

子午线轮胎成型机简介

陈先国,何 兵

(贵州轮胎股份有限公司,贵州 贵阳 550008)

摘要:介绍子午线轮胎成型机的沿革及各类成型机的基本结构和工作原理。指出国内在用的子午线轮胎成型机发展较快,现有二次法成型机、二鼓式一次法成型机、三鼓式一次法成型机及四鼓式一次法成型机,其中二次法成型机因无法保证产品质量的均一性,部分轮胎生产厂已不用其生产全钢载重子午线轮胎;一次法成型机中四鼓式一次法成型机由于有两个机械鼓来完成定型及反包,生产效率大大提高。

关键词:子午线轮胎;成型机;鼓式一次法成型机;四鼓一次法成型机

中图分类号:TQ330.4⁺6;U463.341⁺.6 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2004)05-0297-04

据统计,2003 年年初世界汽车轮胎产量达 11 亿条,子午化率已接近 90%。其中载重轮胎子午化率北美为 92.8%,欧洲为 89.3%,日本、韩国为 91.6%。我国年产轮胎 1 亿条,轮胎子午化率仅为 54%左右,载重轮胎子午化率仅为 23%。因此,全钢载重子午线轮胎是载重轮胎发展的方向,是我国轮胎行业的更新换代产品。

目前,我国子午线轮胎市场呈供不应求态势,国内具有发展全钢子午线轮胎能力的企业都在加快发展速度,最大限度地扩大产量。子午线轮胎技术软件、机器设备和原材料的变化也是日新月异。我公司载重子午线轮胎的发展正值国内子午线轮胎行业发展的大潮中,生产设备更新速度快,几乎每一代成型设备都在使用。

较早的子午线轮胎成型机是二次法成型机。以北京橡胶工业研究设计院机电技术开发有限公司 LCY1216-YT 二次法成型机为代表。后来出现了一次法成型机,一次法成型机有以下几种。

(1)两鼓式一次法成型机。以天津赛象科技股份有限公司 TTRG-45C 型的二鼓式成型机为代表。

(2)三鼓式一次法成型机。以斯洛伐克 MATADOR 公司三鼓式一次法成型机为代表。MATADOR 公司最早进入我国市场的三鼓式一

次法成型机是 NR3 型。我公司现用的是 MAT-ADOR 公司新一代 TR3 型三鼓成型机。

(3)四鼓式一次法成型机。目前最先进的全钢载重子午线轮胎成型机以荷兰 VMI 四鼓成型机为代表。

本文对各类子午线轮胎成型机结构及工作原理进行简要介绍。

1 二次法成型机

二次法成型机由一段成型机和二段成型机组成。一段成型机主要由主机、供料装置、正反包装置、滚压装置、激光指示灯等构成。滚压装置有后压辊和下压辊等主要部件,用于完成胎侧及胎坯筒的滚压;二段成型机主要由主机、无胶囊机头、传递环、贴合鼓、激光指示灯、胎面供料架、带束层供料架等构成。二次法成型机不易保证产品质量的均一性,目前我公司全钢载重子午线轮胎已不用它生产。

2 两鼓式一次法成型机

2.1 基本结构

TTRG-45C 型两鼓式一次法成型机分别采用胶囊成型鼓和带束鼓完成一次成型,用传递环将两个半部件筒在胶囊成型鼓上组合,并在胶囊成型鼓上完成定型,做成胎坯。其结构如图 1 所示。

该成型机较复杂的传动部分为主机箱和滚压装置。主机箱内一台主伺服交流电机的内置编码

作者简介:陈先国(1976-),男,贵州罗甸县人,贵州轮胎股份有限公司工程师,学士,主要从事全钢子午线轮胎设备的管理及技术工作。

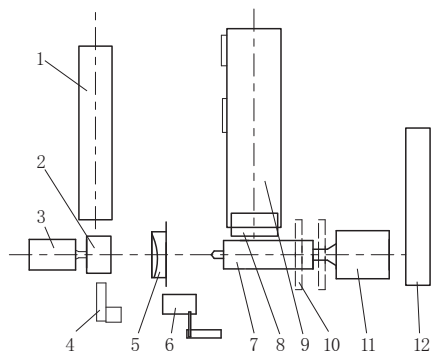


图1 TTRG-45C型成型机结构示意图

- 1—带束层供料装置;2—带束鼓;3—带束鼓机箱;
4—胎面供料架;5—带束传递环;6—卸胎器;
7—胶囊成型鼓;8—滚压装置;9—内衬层、
帘布及胎圈加强层供料装置;10—钢
丝圈夹持环;11—主机箱;
12—电控柜。

