



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117206850 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 12

(21) 申请号 202311057844.5

(22) 申请日 2023.08.21

(71) 申请人 武汉东江菲特科技股份有限公司
地址 430056 湖北省武汉市经济技术开发区创业四路47号

(72) 发明人 刘家国 夏世海 曾子龙 刘耀恒
涂志刚

(74) 专利代理机构 武汉楚天专利事务所 42113
专利代理师 杨宣仙

(51) Int. Cl.
B23P 19/00 (2006.01)

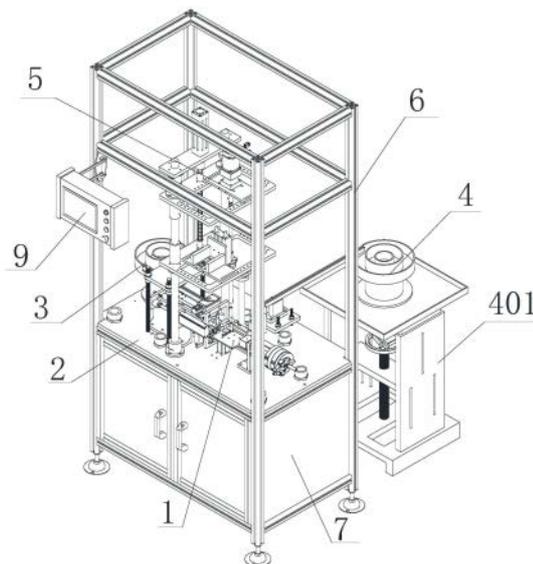
权利要求书3页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

一种汽车控制阀密封垫及螺钉自动装配系统

(57) 摘要

本发明提供了一种汽车控制阀密封垫及螺钉自动装配系统。所述装配系统包括装配架、操作平台、控制阀定位装置、螺钉输送导向装置、密封垫输送导向装置和螺钉吸取锁紧机构；所述控制阀定位装置包括伸缩旋转气缸和产品定位底座，在产品定位底座的底部设有底座支撑顶升气缸，用于产品定位；所述密封垫输送导向装置包括密封垫输送机构和密封垫移位机构，用于密封垫自动输送装配；所述螺钉输送导向装置包括螺钉送料盘和螺钉导向轨道，用于螺钉自动输送；所述螺钉吸取锁紧机构包括升降支架、旋转电机和螺钉吸取套管，用于螺钉装配。本发明可以通过一个装配设备完成密封垫和螺钉的自动安装，缩短了装配流程，提升了设备集成度，减少了用工人数量。



1. 一种汽车控制阀密封垫及螺钉自动装配系统,其特征在于:所述装配系统包括控制阀定位装置(1)、螺钉输送导向装置(3)、密封垫输送导向装置(4)、螺钉吸取锁紧机构(5)和装配架(6),在装配架(6)上固定安装有操作平台(2),所述控制阀定位装置(1)、螺钉输送导向装置(3)和螺钉吸取锁紧机构(5)均置于操作平台(2)上;

所述控制阀定位装置(1)包括伸缩旋转气缸(107)和安装在伸缩旋转气缸(107)活塞端的产品定位底座(108),所述伸缩旋转气缸(107)通过第一气缸支架(105)固定安装在操作平台(2)上,在产品定位底座(108)上设有产品定位销(104),在产品定位底座(108)的底部设有底座支撑顶升气缸(103);

所述密封垫输送导向装置(4)包括密封垫输送机构和密封垫移位机构,所述密封垫输送机构通过支撑架(401)架设在操作平台(2)的一侧,其送料轨道(403)延伸至操作平台(2)上;所述密封垫移位机构包括旋转支架(408)、安装在旋转支架(408)上的密封垫吸附气缸(411)和安装在密封垫吸附气缸(411)活塞端的密封垫吸头(407),所述旋转支架(408)安装在送料轨道(403)的出料端与产品定位底座(108)之间,并在旋转支架(408)的旋转作用下,密封垫吸头(407)位于送料轨道(403)的出料端正上方,或在产品定位底座(108)位于装配位时,位于定位在产品定位底座(108)上的待装配控制阀(8)的正上方,用于将送料轨道(403)出料端的密封垫转移至待装配控制阀(8)的密封垫安装槽内;

所述螺钉吸取锁紧机构(5)包括升降支架、旋转电机(501)和螺钉吸取套管(502),所述升降支架安装在操作平台(2)上,旋转电机(501)安装在升降支架上,所述螺钉吸取套管(502)与旋转电机(501)的输出轴连接,且螺钉吸取套管(502)位于待装配控制阀(8)装配位的正上方,在螺钉吸取套管(502)的端部设有螺钉吸取头(503);

所述螺钉输送导向装置(3)包括螺钉送料盘(301)和螺钉导向轨道(302),所述螺钉送料盘(301)固定在操作平台上,所述螺钉导向轨道(302)延伸至螺钉吸取锁紧机构(5)的螺钉吸取头(503)正下方。

2. 根据权利要求1所述一种汽车控制阀密封垫及螺钉自动装配系统,其特征在于:所述装配系统还包括电控系统,所述电控系统包括控制箱(7)、显示触摸屏(9)、安装在控制箱(7)内的控制模块,安装在产品定位底座(108)的产品定位销(104)处设有第一位置传感器、安装在送料轨道(403)出料端的第二位置传感器、安装在螺钉导向轨道(302)出料端的第三位置传感器、安装在密封垫吸头(407)管道中的第四位置传感器和安装在螺钉吸取锁紧机构(5)上的第五位置传感器;所述第一位置传感器、第二位置传感器、第三位置传感器、第四位置传感器和第五位置传感器的信号输出端与控制模块的信号输入端连接,所述控制模块的信号输出端与控制阀定位机构(1)、螺钉输送导向机构(3)、密封垫输送导向机构(4)和螺钉吸取锁紧机构(5)控制端连接,用于接收自动装配系统全部位置信号,并对控制阀定位机构(1)、螺钉输送导向机构(3)、密封垫输送导向机构(4)和螺钉吸取锁紧机构(5)实现自动控制;所述控制模块与显示触摸屏(9)通讯连接,并与显示触摸屏(9)实时交换数据;所述显示触摸屏(9)用于接收并显示控制模块的数据及报警信息。

3. 根据权利要求1或2所述的一种汽车控制阀密封垫及螺钉自动装配系统,其特征在于:所述第一气缸支架(105)为L型支架,其横向板固定在操作平台(2)上,所述伸缩旋转气缸(107)安装在第一气缸支架(105)竖向挡板的一侧,其旋转活塞杆延伸至竖向挡板的另一侧,并通过连接块与产品定位底座(108)固定连接;所述产品定位底座(108)的产品安装位

对应开设有密封垫安装孔,当待装配控制阀(8)定位在产品定位底座(108)上时,待装配控制阀(8)的一端密封凹槽朝上,另一端密封凹槽与产品定位底座(108)上的密封垫安装孔对应,并在待装配控制阀(8)其中一端密封凹槽的密封垫和螺钉安装完成后,通过伸缩旋转气缸(107)对产品定位底座(108)进行180°翻转,然后通过产品定位底座(108)上的密封垫安装孔安装待装配控制阀(8)另一端密封凹槽的密封垫和螺钉。

4.根据权利要求2所述的一种汽车控制阀密封垫及螺钉自动装配系统,其特征在于:所述装配架(6)为方形框架,操作平台(2)位于装配架(6)的中部,所述控制箱(7)安装在操作平台(2)的下方,在装配架(6)的四根支撑立杆底部设有支撑脚垫;所述显示触摸屏(9)安装在装配架(6)上。

5.根据权利要求2所述的一种汽车控制阀密封垫及螺钉自动装配系统,其特征在于:所述螺钉输送导向装置(3)还包括螺钉分选机构和接料送料机构,所述螺钉分选机构包括设置螺钉导向轨道(302)出料端的螺钉落料换向机构(309)和安装在螺钉落料换向机构(309)上伸缩气缸(308),所述螺钉落料换向机构(309)上设有接料槽和出料口,所述接料槽与螺钉导向轨道(302)的出料口对接,所述伸缩气缸(308)的活塞端伸入螺钉落料换向机构(309),并在活塞端设有推料块;所述接料机构包括置于螺钉落料换向机构(309)出料口下方的螺钉接料隔磁套(306)和送料气缸(307),所述送料气缸(307)通过送料支架(303)安装在螺钉导向轨道(302)的下方,其活塞端通过送料板(304)与螺钉接料隔磁套(306)连接;在伸缩气缸(308)的作用下通过推料块将接料槽内的螺钉推送至出料口,并掉落至出料口下方的螺钉接料隔磁套(306)上,并通过送料气缸(307)推送至螺钉吸取锁紧机构(5)的取料头下方;所述第三位置传感器设有两个,分别设置在接料槽和螺钉接料隔磁套(306)上,所述控制模块的信号输出端分别与伸缩气缸(308)、送料气缸(307)、螺钉落料换向机构(309)的控制端连接。

