

XC-1500 型卧式裁断机

苏 超 刘尊品

(江苏轮胎厂,徐州 221005)

陆安杰 崔世平

(江苏飞驰股份有限公司,盐城 224003)

李长贵 吴衍德

(天津轮胎橡胶工业公司 300220)

摘要 概述国内轮胎厂广泛使用的传统卧式裁断机有关技术参数和典型结构。对新一代的 XC-1500 型卧式裁断机技术参数及其结构特点进行介绍,并对上述两种裁断机技术特征进行了比较。在参照国际先进卧式裁断机成功经验和发展趋势的基础上,对 XC-1500 型卧式裁断机提出了进一步完善和发展的设想。

关键词 卧式裁断机,裁断精度,裁断频率,导开,卷取

卧式裁断机主要用于挂胶后的尼龙和人造丝等纤维帘布的裁断,可以确切地说,目前已经十分成功而广泛地应用在橡胶行业所有纤维帘布 0°~45°范围内多种用途的裁断。虽然国内所使用的卧式裁断机都是由导开装置、贮布装置、输送装置、裁断装置、卷取装置及电气和气动控制系统等组成,但从实际使用效果上度量,不同品牌或不同年代所设计的卧式裁断机在许多方面都相差甚远,尤其在设备的工作精度与自动化程度方面表现的最为明显。80 年代较为典型的国产卧式裁断机与当前 90 年代较为新型卧式裁断机最重要的技术指标区别在于定长裁断精度。80 年代国产卧式裁断机结构简图见图 1^[1],国产传统型和新型卧式裁断机的主要技术参数见表 1^[2]。

由表 1 可以看出,两者定长精度相差 1 倍以上。不难想象使用高精度卧式裁断机对于轮胎厂来讲,将意味着不但可以减少胶帘布的浪费,提高经济效益,而且可提高轮胎产品的内在质量。我们不妨以一个中型轮胎厂估算,若采用新型卧式裁断机,较传统卧式裁断机每年可节约的胶帘布价值约为 50 万元。

本研究在传统国产卧式裁断机基础上,结合江苏轮胎厂若干台卧式裁断机的具体使用和

改造情况,并注意借鉴、消化、吸收国外先进的同类设备之先进经验,设计了新一代综合性能和自动化水平较高的卧式裁断机——XC-1500 型卧式裁断机,现将部分内容介绍如下。

1 XC-1500 型卧式裁断机介绍

1.1 主要技术参数

- (1) 帘布卷最大直径:1 000 mm。
- (2) 帘布最大宽度:1 500 mm。
- (3) 裁断帘布厚度:0.8~2.0 mm。
- (4) 裁断角度:0°~45°。
- (5) 裁断精度:
 宽度:±1.0 mm。
 帘布角度:±0.5°。
- (6) 裁断频率:20次·min⁻¹(裁断角度为

表 1 国产典型卧式裁断机的主要技术参数

基本技术参数	传统型	新型
裁断频率/(次·min ⁻¹)	≤20	≤20
裁断角度/(°)	0~45	0~45
裁断宽度/mm	200~1 200	200~1 200
导开速度/(m·min ⁻¹)	≤80	≤80
卷取速度/(m·min ⁻¹)	≤55	≤55
输送带速度/ (m·min ⁻¹)	60(高速)/5(低速)	0~60
输送带电机	三相交流或 直流电机	交流变频电机或 交流伺服电机
定长方式	人工或光电 自动	光电脉冲 PLC 控制
定长精度/mm	±3	±1.5~±1.0

注:PLC 为可编程序控制器。

作者简介 苏超,男,43 岁。徐州橡胶机械厂副总工程师,《橡胶技术与装备》编委。1994 年以来获得 3 项国家专利,1995 年获联合国技术信息促进系统(TIPS)发明创新科技之星奖。已发表论文 20 余篇。

