(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110919108 B
(45)授权公告日 2024.12.24

(21)申请号 201911381791.6

(22)申请日 2019.12.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110919108 A

(43)申请公布日 2020.03.27

(73)专利权人 中山迈雷特智能装备有限公司
地址 528400 广东省中山市火炬开发区丰盛路5号1楼

(72)发明人 赵叶坤 张冬 叶绍侃 杨宏伟 黄冠锋 邹晓阳 程文发 罗孝成 周昌 周开虎 甘艾婷 黄康振

(74)专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
专利代理师 王立普

(51)Int.Cl.
B23F 5/20(2006.01)
B23F 23/00(2006.01)
B23F 23/12(2006.01)
B23F 23/06(2006.01)

(56)对比文件
CN 211588785 U,2020.09.29

审查员 李雪梅

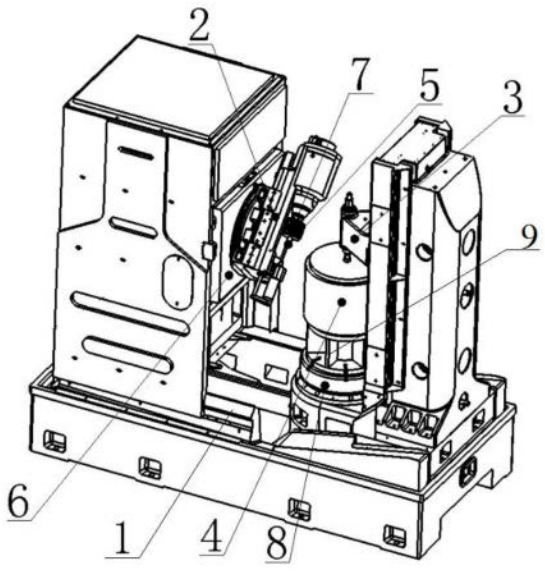
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种滚齿机

(57)摘要

本发明公开了一种滚齿机,包括底座、进给机构、摆角机构、刀具装夹机构和工件装夹机构,所述进给机构安装在所述底座上,所述摆角机构安装在所述进给机构上且与所述进给机构转动连接,所述刀具装夹机构固定安装在所述摆角机构上,所述摆角机构能够带动所述刀具装夹机构偏转,所述刀具装夹机构上用于装夹滚刀并能驱动所述滚刀旋转,所述进给机构能够驱动所述滚刀做进给动作,所述工件装夹机构固定安装在所述底座上,所述工件装夹机构用于装夹待加工工件并能够驱动所述待加工工件旋转,所述滚刀的位置和转速与所述待加工工件的位置和转速均相匹配。本发明能够提高齿轮加工精度、提高加工效率、降低加工成本和加工多类齿轮。



CN 110919108 B

1.一种滚齿机,其特征在于:包括底座、进给机构、摆角机构、刀具装夹机构和工件装夹机构,所述进给机构安装在所述底座上,所述摆角机构安装在所述进给机构上且与所述进给机构转动连接,所述刀具装夹机构固定安装在所述摆角机构上,所述摆角机构能够带动所述刀具装夹机构偏转,所述刀具装夹机构上用于装夹滚刀并能驱动所述滚刀旋转,所述进给机构能够驱动所述滚刀做进给动作,所述工件装夹机构固定安装在所述底座上,所述工件装夹机构用于装夹待加工工件并能够驱动所述待加工工件旋转,所述滚刀的位置和转速与所述待加工工件的位置和转速均相互匹配;

所述进给机构包括进深组件和进给组件,所述进深组件固定安装在所述底座上,所述进给组件安装在所述进深组件上,所述摆角机构安装在所述进给组件上并与所述进给组件转动连接,所述进深组件能够驱动所述滚刀进行X轴方向的进给,所述进给组件能够驱动所述滚刀进行Z轴方向的进给;

所述进给组件包括框架、进给丝杠、进给电机、进给丝杠螺母和安装板;

所述摆角机构包括底盘和摆角驱动组件,所述底盘的底部开设有T型槽,所述安装板上固定设置有液压锁母,所述液压锁母通过所述T型槽与所述底盘连接,所述底盘能够围绕所述液压锁母的轴线旋转,所述底盘的底部设置有与所述T型槽同轴的摆角齿圈,所述摆角齿圈与所述摆角驱动组件传动连接;

所述摆角驱动组件包括蜗轮和蜗杆,所述蜗杆水平且转动安装在所述安装板内部,所述蜗轮设置在所述安装板内部并与所述蜗杆啮合,所述蜗轮中心处固定有中心轴,所述中心轴与所述安装板转动连接,所述中心轴的轴线与X轴方向平行,所述中心轴的一端固定设有与所述蜗轮同轴的齿轮,所述齿轮与所述摆角齿圈内啮合;所述蜗杆的一端伸至所述安装板外部并固定连接有旋钮或摆角电机;所述底盘的外侧固定设有与所述底盘同轴的摆角刻度盘,所述安装板上设有与所述摆角刻度盘相匹配的指针;

