

# 0°钢丝带束层挤出联动生产线的 PLC 控制

廖任秀, 周汉义

(合肥工业大学 材料科学与工程学院, 安徽 合肥 230009)

**摘要:**传统 0°钢丝带束层挤出联动生产线由橡胶挤出机、放线架、排线架、冷却驱动机组、缓冲架和收卷机构等组成, 在生产中需人员值守且易停机。通过添加 PLC 控制系统并采用编码器及计数器后, 可对生产线联动控制, 使生产线无需人员值守, 并大大提高其稳定性和可靠性。

**关键词:**PLC; 变频调速器; 编码器; 带束层

**中图分类号:**TQ330.4+4; TQ330.4+93 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2004)12-0755-02

钢丝带束层是子午线轮胎的主要结构部件之一, 承受轮胎的绝大部分充气应力和外载应力, 控制着轮胎充气状态下的轮廓形状及在使用条件下的轮胎变形。

传统的大规模子午线轮胎生产中采用压延法生产钢丝帘布, 再通过裁断和接头工序得到胎体帘布和钢丝带束层, 而小规模生产半钢子午线轮胎则采用挤出法生产 0°钢丝带束层。

## 1 挤出法钢丝带束层生产线

子午线轮胎的带束层大多由多层具有不同小角度的钢丝帘布组成。传统 0°钢丝带束层挤出生产线如图 1 所示(图中只画一根钢丝), 由放线架、排线架、橡胶挤出机、冷却驱动机组、缓冲架和收卷机构等组成。

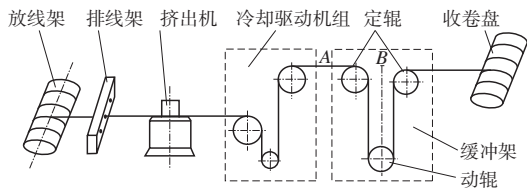


图 1 0°钢丝带束层挤出联动生产线

挤出法生产钢丝带束层的流程为: 从放线架拉出的钢丝经排线架后有序排放, 用冷喂料挤出机将胶料挤入机头, 机头内胶料分为上下两股均

匀分配到排列整齐的钢丝上下, 在机头内压作用下, 将胶覆在钢丝上得到附胶帘布。帘布经冷却驱动机组冷却后, 再经过缓冲架到收卷机构收卷。生产过程中, 钢丝的移动速率是固定的, 由冷却驱动电动机控制。收卷盘的速率由收卷电动机控制。

由图 1 可看出, 随着卷起带长的增大, 带束层绕在收卷盘上的半径也增大, 若收卷盘的角速度一定, 则带束层的收卷速率随收卷带长的增大而增大。带束层的收卷速率总是在由小到大的变化, 因此收卷速率与覆胶速率总是存在差异, 这时需要缓冲架协调, 当收卷速率大于覆胶速率时, 缓冲架的动辊向上移动, 以维持平衡, 否则缓冲架的动辊向下移动。由于缓冲架的缓冲能力有限, 因此需要工作人员密切观察缓冲架, 当缓冲架快满时, 需手动调节收卷电动机的转速, 释放缓冲架的缓冲能力。该生产线需有人员值守, 且易由于工作人员的疏忽造成生产线的停机。

## 2 联动生产线的 PLC 控制

为改变生产线上需人员值守的情况, 我们开发了基于 PLC 和编码器的钢丝带束层挤出生产线的自动控制系统, 硬件框图如图 2 所示。在图 1 的 A 点放置增量编码器, 用于计量带束层的总长度。在 B 点放置一个绝对编码器, 由绝对编码器读取动辊的高度。

