



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115464523 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 12

(21) 申请号 202211120683.5

(22) 申请日 2022.09.15

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115464523 A

(43) 申请公布日 2022.12.13

(73) 专利权人 无锡市明鑫机床有限公司
地址 214000 江苏省无锡市湖滨路157号C
区5号

专利权人 无锡市明鑫数控磨床有限公司

(72) 发明人 邓薇 沈学忠 徐小兰

(74) 专利代理机构 江苏无锡苏汇专利代理事务
所(普通合伙) 32593

专利代理师 沈彬彬

(51) Int. Cl.

B24B 27/00 (2006.01)

B24B 9/00 (2006.01)

B24B 41/04 (2006.01)

B24B 41/06 (2012.01)

B24B 41/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 209239757 U, 2019.08.13

JP 2013112554 A, 2013.06.10

CN 112643498 A, 2021.04.13

CN 112720203 A, 2021.04.30

CN 104440484 A, 2015.03.25

CN 201998021 U, 2011.10.05

CN 216657388 U, 2022.06.03

CN 110695848 A, 2020.01.17

CN 110315143 A, 2019.10.11

CA 2247215 A1, 1999.03.11

CN 112996618 A, 2021.06.18

CN 113857989 A, 2021.12.31

CN 207858598 U, 2018.09.14

JP 2000246628 A, 2000.09.12

叶敏;张玉春;梅雪川;林粤科;林君健.复杂
曲面自适应打磨台设计.现代制造技术与装备
.2018,(第10期),全文.

审查员 李博志

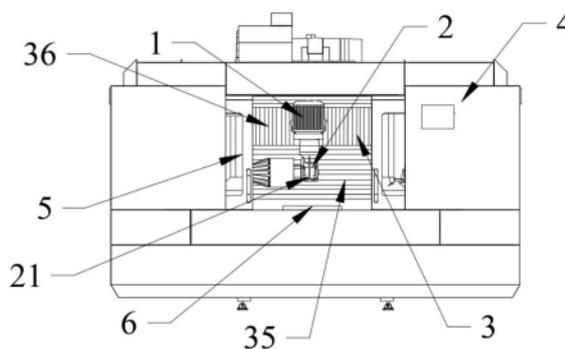
权利要求书3页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

一种高精度适用于异形曲面的立式磨床

(57) 摘要

本发明公开了一种高精度适用于异形曲面的立式磨床,涉及立式磨床技术领域,包括主轴组件、打磨组件、调节组件、主机台、活动门、打磨台,调节组件和主机台内部紧固连接,主轴组件、打磨台和调节组件紧固连接,打磨组件和主轴组件连接,活动门设置在主机台外侧,活动门有两扇,两扇活动门分别设置在主机台外侧两边,活动门和主机台滑动连接。本发明将定子安装在后端盖上,将转子安装在工作主轴上,直接对工作主轴进行驱动,成对轴承对工作主轴进行支撑,一方面提升了输出效率,另一方面也避免了因回转中心不平行导致的工作主轴异响。



1. 一种高精度适用于异形曲面的立式磨床,其特征在于:所述立式磨床包括主轴组件(1)、打磨组件(2)、调节组件(3)、主机台(4)、活动门(5)、打磨台(6),所述调节组件(3)和主机台(4)内部紧固连接,所述主轴组件(1)、打磨台(6)和调节组件(3)紧固连接,所述打磨组件(2)和主轴组件(1)连接,所述活动门(5)设置在主机台(4)外侧,所述活动门(5)有两扇,两扇活动门(5)分别设置在主机台(4)外侧两边,所述活动门(5)和主机台(4)滑动连接;

所述主轴组件(1)包括套筒(11)、接盘(12)、工作主轴(13)、力矩电机(14)、前端盖(15)、防护罩(16)、挡盖(17)、后端轴承座(18)、后端盖(19)、压盖(110)、轴向挡盖(111),所述工作主轴(13)前端设置有第一成对轴承(131),所述第一成对轴承(131)内圈和工作主轴(13)配合连接,第一成对轴承(131)外圈和套筒(11)配合连接,所述接盘(12)安装在工作主轴(13)前端,所述接盘(12)和工作主轴(13)间设置有O型密封圈,所述前端盖(15)安装在套筒(11)前端,所述前端盖(15)和套筒(11)之间也设置有O型密封圈,所述接盘(12)位于前端盖(15)远离套筒(11)的一侧,所述接盘(12)和前端盖(15)之间还设置有端面密封圈(132),所述接盘(12)和前端盖(15)之间设置有多层迷宫密封,所述端面密封圈(132)将多层迷宫密封联通工作主轴(13)的一端堵塞,所述后端盖(19)和套筒(11)紧固连接,所述力矩电机(14)的定子安装在后端盖(19)上,所述力矩电机(14)的定子和套筒(11)配合连接,所述力矩电机(14)的转子安装在工作主轴(13)上,所述力矩电机(14)的转子和工作主轴(13)之间还设置有涨紧环,所述压盖(110)安装在工作主轴(13)上,所述压盖(110)将涨紧环压紧,所述轴向挡盖(111)安装在压盖(110)上,所述后端轴承座(18)安装在套筒(11)上,所述工作主轴(13)后端设置有第二成对轴承(133),所述第二成对轴承(133)内圈和工作主轴(13)配合连接,所述第二成对轴承(133)外圈和后端轴承座(18)配合连接,所述挡盖(17)安装在后端轴承座(18)上,所述挡盖和工作主轴(13)之间还设置有回转密封圈;

所述主轴组件(1)还包括角度编码器、气密封接头(113),所述角度编码器和挡盖(17)紧固连接,所述工作主轴(13)从角度编码器中穿过,所述气密封接头(113)安装在套筒(11)上,所述气密封接头(113)和设置在接盘(12)、前端盖(15)之间的多层迷宫密封相通;

所述打磨组件(2)包括锥齿轮减速器(21)、控制单元(24)、毛刺单元(25),所述锥齿轮减速器(21)和主轴组件(1)之间设置有转动盘,所述转动盘内部设置有驱动机构,所述转动盘一端和锥齿轮减速器(21)相连,转动盘另一端和主轴组件(1)紧固连接,所述工作主轴(13)伸入锥齿轮减速器(21)内部,工作主轴(13)和锥齿轮减速器(21)的输入端紧固连接,所述控制单元(24)、毛刺单元(25)和锥齿轮减速器(21)的输出端相连;

所述控制单元(24)包括固定管(241)、转动套(242)、转动轴(243)、第一伸缩管(244)、第二伸缩管(245)、调节块(246)、打磨套(247)、打磨块(248)、滑移套(249)、铰接杆(2410),所述转动轴(243)和锥齿轮减速器(21)的输出端紧固连接,所述固定管(241)一端和锥齿轮减速器(21)紧固连接,固定管(241)另一端和转动套(242)转动连接,所述转动套(242)和转动轴(243)紧固连接,所述固定管(241)通过管道和外部恒压气源相通,所述滑移套(249)和转动轴(243)滑动连接,所述第一伸缩管(244)、第二伸缩管(245)套在转动轴(243)上,所述第一伸缩管(244)位于滑移套(249)靠近锥齿轮减速器(21)的一侧,所述第一伸缩管(244)远离滑移套(249)的一侧和转动轴(243)紧固连接,所述第一伸缩管(244)靠近滑移套(249)的一侧和滑移套(249)紧固连接,所述转动套(242)通过管道和第一伸缩管(244)内部相通,所述第二伸缩管(245)位于滑移套(249)远离第一伸缩管(244)的一侧,所述第二伸

缩管(245)靠近滑移套(249)的一侧和滑移套(249)紧固连接,所述第二伸缩管(245)远离滑移套(249)的一侧和转动轴(243)紧固连接,所述打磨套(247)套在转动轴(243)外侧,所述打磨套(247)内部设置有第一支撑环、第二支撑环,所述第一支撑环设置在毛刺单元(25)和转动轴(243)之间,所述第二支撑环设置在毛刺单元(25)和打磨套(247)之间,所述第一支撑环、第二支撑环和毛刺单元(25)紧固连接,所述第一支撑环和转动轴(243)转动连接,所述第二支撑环和打磨套(247)转动连接,所述打磨块(248)和打磨套(247)远离锥齿轮减速器(21)的一端铰接,所述打磨块(248)设置有多,多个打磨块(248)围绕打磨套(247)均匀分布,所述铰接杆(2410)设置有多,铰接杆(2410)一端和滑移套(249)铰接,铰接杆(2410)另一端和打磨块(248)中间位置铰接,所述调节块(246)固定在铰接杆(2410)上,调节块(246)一端通过管道和第二伸缩管(245)相连。

