

## • 革新改造

无心磨自动上下料系统在细纱机  
主轴加工中的应用

张振环

(经纬纺织机械股份有限公司 榆次分公司,山西 晋中 030601)

**摘要:**针对细纱机主轴加工自动化程度低、劳动强度大等等问题,介绍了无心磨上下料系统的结构和工作特点,通过无心磨自动上下料系统在大批量主轴生产中的应用,可实现1次存储30根、45 min内连续、无人化加工,提高了设备利用率,降低了工人劳动强度,扩大应用可实现主轴的无人化自动生产线。

**关键词:**细纱机;主轴;无心磨;自动上下料;全自动生产线

**中图分类号:**TS112.2      **文献标志码:**B      **文章编号:**1001-9634(2015)03-0052-03

Application of the Auto-feeding System on the Centerless  
Grinding Machine in Processing the Spindle of the Spinning Frame

ZHANG Zhenhuan

(Jingwei Textile Machinery Co., Ltd. Yuci Branch, Jinzhong 030601, China)

**Abstract:** As to the problems such as less automation and high labor intensity in processing the spindle of the spinning frame, introduction is made to the structure and working characteristics of the auto-feeding system on the centerless grinding machine. Application of the auto-feeding system on the centerless grinding machine in large quantities of processing the spindle of the spinning frame makes it possible unmanned series processing within 45 minutes with one storage of 30 pieces, hence increasing the coefficient of utilization of the machine with less labor intensity, unmanned series processing line of spindles of the spinning frames formed.

**Key Words:** spinning frame; spindle; centerless grinding; automatic feeding; automatic production line

## 0 引言

细纱机主轴是细纱机的核心零件,其外径为40 mm,长度为1 260 mm,要求跳动公差为0.02 mm。其加工工序为铣两端面、磨外圆、铣键槽、校直,磨外圆为主要加工工序,用4台无心磨依次进行粗磨、半精磨、精磨<sup>[1]</sup>。由于零件体积大、重量大,操

作工人在加工过程中的劳动强度大,易产生疲劳,影响加工质量和生产安全。以磨外圆为例,1台无心磨产量为40件/h,工人平均1.5 min就要上下1次零件,1根主轴重15 kg,每人每天就要上下将近5 t零件;并且工人上料后,需要立即到下料区下料,时间短,节奏快,存在很大隐患。

在无心磨上配置自动上下料系统,可以有效地高速磨削,提高设备利用率,降低工人劳动强度,实现自动化生产。

收稿日期:2014-10-10

作者简介:张振环(1975—),女,山西平遥人,助理工程师,主要从事现代机械制造研究。

## 1 自动上下料系统应用条件

无心磨是一种不需要夹持工件完全依靠中心托片支撑、导轮旋转前进、砂轮磨削的一种加工方法,生产效率高。细纱机主轴为长棒研磨物(见图 1),采用通过式磨削的加工方法,要求机床的前后方有托架,以便于工件的送进和送出;因此要求自动上下料系统必须实现与无心磨前后托架的平稳对接,确保动作与磨削加工的一致性<sup>[2-3]</sup>。

