

采用 VMI 子午线轮胎一次法成型机提高轮胎性能

赵书凯, 邓世涛, 王 琰, 王伯刚

(三角轮胎股份有限公司, 山东 威海 264200)

摘要: VMI348-S 子午线轮胎一次法成型机采用自动供料架和机械指形反包, 可生产的轮胎规格范围广, 自动化程度高, 能够保证成型胎体均匀性一致。该成型机生产效率高, 劳动强度低, 在改进轮胎成型过程的同时可提高成品轮胎性能。

关键词: 轮胎; 一次法成型机; 成型鼓; 自动供料架

中图分类号: TQ336.1; TQ330.4⁺6 **文献标志码:** B **文章编号:** 1000-8171(2014)03-0180-04

在高速行驶条件下的汽车具有舒适的驾乘体验需具备较高性能的轮胎, 而成型质量直接影响成品轮胎性能, 为满足用户对轮胎使用性能的要求, 我公司从荷兰 VMI 公司购进 2 台 VMI348-S 子午线轮胎一次法成型机, 可改进生产工艺并提高产品质量。

1 技术参数及结构工艺特点

1.1 技术参数

VMI348-S 子午线轮胎一次法成型机主要由主机、自动带束层供料架、自动胎体部件供料架、冠带条供料架、胎面供料架、电气控制系统等组成。主要技术参数如下。

胎圈直径范围 14~24 英寸; 扣圈距离(外胎圈到胎圈) 225~700 mm; 带束层和胎面贴合鼓直径范围 335~590 mm; 生胎外直径范围 485~1 000 mm; 鼓中心线到地面的距离 1 050 mm; 胎圈锁定充气压力 0.2~0.5 MPa; 成型鼓最大转速 80~120 r·min⁻¹; 电压 400 V, 3 相, 50 Hz; 最大功率(连续运行时) 40 kW; 允许的电压波动 ±10%; 允许的频率波动 ±2%; PLC 输入电压 24 V, 直流; PLC 输出电压 24 V, 直流; 控制系统 PLC; 主气压 0.6 MPa; 单胎生产最大效率(235/40R18 规格) 71 s。工艺精度: 带束层定中精度 ≤±0.5 mm; 带束层接头精度 ≤0.5~1.5 mm;

JLB 定中精度 ≤±0.5 mm; JLB 缠绕公差 每圈 0.1 mm; 胎面定中心精度 ≤±1.0 mm; 内衬层/胎侧预复合件定中精度 ≤±1.0 mm; 内衬层/胎侧预复合件自动接头精度 ≤±1.5 mm; 内衬层/胎侧预复合件总宽精度 ≤±1.5 mm; 胎体帘布定中精度 ≤±1 mm; 胎体帘布接头精度 1~3 根帘线; 从导开到贴合完成胎体帘布长度拉伸率 <0.5%; 带束层宽度收缩量 <0.5 mm; 胎面宽度收缩量 <1 mm; 内衬层/胎侧预复合件宽度收缩量 ≤2 mm。

裁断后的胎体和带束层不能露出帘线和钢丝, 且裁口两边余胶均匀。超声波裁断胎面及内衬层/胎侧预复合件时, 不能出现胶沫和卷边(裁口和部件边部)。

1.2 结构工艺特点

轮胎成型过程中所有的胶部件均由供料架提供, 省去了胎体等半成品的中间搬运过程。成型胎体时, 钢丝圈定位与成品形状相同, 反包时不转动, 定型胎体及胎侧的反包不易打褶, 保证了胎体的均匀性和一致性。VMI348-S 子午线轮胎一次法成型机主要由以下单元组成。

1.2.1 成型鼓

成型鼓配有胎肩支撑, 该支撑在反包和定型期间用于从内部支撑下胎肩/三角胶芯。该成型鼓主要包括 2 个半鼓和 1 个可伸缩的中心调宽环。2 个半鼓均装有机械胎圈锁定系统, 这样可以保证胎圈的中心不移动, 并可以严格保证安全。每个半鼓都装有 1 个气动控制的胎肩支撑, 反包

