



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109366288 A

(43)申请公布日 2019.02.22

(21)申请号 201811538297.1

B24B 41/00(2006.01)

(22)申请日 2018.12.16

(71)申请人 浙江工业大学

地址 310014 浙江省杭州市下城区朝晖六
区潮王路18号

(72)发明人 屠立群 蔡东海 王扬渝 吴晓峰
徐耀耀 魏钱锋

(74)专利代理机构 杭州浙科专利事务所(普通
合伙) 33213

代理人 吴秉中

(51)Int.Cl.

B24B 9/18(2006.01)

B24B 27/00(2006.01)

B24B 41/02(2006.01)

B24B 47/12(2006.01)

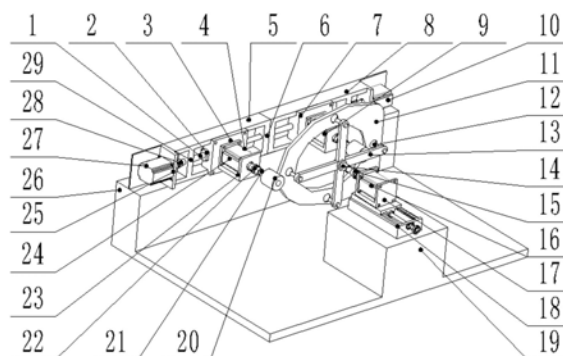
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种用于马桶圈的恒力矩自动修边装置

(57)摘要

本发明公开了一种用于马桶圈的恒力矩自动修边装置,包括第一工作台、第二工作台、马桶圈匀速旋转机构、外圈砂轮高速旋转机构、第一伺服滑台机构、第二伺服滑台机构、内圈砂轮高速旋转机构;第一工作台和第二工作台固定连接,第一工作台和第二工作台共同构成整个装置的基座,第一伺服滑台机构和第二伺服滑台机构固定在第一工作台上,马桶圈匀速旋转机构固定在第二工作台上;本发明采用了伺服电机恒力矩输出的方式,即通过采用的丝杠滑台机构,使高速旋转的修边工具砂轮能够以恒力矩的模式紧贴在旋转的马桶圈内外边缘,有利于马桶圈内外边缘的均匀修边,提高了马桶圈内外圈修边的均匀性和稳定性。



1. 一种用于马桶圈的恒力矩自动修边装置,其特征在于:包括第一工作台(26)、第二工作台(19)、马桶圈匀速旋转机构、外圈砂轮高速旋转机构(4)、第一伺服滑台机构(5)、第二伺服滑台机构(8)、内圈砂轮高速旋转机构(9);第一工作台(26)和第二工作台(19)固定连接,第一工作台(26)和第二工作台(19)共同构成整个装置的基座,第一伺服滑台机构(5)和第二伺服滑台机构(8)固定在第一工作台(26)上,马桶圈匀速旋转机构固定在第二工作台(19)上;

所述马桶圈匀速旋转机构包括马桶圈(11)、橡胶吸盘(12)、吸盘架(13)、吸盘架连接轴(14)、第二联轴器(15)、第二步进电机(16)、第二步进电机座(17)和工件支撑台(18),所述工件支撑台(18)固定在第二工作台(19)上,所述第二步进电机(16)通过第二步进电机座(17)固定在工件支撑台(18)上,第二步进电机(16)的电机轴通过第二联轴器(15)连接吸盘架连接轴(14)的一端,吸盘架连接轴(14)的另一端连接吸盘架(13)的中心位置,马桶圈(11)通过四只橡胶吸盘(12)固定连接,所述橡胶吸盘(12)固定在吸盘架(13)上;所述第二步进电机(16)工作时通过第二联轴器(15)带动吸盘架连接轴(14)旋转,从而带动吸盘架(13)旋转,进而实现与吸盘架(13)上四个橡胶吸盘(12)固定连接的马桶圈(11)的做旋转运动;

