

# VMI VAST4 成型机的调试及应用

陈先国,晏 飞,田 睿,贾 力,张淮峰

(贵州轮胎股份有限公司,贵州 贵阳 550008)

**摘要** 介绍 VMI VAST4 成型机的工作原理、基本结构、滚压装置滚压曲线参数、设备安装精度以及设备安装调试过程中出现的人机界面不能与 PLC 通讯、运动件定位问题的处理办法。VMI VAST4 成型机共有 4 个鼓和两个传递环,分别是机械鼓(2 个)、胎体鼓和带束鼓,胎体传递环和带束传递环。针对实际使用情况,对设备进行了零度带束层导向辊滚花改进,并增加一套工字轮小车,产品质量和企业利润均有了保证。

**关键词** 四鼓成型机 全钢载重子午线轮胎 压力参数 安装精度 通讯 定位

**中图分类号** :TQ330.4+6 J463.341+.6 **文献标识码** B **文章编号** 1006-8171(2005)03-0171-04

目前,我国全钢载重子午线轮胎市场空间可挖掘潜力大,企业之间竞争激烈。我公司全钢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,对产品的产量和质量都有着迫切的要求。VAST4 成型系统就是在这种情况下安装调试的。VAST4 成型系统是荷兰 VMI 公司开发的一次法轮胎成型系统,用于生产全钢载重子午线轮胎,是目前世界上生产全钢载重子午线轮胎最为先进的成型设备之一。

## 1 VAST4 成型机简介

### 1.1 主要结构

VAST4 成型机共有 4 个鼓和两个传递环,分别是:两个机械鼓、一个胎体鼓和一个带束鼓,胎体传递环和带束传递环。胎体鼓和带束鼓主要成型半部件筒,半部件筒通过胎体传递环(此环同时起到夹持钢丝圈的作用)和带束传递环(此环同时起到卸胎的作用)传递到机械鼓上复合、充气、反包、定型,形成胎坯。由于有两个机械鼓用于定型,生产效率得到了较大提高。VAST4 四鼓成型机结构如图 1 所示。

### 1.2 滚压装置

VAST4 成型机的滚压装置与其它一次法成

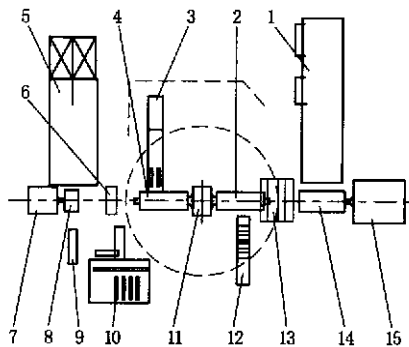


图 1 VAST4 四鼓成型机结构示意图

- 1—内衬层/胎侧复合件、胎圈加强层及帘布供料架 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。

型机滚压胎面、胎侧装置有不同之处,它有 3 个压辊,包括一个中心压辊和两个压合辊,滚压方式如图 2 所示。中心压辊滚压状态和压合辊滚压曲线由滚压参数设定,滚压参数示于表 1 和 2。

### 1.3 操作概述

内衬层和胎侧在胎体供料架上进行预复合,通过超声波裁刀进行定长裁断,然后在胎体鼓上贴合,手动调节接头,设备自动压合。胎圈包布手动裁断、手动贴合,其长度由鼓的旋转来决定。胎体帘布通过电热圆盘刀自动定长裁断,在胎体鼓上贴合,用接头机接头。将钢丝圈置于钢丝圈架

**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,主要从事全钢载重子午线轮胎设备管理及技术工作。

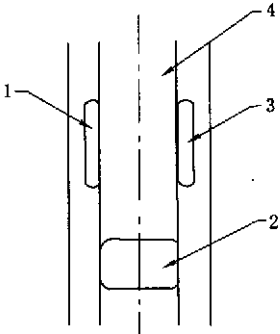


图 2 压辊滚压示意

1,3—压合辊 2—中心压辊 4—定型鼓上胎坯胎面。

中进入胎体传递环,胎体传递环将钢丝圈送到胎体上定位,同时真空吸盘将胎体吸住,并送往机械鼓。

表 1 中心压辊参数

| 参数  | 参数含义                               |
|-----|------------------------------------|
| 336 | 是否使用中心压辊,1 为是,0 为否                 |
| 337 | 使用中心压辊压合时成型鼓转速                     |
| 339 | 使用中心压辊低压滚压圈数(使用 N * 360 表示, N 指圈数) |
| 340 | 使用中心压辊高压滚压圈数(使用 N * 360 表示, N 指圈数) |
| 341 | 中心压辊低压压力                           |
| 342 | 中心压辊高压压力                           |