2. 根据权利要求1所述的一种高精度适用于异形曲面的立式磨床,其特征在于:所述打磨块(248)有四个内部设置有感温腔(2461),四个感温腔(2461)间隔相同的角度均匀分布,所述感温腔(2461)靠近打磨套(247)的一端设置有出气孔,所述感温腔(2461)内部设置有滑块(2462),所述滑块(2462)和感温腔(2461)滑动连接,所述感温腔(2461)远离打磨套(247)的一端通过管道和调节块(246)联通,所述调节块(246)内部设置有第一通孔(2463)、第二通孔(2464)、调节腔(2465)、活动卡块(2466)、联接孔(2467)、折叠气囊(2468),所述第一通孔(2463)通过管道和感温腔(2461)联通,所述第二通孔(2464)通过管道和第二伸缩管(245)联通,所述调节腔(2465)位于第一通孔(2463)、第二通孔(2464)之间,调节腔(2465)一端设置有延伸槽,所述活动卡块(2466)和延伸槽滑动连接,所述延伸槽远离调节腔(2465)的一端和折叠气囊(2468)相联通,所述折叠气囊(2468)和调节块(246)外侧壁紧固连接,所述联接孔(2467)一端和第一通孔(2463)相联通,联接孔(2467)另一端和第二通孔(2464)相联通,所述联接孔(2467)从延伸槽中穿过。

3. 根据权利要求2所述的一种高精度适用于异形曲面的立式磨床,其特征在于:所述毛刺单元(25)包括环形筒块(251)、螺旋管(252)、收集口(253)、输出口(254),所述环形筒块(251)靠近锥齿轮减速器(21)的一端设置有联接杆,所述联接杆一端和环形筒块(251)紧固联接,联接杆另一端和锥齿轮减速器(21)紧固连接,所述螺旋管(252)设置在环形筒块(251)内部,所述螺旋管(252)远离锥齿轮减速器(21)的一端和收集口(253)紧固连接,所述螺旋管(252)靠近锥齿轮减速器(21)的一端和输出口(254)紧固连接,所述螺旋管(252)靠近输出口(254)的一端设置有离心泵,所述螺旋管(252)内壁上设置有多,多个摩擦突起,所述螺旋管(252)内部和外部电源负极相连,所述打磨台(6)和外部电源正极相连,所述收集口(253)远离螺旋管(252)的一端朝向打磨位置前侧,所述输出口(254)远离螺旋管(252)的一端朝向打磨位置后侧。

4. 根据权利要求3所述的一种高精度适用于异形曲面的立式磨床,其特征在于:所述调节组件(3)包括第一滑台模组(31)、第二滑台模组(32)、第三滑台模组(33),所述第一滑台模组(31)和主机台(4)内部底面紧固连接,所述第一滑台模组(31)的位移平台和打磨台(6)紧固连接,所述第二滑台模组(32)和主机台(4)内部侧壁紧固连接,所述第二滑台模组(32)的位移平台和第三滑台模组(33)紧固连接,所述第三滑台模组(33)的位移平台和主轴组件(1)紧固连接。

5. 根据权利要求4所述的一种高精度适用于异形曲面的立式磨床,其特征在于:所述调

节组件(3)还包括第一风琴罩(34)、第二风琴罩(35)、第三风琴罩(36),所述主机台(4)内侧底部设置有第一嵌入槽,所述第一滑台模组(31)和第一嵌入槽固定连接,所述第一滑台模组(31)的位移平台和第一嵌入槽上端侧壁滑动连接,所述第一风琴罩(34)有两组,两组第一风琴罩(34)分别设置在第一滑台模组(31)的位移平台两侧,所述第一风琴罩(34)一端和第一嵌入槽侧壁固定连接,第一风琴罩(34)另一端和第一滑台模组(31)的位移平台固定连接,所述主机台(4)内部侧壁上设置有第二嵌入槽,所述第二滑台模组(32)和第二嵌入槽固定连接,所述第二滑台模组(32)、第三滑台模组(33)设置在第二嵌入槽内部,所述第二风琴罩(35)有两组,一组第二风琴罩(35)设置在第三滑台模组(33)的位移平台上侧,另一组第二风琴罩(35)设置在第三滑台模组(33)的位移平台下侧,所述第二风琴罩(35)一端和第二嵌入槽侧壁固定连接,第二风琴罩(35)另一端和第三滑台模组(33)的位移平台侧壁固定连接,所述第三风琴罩(36)有两组,两组所述第三风琴罩(36)分别设置在第三滑台模组(33)的位移平台两侧,所述第三风琴罩(36)一端和第二嵌入槽侧壁固定连接,第三风琴罩(36)另一端和第三滑台模组(33)的位移平台固定连接。

一种高精度适用于异形曲面的立式磨床

技术领域

[0001] 本发明涉及立式磨床技术领域,具体为一种高精度适用于异形曲面的立式磨床。

背景技术

[0002] 在针对工件打磨时,立式磨床是较为常用的加工机床,但现有的立式磨床的主轴机构通常是通过减速电机带动皮带轮转动,皮带轮通过皮带将转矩传递给主轴皮带轮来实现的,这种驱动方式存在减速电机的回转中心线与工作主轴的回转中心线安装不平行,容易导致工作主轴回转振动大、异响、轴承寿命短等情况。另一方面,常规的立式磨床工作主轴前端密封是通过工作主轴及前端盖组成一层迷宫及回转密封圈来实现的,存在立式安装的工作主轴工作停止后由于迷宫内外温差大形成气压差,外面水雾及污物易进入迷宫及回转密封圈之间,回转导致密封圈上污物易堆积并进入工作主轴前端成对轴承,从而导致成对轴承寿命短,进而直接影响立式磨床的使用可靠性。

[0003] 在针对表面存在倾斜度变化的异形曲面加工时,常规的立式磨床一部分无法进行角度切换,只能对单一倾斜角度的曲面进行打磨,部分立式磨床虽然可以进行角度调整,但在倾斜角度不断变化的异形曲面上,需要不断调整设备的倾斜角度,极大程度的增加了设备运行的复杂程度。另一方面,在局部区域的粗糙程度较大时,常规的磨床并不能根据摩擦表面的粗糙程度对打磨位置施加的压力进行调整,导致局部位摩擦过程中产生的热量过大,影响了打磨工具的使用寿命。

[0004] 在表面倾斜度有变化的异形曲面打磨过程中,打磨辊和异形曲面很难做到完全贴合,容易出现打磨死角,进而导致曲面上存在的毛刺打磨不彻底,仍然存在毛刺残根的残留,而传统的立式磨床缺少针对异形曲面毛刺的有效处理手段。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种高精度适用于异形曲面的立式磨床,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明提供如下技术方案:一种高精度适用于异形曲面的立式磨床,包括主轴组件、打磨组件、调节组件、主机台、活动门、打磨台,调节组件和主机台内部紧固连接,主轴组件、打磨台和调节组件紧固连接,打磨组件和主轴组件连接,活动门设置在主机台外侧,活动门有两扇,两扇活动门分别设置在主机台外侧两边,活动门和主机台滑动连接。打磨台上设置有固定卡盘,固定卡盘属于本领域常规技术手段,具体结构不作描述,需要打磨的工件被固定卡盘固定住,活动门关闭,调节组件一方面带动打磨台移动,一方面带动主轴组件移动,主轴组件输出转矩给打磨组件,打磨组件对工件表面进行打磨。本发明将定子安装在后端盖上,将转子安装在工作主轴上,直接对工作主轴进行驱动,成对轴承对工作主轴进行支撑,一方面提升了输出效率,另一方面也避免了因回转中心不平行导致的工作主轴异响。

[0007] 进一步的,主轴组件包括套筒、接盘、工作主轴、力矩电机、前端盖、防护罩、挡盖、

后端轴承座、后端盖、压盖、轴向挡盖,工作主轴前端设置有第一成对轴承,第一成对轴承内圈和工作主轴配合连接,第一成对轴承外圈和套筒配合连接,接盘安装在工作主轴前端,接盘和工作主轴间设置有O型密封圈,前端盖安装在套筒前端,前端盖和套筒之间也设置有O型密封圈,接盘位于前端盖远离套筒的一侧,接盘和前端盖之间还设置有端面密封圈,接盘和前端盖之间设置有多层迷宫密封,端面密封圈将多层迷宫密封联通工作主轴的一端堵塞,后端盖和套筒紧固连接,力矩电机的定子安装在后端盖上,力矩电机的定子和套筒配合连接,力矩电机的转子安装在工作主轴上,力矩电机的转子和工作主轴之间还设置有涨紧环,压盖安装在工作主轴上,压盖将涨紧环压紧,轴向挡盖安装在压盖上,后端轴承座安装在套筒上,工作主轴后端设置有第二成对轴承,第二成对轴承内圈和工作主轴配合连接,第二成对轴承外圈和后端轴承座配合连接,挡盖安装在后端轴承座上,挡盖和工作主轴之间还设置有回转密封圈。多层迷宫密封,属于本领域常规技术手段,具体结构不作描述。本发明将定子安装在后端盖上,将转子安装在工作主轴上,直接对工作主轴进行驱动,成对轴承对工作主轴进行支撑,一方面提升了输出效率,另一方面也避免了因回转中心不平行导致的工作主轴异响。端面密封圈、回转密封圈对轴端进行密封。