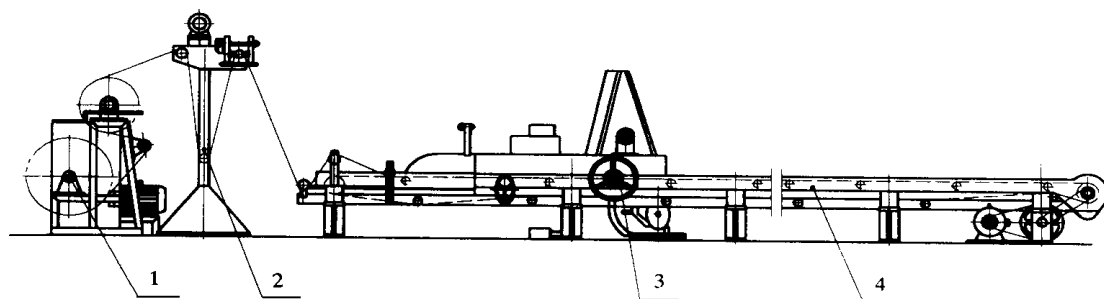


图1 80年代国产卧式裁断机的典型结构简图

1—导开装置;2—贮布装置;3—裁断装置;4—输送装置

30°,裁布宽为600 mm)。

(7)输送带速度:0~60 m·min⁻¹(无级调速)。

(8)卷取最大宽度:1 200 mm。

(9)卷取最大直径:400 mm。

(10)帘布输送装置长度:8 m/10 m/12 m。

(11)气缸工作压力:0.6~0.8 MPa。

1.2 结构概述

本机由双工位导开装置、贮布装置、裁断装置、输送装置、卷取装置、大屏幕显示装置、空气管路和电气部分组成。其结构简图见图2,卷取装置结构简图见图3。

1.2.1 导开装置

导开装置采用自动旋转双工位供布,供布轴旋到某一工位时,由气缸定位导开。该装置由导开传动系统、机架等构成,可正、反导卷。导开传动系统由交流变频控制电机驱动,运动平稳,速度变化可由人工设定。导开装置的方轴尺寸为32 mm×32 mm,电机为Y系列5.5 kW异步电动机。在供布架上方设置了双向拉板式急停开关的安全装置,供紧急停车使用。

