

## 设备改造与维护

# 三辊压延机电气自动化改造

李新秀

(宁夏工商职业技术学院, 宁夏 银川 750021)

**摘要:**介绍轮胎内衬层胶片与帘布压延贴合用三辊压延机的电气自动化改造。通过将输送带和三辊压延机主机的齿轮传动改为变频传动,在主电机上加装测速电机,加装帘布送布装置和卷取装置,由变频器直接控制送布及卷取电机运行,实现了主机与输送带的运行速度匹配,解决了内衬层胶片与帘布贴合时运行速度匹配问题,并有效提高了生产效率。

**关键词:**三辊压延机;轮胎;内衬层;电气自动化;变频传动;可编程控制器

三辊压延机主要用于斜交轮胎内衬层薄胶片与纤维帘布的压延贴合。现将其电气自动化改造情况简介如下。

### 1 存在问题及解决方案

#### 1.1 存在问题

用于输送内衬层薄胶片和纤维帘布的输送带与三辊压延机主机是通过齿轮传动的,改造前两者的速度不能微调,运行速度不能很好匹配,易造成胶片拉伸变形问题;齿轮润滑困难,易造成磨损损坏;人工运送帘布卷,且胶片与帘布贴合后人工卷取,劳动强度大,生产效率低。

#### 1.2 解决方案

为提高三辊压延机的生产效率,降低劳动强度,对其进行电气自动化改造。将原输送带与三辊压延机主机的齿轮传动改为变频传动,给输送带单独加装1个三相异步电机,带动减速机传动,并加装变频器;在主电机上加装测速电机,输送带自动变频跟踪主电机运行,以解决输送带与三辊压延机主机运行速度匹配问题;加装帘布送布装置和卷取装置,2套装置分别由三相异步电动机带动减速机传动,每个电机都加装1个变频器,在主机与卷布装置之间、输送带尾段与卷取装置之间各挖 $1.2 \times 1 \times 1$  mm的地沟,每沟加装3

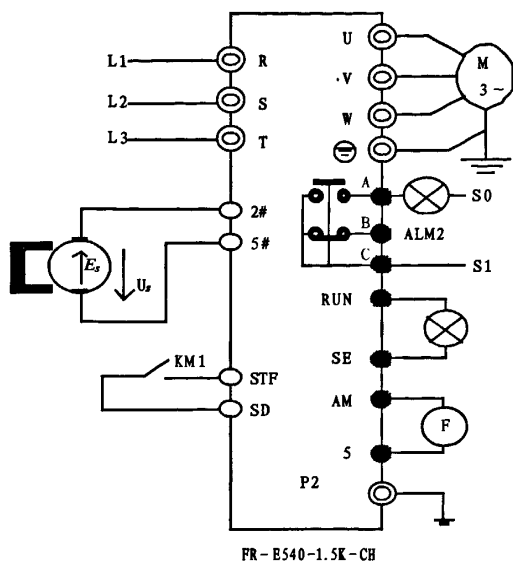
只光电开关检测纤维帘布的所在位置,给变频器不同的速度信号,由变频器直接控制送布及卷取电机运行,可有效提高生产效率,降低劳动强度。

### 2 改造过程

#### 2.1 实现输送带自动跟随主机

为实现三辊压延机主机运行后输送带立即启动并同步运行,首先在三相整流子异步电动机转子上安装1个直流测速电机,此测速电机将主机输出的电压信号传送给输送带变频器的2#和5#端子以识别转速,使输送带与主机运行同步;另外增加了变频报警、运行、电压等指示信号的输出,电路连接如图1所示。图中, $E_s$ 为输出电动势; $U_s$ 为输出电压端口,L1,L2,L3分别为供给变频器R,S,T端口的工频三相电源; $U,V,W$ 为变频器的三相电源输出端口; $S_0,S_1$ 为变频器异常时的信号输出端口,A、C错误常开点,RUN为运行信号,AM为直流0~5 V电压正极输出端口。