器可以控制鼓旋转角度。主机箱内左上端还有另一个编码器,主要控制成型鼓的展缩。滚压装置有后压辊及侧压辊两部分,分别完成滚压胎冠和反包等动作。

2.2 气动系统

主机头内两处设有旋转密封,机头主轴内套处有静密封,不仅实现了机头内轴与外轴之间的密封,而且实现了机头密封动静结合,以完成成型鼓各气路动作。胎里充气(定型)采用比例阀控制,可通过 PLC 预先设定进行调整;内衬层、胎体帘布送料翻板采用自锁气缸,可防止气缸下坠。

2.3 控制系统

控制系统采用德国力士乐公司生产的 BTB-30 工控机系统。该系统有一个 254 mm 彩色液晶显示屏,用于设备状态显示及操作提示,并可在显示屏上输入和修改工艺数据,或显示和诊断设备故障。

3 三鼓式一次法成型机

全钢载重子午线轮胎的三鼓式成型机自 1995 年开始较大规模发展,以 NR3 型和 TR3 型为代表。

3.1 NR3 型三鼓成型机

NR3 型三鼓成型机结构如图 2 所示,3 个鼓分别为:机械鼓、胎体鼓和带束鼓。胎体鼓和带束

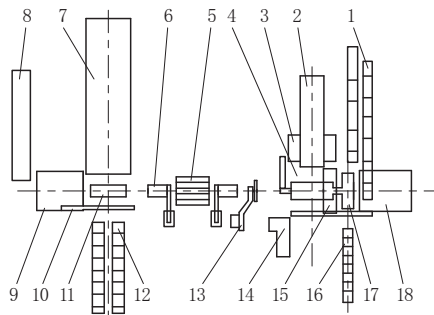


图2 NR3型三鼓成型机结构示意图

- 1—带束层供料架;2—胎肩垫胶供料架;3—滚压装置;4—机械鼓;
5—胎体传递环;6—上钢丝圈架;7—内衬层、帘布及胎圈加强层供料架;8—电控柜;9—胎体鼓机箱;10—激光灯标识架;11—胎体鼓;12—胎侧供料架;13—卸胎器;
14—刺孔架;15—带束传递环;16—胎面供料架;
17—带束鼓;18—机械鼓、带束鼓机箱。

鼓主要成型半部件筒,通过胎体传递环(此环也可夹持钢丝圈)和带束传递环(此环同时用于卸胎)传递到机械鼓上复合、充气、反包并定型成胎坯。

3.2 TR3 型三鼓成型机

TR3 型三鼓成型机是在 NR3 型三鼓成型机基础上改进的,机构有较大的简化。TR3 型三鼓成型机结构如图 3 所示。

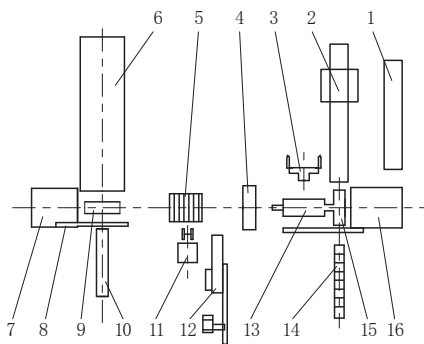


图3 TR3型三鼓成型机结构示意图

- 1—电控柜;2—带束层供料架;3—滚压装置;4—带束传递环;
5—胎体传递环;6—内衬层胎侧复合件、胎圈加强层供料架;
7—胎体鼓机箱;8—激光灯标识架;9—胎体鼓;10—胎肩垫胶供料架;11—上钢丝圈架;12—卸胎器;
13—机械鼓;14—胎面供料架;15—带束鼓;
16—机械鼓、带束鼓机箱。