和定型期间从内部支撑下胎肩/三角胶芯。在胎圈处支撑胎肩可以减少变形以及改进胎圈区域部件的结合度。胎侧的反包通过气动反包臂实现。这些反包臂配有可移动杆,可以为材料贴合提供坚固平整的表面。鼓的中央部分由固定在鼓轴上的1个中央调宽环和固定在半鼓上的2个侧环组成。侧环可以滑到中央调宽环的底部使半鼓伸缩,以调整适应胎圈间距。

1.2.2 胎体主机架

胎体主机架上装有主驱动轴,主驱动轴上带有主轴安装法兰、轴承、鼓轴、旋转空气密封和驱动电动机。后轴轴承可校准调整。标准配置采用机械成型鼓。

机械成型鼓优点如下:

- (1)减少胎圈部位变形和提高部件的贴合度;
- (2)具有生产 TOS(冠包侧)以及 SOT(侧包冠)类型轮胎结构的能力;
- (3)无胶囊定型和反包过程使胎体膨胀和胎侧定位均匀统一;
- (4)同心、平行布置和机械胎圈锁定。通过精确的胎圈间距离的锁定,控制胎体帘线的长度;
- (5)由于不使用胶囊,避免了胶囊的更换,可降低运行成本,延长设备的运行时间;
- (6)生产效率提高。

1.2.3 带束层和胎面主机架

带束层和胎面主机架上安装有带束层和胎面鼓主轴,主轴上带有旋转轴套、鼓安装法兰、轴承、旋转空气密封和驱动电动机。带束层和胎面鼓特点如下:

- (1)有机械扩张的同心成型直径;
- (2)自动接取带束层;
- (3)特定范围内可调外直径,通过垫块选择直径(可快速更换);
- (4)可高速度旋转。

1.2.4 主机架传递环地面轨道

地面传送轨道位于胎体主机架与带束层和胎面主机架之间,包括2个刚性的线性导轨,用于支撑传递环小车和两个扣圈装置在导轨上运动。线性导轨通过位于下方的护罩进行保护。

1.2.5 传递环

传递环用于从带束层和胎面贴合鼓上接取带束层和胎面组件,然后横向传递到胎体定型鼓。在带束层和胎面组件安放到定型的胎体后,传递环移动到等待位置。

传递环包括8个均等分布在圆周上的接取装置,每个单元包括1个带有夹持头的气缸、1个扇形支撑块和2个导向轴。传递环可根据不同的生胎外径进行自调节,如果轮胎的规格尺寸改变,需要更换扇形块下的支撑块。传递环两侧装有橡胶安全缓冲装置,当传递环碰撞后其横向移动立即停止。

生胎通过与左侧扣圈盘装置相连的独立的传递环实现移动。

1.2.6 离线装圈和扣圈装置

离线装圈和扣圈装置包括1个离线装圈装置和带有扣圈臂的2个磁性胎圈扣圈环。装圈装置安装在激光线投影机架上,可以沿装圈位置和钢丝圈接取位置前后来回移动。装圈装置有8个接取点。当装圈装置位于机器前面时,钢丝圈通过人工安装在装圈盘上,然后钢丝圈传送到磁性钢丝圈扣圈环上。

2个扣圈臂均装有气动的可分离的磁性钢丝圈扣圈环,扣圈时两扣圈环将从等待位移动到装圈位置以接取钢丝圈,并把钢丝圈定位在胎体鼓钢丝圈锁块的上方,随后扣圈环返回到胎体主机架附近的等待位置。

1.2.7 自动调距激光导向灯

2个固定的用于指示胎体鼓及带束层和胎面鼓中心线及材料边部的激光灯装置,安装在一个过顶激光投影支架上,投影支架安装在2个主机架上方。每个激光灯单元有1个固定的中心激光灯,两侧各有1个可移动的边部激光灯,2个边部激光灯的位置可自动调整。

