

简易式传动带切割机自动控制系统

杨娅君¹,陈德传²,周晓辉¹

(1. 浙江科技学院 机电系,浙江 杭州 310012;2. 杭州电子工业学院 自动控制系,浙江 杭州 310012)

摘要:介绍用于简易式传动带切割机的一种自动控制系统。该系统将原简易式切割机的丝杠进给改为步进电机驱动并添加控制系统后而成,可提供手动、半自动和自动控制,使用简单方便。其切割精度可控制在 $\pm 0.1\text{ mm}$,每台每班可切割 2 000 条带,提高了每只带筒切割的传动带数量和合格率,从而降低了生产成本,提高了生产率。

关键词:传动带切割机;自动控制系统;车床

中图分类号:TQ330.4⁺6;TQ330.4⁺93 **文献标识码:**B **文章编号:**1000-890X(2004)02-0101-04

切割机是传动带生产中的关键设备,由于切割几乎是产品生产的最后工序,因此减少传动带切割过程中的损耗和降低废品率与提高产品产量和质量有直接关系。近年来,我国一些大的厂家和企业引进了自动化水平较高的切割机,一些企业在消化引进设备技术的基础上也生产了类似设备^[1~4]。引进的切割机有单鼓(膨胀鼓)和双鼓(辊)两种机型,分别用于中、小规格和较大规格传动带的切割。单鼓切割机的精度和效率较高,而双鼓切割机的精度稍差,切割范围较大。

进口切割机一般采用工控机和触摸屏,并采用高精度的直线滚动导轨、无间隙滚珠丝杠、高精度光栅码盘和光栅直尺检测传感器、交流变频调速系统等,切割的精度和效率均较高^[1,3]。由于引进设备价格很高,国内一般的中、小企业无法承受,只有极少数企业拥有这种切割机。即便是国内生产的此类设备,其价格仅为进口设备的 1/3 左右^[3],一台设备的售价也需数十万元,一般的小型企业仍不能接受。除价格原因外,由于传动带切割的最终质量不仅取决于切割机自身的自动化程度,还受诸多因素影响,如切割机机械部分的加工精度、传动带生产中前面多道工序对产品的影响(如带筒的锥度、胶厚的均匀度)等,因此,即使采用高自动化水平的切割机,也不一定就能获得高精度的切割质量,因此,目前国内绝大部分生产传动带的企业仍采用手工割带。手工割带的优点

是所用设备简单,占用固定资产资金较少。缺点是效率较低,加工速度慢,对操作工人的技能要求高,同时由于手工割带对尺寸精度的控制很难满足要求,因此通常保留一定的加工余量随后由磨带工序保证尺寸精度。切割过程中造成严重浪费,生产成本较高。

基于国内传动带生产厂家的需求,我们研制了一种与简易式切割机配套的自动控制装置。该控制装置可靠性好,操作简单,可自动控制切割尺寸并提高切割尺寸精度,可提高生产效率,降低操作工劳动强度,且价格较低。

1 简易式切割机的结构及技术参数

简易式切割机属双辊切割机,机械部分以 C6136A 车床为基础进行改装,保留溜板,一般有带筒进给和切刀进给(即切割过程中移动带筒或切刀)两种切割方式。切割 V 带一般采用带筒进给,切割同步带一般采用切刀进给。带筒(切刀)进给和切割动作可由操作工人手动控制,也可由自动装置控制,结构如图 1 所示。

简易式切割机主要技术参数如下:

带筒宽度	500 mm
带筒周长最小值	800 mm
带筒周长最大值	3 000 mm
切割线速度	$4.4\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