驱动机组采用日本三菱的变频调速器(图 2 中的变频调速器 1)控制普通三相减速电动机, 可

**作者简介:**廖任秀(1978-), 女, 福建永定县人, 现在宁波大红鹰职业技术学院工作, 硕士, 主要从事计算机在材料科学中的应用研究工作。

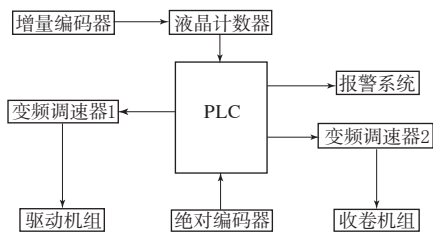


图2 PLC控制系统的硬件结构

手动无级调速,平稳、可靠,当电动机或调速器出现故障时有明确的指示和及时的保护。

带长计数系统由日本欧姆龙光电增量编码器、带背光的液晶计数器及自制比例减速机构组成。带长以毫米为单位,计数精度可达1%,数据有掉电保护(10年)功能,掉电后仍可以对功能进行设置,数据仍可显示(无背光),可设定带长报警(当带长达到设定长度时,计数器停止计数,并给一个信号到PLC,由PLC发出报警信号)。工作人员听到报警后,可将带束层裁断并更换收卷盘。

收卷电动机控制由日本三菱PLC、日本三菱变频调速器、日本欧姆龙光电绝对编码器、光电限位开关及自制的比例减速机构组成。收卷电动机控制有手动和自动两种状态。手动状态下,收卷盘的速度由手动调速旋钮控制,当更换收卷盘时由缓冲架缓冲;自动状态下收卷盘的速度由PLC、变频调速器和安装在缓冲架上的光电编码器组成的闭环系统控制,无需人为干预,无效操作则自动关机,手动调速器旋钮不起作用。

### 3 软件

该控制系统的软件流程如图3所示。通电后对PLC进行初始化,然后用按钮选择自动操作或手动操作。若选择手动操作,则打开调速旋钮,否则关闭调速旋钮。查看是否有从液晶计数器发出

的报警信号,如果有信号被检测到,则发出报警,工作人员听到报警后更换收卷盘。读取绝对编码器的值并与设定值比较,若读数大于设定值,则使变频调速器2降低速率;若读数小于设定值,则使变频调速器2提高速率,使收卷速率与覆胶速率保持动态平衡。在主程序中对计数器的信号与绝对编码器的值进行循环检测,以实现0°钢丝束束层生产线的自动控制。

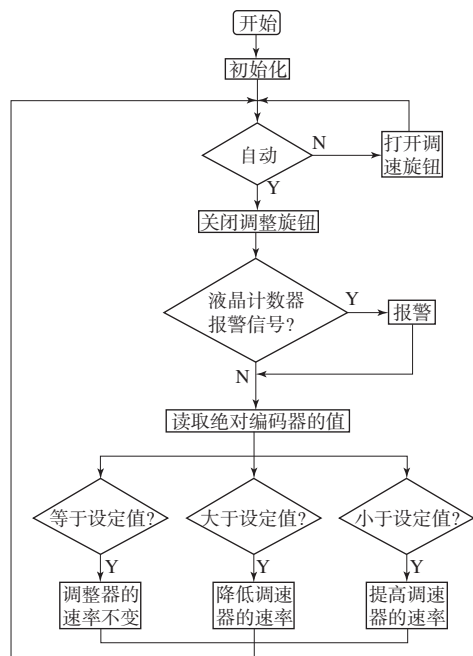


图3 PLC控制系统的软件流程

### 4 结语

基于PLC和编码器的钢丝束束层生产线的自动控制系统,降低了工人的劳动强度,使生产线可在无人值守时稳定、可靠地工作。该控制系统自运行半年多以来未出现故障。

收稿日期:2004-07-03

## 风神公司研制成功盘煤王轮胎

中图分类号:TQ336.1 文献标识码:D

风神轮胎股份有限公司研制的10.00-20 16PR和11.00-20 16PR盘煤王轮胎投放市场后,受到用户好评。

风神轮胎股份有限公司的技术人员针对露天煤矿矿区盘煤车辆运行速度慢、运送距离短,但道

路条件恶劣、坡陡、弯急等特点,采用先进技术和新型骨架材料,研发了盘煤王轮胎。该产品胎冠厚实,具有耐磨损、抗切割、抗刺扎、牵引力大和负荷大等特点。产品投放市场后深受欢迎,与普通轮胎相比,盘煤王轮胎实际使用寿命提高了50%。

(风神轮胎股份有限公司

谢智保 何红卫供稿)