6.根据权利要求2所述的一种汽车控制阀密封垫及螺钉自动装配系统,其特征在于:所述升降支架包括顶部支撑座(506)、上层支撑板(504)、下层支撑板(505)、第一升降气缸(508)和至少两根支撑轴(507),所述顶部支撑座(506)固定在装配架(6)上部,至少两根支撑轴(507)上端固定在顶部支撑座(506)上,底部固定在操作平台(2)上,所述上层支撑板(504)和下层支撑板(505)分别通过升降套(510)滑动连接在至少两根支撑轴(507)上,所述旋转电机(501)固定在上层支撑板(504)上,所述第一升降气缸(508)固定在顶部支撑座(506)上,其输出轴过上层支撑板(504)后通过第一缓冲杆(509)与下层支撑板(505)固定连接,并通过第一升降气缸(508)带动上层支撑板(504)和下层支撑板(505)同时沿着支撑轴(507)上下移动;所述控制模块的信号输出端分别与旋转电机(501)和第一升降气缸(508)的控制端内连接。

7.根据权利要求2所述的一种汽车控制阀密封垫及螺钉自动装配系统,其特征在于:所述控制阀定位装置(1)还包括止动机构和夹紧机构,所述止动机构安装在邻近产品定位底座(108)的位置,包括止动气缸(101)和止动轮(102),所述止动气缸(101)通过第二气缸支架(106)固定在操作平台(2)上,其活塞端朝向产品定位底座(108),所述止动轮(102)通过向上倾斜的支架安装在止动气缸(101)的活塞端,在伸缩旋转气缸(107)带动产品定位底座(108)伸缩至装配工位时,所述止动轮(102)与安装在产品定位底座(108)的边缘紧密接触;所述夹紧机构包括夹紧气缸(110),所述夹紧气缸(110)通过第三气缸支架(109)固定安装

在产品定位底座(108)上,在夹紧气缸(110)的活塞端设有夹紧块(111),当待装配控制阀(8)通过定位销(104)定位在产品定位底座(108)上时,所述夹紧气缸(110)带动夹紧块(111)旋转夹紧待装配控制阀(8);所述控制模块的信号输出端分别与伸缩旋转气缸(107)、止动气缸(101)、夹紧气缸(110)和底座支撑顶升气缸(103)的控制端连接。

8.根据权利要求2所述的一种汽车控制阀密封垫及螺钉自动装配系统,其特征在于:所述密封垫输送机构包括固定安装在支撑架(401)上的第一震动盘(402)、固定安装在操作平台(2)上的密封垫导向块(404)和安装在密封垫导向块(404)底部的密封垫顶升气缸(405),在密封垫导向块(404)上设有密封垫槽孔(406),所述送料轨道(403)为直震机构,一端与第一震动盘(402)的出料口对接,另一端与密封垫导向块(404)的密封垫槽孔(406)连通,所述密封垫顶升气缸(405)的活塞端从密封垫槽孔(406)的下方伸入密封垫槽孔(406)内,在送料轨道(403)的下方设有支撑机构(412);所述旋转支架(408)底部设有旋转气缸(413),旋转支架(408)为7字型支架,所述密封垫吸附气缸(411)安装在旋转支架(408)的横向支撑板端部,所述密封垫吸附气缸(411)的活塞端设有吸头缓冲杆(410),所述吸头缓冲杆(410)通过吸盘连接接头(409)与密封垫吸头(407)连接,所述密封垫吸头(407)为真空吸头;所述旋转气缸(413)控制旋转支架(408)旋转使密封垫吸头(407)位于密封垫导向块(404)的密封垫槽孔(406)正上方;在密封垫槽孔(406)内安装有与控制模块信号连接的第二位置传感器,所述控制模块的信号输出端与第一震动盘(402)、密封垫顶升气缸(405)、送料轨道(403)、旋转气缸(413)、密封垫吸附气缸(411)和密封垫吸头(407)的控制端信号连接。

9.根据权利要求5所述的一种汽车控制阀密封垫及螺钉自动装配系统,其特征在于:所述螺钉送料盘(301)为第二震动盘,所述螺钉导向轨道(302)为第二直震机构;在送料支架(303)上设有与送料气缸(307)平行的轨道(310),所述送料板(304)平行置于轨道(310)上方,并通过滑块(305)与送料板(304)连接,所述滑块(305)与轨道(310)滑动连接;当送料气缸(307)伸开状态下,所述螺钉接料隔磁套(306)置于螺钉落料换向机构(309)出料口下方,当送料气缸(307)收缩状态下,螺钉接料隔磁套(306)伸至螺钉吸取锁紧机构(5)的取料头下方;所述控制模块的信号输出端与螺钉送料盘(301)和螺钉导向轨道(302)的控制端信号连接。

10.根据权利要求6所述的一种汽车控制阀密封垫及螺钉自动装配系统,其特征在于:所述升降支架还包括固定安装在下层支撑板(505)上的第二升降气缸(511),所述旋转电机(501)的输出轴设有第二缓冲杆(514),第二缓冲杆(514)下端设有旋转杆(512),所述螺钉吸取套管(502)滑动套设在旋转杆(512)的下部,所述旋转杆(512)置于螺钉吸取套管(502)的端部设有与螺钉吸取头(503)对接的连接部;所述第二升降气缸(511)的活塞端通过连接板(513)与螺钉吸取套管(502)连接,在第二升降气缸(511)收缩状态下,螺钉吸取套管(502)沿着旋转杆(512)上升,且螺钉吸取头(503)与旋转杆(512)匹配连接;在第二升降气缸(511)伸开状态下,螺钉吸取套管(502)下降至旋转杆(512)的下部,从螺钉导向轨道(302)的出料口吸取螺钉;所述旋转电机(501)设有减速器,所述第五位置传感器设置在第二升降气缸(511)上,所述控制模块的信号输出端与第二升降气缸(511)的控制端连接。

一种汽车控制阀密封垫及螺钉自动装配系统

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车配件加工技术领域,具体是一种汽车控制阀的密封垫及螺钉自动装配系统,该装配系统能够实现汽车控制阀的密封垫及螺钉的快速装配,并且具有超限报警功能,使得在复杂装配情况下提升汽车控制阀的装配稳定性和可靠性。

背景技术

[0002] 目前,汽车控制阀的密封垫和螺钉装配具体方式如下,首先将待装配阀体平放在工作台上,人工拾取密封垫,放置在阀体需要密封的凹面,同时把密封垫按到位,再上面放置一个螺钉,并手扶稳螺钉,然后用气动工具锁紧螺钉,完成正面装配后,再将阀体翻转180度平放在工作台上,再依次放入密封垫、螺钉,然后再用气动工具锁紧螺钉,完成整个产品的装配;如果采用非人工装配,则需面临螺钉长度直径比低于1.3容易失态、密封垫与产品配合精度要求高、且重量轻等诸多难题。

[0003] 现有的装配方法存在以下缺点:从整个阀体装配至下一工序的状态,这个过程中经历的独立工序达5个,需要1名专业操作工,2套工装;各个工序之间还需要添加人员和辅助设备传递半成品加工件;这样加工流程长,生产效率较低下;需要单个工作台及相应的工装夹具多,在厂内的占地面积大;且对于工装设备的操作有一定机械设备操作技术要求;操作人员的劳动强度较大;加工的准确性也存在一定的偏差。

发明内容

[0004] 本发明针对现有技术存在的问题,提供了一种切换便捷、不需要人力操作的、并可自动检测的汽车控制阀密封垫及螺钉自动装配系统,该装配系统可以缩短控制阀装配流程,提升设备集成度,提高控制阀密封垫和螺钉的装配精准性。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种汽车控制阀的密封垫及螺钉自动装配系统,所述装配系统包括控制阀定位装置、螺钉输送导向装置、密封垫输送导向装置、螺钉吸取锁紧机构和装配架,在装配架上固定安装有操作平台,所述控制阀定位装置、螺钉输送导向装置和螺钉吸取锁紧机构均置于操作平台上;

[0006] 为了达到上述技术目的,本发明提供了一种汽车控制阀密封垫及螺钉自动装配系统,所述装配系统包括控制阀定位装置、螺钉输送导向装置、密封垫输送导向装置、螺钉吸取锁紧机构和装配架,在装配架上固定安装有操作平台,所述控制阀定位装置、螺钉输送导向装置和螺钉吸取锁紧机构均置于操作平台上;

[0007] 所述控制阀定位装置包括伸缩旋转气缸和安装在伸缩旋转气缸活塞端的产品定位底座,所述伸缩旋转气缸通过第一气缸支架固定在操作平台上,在产品定位底座上设有产品定位销,在产品定位底座的底部设有底座支撑顶升气缸;

[0008] 所述密封垫输送导向装置包括密封垫输送机构和密封垫移位机构,所述密封垫输送机构通过支撑架架设在操作平台的一侧,其送料轨道延伸至操作平台上;所述密封垫移位机构包括旋转支架、安装在旋转支架上的密封垫吸附气缸和安装在密封垫吸附气缸活塞

端的密封垫吸头,所述旋转支架安装在送料轨道的出料端与产品定位底座之间,并在旋转支架的旋转作用下,密封垫吸头位于送料轨道的出料端正上方,或在产品定位底座位于装配位时,位于定位在产品定位底座上的待装配控制阀的正上方,用于将送料轨道出料端的密封垫转移至待装配控制阀的密封垫安装槽内;

[0009] 所述螺钉吸取锁紧机构包括升降支架、旋转电机和螺钉吸取套管,所述升降支架安装在操作平台上,旋转电机安装在升降支架上,所述螺钉吸取套管与旋转电机的输出轴连接,且螺钉吸取套管位于待装配控制阀装配位的正上方,在螺钉吸取套管的端部设有螺钉吸取头;

