

伺服控制系统在 14~70°钢丝帘布裁断机中的应用

郑学平

(北京橡胶工业研究设计院,北京 100039)

摘要:介绍伺服控制系统在 14~70°钢丝帘布裁断机中的应用。该系统采用计算机和 PLC 通过 Profibus 总线连接伺服控制器,以完成导开、塑料垫布卷取、定长送布、输送带接取及自动接头等动作,并利用交流伺服电机正反转启动快和定位精度高的特点,在帘布定长送布前先后退一定距离然后再送布的方法解决了铡刀式裁断后帘布与铡刀粘连问题。

关键词:带束层;钢丝帘布裁断机;伺服控制系统;Profibus 总线

中图分类号:TQ330.4⁺6;TP276 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2005)10-0604-04

14~70°带束层钢丝帘布裁断机是子午线轮胎生产中的关键设备,结构如图 1 所示,主要由导开装置、定长装置、裁断装置、接取输送带、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。14~70°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(科技攻关)《载重子午线轮胎成套设备及工程子午线轮胎关键设备研制》的专题之一,获中国石油和化学工业协会 2004 年度科技进步二等奖。该设备控制系统采用国际先进的控制及检测元件,通过计算机和 PLC 对生产线进行精确控制和管理,本文对其伺服控制系统做简单介绍。

1 伺服控制系统的构成

在 14~70°钢丝帘布裁断机控制系统中,伺服运动控制是非常重要的部分,它直接关系到设备的可靠性和稳定性。控制系统结构如图 2 所示。为满足工艺要求,该机选用德国伦茨公司生产的 9300 系列高性能伺服控制器及相适配的交流伺服电机构成伺服驱动系统。整套设备有导开装置 3 套、定长裁断装置 1 套、接取输送装置 1 套、自动接头装置 2 套共 7 套伺服驱动系统,用于完成导开、塑料垫布剥离卷取、定长送布、输送带接取及自动接头控制等复杂伺服控制任务。

伦茨交流伺服控制器除具备高性能伺服电机驱动能力外,还可以通过安装不同的系统软件完成张力控制、同步控制、定位(绝对位置或相对位置)控制、凸轮控制、套准控制等复杂控制任务而无需另配伺服系统;考虑选用不同设备带来的复杂需求,伦茨交流伺服控制器支持在相应系统软件基础上的二次开发。伦茨交流伺服控制器同时还提供丰富的自动化接口,使系统设计简洁、减少设备故障;更重要的是通过 Profibus 总线连接,根除了模拟控制信号的温飘、杂波干扰等带来的不稳定现象。

2 伺服控制系统的应用

2.1 导开装置

导开装置如图 3 所示,由导开传动系统、垫布剥离卷取装置、裁断角度旋转装置、导开小车等组成,可正反向导卷,有 3 套伺服驱动系统和 1 套变频电机。

帘布牵引电机(M4)为变频控制,速度可调。垫布剥离卷取装置分别由两台交流伺服电机驱动(M2 和 M3),并采用恒力矩控制,力矩大小可设定和调节,以保证不撕破塑料垫布且能剥离和进行卷取。帘布卷取电机(M1,交流伺服)由超声波测卷径探头和伺服控制器控制电机转速,可控制收放卷,利用伦茨伺服控制器内现有的张力控制功能模块与 M4 共同建立帘布张力,使张力平稳且不随帘布卷直径的变化而变化,以利于塑料垫