3.3 NR3 型与 TR3 型成型机结构的相同点

(1)机械鼓与带束鼓使用同一个空心主轴转动,用花键套连接;

(2)胎体鼓上均有真空吸附装置;

(3)机械鼓结构基本相同,均用伞形指形块反包;

(4)胎体传递环基本相同,都能夹持钢丝圈、吸附胎体复合件筒,工作原理也基本相同;

(5)带束传递环工作原理相同,均用于卸胎和传递带束复合件。

3.4 NR3型与TR3型成型机结构的不同点

(1)滚压装置

NR3型成型机滚压装置结构较复杂,胎肩垫胶供料装置也在此处,显得很臃肿,设备维修空间狭窄。TR3型成型机滚压装置相对简单,两个压辊为哑铃状,结构简单。

(2)卸胎器

NR3型成型机的卸胎器类似于两鼓成型机,为翻转式卸胎器;TR3型成型机的卸胎器是平移式卸胎器,卸胎虽平稳、安全,但所占空间较大。

(3)上钢丝圈架

NR3型成型机上钢丝圈架占用空间较大,由于胎体传递环设计得不够灵活,只能从两端夹持到钢丝圈。TR3型成型机从胎体传递环的中部上钢丝圈,所占空间较小。

(4)胎肩垫胶供料架

NR3型成型机胎肩垫胶供料架在滚压装置处,从机械鼓后上垫胶。TR3型成型机胎肩垫胶供料架在胎体鼓前,从胎体鼓前上垫胶。

(5)胎侧、内衬层供料

NR3型成型机采取胎侧、内衬层分别供料方式,胎侧供料架在胎体鼓前。TR3型成型机是二者先复合后再供料。

(6)带束层供料架

NR3型成型机带束层供料架是可移动的,带束层的选择由程序控制气缸推拉供料架移动的位置来决定。TR3型成型机带束层供料架采用中部的可移动1[#]及3[#]带束层小车来实现各带束层贴合时的位置转换,并用BST纠偏装置调偏,结构较简洁。

(7)刺孔架

TR3型成型机无刺孔架。

(8)电控柜

NR3型成型机电控柜在胎体鼓侧,TR3型成

型机在带束鼓侧。

由以上对比可知,由NR3型改进的TR3型成型机滚压装置及上钢丝圈架等设备机械结构大大简化,卸胎器更方便自动化生产,成型机结构更简单,各机构布局也更合理。

4 VMI四鼓成型机

VMI四鼓成型机的4个鼓分别为:两个机械鼓、一个胎体鼓和一个带束鼓。该成型机有两个传递环,分别为胎体传递环和带束传递环。胎体鼓和带束鼓主要用于成型半部件筒,通过胎体传递环(同时用于夹持钢丝圈)和带束传递环(同时用于卸胎)传递到机械鼓上复合、充气、反包并定型形成胎坯。由于有两个机械鼓来定型,每班产量比三鼓成型机约增加40%。VMI四鼓成型机结构如图4所示。

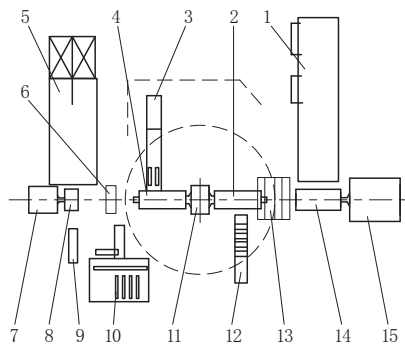


图4 VMI四鼓成型机结构示意图

- 1—内衬层胎侧复合件、胎圈加强层供料架;2—机械鼓二;
3—滚压装置;4—机械鼓一;5—带束层供料架;6—带束传递环;7—带束鼓机箱;8—带束鼓;9—胎面供料架;
10—卸胎器;11—机械鼓机箱;12—胎肩垫胶供料架;
13—胎体传递环;14—胎体鼓;15—胎体鼓机箱。

4.1 机箱

(1)胎体鼓机箱

胎体鼓机箱用于支撑并旋转胎体鼓。主轴由一个交流伺服电机驱动,使胎体鼓能以高速或低速正/反转。

(2)机械鼓机箱

机械鼓机箱下面有一个旋转装置,可旋转180°。在每个机械鼓的中空轴内都有一个丝杠,其旋转轴与主轴同心。中空大轴被机箱内部制动器锁定后,丝杠可独立旋转定型,在定型过程中使