1.2.8 自动胎体部件供料架

自动胎体部件供料架自动供应内衬层和胎侧,用于供料架内的预复合,预复合后的部件和胎体被定长裁断,准确定位并自动贴合到成型机的胎体定型鼓上。

1.2.9 自动带束层供料架

自动带束层供料架自动为2个不同宽度或角

度的钢丝帘布带束层供料,定长测量裁断,准确贴合到成型机的带束层和胎面成型鼓上。对于轮胎成型机供料架上橡胶部件的定中心问题,VMI公司采用具有专利权的VVS定中心系统与执行机构配合对半成品部件进行定中心,在带束层供料架中,该系统用于定中心和准确贴合钢丝帘布带束层。此外,显示带束层端部形状的视频影像贮存在计算机存储器中,可用于带束层尾部形状比较,使带束层端部的接头精确匹配,从而提高轮胎的均匀性。

1.2.10 胎面供料架

胎面供料架用于精确地导开、递料、测量长度、裁断以及将胎面贴合在带束层和胎面成型鼓的带束层部件上。供料器可以定位在轮胎成型机的操作侧,主要由贴合器框架、贴合传送带、裁断单元和导开工位组成,装有智能胎面定中心装置的带式卷筒型胎面供料架。普通胎面供料架上的胎面定中心需依靠辊式输送装置上的机械定中心装置,或利用中心槽导向或蘑菇形边部导向辊定中心。胎面在带束层部件上定中心的精度对轮胎均匀性有很大影响。在普通胎面供料架上很难控制胎面长度,因此不能保证胎面接头质量。胎面在辊式输送装置上定长裁断后容易扭曲变形。此外,胎面前端和后端部的定位不能被完全控制。VMI公司的带式胎面供料架采用输送带供料,可确保定中心后胎面的准确位置。该供料架上装有用于控制成型鼓上胎面前端和后端部位置的智能型VVS定中心系统,可获得精确良好的胎面接头。

1.2.11 电气控制系统

电气控制系统主要由主控电柜、操作者控制台和气动控制系统组成。电气控制系统可通过程序控制成型机在自动或手动方式下生产轮胎。

2 结构和施工设计

我公司使用的VMI348-S子午线轮胎一次法成型机采用TOS生产方式,自动供料架供料,机械指形反包,设计中应注意以下几点。

(1)帘线假定伸张值。帘线假定伸张值是帘线在模型中伸张后的长度与成型鼓上帘线长度的比值,VMI348-S子午线轮胎一次法成型机生产

轮胎的帘线假定伸张值为1.01。

(2)胎面半成品。使用打卷胎面,可自动贴合和裁断,胎面中心预留V型定位槽,胎面半成品如图1所示。

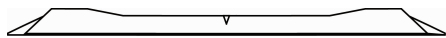


图1 胎面半成品

(3)内衬层/胎侧预复合件。通过光电控制的自由料环,胎侧先经过可手动调节的导向立辊,再经过胎侧导向板导向至预复合输送带上的复合位置,在该位置通过1个接头压辊将内衬层和胎侧接在一起。内衬层/胎侧预复合件(PA复合件)如图2所示。



图2 内衬层/胎侧预复合件

(4)冠带条缠绕方式。将冠带条自动呈螺旋状贴合在带束层和胎面成型鼓上。冠带条的贴合和裁断为全自动。冠带条缠绕方式如图3所示。

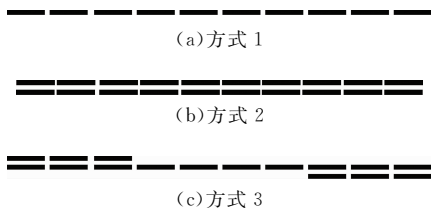


图3 冠带条缠绕方式示意

3 成品轮胎性能

以235/40R18 91V规格为例,成品轮胎各项性能检测结果如下。

3.1 外缘尺寸

根据GB/T 521—2003,在标准气压(180 kPa)下,235/40R18 91V成品轮胎外直径为648.4 mm,断面宽为240 mm,均符合国家标准。