所述第一伺服滑台机构(5)包括伺服电机(27)、伺服电机座(25)、伺服滑台座、第三联轴器(28)、滚珠丝杠(1)、第一丝杠支撑座(29)、第二丝杠支撑座(6)、导轨、丝杠螺母(2)和滑台(3),所述伺服滑台座固定安装在第一工作台(26)上,所述伺服电机(27)通过伺服电机座(25)安装在伺服滑台座上,所述伺服电机(27)的电机轴通过第三联轴器(28)与滚珠丝杠(1)的一端相互连接,所述滚珠丝杠(1)通过第一丝杠支撑座(29)和第二丝杠支撑座(6)固定在伺服滑台座上,所述导轨平行于滚珠丝杠(1)设置在所述伺服滑台座上,滑台(3)套装在所述导轨内,所述丝杠螺母(2)套装在滚珠丝杠(1)上,所述丝杠螺母(2)与滑台(3)通过螺钉固定连接,伺服电机(27)工作时带动滚珠丝杠(1)转动,进而带动丝杠螺母(2)和滑台(3)组成的整体在导轨上移动,内圈砂轮高速旋转机构(9)的第二步进电机座(17)固定在所述滑台(3)上;

所述第二伺服滑台机构(8)和第一伺服滑台机构(5)的机构完全相同,第二伺服滑台机构(8)的伺服滑台座也固定安装在第一工作台(26)上,第二伺服滑台机构(8)和第一伺服滑台机构(5)相邻设置且安装在第一工作台(26)的同一个表面上,第一伺服滑台机构(5)连接外圈砂轮高速旋转机构(4),第二伺服滑台机构(8)连接内圈砂轮高速旋转机构(9);

所述外圈砂轮高速旋转机构(4)包括砂轮、砂轮连接轴(21)、第一联轴器(22)、第一步进电机和第一步进电机座,所述砂轮与砂轮连接轴(21)固定连接,所述砂轮连接轴(21)通过第一联轴器(22)与第一步进电机的电机轴相互连接,所述第一步进电机通过第一步进电机座固定安装在所述第一伺服滑台机构(5)的滑台(3)上,所述第一步进电机工作时通过第一联轴器(22)将动力传递给砂轮连接轴(21),进而实现砂轮的高速旋转运动;

所述内圈砂轮高速旋转机构(9)的结构与外圈砂轮高速旋转机构(4)的结构完全相同,内圈砂轮高速旋转机构(9)的砂轮工作时与马桶圈(11)的内圈接触,外圈砂轮高速旋转机构(4)的砂轮工作时与马桶圈(11)的外圈接触。

2. 根据权利要求1所述的一种用于马桶圈的恒力矩自动修边装置,其特征在于:所述内圈砂轮高速旋转机构(9)的砂轮为内圈砂轮(31),所述外圈砂轮高速旋转机构(4)的砂轮为

外圈砂轮 (20)。

3. 根据权利要求1所述的一种用于马桶圈的恒力矩自动修边装置, 其特征在于: 所述吸盘架 (13) 呈十字型分布, 橡胶吸盘 (12) 设置在吸盘架 (13) 的四个端点处。

4. 根据权利要求1所述的一种用于马桶圈的恒力矩自动修边装置, 其特征在于: 所述第一伺服滑台机构 (5) 和第二伺服滑台机构 (8) 的伺服电机 (27) 在工作时均保持恒定的力矩进行输出。

一种用于马桶圈的恒力矩自动修边装置

技术领域

[0001] 本发明涉及马桶修边技术领域,更具体的说,尤其涉及一种用于马桶圈的恒力矩自动修边装置。

背景技术

[0002] 目前,国内外已有不少厂家利用家具行业废弃的木屑作为原料,经破碎、烘干、压模、贴面及修边后来制造马桶圈。马桶圈在压模成型后,其外圈的椭圆弧边缘和直线边缘及内圈的椭圆弧边缘都会存在余边、毛边等问题,余边和毛边等的存在会影响马桶圈外圈和内圈边缘的尺寸形状与精度,同时影响产品的美观和下一道工序的进行,因此开模后的马桶圈都需要对其内外圈边缘进行修边工序。

[0003] 木屑压制的马桶圈传统的修边方式采用人工修边,自动化水平低,即工人手持马桶圈,将马桶圈内外圈待修的边缘直接接触于高速旋转的砂轮。因此修边效率低,劳动强度大,修边质量不稳定,且所修除的边缘厚度常不均匀,更重要的是修边过程中飞溅的木屑粉尘会危害工人的健康,给企业的生产经营带来较大的风险和隐患。