所述刀具装夹机构包括刀具驱动电机,所述刀具驱动电机的外壳固定在所述底盘上,所述滚刀中心处固定设置有转轴,所述转轴与所述刀具驱动电机的输出轴固定连接;

所述刀具装夹机构还包括刀具顶紧组件,所述刀具顶紧组件包括支座、刀具顶尖座和刀具顶尖,所述支座安装在所述底盘上,所述刀具驱动电机的外壳固定在所述支座上,所述刀具顶尖座与所述支座滑动连接,所述支座上安装有第一液压杆,所述第一液压杆的推杆与所述刀具顶尖座的一端固定连接,所述刀具顶尖座的另一端固定设有与所述转轴端部相匹配的刀具顶尖;

所述工件装夹机构包括安装座、固定环、工件驱动电机和转盘,所述安装座固定在所述底座上,所述固定环圆周均匀开设有若干个安装孔,所述固定环通过所述安装孔与所述安装座固定连接,所述工件驱动电机的外壳固定在固定环内部,所述转盘中心处开设有通孔,所述转盘通过所述通孔与所述工件驱动电机的输出轴固定连接,所述转盘上开设有若干个定位孔,所述待加工工件的一端通过所述安装孔固定安装在所述转盘上。

2.根据权利要求1所述的滚齿机,其特征在于:所述进深组件包括进深电机、进深丝杠和进深丝杠螺母,所述进深丝杠水平设置,所述进深丝杠的两端转动安装在所述底座上,所述进深丝杠的一端与所述进深电机的输出轴固定连接,所述进深电机的机壳固定在所述底座上,所述进深丝杠螺母与进深丝杠螺纹连接,所述进给组件与所述进深丝杠螺母固定连接。

3.根据权利要求2所述的滚齿机,其特征在于:所述框架与所述进深丝杠螺母固定连接,所述进给丝杠竖直安装在所述框架上且与所述框架转动连接,所述进给丝杠的一端与所述进给电机的输出轴固定连接,所述进给电机的外壳固定在所述框架上,所述进给丝杠螺母与进给丝杠螺纹连接,所述安装板位于所述框架的一侧并固定在所述进给丝杠螺母上,所述安装板与所述框架滑动连接,所述摆角机构安装在所述安装板上且与所述安装板转动连接;所述框架的底部上设有至少一条进深导轨,所述底座上固定设置有与所述进深导轨相匹配的进深滑台。

4.根据权利要求1所述的滚齿机,其特征在于:所述工件装夹机构还包括工件顶紧组件,所述工件顶紧组件包括立柱、第二液压杆和工件顶尖,所述立柱竖直固定在所述底座上,所述第二液压杆竖直安装在所述立柱上,所述第二液压杆的推杆与工件顶尖座固定连接,所述工件顶尖固定在工件顶尖座上,所述工件顶尖竖直向下设置并能够顶在所述待加工工件的另一端,所述立柱上设置有竖直导轨,所述工件顶尖座的底部设置有与所述竖直导轨相匹配的滑块。

一种滚齿机

技术领域

[0001] 本发明涉及齿轮加工技术领域,特别是涉及一种滚齿机。

背景技术

[0002] 滚齿加工即齿轮的展成法加工。加工时切削工具与工件作相对展成运动,刀具和工件的瞬心线相互作纯滚动,两者之间保持确定的速比关系,所获得加工表面就是刀刃在这种运动中的包络面,展成法是齿轮加工的常用方法,可以加工各类齿轮。齿轮是机器零部件中常用的重要零部件,齿轮的好坏对机器的性能有着至关重要的作用,而目前普遍存在加工精度低、加工效率低、加工成本高的问题,而且通常一种滚齿机只能用来加工一种齿轮,因此,亟需研究开发一种能够提高齿轮加工精度、提高加工效率、降低加工成本和可加工多类齿轮的滚齿机。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种能够提高齿轮加工精度、提高加工效率、降低加工成本和加工多类齿轮的滚齿机,以解决上述现有技术存在的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0005] 本发明提供了一种滚齿机,包括底座、进给机构、摆角机构、刀具装夹机构和工件装夹机构,所述进给机构安装在所述底座上,所述摆角机构安装在所述进给机构上且与所述进给机构转动连接,所述刀具装夹机构固定安装在所述摆角机构上,所述摆角机构能够带动所述刀具装夹机构偏转,所述刀具装夹机构上用于装夹滚刀并能驱动所述滚刀旋转,所述进给机构能够驱动所述滚刀做进给动作,所述工件装夹机构固定安装在所述底座上,所述工件装夹机构用于装夹待加工工件并能够驱动所述待加工工件旋转,所述滚刀的位置和转速与所述待加工工件的位置和转速均相匹配。

