

一种自适应任意厚度的钞把夹持装置的设计与研制

刘珍

(河北汇金集团股份有限公司 河北 石家庄 050035)

摘要: 针对市场上常用的机械装置在夹放已完成十字捆扎工序的钱捆过程中, 时常出现钱捆倾倒的现象, 本文研究出一种自适应任意厚度的钞把夹持装置, 通过对钞把对夹机构的驱动结构进行改进, 使钞把夹持装置能够适应任意厚度的钞把夹持, 电气控制十分简单, 却仍能保持较高的可靠性。

关键词: 钞把夹持; 自适应性; 任意厚度; 可靠

0 引言

目前, 市面上流通的纸币受环境湿度、流通磨损程度等多因素影响, 在经过清分扎把、十把码垛等工序之后, 钞捆总高度相差较大, 这就需要夹取已码成垛的纸币的机械装置具有自适应性, 即能够夹取一定范围内任意厚度的叠垛纸币。因此, 本文研究出一种自适应任意厚度的钞把夹持装置, 通过对钞把对夹机构的驱动结构进行改进, 使钞把夹持装置能够适应任意厚度的钞把夹持, 电气控制简单, 却仍能保持较高的可靠性。

1 自适应任意厚度的钞把夹持装置的结构设置

此钞把夹持装置包括机架 1、设置在机架 1 上的竖直导向滑轨 1-1 以及设置在竖直导向滑轨 1-1 上的钞把对夹机构和配套驱动机构。其中钞把对夹机构包括设置在竖直导向滑轨 1-1 上具有滑动自由度的上夹持部 2 和下夹持部 4, 驱动机构包括设置在机架上的驱动电机 3-1、与驱动电机 3-1 输出端连接的竖直向直线运动机构 3-2、设置在直线运动机构 3-2 上的连接板 3-3、设置在连接板 3-3 和上夹持部 2 之间的柔性连接机构 3-4 以及设置在连接板 3-3 与下夹持部 3 之间并由棘轮机构 3-5 和中间传动机构 3-6 构成的自适应延时联动机构 (具体结构设置如图 1 所示)。

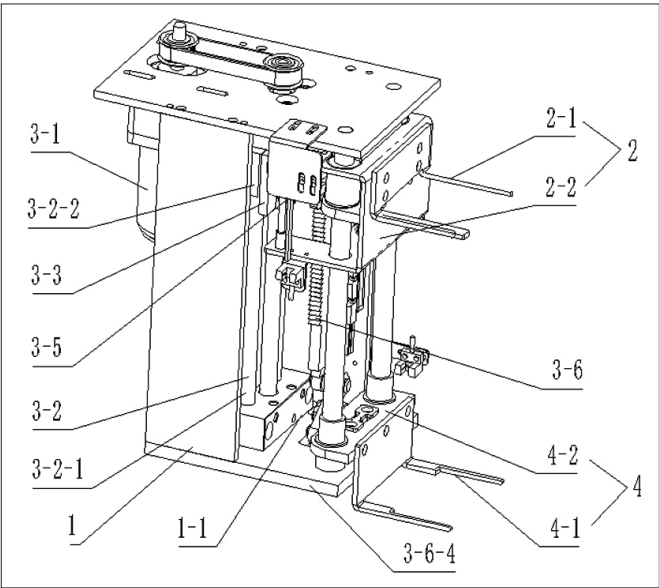


图 1 钞把夹持装置结构示意图

上夹持部 2 包括设置在竖直导向滑轨 1-1 上并呈倒“E”形的上爪滑块 2-2 以及设置在上爪滑块 2-2 上的上夹爪 2-1, 下夹持部 4 包括设置在竖直导向滑轨 1-1 上的下爪滑块 4-2 以及设置在下爪滑块 4-2 上的下夹爪 4-1。