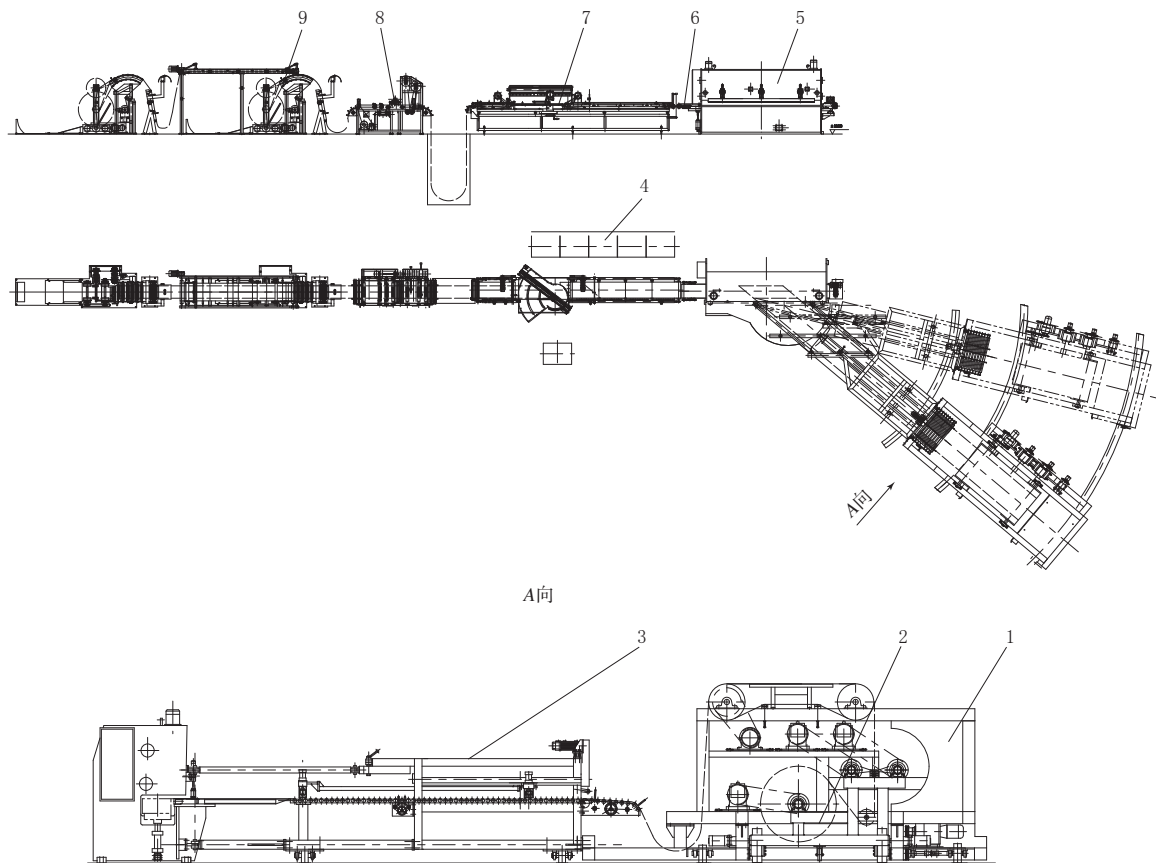


图 1 14~70° 钢丝帘布裁断机结构示意图

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。

布的剥离和卷取。

2.2 定长送布装置

定长送布装置结构如图4所示,主要由前后磁性吸附器、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刀进行裁断;定长驱动机构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;平行四边形机构用以保证旋转时前吸附器与刀口保持平行。

定长裁断控制利用伦茨定位型伺服控制器内置的定位模块,根据定长送布工艺,完成寻零、后退吸布、向前送布等功能,送布长度由 Profibus 总线送入伺服控制器,伺服电机所走位置通过 Profibus 总线实时送往 PLC,电机到位信号也送往 PLC 控制。

由于钢丝帘布的特殊性,钢丝帘布经铡刀裁断后,经常出现裁口处胶料与铡刀的上刀或下刀

发生粘连。这个问题在轮胎行业中一直没有得到彻底解决,一般常用的解决方法主要有以下 3 种。

(1)刀口处涂防粘涂层。在使用一段时间或磨刀后涂层会失去作用。

(2)刀口处涂蜡。这种方法非常不方便,且很难确定涂蜡的间隔时间,有时 1 天涂 1 次,有时 1~2 h 涂 1 次。

(3)机械方式强行脱离粘连。上刀口采用毛刷式压布板防粘,上刀抬起后再抬压布板;下刀口采用钢丝弹起方法,强行将帘布与下刀口分离。

这些方法对解决裁断帘布粘刀问题有一定作用,但大多使用不便且效果不稳定。

我们利用交流伺服电机正反向启动快、定位精度高的特点解决了这一问题。具体方法为:帘布在定长送布之前先向后退一定的距离,使粘连在一起的帘布与刀口完全脱开,再按定长的要求向前送布,送布长度应为设定值与后退值之和。这样就解决了帘布与刀口粘连的问题,从而保证

