

钢丝帘布裁断机的构造与特点

何吉林, 甘学诚

(北京橡研院机电技术开发有限公司, 北京 100039)

摘要: 14~40°(70°)带束层钢丝帘布裁断机和 90°胎体钢丝帘布裁断机主要由导开装置、定长送布装置、铡刀式裁断装置、接取输送带、自动接头装置、帘布包边装置、卷取装置、气动系统和自动控制系统组成。其裁断装置为液压铡刀式, 裁断速度可保证在 $20 \text{ 刀} \cdot \text{min}^{-1}$ 以上, 采用两轮对接方式接头, 具有超过退回功能, 定位准确、裁断精度高; 自动控制系统采用 VB 开发, 具有全中文故障自诊断功能。

关键词: 子午线轮胎; 钢丝帘布; 裁断机

中图分类号: TQ330.4+6 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2005)02-0104-05

随着汽车工业和公路交通事业的发展, 对子午线轮胎提出了更高要求, 新一代高性能子午线轮胎正在迅速发展。钢丝帘布裁断机, 包括 14~40°(70°)带束层钢丝帘布裁断机和 90°胎体钢丝帘布裁断机是生产子午线轮胎必备的关键设备。北京橡研院机电技术开发有限公司研制的 14~40°(70°)带束层钢丝帘布裁断机是“十五”国家重大技术装备研制项目, 于 2002 年 10 月通过中国石油和化学工业协会组织的评定, 并在实际生产中考核了一年多, 受到用户好评。在此基础上, 公司自主开发了 90°胎体钢丝帘布裁断机, 并于 2003 年 11 月交付使用, 目前该设备运转良好。14~40°(70°)带束层钢丝帘布裁断机于 2004 年 5 月通过中国石油和化学工业协会组织的鉴定。

本文分别对这两种设备的主要技术参数、结构和设备的性能特点做简要介绍。

1 14~40°(70°)钢丝帘布裁断机

1.1 主要用途

14~40°(70°)钢丝帘布裁断机主要用于半钢或全钢子午线轮胎带束层钢丝帘布的裁断。

1.2 主要技术参数

裁断前帘布最大宽度 1 000 mm

最大钢丝直径 2.5 mm

裁断前帘布卷最大直径 1 000 mm

裁断帘布厚度 1~3.5 mm

最大送布长度 1 500 mm

裁断宽度 90~350 mm

裁断角度 14~40°(70°)

裁断精度 $\leq \pm 1 \text{ mm}, \leq \pm 0.2^\circ$

接头频率 7~14 刀 $\cdot \text{min}^{-1}$

接头方式 自动拼接(对接)

包边速度 5~35 m $\cdot \text{min}^{-1}$

卷取速度 5~45 m $\cdot \text{min}^{-1}$

卷取盘直径 1 000 mm(大盘)

550 mm(小盘)

外形尺寸 34 m $\times$ 10.5 m $\times$ 2.1 m

1.3 结构概述

14~40°(70°)钢丝帘布裁断机结构如图 1 所示, 由导开装置、定长送布装置、铡刀式裁断装置、接取输送带、自动接头装置、包边装置、双工位卷取装置、气动系统和自动控制系统组成。

(1) 导开装置

导开装置由导开传动系统、垫布剥离装置、角度旋转装置及导开小车等组成。导开装置可正、反向导开帘布卷, 导开传动系统采用交流变频控制电机, 动作平衡, 速度变化可以设定。垫布剥离装置分别由两台交流伺服电机恒张力控制, 张力大小可设定和调节。角度旋转装置由人工操作, 可在 14~40°(70°)之间调节, 导开和定长装置同时绕裁刀中心旋转。导开小车可与导开装置脱离, 由人工推到吊卷吊车下换卷, 导开小车的方轴尺寸为 50 mm $\times$ 50 mm。

