

超小规格轮胎硫化胶囊夹具的设计及应用

佟 伟,杨万库,李海涛,孙亚栋

(青岛森麒麟轮胎股份有限公司,山东 青岛 266229)

摘要:介绍超小规格轮胎硫化胶囊夹具的设计及应用。在不改变现有硫化胶囊夹具结构的基础上,调整固定方式,采用锁紧螺母取代螺栓固定夹具。针对下钢圈/下压环与中心机构导向套没有足够连接空间的问题,增加分体式过渡转换接头。增加过渡转换接头后中心机构导向套衍生高度增大,为与模具高度匹配,在硫化机热板下方增设垫层。实际使用验证表明,新设计的硫化胶囊夹具使用方便、操作简单,不易损坏胶囊,硫化轮胎外观质量改善明显。

关键词:超小规格轮胎;硫化胶囊;夹具

中图分类号:TQ336.1⁺5;TQ330.4⁺7

文献标志码:A

文章编号:1006-8171(2024)03-0173-03

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2024.03.0173



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

使用传统硫化机硫化轮胎时,胶囊夹具必不可少。对于普通规格轮胎,硫化夹具设计技术成熟,胶囊固定采用上压环、上夹环、下夹环和下钢圈的分体结构,在上压环/上夹环、下夹环/下钢圈圆周上用等分螺栓紧固的方式即可满足要求,胶囊装卸简易。而对于超小规格轮胎,考虑轮胎硫化过程中夹具受力影响^[1],胶囊夹具采用普通方式设计没有足够空间布置紧固螺栓,需要重新设计一种硫化胶囊夹具^[2-3]。

1 现状分析

现有硫化胶囊夹具结构包括两部分:①上夹环、胶囊、上压环;②下钢圈、胶囊、下压环。胶囊与夹具装置采用螺栓周向固定的形式,即上夹环/上压环、下钢圈/下压环分别预夹紧硫化胶囊的上、下夹缘部分,然后用6—8颗螺栓周向均布固定,此种方式需要压环边部周向有充足的空间分布螺栓,如图1所示。

76.2~203.2 mm(3~8英寸)超小规格轮胎硫化胶囊夹具采用上述形式设计,压环边部无足够的空间分布螺栓,因此在不改变硫化胶囊夹具结构的基础上,调整固定方式,采用锁紧螺母取代螺栓固定夹具的形式,但由此会产生如下2个问题。

作者简介:佟伟(1984—),男,山东泰安人,青岛森麒麟轮胎股份有限公司高级工程师,硕士,主要从事轮胎生产工艺管理工作。

E-mail:tongwei521@yeah.net

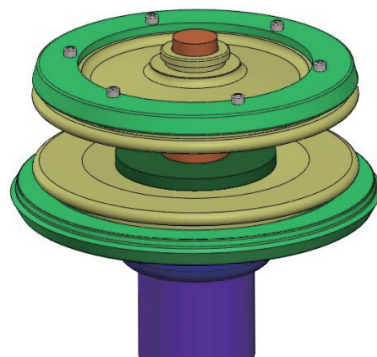


图1 普通规格轮胎硫化胶囊夹具形式示意

(1)硫化胶囊端口尺寸在40~80 mm,模具趾口直径在60~100 mm,中心机构导向套压盖直径为56 mm,模具趾口直径与中心机构导向套直径相近,导致下钢圈/下压环与中心机构导向套没有足够的连接空间,设计采用增加过渡转换接头的形式换取足够的连接空间。

(2)增加过渡转换接头后,中心机构导向套衍生高度增大,为与模具高度匹配,可以在硫化机热板下方增加垫层或增大硫化模具厚度。

2 设计方案

2.1 胶囊夹具设计

新设计的胶囊夹具结构组成不变,采用锁紧螺母固定夹具的形式,如图2所示。

2.2 过渡转换接头设计

(1)方案A。设计一种单体式过渡转换接头,

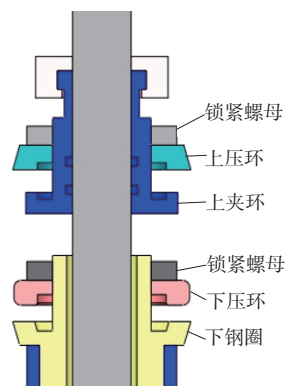


图2 新设计的硫化胶囊夹具结构示意图
用于连接中心机构与硫化胶囊夹具下钢圈。过渡转换接头与中心机构导向套连接后,安装下半模具、硫化胶囊及夹环,最后用卡子将硫化胶囊夹具装置固定到中心杆上,如图3所示。

