(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107985688 B
(45)授权公告日 2019.07.26

(21)申请号 201711237217.4
(22)申请日 2017.11.30
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107985688 A
(43)申请公布日 2018.05.04
(73)专利权人 常州工学院
地址 213032 江苏省常州市新北区辽河路666号
(72)发明人 黄志荣 吴小锋 袁伟南 周子鉴 杨晓龙 杨辉
(74)专利代理机构 南京知识律师事务所 32207
代理人 高桂珍
(51)Int.Cl.
B65B 57/00(2006.01)
B65B 43/12(2006.01)
B65B 43/46(2006.01)
审查员 姚丹

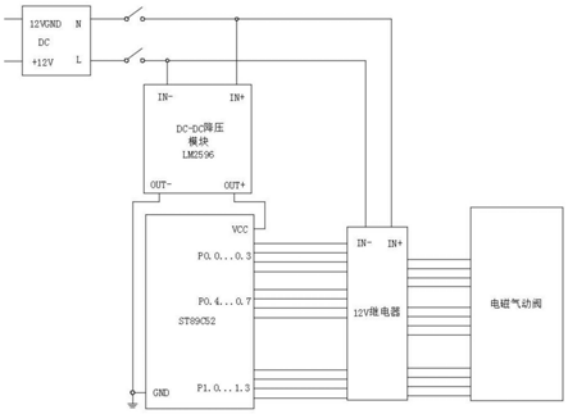
权利要求书3页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

一种全自动纸箱包装机的控制系统及其控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种全自动纸箱包装机的控制系统及其控制方法，属于包装设备控制技术领域。本发明的包装机控制系统，包装机部分的动作均采用气动原理控制，在纸板打胶后被放置于包装成型装置上，并完成对应折翼面板的折弯，利用底板下降而使纸箱前面板和后面板折叠，并利用封口压实机构实现底面板的折翼面板与前、后面板的折翼面板粘结，利用纸板粘结条折弯机构和纸板顶面折弯机构实现纸板粘结条与纸板顶面板粘结，最后利用下料抓取装置对顶面板的折翼面板进行折弯，并与前、后面板的折翼面板粘结；控制系统部分通过电磁气动阀控制对应气动动作，动作协调统一，配合紧密，运行稳定，提高了包装效率；同时元器件少，电路设计简单，程序编制难度小。



CN 107985688 B

1.一种全自动纸箱包装机的控制系统,包括包装机部分和控制系统部分,其特征在于:

所述的包装机部分包括依次设置的放纸上料工位(100)、包装成型工位(200)和抓取传送工位(300),其中,

所述的放纸上料工位(100)上设有用于放置纸板的纸板承载装置(12),所述的纸板承载装置(12)的上方设有能够将纸板由放纸上料工位(100)抓取到包装成型工位(200)的抓取打胶装置(11);所述的抓取打胶装置(11)具有水平和竖直两个方向的往复运动机构和纸板真空吸附机构;

所述的包装成型工位(200)上设有包装成型装置(21),所述的包装成型装置(21)包括成型支架(21-1)、底板(21-2)、前折弯板(21-3)和后折弯板(21-4),所述的底板(21-2)的两端分别与前折弯板(21-3)和后折弯板(21-4)相铰接,所述的底板(21-2)的下方设有能够带动底板(21-2)升降的底板升降机构(21-10),所述的前折弯板(21-3)的下方和后折弯板(21-4)的下方分别设有能够使前折弯板(21-3)和后折弯板(21-4)随底板(21-2)下降而由水平状态翻转为竖直状态的导向件(21-9),所述的前折弯板(21-3)的端部还设有纸板粘结条折弯机构(21-5),所述的后折弯板(21-4)的端部还设有纸板顶面折弯机构(21-6),所述的前折弯板(21-3)的两侧和后折弯板(21-4)的两侧均设有纸板折翼件(21-8),所述的底板(21-2)的两侧设有封口压实机构(21-7);

所述的抓取传送工位(300)上设有用于将包装后的纸箱传送出去的传送装置(32),所述的传送装置(32)的上方设有能够将待包装产品由抓取传送工位(300)抓取到包装成型工位(200)、将包装完成的纸箱由包装成型工位(200)抓取到抓取传送工位(300)上的下料抓取装置(31);所述的下料抓取装置(31)具有水平和竖直两个方向的往复运动机构和夹取机构(31-4);

在包装机部分中,抓取打胶装置(11)的水平和竖直方向往复运动机构及纸板真空吸附机构、下料抓取装置(31)的水平和竖直方向往复运动机构及夹取机构(31-4)、包装成型装置(21)中的底板升降机构(21-10)、纸板粘结条折弯机构(21-5)、纸板顶面折弯机构(21-6)及封口压实机构(21-7)的动作均采用气动原理控制;

所述的控制系统部分包括直流电源模块、降压模块、主控制电路模块、继电器控制模块和用于控制对应气动动作的电磁气动阀,所述的直流电源模块分为两路供电,一路通过降压模块为主控制电路模块供电,另一路通过继电器控制模块为电磁气动阀供电,所述的主控制电路模块通过输出高低电平驱动继电器控制模块,并利用继电器控制模块控制电磁气动阀得电与失电来控制对应气动动作。

2.根据权利要求1所述的一种全自动纸箱包装机的控制系统,其特征在于:所述的主控制电路模块采用STC89C52单片机。

3.根据权利要求2所述的一种全自动纸箱包装机的控制系统,其特征在于:所述的直流电源模块的电压采用12V,所述的降压模块采用LM2596降压模块。

4.根据权利要求1或2或3所述的一种全自动纸箱包装机的控制系统,其特征在于:所述的抓取打胶装置(11)包括上料水平气缸(11-1)、上料滑移架(11-2)、上料竖直气缸(11-3)、上料支架(11-4)、真空吸盘(11-5)和打胶机构(11-6),所述的上料滑移架(11-2)滑动安装于框架上,所述的上料水平气缸(11-1)与上料滑移架(11-2)相连接,用于带动上料滑移架(11-2)在框架上往复水平滑移,所述的上料支架(11-4)通过上料竖直气缸(11-3)与上料滑

移架(11-2)相连接,用于带动上料支架(11-4)往复上下移动,所述的真空吸盘(11-5)和打胶机构(11-6)均安装于上料支架(11-4)上,真空吸盘(11-5)与真空发生器气路连接。

5.根据权利要求4所述的一种全自动纸箱包装机的控制系统,其特征在于:所述的纸板粘结条折弯机构(21-5)和纸板顶面折弯机构(21-6)结构相同,所述的纸板粘结条折弯机构(21-5)包括粘结条折弯爪(21-5a)和粘结条折弯气缸(21-5b),所述的粘结条折弯爪(21-5a)铰接于前折弯板(21-3)的端部,所述的粘结条折弯气缸(21-5b)的一端铰接在前折弯板(21-3)的底部,粘结条折弯气缸(21-5b)的另一端铰接在粘结条折弯爪(21-5a)上;所述的纸板顶面折弯机构(21-6)包括顶面折弯爪(21-6a)和顶面折弯气缸(21-6b),所述的顶面折弯爪(21-6a)铰接于后折弯板(21-4)的端部,所述的顶面折弯气缸(21-6b)的一端铰接在后折弯板(21-4)的底部,顶面折弯气缸(21-6b)的另一端铰接在顶面折弯爪(21-6a)上。

6.根据权利要求5所述的一种全自动纸箱包装机的控制系统,其特征在于:所述的底板升降机构(21-10)包括底板连接台(21-10a)、底板升降导轨(21-10b)和底板升降气缸(21-10c),所述的底板连接台(21-10a)的上端与底板(21-2)相连接,所述的底板连接台(21-10a)滑动安装于竖直安装的底板升降导轨(21-10b)上,所述的底板升降气缸(21-10c)与底板连接台(21-10a)相连接,用于带动底板连接台(21-10a)在底板升降导轨(21-10b)上往复上下运动。

7.根据权利要求6所述的一种全自动纸箱包装机的控制系统,其特征在于:所述的封口压实机构(21-7)包括封口压爪(21-7a)和封口气缸(21-7b),所述的封口压爪(21-7a)在底板(21-2)的两侧各铰接有一组,两组封口压爪(21-7a)的摆臂末端通过拉销(21-7c)连接封口气缸(21-7b),所述的封口气缸(21-7b)通过拉销(21-7c)带动两组封口压爪(21-7a)闭合或展开。

8.根据权利要求7所述的一种全自动纸箱包装机的控制系统,其特征在于:所述的下料抓取装置(31)包括下料水平气缸(31-1)、下料滑移架(31-2)、下料竖直气缸(31-3)和夹取机构(31-4),所述的下料滑移架(31-2)滑动安装于框架上,所述的下料水平气缸(31-1)与下料滑移架(31-2)相连接,用于带动下料滑移架(31-2)在框架上往复水平滑移,所述的夹取机构(31-4)通过下料竖直气缸(31-3)与下料滑移架(31-2)相连接,用于带动夹取机构(31-4)往复上下移动。

9.根据权利要求8所述的一种全自动纸箱包装机的控制系统,其特征在于:所述的夹取机构(31-4)包括夹取支架(31-4a)、夹爪导轨(31-4b)、夹爪(31-4d)、夹爪滑块(31-4c)、夹取气缸(31-4e)和夹取连杆(31-4f),所述的夹取支架(31-4a)与下料竖直气缸(31-3)相连接,所述的夹爪导轨(31-4b)安装于夹取支架(31-4a)上,所述的夹爪导轨(31-4b)上通过夹爪滑块(31-4c)安装有两组夹爪(31-4d),所述的夹取气缸(31-4e)分别通过一根夹取连杆(31-4f)连接对应的夹爪(31-4d),所述的夹取气缸(31-4e)通过夹取连杆(31-4f)带动两组夹爪(31-4d)闭合或打开。

10.一种权利要求1至9任意一项所述的全自动纸箱包装机控制系统的控制方法,包装所用的纸板具有依次连接的纸板前面板A、纸板底面板B、纸板后面板C和纸板顶面板D,在纸板前面板A、纸板底面板B、纸板后面板C和纸板顶面板D的两侧分别设有折翼面板E,在纸板前面板A的端部还设有一段粘结条F;

其特征在于,包括以下步骤:

步骤1、喷胶并抓取纸板：主控制电路模块通过继电器控制模块控制抓取打胶装置(11)的水平和竖直方向往复运动机构的电磁气动阀得电或失电，使抓取打胶装置(11)移动到纸板承载装置(12)的正上方，并对事先放置在纸板承载装置(12)最上层的纸板对应位置进行喷胶处理；主控制电路模块通过继电器控制模块控制抓取打胶装置(11)的纸板真空吸附机构的电磁气动阀得电或失电，使抓取打胶装置(11)将喷胶后的纸板吸附住；