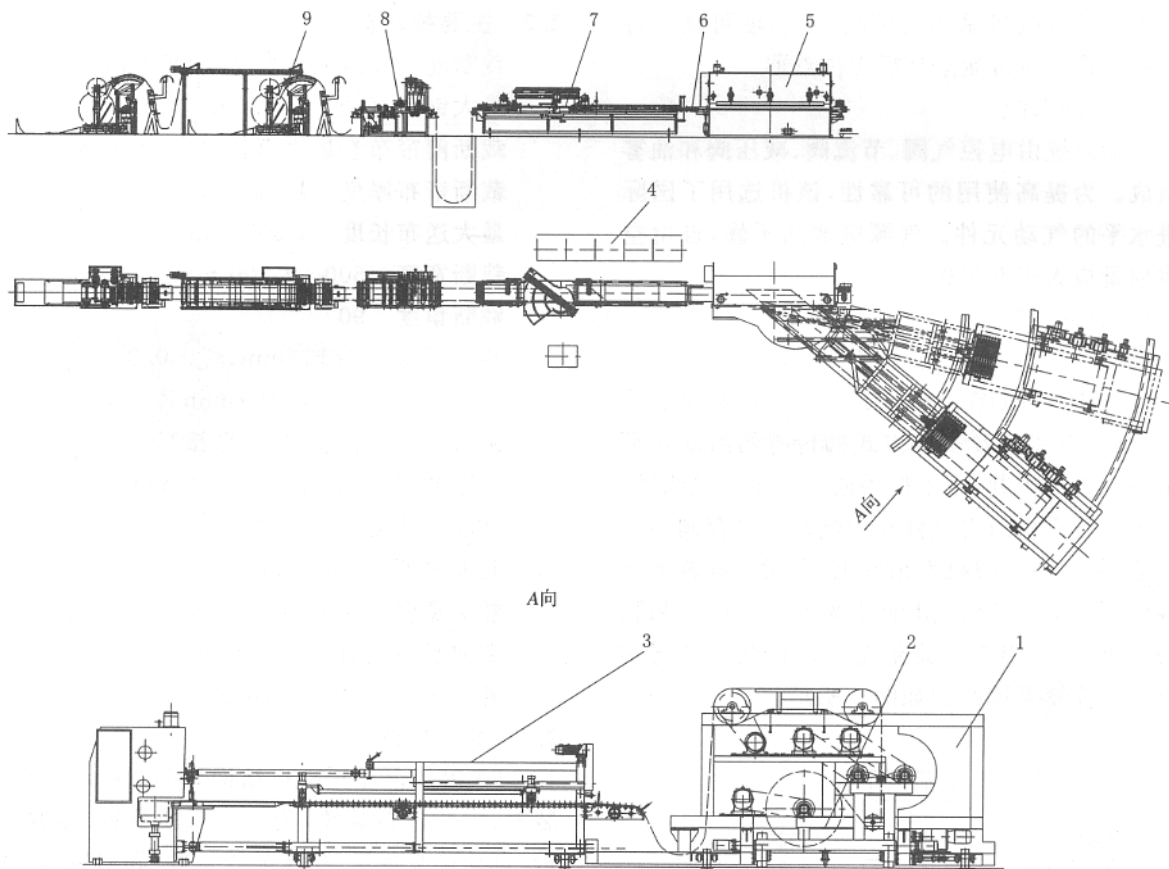


图1 14~40°(70°)钢丝帘布裁断机结构示意图

1—导开装置;2—导开小车;3—定长装置;4—电控柜;5—裁断装置;6—接取输送带;7—接头装置;8—包边装置;9—双工位卷取装置。

(2) 定长送布装置

定长送布装置由前后磁性吸附器、定长驱动机构、平行四边形机构、机架等组成。前后磁性吸附器由两组多个磁头组成,可将钢丝帘布吸附并送进裁断机进行裁断。定长驱动机构是由交流伺服电机驱动直线运动副,带动前后吸附器在直线导轨上往复运动,按设定长度将吸附器送到位。平行四边形机构在角度旋转中可保证前吸附器与刀口保持平行。裁断的长度和角度可在主操作柜的计算机中设定。定长和导开装置连同一起绕裁刀中心旋转,完成角度设定。

(3) 铡刀式裁断装置

铡刀式裁断装置采用液压式剪板机改造,具有裁断平稳、裁断精度高、裁刀调整方便等优点。裁刀有进口和国产两种供选择,长度为3 800 mm。

(4) 接取输送带

接取输送带安装于裁断机裁刀后(宽度为400

mm),可将裁好的帘布迅速送出,由交流伺服电机驱动,启动和制动响应快,并可上下左右移动。

(5) 自动接头装置

自动接头装置由前后两条输送带和中间的接头平台组成。由两台交流伺服电机驱动的前、后输送带结合传感器可将待接帘布的头和尾迅速精确定位在接头位置。接头平台由可调拼接角度的旋转平台及往复移动的接头小车组成,接头小车由无杆气缸驱动,采用两轮对接方式接头。