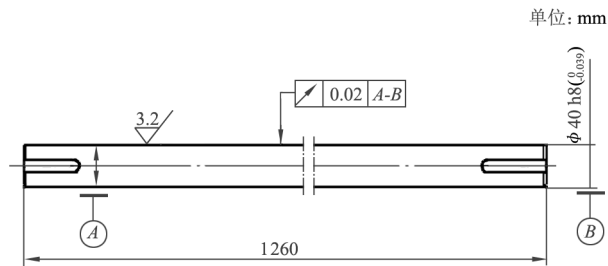
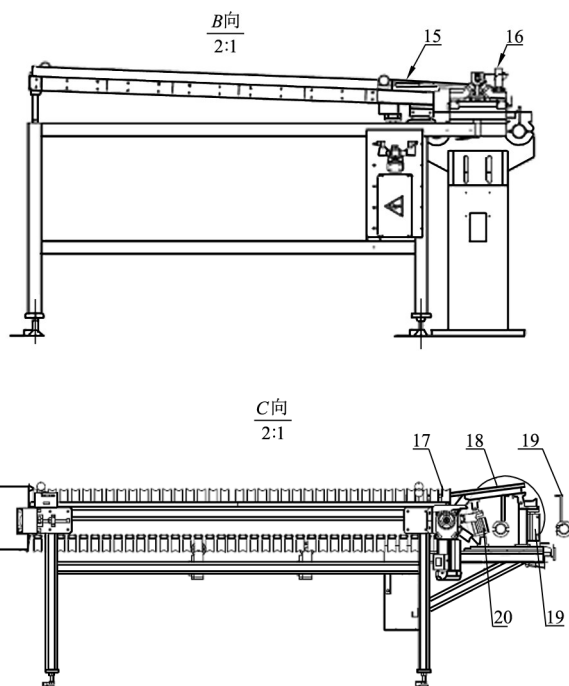
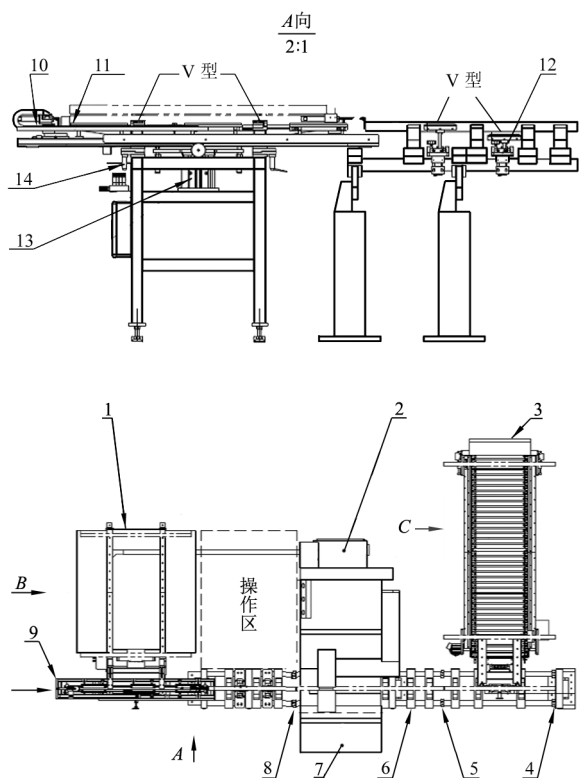


图 1 细纱机主轴

## 2 自动上下料系统的结构

自动上下料系统根据零件及加工设备的特点进行设计和制造,集机械、电器、气动、感应为一体;该系统由上料道、推料结构、拔料结构和下料道 4 部分组成,见图 2。



- 1—上料道;2—电柜;3—下料道;4—传感器(工件到位);  
5—传感器(磨完);6—拔料机构;7—磨床;  
8—传感器(进入磨削);9—推料机构;10—缓冲气缸;  
11—无杆气缸;12—接料气缸;13,19—抬升气缸;  
14—对射传感器;15,18—滚道;16—V型托架;  
17—V型支架;20—收缩气缸。

图 2 自动上下料系统

上料道采用斜坡形式,可储料 30 件;在前段进行阻挡,抬升气缸将工件分离至滚道;工件靠自重沿特制滚道滚动至 V 型托架,V 型托架的高度和位置由磨削中心决定,随后零件进入推料机构。

推料机构中无杆气缸将工件推至接料气缸上面的 V 型架(这两个 V 型架固定无心磨托架上),接料气缸收缩,工件平稳落在磨床托架上,缓冲气缸将工件推至磨床砂轮处,工件进入磨削区,在砂轮和导轮之间磨削。

磨削完毕,工件进入拔料机构,在导轮摩擦力的作用下,磨完的工件依靠后续工件的推力被推至机床出口处托架上。

零件从机床托架到下料存储区的部分为下料道,抬升气缸推动连杆机构将工件抬起至特制滚道,工件靠自重沿滚道滚落至滚道末端停止;收缩气缸收缩,滚道下降,工件缓慢落至下料道 V 型架上,进入储料区。

