

W90 钢丝圈缠绕机设计

王文忠

[上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司正泰橡胶厂 200072]

摘要 采用电-气-机转换技术设计制造了 W90 型钢丝圈缠绕机。该缠绕机结构简单、动作精确、布局合理、操作方便、维修容易。经实用证明,该机生产能力强、控制先进可靠,是一成功设计。

关键词 钢丝圈,设计

钢丝圈缠绕生产线技术水平直接影响轮胎的质量和产量。因此轮胎厂都十分重视钢丝圈缠绕生产线的开发和研究,不断对之进行更新和改造。

为适应轮胎生产日益发展的需要,正泰橡胶厂计划添置一条方断面钢丝圈缠绕生产线,技术要求如下:

- (1)产量:7 ×2 只/min,508mm 钢丝圈;
- (2)最多根排数:12 × 1mm;
- (3)钢丝圈直径范围:304.8 ~ 609.6mm;
- (4)层数:可任意设定;
- (5)缠绕机用 PLC 控制,自动化工作。

钢丝圈缠绕生产线中,导开、电加热、挤出机、拉丝机和储存装置的设计方案很快选定了,而钢丝圈缠绕机却颇费心思。

钢丝圈缠绕机在国内外都有定型产品。TDS840 无疑是最先进的钢丝圈缠绕生产线之一,但其价格昂贵——整套设备约 45 万美元,仅缠绕机就需 10 万美元。目前国产钢丝圈缠绕机的技术水平和生产能力都难以满足我们的要求。

现在正泰橡胶厂正在使用的 400FSW 钢丝圈缠绕机是从德国麦茨勒公司引进的二手设备,为全机械式自动机。其动作分配、传

递、执行完全用机械自动机构(诸如凸轮、棘轮、连杆、曲柄滑块、偏心轮、扇齿轮等)来实现。由于使用时间长久,一些重要的配合部件早已面目全非,无法恢复(已无基准可言),虽然能勉强维持生产,但故障频繁,经常因突发性故障而打乱生产秩序,影响正常生产,因此此种机型设计也不可取。

我们认为在电子技术迅猛发展的今天,应该用电-气-机转换技术,使复杂的机械结构简化,在控制上提高一个档次,动作精确又能严格符合工艺要求,从而使缠绕机结构简单,操作方便,维修容易,故障发生频率降低。基于此观点,提出了 W90 钢丝圈缠绕机设计方案。

1 设计概述

W90 钢丝圈缠绕机结构如图 1 所示。

W90 钢丝圈缠绕机由导向、定中、止回、分割、送丝、搭头、裁断、水平调距、上下调距、动力头、电控柜、操作台和箱体等组成。其工作程序如下:

- (1)层数、快慢车及工作程序设定;
- (2)按所生产钢丝圈的规格调整好绕盘与送丝架之间的距离;
- (3)覆胶钢丝通过导向和定中,经分割刀 1 和 2,引至裁断下刀口;
- (4)“手动”裁断钢丝,使钢丝端面与下刀口对齐;
- (5)转成“自动”,绕盘复“0”位。搭头夹

