

全钢巨型工程机械子午线轮胎生产设备的研制

范 宪

[上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司,上海 200002]

摘要:简要介绍全钢巨型工程机械子午线轮胎与普通载重轮胎的区别,根据全钢巨型工程机械子午线轮胎的技术要求设计成型机、硫化机及活络模具。经三维设计并进行传动系统、力学有限元分析,对部件强度和刚度进行验证和优化设计方案,已初步形成生产设备的制造加工图纸。

关键词:巨型工程机械;全钢子午线轮胎;成型机;平移式硫化机

中图分类号:U463.341+.5/.6;TQ330.4+6/+7 文献标识码:B 文章编号:1006-8171(2006)11-0676-03

我国经济的持续发展极大地推动了汽车工业、公路建设与运输、煤炭及采矿业的生长,同时也拉动了轮胎工业的发展。2001~2005年,我国轮胎产量年均增长16%,特别是全钢载重子午线轮胎,产量年均增长超过50%。随着全球轮胎制造业逐渐向我国转移,我国已成为世界轮胎生产大国,2005年我国轮胎产量居世界第2位,销售额达754亿元。我国南水北调、西气东输工程及大型矿山的开采、桥梁建设均需大型工程机械和车辆,国内露天煤炭及矿石开采用的重型挖掘机械及运输车原配巨型工程机械子午线轮胎基本全部依靠进口。近两年,挖掘设备及重型运输车市场尽管每年以30%的速度增长,但尚不能满足市场的需求。巴西、澳大利亚及加拿大等矿石资源国近年来也以20%的增长速度加大开采力度。所有这些项目大大推动了重型工程机械及车辆的快速增长,而与之配套的巨型工程机械子午线轮胎仅有法国米其林、日本普利司通、美国固特异三大公司生产。据市场调查,这3家的订单已排到2008年。紧俏的市场状况为我国轮胎工业,特别是全钢巨型工程机械子午线轮胎的发展带来了机遇和挑战。

巨型工程机械子午线轮胎一般指装配在载质量不小于40 t的矿用汽车轮胎,主要规格有21.00R35, 24.00R35, 27.00R49, 30.00R51, 33.00R51,36.00R51和37.00R57等。近年随着

作者简介:范宪(1954-),男,上海人,上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司高级工程师,博士,主要从事装备技术及管理工

矿用车逐渐重型化,巨型轮胎也向大型化发展,国外甚至推出40R57和59/80R63等大型工程机械轮胎用于载质量在360 t以上的重型车辆。

全钢巨型工程机械子午线轮胎,特别是27.00R49以上规格的巨型轮胎,由于具有节能、耐磨、抗切割、抗刺扎和承载能力强的特点,行驶速度可达50 km·h⁻¹,可在温度为-50~+50℃的环境中工作,且使用寿命一般为普通斜交轮胎的2~4倍,因此90%以上的重型矿用车辆均配置全钢巨型工程机械子午线轮胎。

全钢巨型工程机械子午线轮胎的研制主要包含轮胎结构和配方设计、工艺控制技术及生产装备。本文简单介绍全钢巨型工程机械子午线轮胎的特点及轮胎成型机、轮胎硫化机及活络模具的设计。

1 全钢巨型工程机械子午线轮胎与普通载重轮胎的区别

全钢巨型工程机械子午线轮胎与普通载重轮胎不仅大小不同,而且具有本质上的区别,其主要技术参数如表1所示。

表1 全钢巨型工程机械子午线轮胎与普通载重轮胎主要技术参数

项 目	普通载重轮胎	全钢巨型工程机械子午线轮胎
轮胎质量/kg	≤80	≤3 500
轮胎外直径/mm	≤1 300	≤3 500
胎圈直径/mm	444.5~622.3	1 244.6~1 600.2
轮胎断面宽度/mm	≤500	≥1 000
胎面花纹深度/mm	≤30	≥100