[0008] 进一步的,主轴组件还包括角度编码器、气密封接头,角度编码器和挡盖紧固连接,工作主轴从角度编码器中穿过,气密封接头安装在套筒上,气密封接头和设置在接盘、前端盖之间的多层迷宫密封相连通。角度编码器属于本领域常规技术手段,具体结构不作描述,工作主轴前端的密封是通过外部清洁、干燥气源进入气密封接头后,进入前端盖与接盘间的多层迷宫,由于端面密封圈及内置多层迷宫导致气源只能经防护罩与套筒之间的缝隙向外喷出,从而防止外部污水雾进入第一成对轴承内。工作主轴的回转准确定位是通过安装角度编码器闭环控制方式来实现的。

[0009] 进一步的,打磨组件包括锥齿轮减速器、控制单元、毛刺单元,锥齿轮减速器和主轴组件之间设置有转动盘,转动盘内部设置有驱动机构,转动盘一端和锥齿轮减速器相连,转动盘另一端和主轴组件紧固连接,工作主轴伸入锥齿轮减速器内部,工作主轴和锥齿轮减速器的输入端紧固连接,控制单元、毛刺单元和锥齿轮减速器的输出端相连。转动盘内部设置的驱动机构属于本领域常规技术手段,具体结构不作描述,驱动机构可带动转动盘产生相对转动,对锥齿轮减速器的角度进行调节,以方便控制单元、毛刺单元的工作。

[0010] 进一步的,控制单元包括固定管、转动套、转动轴、第一伸缩管、第二伸缩管、调节块、打磨套、打磨块、滑移套、铰接杆,转动轴和锥齿轮减速器的输出端紧固连接,固定管一端和锥齿轮减速器紧固连接,固定管另一端和转动套转动连接,转动套和转动轴紧固连接,固定管通过管道和外部恒压气源相连通,滑移套和转动轴滑动连接,第一伸缩管、第二伸缩管套在转动轴上,第一伸缩管位于滑移套靠近锥齿轮减速器的一侧,第一伸缩管远离滑移套的一侧和转动轴紧固连接,第一伸缩管靠近滑移套的一侧和滑移套紧固连接,转动套通过管道和第一伸缩管内部相联通,第二伸缩管位于滑移套远离第一伸缩管的一侧,第二伸缩管靠近滑移套的一侧和滑移套紧固连接,第二伸缩管远离滑移套的一侧和转动轴紧固连接,打磨套套在转动轴外侧,打磨套内部设置有第一支撑环、第二支撑环,第一支撑环设置在毛刺单元和转动轴之间,第二支撑环设置在毛刺单元和打磨套之间,第一支撑环、第二支撑环和毛刺单元紧固连接,第一支撑环和转动轴转动连接,第二支撑环和打磨套转动连接,打磨块和打磨套远离锥齿轮减速器的一端铰接,打磨块设置有多,多个打磨块围绕打磨

套均匀分布,铰接杆设置有多个,铰接杆一端和滑移套铰接,铰接杆另一端和打磨块中间位置铰接,调节块固定在铰接杆上,调节块一端通过管道和第二伸缩管相连。在磨床工作时,打磨套对平面工件进行打磨,针对异形曲面工件,打磨块对异形曲面表面进行打磨,打磨块外表面设置为圆弧形,多个打磨块的外沿可连接成圆,在转动状态下,能够顺利的对工件表面进行打磨,在打磨的过程中,打磨块和异形曲面贴合,恒压气源输入气体经过固定管、转动套,并最终输入第一伸缩管,第一伸缩管内部因为恒定的气压,对滑移套产生恒定的推力,恒定推力作用下的滑移套时刻对铰接杆输出恒定推力,铰接杆将推力转移到打磨块上,打磨块时刻以恒定的力量作用在异形曲面表面,在异形曲面的倾斜程度变化时,打磨块能够主动的对自身的倾斜角度进行调整,而单个打磨块在调整自身倾斜角度的过程中,滑移套的位置随之改变,多个打磨块组成的锥形打磨头的倾角也随之改变。

[0011] 进一步的,打磨块有四个内部设置有感温腔,四个感温腔间隔相同的角度均匀分布,感温腔靠近打磨套的一端设置有出气孔,感温腔内部设置有滑块,滑块和感温腔滑动连接,感温腔远离打磨套的一端通过管道和调节块联通,调节块内部设置有第一通孔、第二通孔、调节腔、活动卡块、联接孔、折叠气囊,第一通孔通过管道和感温腔联通,第二通孔通过管道和第二伸缩管联通,调节腔位于第一通孔、第二通孔之间,调节腔一端设置有延伸槽,活动卡块和延伸槽滑动连接,延伸槽远离调节腔的一端和折叠气囊相联通,折叠气囊和调节块外侧壁紧固连接,联接孔一端和第一通孔相联通,联接孔另一端和第二通孔相联通,联接孔从延伸槽中穿过。四个感温腔用来反映在打磨状态下打磨块的整体温度,设置四组用来提升温度准确性,避免局部的温升对装置整体造成异响。在正常状态下,第二伸缩管内部的气体可自由变动,不会对滑移套造成影响,当局部位置的粗糙程度较大时,打磨块在该位置打磨时温度会迅速升高,感温腔内部的温度也相应的提升,气体的热量传递到调节腔处,调节腔内部充有气体,且处于封闭状态,当温度提升时,调节腔内部的气体膨胀,活动卡块被向上推动,延伸槽的长度控制温度提升上限,当温度数值超过上限时,活动卡块会将联接孔堵塞,联接孔堵塞后活动卡块另一侧的气体可充入折叠气囊,本发明的调节块使用铜制作,具有较好的导热性能,延伸槽内部设置有传感器,在联接孔被堵塞时,传感器输出信号,打磨组件在此处静止,进行持续打磨,摩擦的热量提升经过调节块持续输送给第二通孔内部的气体,第二通孔内部气体将热量向第二伸缩管内部输送,第二伸缩管内部气体的温度上升后会增长第二伸缩管的长度,第二伸缩管对滑移套产生推力,则滑移套通过铰接杆作用在打磨块上的推力减小,打磨块和粗糙位置之间的压力相对减小,摩擦力降低,单位时间打磨产生的热量相对降低。

[0012] 进一步的,毛刺单元包括环形筒块、螺旋管、收集口、输出口,环形筒块靠近锥齿轮减速器的一端设置有联接杆,联接杆一端和环形筒块紧固联接,联接杆另一端和锥齿轮减速器紧固连接,螺旋管设置在环形筒块内部,螺旋管远离锥齿轮减速器的一端和收集口紧固连接,螺旋管靠近锥齿轮减速器的一端和输出口紧固连接,螺旋管靠近输出口的一端设置有离心泵,螺旋管内壁上设置有多个摩擦突起,螺旋管内部和外部电源负极相连,打磨台和外部电源正极相连,收集口远离螺旋管的一端朝向打磨位置前侧,输出口远离螺旋管的一端朝向打磨位置后侧。本发明在打磨异形曲面时,打磨块的转动方向在接触曲面位置处和前进方向保持一致,离心泵在螺旋管内部产生气流,气流沿着螺旋管转动,收集口朝向未打磨的一侧,打磨块打磨位置处被磨断的毛刺前抛,被收集口收集走,避免了在打磨位置处

毛刺的堆积,断裂的毛刺进入螺旋管中,随着气流一起螺旋转动,毛刺和螺旋管侧壁撞击断裂,毛刺表面被摩擦突起打磨,在不断的撞击打磨后,毛刺表面附带了负电荷,打磨后的毛刺呈现为颗粒状,毛刺颗粒被从输出口喷出,输出口朝向打磨后的异形曲面,异形曲面表面存在毛刺残根,毛刺残根处存在尖端电荷聚集,携带正电荷,毛刺颗粒对毛刺残根进行针对性的撞击,对打磨后的表面进行进一步的平整处理。

[0013] 进一步的,调节组件包括第一滑台模组、第二滑台模组、第三滑台模组,第一滑台模组和主机台内部底面固定连接,第一滑台模组的位移平台和打磨台固定连接,第二滑台模组和主机台内部侧壁固定连接,第二滑台模组的位移平台和第三滑台模组固定连接,第三滑台模组的位移平台和主轴组件固定连接。第一滑台模组带动打磨台移动,对工件的位置进行调整,第二滑台模组带动第三滑台模组上下移动,第三滑台模组带动主机台左右移动。