[0004] 另外,由于马桶圈的内外圈边缘不是常见圆形弧,一般的自动化刚性修边方法已不适应,因此需要设计一种能够提供恒力矩的自动修边装置,在修边的过程中根据马桶圈内外圈边缘的不同位置可随时调整砂轮的相对位置,确保马桶圈内外圈边缘和砂轮边缘始终恒力接触。修边压力的恒定能确保马桶圈内外圈边缘的修边质量和材料去除量,达到均匀修边的效果。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于解决木屑压制的马桶圈在开模后内外圈边缘存在的余边和毛边等问题,解决现有手工修边,半自动修边设备因修边压力不稳定所产生的修边效率低和修边厚度不均匀等问题,提出了一种既能够满足马桶圈内圈椭圆弧边缘及外圈椭圆弧边缘和直线边缘外形形状的修边,又可以实现恒力矩的自动修边,在修边的过程中根据马桶圈内外圈边缘的不同位置可随时调整砂轮的相对位置的用于马桶圈的恒力矩自动修边装置,确保马桶圈内外圈边缘和砂轮边缘始终恒力接触,从而获得更好的修边质量。

[0006] 本发明通过以下技术方案来实现上述目的:一种用于马桶圈的恒力矩自动修边装置,包括第一工作台、第二工作台、马桶圈匀速旋转机构、外圈砂轮高速旋转机构、第一伺服滑台机构、第二伺服滑台机构、内圈砂轮高速旋转机构;第一工作台和第二工作台固定连接,第一工作台和第二工作台共同构成整个装置的基座,第一伺服滑台机构和第二伺服滑台机构固定在第一工作台上,马桶圈匀速旋转机构固定在第二工作台上;

[0007] 所述马桶圈匀速旋转机构包括马桶圈、橡胶吸盘、吸盘架、吸盘架连接轴、第二联轴器、第二步进电机、第二步进电机座和工件支撑台,所述工件支撑台固定在第二工作台上,所述第二步进电机通过第二步进电机座固定在工件支撑台上,第二步进电机的电机轴通过第二联轴器连接吸盘架连接轴的一端,吸盘架连接轴的另一端连接吸盘架的中心位

置,马桶圈通过四只橡胶吸盘固定连接,所述橡胶吸盘固定在吸盘架上;所述第二步进电机工作时通过第二联轴器带动吸盘架连接轴旋转,从而带动吸盘架旋转,进而实现与吸盘架上四个橡胶吸盘固定连接的马桶圈的做旋转运动;

[0008] 所述第一伺服滑台机构包括伺服电机、伺服电机座、伺服滑台座、第三联轴器、滚珠丝杠、第一丝杠支撑座、第二丝杠支撑座、导轨、丝杠螺母和滑台,所述伺服滑台座固定安装在第一工作台上,所述伺服电机通过伺服电机座安装在伺服滑台座上,所述伺服电机的电机轴通过第三联轴器与滚珠丝杠的一端相互连接,所述滚珠丝杠通过第一丝杠支撑座和第二丝杠支撑座固定在伺服滑台座上,所述导轨平行于滚珠丝杠设置在所述伺服滑台座上,滑台套装在所述导轨内,所述丝杠螺母套装在滚珠丝杠上,所述丝杠螺母与滑台通过螺钉固定连接,伺服电机工作时带动滚珠丝杠转动,进而带动丝杠螺母和滑台组成的整体在导轨上移动,内圈砂轮高速旋转机构的第二步进电机座固定在所述滑台上;

[0009] 所述第二伺服滑台机构和第一伺服滑台机构的机构完全相同,第二伺服滑台机构的伺服滑台座也固定安装在第一工作台上,第二伺服滑台机构和第一伺服滑台机构相邻设置且安装在第一工作台的同一个表面上,第一伺服滑台机构连接外圈砂轮高速旋转机构,第二伺服滑台机构连接内圈砂轮高速旋转机构;

[0010] 所述外圈砂轮高速旋转机构包括砂轮、砂轮连接轴、第一联轴器、第一步进电机和第一步进电机座,所述砂轮与砂轮连接轴固定连接,所述砂轮连接轴通过第一联轴器与第一步进电机的电机轴相互连接,所述第一步进电机通过第一步进电机座固定安装在所述第一伺服滑台机构的滑台上,所述第一步进电机工作时通过第一联轴器将动力传递给砂轮连接轴,进而实现砂轮的高速旋转运动;