储料区为链条式步进形式,一步一停,每个工件放置在一个独立的 V 型支架上,防止零件碰伤。

### 3 信号传递与动作控制

信号的传递和动作的准确衔接,是依靠传感器和 PLC 集成电路实现的<sup>[4]</sup>。

启动“自动运行”按钮后,机构开始依次动作。

**3.1** 在无杆气缸无料时,上料道抬升气缸会进行伸出、退回动作,一直进行至无杆气缸处有因重力作用落下的工件为止<sup>[5]</sup>。

**3.2** 无杆气缸感应到有料时会自动伸出。之后的运行中无杆气缸必须在控制“工件磨完”的对射传感器感应为“有料”,且控制“进入磨削”的对射传感器感应为“无料”的状态下,才自动伸出。这样可以确保推料动作是在磨床前托架无料情况下进行,避免零件发生堆叠、碰撞。

**3.3** 接着依次进行接料气缸退回、缓冲气缸伸出,推动零件经过“进入磨削”对射传感器,进入磨削区,磨削完毕后通过“工件磨完”对射传感器。

**3.4** “工件磨完”对射传感器感应到“有料”时,送料部分全部归位准备进行下次送料。

**3.5** 零件到达“工件到位”对射传感器(即感应器感应为“有料”)时,抬升气缸升起,延迟一段时间后会退回,收缩气缸收回,电机旋转 1 位,零件进入 V 型架储料区。

**3.6** 如此周而复始地动作,直到储料区满自动停止工作。

### 4 可调式设计

主轴系列产品直径为 40 mm~45 mm,砂轮在使用寿命内的直径尺寸为 290 mm~445 mm。为了满足不同直径的零件在不同直径砂轮情况下的自

动上下料要求,将上下料装置相关部件设计为可调形式。

上料道 V 型托架根据砂轮磨损程度在水平方向有 80 mm 可调区间,竖直方向有 60 mm 可调区间;下料道抬升点、下料点可进行水平、竖直方向的调节;上料道、下料道滚道可进行 0°~4°的调节,确保零件顺利滚落;上料道 V 型托架采用无杆气缸推料,气缸速度可调,能平稳将零件送入磨床砂轮。

### 5 结语

在大批量生产主轴过程中,运用无心磨自动上下料系统可 1 次存储 30 根零件,实现 45 min 内连续无人化加工,提高了设备利用率,降低了工人劳动强度,为调整设备、检测工件、质量跟踪、现场管理等工作提供了充足的时间和精力。该套自动上下料系统还可应用于双头铣、键槽铣、校直机等其它设备上,形成联网流水加工,最终实现主轴无人化全自动生产。

### 参考文献:

- [1] 王东升,李铭棠,崔之花.金属工艺学[M].杭州:浙江大学出版社,1994.
- [2] 胡凤兰.互换性与技术测量基础[M].北京:高等教育出版社,2008.
- [3] 徐灏.机械设计手册[M].北京:机械工业出版社,1992.
- [4] 王永华.现代电器及可编程控制技术[M].北京:北京航空航天大学出版社,2002.
- [5] 张利平.液气动系统设计手册[M].北京:机械工业出版社,1997.

(上接第 16 页)

### 3 结语

本文通过理论分析与现场调试相结合,对锭子转速的设置进行了计算。所述理论计算均在现场进行过验证,对于机械升降式钢领板细纱机来说效果比较显著,通过对落纱锭子速度、锭子速度曲线等工艺参数的优化设置,可大大减少纺纱断头率,提高开车留头率,提高产量,减轻劳动强度。

### 参考文献:

- [1] 王亚丽,崔玉成,陈东生.细纱机最佳转速的计算机辅助

分析[J].吉林工学院学报:自然科学版,1993(1):12-17.

- [2] 王传满,王腊宝,黄晔.集体落纱机抓管器的应用对比[J].纺织器材,2010,37(1):47-48.
- [3] 唐培忠,吴青松.提高细纱机留头率的几项措施[N].中国纺织报,2013-12-09(7).
- [4] 经纬纺织机械股份有限公司.JWF1510 细纱机使用说明书[Z].
- [5] 杜蓓珍.细纱机纱线张力计算与调节[J].上海纺织科技,2000,28(4):8-10.
- [6] 胡玉才.细纱机锭子多段速调节控制系统模拟实验的研究[J].才智,2010(34):68-69.