[0014] 进一步的,调节组件还包括第一风琴罩、第二风琴罩、第三风琴罩,主机台内侧底部设置有第一嵌入槽,第一滑台模组和第一嵌入槽固定连接,第一滑台模组的位移平台和第一嵌入槽上端侧壁滑动连接,第一风琴罩有两组,两组第一风琴罩分别设置在第一滑台模组的位移平台两侧,第一风琴罩一端和第一嵌入槽侧壁固定连接,第一风琴罩另一端和第一滑台模组的位移平台固定连接,主机台内部侧壁上设置有第二嵌入槽,第二滑台模组和第二嵌入槽固定连接,第二滑台模组、第三滑台模组设置在第二嵌入槽内部,第二风琴罩有两组,一组第二风琴罩设置在第三滑台模组的位移平台上侧,另一组第二风琴罩设置在第三滑台模组的位移平台下侧,第二风琴罩一端和第二嵌入槽侧壁固定连接,第二风琴罩另一端和第三滑台模组的位移平台侧壁固定连接,第三风琴罩有两组,两组第三风琴罩分别设置在第三滑台模组的位移平台两侧,第三风琴罩一端和第二嵌入槽侧壁固定连接,第三风琴罩另一端和第三滑台模组的位移平台固定连接。风琴罩属于本领域常规技术手段,具体结构不作描述。第一风琴罩对第一滑台模组进行覆盖,第二风琴罩、第三风琴罩对第二滑台模组、第三滑台模组进行覆盖,避免打磨过程中的杂质飞入丝杆螺母中,造成啮合损伤。

[0015] 与现有技术相比,本发明所达到的有益效果是:本发明将定子安装在后端盖上,将转子安装在工作主轴上,直接对工作主轴进行驱动,成对轴承对工作主轴进行支撑,一方面提升了输出效率,另一方面也避免了因回转中心不平行导致的工作主轴异响。本发明将外部清洁、干燥气源进入气密封接头后,进入前端盖与接盘间的多层迷宫,由于端面密封圈及内置多层迷宫导致气源只能经防护罩与套筒之间的缝隙向外喷出,从而防止了外部污水雾进入第一成对轴承内。本发明通过保持压力的减小量和异形曲面表面粗糙程度呈正相关,控制打磨异形曲面表面时局部摩擦力能够保持相对稳定,该设置既保证了对表面摩擦力较大位置的有效打磨,又保证了打磨过程中温度的相对稳定,延长了打磨组件的使用寿命。本发明的毛刺单元通过对打磨过程中毛刺的收集,二次打磨,形成毛刺颗粒,并从打磨块的间隙中将毛刺颗粒抛出,对已经打磨过的异形曲面上残留的毛刺残根进行针对性去除,极大程度的提升了打磨的有效性,另一方面,该设置对毛刺残渣的分布进行了引导,避免了残渣在打磨位置堆积的情况出现。

附图说明

[0016] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0017] 图1是本发明的整体结构示意图;

[0018] 图2是本发明的主轴组件整体结构剖视图;

[0019] 图3是本发明的打磨组件整体结构剖视图;

[0020] 图4是图3的A处局部放大图;

[0021] 图5是本发明的打磨套、打磨块立体结构视图;

[0022] 图6是本发明的毛刺单元工作原理图;

[0023] 图7是本发明的第一滑台模组局部结构示意图;

[0024] 图8是本发明的第二滑台模组、第三滑台模组局部结构示意图;

[0025] 图中:1-主轴组件、11-套筒、12-接盘、13-工作主轴、131-第一成对轴承、132-端面密封圈、133-第二成对轴承、14-力矩电机、15-前端盖、16-防护罩、17-挡盖、18-后端轴承座、19-后端盖、110-压盖、111-轴向挡盖、113-气密封接头、2-打磨组件、21-锥齿轮减速器、24-控制单元、241-固定管、242-转动套、243-转动轴、244-第一伸缩管、245-第二伸缩管、246-调节块、2461-感温腔、2462-滑块、2463-第一通孔、2464-第二通孔、2465-调节腔、2466-活动卡块、2467-联接孔、2468-折叠气囊、247-打磨套、248-打磨块、249-滑移套、2410-铰接杆、25-毛刺单元、251-环形筒块、252-螺旋管、253-收集口、254-输出口、3-调节组件、31-第一滑台模组、32-第二滑台模组、33-第三滑台模组、34-第一风琴罩、35-第二风琴罩、36-第三风琴罩、4-主机台、5-活动门、6-打磨台。

具体实施方式

[0026] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做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。

[0027] 如图1所示,一种高精度适用于异形曲面的立式磨床,包括主轴组件1、打磨组件2、调节组件3、主机台4、活动门5、打磨台6,调节组件3和主机台4内部紧固连接,主轴组件1、打磨台6和调节组件3紧固连接,打磨组件2和主轴组件1连接,活动门5设置在主机台4外侧,活动门5有两扇,两扇活动门5分别设置在主机台4外侧两边,活动门5和主机台4滑动连接。打磨台6上设置有固定卡盘,固定卡盘属于本领域常规技术手段,具体结构不作描述,需要打磨的工件被固定卡盘固定住,活动门5关闭,调节组件3一方面带动打磨台6移动,一方面带动主轴组件1移动,主轴组件1输出转矩给打磨组件2,打磨组件2对工件表面进行打磨。本发明将定子安装在后端盖19上,将转子安装在工作主轴13上,直接对工作主轴13进行驱动,成对轴承对工作主轴13进行支撑,一方面提升了输出效率,另一方面也避免了因回转中心不平行导致的工作主轴13异响。

[0028] 如图2所示,主轴组件1包括套筒11、接盘12、工作主轴13、力矩电机14、前端盖15、防护罩16、挡盖17、后端轴承座18、后端盖19、压盖110、轴向挡盖111,工作主轴13前端设置有第一成对轴承131,第一成对轴承131内圈和工作主轴13配合连接,第一成对轴承131外圈

和套筒11配合连接,接盘12安装在工作主轴13前端,接盘12和工作主轴13间设置有O型密封圈,前端盖15安装在套筒11前端,前端盖15和套筒11之间也设置有O型密封圈,接盘12位于前端盖15远离套筒11的一侧,接盘12和前端盖15之间还设置有端面密封圈132,接盘12和前端盖15之间设置有多层迷宫密封,端面密封圈132将多层迷宫密封联通工作主轴13的一端堵塞,后端盖19和套筒11紧固连接,力矩电机14的定子安装在后端盖19上,力矩电机14的定子和套筒11配合连接,力矩电机14的转子安装在工作主轴13上,力矩电机14的转子和工作主轴13之间还设置有涨紧环,压盖110安装在工作主轴13上,压盖110将涨紧环压紧,轴向挡盖111安装在压盖110上,后端轴承座18安装在套筒11上,工作主轴13后端设置有第二成对轴承133,第二成对轴承133内圈和工作主轴配合连接,第二成对轴承133外圈和后端轴承座18配合连接,挡盖17安装在后端轴承座18上,挡盖和工作主轴13之间还设置有回转密封圈。多层迷宫密封,属于本领域常规技术手段,具体结构不作描述。本发明将定子安装在后端盖19上,将转子安装在工作主轴13上,直接对工作主轴13进行驱动,成对轴承对工作主轴13进行支撑,一方面提升了输出效率,另一方面也避免了因回转中心不平行导致的工作主轴13异响。端面密封圈132、回转密封圈对轴端进行密封。

[0029] 如图2所示,主轴组件1还包括角度编码器、气密封接头113,角度编码器和挡盖17紧固连接,工作主轴13从角度编码器中穿过,气密封接头113安装在套筒11上,气密封接头113和设置在接盘12、前端盖15之间的多层迷宫密封相连通。角度编码器属于本领域常规技术手段,具体结构不作描述,工作主轴13前端的密封是通过外部清洁、干燥气源进入气密封接头113后,进入前端盖15与接盘12间的多层迷宫,由于端面密封圈及内置多层迷宫导致气源只能经防护罩16与套筒11之间的缝隙向外喷出,从而防止外部污水雾进入第一成对轴承内。工作主轴13的回转准确定位是通过安装角度编码器闭环控制方式来实现的。

[0030] 如图1、图3所示,打磨组件2包括锥齿轮减速器21、控制单元24、毛刺单元25,锥齿轮减速器21和主轴组件1之间设置有转动盘,转动盘内部设置有驱动机构,转动盘一端和锥齿轮减速器21相连,转动盘另一端和主轴组件1紧固连接,工作主轴13伸入锥齿轮减速器21内部,工作主轴13和锥齿轮减速器21的输入端紧固连接,控制单元24、毛刺单元25和锥齿轮减速器21的输出端相连。转动盘内部设置的驱动机构属于本领域常规技术手段,具体结构不作描述,驱动机构可带动转动盘产生相对转动,对锥齿轮减速器21的角度进行调节,以方便控制单元24、毛刺单元25的工作。