带束鼓一侧有 4 个工位自动送料,送料顺序由程序控制。在带束鼓上上完带束层及胎面后,带束传递环将带束层/胎面复合件送往机械鼓准备与胎体一起定型。

机械鼓上定型、反包、滚压、卸胎等工序由设备自动完成。

表 2 压合辊滚压曲线参数

| 滚压胎面参数 | 参数含义                            | 滚压胎侧参数 | 参数含义             |
|--------|---------------------------------|--------|------------------|
| 343    | 胎面压合径向起始位                       | 335    | 是否压合胎侧,1 为是,2 为否 |
| 344    | 压合第 1 段轴向起始距离                   | 367    | 胎侧压合径向起始位        |
| 345    | 压合第 1 段轴向结束距离                   | 368    | 压合第 1 段径向结束位     |
| 346    | 压合第 2 段轴向结束距离                   | 369    | 压合第 2 段径向结束位     |
| 347    | 压合第 3 段轴向结束距离                   | 370    | 压合第 3 段径向结束位     |
| 348    | 压合第 4 段轴向结束距离                   | 371    | 压合第 4 段径向结束位     |
| 349    | 压合第 1 段轴向速度                     | 372    | 压合第 1 段径向后退速度    |
| 350    | 压合第 2 段轴向速度                     | 373    | 压合第 2 段径向后退速度    |
| 351    | 压合第 3 段轴向速度                     | 374    | 压合第 3 段径向后退速度    |
| 352    | 压合第 4 段轴向速度                     | 375    | 压合第 4 段径向后退速度    |
| 353    | 压合第 1 段成型鼓转速                    | 376    | 压合第 1 段成型鼓转速     |
| 354    | 压合第 2 段成型鼓转速                    | 377    | 压合第 2 段成型鼓转速     |
| 355    | 压合第 3 段成型鼓转速                    | 378    | 压合第 3 段成型鼓转速     |
| 356    | 压合第 4 段成型鼓转速                    | 379    | 压合第 4 段成型鼓转速     |
| 357    | 压合第 1 段压合辊压力                    | 380    | 压合第 1 段压合辊压力     |
| 358    | 压合第 2 段压合辊压力                    | 381    | 压合第 2 段压合辊压力     |
| 359    | 压合第 3 段压合辊压力                    | 382    | 压合第 3 段压合辊压力     |
| 360    | 压合第 4 段压合辊压力                    | 383    | 压合第 4 段压合辊压力     |
| 361    | 压合第 1 段径向结束位                    | 386    | 压合第 1 段轴向速度      |
| 362    | 压合第 2 段径向结束位                    | 387    | 压合第 2 段轴向速度      |
| 363    | 压合第 3 段径向结束位                    | 388    | 压合第 3 段轴向速度      |
| 364    | 压合第 4 段径向结束位                    | 389    | 压合第 4 段轴向速度      |
| 390    | 压合第 1 段径向速度                     | 395    | 压合第 1 段轴向结束距离    |
| 391    | 压合第 2 段径向速度                     | 396    | 压合第 2 段轴向结束距离    |
| 392    | 压合第 3 段径向速度                     | 397    | 压合第 3 段轴向结束距离    |
| 393    | 压合第 4 段径向速度                     | 398    | 压合第 4 段轴向结束距离    |
| 394    | 中心压辊滚压完成后延时(延时后压合辊将进行第 1 段轴向运动) |        |                  |
| 399    | 压合轴向停留位                         |        |                  |
| 400    | 压合轴向停留时间                        |        |                  |