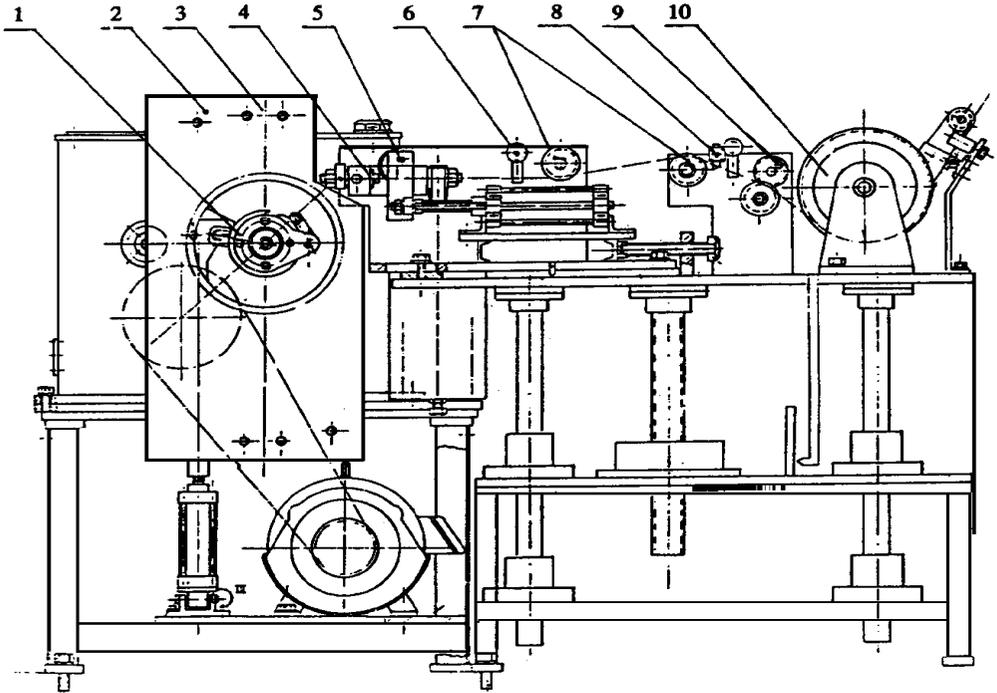


图 1 W90 钢丝圈缠绕机

1—搭头松紧装置;2—脱卸推板;3—裁断刀;4—分刀 2;5—送丝夹具;
6—定中辊;7—导向辊;8—分刀 1;9—偏心止回机构;10—单向轮

具松开,动作保持;

(6) 整机处于准备状态;

(7) 送丝气缸动作,钢丝被送进搭头,缠绕机处于连续工作状态;

(8) 搭头气缸动作,搭头夹牢钢丝,绕盘撑开,气缸保持;

(9) 电机按设定程序工作,启动—快车—慢车—停止;

(10) 裁断动作,切断钢丝;

(11) 止回机构发挥作用,钢丝仍固定在原处;

(12) 搭头气缸复位,搭头松开,绕盘收缩;

(13) 脱卸机构动作,钢丝圈被脱卸;

(14) 送丝,……

周而复始,缠绕机按 PLC 可编程序控制器的指令自动连续生产。图 2 是 W90 钢丝圈缠绕机工作曲线。

图中步骤 1~6 共需时 8.5s,低速运转时间和线速度在调试时确定。

2 机构设计

(1) 止回机构

如果钢丝被引导到裁断下刀口后处于自由状态,由于储挂装置之升降盘的重力作用,钢丝必然会被后拉而紊乱不堪,以致缠绕机不能正常工作,因此,在钢丝圈缠绕机中,止回机构是必不可少的。

由图 1 可知,止回机构实际上由 3 个部件组成。即送丝夹具、偏心轮机构和单向轮机构。

图 3 是送丝夹具,实际上也是一个偏心轮机构。当钢丝向箭头方向前进时,钢丝能顺利通过,当钢丝反向运行或该构件向箭头方向动作时,钢丝被夹紧,达到了止回的目的。

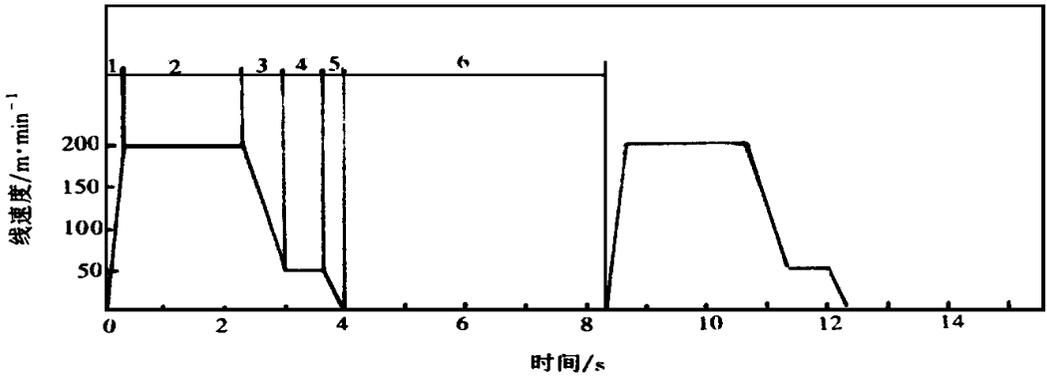


图2 W90 钢丝圈缠绕机工作曲线

1—电机启动;2—高速运转;3—降速;4—低速运转;5—电机停动;6—裁断、搭头松、脱卸、送丝、搭头紧

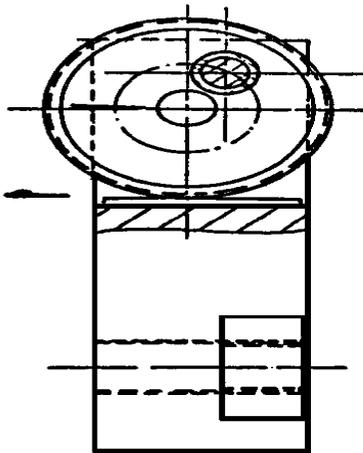


图3 送丝夹具

图4为单向轮。

该装置实际上是一个超越离合器机构。由图可知,大滑轮1向箭头方向被动旋转时,大滑轮1和星轮17的空隙大于滚柱5的直径,大滑轮毫无障碍地顺势旋转。当大滑轮有向箭头方向反向运动倾向时,滚柱嵌入大滑轮1和星轮17的间隙中。如图中虚线所示,大滑轮停止转动,达到止回的目的。之所以设计三道止回是因为要保证送丝精度,即裁断后钢丝能保持与下刀口对齐,送进绕盘搭头的钢丝长度保持恒定;各导向盘之间须保持一定的张力。