[0011] 所述内圈砂轮高速旋转机构的结构与外圈砂轮高速旋转机构的结构完全相同,内圈砂轮高速旋转机构的砂轮工作时与马桶圈的内圈接触,外圈砂轮高速旋转机构的砂轮工作时与马桶圈的外圈接触。

[0012] 进一步的,所述内圈砂轮高速旋转机构的砂轮为内圈砂轮,所述外圈砂轮高速旋转机构的砂轮为外圈砂轮。

[0013] 进一步的,所述吸盘架呈十字型分布,橡胶吸盘设置在吸盘架的四个端点处。

[0014] 进一步的,所述第一伺服滑台机构和第二伺服滑台机构的伺服电机在工作时均保持恒定的力矩进行输出。

[0015] 本发明主要工作过程为:外圈砂轮设置在所述马桶圈外圈边缘的一侧,随着马桶圈的匀速旋转,使得与外圈砂轮所接触处的马桶圈外圈边缘的形状不断变化,即外圈边缘到旋转中心的距离 M 不断变化,外圈边缘到旋转中心的距离 M 的大小由马桶圈外圈边缘的具体形状决定。当外圈边缘到旋转中心的距离 M 由大变小时,高速旋转的外圈砂轮通过在伺服电机恒力矩的作用下紧贴着马桶圈外圈边缘,并朝靠近马桶圈旋转中心 O 方向运动,当外圈边缘到旋转中心的距离 M 由小变大时,高速旋转的外圈砂轮通过在伺服电机恒力矩的作用下紧贴着马桶圈外圈边缘,并朝远离马桶圈旋转中心 O 方向运动。随着马桶圈的匀速旋转,高速旋转的外圈砂轮始终紧贴着马桶圈外圈边缘,从而达到马桶圈外圈自动修边的效果。内圈砂轮设置在所述马桶圈内圈边缘的一侧,随着马桶圈的匀速旋转,使得与内圈砂轮所接触处的马桶圈内圈边缘的形状不断变化,即内圈边缘到旋转中心的距离 N 不断变化,内圈边缘到旋转中心的距离 N 的大小由马桶圈内圈边缘的具体形状决定。当内圈边缘到旋转中

心的距离N由小变大时,高速旋转的内圈砂轮通过在伺服电机二恒力矩的作用下紧贴着马桶圈内圈边缘,并朝远离马桶圈旋转中心O方向运动,当内圈边缘到旋转中心的距离N由大变小时,高速旋转的内圈砂轮通过在伺服电机二恒力矩的作用下紧贴着马桶圈内圈边缘,并朝靠近马桶圈旋转中心O方向运动。随着马桶圈的匀速旋转,高速旋转的内圈砂轮始终紧贴着马桶圈内圈边缘,从而达到马桶圈内圈自动修边的效果。

[0016] 本发明的有益效果在于:本发明采用了伺服电机恒力矩输出的方式,即通过采用的丝杠滑台机构,使高速旋转的修边工具砂轮能够随旋转的马桶圈内外圈边缘的不同形状而随时调整相对位置,始终以恒定的力与马桶圈内外圈边缘线相互接触,有利于马桶圈内外圈边缘的均匀修边,提高了马桶圈内外圈修边的均匀性和稳定性。