1.2.2 贮布装置

贮布装置作为主送布机构与导开装置之间的缓冲部分,工作职能为保证裁断精度而提供

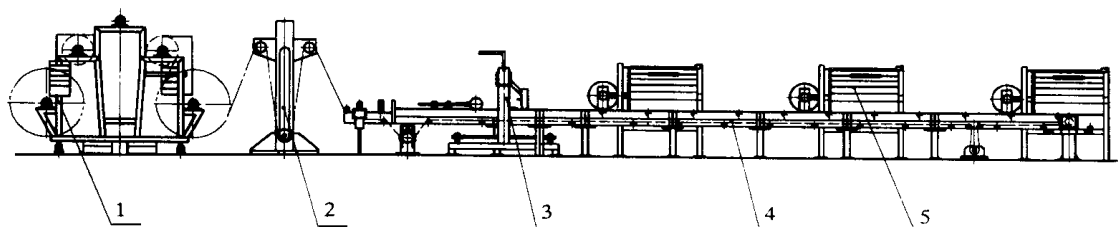


图2 XC-1500 型卧式裁断机结构简图

1—双工位导开装置;2—贮布装置;3—裁断装置;4—输送装置;5—卷取装置

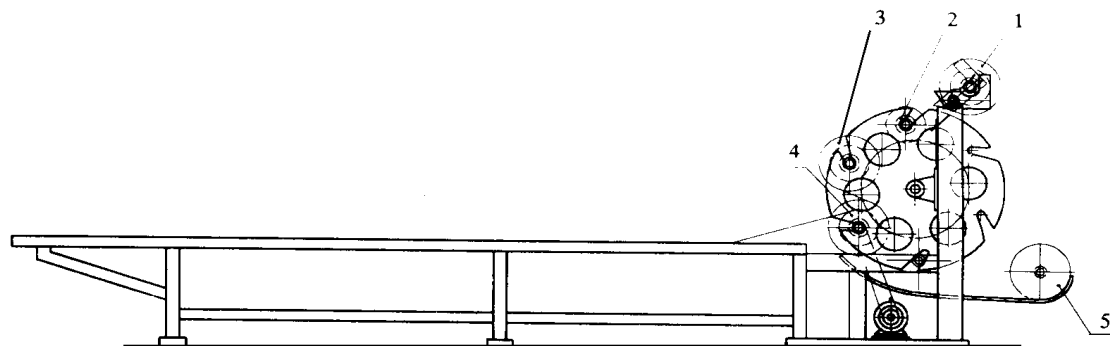


图3 卷取装置结构简图

1—下次供垫布准备工位;2—下次卷取准备工位;3—正在导开垫布工位;4—正在卷取工位;5—已卷好的帘布卷

连续又稳定的胶帘布。该装置由机架、浮动辊、传动系统等部分组成。贮布量由浮动辊与机架上接近开关的相对位置控制,通过可编程控制器(PLC)控制变频器的频率以改变供布架上电机的转速。当供布速度大于传送速度时浮动辊由上向下移动,浮动辊通过中位接近开关时,PLC控制供布架电机缓慢减速;当浮动辊到达下位接近开关时,PLC控制供布电机关闭,停止供布,此时贮存的胶帘布继续输送给裁断,贮布量逐渐减少,浮动辊开始离开下位接近开关,接近开关通过PLC控制供布电机缓慢加速,当浮动辊通过中位接近开关时,接近开关通过PLC控制供布架电机缓慢减速,如此循环,使浮动辊始终在中位上下运动。总之浮动辊处在不同高度,将给导开电机发出不同的电信号,控制导开电机的启停或转速改变,使贮布量控制在合理的区域内。

1.2.3 裁断装置

裁断装置由输送装置、裁刀小车、裁断传动装置、压布装置、测长装置、刀架转动装置等组成。

输送装置的结构为低台式。输送带由功率为4 kW的交流伺服电动机驱动。可满足裁断机定位精度高的要求。速度在一定的范围内可进行高精度无级调速。

测长装置由测长轮、旋转编码器和PLC计数单元组成。帘布运行时,测长轮带动旋转编码器主轴旋转,旋转编码器将发出电脉冲信号,脉冲信号由PLC的计数单元计测,从而控制输送装置电机速度的瞬间阈值或停止,达到精确定位的目的。

对于裁断不同规格的胶帘布只需通过拨码盘设定不同数字,即可完成自动定长的操作。对于不同规格胶帘布需要设定裁断的数量时,通过拨码盘设定裁断次数,当达到设定裁断次数,声光信号自动告诉操作者,以便更换规格。

裁刀为锯齿形圆盘刀,材质为T10A工具钢,热处理后硬度为57~60度(洛氏)。裁刀由微型电机驱动,工作时裁刀以 $4\ 985\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$ 的转速旋转。裁刀由微型气缸带动升降,裁布时放下,回程时抬起。裁刀、微型气缸和电机安装在裁刀小车上。裁刀小车运行由无杆气缸带动,沿直线滚动导轨快速往复运动。

在裁刀小车往复运行的两端都设有缓冲器,用以吸收裁刀小车在行程末端的惯性力。

整个裁断传动装置可绕一垂直心轴转动,从而调整裁断角度。裁刀导轨固定在压布装置上,压布面积和位置均可调节,从而有效的保证裁断精度。

1.2.4 卷取装置

卷取装置是裁布机的辅助设备。裁断后的胶帘布接头后,由卷取装置衬上垫布卷取成卷,供下道工序使用。该装置为六工位圆盘结构,其结构可参见图3。卷取装置工位控制由气缸推动六工位转盘转动完成。垫布卷由人工放置在滑道上,当圆盘转到一定角度时,在重力的作用下进入六工位卷取圆盘的凹槽中。卷取轴通过电磁离合器与减速机的动力轴相联接,接好头的胶帘布和垫布在卷轴的带动下卷在木轴上。当卷取直径到达设定值时,转盘转动60°到达卸卷位置。胶帘布卷在重力的作用下进入卸卷滑道。

1.2.5 空气管路

压缩空气管路系统由电控气阀、节流阀、减压阀、油雾器等组成。为了提高使用的可靠性,选用国际先进水平的气动元件。气源的压缩空气应清洁干燥,自由空气供应量应大于 $2\ 500\text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$ 。

1.2.6 电气部分

电气控制主要由PLC、交流伺服调速装置、变频调速装置等组成。PLC的输入单元接收旋转编码器发出脉冲信息控制输送带电机。输入单元外接拨码盘,用于设定经常变化的胶帘布长度,同时接收操作台按钮、光电开关、无触点开关、行程开关等输入量。输出单元外接数码管显示器,用于显示所裁断布的长度,以及控制输送带电机、导开电机和电磁阀等执行元件。