(6) 包边装置

包边装置由压合驱动、胶条导开、胶条垫布分离及左右毛刷式包边装置等组成。左右毛刷式包边装置模仿人手包边方式,包边效果好;驱动电机由变频器控制,速度可调。

(7) 双工位卷取装置

双工位卷取装置由前后两台卷取机及一条过桥输送带组成。卷取机大卷采用滚轮摩擦方式,

小卷采用悬臂方轴方式;卷取装置设有机械定中心装置。卷取电机采用变频控制,速度可调。过桥输送带将帘布过渡运到后工位卷取。

(8) 气动系统

气动系统由电控气阀、节流阀、减压阀和油雾器组成。为提高使用的可靠性,该机选用了国际先进水平的气动元件。气源应清洁干燥,自由空气供应量应大于 $5\,000\text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

(9) 自动控制系统

自动控制系统由上位机(计算机)、下位机(PLC)、PROFIBUS 总线通讯、交流伺服调速装置、变频调速装置及多种方式的传感器组成。可以手动或自动控制,由主机手通过主令开关选择。

上位计算机组态软件和控制软件可存储各工艺参数,并可对下位机发出数据,同时在屏幕上反映各设备的运行情况、显示设备故障点位置和相应的解决方式,用于对设备自动运行状态进行实时监控。控制系统结构如图2所示。

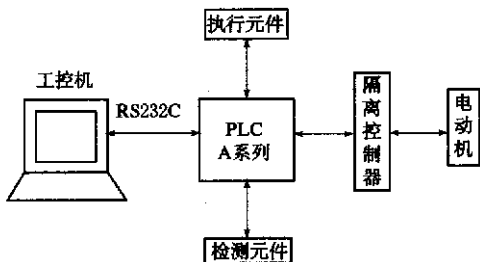


图2 自控系统结构示意图

该控制系统软件运用面向对象程序设计的编程方法,采用 Visual Basic 6.0 开发,数据库管理和查询采用 SQL 语言,主要有以下功能:

- 操作人员管理;
- 裁断机工艺参数管理;
- 裁断机系统监控;
- 故障信息处理;
- 系统帮助。

其中裁断机工艺参数管理和裁断机系统监控是软件的主要功能。

2 90°钢丝帘布裁断机

2.1 主要用途

90°钢丝帘布裁断机用于全钢子午线轮胎胎体钢丝帘布的裁断。

2.2 主要技术参数

裁断前帘布最大宽度	1 000 mm
最大钢丝直径	2.5 mm
裁断前帘布卷最大直径	1 000 mm
裁断帘布厚度	1~3.5 mm
最大送布长度	1 300 mm
裁断宽度	500~1 100 mm
裁断角度	90°
裁断精度	$\leq \pm 1\text{ mm}$, $\leq \pm 0.2^\circ$
接头频率	5~12 刀 $\cdot \text{min}^{-1}$
接头方式	自动拼接(对接)
贴缓冲胶速度	5~30 m $\cdot \text{min}^{-1}$
贴胶条宽度	100~200 mm
卷取速度	5~35 m $\cdot \text{min}^{-1}$
卷取宽度	500~1 100 mm
卷取盘最大直径	800 mm
外形尺寸	12 m $\times$ 15 m $\times$ 3.5 m

2.3 结构概述

90°钢丝帘布裁断机结构如图3所示,由导开装置、定长送布装置、铡刀式裁断装置、接取输送带、自动接头装置、贴缓冲胶装置、卷取装置、气动系统和自动控制系统组成。

(1) 导开装置

导开装置由导开传动系统、垫布剥离装置、帘布切边装置及导开小车等组成。导开装置可正、反向导开帘布卷,导开传动系统采用交流变频控制电机,动作平衡,速度变化可以设定。垫布剥离装置分别由两台交流伺服电机恒张力控制,张力大小可设定调节。帘布切边装置采用电热刀组件切边,电热刀裁下的1~2根钢丝由气动马达恒张力控制卷取;导开小车可与导开装置脱离,由人工推到吊卷吊车下换卷,导开小车的方轴尺寸为50 mm $\times$ 50 mm。

(2) 定长送布装置

定长送布装置由前后磁性吸附器、定长驱动机构、皮带夹持机构和机架等组成。磁性吸附器由多个磁头组成,可将钢丝帘布吸附并送进裁断机进行裁断。定长驱动机构是由交流伺服电机驱动直线运动副,带动前后吸附器在直线导轨上往复运动,按设定长度将吸附器送到位。皮带夹持机构可保持输送带与吸附器同步运行,从而保证帘布定长