步骤2、放纸：主控制电路模块通过继电器控制模块控制抓取打胶装置(11)的水平和竖直方向往复运动机构的电磁气动阀得电或失电，使抓取打胶装置(11)将吸附的纸板放置到包装成型装置(21)上，并使纸板的前面板和后面板两侧的折翼面板在纸板折翼件(21-8)作用下90°折弯；

步骤3、放置待包装产品：主控制电路模块通过继电器控制模块控制下料抓取装置(31)的水平和竖直方向往复运动机构及夹取机构(31-4)的电磁气动阀得电或失电，使下料抓取装置(31)将传送装置(32)输送过来的待包装产品抓取并放置在包装成型装置(21)上的纸板上；

步骤4、包装成型：首先，主控制电路模块通过继电器控制模块控制纸板粘结条折弯机构(21-5)的电磁气动阀得电或失电，并保持数秒，使纸板粘结条折弯机构(21-5)对纸板粘结条进行折弯；然后，主控制电路模块通过继电器控制模块控制底板升降机构(21-10)的电磁气动阀得电或失电，使待包装产品和纸板随底板(21-2)一起向下运动，并使纸板的前面板和后面板在前折弯板(21-3)和后折弯板(21-4)的作用下90°折弯；之后，主控制电路模块通过继电器控制模块控制封口压实机构(21-7)的电磁气动阀得电或失电，使封口压实机构(21-7)对纸板的底面板两侧的折翼面板进行折弯，在热熔胶的作用下使底面板两侧的折翼面板与前、后面板两侧的折翼面板粘结在一起，完成纸箱底部封口；再然后，主控制电路模块通过继电器控制模块控制纸板顶面折弯机构(21-6)和纸板粘结条折弯机构(21-5)的电磁气动阀得电或失电，并保持数秒，使纸板顶面折弯机构(21-6)对纸板的顶面板进行折弯，纸板粘结条折弯机构(21-5)对纸板的粘结条进行折弯，在热熔胶的作用下使顶面板与粘结条粘结在一起；随后，主控制电路模块通过继电器控制模块再次控制底板升降机构(21-10)的电磁气动阀得电或失电，使底板升降机构(21-10)带动底板(21-2)上升至初始位置，同时，主控制电路模块通过继电器控制模块再次控制下料抓取装置(31)的水平和竖直方向往复运动机构的电磁气动阀得电或失电，使下料抓取装置(31)的夹取机构(31-4)向下运动而使顶面板两侧的折翼面板折弯；最后，主控制电路模块通过继电器控制模块再次控制夹取机构(31-4)的电磁气动阀得电或失电，使夹取机构(31-4)夹紧顶面板两侧的折翼面板，在热熔胶的作用下使顶面板两侧的折翼面板与前、后面板两侧的折翼面板粘结在一起，完成产品包装；

步骤5、传送：主控制电路模块通过继电器控制模块控制下料抓取装置(31)的水平和竖直方向往复运动机构及夹取机构(31-4)的电磁气动阀得电或失电，使下料抓取装置(31)将包装完成的纸箱抓取并放置在传送装置(32)上，由传送装置(32)传送至指定位置。

一种全自动纸箱包装机的控制系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种包装机械的控制系统，更具体地说，涉及一种全自动纸箱包装机的控制系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 当前国内外包装中使用最普遍的一种包装方式便是纸箱纸盒包装，主要原因有两个，其一是纸质材料普遍易取、品种多、规格全而且加工便利；其二是纸箱纸盒便于销毁、易回收且有缓冲吸振保护产品、成本低、易加工等优点。并且，纸箱纸盒是一种绿色包装材料，在环保越来越受到重视的今天，纸箱包装愈加受到人们的青睐，前景良好。由于市场需求越来越大，市场上的纸箱包装机械也层出不穷。纸箱包装机又称纸箱成型机或者纸箱开箱机，这种机械设备以纸箱模切机模压成型的单片箱片为包装纸箱毛坯，在纸箱完成立箱动作后，对纸箱侧面或者底面实施封合动作，从而直接用于产品的装箱包装。

[0003] 国外的包装机械发展至今已有一百多年的发展历程，在科技革新和跨国公司的迅速发展下，欧盟、美国、日本等发达国家不断研究高新技术和生产装备，纸箱包装机在包装机械市场领域得到了飞速的发展，逐渐向高度自动化、高效率、低成本、无人化方向发展。

[0004] 一体多面是纸箱包装主要的结构设计形式，而应用最广的多为六面体纸盒，于是相应的催生出许多纸箱包装机械，企业追求数量和效益，使得包装机械大多数结构形式单一，复杂笨重，流水线长，占用空间较大。目前，市场上多以中大型的纸箱包装机为主，包装工序多，流水线作业。然而，随着现代人生活品质的渐渐提升，除了对商品质量的严格要求外，人们对商品的包装外观也开始愈加重视，对小型化的商品包装尤为期待，这就要求纸箱包装机械的设计趋于小型化和大众化，所以亟需要简化包装机械，并且能够实现包装机械结构功能的集成化和自动化。

[0005] 中国专利申请号201710182286.3，申请公布日为2017年7月14日，发明创造名称为：一种在线快递包装机，该申请案涉及一种在线快递包装机，其包括纸箱包装成型装置，纸箱包装成型装置包括用于使得纸箱板展开的展开机构、用于使得纸箱顶部成型的顶部成型机构、用于使得纸箱底部成型的底部成型机构，相邻纸箱包装成型装置设置用于给纸箱贴胶带的粘胶带装置，相邻粘胶带装置设有用于贴面单的贴单装置。该申请案的包装机结构紧凑，占用面积小，自动化程度高，但其纸箱包装成型装置结构非常复杂，需要展开机构、底部成型机构及顶部成型机构等在两个工作台上配合完成，需要的成型动作多，动作控制麻烦。

[0006] 又如中国专利号ZL201510681385.7，授权公告日为2016年5月25日，发明创造名称为：一种可控五杆机构手指式纸箱包装机，该申请案涉及一种纸箱包装机，旨在解决现有纸箱包装机结构庞大，不适合小场地使用的技术问题，其由胶带封装装置、四个五杆机构手指包装装置、纸箱升降装置、两套纸箱找正调整装置和底座支撑装置五部分组成，两套纸箱找正调整装置互呈90度分别与底座支撑装置连接，纸箱升降装置固定在底座支撑装置的中间固定架上，四个五杆机构手指包装装置分别固定在纸箱找正调整装置的四个电机底板上，

胶带封装装置通过两根支撑柱固定在底座支撑装置上。该申请案能够完成不用型号的纸箱包装和胶带封装工作，占用空间小，适合中小型淘宝商家以及快递从业人员使用，但是该申请案的包装机实质上是纸箱封口机，其不具有将纸板成型为纸箱的功能，因此很难应用于批量包装，具有很大的使用局限性。

[0007] 此外，对于自动化设备而言，其控制系统的设计是至关重要的，控制系统的控制逻辑及控制方式直接影响包装机的包装动作灵活性和准确性，是有效提高包装机包装效率的核心组成部分。因此，对于包装机械的控制系统值得深入研究，以提出一种电器元件少、电路设计简单、成本低、操作方便、运行稳定的包装机控制系统。

发明内容

[0008] 1.发明要解决的技术问题

[0009] 本发明的目的在于提供一种全自动纸箱包装机的控制系统及其控制方法，采用本发明的技术方案，纸箱包装机的包装动作均采用气动原理控制，通过电磁气动阀控制对应气动动作，配合主控制电路模块的程序编制实现了包装动作的自动化控制，包装动作协调统一，配合紧密，运行稳定，提高了包装效率；同时该控制系统的元器件少，电路设计简单，成本低，降低了程序编制难度。

[0010] 2.技术方案

[0011] 为达到上述目的，本发明提供的技术方案为：

[0012] 本发明的一种全自动纸箱包装机的控制系统，包括包装机部分和控制系统部分，

[0013] 所述的包装机部分包括依次设置的放纸上料工位、包装成型工位和抓取传送工位，其中，

[0014] 所述的放纸上料工位上设有用于放置纸板的纸板承载装置，所述的纸板承载装置的上方设有能够将纸板由放纸上料工位抓取到包装成型工位的抓取打胶装置；所述的抓取打胶装置具有水平和竖直两个方向的往复运动机构和纸板真空吸附机构；

[0015] 所述的包装成型工位上设有包装成型装置，所述的包装成型装置包括成型支架、底板、前折弯板和后折弯板，所述的底板的两端分别与前折弯板和后折弯板相铰接，所述的底板的下方设有能够带动底板升降的底板升降机构，所述的前折弯板的下方和后折弯板的下方分别设有能够使前折弯板和后折弯板随底板下降而由水平状态翻转为竖直状态的导向件，所述的前折弯板的端部还设有纸板粘结条折弯机构，所述的后折弯板的端部还设有纸板顶面折弯机构，所述的前折弯板的两侧和后折弯板的两侧均设有纸板折翼件，所述的底板的两侧设有封口压实机构；

[0016] 所述的抓取传送工位上设有用于将包装后的纸箱传送出去的传送装置，所述的传送装置的上方设有能够将待包装产品由抓取传送工位抓取到包装成型工位、将包装完成的纸箱由包装成型工位抓取到抓取传送工位上的下料抓取装置；所述的下料抓取装置具有水平和竖直两个方向的往复运动机构和夹取机构；

[0017] 在包装机部分中，抓取打胶装置的水平和竖直方向往复运动机构及纸板真空吸附机构、下料抓取装置的水平和竖直方向往复运动机构及夹取机构、包装成型装置中的底板升降机构、纸板粘结条折弯机构、纸板顶面折弯机构及封口压实机构的动作均采用气动原理控制；

[0018] 所述的控制系统部分包括直流电源模块、降压模块、主控制电路模块、继电器控制模块和用于控制对应气动动作的电磁气动阀，所述的直流电源模块分为两路供电，一路通过降压模块为主控制电路模块供电，另一路通过继电器控制模块为电磁气动阀供电，所述的主控制电路模块通过输出高低电平驱动继电器控制模块，并利用继电器控制模块控制电磁气动阀得电与失电来控制对应气动动作。