2 设备安装精度及校准

设备校准项目及校准结果如表 3 所示。

表 3 设备校准项目及检验结果

| 项 目             | 校准精度                | 结果 |
|-----------------|---------------------|----|
| 带束鼓、胎体鼓和机械鼓端部跳动 | $\pm 0.5\text{ mm}$ | 合格 |
| 导向灯宽度设定         | $\pm 0.5\text{ mm}$ | 合格 |
| 导向灯平行度设定        | $\pm 0.5\text{ mm}$ | 合格 |
| 各裁刀裁断角度公差       | $\pm 5^{\circ}$     | 合格 |
| 压合辊平行度偏差        | $< 1.0\text{ mm}$   | 合格 |
| 压合辊轴向、径向定位偏差    | $< 1.0\text{ mm}$   | 合格 |
| 压合辊定中心偏差        | $\pm 1\text{ mm}$   | 合格 |
| 传递环到带束鼓、机械鼓的垂直度 | $\pm 0.5\text{ mm}$ | 合格 |
| 传递环到带束鼓、机械鼓的同轴度 | $\pm 0.5\text{ mm}$ | 合格 |
| 胎圈设定跳动公差        | $\pm 0.5\text{ mm}$ | 合格 |
| 带束鼓、胎体鼓         |                     |    |
| 膨胀后直径偏差         | $\pm 0.5\text{ mm}$ | 合格 |
| 轴向定位偏差          | $\pm 0.5\text{ mm}$ | 合格 |
| 鼓定位角度偏差         | $0.5^{\circ}$       | 合格 |
| 扣圈盘             |                     |    |
| 径向定位偏差          | $\pm 0.3\text{ mm}$ | 合格 |
| 轴向定位偏差          | $\pm 0.3\text{ mm}$ | 合格 |
| 胎圈中心线与鼓中心线重合偏差  | $\pm 0.3\text{ mm}$ | 合格 |

3 调试过程中典型问题处理

3.1 通讯问题

人机界面不能与 PLC 通讯等问题常以以下几种方式出现。

(1) 驱动装置损坏,在视窗上可以看到故障出于 KTX 插卡及串行通讯端口。

解决办法 :与另一工位交换 KTX 插卡,检查是否损坏,若故障随 KTX 插卡转移,则问题出在插卡上 ;若问题依然,则应重新安装驱动装置。

(2) 机械鼓机箱处 SICK 安全扫描仪报警(一个红色灯和一个黄色灯闪烁),该故障不能通过人机界面上的按钮复位。

解决办法 :旋转机械鼓控制柜内集成电路装置的电源开关,使报警消除。

(3) 安全继电器对安全复位按钮无反应。

解决办法 :安全继电器不能在同一时间里探测到两条线路,若继电器不能通过按“安全复位”开关复位,则将该继电器断接 24 V 电压,等待几秒钟后接通,可恢复。

(4) 启动时带束鼓人机界面上 F8 不亮,显示故障信号为 9。该信号表示计算机对中系统故障

或各系统间通讯连接不良。

解决办法 :复位计算机,若不行,关闭计算机 20 s 后再在带束鼓人机操作界面上用“PCAny-Where”软件在其它上位机上打开。

(5) 激光灯标对设定宽度无反应。

解决办法 :激光灯标对设定宽度无反应是由于激光系统与主机通讯未连接引起的。在胎体鼓侧人机操作界面将激光装置断电,然后接通,同时按功能键 F7(输送按钮)发送数据给激光装置。

3.2 运动件定位问题

运动件定位问题指传递环、各供料装置定位和对中等出现的问题,相应的处理方法如下。

(1) 胎侧定中系统不能起作用

胎侧定中系统不能起作用是由于光电开关地址不正确引起的。重新设定合理参数可解决问题。首先设置参数 3 至 42 以进入改变参数的模式,然后将参数 12 设置为 1。进一步的详细说明可参考 E+L 说明手册。其它供料装置的定中系统也有类似问题,可参照处理。

(2) 内衬层定中故障引起停止定长

定中光电开关设置得太宽导致的内衬层定中故障引起停止定长。调节光电开关宽度及计数器可解决此问题。其它供料装置的定中系统也有类似问题,可参照处理。

(3) 带束层长度测量系统不能启动

带束层长度测量系统不能启动是由于定中系统没有归位造成的。调节定中系统的归位开关至足够高度,使其接触。其它供料装置的定中系统也有类似问题,可参照处理。

(4) 带束层在输送带上呈蛇形

摄像系统不能清楚摄取半部件,以致不能推测前面是否堵料。移动日光灯管的位置,使摄像头能够清楚摄取半部件。

(5) 胎体传递环突然停止动作

在 136 功能图中做软件修改。从步进框 2 进入步进框 0。如果恢复正常,可继续生产。若故障依然,可检查是否因为传递环真空杯没有检测到真空而出现停机,若如此则应调节真空压力开关的压力设定。

