

# 传动带成型用恒张力线绳导开装置的设计

张敦

(青岛第六橡胶厂科研开发中心 266021)

**摘要** 介绍了传动带成型用恒张力线绳导开装置的设计原理及控制方法。该装置具有张力可任意设定、控制精确、反应灵敏等优点,还有停车检查、反向收线等功能。此装置除了可用于传动带的线绳缠绕,还可用于电缆、胶管、轮胎生产中涉及到张力控制的步骤。

**关键词** 传动带, 张力控制 线绳导开装置, 随动系统

线绳结构传动带(线绳V带、切边V带、同步带、无级变速带、多楔带)的成型,都涉及到一个不可回避的重要问题——缠绕线绳时的张力控制。传动带成型时,线绳张力控制水平直接影响传动带的强度。如果线绳缠绕时张力不均匀,线绳就不能发挥其共同承担外力的作用,遇到较强的冲击性载荷时,线绳会被依次扯断,其实际强度只相当于1~2根线绳的强度,传动带的强度大大降低,并直接影响到传动带的寿命。另外,传动带成型时张力不均匀也是造成传动带在运行中跑偏的主要原因。由于线绳张力不均匀,传动带在高速运转时往往向较松的一边移动,直至爬上这一边传动轮的挡边,轻者带边严重磨损,重者崩断传动带。这也是许多传动带生产厂家虽然使用了优质的原材料,却制造不出优质产品的原因之一。

关于传动带成型时线绳张力的控制问题,早期的技术人员采用单纯的加重锤的方法,但是这种方法不能根据张力的实际情况反馈调节线绳辊的放线速度,线绳的张力也就得不到有效的调节,因此这种装置的张力调节精度很差,而且张力的不能任意设定。80年代出现了一个具有有限反馈调节的机械式线绳导开装置。这种装置在线绳辊

的后部增加了一个摩擦片。这种装置能够在一定程度上调整线绳张力,但由于此装置的调节范围有限,反应不够灵敏,精度也有限,因此只能用来制造要求不高的传动带,还不能满足生产高质量、高性能的传动带(如汽车同步带)的要求。

80年代后期以来,国内陆续进口了数条先进的线绳V带、切边V带、同步带生产线。其中成型机的线绳导开装置是恒张力、自动控制的,其线绳辊用直流电机驱动,控制系统采用PWM调速,有电流反馈、张力反馈等多环反馈。该装置具有张力可以任意设定、控制精确、系统稳定性好、反应灵敏等优点,而且具有停车检查、反向收线等功能。用该装置生产的传动带的质量达到国际先进水平,并已被国内各种主机厂选定为大批量配套产品。

为此,我们在借鉴国外样机优点的基础上,设计制造了恒张力线绳导开装置。

## 1 结构与控制

### 1.1 结构

恒张力线绳导开装置的结构如图1所示。

### 1.2 工作原理

线绳由线绳辊(参照图1)导开后,经导辊、线轮、浮动线轮、测速电机到成型主机,线绳的张力是通过调节加载气缸3的气压来调

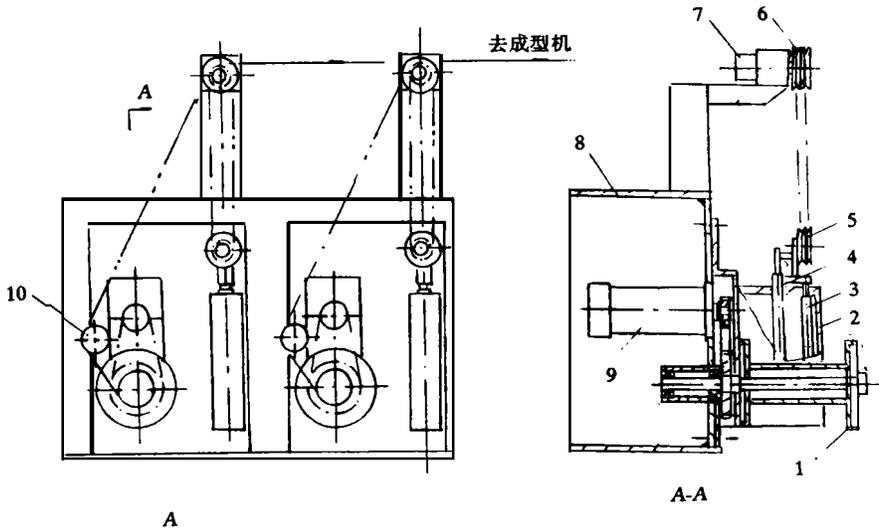


图1 恒张力线绳导开装置结构示意图

1—线绳辊; 2—防护罩; 3—加载气缸; 4—线性电位计; 5—浮动线绳

6—线轮; 7—测速电机; 8—箱架; 9—直流电机; 10—导辊

节的。与重锤式加载方式相比,气缸加载具有无级调节、简便易操作等优点,而且对冲击性载荷具有缓冲作用,防止线绳由于张力的剧烈变化而扯断。与加载气缸并排固定一线性电位计,随气缸一起上下浮动并将张力的反馈给控制系统,用以调节直流电机的转速与转向。同时,测速电机7将测出的线绳的线速度反馈给控制系统,精确控制直流电机的转速。