[0019] 更进一步地，所述的主控制电路模块采用STC89C52单片机。

[0020] 更进一步地，所述的直流电源模块的电压采用12V，所述的降压模块采用LM2596降压模块。

[0021] 更进一步地，所述的抓取打胶装置包括上料水平气缸、上料滑移架、上料竖直气缸、上料支架、真空吸盘和打胶机构，所述的上料滑移架滑动安装于框架上，所述的上料水平气缸与上料滑移架相连接，用于带动上料滑移架在框架上往复水平滑移，所述的上料支架通过上料竖直气缸与上料滑移架相连接，用于带动上料支架往复上下移动，所述的真空吸盘和打胶机构均安装于上料支架上，真空吸盘与真空发生器气路连接。

[0022] 更进一步地，所述的纸板粘结条折弯机构和纸板顶面折弯机构结构相同，所述的纸板粘结条折弯机构包括粘结条折弯爪和粘结条折弯气缸，所述的粘结条折弯爪铰接于前折弯板的端部，所述的粘结条折弯气缸的一端铰接在前折弯板的底部，粘结条折弯气缸的另一端铰接在粘结条折弯爪上；所述的纸板顶面折弯机构包括顶面折弯爪和顶面折弯气缸，所述的顶面折弯爪铰接于后折弯板的端部，所述的顶面折弯气缸的一端铰接在后折弯板的底部，顶面折弯气缸的另一端铰接在顶面折弯爪上。

[0023] 更进一步地，所述的底板升降机构包括底板连接台、底板升降导轨和底板升降气缸，所述的底板连接台的上端与底板相连接，所述的底板连接台滑动安装于竖直安装的底板升降导轨上，所述的底板升降气缸与底板连接台相连接，用于带动底板连接台在底板升降导轨上往复上下运动。

[0024] 更进一步地，所述的封口压实机构包括封口压爪和封口气缸，所述的封口压爪在底板的两侧各铰接有一组，两组封口压爪的摆臂末端通过拉销连接封口气缸，所述的封口气缸通过拉销带动两组封口压爪闭合或展开。

[0025] 更进一步地，所述的下料抓取装置包括下料水平气缸、下料滑移架、下料竖直气缸和夹取机构，所述的下料滑移架滑动安装于框架上，所述的下料水平气缸与下料滑移架相连接，用于带动下料滑移架在框架上往复水平滑移，所述的夹取机构通过下料竖直气缸与下料滑移架相连接，用于带动夹取机构往复上下移动。

[0026] 更进一步地，所述的夹取机构包括夹取支架、夹爪导轨、夹爪、夹爪滑块、夹取气缸和夹取连杆，所述的夹取支架与下料竖直气缸相连接，所述的夹爪导轨安装于夹取支架上，所述的夹爪导轨上通过夹爪滑块安装有两组夹爪，所述的夹取气缸分别通过一根夹取连杆连接对应的夹爪，所述的夹取气缸通过夹取连杆带动两组夹爪闭合或打开。

[0027] 本发明的一种全自动纸箱包装机控制系统的控制方法，包括以下步骤：

[0028] 步骤1、喷胶并抓取纸板：主控制电路模块通过继电器控制模块控制抓取打胶装置的水平和竖直方向往复运动机构的电磁气动阀得电或失电，使抓取打胶装置移动到纸板承载装置的正上方，并对事先放置在纸板承载装置最上层的纸板对应位置进行喷胶处理；主控制电路模块通过继电器控制模块控制抓取打胶装置的纸板真空吸附机构的电磁气动阀

得电或失电，使抓取打胶装置将喷胶后的纸板吸附住；

[0029] 步骤2、放纸：主控制电路模块通过继电器控制模块控制抓取打胶装置的水平和竖直方向往复运动机构的电磁气动阀得电或失电，使抓取打胶装置将吸附的纸板放置到包装成型装置上，并使纸板的前面板和后面板两侧的折翼面板在纸板折翼件作用下90°折弯；

[0030] 步骤3、放置待包装产品：主控制电路模块通过继电器控制模块控制下料抓取装置的水平和竖直方向往复运动机构及夹取机构的电磁气动阀得电或失电，使下料抓取装置将传送装置输送过来的待包装产品抓取并放置在包装成型装置上的纸板上；

[0031] 步骤4、包装成型：首先，主控制电路模块通过继电器控制模块控制纸板粘结条折弯机构的电磁气动阀得电或失电，并保持数秒，使纸板粘结条折弯机构对纸板粘结条进行折弯；然后，主控制电路模块通过继电器控制模块控制底板升降机构的电磁气动阀得电或失电，使待包装产品和纸板随底板一起向下运动，并使纸板的前面板和后面板在前折弯板和后折弯板的作用下90°折弯；之后，主控制电路模块通过继电器控制模块控制封口压实机构的电磁气动阀得电或失电，使封口压实机构对纸板的底面板两侧的折翼面板进行折弯，在热熔胶的作用下使底面板两侧的折翼面板与前、后面板两侧的折翼面板粘结在一起，完成纸箱底部封口；再然后，主控制电路模块通过继电器控制模块控制纸板顶面折弯机构和纸板粘结条折弯机构的电磁气动阀得电或失电，并保持数秒，使纸板顶面折弯机构对纸板的顶面板进行折弯，纸板粘结条折弯机构对纸板的粘结条进行折弯，在热熔胶的作用下使顶面板与粘结条粘结在一起；随后，主控制电路模块通过继电器控制模块再次控制底板升降机构的电磁气动阀得电或失电，使底板升降机构带动底板上升至初始位置，同时，主控制电路模块通过继电器控制模块再次控制下料抓取装置的水平和竖直方向往复运动机构的电磁气动阀得电或失电，使下料抓取装置的夹取机构向下运动而使顶面板两侧的折翼面板折弯；最后，主控制电路模块通过继电器控制模块再次控制夹取机构的电磁气动阀得电或失电，使夹取机构夹紧顶面板两侧的折翼面板，在热熔胶的作用下使顶面板两侧的折翼面板与前、后面板两侧的折翼面板粘结在一起，完成产品包装；

[0032] 步骤5、传送：主控制电路模块通过继电器控制模块控制下料抓取装置的水平和竖直方向往复运动机构及夹取机构的电磁气动阀得电或失电，使下料抓取装置将包装完成的纸箱抓取并放置在传送装置上，由传送装置传送至指定位置。

[0033] 3.有益效果

[0034] 采用本发明提供的技术方案，与已有的公知技术相比，具有如下显著效果：

[0035] (1)本发明的一种全自动纸箱包装机的控制系统，其包装机部分的包装动作均采用气动原理控制，在纸板打胶后被放置于包装成型装置上，并完成纸箱对应的折翼面板折弯，利用底板下降而使纸箱前面板和后面板折叠，并利用封口压实机构实现底面板的折翼面板与前、后面板的折翼面板粘结，利用纸板粘结条折弯机构和纸板顶面折弯机构实现纸板粘结条与纸板顶面板粘结，最后利用下料抓取装置对顶面板的折翼面板进行折弯，并与前、后面板的折翼面板粘结，完成纸箱包装成型；控制系统部分通过电磁气动阀控制对应气动动作，配合主控制电路模块的程序编制实现了包装动作的自动化控制，包装动作协调统一，配合紧密，运行稳定，提高了包装效率；同时该控制系统的元器件少，电路设计简单，成本低，降低了程序编制难度；

[0036] (2)本发明的一种全自动纸箱包装机的控制系统，其主控制电路模块采用

STC89C52单片机，该单片机能适应现场工作要求的不同功能需要，一定程度上减少了外接模块的使用，简化了设计电路；降压模块采用LM2596降压模块，具有十分良好的线性与负载调节特性，提高了控制系统的稳定性；

[0037] (3)本发明的一种全自动纸箱包装机的控制系统，其包装机部分的抓取打胶装置将打胶和吸盘吸附抓取集成在一起，结构布局合理紧凑，减少了动作过程，提高了包装机的工作效率；

[0038] (4)本发明的一种全自动纸箱包装机的控制系统，其包装机部分的纸板粘结条折弯机构和纸板顶面折弯机构结构相同，均采用折弯气缸带动折弯爪实现，结构简单，设置方便，且折弯动作稳定可靠；

[0039] (5)本发明的一种全自动纸箱包装机的控制系统，其包装机部分的底板升降机构带动底板升降运动，利用前折弯板和后折弯板下方的导向件实现纸板的前面板和后面板折叠动作，结构设计简单巧妙，减少了纸板折弯部件，简化了包装机的整体结构，降低了设备制作成本；

[0040] (6)本发明的一种全自动纸箱包装机的控制系统，其包装机部分的封口压实机构利用一组封口气缸即可带动两侧的封口压爪实现同步封口动作，结构设计简单巧妙，制作安装均非常方便，封口压实动作稳定可靠；

[0041] (7)本发明的一种全自动纸箱包装机的控制系统，其包装机部分的下料抓取装置的夹取机构采用一组夹取气缸即可驱动两侧的夹爪进行闭合或打开，结构简单，安装方便，并且抓取动作可靠稳定，不易出现卡死等现象；

[0042] (8)本发明的一种全自动纸箱包装机控制系统的控制方法，该方法控制简单方便，包装动作连贯稳定，自动化程度高，包装效率和包装质量得到大幅提高。

附图说明

[0043] 图1为本发明的一种全自动纸箱包装机的控制系统中包装机部分的整体结构示意图；

[0044] 图2为本发明的包装机部分中的抓取打胶装置和下料抓取装置的结构示意图；

[0045] 图3为本发明的包装机部分中的抓取打胶装置的结构示意图；

[0046] 图4为本发明的包装机部分中的纸板承载装置的结构示意图；

[0047] 图5为本发明的包装机部分中的下料抓取装置的夹取机构的结构示意图；

[0048] 图6为本发明的包装机部分中的包装成型装置的结构示意图；

[0049] 图7为本发明的包装机部分中的包装成型装置的底部结构示意图；

[0050] 图8为本发明的包装机部分中的封口压实机构的剖视结构示意图；

[0051] 图9为本发明中的纸板的结构示意图；

[0052] 图10为本发明的一种全自动纸箱包装机的控制系统中控制系统部分的原理示意图；

[0053] 图11为本发明的控制系统部分的供电线路示意图；

[0054] 图12为本发明的控制系统部分的继电器控制模块的控制原理示意图。

[0055] 示意图中的标号说明：

[0056] 100、放纸上料工位；11、抓取打胶装置；11-1、上料水平气缸；11-2、上料滑移架；

11-3、上料竖直气缸；11-4、上料支架；11-5、真空吸盘；11-6、打胶机构；11-6a、喷胶头；11-6b、打胶高度调节机构；11-7、纸板压平支架；12、纸板承载装置；12-1、纸板承载架；12-2、纸板承载板；12-2a、纸板定位块；12-3、纸板弹升机构；12-3a、弹簧套筒；12-3b、支撑弹簧；12-3c、支撑块；200、包装成型工位；21、包装成型装置；21-1、成型支架；21-2、底板；21-3、前折弯板；21-4、后折弯板；21-5、纸板粘结条折弯机构；21-5a、粘结条折弯爪；21-5b、粘结条折弯气缸；21-6、纸板顶面折弯机构；21-6a、顶面折弯爪；21-6b、顶面折弯气缸；21-7、封口压实机构；21-7a、封口压爪；21-7b、封口气缸；21-7c、拉销；21-7d、防垂弹簧；21-8、纸板折翼件；21-9、导向件；21-10、底板升降机构；21-10a、底板连接台；21-10b、底板升降导轨；21-10c、底板升降气缸；300、抓取传送工位；31、下料抓取装置；31-1、下料水平气缸；31-2、下料滑移架；31-3、下料竖直气缸；31-4、夹取机构；31-4a、夹取支架；31-4b、夹爪导轨；31-4c、夹爪滑块；31-4d、夹爪；31-4e、夹取气缸；31-4f、夹取连杆；32、传送装置；A、纸板前面板；B、纸板底面板；C、纸板后面板；D、纸板顶面板；E、折翼面板；F、粘结条；G、打胶点。