[0010] 所述螺钉输送导向装置包括螺钉送料盘和螺钉导向轨道,所述螺钉送料盘固定在操作平台上,所述螺钉导向轨道延伸至螺钉吸取锁紧机构的螺钉吸取头正下方。

[0011] 本发明较优的技术方案:所述装配系统还包括电控系统,所述电控系统包括控制箱、显示触摸屏、安装在控制箱内的控制模块,安装在产品定位底座的产品定位销处设有第一位置传感器、安装在送料轨道出料端的第二位置传感器、安装在螺钉导向轨道出料端的第三位置传感器、安装在密封垫吸头管道中的第四位置传感器和安装在螺钉吸取锁紧机构上的第五位置传感器;所述第一位置传感器、第二位置传感器、第三位置传感器、第四位置传感器和第五位置传感器的信号输出端与控制模块的信号输入端连接,所述控制模块的信号输出端与控制阀定位机构、螺钉输送导向机构、密封垫输送导向机构和螺钉吸取锁紧机构控制端连接,用于接收自动装配系统全部位置信号,并对控制阀定位机构、螺钉输送导向机构、密封垫输送导向机构和螺钉吸取锁紧机构实现自动控制;所述控制模块与显示触摸屏通讯连接,并与显示触摸屏实时交换数据;所述显示触摸屏用于接收并显示控制模块的数据及报警信息。

[0012] 本发明较优的技术方案:所述第一气缸支架为L型支架,其横向板固定在操作平台上,所述伸缩旋转气缸安装在第一气缸支架竖向挡板的一侧,其旋转活塞杆延伸至竖向挡板的另一侧,并通过连接块与产品定位底座固定连接;所述产品定位底座的产品安装位对应开设有密封垫安装孔,当待装配控制阀定位在产品定位底座上时,待装配控制阀的一端密封凹槽朝上,另一端密封凹槽与产品定位底座上的密封垫安装孔对应,并在待装配控制阀其中一端密封凹槽的密封垫和螺钉安装完成后,通过伸缩旋转气缸对产品定位底座进行180°翻转,然后通过产品定位底座上的密封垫安装孔安装待装配控制阀另一端密封凹槽的密封垫和螺钉。

[0013] 本发明较优的技术方案:所述装配架为方形框架,操作平台位于装配架的中部,所述控制箱安装在操作平台的下方,在装配架的四根支撑立杆底部设有支撑脚垫;所述显示触摸屏安装在装配架上。

[0014] 本发明较优的技术方案:所述螺钉输送导向装置还包括螺钉分选机构和接料送料机构,所述螺钉分选机构包括设置螺钉导向轨道出料端的螺钉落料换向机构和安装在螺钉落料换向机构上伸缩气缸,所述螺钉落料换向机构上设有接料槽和出料口,所述接料槽与螺钉导向轨道的出料口对接,所述伸缩气缸的活塞端伸入螺钉落料换向机构,并在活塞端设有推料块;所述接料机构包括置于螺钉落料换向机构出料口下方的螺钉接料隔磁套和送料气缸,所述送料气缸通过送料支架安装在螺钉导向轨道的下方,其活塞端通过送料板与螺钉接料隔磁套连接;在伸缩气缸的作用下通过推料块将接料槽内的螺钉推送至出料口,

并掉落至出料口下方的螺钉接料隔磁套上,并通过送料气缸推送至螺钉吸取锁紧机构的取料头下方;所述第三位置传感器设有两个,分别设置在接料槽和螺钉接料隔磁套上,所述控制模块的信号输出端分别与伸缩气缸、送料气缸、螺钉落料换向机构的控制端连接。

[0015] 本发明较优的技术方案:所述升降支架包括顶部支撑座、上层支撑板、下层支撑板、第一升降气缸和至少两根支撑轴,所述顶部支撑座固定在装配架上,至少两根支撑轴上端固定在顶部支撑座上,底部固定在操作平台上,所述上层支撑板和下层支撑板分别通过升降套滑动连接在至少两根支撑轴上,所述旋转电机固定在上层支撑板上,所述第一升降气缸固定在顶部支撑座上,其输出轴过上层支撑板后通过第一缓冲杆与下层支撑板固定连接,并通过第一升降气缸带动上层支撑板和下层支撑板同时沿着支撑轴上下移动;所述控制模块的信号输出端分别与旋转电机和第一升降气缸的控制端内连接。

[0016] 本发明较优的技术方案:所述控制阀定位装置还包括止动机构和夹紧机构,所述止动机构安装在邻近产品定位底座的位置,包括止动气缸和止动轮,所述止动气缸通过第二气缸支架固定在操作平台上,其活塞端朝向产品定位底座,所述止动轮通过向上倾斜的支架安装在止动气缸的活塞端,在伸缩旋转气缸带动产品定位底座伸缩至装配工位时,所述止动轮与安装在产品定位底座的边缘紧密接触;所述夹紧机构包括夹紧气缸,所述夹紧气缸通过第三气缸支架固定安装在产品定位底座上,在夹紧气缸的活塞端设有夹紧块,当待装配控制阀通过定位销定位在产品定位底座上时,所述夹紧气缸带动夹紧块旋转夹紧待装配控制阀;所述控制模块的信号输出端分别与伸缩旋转气缸、止动气缸、夹紧气缸和底座支撑顶升气缸的控制端连接。

[0017] 本发明较优的技术方案:所述密封垫输送机构包括固定安装在支撑架上的第一震动盘、固定安装在操作平台上的密封垫导向块和安装在密封垫导向块底部的密封垫顶升气缸,在密封垫导向块上设有密封垫槽孔,所述送料轨道为直震机构,一端与第一震动盘的出料口对接,另一端与密封垫导向块的密封垫槽孔连通,所述密封垫顶升气缸的活塞端从密封垫槽孔的下方伸入密封垫槽孔内,在送料轨道的下方设有支撑机构;所述旋转支架底部设有旋转气缸,旋转支架为7字型支架,所述密封垫吸附气缸安装在旋转支架的横向支撑板端部,所述密封垫吸附气缸的活塞端设有吸头缓冲杆,所述吸头缓冲杆通过吸盘连接接头与密封垫吸头连接,所述密封垫吸头为真空吸头;所述旋转气缸控制旋转支架旋转使密封垫吸头位于密封垫导向块的密封垫槽孔正上方;在密封垫槽孔内安装有与控制模块信号连接的第三位置传感器,所述控制模块的信号输出端与第一震动盘、密封垫顶升气缸、送料轨道、旋转气缸、密封垫吸附气缸和密封垫吸头的控制端信号连接。

[0018] 本发明较优的技术方案:所述螺钉送料盘为第二震动盘,所述螺钉导向轨道为第二直震机构;在送料支架上设有与送料气缸平行的轨道,所述送料板平行置于轨道上方,并通过滑块与送料板连接,所述滑块与轨道滑动连接;当送料气缸伸开状态下,所述螺钉接料隔磁套置于螺钉落料换向机构出料口下方,当送料气缸收缩状态下,螺钉接料隔磁套伸至螺钉吸取锁紧机构的取料头下方;所述控制模块的信号输出端与螺钉送料盘和螺钉导向轨道的控制端信号连接。

[0019] 本发明较优的技术方案:所述升降支架还包括固定安装在下层支撑板上的第二升降气缸,所述旋转电机的输出轴设有第二缓冲杆,第二缓冲杆下端设有旋转杆,所述螺钉吸取套管滑动套设在旋转杆的下部,所述旋转杆置于螺钉吸取套管的端部设有与螺钉吸取头

对接的连接部;所述第二升降气缸的活塞端通过连接板与螺钉吸取套管连接,在第二升降气缸收缩状态下,螺钉吸取套管沿着旋转杆上升,且螺钉吸取头与旋转杆匹配连接;在第二升降气缸伸开状态下,螺钉吸取套管下降至旋转杆的下部,从螺钉导向轨道的出料口吸取螺钉;所述旋转电机设有减速器,所述第五位置传感器设置在第二升降气缸上,所述控制模块的信号输出端与第二升降气缸的控制端连接。

[0020] 本发明中的控制箱上设有显示屏和控制按钮,所述控制箱内的控制模块包括PLC控制器、存储器、I/O、模抑模块、通讯模块、螺钉自动送料控制器、螺钉直震控制器、伺服驱动器、密封垫自动送料控制器、密封垫直震控制器、滤波器等,控制模块与显示屏实时交换数据,所述PLC控制器用于控制并接受伺服驱动器的扭矩信号,并将采集、运算处理的数据通过显示屏显示出来;所述PLC控制器还用于控制控制阀定位装置、螺钉输送导向装置、密封垫输送导向装置和螺钉吸取锁紧机构的各个气缸及电机自动工作。

[0021] 所述第一位置传感器光电感应器,第二位置传感器和第三位置传感器为光电及光纤感应器,第四位置传感器为光电感应器,第五位置传感器为磁芯感应器,所述第一位置传感器用于感应到待装配控制阀到位后即自动锁住产品,完成正面装配后由伸缩旋转气缸整体驱动左右移动并翻转180度,同时底座支撑顶升气缸从下部支撑起产品定位底座,与上部伺服驱动锁紧系统达到力的平衡。所述第三位置传感器对螺钉精准检测位置状况,感应螺钉输送到位后,通过螺钉落料换向机构把螺钉分选,螺钉进入螺钉接料隔磁装置中,保持了螺钉的初始状态,解决了长度直径比例小易失态的通病,行业标准长度直径比不低于1.3。所述第二位置传感器对密封垫精准检测位置状况,到位后真空取密封垫机构开启,并对真空度实时检测,真空度满足后,密封垫吸头将密封垫吸起,此时密封垫吸头上的第四位置传感器检测到密封垫吸附到位后,控制旋转气缸带动旋转支架转动将密封垫带到待装配控制阀中,然后精确控制快速释放压力及时间,保证了密封垫精准落位。