2 影响成品合格率和生产效率的因素

切割带尺寸精度和切割速度是切割机最重要

作者简介:杨娅君(1954-),女,贵州黄平县人,浙江科技学院机电系副教授,硕士,主要从事计算机控制和机电一体化工作。

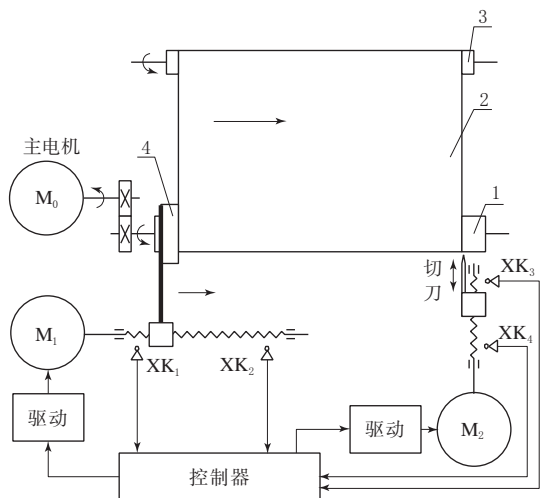


图1 简易式传动带切割机结构示意图

1—主动辊筒；2—待切割的传动带材套；3—从动辊筒；

4—溜板； M_0 —三相异步电机； M_1 —步进电机；

M_2 —单向同步电机；XK—限位开关。

的性能指标。切割带尺寸精度越高，传动带成品合格率越高，废品率越低；切割速度越大，则生产效率越高。

切割带尺寸精度受以下几种因素的影响：

- (1) 切割每一条带进给的定位精度；
- (2) 切割机机械部分的振动以及带筒在张紧杆上转动时产生的轴向窜动；
- (3) 带筒两端的锥度；
- (4) 带筒的张紧力；
- (5) 切刀的横向窜动以及切刀的锋利程度；
- (6) 带筒的直径大小；

(7) 带筒的厚度及均匀程度等。

提高切割带尺寸精度主要应做好两个方面工作：

(1) 提高切割时刀具的定位精度，尽量减少废料；

(2) 提高每一条切割带沿周长方向宽度尺寸的精度。

提高生产效率的主要途径是提高切割工序中各部分动作的速度，其中包括每一条带位移进给速度、切割速度、装卸带筒和磨刀等辅助工作所需的时间等。

3 简易式传动带切割机自动控制系统

简易式传动带切割机自控系统主要由操作面板、控制器、步进电机、切刀电机、气缸及霍尔开关等组成。与机械部分的连接十分方便，仅将原丝杠的进给改为由步进电机驱动（保留原手动摇柄仍可用手动控制）。简易式切割机的自控系统操作面板如图2所示。

该控制系统的具体参数为：

- (1) 切割带宽设置范围：4.0~99.9 mm；
- (2) 切割停留间隔时间：1.0~9.9 s；
- (3) 切刀运动方向可选择向左或向右（仅在切刀进给时）；
- (4) 切割方式有手动、半自动和自动3种；
- (5) 系统设有快速复位和点动对刀；
- (6) 系统有霍尔开关和机械式限位双重保护。

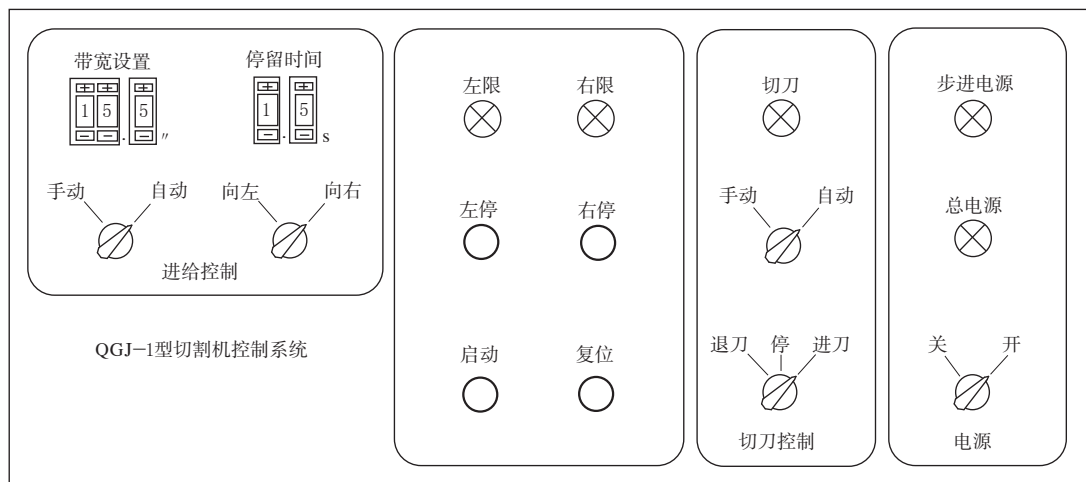


图2 简易式切割机控制系统面板示意

3.1 自动控制系统的切割方式

(1) 手动切割

在此方式下，切刀由操作人员控制。操作人员按工艺要求设定好切割带宽和切刀进给方向，按下“启动”按钮，每按一次，控制器按操作面板设置控制步进电机驱动丝杠移动一个带宽的距离。