3.2 耐久性能

根据GB/T4502—2009,235/40R18 91V成品轮胎耐久性能检测结果如表1所示。

检测结果显示,41.5 h后成品轮胎仍可正常使用。

3.3 高速性能

轮胎负荷为469 kg,初始气压为360 kPa,235/40R18 91V成品轮胎高速性能检测结果如表

表 1 成品轮胎耐久性能检测

检测项目	检测阶段					
	1	2	3	4	5	6
开始时气压/kPa	180	180	180	140	180	180
负荷率/%	85	90	100	100	105	110
负荷/kg	523	554	615	615	646	677
检测速度/km·h ⁻¹	120	120	120	120	120	120
检测时间/h	4	6	24	1.5	3	3

表 2 成品轮胎高速性能检测

检测项目	检测阶段										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
检测速度/km·h ⁻¹	190	200	230	240	250	260	270	273	280	290	300
检测时间/min	5	3	12	10	10	10	20	10	10	10	90

注:按增强型(95W)测试。

验结束点的破坏能为 372.9 J,触及轮辋未穿。

3.5 脱圈性能

根据 GB/T4502—2009 进行脱圈性能试验,标准值为 11 120 N,停止试验时阻力值为 12 398.3 N,检验状况未脱圈,轮胎检验结束点的脱圈阻力为标准值的 111.5%。

2 所示。

成品轮胎高速性能检测结果显示,当速度为 300 km·h⁻¹,行驶时间为 90 min 时,轮胎上模肩崩花。

3.4 强度

根据 GB/T 4502—2009 进行最小破坏能试验,增强型最小破坏能标准值为 585 J,而轮胎检

4 结语

VMI348-S 子午线轮胎一次法成型机生产轮胎范围较广,自动化程度较高,生产效率高且劳动强度低,可提高产品质量和改进轮胎成型过程,以满足客户不断提高的轮胎均匀性的要求。

收稿日期:2013-10-15

东洋推出 16 层帘布高性能转向轮胎

中图分类号:TQ336.1 文献标志码:D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntire-dealer.com)2013 年 12 月 11 日报道:

东洋轮胎美国公司生产的 M137 高性能转向子午线轮胎(如图 1 所示)使用 16 层帘布以提高承载能力,专为高速公路长途运输商用车而设计。东洋称,M137 轮胎的设计旨在为运营商的海岸间运输提高单车的运输能力。



图 1 东洋 M137 高性能转向轮胎

这个经美国环境保护署 SmartWay 认证的轮胎采用 e-balance 技术和较大的刚性结构,以提高轮胎的使用寿命、耐久性能以及抗不规则磨损性能,并可降低燃油消耗。

M137 轮胎胎体断面轮廓可使胎面伸长最小化,保持更均匀的胎面半径,提高轮胎的使用寿命,均匀磨损和轮胎寿命的延长得益于能使胎面接触压力均匀分布而设计的胎面花纹。

“一些现代载重汽车会使用更重的前轴,导致更大的质量和更严重的轮胎磨损。为应对这一趋势,东洋轮胎目前专为长途运输车生产 2 种规格的 16 层帘布高性能 M137 转向轮胎”,东洋轮胎美国公司商用载重轮胎高级产品经理 Lowell Slimp 说。

“我们的具有 16 层帘布的 M137 轮胎承载能力高,耐磨和耐用性能好,轮胎整个生命周期中的道路噪声低。”

16 层帘布 M137 轮胎的 2 种规格为 295/75R22.5 和 285/75R24.5。

(孙斯文摘译 田军涛校)