直线运动机构 3-2 包括设置在机架 1 上的导向滑杆 3-2-1、设置在导向滑杆 3-2-1 上的滑块 3-2-2 以及和滑块 3-2-2 配合并与驱动电机 3-1 输出端连接的滚珠丝杠 3-2-3。

柔性连接机构 3-4 包括设置在上爪滑块 2-2 上并与连接板 3-3 配合的导向柱 3-4-1 以及配套设置在导向柱 3-4-1 上的复位弹簧 3-4-2 (如图 2 所示)。

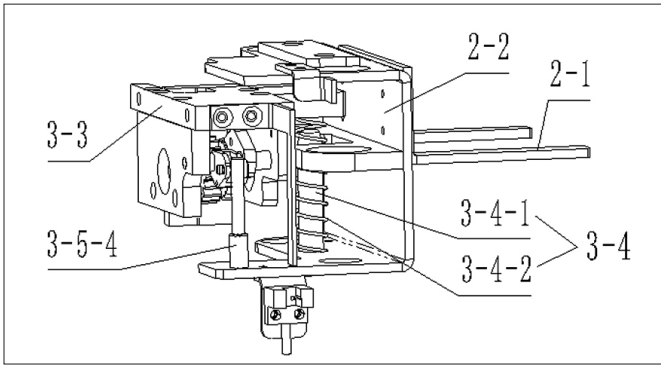


图 2 柔性连接机构在上爪滑块上的定位示意图

中间传动机构 3-6 包括借助转轴设置在连接板 3-3 上的齿轮 3-6-1、与齿轮 3-6-1 配合并设置在机架 1 上具有竖直向滑动自由度的齿条 3-6-2 以及与齿条 3-6-2 下端接触配合并铰接在机架 1 上的杠杆 3-6-3, 杠杆 3-6-3 另一端铰接在下爪滑块 4-2 上, 下爪滑块 4-2 与机架 1 之间设有回复弹簧 3-6-4, 齿条 3-6-2 借助滑轨在机架 1 上具有竖直向滑动自由度 (如图 3 所示)。

棘轮机构 3-5 包括与齿轮 3-6-1 同轴设置的棘轮 3-5-1 以及与棘轮 3-5-1 配套的棘轮制动机构。棘轮制动机构包括借助拉簧 3-5-5 铰接在连接板 3-3 上并与棘轮 3-5-1 配合的制动杆 3-5-2 以及设置在连接板 3-3 上并由转动杆 3-5-3 和触发杆 3-5-4 构成的触发驱动机构, 其中触发杆 3-5-4 竖直向设置在连接板 3-3 一侧, 转动杆 3-5-3 一端与触发杆 3-5-4 形成触发配合、另一端与制动杆 3-5-2 同轴铰接 (如图 4 所示)。