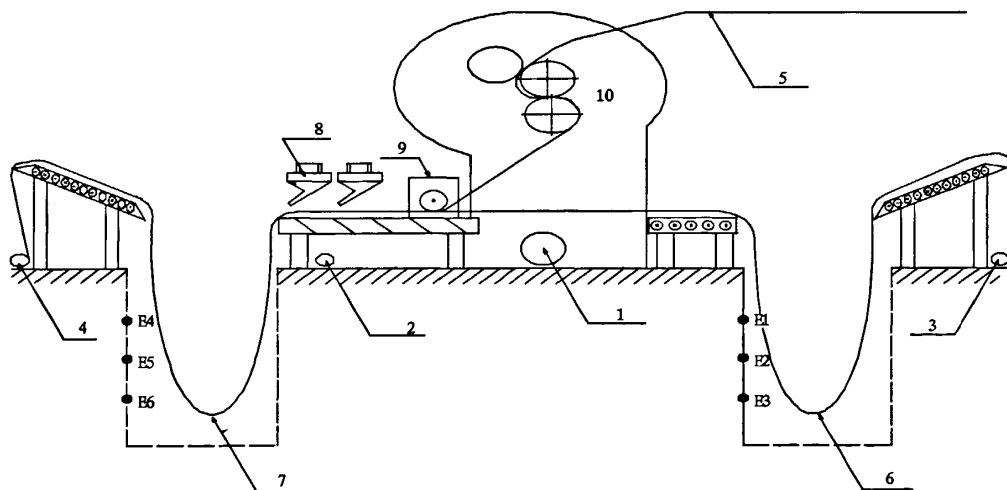
采用0~10 V的直流测速电机输出电压作为变频器的外部输入信号,除了设定变频器常用运行参数如电压、电流、功率等外,还需设定以下参数才能保证变频器识别输入信号。根据帘布的卷



径(约 600 mm)及输送带的负载状况,选择送布装置、输送带和卷取装置的电机功率均为 1.1 kW;为保证系统工作的可靠性和稳定性,选择三菱变频调速器(FR-E540-1.5K-CH)。动作顺序如下:主机运行,表现为主机接触器线圈吸合,其常开结点闭合,将其常开接点作为输送带变频器的启动信号,变频器将测速发电机 0~10 V 的电压信号转化为相应的频率输出,由此实现了输送带的自动调速,且能够跟踪主机速度运行,运行平稳可靠。

## 2.2 帘布送布装置和卷取装置及输送带的控制

制作斜坡形送布装置和卷布装置各 1 台,由主机与卷布装置之间、输送带尾段与卷取装置之间 2 条地沟内的 6 只光电开关( $E_1 \sim E_6$ )检测现在纤维帘布的所在位置来调节送布电机( $D_1$ )与卷布电机( $D_2$ )的转动速度,达到  $D_1$  和  $D_2$  与主机协调运行,系统的工作原理示意如图 2 所示。



1—主电机;2—输送带电机;3—D<sub>1</sub>及送布车;4—D<sub>2</sub>及卷布车;5—供胶输送带;6—未贴胶片的帘布;  
7—贴合胶片的帘布;8—冷却风机;9—贴合压辊;10—三辊压延机。

电机运行原理:主电机以额定速度运行,输送带变频器控制的电机跟踪主机速度,帘布卷经  $D_1$  传动,由斜坡形送布车垂直送入 1# 地沟,光电开关为透过型光电耦合元件,接受正对面感光片的反射光线,所以当帘布下垂后切断光源,光电开关常开点导通,将输出的信号传送给可编程控制器 (PLC),经 PLC 逻辑运算后输出控制变频器,引