胎圈向内收缩。机械鼓内有6路独立的气路,与MATADOR机械鼓类似。这些气路可执行的动作主要有:胎圈锁定、块式胎肩支撑、定型及反包。旋转机械鼓的伺服电机安装在外面以方便维修,旋转结束位通过可调的端部停止装置控制。

(3)带束鼓机箱

带束鼓机箱安装在两个固定的直线导轨上,机头架内含有刚性结构单元,采用一个直流伺服电机驱动同步带带动带束鼓旋转。带束鼓机箱内另有一个伺服电机,可对鼓直径进行设定。在必要情况下,可通过鼓端头的强制停止装置使带束鼓强制停止在两个特定位置上。

4.2 成型鼓

(1)胎体鼓

具有真空吸附系统的胎体鼓主要用于成型内衬层胎侧复合件、胎体帘布及胎圈包布等半部件。胎体鼓表面采用等离子涂层处理。鼓的直径为:470~620 mm(I型)和395~520 mm(II型)。

(2)机械鼓

机械鼓的指形反包器及反包动作与MATADOR成型机类似。机械鼓包括一中空主轴,轴内有丝杠。当机械鼓机箱离合器动作时,丝杠旋转,主轴固定,鼓筒左、右部分可同时向内移动,通过增大内部空气压力,将胎体半部件筒定型为胎坯形状。与MATADOR机械鼓不同的是VMI机械鼓的块式胎肩支撑装置可在反包时支撑胎圈及三角胶。

(3)带束鼓

带束鼓由24块表面具有磁性的铝制扇形块构成并可通过程序菜单设定直径。

4.3 滚压装置

滚压装置是一个焊接框架。两个压辊安装在机械鼓后的传递轨道上。压辊的气动制动系统可控制压辊动态压合胎面、胎肩和胎侧。压辊运动位置由编码器控制,滚压曲线由菜单控制。

5 成型机使用性能对比

二次法成型机主要生产半钢子午线轮胎,由于需用两段成型机来生产,对设备的精度要求较高,否则不易保证产品的均一性。

胶囊式二鼓一次法成型机生产效率较二次法成型机有了很大提高,但胶囊成型鼓在使用中又出现需更换胶囊、里外胶囊不对称及废弃胶囊处理等一系列问题。

三鼓式一次法成型机在使用中应用机械鼓,避免了胶囊鼓使用中的一系列问题,且用胎体鼓和带束鼓分别供应半部件,机械鼓定型和反包,生产效率得到了进一步提高。

四鼓式一次法成型机由于有两个机械鼓来完成定型及反包,机械鼓等待时间被最大限度地缩短,大大提高了生产效率。

6 结语

通过以上对比可以看出,随着我国轮胎工业的发展,轮胎子午化率不断提高,子午线轮胎成型机的发展也很快。子午线轮胎成型机的自动化程度和生产效率越来越高,并逐渐由胶囊反包向机械指形块反包发展,不仅提高了生产效率,且生产的轮胎精度也大大提高。

收稿日期:2003-12-24

倍耐力在巴西投资建新轮胎厂

中图分类号:TQ336.1 文献标识码:D

印度《印度橡胶杂志》2004年第1期20页报道:

意大利倍耐力公司在巴西从事轮胎生产已有75年的历史,该公司计划在巴西圣保罗东北的费拉迪圣安娜建立占地面积3 200 m²的轮胎厂,一期工程投资1.2亿美元。

倍耐力在拉丁美洲的销售额占该公司全球销售额的25%,而且此比例越来越大。工厂设在费

拉迪圣安娜是为了满足当地替换胎市场的要求。倍耐力在巴西已有一家制造高性能轮胎的工厂。自2000年以来,巴西一直使用百分之百地产的NR制造“Xapuri”轮胎。

费拉厂开始时每天生产2 500条高性能轮胎,产品主要销往欧美市场。到2005年该厂日产量将提升至7 500条。公司已经拟定了投资8 000万美元的二期工程规划,项目竣工后,该厂轮胎日产量可提升至13 000条。

(涂学忠摘译)