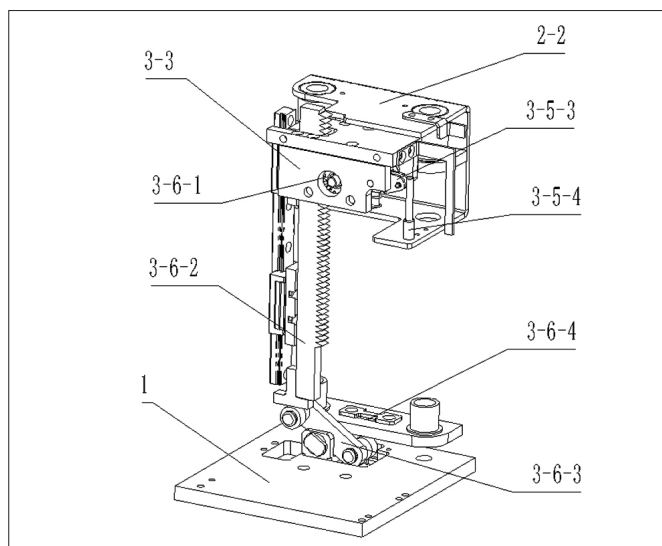


图 3 中间传动机构的结构示意图

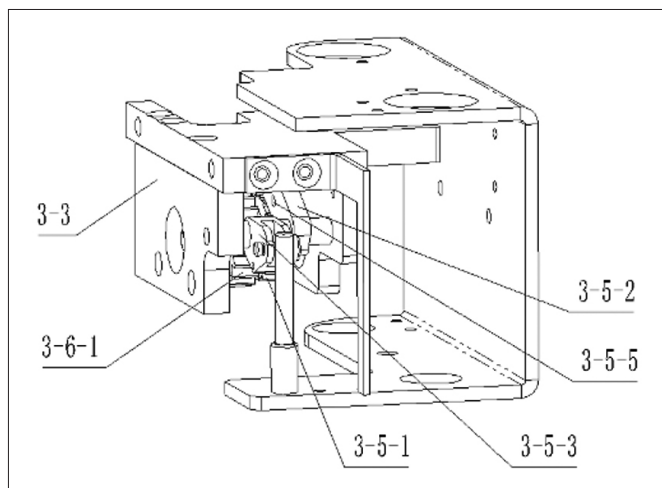


图 4 棘轮机构的结构示意图

2 钞把夹持装置夹放钞捆的工作原理

实际工作中夹取的钞把分为两种形式：一种是十把一码垛的单把钞把，另一种是已经十把捆扎好的钱捆。

第一种，十把一码垛的单把钞把，因其蓬松程度的不同，

码垛后的高度相差较大。对于这类钞把，不必夹成不可压缩状态，稍微夹紧一些即可满足在移动过程中不倾倒的要求。

上夹爪 2-1 先接触钞把，向下压一定距离之后，上夹爪 2-1 就受钱把的反向作用力使得下降速度降低了，而驱动电机 3-1 带动的连接板 3-3 的速度不变，就开始压缩复位弹簧 3-4-2，同时提升下夹爪 4-1，此时复位弹簧 3-4-2 和钞把都双向受压，直到连接板 3-3 和上爪滑块 2-2 相对运动固定的距离，以保证钱捆被压紧。若设定连接板 3-3 与上爪滑块 2-2 相对运动了距离 L ，则可认为下夹爪 4-1 也向上运动了大约 L 的距离。

第二种，已经十把捆扎好的钱捆。在捆扎过程中，十字捆扎机施加给钞把的压力非常大，因此可认为已经十把捆扎好的钱捆是不可再压缩的了。夹取不可压缩的钱捆时，也是上夹爪 2-1 先接触钞把，因其不可压缩性，认为上夹爪 2-1 不再向下运动，而连接板 3-3 继续向下，就会压缩复位弹簧 3-4-2，同时提升下夹爪 4-1，此时钱捆自身是不可压缩的刚性体，所以复位弹簧 3-4-2 是双向受压，下夹爪 4-1 和上夹爪 2-1 都向上抬起相同的距离，直至连接板 3-3 和上爪滑块相对运动使得上限位光耦被触发。最终可粗略得认为连接板 3-3 和上爪滑块 2-2 相对运动了 $L/2$ 的距离，下夹爪 4-1 也向上运行了 $L/2$ 的距离。

另外，空载运行时，分别靠上下限位光耦进行驱动电机正反转信号的控制。

3 结语

通过对钞把夹持装置中钞把对夹机构及其配套驱动机构的设计和研制，此种钞把夹持装置工作原理简单，动力源单一，有效地避免了多动力源易引起的故障。另外，用来直接接触钞捆的上下夹爪不同时动作，从而避免了在夹取过程中钞捆有空间来倾倒的现象，极大得提高了整套设备的工作效率。

参考文献：

- [1] 安子军主编. 机械原理 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2003.
作者简介: 刘珍 (1988-), 女, 汉族, 河北石家庄人, 硕士研究生, 研究方向: 非标自动化设备的机械设计和制造。