具体实施方式

[0057] 为进一步了解本发明的内容，结合附图和实施例对本发明作详细描述。

[0058] 实施例

[0059] 本实施例的一种全自动纸箱包装机的控制系统，包括包装机部分和控制系统部分。在包装机部分中，其包装所用的纸板结构具体可采用如图9所示的纸板结构，该纸板具有依次连接的纸板前面板A、纸板底面板B、纸板后面板C和纸板顶面板D，在纸板前面板A、纸板底面板B、纸板后面板C和纸板顶面板D的两侧分别设有折翼面板E，在纸板前面板A的端部还设有一段粘结条F。上述纸板事先加工好。

[0060] 如图1至图8所示，包装机部分包括依次设置的放纸上料工位100、包装成型工位200和抓取传送工位300，其中，

[0061] 放纸上料工位100上设有用于放置纸板的纸板承载装置12，纸板承载装置12的上方设有能够将纸板由放纸上料工位100抓取到包装成型工位200的抓取打胶装置11，抓取打胶装置11具有水平和竖直两个方向的往复运动机构和纸板真空吸附机构。如图4所示，本实施例中的纸板承载装置12包括纸板承载架12-1、纸板承载板12-2和纸板弹升机构12-3，纸板承载板12-2通过纸板弹升机构12-3安装于纸板承载架12-1上，纸板承载板12-2能够根据其上放置的纸板重量上下浮动，从而满足抓取打胶装置11的打胶和抓取高度要求，同时也能够在抓取打胶装置11抓取纸板时起到很好的缓冲作用。为了便于纸板整齐准确定位，在纸板承载板12-2上还设有纸板定位块12-2a，利用纸板定位块12-2a即可准确定位纸板位置。接续图4所示，上述的纸板弹升机构12-3包括弹簧套筒12-3a、支撑弹簧12-3b和支撑块12-3c，弹簧套筒12-3a固定于纸板承载架12-1上，支撑块12-3c的下端设于弹簧套筒12-3a内，上端抵在纸板承载板12-2的底面上，支撑弹簧12-3b设于弹簧套筒12-3a内，并抵在支撑块12-3c的下端，采用上述结构的纸板弹升机构12-3，结构简单，安装方便。如图2和图3所示，本实施例中的抓取打胶装置11包括上料水平气缸11-1、上料滑移架11-2、上料竖直气缸11-3、上料支架11-4、真空吸盘11-5和打胶机构11-6，上料滑移架11-2通过滑轨滑块机构滑动安装于框架上，上料水平气缸11-1与上料滑移架11-2相连接，用于带动上料滑移架11-2在框架上往复水平滑移，上料支架11-4通过上料竖直气缸11-3与上料滑移架11-2相连接，

用于带动上料支架11-4往复上下移动，真空吸盘11-5和打胶机构11-6均安装于上料支架11-4上，真空吸盘11-5与真空发生器气路连接。上述的抓取打胶装置11将打胶和吸盘吸附抓取集成在一起，结构布局合理紧凑，减少了动作过程，提高了包装机的工作效率。抓取打胶装置11在工作时，上料水平气缸11-1带动整个上料支架11-4移动到纸板承载装置12的正上方，上料竖直气缸11-3带动上料支架11-4向下移动到靠近纸板的位置，此时打胶机构11-6对纸板上对应位置进行打胶，打胶完成后，利用真空吸盘11-5对纸板进行吸附抓取，上料竖直气缸11-3和上料水平气缸11-1依次执行上升和水平移动动作，将抓取的纸板输送到包装成型工位200的正上方，然后上料竖直气缸11-3再次向下动作，将纸板放置在包装成型工位200上，之后抓取打胶装置11复位，完成一次纸板打胶、上料动作。在本实施例中，为了保证纸板抓取稳定，在上料支架11-4上设置四组真空吸盘11-5，分别对应于纸板前面板A、纸板底面板B、纸板后面板C和纸板顶面板D；并且，上料支架11-4上还设有位于前折弯板21-3和后折弯板21-4正上方的纸板压平支架11-7，纸板压平支架11-7的底平面略高于真空吸盘11-5的高度，保证真空吸盘11-5在下压过程中，真空吸盘11-5提前接触到纸板，利用纸板压平支架11-7，一方面能够有效克服纸板在下放过程中折翼面板E折弯的阻力，降低对吸盘造成的损坏，另一方面能够保证纸板放置平整，折翼面板E折弯完全，提高纸箱包装的稳定性；为了能够有效缓冲吸盘抓取动作的冲击力，在真空吸盘11-5上还设有缓冲弹簧。为了满足纸箱的包装要求，在纸板底面板B和纸板顶面板D两侧的折翼面板E及纸板顶面板D的端部进行打胶，因此在上料支架11-4上对应设置多组打胶机构11-6；为了方便对打胶高度进行调节，本实施例中的打胶机构11-6包括喷胶头11-6a，喷胶头11-6a通过打胶高度调节机构11-6b安装于上料支架11-4上，通过打胶高度调节机构11-6b能够方便地调节喷胶头11-6a的打胶高度，操作简单方便。

[0062] 包装成型工位200上设有包装成型装置21，如图1和图6所示，包装成型工位200上设有包装成型装置21，包装成型装置21包括成型支架21-1、底板21-2、前折弯板21-3和后折弯板21-4，底板21-2的两端分别与前折弯板21-3和后折弯板21-4相铰接，底板21-2的下方设有能够带动底板21-2升降的底板升降机构21-10，前折弯板21-3的下方和后折弯板21-4的下方分别设有能够使前折弯板21-3和后折弯板21-4随底板21-2下降而由水平状态翻转为竖直状态的导向件21-9，前折弯板21-3的端部还设有纸板粘结条折弯机构21-5，后折弯板21-4的端部还设有纸板顶面折弯机构21-6，前折弯板21-3的两侧和后折弯板21-4的两侧均设有纸板折翼件21-8，底板21-2的两侧设有封口压实机构21-7。当抓取打胶装置11将纸板放置在包装成型工位200后，纸板前面板A对应放置于前折弯板21-3上，纸板底面板B对应放置于底板21-2上，纸板后面板C对应放置于后折弯板21-4上，纸板顶面板D位于纸板顶面折弯机构21-6的上方，粘结条F位于纸板粘结条折弯机构21-5的上方。具体在本实施例中，前折弯板21-3和后折弯板21-4均采用能够90°转动的合页连接，前折弯板21-3和后折弯板21-4下方的导向件21-9具有一圆弧形导向面，在底板21-2下降过程中，前折弯板21-3和后折弯板21-4可沿着圆弧形导向面顺势向内侧折弯，完成纸板的前后面板折叠动作；前折弯板21-3和后折弯板21-4两侧的纸板折翼件21-8略高于前折弯板21-3和后折弯板21-4所在的包装平面，在抓取打胶装置11将纸板放置在包装平面过程中，纸板折翼件21-8挡住前后面板两侧的折翼面板，从而使折翼面板被折弯。如图7所示，上述的纸板粘结条折弯机构21-5和纸板顶面折弯机构21-6结构相同，纸板粘结条折弯机构21-5包括粘结条折弯爪21-5a和

粘结条折弯气缸21-5b，粘结条折弯爪21-5a铰接于前折弯板21-3的端部，粘结条折弯气缸21-5b的一端铰接在前折弯板21-3的底部，粘结条折弯气缸21-5b的另一端铰接在粘结条折弯爪21-5a上；纸板顶面折弯机构21-6包括顶面折弯爪21-6a和顶面折弯气缸21-6b，顶面折弯爪21-6a铰接于后折弯板21-4的端部，顶面折弯气缸21-6b的一端铰接在后折弯板21-4的底部，顶面折弯气缸21-6b的另一端铰接在顶面折弯爪21-6a上。纸板粘结条折弯机构21-5和纸板顶面折弯机构21-6均采用折弯气缸带动折弯爪实现，结构简单，设置方便，且折弯动作稳定可靠。如图6所示，底板升降机构21-10包括底板连接台21-10a、底板升降导轨21-10b和底板升降气缸21-10c，底板连接台21-10a为“工”字形结构，底板连接台21-10a的上端与底板21-2相连接，底板连接台21-10a滑动安装于竖直安装的底板升降导轨21-10b上，底板升降气缸21-10c与底板连接台21-10a相连接，用于带动底板连接台21-10a在底板升降导轨21-10b上往复上下运动，底板升降机构21-10带动底板21-2升降运动，利用前折弯板21-3和后折弯板21-4下方的导向件21-9实现纸板的前面板和后面板折叠动作，结构设计简单巧妙，减少了纸板折弯部件，简化了包装机的整体结构，降低了设备制作成本。如图7和图8所示，上述的封口压实机构21-7包括封口压爪21-7a和封口气缸21-7b，封口压爪21-7a在底板21-2的两侧各铰接有一组，两组封口压爪21-7a的摆臂末端设有腰形孔，两组封口压爪21-7a的摆臂末端通过拉销21-7c连接封口气缸21-7b，封口气缸21-7b通过拉销21-7c带动两组封口压爪21-7a闭合或展开，利用一组封口气缸21-7b即可带动两侧的封口压爪21-7a实现同步封口动作，结构设计简单巧妙，制作安装均非常方便，封口压实动作稳定可靠。为了保证封口压爪21-7a对纸箱底面板两侧折翼面板折弯封口的稳定性，拉销21-7c上还套设有防止两组封口压爪21-7a下垂的防垂弹簧21-7d(如图8所示)。防垂弹簧21-7d的上端抵在上压板上，下端抵在拉销21-7c的下端，上压板和下压板之间通过垫块连接，防垂弹簧21-7d的外侧套设有套筒。