导电机动作,当帘布到达  $E_1 \sim E_3$  和  $E_4 \sim E_6$  位置时,D1 和 D2 运行如表 1 所示。

### 3 PLC 的选型及程序编写

在确定控制方案后,PLC选型的重要依据是现场的工艺流程和应用要求,首先明确控制任务和范围,确定所需的操作和动作,然后根据控制要

表 1 电机运行情况

| 光电开关           | 高速 | 中速 | 停止 | 运行电机           |
|----------------|----|----|----|----------------|
| E <sub>1</sub> | √  |    |    | D <sub>1</sub> |
| E <sub>2</sub> |    | √  |    | D <sub>1</sub> |
| E <sub>3</sub> |    |    | √  | D <sub>1</sub> |
| E <sub>4</sub> | √  |    |    | D <sub>2</sub> |
| E <sub>5</sub> |    | √  |    | D <sub>2</sub> |
| E <sub>6</sub> |    |    | √  | D <sub>2</sub> |

求估算输入输出点数,再增加 10%~20%的可扩展余量,作为输入输出点数估算依据。

在把握以上选择原则的基础上,本设计选择三菱系列的 FX2N-64MR PLC,根据主电路及其控制电路原理图、工艺操作要求和过程编写 PLC

梯形图。

#### 4 结语

三辊压延机通过以上电气自动化改造,实现了主机与输送带运行速度的匹配,解决了内衬层胶片与帘布贴合的运行速度匹配问题,杜绝了贴合时内衬层薄胶片拉伸,大大提高了内衬层薄胶片的贴合质量,同时提高了生产效率,降低了操作人员的劳动强度,实现了整机电气自动化控制。

参考文献:略

## 欧盟拟对我国轮胎征收 5 年期 22.3%进口税

欧盟计划对我国输欧轮胎征收 22.3%的进口税,为期 5 年。欧盟委员会认为我国轮胎非法在欧盟市场进行低价倾销,故希望通过调整进口税的方式保护欧盟轮胎生产商。

欧盟委员会的文件显示,考虑到我国轮胎对欧盟市场造成的冲击,欧盟决定调整对我国轮胎征收的进口税。

一旦大多数欧盟国家政府批准这项征税方案,雷诺和宝马等欧洲汽车制造商将受到影响,原因是这些企业希望购买我国廉价的汽车零部件。欧盟每年要消费约 5000 万条轮胎,市场价值达到

约 3 亿欧元。

进口税征收方案必须在 2010 年 11 月中旬通过立法程序,22.3%的轮胎进口税高于欧盟 5 月份对我国轮胎实施的 20.6%的临时性税收。提高对我国轮胎进口税势必令我国与欧盟之间原本紧张的贸易关系升级。以欧洲轮毂制造商协会(The Association of European Wheel Manufacturers)为首的欧盟轮胎生产商指出,对我国汽车轮胎征收的反倾销税并不够高,欧盟轮胎仍难以抵挡我国轮胎的竞争。

陈维芳

## 宁波丁腈橡胶项目获科技部千万元资助

宁波顺泽橡胶有限公司的丁腈橡胶项目获得国家科技部科技合作补助资金 1018 万元,成为 2010 年宁波市获得国家科技部补助额度最大的项目,首批 750 万元经费已经到位。

该公司位于宁波化学工业区、占地 175.5 亩的丁腈橡胶项目预计总投资 5.7 亿元。项目依托镇海炼化百万吨乙烯工程,从俄罗斯引进丁腈橡胶生产技术,并在环保工艺上做了重大改进。项目建成后预计年销售额 10 亿元,年生产丁腈橡胶

5 万 t,将成为国内最大的优质丁腈橡胶生产厂。

由于生产优质丁腈橡胶的技术含量高,加之国外技术的封锁和垄断,我国在该领域的研发一直处于空白状态,国内丁腈橡胶消费的对外依存度相当高,2008 年我国丁腈橡胶消费量中 79%需要由国外进口。

该项目的实施,可有效缓解国内丁腈橡胶短缺的现状。此外,环保工艺上的重大改进解决了生产废水中剧毒物质残留的难题。 明 月