2 成型机

2.1 技术要求

根据全钢巨型工程机械子午线轮胎的结构特点及成型工艺条件,全钢巨型工程机械子午线轮胎成型机必须满足以下条件。

(1)主成型鼓调宽装置应有足够的动力以确保轮胎定型。

(2)主成型鼓胎圈锁紧装置应有足够的动力在轮胎定型时锁紧胎圈。

(3)主成型鼓及其辅助装置应有足够的强度和主轴刚度,以确保质量达 3.5 t 的轮胎成型。

(4)主成型鼓应具有一定中鼓直径,以满足轮胎结构要求的胎体强度。

(5)成型机正反包机构应能够适用全钢工程机械轮胎的高强度胎体钢丝帘布。

(6)成型机辅助装置可在成型部件时具有各种仿型能力。

(7)成型机辅助装置应能够精确传递部件且传递过程中部件不会变形。

针对成型机的设计要求,设置 3 个独立的成型鼓,两个辅助鼓用于贴合预制部件,预制的部件通过传递装置送至主成型鼓上。辅助鼓上配有压辊,主成型鼓上则配有三轴联动后压辊装置,可以对胎坯进行成型滚压。另外配有 1 台三轴联动缠绕机,由计算机控制对胎体进行缠绕。

2.2 帘布筒成型机和带束层贴合机

轮胎胎体帘布筒制作采用的成型鼓直径较大,为此设计一种由环形气缸驱动可径向膨胀或

收缩的成型鼓完成内衬层和钢丝胎体帘布的贴合及预制。采用同样的方法设计了带束层贴合机以完成带束层的贴合和预制。

2.3 成型鼓

成型鼓是成型机的核心,由于成型鼓主轴悬空长度近 8 m,设计主机箱时,应考虑以下因素并提出相应的对策:①主机箱应与悬空主轴平衡,确保主轴运转时主机箱平稳,因此机架需有足够的刚度;②由于全钢巨型工程机械子午线轮胎胎体筒直径较大,因此主成型外鼓设计为半鼓式结构;中鼓设计为对称两侧内外瓦板结构,内外瓦板通过环形气缸带动连杆进行径向膨胀和收缩,计算机控制以确保内瓦收缩完成后外瓦再收缩,或外瓦膨胀完成后内瓦再膨胀;③为确保帘布筒的定位精度,在帘布筒外应配有机夹装置;④为克服钢丝帘布在半鼓式成型鼓上正包时的刚性,正包装置采用胶囊结构;⑤在中心对称的两侧鼓上,设有 1 组环形气缸驱动的强力锁紧撑块用于锁紧胎圈,同时还设有 1 组带反包和助推胶囊的装置;⑥为确保胎体完成充气定型,在空心主轴内配置带正反螺纹的丝杆,侧鼓通过与丝杆上的丝母连接,以完成胎坯定型;⑦为防止悬空的主轴下垂,在成型机上设置 5 组液压支撑装置。成型机结构如图 1 所示。

