180^\circ$

8. 后压辊轴向移动范围: $660 \sim 1750\text{mm}$;

9. 适用轮胎规格 26.5 25 $\sim$ 24.00 35;

10. 帘布筒扩张范围: $\Phi 750 \sim 1380\text{mm}$;

11. 夹持环工作直径: $\Phi 960 \sim \Phi 1360\text{mm}$;

12. 外形尺寸(长 $\times$ 宽 $\times$ 高): $11780 \times 4100 \times 2170\text{mm}$

4 使用效果

通过半年多时间的生产实践,使用对比,LG G5.5FS 型巨型工程轮胎成型机使用效果良好,具有如下特点

1. 适用范围广。在一台新型 LG G5.5FS 工程轮胎成型机上,可用于成型 26.00 25、29.5 25、18.00 33、21.00 33、21.00 35、24.00 35 等规格的大型工程轮胎,达到一机多用的目的。

2. 工作效率高。超过日本 C2800 成型机,班产(包括缠绕时间)26.5 25 规格 4 条、29.5 25 规格 4 条、18.00 33 规格 4 条、21.00 33 规格 4 条、21.00 35 规格 3 条、24.00 35 规格 3 条。

3. 压合质量好。由于在成型机后压辊装置上加装了位移传感器,实现了成型机后压辊压合压力的自动调节控制,保证了轮胎胎胚的压合质量,为轮胎产品质量的提高提供了重要保证。

4. 操作简便。通过 2 天的培训,生产工人即能熟练掌握该设备的操作,完成每班定额。

5. 成型机尾座装置及拉入环装置采用液压控制方式,传动平稳,控制自如,定位准确。

6. 设备故障率低,维修方便。

本机的结构设计和制造质量完全达到了技术协议的规定要求,实现了进口成型机技术的消化、吸收,填补了国内巨型工程轮胎成型机制造的空白,实现了开发研制目标,为进一步开发更大规格的工程轮胎成型机奠定了基础。

参考文献:略