附图说明

[0017] 图1是本发明一种用于马桶圈的恒力矩自动修边装置的立体图。

[0018] 图2是本发明马桶圈匀速旋转机构的结构示意图。

[0019] 图3是本发明外圈砂轮高速旋转机构及第一伺服滑台机构的结构示意图。

[0020] 图4是本发明待修边的马桶圈的正视图。

[0021] 图中,1-滚珠丝杠、2-丝杠螺母、3-滑台、4-外圈砂轮高速旋转机构、5-第一伺服滑台机构、6-第二丝杠支撑座、7-第二滑台、8-第二伺服滑台机构、9-内圈砂轮高速旋转机构、10-第二伺服电机、11-马桶圈、12-橡胶吸盘、13-吸盘架、14-吸盘架连接轴、15-第二联轴器、16-第二步进电机、17-第二步进电机座、18-工件支撑台、19-第二工作台、20-外圈砂轮、21-砂轮连接轴、22-第一联轴器、23-第一步进电机座、24-第一步进电机、25-伺服电机座、26-第一工作台、27-伺服电机、28-第三联轴器、29-第一丝杠支撑座、30-马桶圈外圈边缘、31-内圈砂轮、32-马桶圈旋转中心O、33-内圈边缘到旋转中心的距离N、34-外圈边缘到旋转中心的距离M、35-马桶圈内圈边缘。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明作进一步说明:

[0023] 如图1~4所示,一种用于马桶圈的恒力矩自动修边装置,包括第一工作台26、第二工作台19、马桶圈匀速旋转机构、外圈砂轮高速旋转机构4、第一伺服滑台机构5、第二伺服滑台机构8、内圈砂轮高速旋转机构9;第一工作台26和第二工作台19固定连接,第一工作台26和第二工作台19共同构成整个装置的基座,第一伺服滑台机构5和第二伺服滑台机构8固定在第一工作台26上,马桶圈匀速旋转机构固定在第二工作台19上。

[0024] 所述马桶圈匀速旋转机构包括马桶圈11、橡胶吸盘12、吸盘架13、吸盘架连接轴14、第二联轴器15、第二步进电机16、第二步进电机座17和工件支撑台18,所述工件支撑台18固定在第二工作台19上,所述第二步进电机16通过第二步进电机座17固定在工件支撑台18上,第二步进电机16的电机轴通过第二联轴器15连接吸盘架连接轴14的一端,吸盘架连接轴14的另一端连接吸盘架13的中心位置,马桶圈11通过四只橡胶吸盘12固定连接,所述橡胶吸盘12固定在吸盘架13上;所述第二步进电机16工作时通过第二联轴器15带动吸盘架连接轴14旋转,从而带动吸盘架13旋转,进而实现与吸盘架13上四个橡胶吸盘12固定连接的马桶圈11的做旋转运动。

[0025] 所述第一伺服滑台机构5包括伺服电机27、伺服电机座25、伺服滑台座、第三联轴器28、滚珠丝杠1、第一丝杠支撑座29、第二丝杠支撑座6、导轨、丝杠螺母2和滑台3,所述伺服滑台座固定安装在第一工作台26上,所述伺服电机27通过伺服电机座25安装在伺服滑台座上,所述伺服电机27的电机轴通过第三联轴器28与滚珠丝杠1的一端相互连接,所述滚珠丝杠1通过第一丝杠支撑座29和第二丝杠支撑座6固定在伺服滑台座上,所述导轨平行于滚珠丝杠1设置在所述伺服滑台座上,滑台3套装在所述导轨内,所述丝杠螺母2套装在滚珠丝杠1上,所述丝杠螺母2与滑台3通过螺钉固定连接,伺服电机27工作时带动滚珠丝杠1转动,进而带动丝杠螺母2和滑台3组成的整体在导轨上移动,内圈砂轮高速旋转机构9的第二步进电机座17固定在所述滑台3上。

[0026] 所述第二伺服滑台机构8和第一伺服滑台机构5的机构完全相同,

[0027] 第二伺服滑台机构8的伺服滑台座也固定安装在第一工作台26上,第二伺服滑台机构8和第一伺服滑台机构5相邻设置且安装在第一工作台26的同一个表面上,第一伺服滑台机构5连接外圈砂轮高速旋转机构4,第二伺服滑台机构8连接内圈砂轮高速旋转机构9。所述第二伺服滑台机构8在其第二伺服电机10运动时通过第二滑台7带动内圈砂轮高速旋转机构运动。

[0028] 所述外圈砂轮高速旋转机构4包括砂轮、砂轮连接轴21、第一联轴器22、第一步进电机和第一步进电机座,所述砂轮与砂轮连接轴21固定连接,所述砂轮连接轴21通过第一联轴器22与第一步进电机的电机轴相互连接,所述第一步进电机通过第一步进电机座固定安装在所述第一伺服滑台机构5的滑台3上,所述第一步进电机工作时通过第一联轴器22将动力传递给砂轮连接轴21,进而实现砂轮的高速旋转运动。