[0063] 抓取传送工位300上设有用于将包装后的纸箱传送出去的传送装置32，该传送装置32采用传送带进行传输，传送装置32同时用于待包装产品的传输；传送装置32的上方设有能够将待包装产品由抓取传送工位300抓取到包装成型工位200、将包装完成的纸箱由包装成型工位200抓取到抓取传送工位300上的下料抓取装置31；下料抓取装置31具有水平和竖直两个方向的往复运动机构和夹取机构31-4。如图2和图5所示，本实施例中的下料抓取装置31包括下料水平气缸31-1、下料滑移架31-2、下料竖直气缸31-3和夹取机构31-4，下料滑移架31-2通过滑轨滑块机构滑动安装于框架上，下料水平气缸31-1与下料滑移架31-2相连接，用于带动下料滑移架31-2在框架上往复水平滑移，夹取机构31-4通过下料竖直气缸31-3与下料滑移架31-2相连接，用于带动夹取机构31-4往复上下移动。具体如图5所示，上述的夹取机构31-4包括夹取支架31-4a、夹爪导轨31-4b、夹爪31-4d、夹爪滑块31-4c、夹取气缸31-4e和夹取连杆31-4f，夹取支架31-4a与下料竖直气缸31-3相连接，夹爪导轨31-4b安装于夹取支架31-4a上，夹爪导轨31-4b上通过夹爪滑块31-4c安装有两组夹爪31-4d，夹取气缸31-4e分别通过一根夹取连杆31-4f连接对应的夹爪31-4d，夹取气缸31-4e通过夹取连杆31-4f带动两组夹爪31-4d闭合或打开。上述的夹取机构31-4采用一组夹取气缸31-4e即可驱动两侧的夹爪31-4d进行闭合或打开，结构简单，安装方便，并且抓取动作可靠稳定，不易出现卡死等现象。夹取机构31-4工作时，夹取气缸31-4e伸缩拉动夹取连杆31-4f，从而通过夹取连杆31-4f拉动两侧的夹爪31-4d在夹爪导轨31-4b上滑移。

[0064] 为了便于纸箱包装机部分的搬运和组装，纸箱包装机部分采用模块化设计结构。即抓取打胶装置11和下料抓取装置31共用一组框架，该框架上设有导轨，上料滑移架11-2和下料滑移架31-2共用一组导轨；纸板承载装置12、包装成型装置21和传送装置32均具有独立的框架，且在纸板承载装置12、包装成型装置21和传送装置32的框架底部还设有具有锁紧功能的万向脚轮，大大降低安装、搬运的难度。组装时，先将抓取打胶装置11和下料抓取装置31组成的框架整体固定在合适位置，然后分别将纸板承载装置12、包装成型装置21和传送装置32推到上述框架整体的下方对应位置上，并将万向脚轮锁死，从而完成整套纸箱成型包装机的组装，结构简单，组装方便，可以实现工作空间的灵活利用，大大提高空间利用率。另外，在上述的包装机部分中，抓取打胶装置11的水平和竖直方向往复运动机构及纸板真空吸附机构、下料抓取装置31的水平和竖直方向往复运动机构及夹取机构31-4、包装成型装置21中的底板升降机构21-10、纸板粘结条折弯机构21-5、纸板顶面折弯机构21-6及封口压实机构21-7的动作均采用气动原理控制。即抓取打胶装置11的水平往复运动机构采用上料水平气缸11-1控制，抓取打胶装置11的竖直往复运动机构采用上料竖直气缸11-3控制，抓取打胶装置11的纸板真空吸附机构采用真空发生器实现抽真空；下料抓取装置31的水平往复运动机构采用下料水平气缸31-1控制，下料抓取装置31的竖直往复运动机构采用下料竖直气缸31-3控制，夹取机构31-4采用夹取气缸31-4e控制，底板升降机构21-10采用底板升降气缸21-10c控制，纸板粘结条折弯机构21-5采用粘结条折弯气缸21-5b控制，纸板顶面折弯机构21-6采用顶面折弯气缸21-6b控制，封口压实机构21-7采用封口气缸21-7b控制。

[0065] 由于包装机部分的动作主要由上述气缸及真空发生器来实现，而气缸及真空发生器的工作状态由电磁气动阀的工作状态控制，因此包装机部分的控制主要是对电磁气动阀的控制。如图10和图11所示，控制系统部分包括直流电源模块、降压模块、主控制电路模块、继电器控制模块和用于控制对应气动动作的电磁气动阀，通过电磁气动阀的通断即可控制上述真空发生器及气缸的动作；上述的主控制电路模块采用STC89C52单片机，该单片机能适应现场工作要求的不同功能需要，一定程度上减少了外接模块的使用，简化了设计电路；直流电源模块的电压采用12V，降压模块采用LM2596降压模块，具有十分良好的线性与负载调节特性，提高了控制系统的稳定性。直流电源模块分为两路供电，一路通过降压模块为主控制电路模块供电，为主控制电路模块提供5V电压，另一路通过继电器控制模块为电磁气动阀供电，主控制电路模块通过输出高低电平驱动继电器控制模块，并利用继电器控制模块控制电磁气动阀得电与失电来控制对应气动动作。继电器控制模块的工作原理如图12所示，本实施例中的继电器控制模块采用高电平触发模式，即继电器控制模块的COM端口与HIGH端口短接，电磁气动阀的驱动电压为12V，故给继电器控制模块的COM端口接12V电压，以保证正常供压，继电器控制模块的IN输入接口接主控制电路模块，用于接收来自单片机输出的高/低电平，当单片机向IN输入接口输出高电平时，继电器控制模块触发动作。另外，在控制系统部分，直流电源模块、降压模块、主控制电路模块、继电器控制模块和电磁气动阀可集成于PCB电路板上。

[0066] 本实施例的一种全自动纸箱包装机的控制系统，其包装机部分的包装动作均采用气动原理控制，在纸板打胶后被放置于包装成型装置上，并完成纸箱对应的折翼面板折弯，利用底板下降而使纸箱前面板和后面板折叠，并利用封口压实机构实现底面板的折翼面板

与前、后面板的折翼面板粘结，利用纸板粘结条折弯机构和纸板顶面折弯机构实现纸板粘结条与纸板顶面板粘结，最后利用下料抓取装置对顶面板的折翼面板进行折弯，并与前、后面板的折翼面板粘结，完成纸箱包装成型；控制系统部分通过电磁气动阀控制对应气动动作，配合主控制电路模块的程序编制实现了包装动作的自动化控制，包装动作协调统一，配合紧密，运行稳定，提高了包装效率；同时该控制系统的元器件少，电路设计简单，成本低，降低了程序编制难度。

[0067] 本实施例还公开了一种全自动纸箱包装机控制系统的控制方法，参考图1至图9，该控制方法包括以下步骤：

[0068] 步骤1、喷胶并抓取纸板：主控制电路模块通过继电器控制模块控制抓取打胶装置11的水平和竖直方向往复运动机构的电磁气动阀得电或失电，使抓取打胶装置11移动到纸板承载装置12的正上方，并对事先放置在纸板承载装置12最上层的纸板对应位置进行喷胶处理；参见图9所示，在本实施例中，分别在纸板底面板B和纸板顶面板D的两侧折翼面板E及纸板顶面板D的端部设置打胶点G，每个打胶点G配置一组打胶机构11-6；主控制电路模块通过继电器控制模块控制抓取打胶装置11的纸板真空吸附机构的电磁气动阀得电或失电，使抓取打胶装置11将喷胶后的纸板吸附住；

[0069] 步骤2、放纸：主控制电路模块通过继电器控制模块控制抓取打胶装置11的水平和竖直方向往复运动机构的电磁气动阀得电或失电，使抓取打胶装置11将吸附的纸板放置到包装成型装置21上，并使纸板前面板A和纸板后面板C两侧的折翼面板E在纸板折翼件21-8作用下90°折弯；

[0070] 步骤3、放置待包装产品：主控制电路模块通过继电器控制模块控制下料抓取装置31的水平和竖直方向往复运动机构及夹取机构31-4的电磁气动阀得电或失电，使下料抓取装置31将传送装置32输送过来的待包装产品抓取并放置在包装成型装置21上的纸板上；

[0071] 步骤4、包装成型：首先，主控制电路模块通过继电器控制模块控制纸板粘结条折弯机构21-5的电磁气动阀得电或失电，并保持数秒，使纸板粘结条折弯机构21-5对纸板粘结条F进行折弯；然后，主控制电路模块通过继电器控制模块控制底板升降机构21-10的电磁气动阀得电或失电，使待包装产品和纸板随底板21-2一起向下运动，并使纸板的纸板前面板A和纸板后面板C在前折弯板21-3和后折弯板21-4的作用下90°折弯；之后，主控制电路模块通过继电器控制模块控制封口压实机构21-7的电磁气动阀得电或失电，使封口压实机构21-7对纸板底面板B两侧的折翼面板E进行折弯，在热熔胶的作用下使纸板底面板B两侧的折翼面板E与前、后面板两侧的折翼面板E粘结在一起，完成纸箱底部封口；再然后，主控制电路模块通过继电器控制模块控制纸板顶面折弯机构21-6和纸板粘结条折弯机构21-5的电磁气动阀得电或失电，并保持数秒，使纸板顶面折弯机构21-6对纸板顶面板D进行折弯，纸板粘结条折弯机构21-5对纸板的粘结条F进行折弯，在热熔胶的作用下使纸板顶面板D与粘结条粘F结在一起；随后，主控制电路模块通过继电器控制模块再次控制底板升降机构21-10的电磁气动阀得电或失电，使底板升降机构21-10带动底板21-2上升至初始位置，同时，主控制电路模块通过继电器控制模块再次控制下料抓取装置31的水平和竖直方向往复运动机构的电磁气动阀得电或失电，使下料抓取装置31的夹取机构31-4向下运动而使纸板顶面板D两侧的折翼面板E折弯；最后，主控制电路模块通过继电器控制模块再次控制夹取机构31-4的电磁气动阀得电或失电，使夹取机构31-4夹紧纸板顶面板D两侧的折翼面板

E，在热熔胶的作用下使纸板顶面板D两侧的折翼面板E与前、后面板两侧的折翼面板E粘结在一起，完成产品包装；

[0072] 步骤5、传送：主控制电路模块通过继电器控制模块控制下料抓取装置31的水平和竖直方向往复运动机构及夹取机构31-4的电磁气动阀得电或失电，使下料抓取装置31将包装完成的纸箱抓取并放置在传送装置32上，由传送装置32传送至指定位置。