[0022] 所述螺钉吸取锁紧机构位于设备中部,两个支撑板由锁紧机构驱动气缸(第一升降气缸)同步拖动,中间有压力弹簧连接,螺钉与塑料产品轴向力实现可控,螺钉吸取头采用环型磁吸机构,旋转杆采用传动伸缩万向节轴,可以在螺钉接料隔磁装置中的牢固吸取螺钉,同时内部导套可以满足旋转杆传动伸缩万向节轴向移动,保证了轴向滑动及径向跳动精度,所述伺服驱动器把旋转电机扭矩反馈给可编程控制器,实现旋转电机扭矩的闭环控制,同时把待装配控制阀装配过程中的数据信息与可编程控制器储存数据比对,对装配异常实时报警。

[0023] 本发明可以通过一台装配设备完成多工艺流程的装配过程,在装配过程中,只需要触动启动按钮便可自动完成,缩短了装配工艺流程,提升了设备集成度,提高了控制阀中密封垫装配的精准性和生产效率,并减少了用工人数量,降低了对操作工的操作技术性要求,进一步降低工人的劳动强度。

附图说明

[0024] 图1是本发明的整体结构示意图;

[0025] 图2是本发明中控制阀定位装置的结构示意图;

[0026] 图3是本发明的螺钉输送导向装置的结构图;

[0027] 图4是本发明的密封垫输送导向装置的结构图;

[0028] 图5是本发明的螺钉吸取锁紧机构的结构图；

[0029] 图6是本发明的装配示意图；

[0030] 图7是本发明的整体控制原理图。

[0031] 图中：1—控制阀定位装置，101—止动气缸，102—止动轮，103—底座支撑顶升气缸，104—产品定位销，105—第一气缸支架，106—第二气缸支架，107—伸缩旋转气缸，108—产品定位底座，109—第三气缸支架，110—夹紧气缸，111—夹紧块，2—操作平台，3—螺钉输送导向装置，301—螺钉送料盘，302—螺钉导向轨道，303—送料支架，304—送料板，305—滑块，306—螺钉接料隔磁套，307—送料气缸，308—伸缩气缸，309—螺钉落料换向机构，310—轨道，4—密封垫输送导向装置，401—支撑架，402—第一震动盘，403—送料轨道，404—密封垫导向块，405—密封垫顶升气缸，406—密封垫槽孔，407—密封垫吸头，408—旋转支架，409—吸盘连接接头，410—吸头缓冲杆，411—密封垫吸附气缸，412—支撑机构，413—旋转气缸，5—螺钉吸取锁紧机构，501—旋转电机，502—螺钉吸取套管，503—螺钉吸取头，504—上层支撑板，505—下层支撑板，506—顶部支撑座，507—支撑轴，508—第一升降气缸，509—第一缓冲杆，510—升降套，511—第二升降气缸，512—旋转杆，513—连接板，514—第二缓冲杆，6—装配架，7—控制箱，8—待装配控制阀，9—显示触摸屏，10—密封垫，11—螺钉。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。附图1至图7均为实施例的附图，采用简化的方式绘制，仅用于清晰、简洁地说明本发明实施例的目的。以下对在附图中的展现的技术方案为本发明的实施例的具体方案，并非旨在限制要求保护的本发明的范围。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0033] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“内”、“外”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，或者是该发明的产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，或者是本领域技术人员惯常理解的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0034] 在本发明的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，“设置”、“连接”等术语应做广义理解，例如，“连接”可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接连接，也可以通过中间媒介间接连接，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0035] 实施例提供了一种汽车控制阀密封垫及螺钉自动装配系统，如图1所示，包括控制阀定位装置1、螺钉输送导向装置3、密封垫输送导向装置4、螺钉吸取锁紧机构5、装配架6、控制箱7和显示触摸屏9，在装配架6上固定安装有操作平台2，所述控制阀定位装置1、螺钉输送导向装置3和螺钉吸取锁紧机构5均置于操作平台2上；所述装配架6为方形框架，操作平台2位于装配架6的中部，所述控制箱7安装在操作平台2的下方，在装配架6的四根支撑立

杆底部设有支撑脚垫；所述显示触摸屏9安装在装配架6上。

[0036] 实施例提供的一种汽车控制阀密封垫及螺钉自动装配系统,如图1和图2所示,所述控制阀定位装置1包括止动机构、夹紧机构、伸缩旋转气缸107和安装在伸缩旋转气缸107活塞端的产品定位底座108,所述伸缩旋转气缸107通过第一气缸支架105固定安装在操作平台2上,在产品定位底座108上设有产品定位销104,在产品定位底座108的底部设有底座支撑顶升气缸103;所述第一气缸支架105为L型支架,其横向板固定在操作平台2上,所述伸缩旋转气缸107安装在第一气缸支架105竖向挡板的一侧,其旋转活塞杆延伸至竖向挡板的另一侧,并通过连接块与产品定位底座108固定连接;所述产品定位底座108的产品安装位对应开设有密封垫安装孔,当待装配控制阀8定位在产品定位底座108上时,待装配控制阀8的一端密封凹槽朝上,另一端密封凹槽与产品定位底座108上的密封垫安装孔对应,并在待装配控制阀8其中一端密封凹槽的密封垫和螺钉安装完成后,通过伸缩旋转气缸107对产品定位底座108进行180°翻转,然后通过产品定位底座108上的密封垫安装孔安装待装配控制阀8另一端密封凹槽的密封垫和螺钉。所述止动机构安装在邻近产品定位底座108的位置,包括止动气缸101和止动轮102,所述止动气缸101通过第二气缸支架106固定在操作平台2上,其活塞端朝向产品定位底座108,所述止动轮102通过向上倾斜的支架安装在止动气缸101的活塞端,在伸缩旋转气缸107带动产品定位底座108伸缩至装配工位时,所述止动轮102与安装在产品定位底座108的边缘紧密接触;所述夹紧机构包括夹紧气缸110,所述夹紧气缸110通过第三气缸支架109固定安装在产品定位底座108上,在夹紧气缸110的活塞端设有夹紧块111,当待装配控制阀8通过定位销104定位在产品定位底座108上时,所述夹紧气缸110带动夹紧块111旋转夹紧待装配控制阀8。

[0037] 待装配控制阀8通过产品定位销104定位在产品定位底座108上后,控制夹紧气缸110工作带动夹紧块111移动将待装配控制阀8夹紧,然后通过伸缩旋转气缸107推动产品定位底座108移动至密封垫装配位,再控制止动气缸101带动止动轮102移动将产品定位底座108的悬空端抵紧,再控制底座支撑顶升气缸103顶升对产品定位底座108进行支撑;当待装配控制阀8正面的密封垫和螺钉装配好之后,需要翻面时,先控制止动气缸101和底座支撑顶升气缸103收回,然后控制伸缩旋转气缸107带动产品定位底座108旋转翻转180°,使其底面朝上,然后再控制止动气缸101和底座支撑顶升气缸103伸出再将产品定位底座108固定,对待装配控制阀8反面的密封垫和螺钉进行装配。

[0038] 实施例提供的一种汽车控制阀密封垫及螺钉自动装配系统,如图1和图4所示,所述密封垫输送导向装置4包括密封垫输送机构和密封垫移位机构,所述密封垫输送机构通过支撑架401架设在操作平台2的一侧,其送料轨道403延伸至操作平台2上;所述密封垫移位机构包括旋转支架408、安装在旋转支架408上的密封垫吸附气缸411和安装在密封垫吸附气缸411活塞端的密封垫吸头407,所述旋转支架408安装在送料轨道403的出料端与产品定位底座108之间,并在旋转支架408的旋转作用下,密封垫吸头407位于送料轨道403的出料端正上方,或在产品定位底座108位于装配位时,位于定位在产品定位底座108上的待装配控制阀8的正上方,用于将送料轨道403出料端的密封垫转移至待装配控制阀8的密封垫安装槽内;

[0039] 所述密封垫输送机构包括固定安装在支撑架401上的第一震动盘402(即密封垫自动送料盘)、固定安装在操作平台2上的密封垫导向块404和安装在密封垫导向块404底部的

密封垫顶升气缸405,在密封垫导向块404上设有密封垫槽孔406,所述送料轨道403为密封垫直震机构,一端与第一震动盘402的出料口对接,另一端与密封垫导向块404的密封垫槽孔406连通,所述密封垫顶升气缸405的活塞端从密封垫槽孔406的下方伸入密封垫槽孔406内,在送料轨道403的下方设有支撑机构412;所述旋转支架408底部设有旋转气缸413(即密封垫转移气缸),旋转支架408为7字型支架,所述密封垫吸附气缸411安装在旋转支架408的横向支撑板端部,所述密封垫吸附气缸411的活塞端设有吸头缓冲杆410,所述吸头缓冲杆410通过吸盘连接接头409与密封垫吸头407连接,所述密封垫吸头407为真空吸头;所述旋转气缸413控制旋转支架408旋转使密封垫吸头407位于密封垫导向块404的密封垫槽孔406正上方。