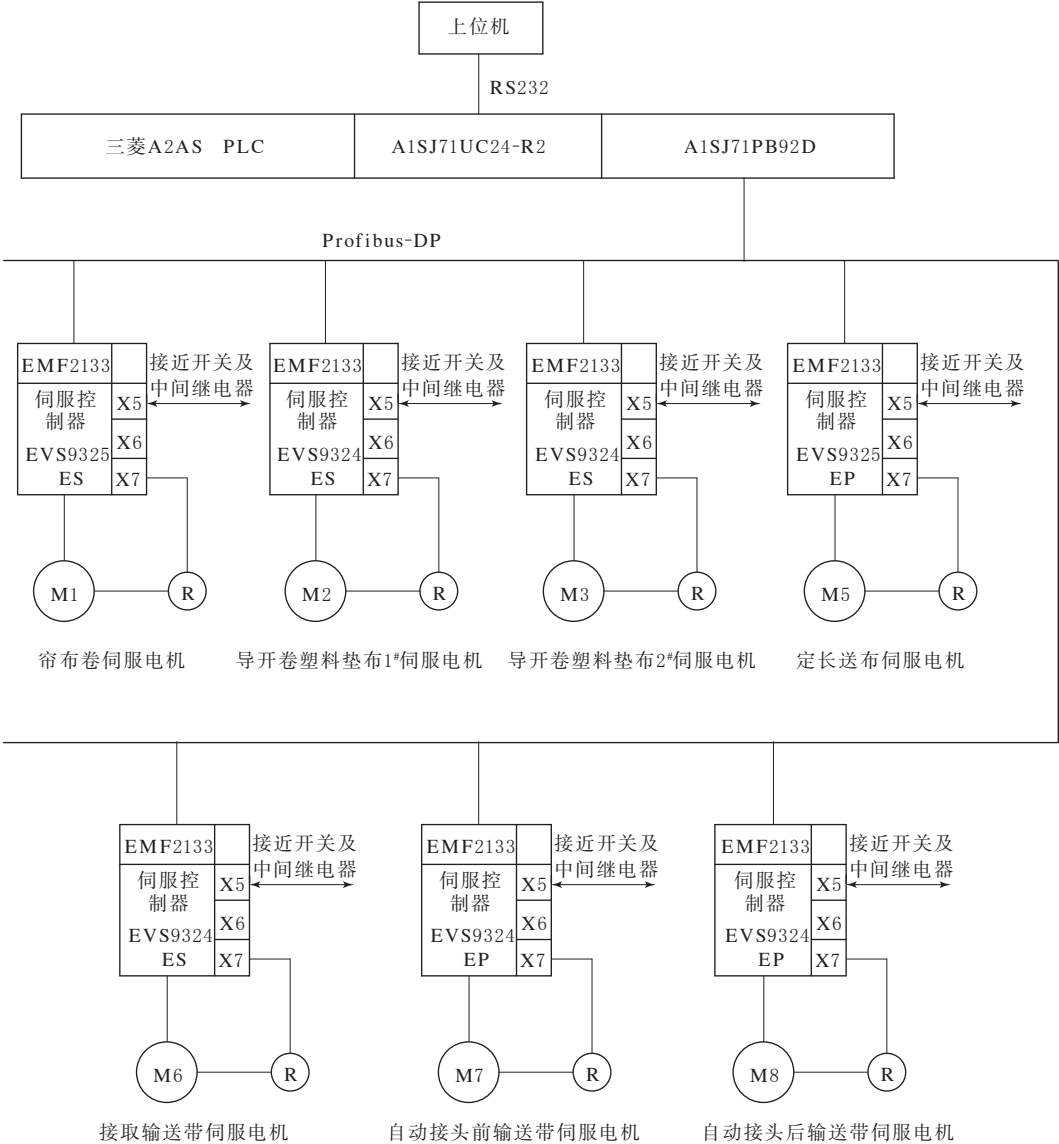


图 2 14~70°钢丝帘布裁断机控制系统结构示意图

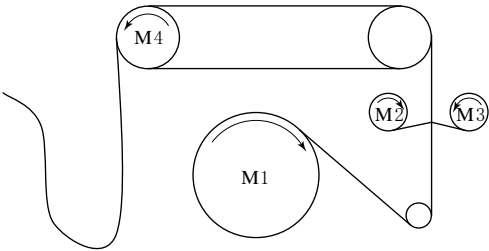


图 3 导开装置结构示意图

M1—帘布卷取电机；M2，M3—垫布剥离卷取电机；
M4—帘布牵引电机。

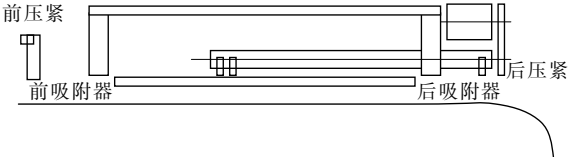


图 4 定长送布装置结构示意图

自动定长裁断的顺利执行。

2.3 接取输送带

接取输送带安装在裁断机裁刀后，结构如图5所示。该输送带由交流伺服电机驱动，可正反

向运行。由于交流伺服电机启动、制动响应快,能迅速将裁好的帘布送出,可提高设备的整机速度。接取输送带还可以上下、左右移动。

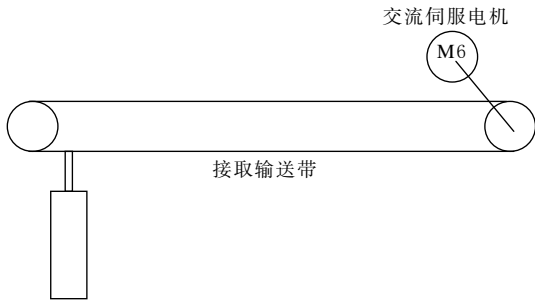


图 5 接取输送带结构示意图

2.4 自动接头装置

自动接头装置结构如图 6 所示,由前后两条输送带和中间一个接头平台组成。前后两条输送带分别由两台交流伺服电机驱动,结合其它传感元件可将帘布块的头或尾迅速精确定位在接头位置。接头平台主要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,接头方式为双轮挤压对接。

利用伦茨定位型伺服器内置的定位模块,根据自动接头工艺编制接头控制程序,使之成为自

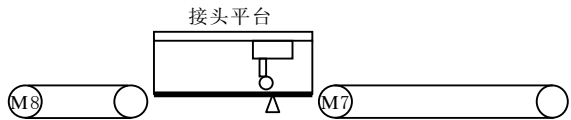


图 6 自动接头装置结构示意图

M7,M8—交流伺服电机。

动接头专用控制器。接头长度由 Profibus 总线送入伺服控制器,伺服电机所走的位置也通过 Profibus 总线实时送往 PLC,电机到位信号送往 PLC 以控制接头长度。

3 结语