(2) 搭头松紧机构

缠绕盘按不同直径的钢丝圈配置,绕盘

搭头松、紧的同时缠绕盘随之收缩、撑开,以便缠绕出合格的钢丝圈和有利于钢丝圈从缠绕盘上顺利脱卸。

图5是绕盘搭头松紧机构。图中表达了两种工作状况。双点划线所示为搭头“紧”状态,实线所示为搭头“松”状态。

当PLC发出搭头“松”信号时,拉杆1下降,摆块2由转动套3中滑出,沿转动套3之轨迹转动,带动缠绕盘曲柄连杆机构,使绕盘搭头松开,绕盘收缩。绕盘的一部分与钢丝圈脱开,以利于自动脱卸。

当钢丝由送丝机构送进搭头时,PLC即指令拉杆1上升,摆块2顺转动套3之轨迹滑入转动套3槽中,绕盘搭头张紧,绕盘撑开,摆块、转动套随绕盘运转。

(3) 裁断机构

图6中的裁刀是一个四连杆机构,其工作情况一目了然,不再赘述。重要的是调整好上、下刀的间隙,既要齐整地裁断钢丝,又要能使上刀灵活转动。

由于钢丝是一根一根被裁断的,因此其执行机构的动力要求较小,刀具不受冲击,从而保证经久耐用。

(4) 分刀机构

分刀机构虽然体积小,但是作用十分重要。钢丝圈的生产能力因它而提高了1倍。

由图1可知,缠绕机上的分刀机构有2

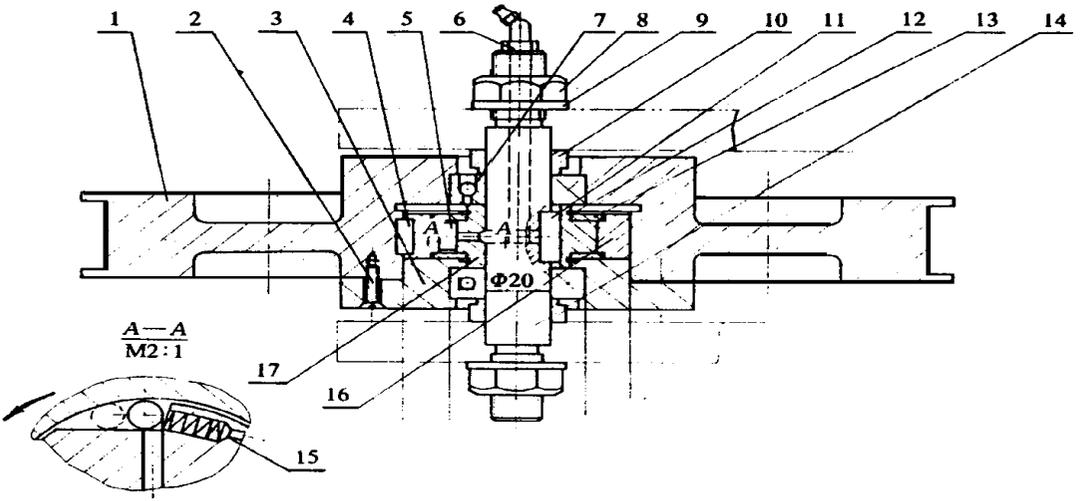


图 4 单向轮

- 1—大滑轮;2—沉头螺钉;3—端盖;4—键;5—滚柱;6—油杯;7—轴承;8—螺母;9—垫圈;
10—调节环;11—键;12—挡圈;13—盖板;14—轴;15—弹簧;16—中间套;17—星轮