电控系统设有2种工作方式,分别为自动方式和手动方式。自动方式是指自动控制输送带接通启动,胶帘布到达设定的长度后发出裁断信号进行裁断。这一过程是:送胶帘布—停止送胶帘布—裁断—送胶帘布,过程循环往复,反复进行。手动方式是指手动控制输送带的前进、后退、高速、低速、手动裁断等等。计算机控制系统设置了智能化运行、速度自整定、精度自

调整及故障自保护、自诊断等功能。

2 XC-1500 型卧式裁断机与传统卧式裁断机的比较

XC-1500 型卧式裁断机与传统卧式裁断机比较有如下区别:

(1) 定长裁断精度

XC-1500 型卧式裁断机较传统卧式裁断机的最大的优点在于定长裁断精度由 $\pm 3\text{ mm}$ 提高到 $\pm 1\text{ mm}$ 。

(2) 导开装置

采用的平面旋转式双工位导开装置较传统卧裁单工位导开装置可提高换卷工效 $1/3$ 。

(3) 贮布装置

由于贮布架上设置了接近开关,控制导开电机的转速,可使胶帘布导开的线速度在一定范围内变化,克服了突然停止和突然启动的缺点。

(4) 送布装置

新型卧式裁断机使用单条丁腈橡胶特种胶带输送机取代多条窄皮带输送机,电机拖动采用交流伺服电机取代双速交流电机。避免了多条输送带由于张紧不一引起裁断胶帘布的大头小尾问题。

(5) 裁断装置

裁断装置由无杆气缸取代链条带动裁刀小车在直线导轨上作往复运动裁断胶帘布,避免了链条拖动产生抖动造成的裁口直线度超差。再者由直线滚动导轨副代替了普通滑动摩擦副,大大减小了裁刀小车的摩擦阻力,使得两者之间的动、静摩擦力之差减小,从而取得良好的随动性能。因此驱动信号与机械动作滞后的时间间隔减小,可有效地提高反应速度和灵敏度,并且适应于裁刀小车作高速直线运动。由于无杆气缸工作噪声低,大大降低了设备的噪声等级,改善了劳动环境。

(6) 卷取装置

用六工位圆盘式卷取装置取代传统双工位卷取装置,接头操作时不需人工更换垫布卷,节省了换卷时间,提高了工作效率。

(7) 定长装置

用旋转光电脉冲编码器-PLC 自动定长系统控制送布装置的伺服电机精确定位,取代老

式裁布脚踏开关控制输送带电机,搬动手轮带动皮带进行定位,使得胶帘布定长精度比前者提高 1 倍以上,而且彻底取消了主机操作者频繁人工搬动手轮的工作,大大减轻了操作者的劳动强度。

(8) 电控系统

PLC 控制电控系统取代继电器逻辑控制,不但工作稳定、故障率低,而且可以预先设定若干个程序,以便适应于多种规格产品操作。与继电器逻辑控制系统相比,有不可比拟的优越性。由于 PLC 的优越性能,可增添许多附加功能,如大屏幕显示、打印机等,为生产管理创造了便利条件。操作方式采用触摸屏点触,人机界面直观简洁,非常方便操作。采用交流伺服电机代替直流电机使拖动更适应宽电压,大扭矩,频繁启制动的工作环境。控制方式为闭环双向调节位置控制。

3 XC-1500 型卧式裁断机的发展方向

目前国内许多厂家都在对卧式裁断机进行改进,试图使这一产品日臻完善,更好地服务于橡胶行业。为此,对 XC-1500 型卧式裁断机还需进行进一步的完善和提高。主要从以下 6 个方面做工作。

(1) 导开装置

导开装置的垫布卷和胶帘布卷全部使用有动力导开和卷取,解决胶帘布与垫布的粘连问题。在正常裁断情况下导开线速度始终自动跟踪裁断主机线速度,保持同步。

(2) 贮布装置

贮布装置增加动力牵引辊,使得牵引辊的线速度始终跟踪输送机的线速度,从而提高送布稳定性。

(3) 自动接头装置

裁断后的帘布需要侧边依次连接起来,因此在纤维胶帘布裁断后需要侧边重叠粘接,工艺要求重叠部分为 $3\sim 5\text{ mm}$,而且不能有脱接部位。目前国产裁断机只能人工接头,工人劳动强度大、劳动效率低。需尽快在消化、吸收国外产品的基础上研制更适合我国国情的全自动接头装置。