### 1.3 控制系统

控制系统包括电气、气路控制两部分。

#### 1.3.1 电气控制

恒张力线绳导开装置的电气控制由电源、放大器、触发器、大功率晶体管整流电路、直流电机、测速电机、线性电位计等部分组成,如图2所示。

#### 1.3.2 气路控制

气路控制原理如图3所示。

气路控制为加载气缸提供稳定的、高质量的气源。压缩空气经气水分离器将空气中的水分离出来,避免水进入气缸,引起气缸内壁锈蚀。随后压缩空气进入调压阀、压力表,通过它们调节压缩空气的压力。降压后

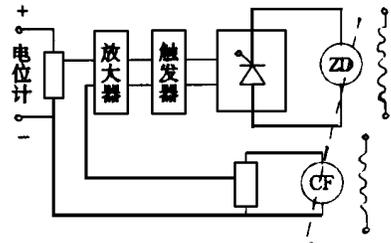


图2 电气控制原理图

的压缩空气进入油雾器,利用压缩空气将机油雾化,随着压缩空气一起进入气缸,润滑气缸的缸壁,使气缸活动灵活,延长气缸的寿命。最后压缩空气经分调压阀6和10、分压力表7和11进入气缸。气缸的下腔装有消声器,用以消除空气频繁进出气缸时所产生的噪声。

## 2 设备主要技术参数

张力调节范围	0~80 N
加载气缸直径	20 mm
加载气缸行程	100 mm
电机功率	1 kW
压缩空气工作压力	≤0.8 MPa
输入电压	220 V

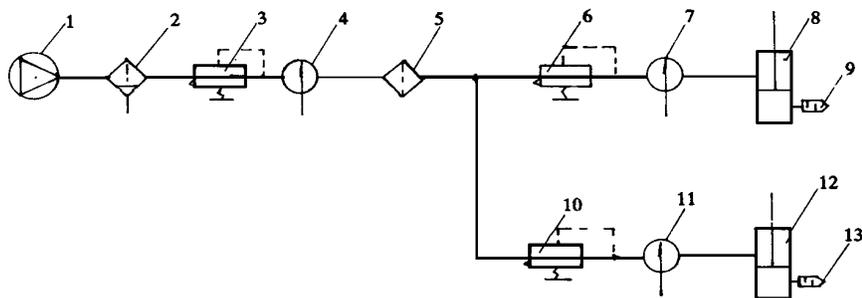


图3 气路控制原理图

1—气源；2—气水分离器；3—调节阀；4—压力表；5—油雾器；6—调压阀；7—压力表；  
8—气缸；9—消声器；10—调压阀；11—压力表；12—气缸；13—消声器

### 3 结语

研制的恒张力线绳导开装置具有以下特点：

(1) 张力调节范围大、控制精确、系统稳定性好、反应灵敏。线绳张力通过调节气缸的压力来完成，简便易操作。

(2) 具有停车检查、反向收线等功能。当使用者需观察缠绕效果时，可以停车观察，反复多次也不会影响张力的控制精度。使用者

对缠绕的效果不满意时，可以倒车，将线绳回收，重新缠绕，避免浪费。

(3) 控制系统是独立的随动系统，可以与任何类型的成型机配套使用。

(4) 使用范围广，不仅能用于传动带的线绳缠绕，还能用于电缆、胶管、轮胎生产中涉及到张力控制的步骤。

(5) 性能大大优于机械式线绳导开装置，是传动带生产设备更新换代的理想产品。

收稿日期 1997-08-23

## 第九届全国胶鞋技术论文交流会暨全国橡标委会胶鞋分技术委员会标准审查会在杭州召开

由化工部橡胶工业信息总站胶鞋分站、全国橡标委会胶鞋分技术委员会和中国化学学会橡胶专业委员会胶鞋分会共同主办的第九届全国胶鞋技术论文交流会暨全国橡标委会胶鞋分技术委员会标准审查会于1997年11月24~27日在杭州召开。来自全国51家单位的67名代表参加了会议。

会议总结了化工部橡胶工业信息总站胶鞋分站及全国橡标委会胶鞋分技术委员会1997年的工作，并讨论了1998年的工作计划。

来自湖北佳鹰股份有限公司、沈阳橡胶厂、长春胶鞋总厂、兰州三信鞋业总分司以及

河南鹤壁飞鹤股份有限公司等单位的代表在会上交流了10篇论文。论文内容涉及原材料应用、配方、工艺和产品包装等方面，基本反映了我国胶鞋工业目前的技术水平。

会议审查了7项有关胶鞋的化工行业标准。这7项标准是：(1) 胶面防砸安全靴；(2) 橡胶鞋底；(3) 胶鞋术语；(4) 注塑鞋；(5) 橡塑冷粘鞋；(6) 橡塑拖、凉鞋；(7) 胶鞋模拟行走试验方法。还讨论了1998~1999年胶鞋行业《普通运动鞋》等3项化工行业标准的制、修订计划。

多家原材料厂商在会上发布了有关胶鞋原材料方面的信息。

本次会议由上海市胶鞋研究所承办，杭州中华橡胶总厂协办。

(本刊编辑部 许炳才供稿)