[0031] 如图3、图5所示,控制单元24包括固定管241、转动套242、转动轴243、第一伸缩管244、第二伸缩管245、调节块246、打磨套247、打磨块248、滑移套249、铰接杆2410,转动轴243和锥齿轮减速器21的输出端紧固连接,固定管241一端和锥齿轮减速器21紧固连接,固定管241另一端和转动套242转动连接,转动套242和转动轴243紧固连接,固定管241通过管道和外部恒压气源相连通,滑移套249和转动轴243滑动连接,第一伸缩管244、第二伸缩管245套在转动轴243上,第一伸缩管244位于滑移套249靠近锥齿轮减速器21的一侧,第一伸缩管244远离滑移套249的一侧和转动轴243紧固连接,第一伸缩管244靠近滑移套249的一侧和滑移套249紧固连接,转动套242通过管道和第一伸缩管244内部相联通,第二伸缩管245位于滑移套249远离第一伸缩管244的一侧,第二伸缩管245靠近滑移套249的一侧和滑移套249紧固连接,第二伸缩管245远离滑移套249的一侧和转动轴243紧固连接,打磨套247套在转动轴243外侧,打磨套247内部设置有第一支撑环、第二支撑环,第一支撑环设置在毛

刺单元25和转动轴243之间,第二支撑环设置在毛刺单元25和打磨套247之间,第一支撑环、第二支撑环和毛刺单元25固定连接,第一支撑环和转动轴243转动连接,第二支撑环和打磨套247转动连接,打磨块248和打磨套247远离锥齿轮减速器21的一端铰接,打磨块248设置有多,多个打磨块248围绕打磨套247均匀分布,铰接杆2410设置有多,铰接杆2410一端和滑移套249铰接,铰接杆2410另一端和打磨块248中间位置铰接,调节块246固定在铰接杆2410上,调节块246一端通过管道和第二伸缩管245相连。在磨床工作时,打磨套247对平面工件进行打磨,针对异形曲面工件,打磨块248对异形曲面表面进行打磨,打磨块248外表面设置为圆弧形,多个打磨块248的外沿可连接成圆,在转动状态下,能够顺利的对工件表面进行打磨,在打磨的过程中,打磨块248和异形曲面贴合,恒压气源输入气体经过固定管241、转动套242,并最终输入第一伸缩管244,第一伸缩管244内部因为恒定的气压,对滑移套249产生恒定的推力,恒定推力作用下的滑移套时刻对铰接杆输出恒定推力,铰接杆将推力转移到打磨块上,打磨块时刻以恒定的力量作用在异形曲面表面,在异形曲面的倾斜程度变化时,打磨块248能够主动的对自身的倾斜角度进行调整,而单个打磨块248在调整自身倾斜角度的过程中,滑移套249的位置随之改变,多个打磨块248组成的锥形打磨头的倾角也随之改变。

[0032] 如图3、图4所示,打磨块248有四个内部设置有感温腔2461,四个感温腔2461间隔相同的角度均匀分布,感温腔2461靠近打磨套247的一端设置有出气孔,感温腔2461内部设置有滑块2462,滑块2462和感温腔2461滑动连接,感温腔2461远离打磨套247的一端通过管道和调节块246联通,调节块246内部设置有第一通孔2463、第二通孔2464、调节腔2465、活动卡块2466、联接孔2467、折叠气囊2468,第一通孔2463通过管道和感温腔2461联通,第二通孔2464通过管道和第二伸缩管245联通,调节腔2465位于第一通孔2463、第二通孔2464之间,调节腔2465一端设置有延伸槽,活动卡块2466和延伸槽滑动连接,延伸槽远离调节腔2465的一端和折叠气囊2468相联通,折叠气囊2468和调节块246外侧壁固定连接,联接孔2467一端和第一通孔2463相联通,联接孔2467另一端和第二通孔2464相联通,联接孔2467从延伸槽中穿过。四个感温腔2461用来反映在打磨状态下打磨块248的整体温度,设置四组用来提升温度准确性,避免局部的温升对装置整体造成异响。在正常状态下,第二伸缩管245内部的气体可自由变动,不会对滑移套249造成影响,当局部位置的粗糙程度较大时,打磨块248在该位置打磨时温度会迅速升高,感温腔2461内部的温度也相应的提升,气体的热量传递到调节腔2465处,调节腔2465内部充有气体,且处于封闭状态,当温度提升时,调节腔2465内部的气体膨胀,活动卡块2466被向上推动,延伸槽的长度控制温度提升上限,当温度数值超过上限时,活动卡块2466会将联接孔堵塞,联接孔堵塞后活动卡块另一侧的气体可充入折叠气囊2468,本发明的调节块使用铜制作,具有较好的导热性能,延伸槽内部设置有传感器,在联接孔被堵塞时,传感器输出信号,打磨组件2在此处静止,进行持续打磨,摩擦的热量提升经过调节块持续输送给第二通孔2464内部的气体,第二通孔2464内部气体将热量向第二伸缩管245内部输送,第二伸缩管245内部气体的温度上升后会增长第二伸缩管245的长度,第二伸缩管245对滑移套249产生推力,则滑移套249通过铰接杆作用在打磨块248上的推力减小,打磨块248和粗糙位置之间的压力相对减小,摩擦力降低,单位时间打磨产生的热量相对降低。本发明通过保持压力的减小量和异形曲面表面粗糙程度呈正相关,控制打磨异形曲面表面时局部摩擦力能够保持相对稳定,该设置既保证了对表面摩擦

力较大位置的有效打磨,又保证了打磨过程中温度的相对稳定,延长了打磨组件2的使用寿命。

[0033] 如图3、图6所示,毛刺单元25包括环形筒块251、螺旋管252、收集口253、进出口254,环形筒块251靠近锥齿轮减速器21的一端设置有联接杆,联接杆一端和环形筒块251紧固联接,联接杆另一端和锥齿轮减速器21紧固连接,螺旋管252设置在环形筒块251内部,螺旋管252远离锥齿轮减速器21的一端和收集口253紧固连接,螺旋管252靠近锥齿轮减速器21的一端和出口254紧固连接,螺旋管252靠近出口254的一端设置有离心泵,螺旋管252内壁上设置有多个摩擦突起,螺旋管252内部和外部电源负极相连,打磨台6和外部电源正极相连,收集口253远离螺旋管252的一端朝向打磨位置前侧,出口254远离螺旋管252的一端朝向打磨位置后侧。本发明在打磨异形曲面时,打磨块248的转动方向在接触曲面位置处和前进方向保持一致,离心泵在螺旋管252内部产生气流,气流沿着螺旋管252转动,收集口253朝向未打磨的一侧,打磨块248打磨位置处被磨断的毛刺前抛,被收集口253收集走,避免了在打磨位置处毛刺的堆积,断裂的毛刺进入螺旋管252中,随着气流一起螺旋转动,毛刺和螺旋管252侧壁撞击断裂,毛刺表面被摩擦突起打磨,在不断的撞击打磨后,毛刺表面附带了负电荷,打磨后的毛刺呈现为颗粒状,毛刺颗粒被从出口254喷出,出口254朝向打磨后的异形曲面,异形曲面表面存在毛刺残根,毛刺残根处存在尖端电荷聚集,携带正电荷,毛刺颗粒对毛刺残根进行针对性的撞击,对打磨后的表面进行进一步的平整处理。

[0034] 如图7、图8所示,调节组件3包括第一滑台模组31、第二滑台模组32、第三滑台模组33,第一滑台模组31和主机台4内部底面紧固连接,第一滑台模组31的位移平台和打磨台6紧固连接,第二滑台模组32和主机台4内部侧壁紧固连接,第二滑台模组32的位移平台和第三滑台模组33紧固连接,第三滑台模组33的位移平台和主轴组件1紧固连接。第一滑台模组31带动打磨台6移动,对工件的位置进行调整,第二滑台模组32带动第三滑台模组33上下移动,第三滑台模组33带动主机台4左右移动。

[0035] 如图7、图8所示,调节组件3还包括第一风琴罩34、第二风琴罩35、第三风琴罩36,主机台4内侧底部设置有第一嵌入槽,第一滑台模组31和第一嵌入槽紧固连接,第一滑台模组31的位移平台和第一嵌入槽上端侧壁滑动连接,第一风琴罩34有两组,两组第一风琴罩34分别设置在第一滑台模组31的位移平台两侧,第一风琴罩34一端和第一嵌入槽侧壁紧固连接,第一风琴罩34另一端和第一滑台模组31的位移平台紧固连接,主机台4内部侧壁上设置有第二嵌入槽,第二滑台模组32和第二嵌入槽紧固连接,第二滑台模组32、第三滑台模组33设置在第二嵌入槽内部,第二风琴罩35有两组,一组第二风琴罩35设置在第三滑台模组33的位移平台上侧,另一组第二风琴罩35设置在第三滑台模组33的位移平台下侧,第二风琴罩35一端和第二嵌入槽侧壁紧固连接,第二风琴罩35另一端和第三滑台模组33的位移平台侧壁紧固连接,第三风琴罩36有两组,两组第三风琴罩36分别设置在第三滑台模组33的位移平台两侧,第三风琴罩36一端和第二嵌入槽侧壁紧固连接,第三风琴罩36另一端和第三滑台模组33的位移平台紧固连接。风琴罩属于本领域常规技术手段,具体结构不作描述。第一风琴罩34对第一滑台模组31进行覆盖,第二风琴罩35、第三风琴罩36对第二滑台模组32、第三滑台模组33进行覆盖,避免打磨过程中的杂质飞入丝杆螺母中,造成啮合损伤。