14~70°钢丝帘布裁断机于 2001 年 9 月立项,并开始方案设计和设备制造,2002 年 11 月在天津诺曼地橡胶有限公司进行了设备安装调试,投入运行以来的跟踪调查表明,该机组功能齐全,性能可靠,达到了带束层生产的工艺技术要求,并于 2004 年 5 月通过中国石油和化学工业协会组织的项目鉴定。经过近二年多的使用表明,其各项技术指标均已经达到预期水平,具有价格低廉、操作简单、运行可靠和控制系统先进等优势,并填补了国内空白。目前该设备运转正常,自控系统稳定,精度及速度非常好,用户比较满意。

收稿日期: 2005-05-08

轮胎翻新三大问题待解决

中图分类号:TQ336.1;TQ336.1+6 文献标识码:D

目前,我国橡胶的消费量已居世界首位,而 NR 资源却极度匮乏,近 70% 的需求量靠进口解决。如何将废旧轮胎进行资源化、减量化、无害化处理已提上议事日程。

据有关人士介绍,我国的轮胎翻新目前有三大问题亟待解决。

一是消费观念守旧,注重新胎而忽视翻新胎。

由于我国翻新轮胎的质量还有待提高,很多人不认同翻新轮胎。翻新轮胎的数量与新轮胎的比例虽然只有 1:24,但仍供大于求,很多轮胎翻新企业难以为继。

二是可供翻新的胎源少,废旧轮胎回收渠道不畅。

一方面,车主缺乏轮胎保养常识,不重视轮胎的保养和维护,不按磨损极限进行轮胎翻新再利

用;另一方面,有关部门对超载超限治理不力,很多轮胎超过磨损极限仍在使用。

据悉,由于废旧轮胎回收、储存、加工处理困难,传统的物资回收部门没有将废旧轮胎纳入回收范围,致使废旧轮胎长期没有回收渠道和回收主体,基本由个体经营者零散收购,量少且无法提供正规的销售发票,给翻胎行业经营带来不必要的麻烦。

三是相关的税收政策未到位。

轮胎翻新属于环保产业,赢利空间很小。在发达国家,政府除了对翻胎行业给予一定的补贴外,还制定了相关的优惠政策。而我国在相关政策上还未与国外接轨。

据悉,2005 年 10 月,我国将出台相关的管理政策,这对国内轮胎翻新行业的发展将起到一定的促进作用。

(摘自《中国汽车报》,2005-08-15)