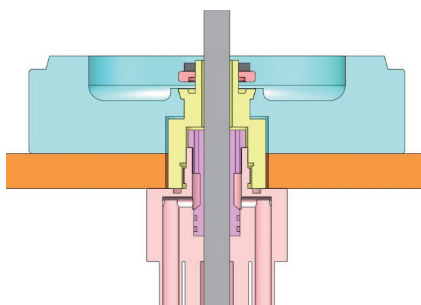


图3 单体式过渡转换接头示意

(2) 方案B。将方案A过渡转换接头分为上下两部分(上下两部分的连接处采用密封圈密封),上部分与下钢圈加工为一体,下部分与中心机构导向套连接。安装硫化模具前,将下部分与中心机构导向套连接,在硫化机台下组装硫化胶囊及夹具(含下钢圈),将硫化胶囊夹具装置与过渡转换接头的下部分连接,最后用卡子将硫化胶囊夹具装置固定到中心杆上,如图4所示。

2.3 增设垫层及模具底部加厚设计

(1) 方案1。硫化机下热板增设隔热板,例如

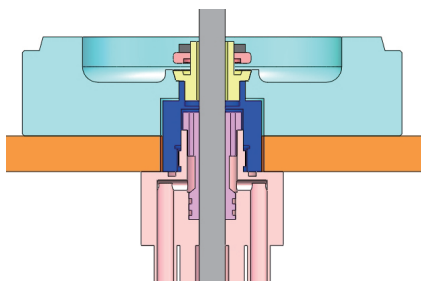


图4 分体式过渡转换接头示意

石膏垫层、玻璃纤维垫层,达到提升热板高度的目的,使之与中心机构导向套衍生高度相匹配。

(2) 方案2。保持硫化机下热板结构不变,在新产品开发阶段通过增大下半模具的胎侧部位厚度,达到与中心机构导向套衍生高度相匹配的目的。对于宽断面轮胎,不适宜采用模具底部加厚设计。

3 应用举例

以11×4.00-4规格轮胎为例,对比不同设计方案的使用效果。

硫化机中心机构参数:中心杆直径 25 mm,中心机构导向套压盖直径 64 mm。

11×4.00-4轮胎相关参数:胎圈着合直径 89 mm,硫化胶囊端口尺寸 76 mm,模具趾口直径 86 mm,胶囊趾口间距 42 mm,模具趾口直径与中心机构导向套压盖直径之差 22 mm。11×4.00-4硫化胶囊夹具如图5所示。

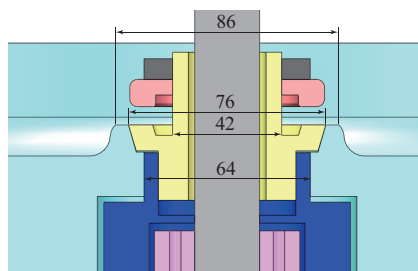


图5 11×4.00-4轮胎硫化胶囊夹具

因模具趾口直径与中心机构导向套压盖直径仅相差22 mm,采用普通形式的硫化胶囊夹具无法满足要求,因此采用锁紧螺母取代螺栓固定夹具,对方案A与B、方案1与2及其组合方案进行对比分析。

3.1 方案A与B对比

采用方案A的硫化胶囊夹具装置必须在硫化机台上组合、安装。在硫化机台上将硫化胶囊与下钢圈、下压环用锁紧螺母连接,然后将硫化胶囊夹缘与上夹环、上压环用锁紧螺母连接形成组合件,最后用卡环将组合件固定到硫化机中心机构的中心杆上。因小型硫化胶囊趾口间距仅42 mm,而硫化胶囊与下压环用锁紧螺母锁紧安装等动作需要在机台上进行,实际操作空间狭窄,工作环境温度高(硫化机台热板温度为145~177℃),操作