[0029] 所述内圈砂轮高速旋转机构9的结构与外圈砂轮高速旋转机构4的结构完全相同,内圈砂轮高速旋转机构9的砂轮工作时与马桶圈11的内圈接触,外圈砂轮高速旋转机构4的砂轮工作时与马桶圈11的外圈接触。

[0030] 所述内圈砂轮高速旋转机构9的砂轮为内圈砂轮31,所述外圈砂轮高速旋转机构4的砂轮为外圈砂轮20。

[0031] 所述吸盘架13呈十字型分布,橡胶吸盘12设置在吸盘架13的四个端点处。

[0032] 所述第一伺服滑台机构5和第二伺服滑台机构8的伺服电机27在工作时均保持恒定的力矩进行输出。

[0033] 主要工作过程为:外圈砂轮20设置在所述马桶圈外圈边缘30的一侧,随着马桶圈11的匀速旋转,使得与外圈砂轮20所接触处的马桶圈外圈边缘30的形状不断变化,即外圈边缘到旋转中心的距离M34不断变化,外圈边缘到旋转中心的距离M34的大小由马桶圈外圈边缘30的具体形状决定。当外圈边缘到旋转中心的距离M34由大变小时,高速旋转的外圈砂轮20通过在伺服电机27恒力矩的作用下紧贴着马桶圈外圈边缘30,并朝靠近马桶圈旋转中心O32方向运动,当外圈边缘到旋转中心的距离M34由小变大时,高速旋转的外圈砂轮20通过在伺服电机27恒力矩的作用下紧贴着马桶圈外圈边缘30,并朝远离马桶圈旋转中心O32方向运动。随着马桶圈11的匀速旋转,高速旋转的外圈砂轮20始终紧贴着马桶圈外圈边缘30,从而达到马桶圈外圈自动修边的效果。内圈砂轮31设置在所述马桶圈内圈边缘35的一侧,随着马桶圈11的匀速旋转,使得与内圈砂轮31所接触处的马桶圈内圈边缘35的形状不断变化,即内圈边缘到旋转中心的距离N33不断变化,内圈边缘到旋转中心的距离N33的大

小由马桶圈内圈边缘35的具体形状决定。当内圈边缘到旋转中心的距离N33由小变大时,高速旋转的内圈砂轮31通过在伺服电机二10恒力矩的作用下紧贴着马桶圈内圈边缘35,并朝远离马桶圈旋转中心032方向运动,当内圈边缘到旋转中心的距离N33由大变小时,高速旋转的内圈砂轮31通过在伺服电机二10恒力矩的作用下紧贴着马桶圈内圈边缘35,并朝靠近马桶圈旋转中心032方向运动。随着马桶圈11的匀速旋转,高速旋转的内圈砂轮31始终紧贴着马桶圈内圈边缘35,从而达到马桶圈内圈自动修边的效果。

[0034] 上述实施例只是本发明的较佳实施例,并不是对本发明技术方案的限制,只要是不经过创造性劳动即可在上述实施例的基础上实现的技术方案,均应视为落入本发明专利的权利保护范围内。