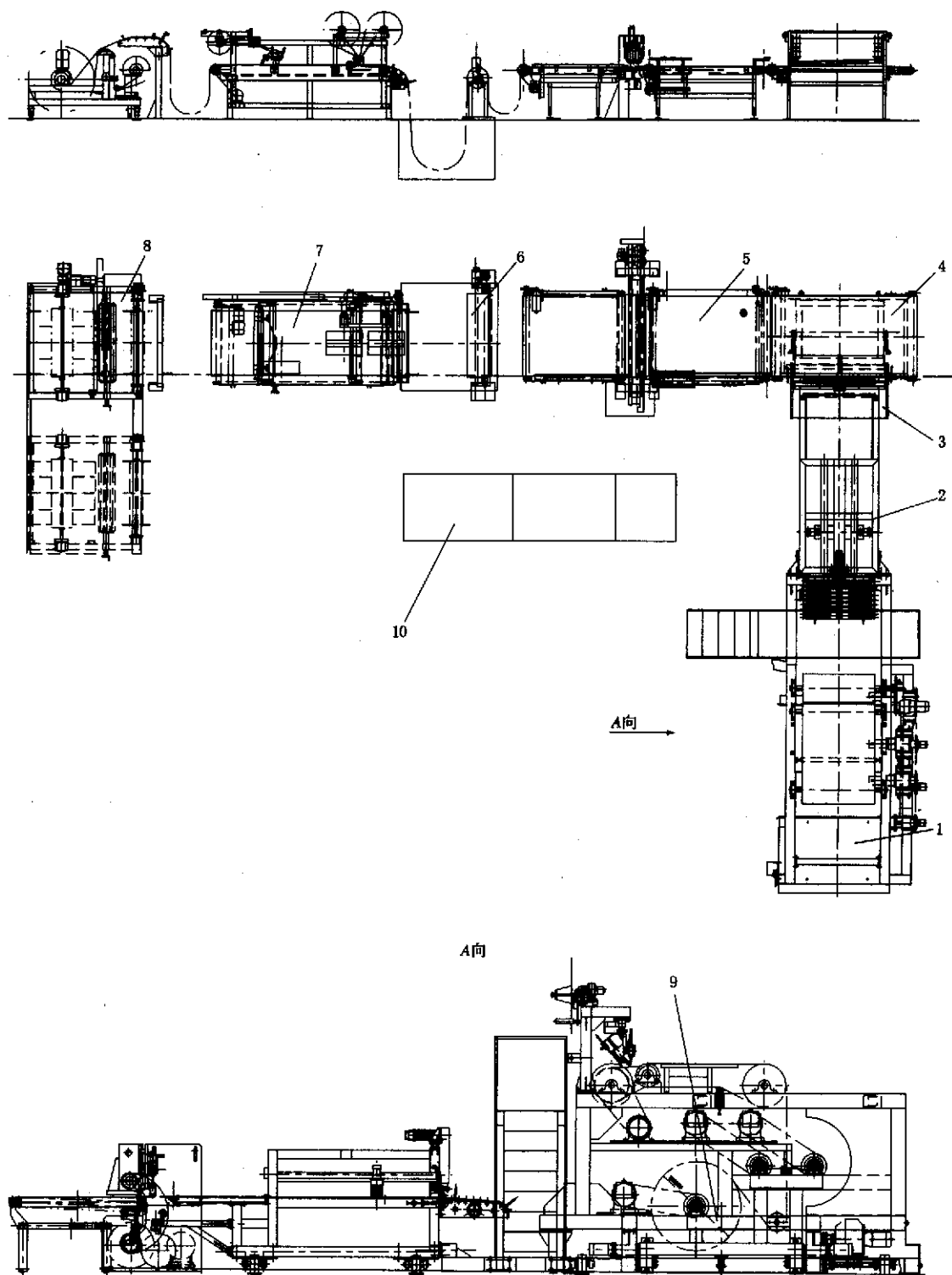


图3 90°钢丝帘布裁断机结构示意图

1—导开装置;2—定长装置;3—裁断装置;4—接取输送带;5—自动接头装置;
6—调整装置;7—贴缓冲胶装置;8—卷取装置;9—导开小车;10—电控柜。

精度。裁断长度在主操作柜的计算机中设定。

(3) 自动接头装置

自动接头装置由双向双面接头轮组及其伺服驱动机构、机械传动机构和机架等组成。帘布的接头方式为双面滚压式对接,接头效果如“拉链”,有很强的牢固度。其它定位原理与 $14\sim 40^\circ(70^\circ)$ 带束层钢丝帘布裁断机相同。