(2) 半自动切割

在此方式下，切刀由操作人员控制，与手动切割不同的是，操作人员在切割前还需设置切割停留间隔时间。当按下“启动”按钮后，控制器按操作面板的切割带宽和停留间隔时间间歇进行切割。

(3) 自动切割

自动切割时，切刀的进给由控制器控制气缸实现，每一种规格传送带需调一次气缸行程。切刀采用旋转圆盘切刀，由控制器控制同步电机实现自动切割。此外，控制系统还具有快退、点动等功能。当操作面板的“手动/自动”开关设置为“手动”时，“复位”按钮起点动作用；当设为“自动”时，“复位”按钮为快退。控制面板上的“切刀控制”用以操纵气缸的进给和退出，供操作人员调试使用。

3.2 自动控制系统的软件和硬件

自动控制系统用 MCS-51 单片机作为控制核心，控制软件主程序流程如图 3 所示，控制系统硬件结构示意如图 4 所示。

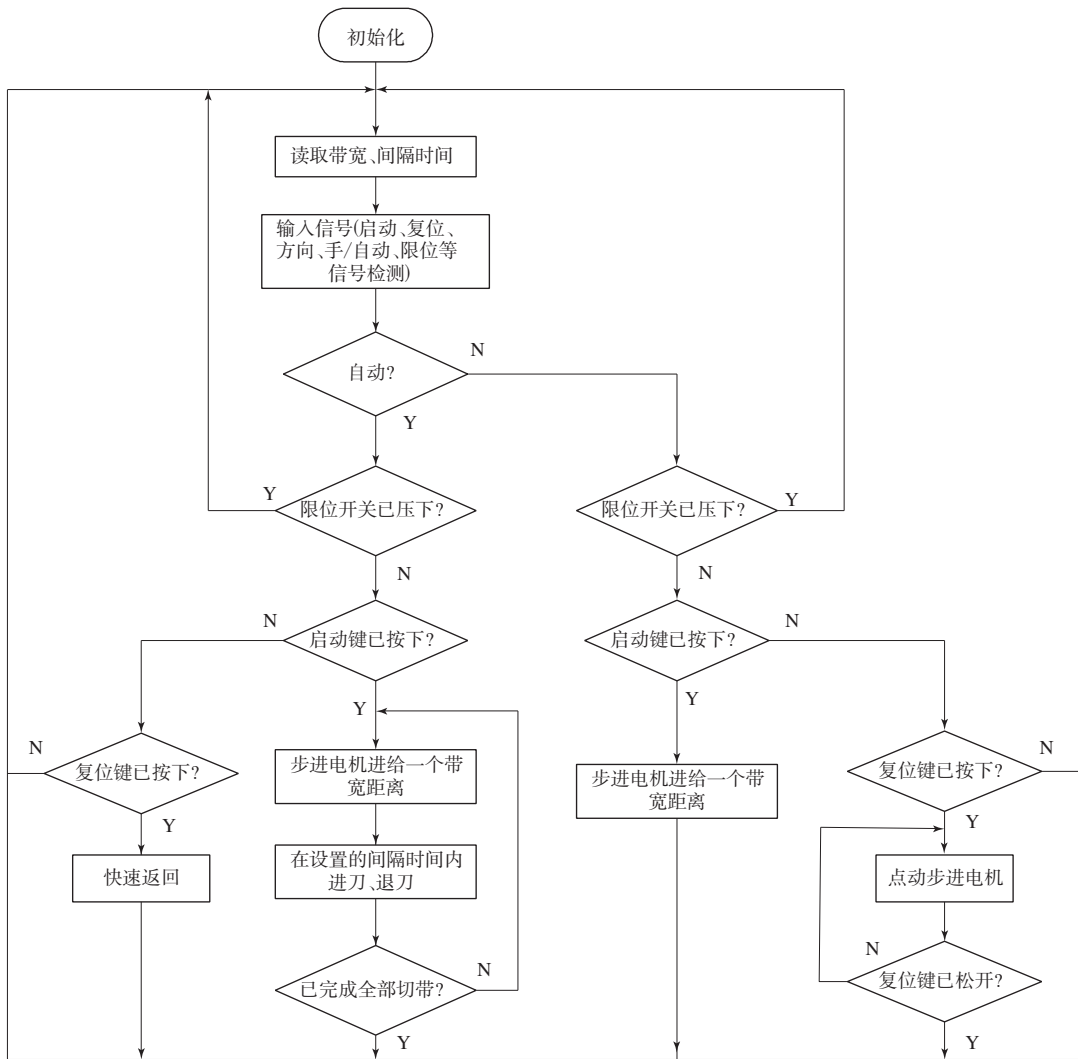


图 3 切割机控制系统软件流程

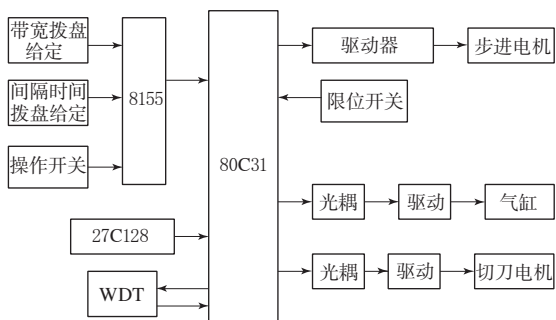


图4 切割机控制系统硬件结构示意图

4 结语

简易式切割机自动控制系统已于2002年11月用于浙江某厂。连续几个月的运行表明该系统有很好的可靠性。采用半自动和自动切割方式,其切割尺寸精度和切割速度均大大高于原来的手工切割。该系统每台每班至少可切割

2 000条带,切割精度可控制在 ± 0.1 mm范围内(熟练手工切割精度大约为 ± 0.2 mm),且废边可控制到很窄。此两项改进提高了每只带筒所能切割的传动带数量和合格率,从而降低了生产成本,所带来的经济效益十分可观。该自控系统加上所配的切割机其成本仅为国内现有切割机产品价格的 $1/6 \sim 1/5$ 。

参考文献:

- [1] 张惠敏. 引进西德传动带成型、切割、打磨机介绍[J]. 特种橡胶制品, 1994, 15(4): 34-41.
- [2] 付相君, 李明范, 项占琴. 数控传动带切割机的研制开发[J]. 机电工程, 2001, 18(5): 176-178.
- [3] 李国栋, 姜维锋. 橡胶多楔带专用设备[J]. 橡胶技术与装备, 2000, 26(2): 25-27.