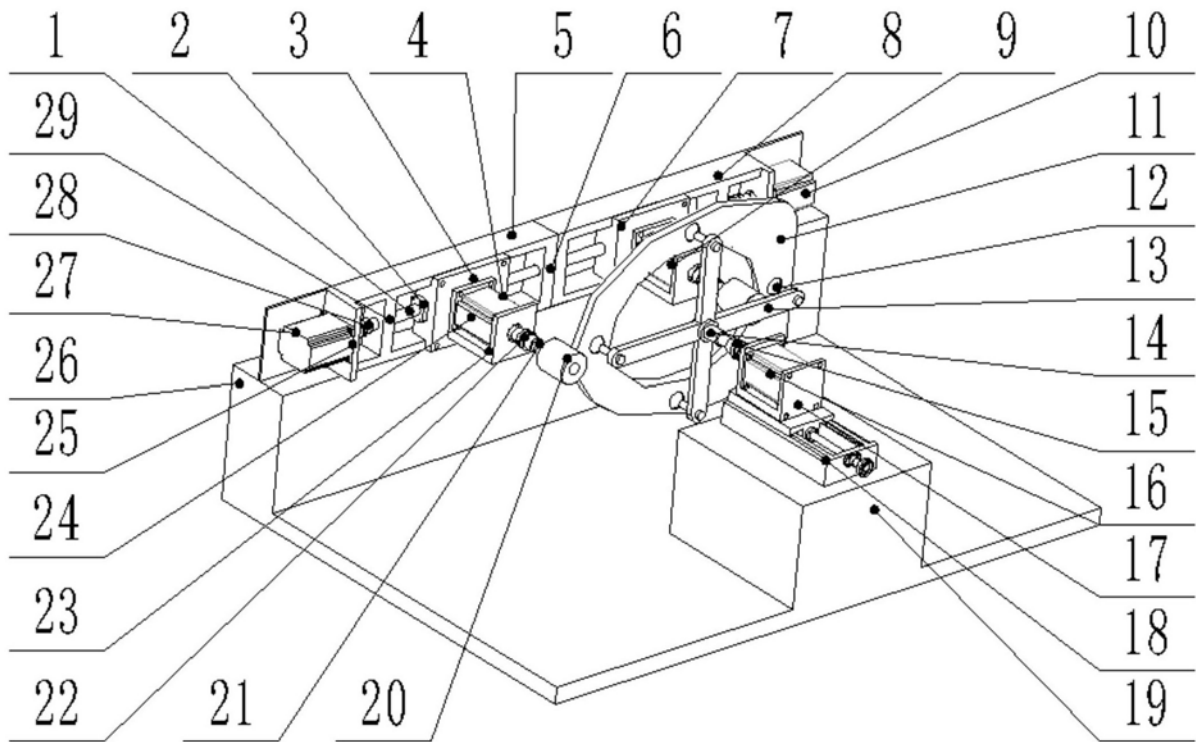


图1

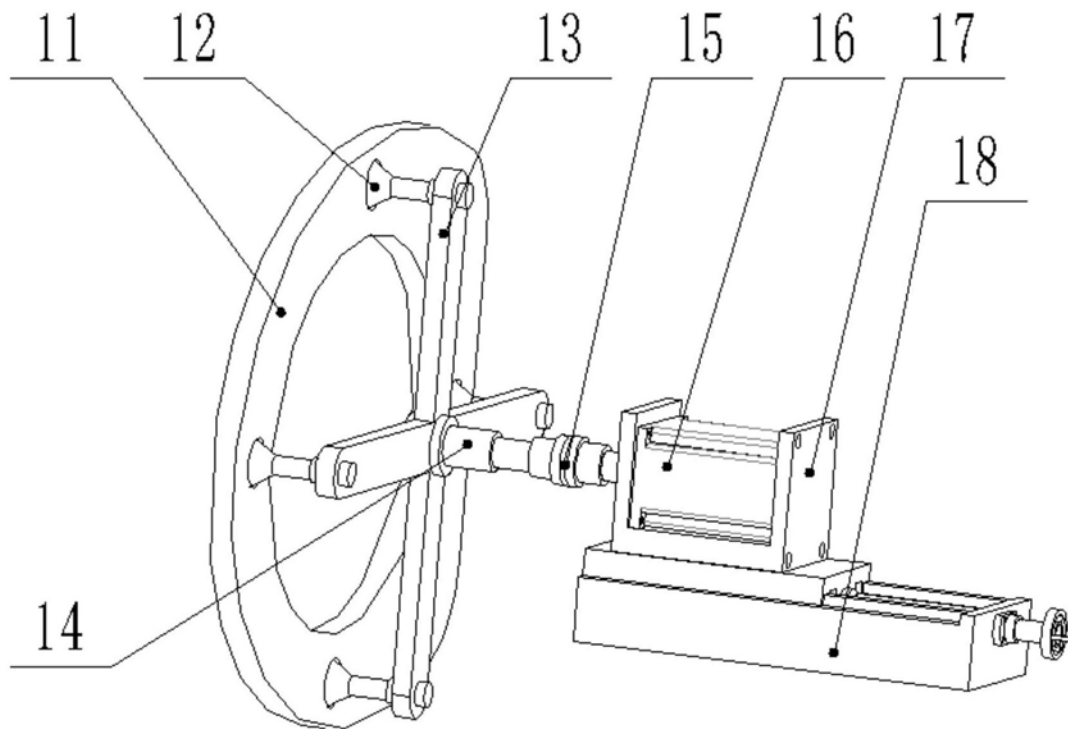


图2