(4) 贴缓冲胶装置

贴缓冲胶装置由胶片导开、压合装置,塑料垫布分离、塑料垫布卷取装置和输送带机架等组成。导开和压合装置将缓冲胶片贴在胎体帘布所需位置。塑料垫布分离和塑料垫布卷取装置可将塑料垫布与胶片分离并卷取。输送带的驱动电机由变频器控制,速度可调。

铡刀式裁断装置、接取输送带、卷取装置、气动系统和自动控制系统等与 $14\sim 40^\circ(70^\circ)$ 带束层钢丝帘布裁断机结构相同。

3 性能特点

(1) 操作简单

$14\sim 40^\circ(70^\circ)$ 带束层钢丝帘布裁断机和 90° 胎体钢丝帘布裁断机从上料到卷取出料,全生产线只需 3~4 人操作,其导开、输送、定长和裁断在工作过程中可完全自动控制,无需人员操作,出现故障时能自动停机报警。

(2) 结构设计独特

导开装置虽为单工位导开,但导开小车可制作两台,用于提前准备安放帘布,工位转换非常节省时间。导开卷的张力控制采用超声波测卷径,张力控制更为准确。采用世界一流的光电选色开关,对塑料垫布断布检测准确无误。

采用高精度直线运动副传送组合及先进的交流伺服系统,使定长机械精度达 0.05 mm 。

裁断装置是我公司与锻压机床厂联合研制的液压铡刀式裁断机,其裁断速度可保证在 $20\text{ 刀}\cdot\text{min}^{-1}$ 以上,且裁刀更换方便。由于裁断角度可调,即使剪切角为零度时,对裁刀间隙调整也非常方便,且在一定范围内可调整整体间隙。

自动接头采用定边交流伺服接头,定位准确。系统有超过退回功能并采用斜压轮挤压对接。

4 结语

$14\sim 40^\circ(70^\circ)$ 带束层钢丝帘布裁断机和 90° 胎体钢丝帘布裁断机自交付使用至今,运转良好,其全中文故障自诊断功能、快速裁刀调整及退刀防帘布粘刀等功能深受用户的欢迎。该设备可为用户提供满足生产工艺要求的合格产品,具有良好的经济效益和社会效益。

第 13 届全国轮胎技术研讨会论文

北京大巴将装配轮胎气压监控系统

中国分类号: TQ336.1 文献标识码: D

英国《轮胎与配件》2004 年 8 期 80 页报道:

智能轮胎公司(Smart Tire)轮胎气压监控系统(TPMS)的中国销售商——北京布姆(Boom)技术公司已收到首批 100 套订货,这批货将卖给中国旅游和公交大巴营运者。

Smart Tire 的新系统中包括气压发射器、改进的接收器和安装在司机视野内的图像显示器。该系统同时监视气压和温度。当轮胎在行驶中欠压、失去气压或温度异常升高时,该系统将向司机报警。Smart Tire 认为,这种轮胎信息对于大巴的安全运营是非常重要的,而且有助于最大限度地提高轮胎使用寿命和燃油经济性,缩短由轮胎故障造成的停运时间。

(涂学忠摘译)

米其林将扩大在华销售

中国分类号: TQ336.1 文献标识码: D

印度《印度橡胶杂志》2004 年 85 期 33 页报道:

米其林说,中国轮胎市场的年销售额约为 60 亿美元。与过去 6~7 年一样,该公司的目标是将其在中国的销售额再提高 40%,使其在中国的销售额超过公司总销售额的 2%。米其林在中国的销售量排在普利司通和固特异前面,是世界轮胎业三巨头中最大的。

中国是世界第七大经济体,米其林称其为明天最大的市场。2003 年米其林在中国的销售额为 3.074 亿欧元,2004 年为 4.3 亿欧元,而米其林 2003 年的总销售额为 153.7 亿欧元。

中国轮胎市场有一半被外资公司控制,2004 年中国轮胎销售量增长 18%,达到 2.2 亿条。

(涂学忠摘译)