[0073] 本发明的一种全自动纸箱包装机的控制系统及其控制方法，纸箱包装机的包装动作均采用气动原理控制，通过电磁气动阀控制对应气动动作，配合主控制电路模块的程序编制实现了包装动作的自动化控制，包装动作协调统一，配合紧密，运行稳定，提高了包装效率；同时该控制系统的元器件少，电路设计简单，成本低，降低了程序编制难度；控制方法的控制简单方便，包装动作连贯稳定，自动化程度高，包装效率和包装质量得到大幅提高。

[0074] 以上示意性地对本发明及其实施方式进行了描述，该描述没有限制性，附图中所示的也只是本发明的实施方式之一，实际的结构并不局限于此。所以，如果本领域的普通技术人员受其启示，在不脱离本发明创造宗旨的情况下，不经创造性地设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例，均应属于本发明的保护范围。

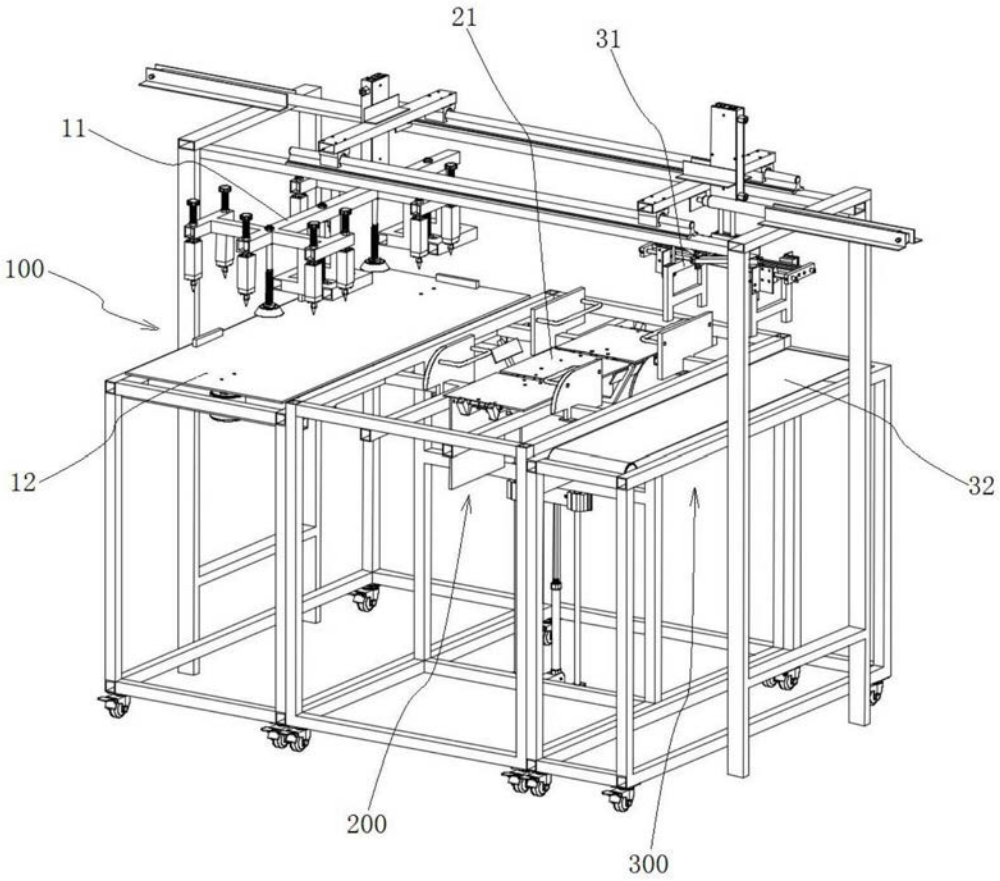


图1

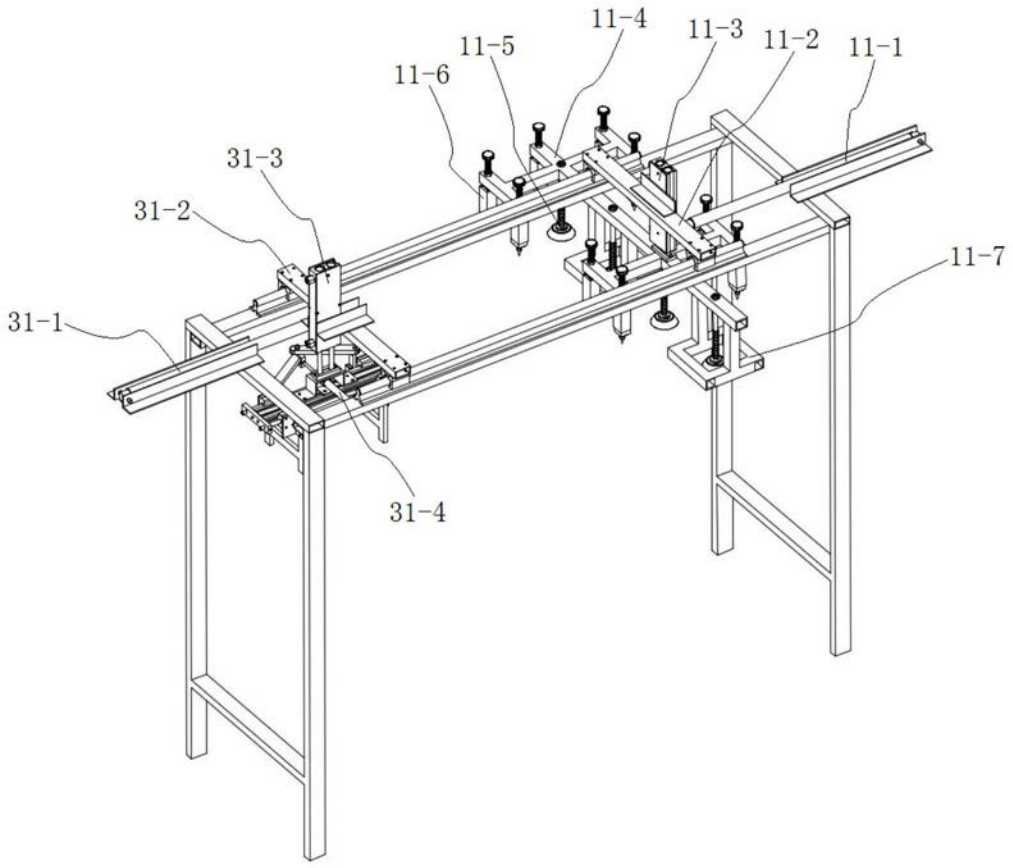

11-4
11-3