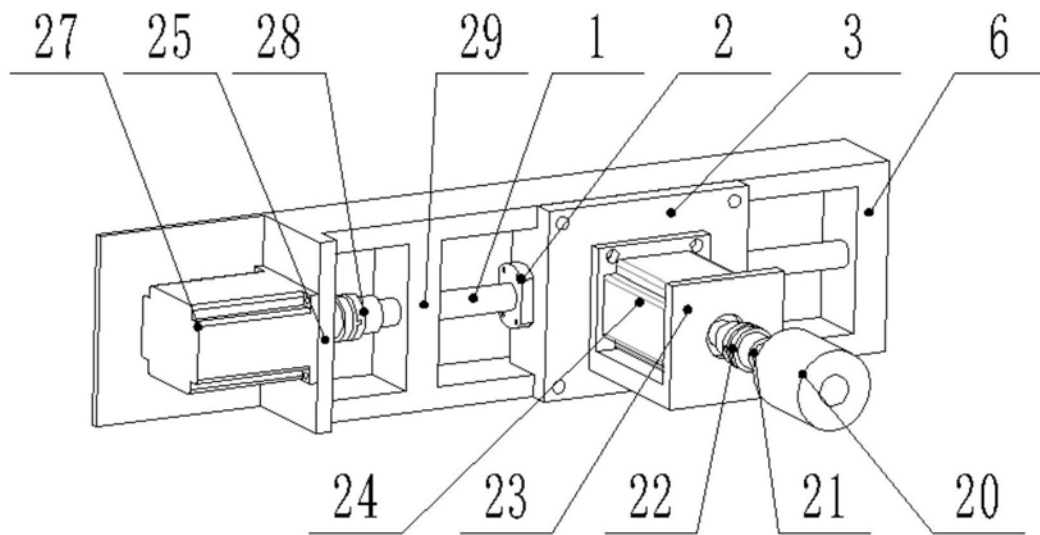


图3

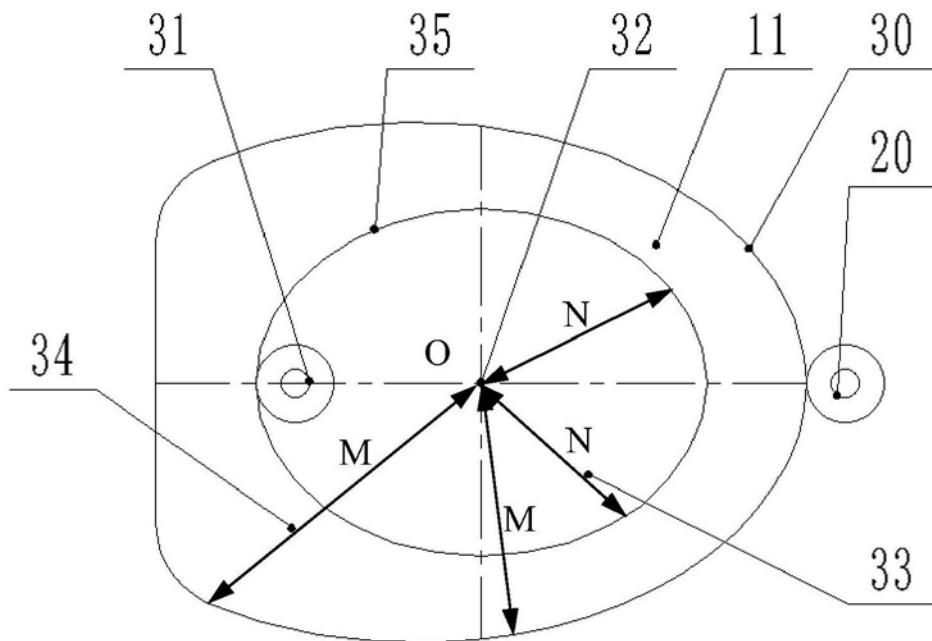


图4