[0036] 本发明的工作原理:需要打磨的工件被固定卡盘固定住,活动门5关闭,调节组件3一方面带动打磨台6移动,一方面带动主轴组件1移动,主轴组件的工作主轴将转矩输出给

锥齿轮减速器21,锥齿轮减速器将转矩传递给转动轴243。打磨套247对平面工件进行打磨,针对异形曲面工件,打磨块248对异形曲面表面进行打磨,在打磨的过程中,打磨块248和异形曲面贴合,恒压气源输入气体经过固定管241、转动套242,并最终输入第一伸缩管244,第一伸缩管244内部因为恒定的气压,对滑移套249产生恒定的推力,恒定推力作用下的滑移套时刻对铰接杆输出恒定推力,铰接杆将推力转移到打磨块上,打磨块时刻以恒定的力量作用在异形曲面表面,在异形曲面的倾斜程度变化时,打磨块248能够主动的对自身的倾斜角度进行调整。当局部位置的粗糙程度较大时,打磨块248在该位置打磨时温度会迅速升高,感温腔2461内部的温度也相应的提升,气体的热量传递到调节腔2465处,调节腔2465内部的气体膨胀,活动卡块2466被向上推动,活动卡块2466会将联接孔堵塞。在联接孔被堵塞时,传感器输出信号,打磨组件2在此处静止,进行持续打磨,摩擦的热量提升经过调节块持续输送给第二通孔2464内部的气体,第二通孔2464内部气体将热量向第二伸缩管245内部输送,第二伸缩管245内部气体的温度上升后会增长第二伸缩管245的长度,第二伸缩管245对滑移套249产生推力,则滑移套249通过铰接杆作用在打磨块248上的推力减小,打磨块248和粗糙位置之间的压力相对减小,摩擦力降低,单位时间打磨产生的热量相对降低。在打磨异形曲面时,收集口253朝向未打磨的一侧,打磨块248打磨位置处被磨断的毛刺前抛,被收集口253收集走,断裂的毛刺进入螺旋管252中,随着气流一起螺旋转动,毛刺和螺旋管252侧壁撞击断裂,毛刺表面被摩擦突起打磨,在不断的撞击打磨后,毛刺表面附带了负电荷,打磨后的毛刺呈现为颗粒状,毛刺颗粒被从输出口254喷出,输出口254朝向打磨后的异形曲面,异形曲面表面存在毛刺残根,毛刺残根处存在尖端电荷聚集,携带正电荷,毛刺颗粒对毛刺残根进行针对性的撞击。

[0037] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0038] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