- [4] 于健. 传动带双辊切割机[J]. 橡塑技术与装备, 2002, 28(5): 29-31.

收稿日期: 2003-08-17

液体EPR市场前景看好

中图分类号: TQ330.4 文献标识码: D

液体EPR为低分子聚合物,粘度较低,除可用于润滑油、增塑剂外,还可制成室温硫化的膜片、密封垫及适合现场喷涂或涂抹的密封剂。液体EPR可用过氧化物、硫黄和树脂硫化体系硫化,具有优异的耐老化性能。采用部分液体EPR代替高相对分子质量EPR,可明显降低胶料的粘度,改善加工性能并减少废品,且不影响硫化胶的物理性能。加入10份液体EPR,通常可使胶料的门尼粘度下降15个单位,特别适合解决高填充炭黑子午线轮胎胎面胶因门尼粘度高不易混炼或挤出,全CIIR内衬层胶易收缩、自粘性差等问题。

2002年国内EPR表观消耗量比2001年增加了33.9%。据有关部门预测,我国EPR表观消耗量2003年可达5.26万t,2005年将达6万~8万t,2010年将超过12万t。

目前,国内使用的液体EPR主要为进口产品,国内只有吉林石化公司拥有1套EPR生产装置,生产能力为 $2 \text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$,尚不能满足国内对液

体EPR的需求,可见,液体EPR市场前景看好。

(辽宁省辽中县辽河化工厂 王敏供稿)

普利司通在华建立减震制品厂

中图分类号: TQ336.4⁺2 文献标识码: D

美国《橡胶和塑料新闻》2003年6月30日9页报道:

普利司通公司将在未来18个月内投资1 600万美元在中国建立一个减震制品厂,产品除供应国内汽车公司外,还供出口。

普利司通在江苏常州的汽车制品有限公司将在2005年达到每月15万件的计划产能。最初这家普利司通独资子公司的雇员人数为60人。

作为世界十大减震制品生产商之一,普利司通共有5家减震制品厂,两家在日本,两家在美国,一家在泰国。

由于中国汽车产量和保有量剧增,对减震制品的需求量也迅速扩大。特别是在华的日资汽车公司,正在寻求中国本地制造的汽车配件。

(涂学忠摘译)