11-2
11-1
11-5
11-6
31-3
31-2
11-7
31-1
31-4

图2

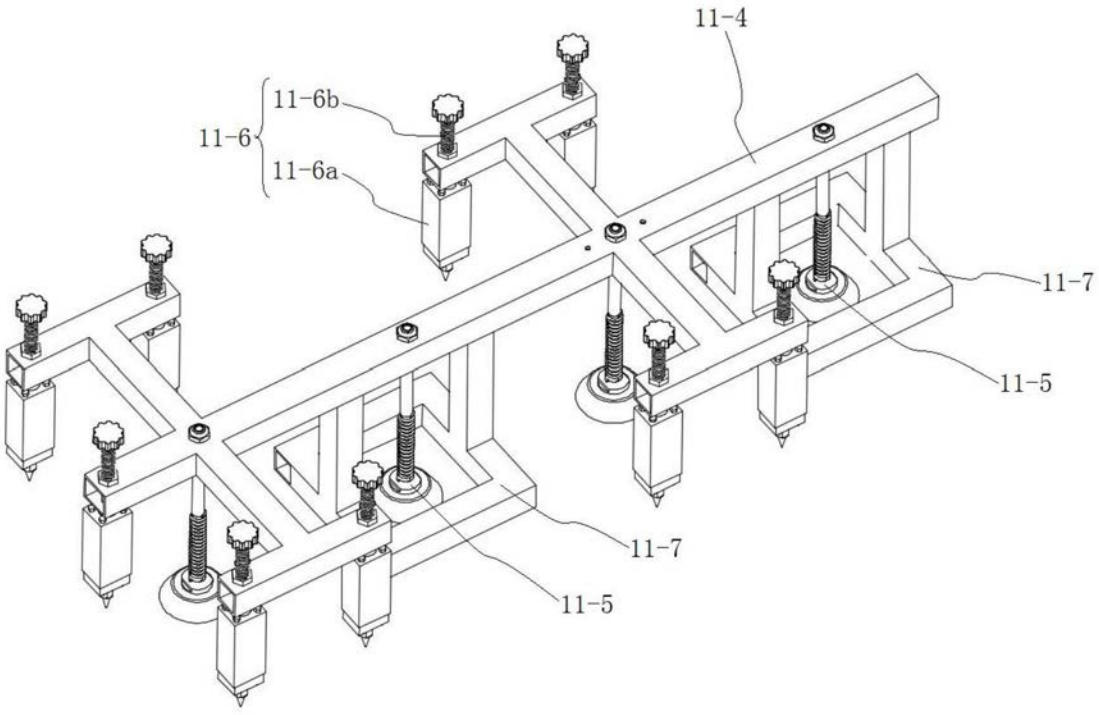

11-4
11-6b
11-6
11-6a
11-7
11-5
11-7
11-5

图3

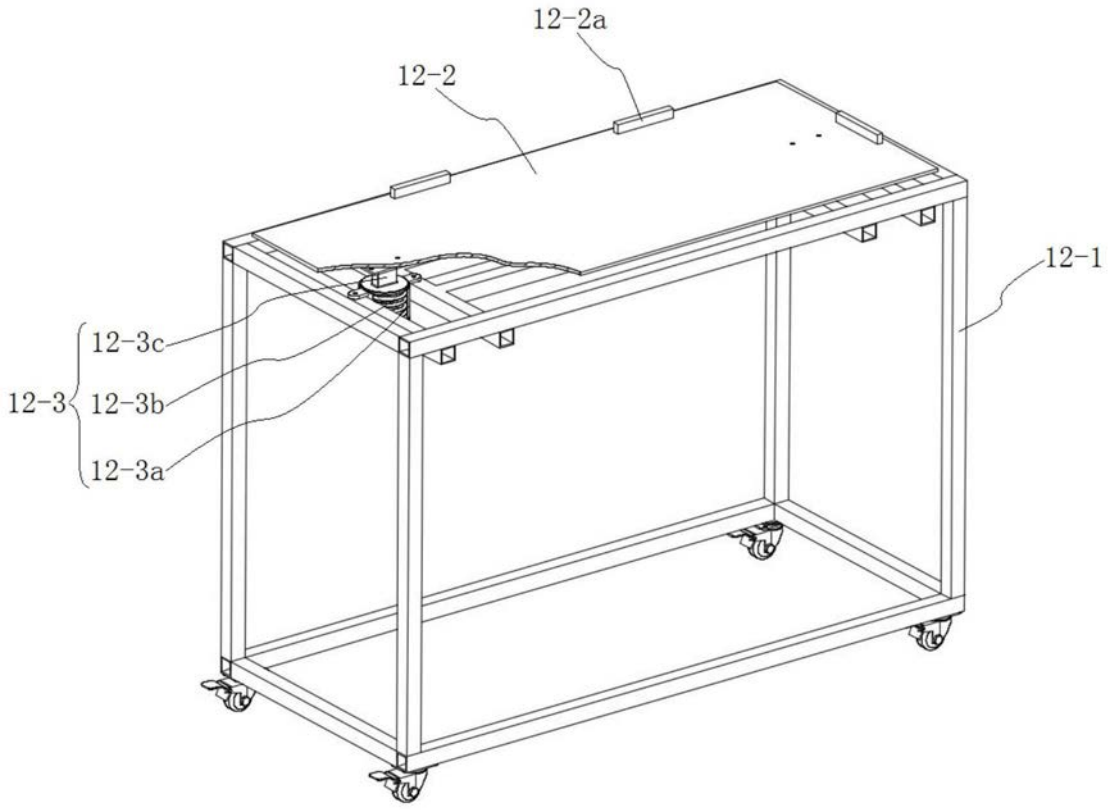

12-2a
12-2
12-1
12-3
12-3c
12-3b
12-3a

图4

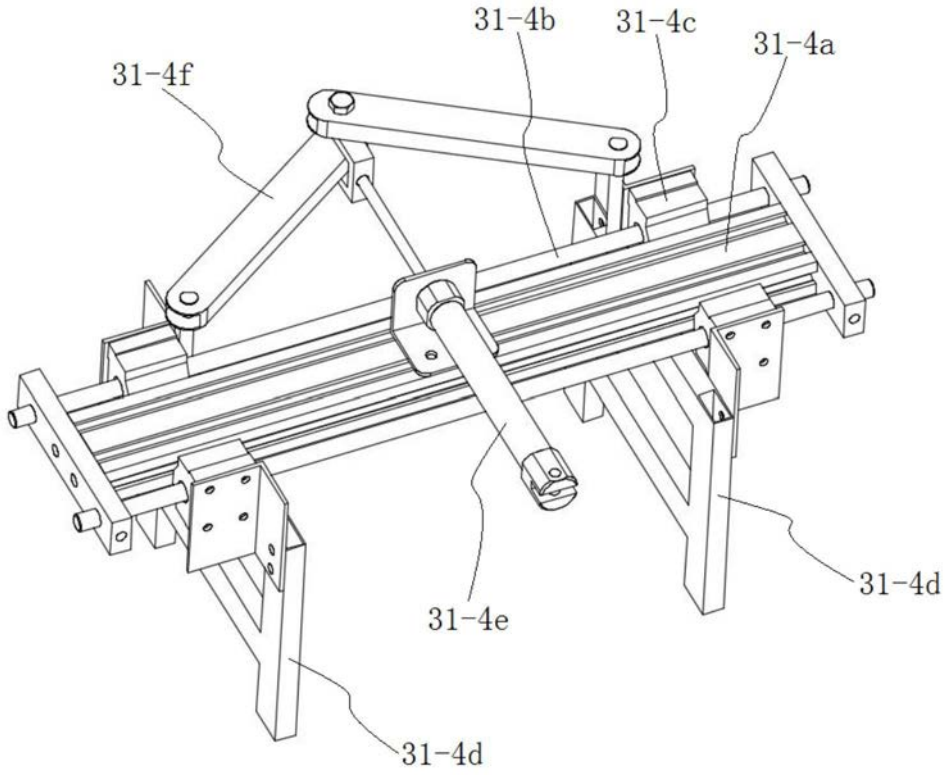

31-4b
31-4c
31-4a
31-4f
31-4e
31-4d
31-4d

图5

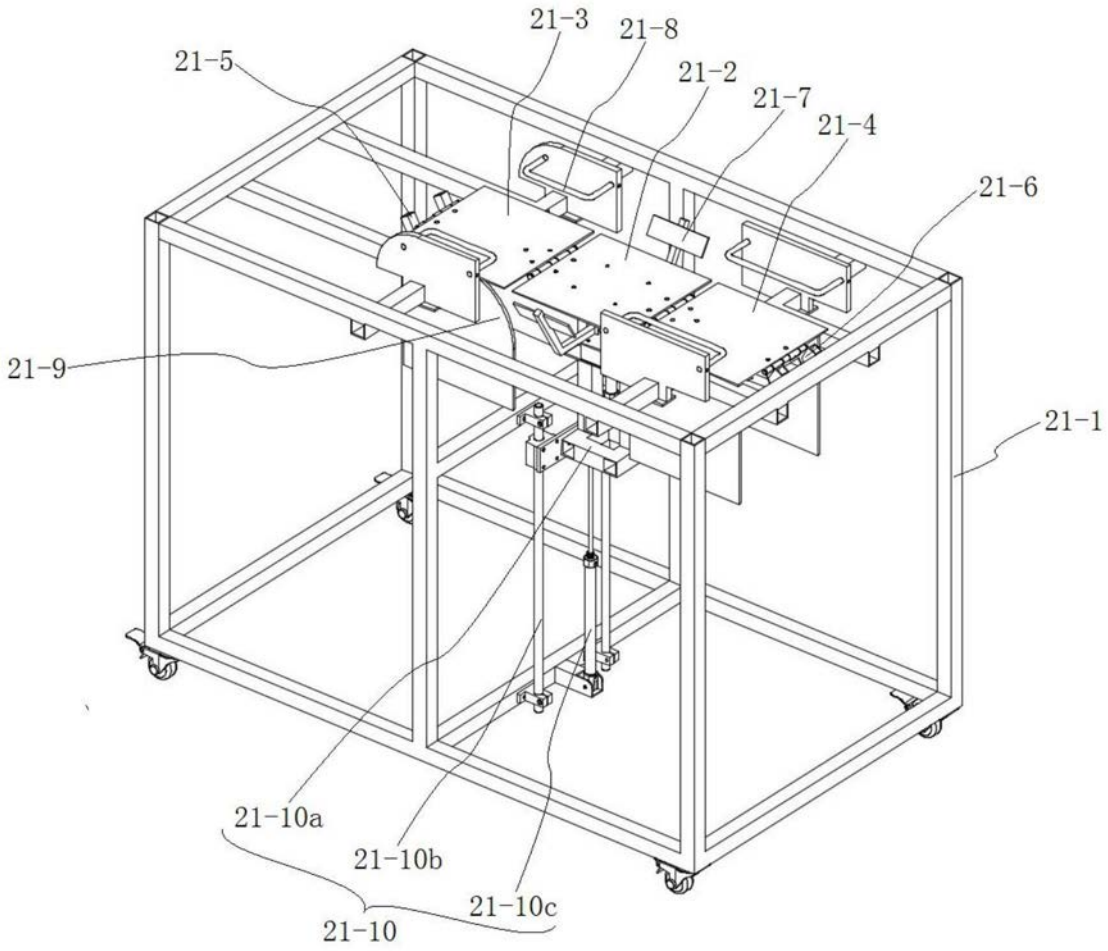


图6

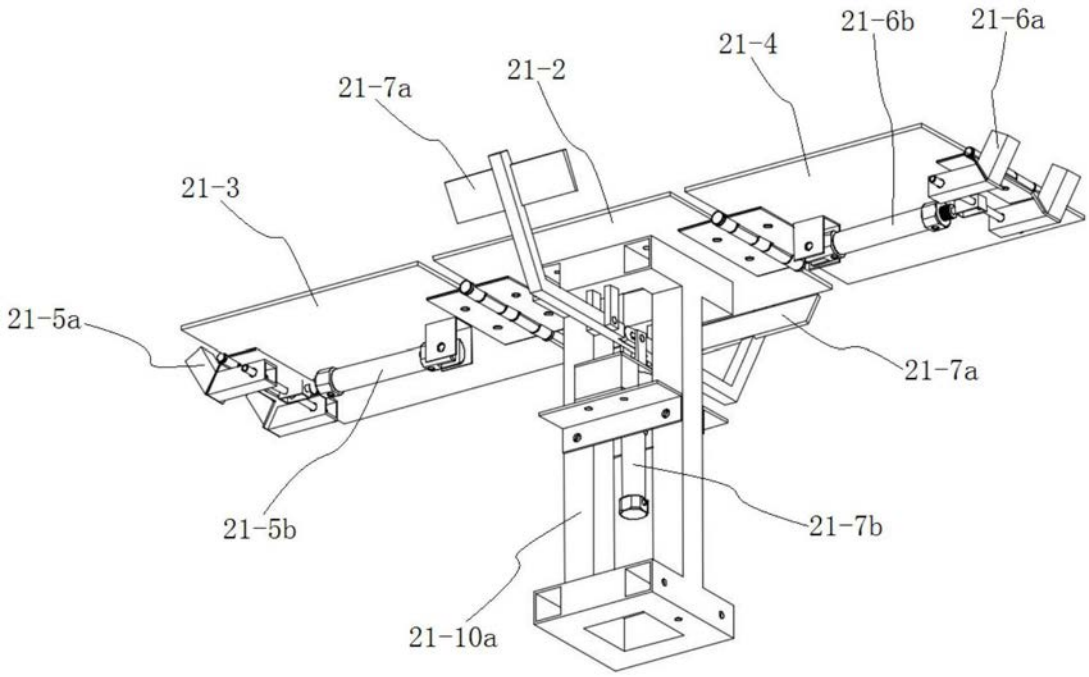

21-6b
21-6a
21-4
21-2
21-7a
21-3
21-5a
21-7a
21-5b
21-7b
21-10a

图7