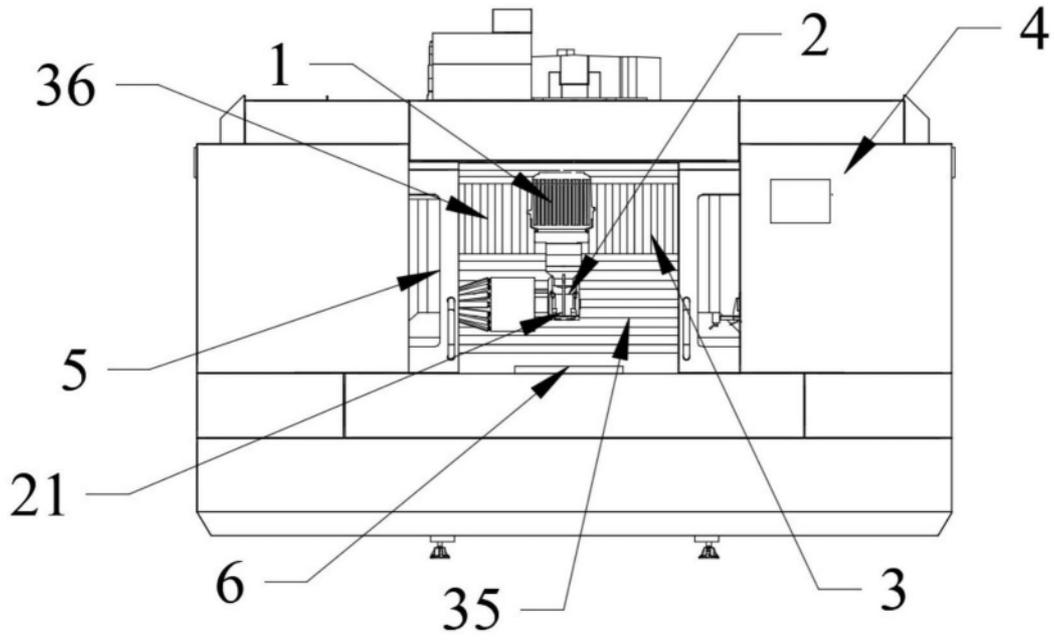


图1

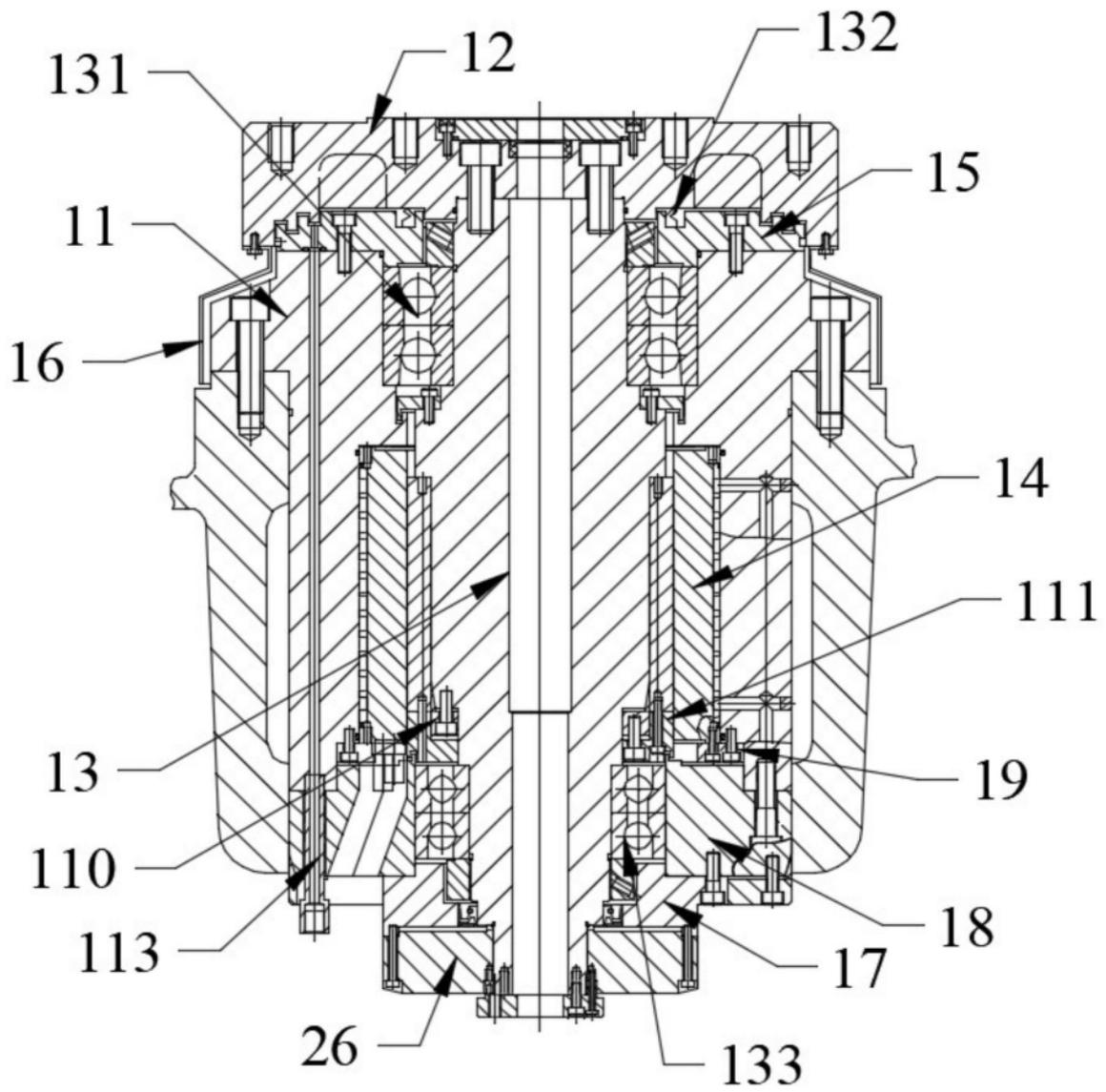


图2

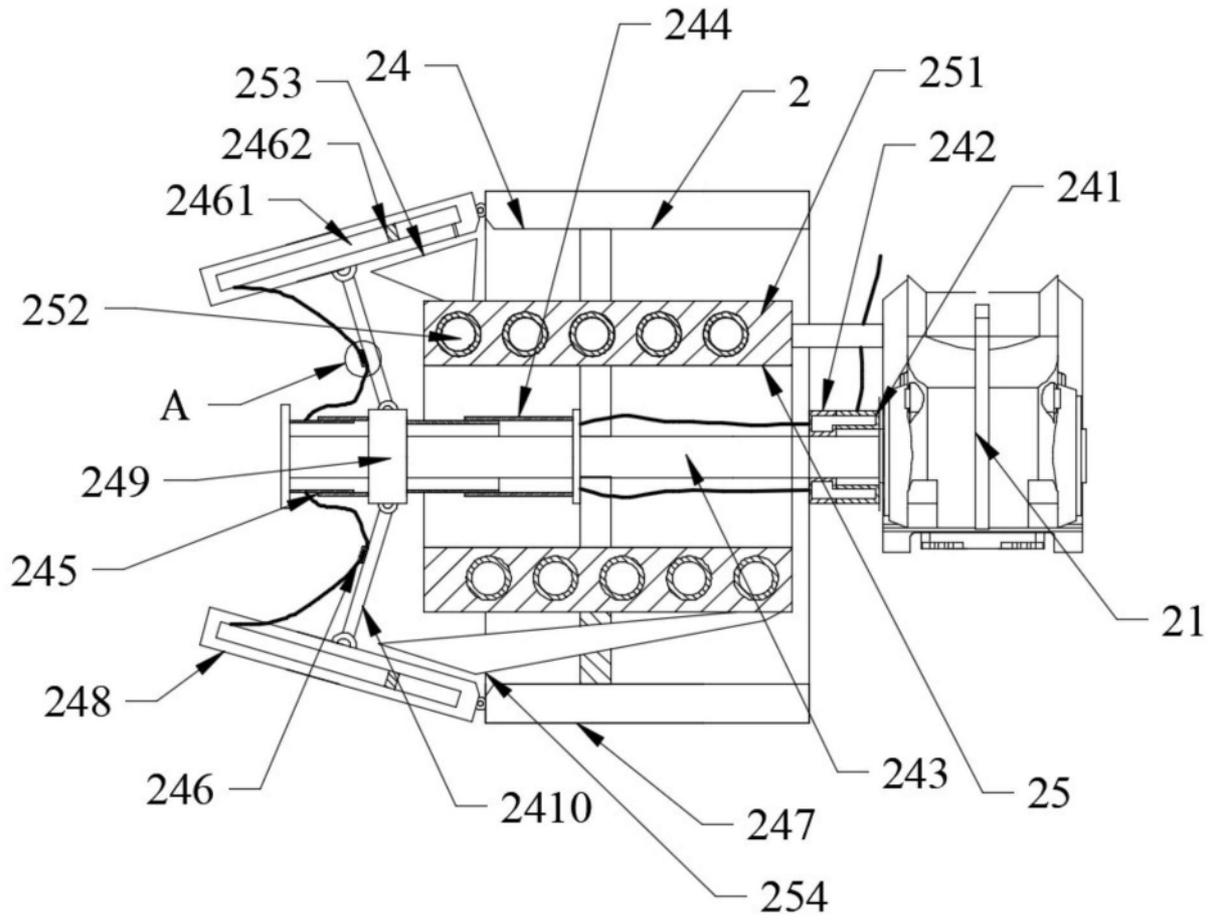


图3

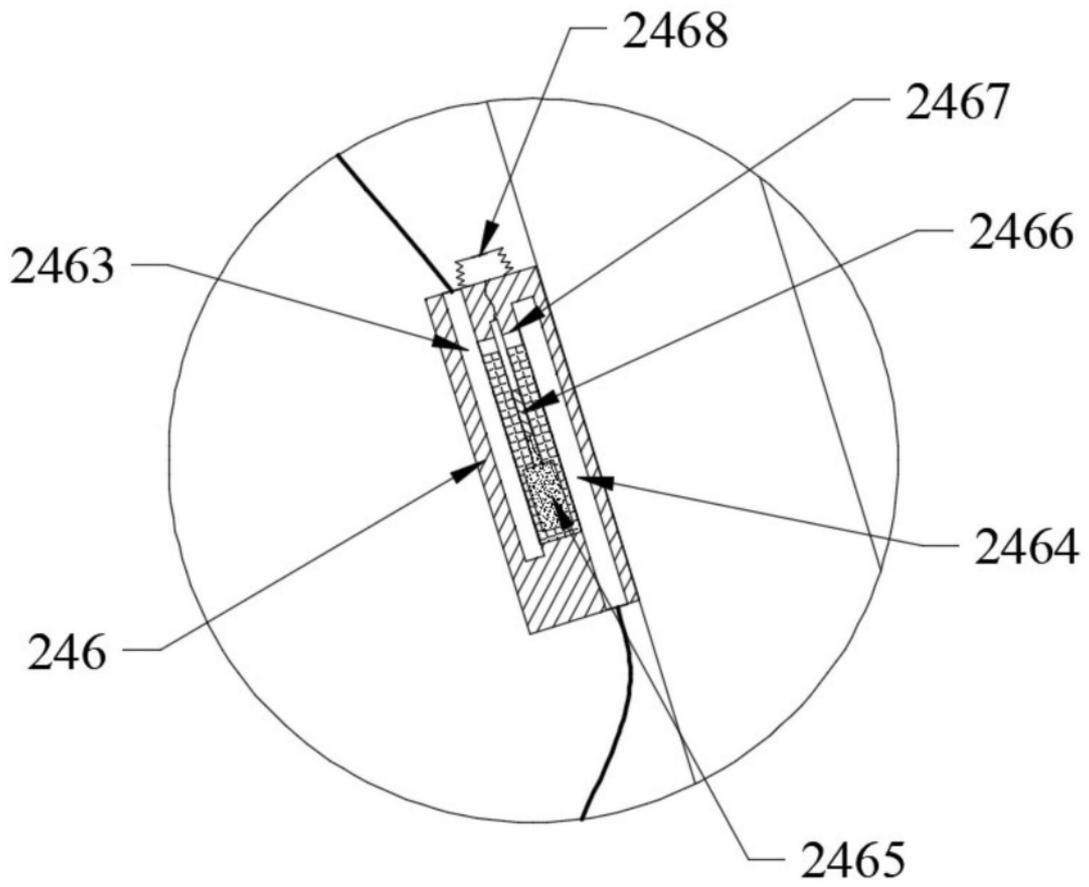


图4