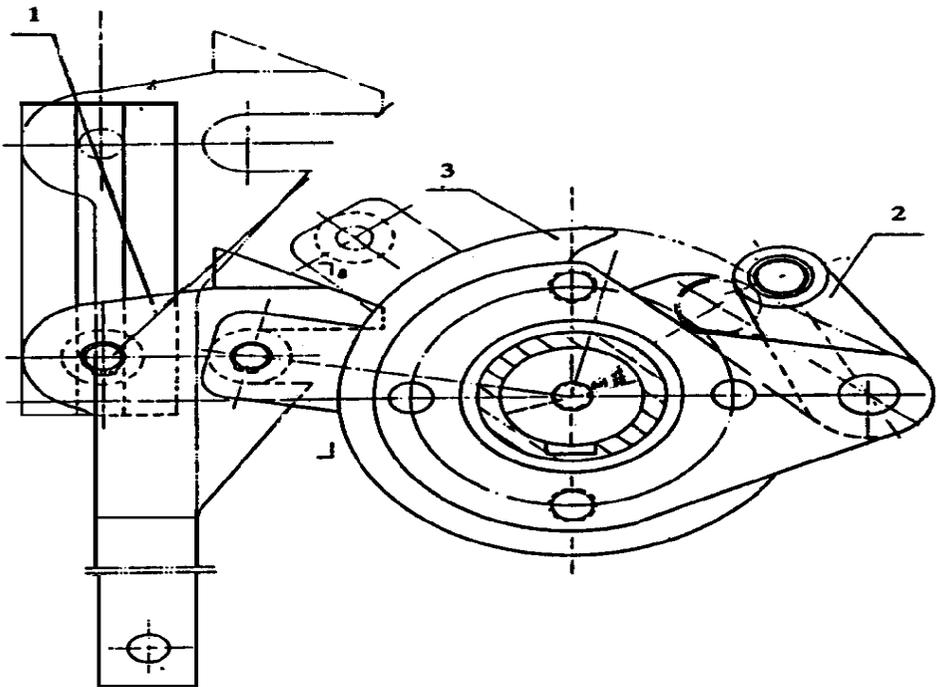


图 5 搭头松紧机构

- 1—拉杆;2—摆块;3—转动套

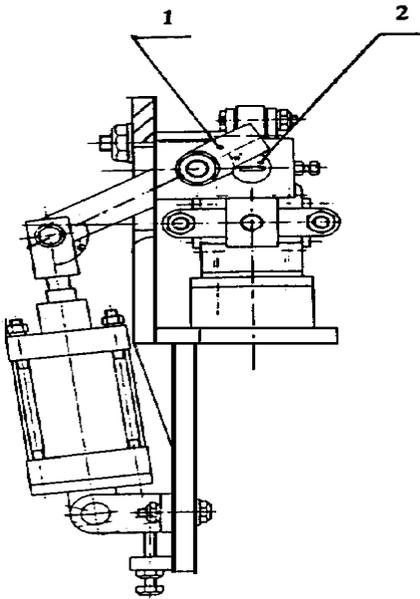


图6 裁断机构
1—上刀;2—下刀

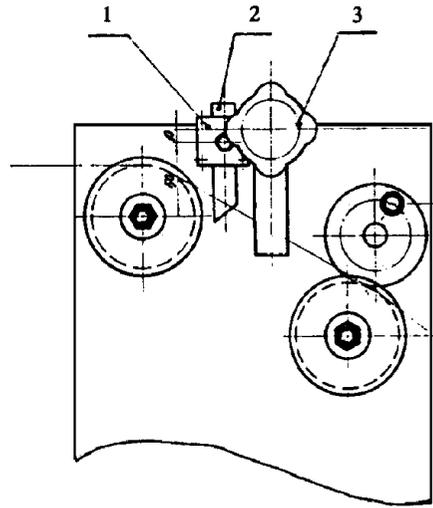


图7 分刀机构

1—分刀架;2—刀片;3—定中装置

道。图7所示为分刀1机构。

它由定中装置3和分刀架1组成,刀片2由上而下插入覆胶钢丝中间,然后用止头螺栓固定。图1中的分刀2实际上是使分割后又重新粘连在一起的钢丝再次分开,以使钢丝圈成型后能很容易地一分为二。

3 结语

W90 钢丝圈缠绕机目前已分别在上海轮胎公司所属正泰橡胶厂和东海轮胎厂使用多年。从使用情况来看这种设计是成功的。

此机用 PLC 控制,运用电-气-机转换技术,实现了缠绕机的自动化生产。

此机机械结构简单,布局合理,操作方便,维修容易,有许多构件是无维修设计,保证了钢丝圈生产的正常进行。

此机与国产同类产品相比,具有控制上的先进性和生产能力高的优点,尤其是双钢丝圈同时缠绕技术为国内仅有,可以说在装备技术水平上已跻身国内先进之列。

致谢 本设计在实施过程中始终得到蒋敦雄、张颖贤、陶文俊、唐国政等同志的指导和帮助。

收稿日期 1997-04-29

Design of W90 Bead Winding Machine

Wang Wenzhong

(Shanghai Tire and Rubber Group Corp. Ltd. 200072)

Abstrat W90 bead winding machine has been developed by using electric-pneumatic-mechanic switching technology. The winding machine features simple structure, accurate action, reasonable arrangement, and easy operation and maintenance. It is proved in practice that the machine is a successful design because of its high productivity and reliable control.

Keywords bead wire, winding machine, design