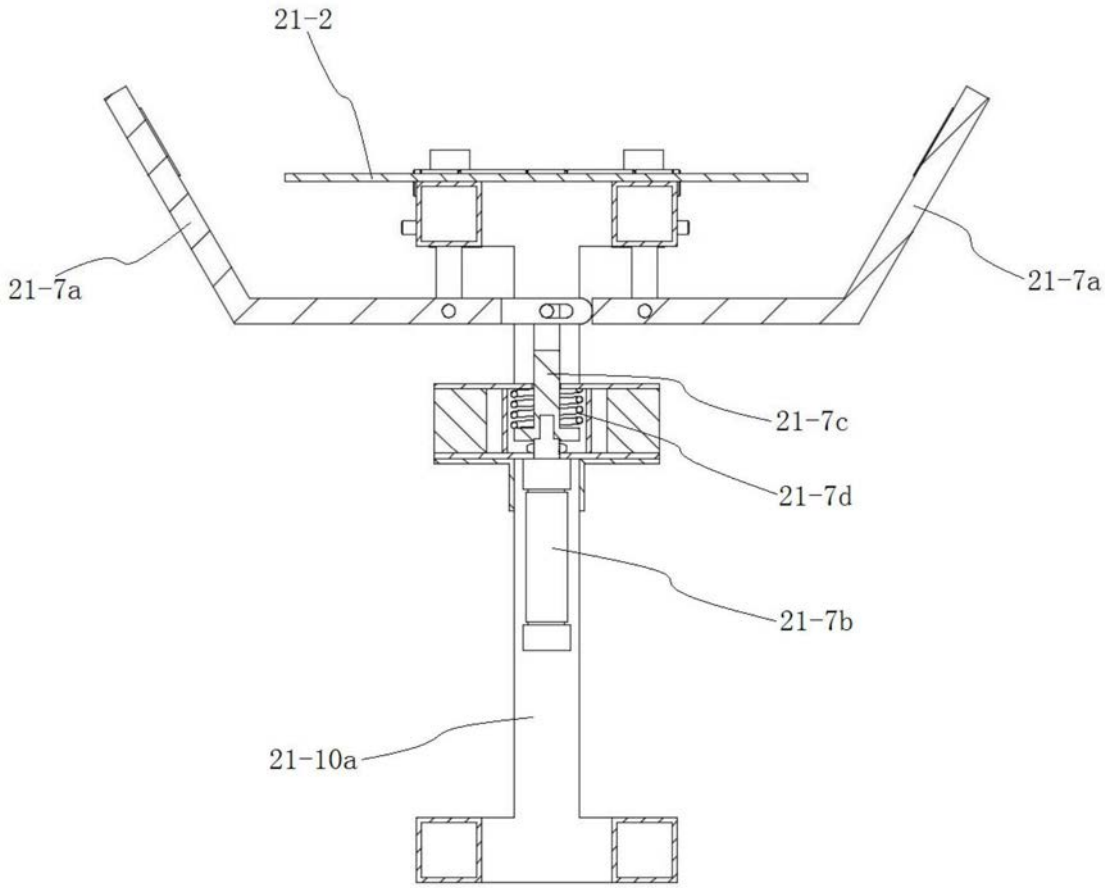

21-2
21-7a
21-7a
21-7c
21-7d
21-7b
21-10a

图8

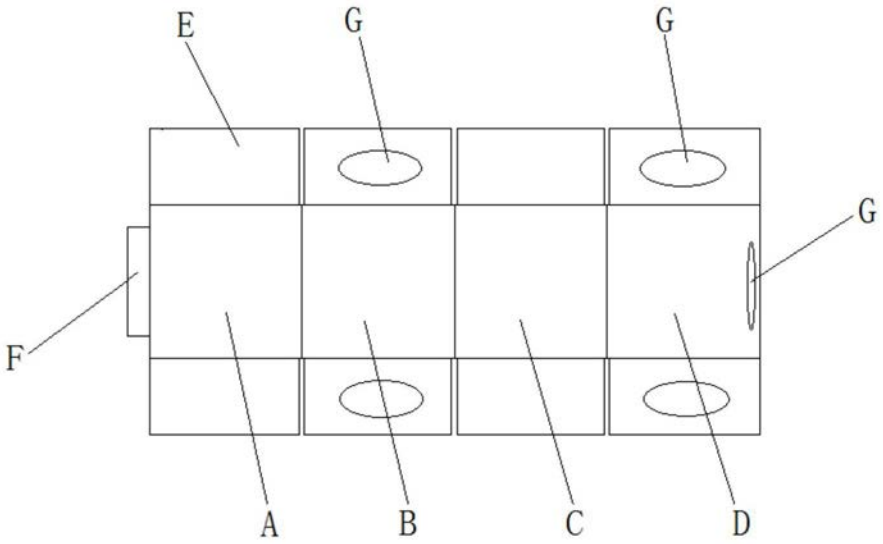


图9

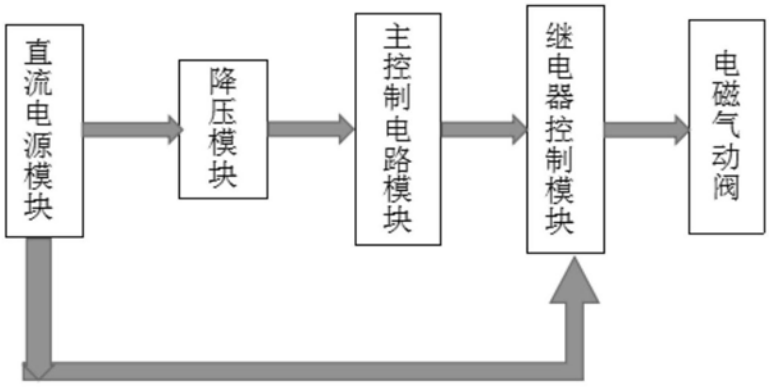


图10

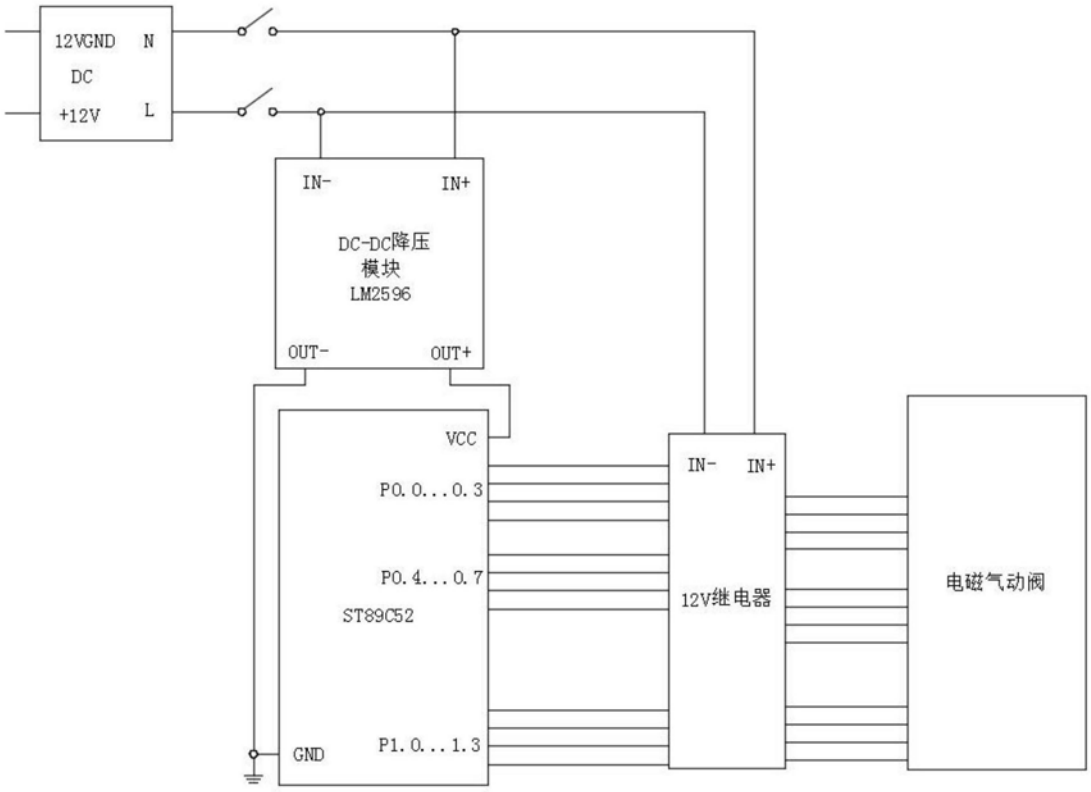

12VGND
N
DC
+12V
L
IN-
IN+
DC-DC降压
模块
LM2596
OUT-
OUT+
VCC
P0.0...0.3
P0.4...0.7
ST89C52
GND
P1.0...1.3
IN-
IN+
12V继电器
电磁气动阀

图11

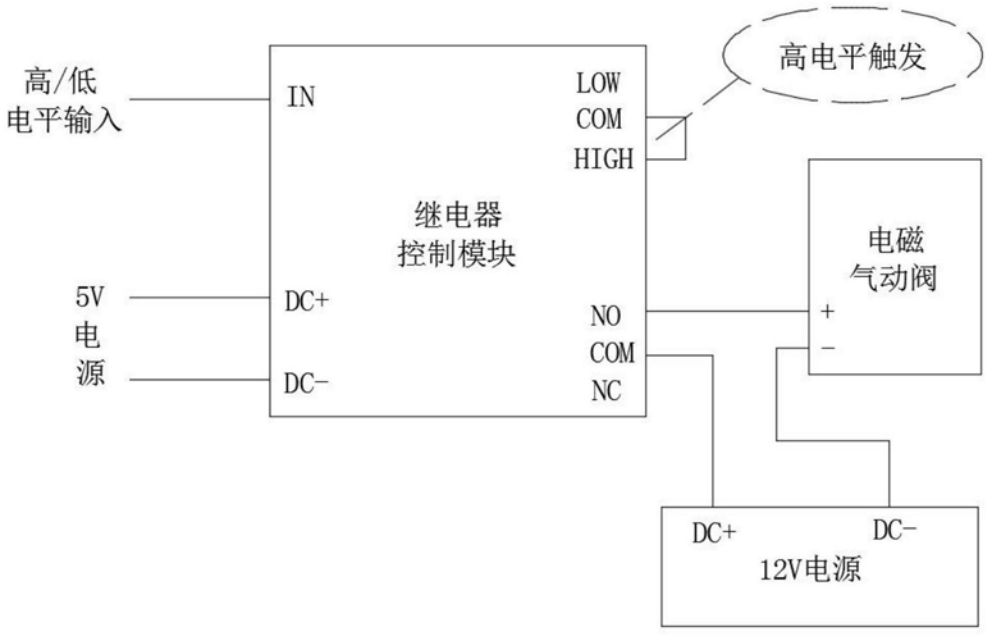

高/低
电平输入
IN
LOW
COM
HIGH
高电平触发
继电器
控制模块
电磁
气动阀
5V
电
源
DC+
DC-
NO
COM
NC
+
-
DC+
DC-
12V电源

图12