[0040] 实施例提供的一种汽车控制阀密封垫及螺钉自动装配系统,如图1和图5所示,所述螺钉吸取锁紧机构5包括升降支架、旋转电机501和螺钉吸取套管502,所述升降支架安装在操作平台2上,旋转电机501安装在升降支架上,所述螺钉吸取套管502与旋转电机501的输出轴连接,且螺钉吸取套管502位于待装配控制阀8装配位的正上方,在螺钉吸取套管502的端部设有螺钉吸取头503;所述升降支架包括顶部支撑座506、上层支撑板504、下层支撑板505、第一升降气缸508(用于驱动上下层支撑板整体移动实现螺钉的装配)、至少两根支撑轴507和安装在下层支撑板505上的第二升降气缸511(第二升降气缸用于控制螺钉吸取套管沿着旋转杆上下移动吸取螺钉),所述顶部支撑座506固定在装配架6上部,至少两根支撑轴507上端固定在顶部支撑座506上,底部固定在操作平台2上,所述上层支撑板504和下层支撑板505分别通过升降套510滑动连接在至少两根支撑轴507上;所述第一升降气缸508固定在顶部支撑座506上,其输出轴过上层支撑板504后通过第一缓冲杆509与下层支撑板505固定连接,并通过第一升降气缸508带动上层支撑板504和下层支撑板505同时沿着支撑轴507上下移动,所述第一缓冲杆509为弹性缓冲杆。所述旋转电机501固定在上层支撑板504上,其输出轴设有第二缓冲杆514,第二缓冲杆514为传动伸缩万向节,第二缓冲杆514下端设有旋转杆512,所述螺钉吸取套管502滑动套设在旋转杆512的下部,所述旋转杆512置于螺钉吸取套管502的端部设有与螺钉吸取头503对接的连接部;所述第二升降气缸511的活塞端通过连接板513与螺钉吸取套管502连接,所述螺钉吸取套管502为环型磁吸机构,在第二升降气缸511收缩状态下,螺钉吸取套管502沿着旋转杆512上升,且螺钉吸取头503与旋转杆512匹配连接;在第二升降气缸511伸开状态下,螺钉吸取套管502下降至旋转杆512的下部,从螺钉导向轨道302的出料口吸取螺钉,所述旋转电机501设有减速器。

[0041] 实施例提供的一种汽车控制阀密封垫及螺钉自动装配系统,如图1和图3所示,所述螺钉输送导向装置3包括螺钉送料盘301和螺钉导向轨道302,所述螺钉送料盘301为第二震动盘,所述螺钉导向轨道302为第二直震机构(即螺钉直震机构);所述螺钉送料盘301固定在操作平台上,所述螺钉导向轨道302延伸至螺钉吸取锁紧机构5的螺钉吸取头503正下方。所述螺钉输送导向装置3还包括螺钉分选机构和接料送料机构,所述螺钉分选机构包括设置螺钉导向轨道302出料端的螺钉落料换向机构309和安装在螺钉落料换向机构309上伸缩气缸308,所述螺钉落料换向机构309内设有接料槽和出料口,所述接料槽与螺钉导向轨道302的出料口对接,所述伸缩气缸308的活塞端伸入螺钉落料换向机构309,并在活塞端设有推料块;所述接料机构包括置于螺钉落料换向机构309出料口下方的螺钉接料隔磁套306和送料气缸307,所述送料气缸307通过送料支架303安装在螺钉导向轨道302的下方,其活

塞端通过送料板304与螺钉接料隔磁套306连接；在伸缩气缸308的作用下通过推料块将接料槽内的螺钉推送至出料口，并掉落至出料口下方的螺钉接料隔磁套306上，并通过送料气缸307推送至螺钉吸取锁紧机构5的取料头下方。在送料支架303上设有与送料气缸307平行的轨道310，所述送料板304平行置于轨道310上方，并通过滑块305与送料板304连接，所述滑块305与轨道310滑动连接；当送料气缸307伸开状态下，所述螺钉接料隔磁套306置于螺钉落料换向机构309出料口下方，当送料气缸307收缩状态下，螺钉接料隔磁套306伸至螺钉吸取锁紧机构5的取料头下方。

[0042] 实施例提供的一种汽车控制阀密封垫及螺钉自动装配系统，如图1、图6和图7所示，所述装配系统还包括电控系统，所述电控系统包括控制箱7、显示触摸屏9、安装在控制箱7内的控制模块，安装在产品定位底座108的产品定位销104处设有第一位置传感器、安装在送料轨道403进料端和出料端密封垫槽孔406内的两个第二位置传感器、安装在在螺钉导向轨道302进料端、出料端接料槽和螺钉接料隔磁套306上的三个第三位置传感器、安装在密封垫吸头407管道中的第四位置传感器和安装在螺钉吸取锁紧机构5的第二升降气缸511上的第五位置传感器；所述第一位置传感器、第二位置传感器、第三位置传感器、第四位置传感器和第五位置传感器的信号输出端与控制模块的信号输入端连接。所述控制模块的信号输出端与控制阀定位机构1、螺钉输送导向机构3、密封垫输送导向机构4和螺钉吸取锁紧机构5控制端连接，用于接收自动装配系统全部位置信号，并对控制阀定位机构1、螺钉输送导向机构3、密封垫输送导向机构4和螺钉吸取锁紧机构5实现自动控制；所述控制模块与显示触摸屏9通讯连接，并与显示屏实时交换数据；所述显示触摸屏9用于接收并显示控制模块的数据及报警信息。所述控制箱上设有显示屏和控制按钮，所述控制箱内的控制模块包括PLC控制器、模抑模块、通讯模块、螺钉自动送料控制器、螺钉直震控制器、伺服驱动器、密封垫自动送料控制器、密封垫直震控制器、滤波器等，控制模块与显示屏实时交换数据，PLC控制器及模抑模块用于控制伸缩旋转气缸107、止动气缸101、夹紧气缸110、底座支撑顶升气缸103、密封垫自动送料控制器、密封垫直震控制器、旋转气缸413、密封垫顶升气缸405、密封垫吸附气缸411、密封垫吸头407、螺钉自动送料控制器、螺钉直震控制器、螺钉落料换向机构、伸缩气缸308、送料气缸、旋转电机501、第一升降气缸508、第二升降气缸511的控制端连接；所述密封垫自动送料控制器控制第一震动盘402（即密封垫自动送料盘）；所述密封垫直震控制器控制送料轨道403（密封垫直震机构）；所述螺钉自动送料控制器控制螺钉送料盘301（螺钉自动送料盘）；所述螺钉直震控制器控制螺钉导向轨道302（螺钉直震机构）。每个气缸上均自带磁性传感器，可以自动感应气缸是否到位，且每个气缸的磁性传感器也与控制模块信号连接。所述滤波器主要对伺服驱动器产生的杂波进行处理，所述可编程控制器及模抑模块用于接受伺服驱动器采集伺服驱动电机及减速器的扭矩信号，并将采集、运算处理的数据通过报警显示触摸屏显示出来。

[0043] 实施例中的汽车控制阀密封垫及螺钉自动装配系统，其工作过程如下：首先，如图6所示，将待装配控制阀8置于产品定位底座108的定位销处，并通过第一位置传感器感应到产品到位后，将信号传递给控制模块，控制止动气缸101、底座支撑顶升气缸103和夹紧气缸110工作自动锁住产品；启动控制按钮后，密封垫输送导向装置4的第一震动盘402和送料轨道403开始工作输送密封垫，当第一个密封垫进入密封垫导向块404时，密封垫导向块404上的第三位置传感器感应到第一个密封垫到位，将信号传递给控制模块，便控制密封垫顶升

气缸405将密封垫顶起,同时控制密封垫吸附气缸带动密封垫吸头407下移将密封垫导向块404上的第一个密封垫吸附起来,所述密封垫吸头407为真空吸头,当位于密封垫吸头407管道中的第四位置传感器感应到密封垫吸附到位后,便将信号传递给控制模块,控制模块控制旋转气缸413工作,带动旋转支架408旋转至产品定位底座108的位置,其密封垫吸头407正对待装配控制阀8上的密封垫装配凹槽,控制密封垫吸头407泄气,并将密封垫放置待装配控制阀8的密封垫装配凹槽内;密封垫装配到位后,伸缩旋转气缸107带动产品定位底座108伸至螺钉吸取锁紧机构5的正下方螺钉安装位。

[0044] 在伸缩旋转气缸107上设有光纤传感器,可以自动检测伸缩旋转气缸107伸缩到位,当产品定位底座108移动到位后,便可控制螺钉输送导向装置3的螺钉送料盘301和螺钉导向轨道302工作输送螺钉11,螺钉从螺钉自动送料盘301中按特定状态右移,螺钉自动送料控制器接受来自可编程控制器及模抑模块的开启信号,螺钉右移到达螺钉直震机构后,继续按顺序送达螺钉落料换向机构309,到位后光纤感应器发信号给可编程控制器及模抑模块,螺钉落料换向机构接收可编程控制器及模抑模块的分选信号,螺钉进入螺钉落料换向机构309内的螺钉接料隔磁装置,再由可编程控制器及模抑模块根据程序逻辑控制伸缩气缸308将螺钉推送至螺钉接料隔磁套306,然后通过送料气缸307,带动螺钉到螺钉吸取锁紧机构5正下方的螺钉安装位。