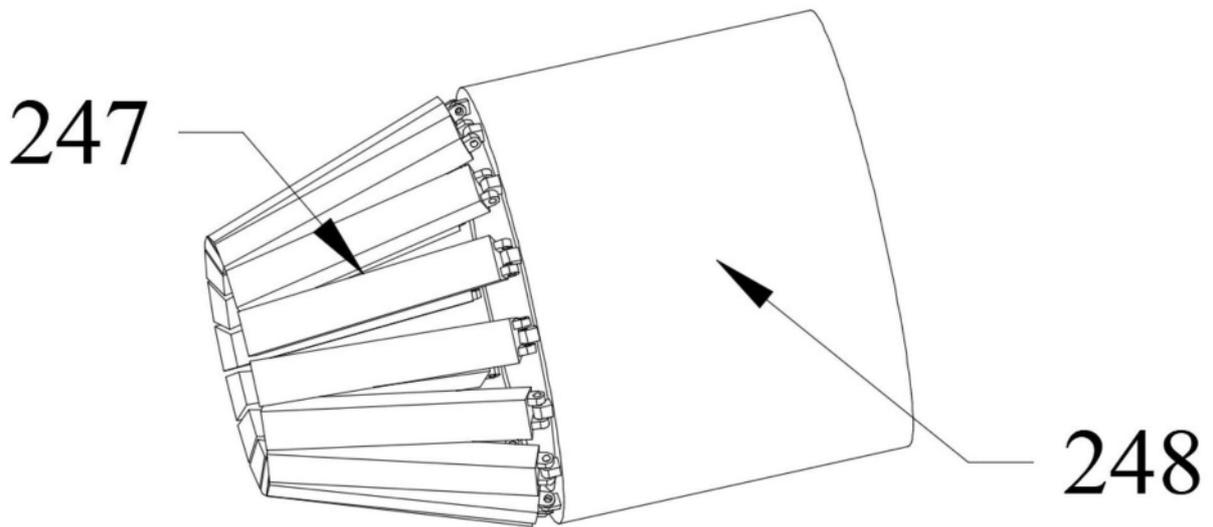


图5

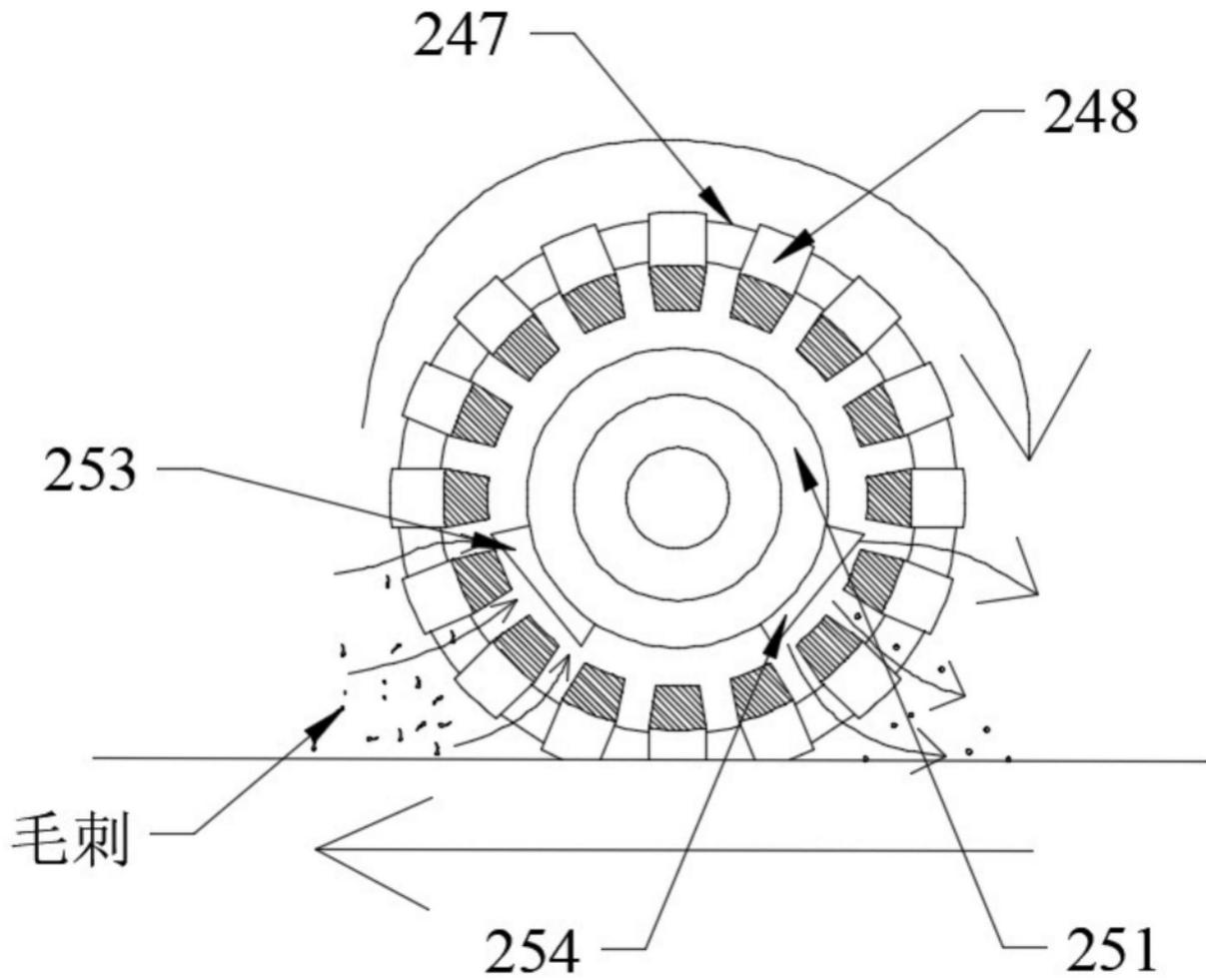


图6

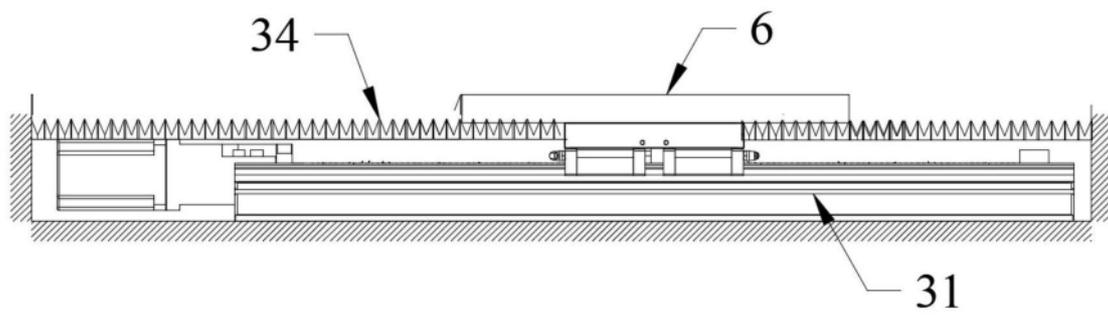


图7

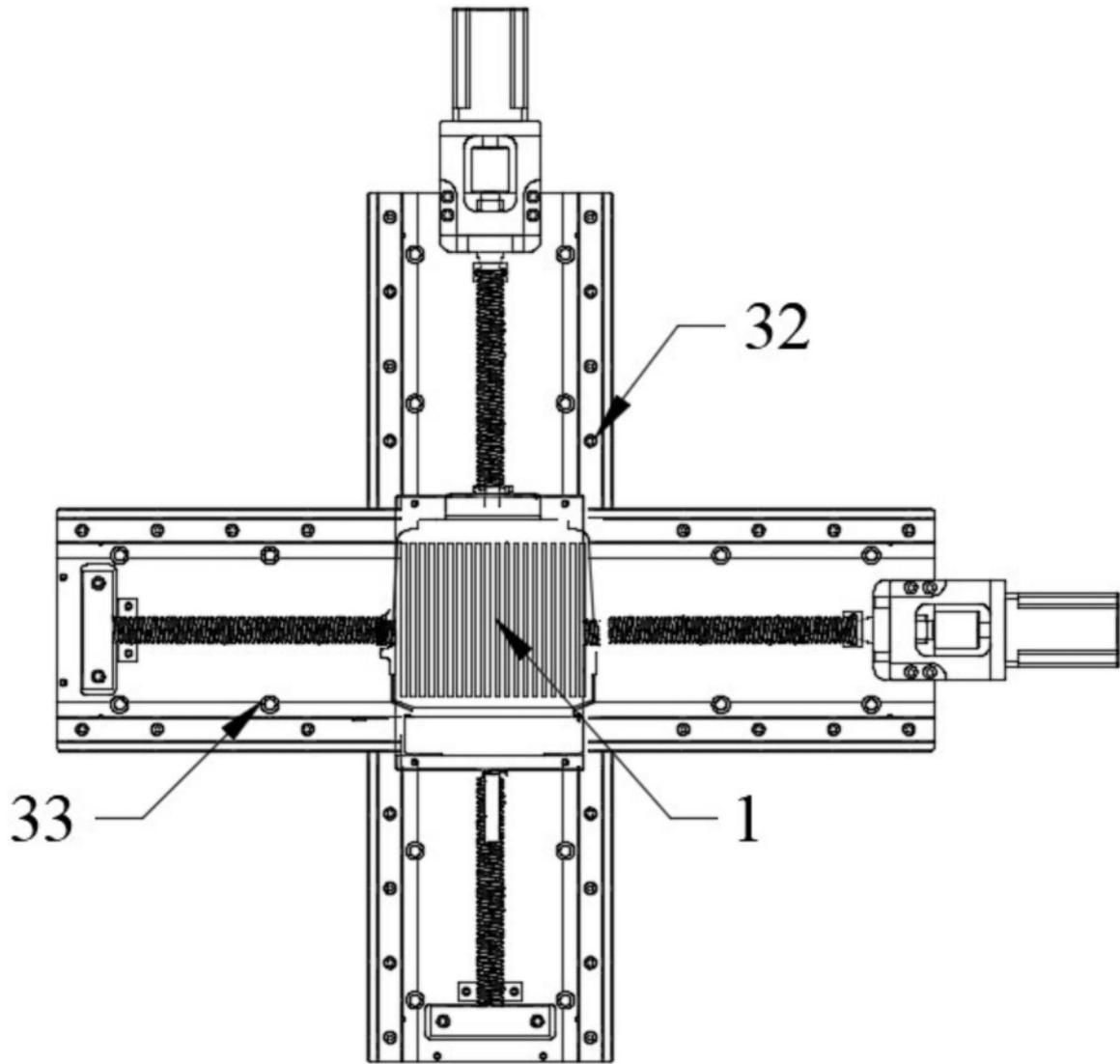


图8