3 硫化机及模具

根据全钢巨型工程机械子午线轮胎的规格和断面尺寸,硫化机和模具必须满足以下条件。

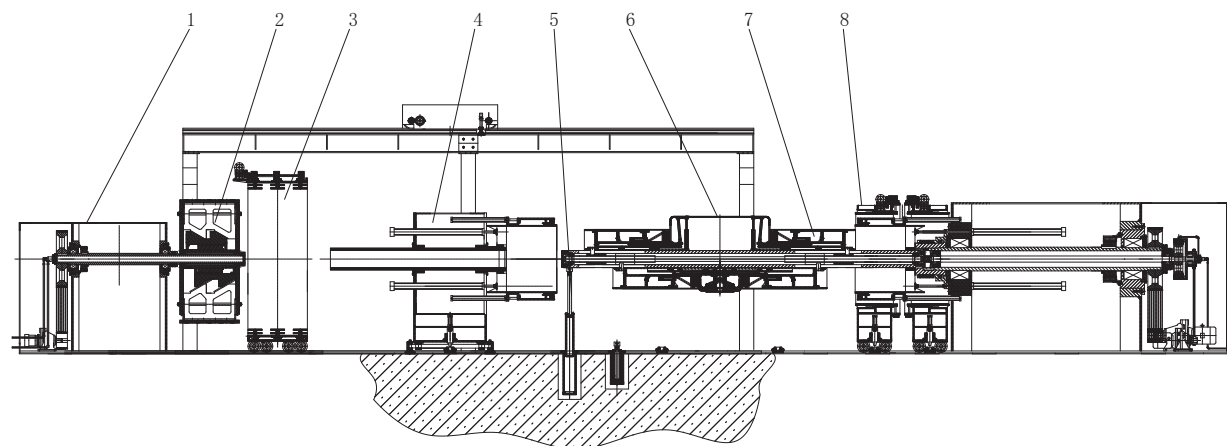


图 1 全钢巨型工程机械子午线轮胎成型机结构示意图

1—带束层贴合机箱体;2—带束鼓;3—传递环;4—外侧扣圈装置;5—支撑装置;6—主鼓中鼓;7—主鼓侧鼓;8—筒体夹紧装置。

(1)模具必须为活络模结构形式才能满足全钢巨型工程机械子午线轮胎的硫化质量要求。

(2)硫化机必须满足巨型活络模具径向扩张和收缩的定型要求。

(3)硫化机必须具备足够的合模力,以保证全钢巨型工程机械子午线轮胎的正常硫化。

传统硫化机采用活络模结构模具时,活络模安装在上蒸锅内,模具载荷由上横梁承担。在上横梁安装活络模驱动水缸驱动模具径向合模时,传统硫化机模具质量增大1倍,硫化机的造价也将成倍增加,传统硫化机的模具质量最大应不超过25 t,否则活络模径向扩张将变得非常困难,也很难保证模具的使用安全。为此,新设计的硫化机将活络模具放置在硫化机下面,安装4个高压油缸驱动模具的径向开合,以保证硫化轮胎时所需的活络模具驱动力。硫化机结构如图2所示。取消传统硫化机大齿轮、曲柄连杆和上横梁结构,上侧板安装在能够平移的横梁机架上。合模时,横梁机架由水平油缸驱动平移至硫化机上方,机架锁紧,横梁机架通过垂直油缸驱动下移进行轮胎预定型,然后上下模具通过上下错齿环错位锁紧,上下模形成一个整体。合模力则通过安装在下模上的4个较短油缸产生。

平移式硫化机改变了传统立式硫化机运动方式,适用范围广,可制造加工性强,且成本较低,特别适用于超大模具和巨型工程机械子午线轮胎的硫化。计算结果表明,37.00R57规格轮胎的活络模具质量超过100 t,而下开模硫化机可承受几百



图2 下移式硫化机及下开式模具

吨的模具负荷,且受力均匀一致,模具开合稳定。

4 结语

全钢巨型工程机械子午线轮胎成型机、硫化机及活络模具的研制由我公司与某大学及相关专业设备制造厂联合开发,根据我公司提出的市场需求和全钢巨型工程机械子午线轮胎的工艺条件及技术要求,多次与专业设备制造厂联合讨论设计方案,由专业设备制造厂设计施工图纸,而某大学则根据设计图纸进行三维设计,并进行传动系统、力学有限元分析,对部件强度和刚度进行验证并优化设计方案。目前已初步形成设备的制造加工图纸。应用上述几项关键设备和方法可生产出全钢巨型工程机械子午线轮胎,填补国内空白。

收稿日期:2006-08-01

18家废橡胶利用企业获品牌推荐

中图分类号:TQ330.56

文献标识码:D

为促进废旧橡胶综合利用行业的品牌建设,在全国废旧橡胶循环利用科技创新论坛上,中国橡胶工业协会隆重推出了18家企业的再生胶、胶粉品牌。其中14家再生胶企业及品牌分别为南通回力橡胶有限公司的南回牌、福建环科化工橡胶集团有限公司的昂福牌、宁波华星轮胎有限公司的金环牌、京东橡胶有限公司的京东牌、莱芜市福泉橡胶有限公司的飞亚牌、金轮橡胶(海门)有限公司的金昇牌、四川省隆昌海燕橡胶有限公司

的金象牌、南京金腾橡塑有限公司的古柏牌、无锡市万丰橡胶厂的万丰牌、唐山兴宇橡塑工业有限公司的兴宇牌、仙桃三和橡胶有限公司的仙旭牌、上海肖友橡胶有限公司的肖友牌、江西省国燕橡胶有限公司的国燕牌和昆明凤凰橡胶有限公司的昆凤牌;4家胶粉企业及品牌分别为江西亚中橡塑有限公司的圣橡牌、南京东浩胶粉有限公司的东浩牌、广州市中南橡胶再生资源开发有限公司的中南牌和江阴市台联超细胶粉有限公司的巨象牌。

(摘自《中国化工报》,2006-09-08)