[0045] 送料气缸307上的磁性传感器自动检测到送料到位后,便将信号输送给控制模块,由控制模块控制第二升降气缸511工作带动螺钉吸取套管502和螺钉吸取头503下移吸取螺钉接料隔磁套306上螺钉,并在吸取螺钉后送料气缸307带动螺钉接料隔磁套306回位;第二升降气缸511上第五位置传感器感应到螺钉吸取到位且气缸回位后,便将信号传递给控制模块,控制模块控制第一升降气缸508工作,第一升降气缸508带动两支撑板整体沿着支撑轴向下做直线运动,并将螺钉吸取头503吸取的螺钉置于产品定位底座108上待装配控制阀8的螺钉装配凹槽内,同时旋转电机501带动旋转杆及螺钉吸取头503转动,将螺钉固定拧紧,然后控制螺钉吸取锁紧机构5各个部件归位,完成带动待装配控制阀8正面的密封垫和螺钉装配工作。

[0046] 在一侧密封垫和螺钉装配完成后,通过伸缩旋转气缸107控制产品定位底座108带动待装配控制阀8翻转180°,翻转到位后,通过产品定位底座108上密封垫安装孔实现带动待装配控制阀8反面的密封垫和螺钉的装配,装配工作与正面装配一样。完成一个待装配控制阀8的两面密封垫和螺钉装配后,控制整个装置中各个部件自动回到初始状态。

[0047] 本发明中密封垫的输送控制过程如下:密封垫从密封垫自动送料盘中按特定状态前移,密封垫自动送料控制器接受来自可编程控制器及模抑模块的开启信号,密封垫前移到达密封垫直震机构后,继续按顺序送达密封垫定位装置,到位后光纤感应器发信号给可编程控制器及模抑模块,真空取密封垫机构接收可编程控制器及模抑模块的吸取信号,密封垫进入吸取装置,再由可编程控制器及模抑模块根据程序逻辑控制旋转气缸,带动密封垫到达产品定位底座正上方,由可编程控制器及模抑模块根据程序逻辑控制真空取密封垫机构快速释放密封垫,密封垫进入产品定位底座上的待装配控制阀中。

[0048] 本发明在设备正式投入使用前,由工作人员在控制箱的可编程控制器中编辑好各个系统中的驱动气缸启动和停止的时间及相应的脉冲频率和脉冲宽度;同时编辑好各种模式状态下换向阀启动和停止的时间及其扭矩数据标准范围;并将该程序保存于控制器内。

[0049] 从以上实施例中可以看出,本发明通过汽车控制阀自动装配系统设备,可实现多工序产品的装配,缩短装配流程,提高生产效率,提高产品装配的精准性,提升设备集成度,可减少传统工装、设备在工厂内占地面积,设备的多用途功能可减少用工人数量,降低对操作工的操作技术性要求,降低工人的劳动强度。