困难,作业期间易损坏胶囊,且安装时间长,效率低。另外,硫化胶囊损坏后,夹具装置在机台上的拆卸时间长,操作困难,效率低。

进一步分析,采用方案A硫化轮胎,硫化胶囊夹具安装用工具无法深入到胶囊内部紧固螺栓,且易于夹伤胶囊,若胶囊与夹具不能紧固到位,轮胎定型硫化时,胶囊易于从夹缘处脱落,导致蒸汽瞬间泄露,存在安全隐患。

采用方案B将硫化胶囊夹具装置的转换接头更改为分体式过渡转换设计,胶囊夹具装置在硫化机台下组合完毕后移到机台上进行安装。此种安装方式不易损坏胶囊内部,便于操作,效率高,而且降低了高温环境下易操作不当等人为因素的影响。与方案A相比较,建议采用方案B。

3.2 方案1与2对比

方案1需要在安装硫化模具前,将准备好的加厚垫层置于下热板的上方。采用方案2模具安装方便,不需考虑热板下方加厚垫层的协同操作。

3.3 组合方案对比

考虑到方案A和B与方案1和2之间没有关联性,简化验证方案,选取方案A-2和B-1作为最终验证方案。

采用方案A-2和B-1生产轮胎,进一步进行外观、平衡性、全息检测。结果发现,采用方案A-2生产的轮胎胎侧存在欠硫化的风险,分析原因为下

半模具加厚导致下热板向模具传热的距离增大,热损失增加,使模具内的轮胎不能吸收足够的能量达到设定的硫化程度。上下模具厚度不一致也会导致轮胎上下胎侧的硫化程度不一样,增大了轮胎出现异常的风险,影响轮胎的使用寿命。方案A-2即使采用上下模具同时加厚模具底部设计,胎侧仍然存在欠硫化的风险,不予采纳。

基于以上分析,选取方案B-1作为最终推广方案。

4 结论

针对76.2~203.2 mm超小规格轮胎硫化用工装,设计了一种硫化胶囊夹具装置,可在硫化机台下组合后移到机台上进行安装。经实际使用验证,新设计的硫化胶囊夹具使用方便、操作简单,不易损坏胶囊,硫化轮胎外观质量明显改善。

参考文献:

- [1] 王婷婷,薛金堂,丛明辉. 硫化钢圈夹具对全钢轮胎硫化胶囊使用寿命的影响[J]. 轮胎工业,2021,41(1):44-48.
- [2] 孔昊,杨永宝,冯强,等. 基于Ansys软件的轮胎硫化工艺数值分析[J]. 橡胶工业,2023,70(5):342-348.
- [3] 秦龙,林文龙,佟伟,等. 航空轮胎硫化胶囊夹具装置[P]. 中国:CN 112706331A,2021-04-27.

收稿日期:2023-11-26

Design and Application of Curing Capsule Clamp for Ultra Small Size Tire

TONG Wei, YANG Wanku, LI Haitao, SUN Yadong

(Qingdao Sentury Tire Co., Ltd, Qingdao 266229, China)

Abstract: The design and application of the curing capsule clamp for ultra small size tires were introduced. Without changing the structure of the existing curing capsule clamp, the fixation method was adjusted by using locking nuts instead of bolts to fix the clamp. For the issue of insufficient connection space between the lower steel ring/lower pressure ring and the central mechanism guide sleeve, a split type transition joint was added. After adding the transition joint, the height of the guide sleeve of the central mechanism increased. To match the height of the mold, a cushion layer was added under the hot plate of the vulcanization press. The practical use verification showed that, the newly designed curing capsule lamp was convenient to use, simple to operate, not easy to damage the capsule, and the appearance quality of the vulcanized tire was significantly improved.

Key words: ultra small size tire; curing capsule; clamp