(4) 自动纠偏定边卷取装置

卷取装置如果没有自动纠偏定边系统,胶

帘布卷的边缘不整齐。如果在这种导开牵引贮布系统上设置光栅定位传感器与伺服液压纠偏系统,使导出的胶帘布精确定位,形成接头一边平直无误,再进行自动接头,接头后的胶帘布再进行光栅定位与伺服液压纠偏,最后进行胶帘布的精确定边卷取。

(5) 纵裁装置和包边装置

增加纵裁装置和包边装置可以提高生产效率和制品质量。可以根据市场需要配套增加。

(6) 全线采用交流伺服电机拖动,计算机控制。

任何设备都不但应有高精度的机械执行系统,还必须同时具有高性能的电气控制系统。实际上对于卧式裁断机提高胶帘布裁断精度和

劳动生产率,依靠先进可靠的电机拖动系统、高精度的电气测量系统和电脑控制中心是必不可少的。应全线采用交流伺服电机拖动,计算机控制,对于测量器件将全部引进国际先进水平的新产品,进一步提高卧式裁断机的控制精度和可靠性,从而使裁断精度和生产效率更上一层楼。

参考文献

- 1 郑秀芳,赵嘉澍. 橡胶工厂设备. 北京:化学工业出版社, 1995. 97~105
- 2 机械工业部. 橡胶塑料机械产品样本. 北京:机械工业出版社, 1996. 403~407

第十届全国轮胎技术研讨会论文

大陆投资新技术

英国《国际轮胎技术》1998年第3期11页报道:

大陆公司不断投资现代化的加工技术。公司董事长说,投资创新加工技术是提高轮胎生产回报率的最好手段。大陆的目标是未来3年使劳动生产率每年递增7%左右。进步最大的将是投资巨大的成型机,未来2年这方面投入的资金将达到顶峰。

大陆有3台全自动化的一次法成型机正在开发中。这种一次法成型机提高了产品质量和标准化,并可节约生产成本60%。

大陆还在新的生产工艺上进行投资,这种工艺称作积木式加工工艺(MMP),适用于以低成本生产小批量的专用轮胎。

(涂学忠摘译)

今年陕西将新增等级公路1 000 km

据悉,陕西全年要完成交通建设投资55亿元,比去年计划增长28%。新增等级公路1 000 km,其中高速公路102 km,一级公路35 km,二级公路425 km。

今年内竣工的项目主要有:渭南至潼关高速公路,312国道陕西段全线建设二级以上公路,建成108国道土地岭、秦岭隧道和210国道洛川、石家庄大桥,清漳至绥德二级公路以及西安至蓝田高速公路,西安至洋峪口一级公路。

此外,西安绕城高速公路北段、铜川至黄陵一级公路、西安至阎良高速公路、宝鸡至牛背公路要在年内基本完成路基、桥涵工程启动路面工程,为2000年竣工通车打下坚实基础。

今年争取开工建设榆林至靖边沙漠高速公路,路网改造以提高技术等级为重点,加快国省道以及县乡公路的技术改造,大幅度提高路面铺装率和公路抵御自然灾害能力,完成安康地区4县通油路工程的剩余工作量,使全省公路网整体水平有所提高,确保公路畅通,力争全省干线公路车平均好路率保持在81%以上。

(摘自《汽车商报》,1999-02-09)

汽车更新去年攀新高

1998年全国汽车更新好于往年,是“九五”汽车更新规划完成总量最多的一年,超额完成计划5万多辆。

在1996和1997年汽车更新计划30万辆的基础上,去年更新计划增加了5万辆,据全国汽车更新领导小组办公室近日统计,实际更新汽车403 164辆,为计划的115%。从车种看,载货车完成190 548辆,轻型越野车82 543辆,旅行车完成59 256辆,其它车完成45 302辆,分别为更新计划的102%,52%,163%,225%和130%。除轻型越野车没有完成更新计划外,其它各车种均超额完成计划。

(摘自《中国汽车报》,1999-03-01)