[0050] 以上所述,只是本发明的一个实施例,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

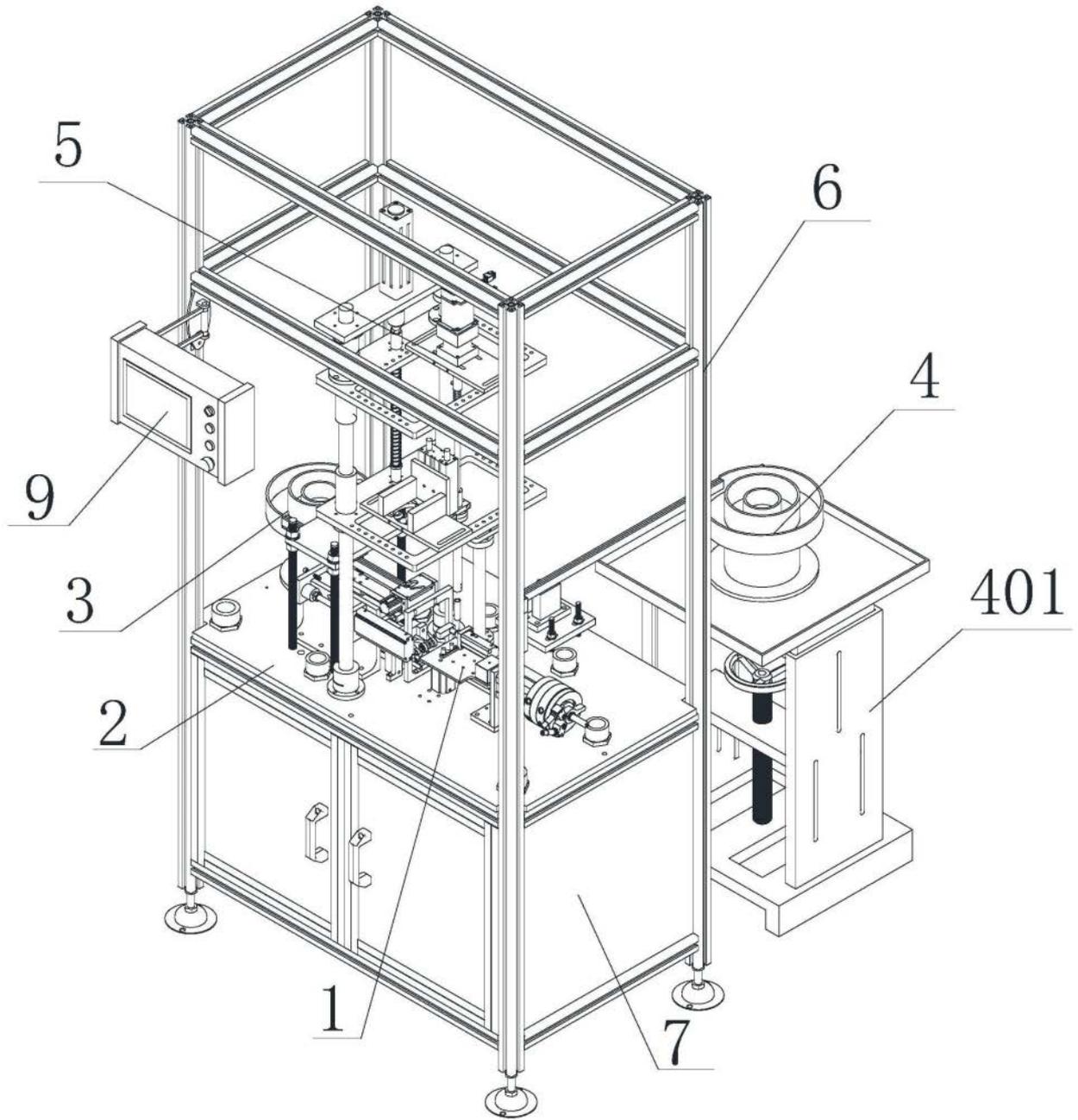


图1

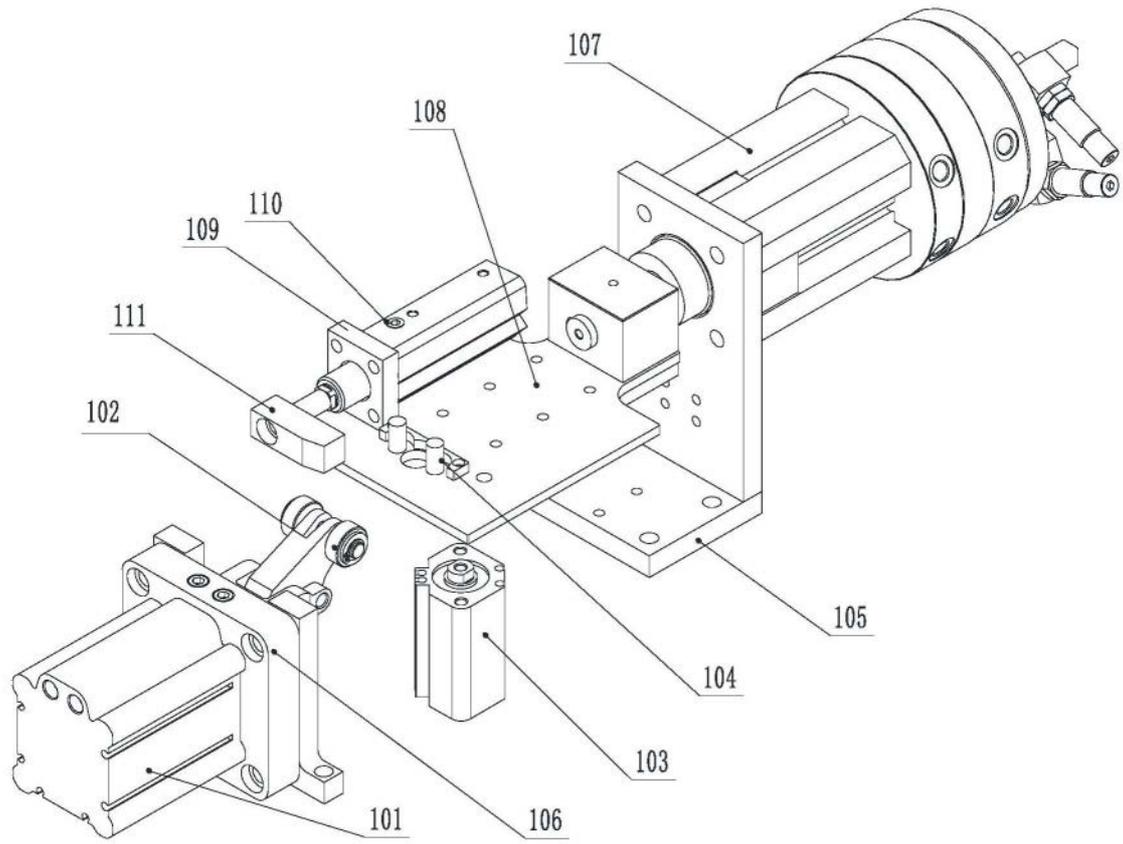


图2

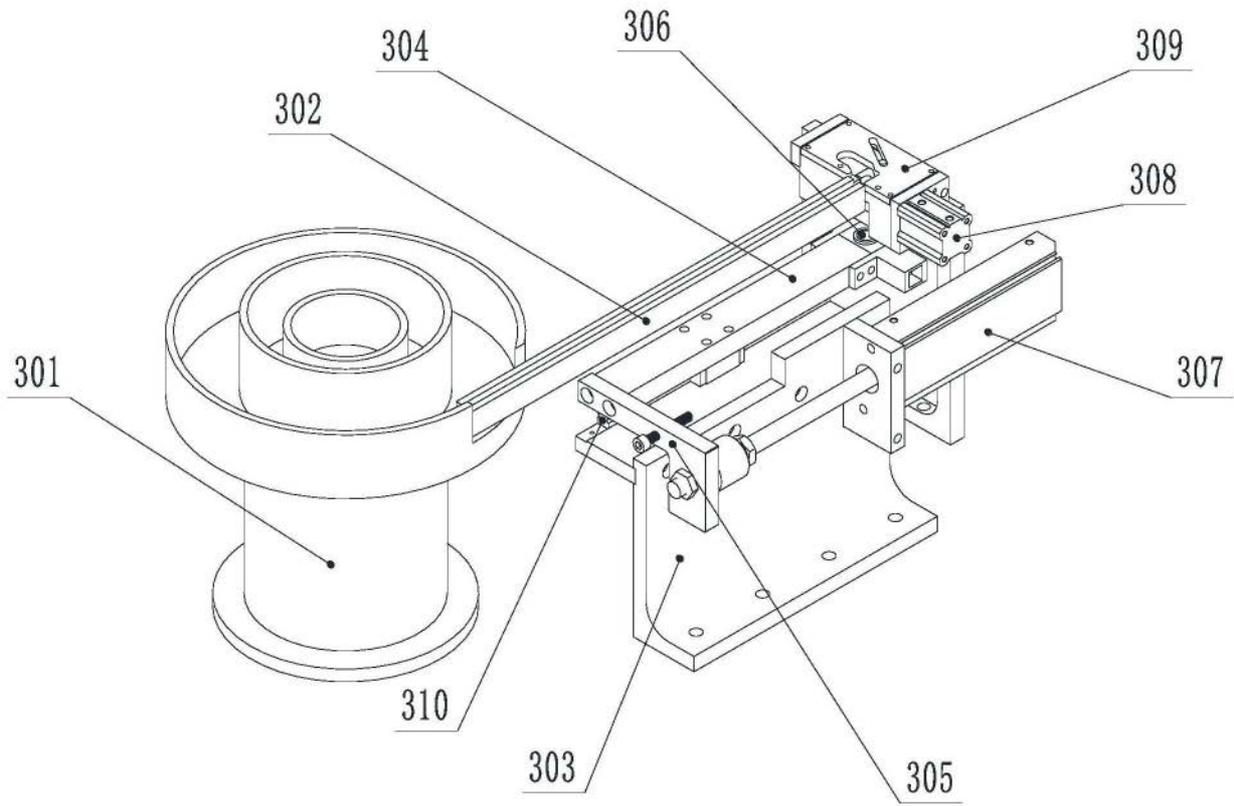