(6) 传递环没有到位

检查是否有螺栓松动造成旋转臂不能驱动传

递环移动。紧固螺栓并校准传递环。

### (7) 胎体传递环夹臂没到位

检查钢丝圈夹持环之间的距离与定型鼓人机操作界面刻度显示距离是否一致。假如不一致,则重新校正夹臂,然后移动安全挡块,在程序里将该位置重新定位。

## 3.3 针对实际情况对设备进行的改造

### (1) 零度带束层导向辊滚花

零度带束层靠链条带动导向辊输送,由于导向辊表面光滑,摩擦力小,常常造成零度带束层卡料,严重时还会损坏带束层裁刀。对此,我们将零度带束层导向辊的表面进行了滚花处理,问题得到了有效解决。

## 印度国内轮胎公司增长强劲

中图分类号:TQ330.4+3 文献标识码:D

英国《欧洲橡胶杂志》2004 年 186 卷 11 期 12 页报道:

虽然印度轮胎和橡胶制品工业仍将保持强劲增长,但是该国与世界上其它地方有许多不同之处。例如印度轮胎业不是由跨国公司占统治地位,4 家国内轮胎公司占印度国内市场的 70%。印度是唯一国内轮胎公司占统治地位的重要市场。

其它不同之处包括它仍是以斜交轮胎为主的市场,斜交轮胎约占印度在用轮胎的 85%,而世界其它地方斜交轮胎仅占 20%。印度产品使用的 NR 量也比其它地方高很多,NR 与 SR 使用比例为 70:30,与其它地方的比例正好相反。

目前印度橡胶制品的年销售额为 40.50 亿美元,其中轮胎销售额约占 2/3,为 28.80 亿美元。但是印度人均耗胶量仅为 0.85 kg,尚有很大增长空间。全球人均耗胶量为 3 kg,美国和日本等工业化国家为 11~14 kg。

印度轮胎工业发展的关键是印度已成为汽车,特别是小型轿车和两轮车的生产中心。汽车行业的发展对印度 GDP 增长拉动率为 6%~7%,而且它将使未来 10 年印度轮胎工业继续保持 7%~8% 的年增长率,2010 年印度轮胎工业产值可望达到 60 亿美元。印度 4 大轮胎公司已进入世界轮胎公司 20 强。

印度的轿车轮胎有 75% 为子午线轮胎,到

### (2) 增加一套工字轮小车

由于 VAST4 成型机自动化程度较高,生产速度快,造成各半部件工字轮料卷使用很快,操作人员不得不频繁更换料卷工字轮,影响操作效率。增加工字轮小车后,某半部件一旦用完,即可推出空车,同时推入另一辆已更换好料的小车,继续生产。

## 4 结语

使用 VAST4 成型机后,产品产量和质量均保持稳中有升,产品质量及企业利润都有了保证。

第 13 届全国轮胎技术研讨会论文

2008 年将增至 90%,但是载重轮胎中子午线轮胎在过去 10 年所占比例一直维持在 2% 的水平。超载、恶劣的气候条件和路况阻碍了其发展。

上述大多数制约因素现正得到解决,因此形势将有利于在载重轮胎领域采用子午线技术,到 2010 年,载重子午线轮胎的市场份额将呈两位数增长。

(涂学忠摘译)

## 桂林橡胶机械厂成为世界硫化机最大制造商

中图分类号:TQ330.4+7 文献标识码:D

2004 年桂林橡胶机械厂共生产硫化机 500 台,其中机械式硫化机 445 台,液压硫化机 55 台,成为世界上硫化机最大的制造商。

桂林橡胶机械厂生产的机械式硫化机占国内市场份额的 42%,液压硫化机占国内市场份额的 90% 以上。在年产的 500 台硫化机中,有 95 台出口,为国家创汇近 900 万美元。迄今为止,世界知名轮胎公司排名前 75 强中有 19 强、前 10 强中有 5 强使用该厂硫化机。

由于在硫化机方面的突出表现,该厂被广西壮族自治区科技厅列为广西三大高新技术产品出口基地之一,被国家科技部命名为高新技术企业,被国家发展改革委员会、财政部、税务总局和海关总署四部委联合认定为国家级企业技术中心。

(桂林橡胶机械厂 陈维芳供稿)