图3

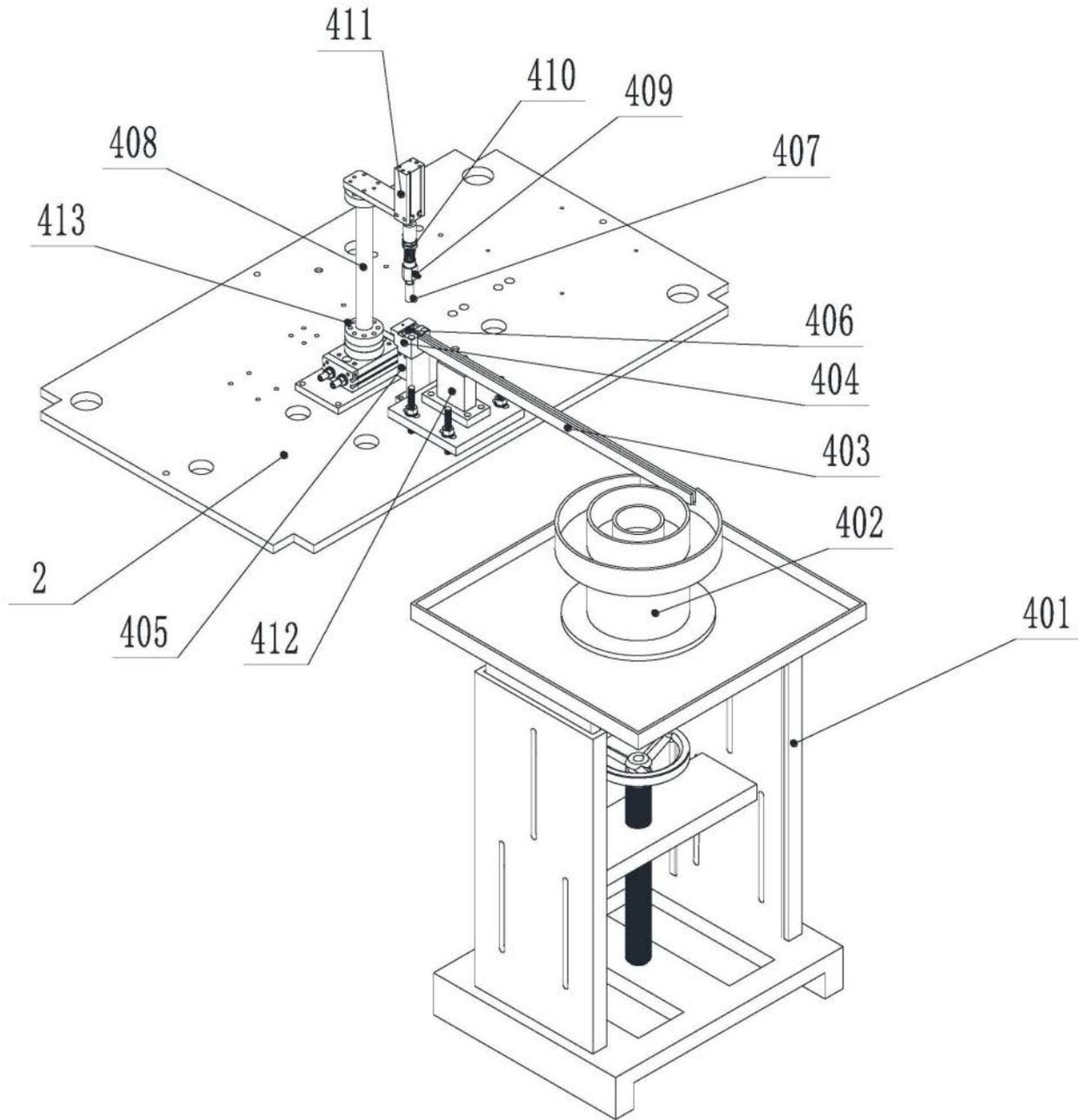


图4

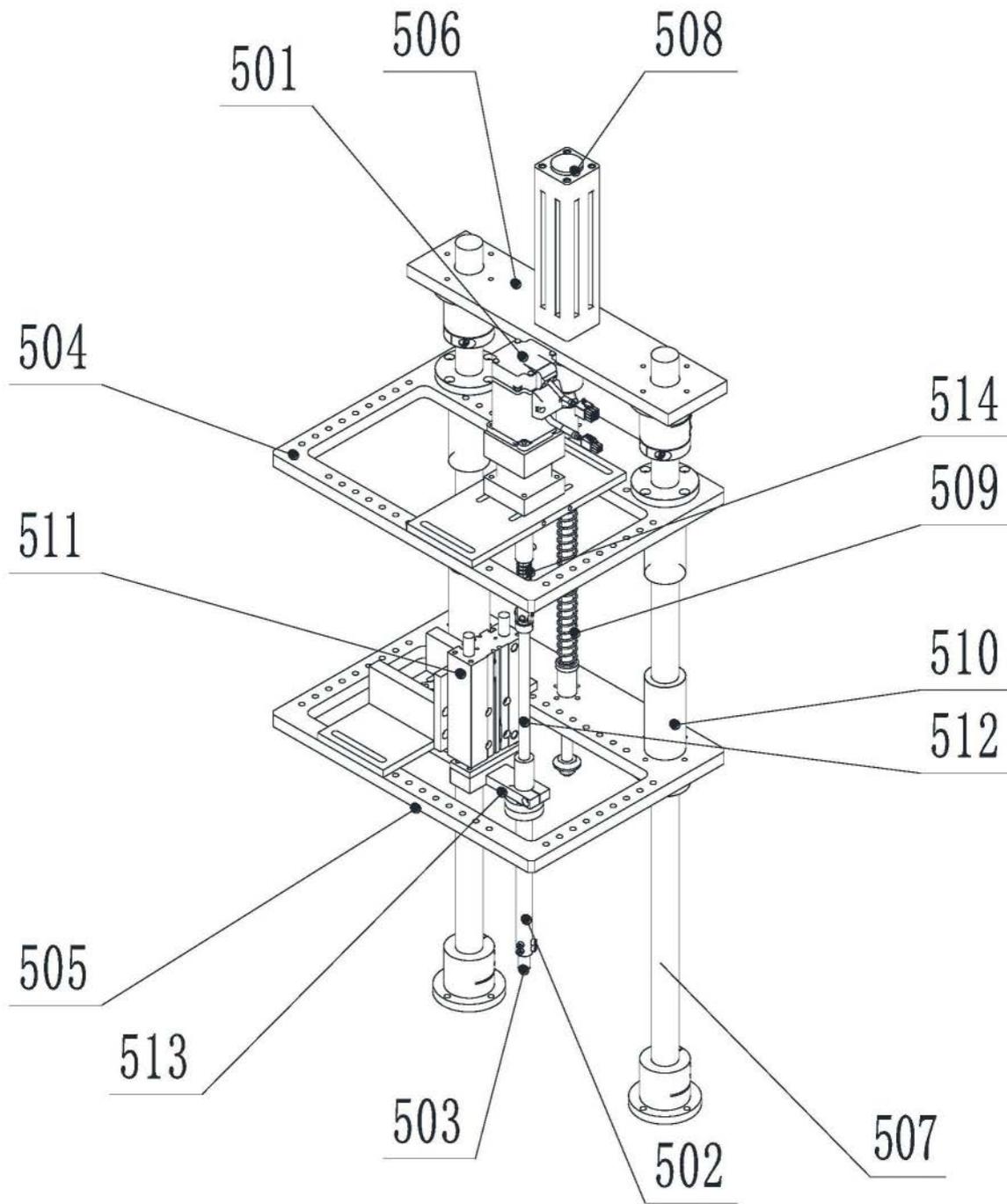


图5

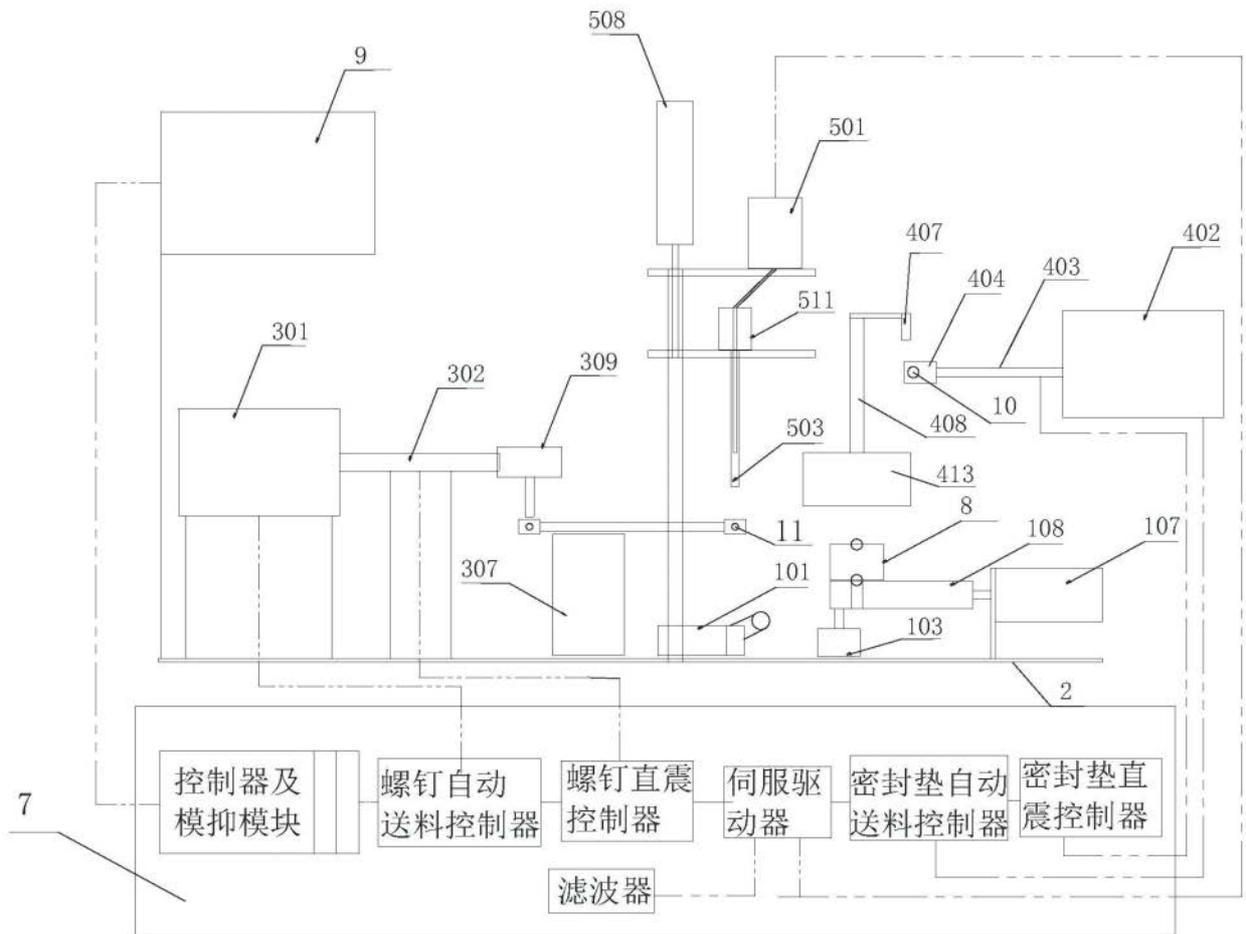


图6

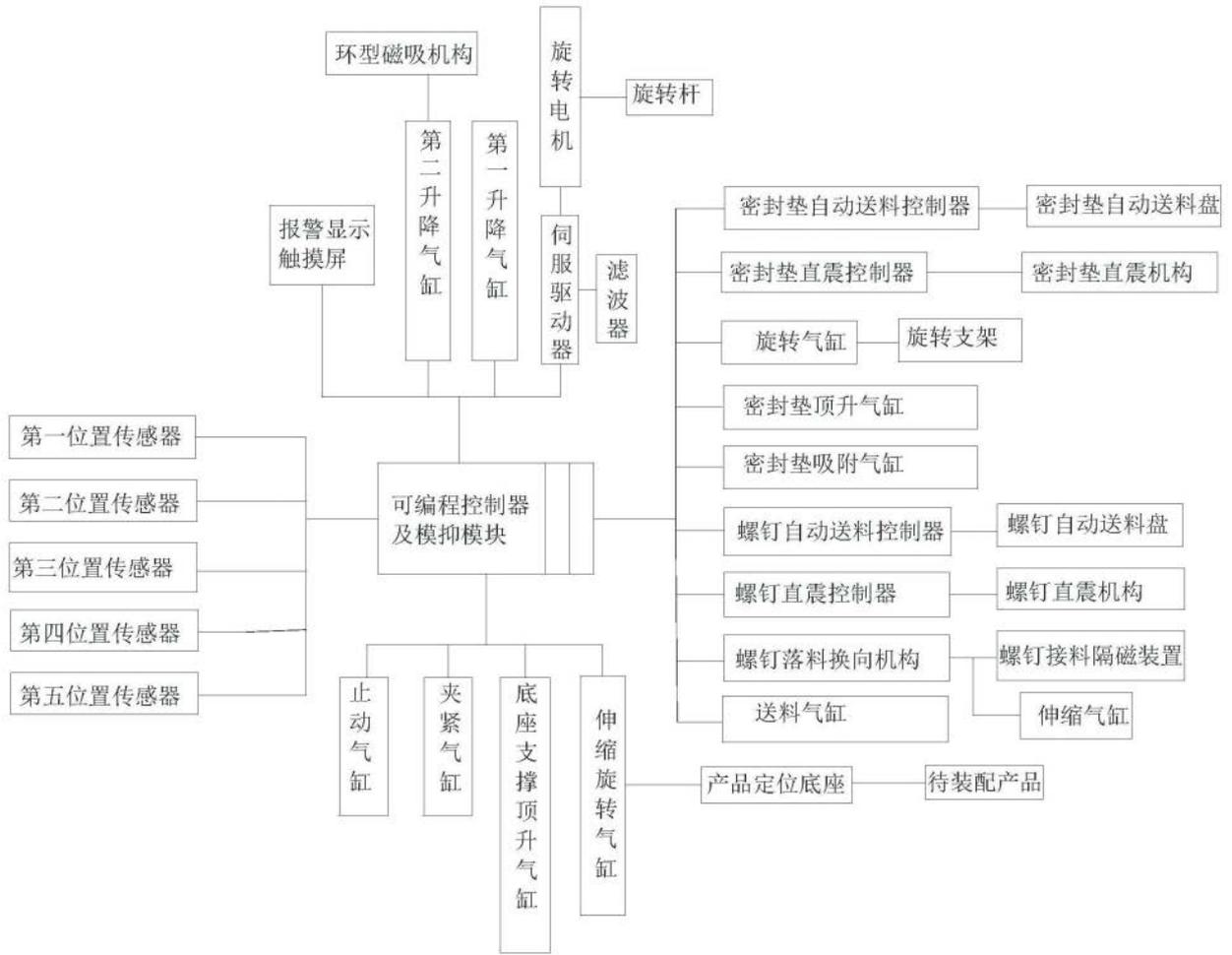


图7