[0006] 优选的,所述进给机构包括进深组件和进给组件,所述进深组件固定安装在所述底座上,所述进给组件安装在所述进深组件上,所述摆角机构安装在所述进给组件上并与所述进给组件转动连接,所述进深组件能够驱动所述滚刀进行X轴方向的进给,所述进给组件能够驱动所述滚刀进行Z轴方向的进给。

[0007] 优选的,所述进深组件包括进深电机、进深丝杠和进深丝杠螺母,所述进深丝杠水平设置,所述进深丝杠的两端转动安装在所述底座上,所述进深丝杠的一端与所述进深电机的输出轴固定连接,所述进深电机的机壳固定在所述底座上,所述进深丝杠螺母与所述进深丝杠螺纹连接,所述进给组件与所述进深丝杠螺母固定连接。

[0008] 优选的,所述进给组件包括框架、进给丝杠、进给电机、进给丝杠螺母和安装板,所述框架与所述进深丝杠螺母固定连接,所述进给丝杠竖直安装在所述框架上且与所述框架转动连接,所述进给丝杠的一端与所述进给电机的输出轴固定连接,所述进给电机的外壳固定在所述框架上,所述进给丝杠螺母与所述进给丝杠螺纹连接,所述安装板位于所述框架的一侧并固定在所述进给丝杠螺母上,所述安装板与所述框架滑动连接,所述摆角机构

安装在所述安装板上且与所述安装板转动连接;所述框架的底部上设有至少一条进深导轨,所述底座上固定设置有与所述进深导轨相匹配的进深滑台。

[0009] 优选的,所述摆角机构包括底盘和摆角驱动组件,所述底盘的底部开设有T型槽,所述安装板上固定设置有液压锁母,所述液压锁母通过所述T型槽与所述底盘连接,所述底盘能够围绕所述液压锁母的轴线旋转,所述底盘的底部设置有与所述T型槽同轴的摆角齿圈,所述摆角齿圈与所述摆角驱动组件传动连接。

[0010] 优选的,所述摆角驱动组件包括蜗轮和蜗杆,所述蜗杆水平且转动安装在所述安装板内部,所述蜗轮设置在所述安装板内部并与所述蜗杆啮合,所述蜗轮中心处固定有中心轴,所述中心轴与所述安装板转动连接,所述中心轴的轴线与X轴方向平行,所述中心轴的一端固定设有与所述蜗轮同轴的齿轮,所述齿轮与所述摆角齿圈内啮合;所述蜗杆的一端伸至所述安装板外部并固定连接有旋钮或摆角电机;所述底盘的外侧固定设有与所述底盘同轴的摆角刻度盘,所述安装板上设有与所述摆角刻度盘相匹配的指针。

[0011] 优选的,所述刀具装夹机构包括刀具驱动电机,所述刀具驱动电机的外壳固定在所述底盘上,所述滚刀中心处固定设置有转轴,所述转轴与所述刀具驱动电机的输出轴固定连接。

[0012] 优选的,所述刀具装夹机构还包括刀具顶紧组件,所述刀具顶紧组件包括支座、刀具顶尖座和刀具顶尖,所述支座安装在所述底盘上,所述刀具驱动电机的外壳固定在所述支座上,所述刀具顶尖座与所述支座滑动连接,所述支座上安装有第一液压杆,所述第一液压杆的推杆与所述刀具顶尖座的一端固定连接,所述刀具顶尖座的另一端固定设有与所述转轴端部相匹配的刀具顶尖。

[0013] 优选的,所述工件装夹机构包括安装座、固定环、工件驱动电机和转盘,所述安装座固定在所述底座上,所述固定环圆周均匀开设有若干个安装孔,所述固定环通过所述安装孔与所述安装座固定连接,所述工件驱动电机的外壳固定在固定环内部,所述转盘中心处开设有通孔,所述转盘通过所述通孔与所述工件驱动电机的输出轴固定连接,所述转盘上开设有若干个定位孔,所述待加工工件的一端通过所述安装孔固定安装在所述转盘上。

[0014] 优选的,所述工件装夹机构还包括工件顶紧组件,所述工件顶紧组件包括立柱、第二液压杆和工件顶尖,所述立柱竖直固定在所述底座上,所述第二液压杆竖直安装在所述立柱上,所述第二液压杆的推杆与工件顶尖座固定连接,所述工件顶尖固定在工件顶尖座上,所述工件顶尖竖直向下设置并能够顶在所述待加工工件的另一端,所述立柱上设置有竖直导轨,所述工件顶尖座的底部设置有与所述竖直导轨相匹配的滑块。

[0015] 本发明相对于现有技术取得了以下技术效果:

[0016] 本发明通过刀具装夹机构稳定安装滚刀,通过工件装夹机构稳定安装待加工工件,再利用进给机构和摆角机构使滚刀与待加工工件的位置相匹配,利用刀具装夹机构和工件装夹机构使滚刀和待加工工件按照一定速比关系转动进行滚齿加工,且滚齿加工过程中滚刀和待加工工件被稳固的装夹,来保证加工精度,进而有助于提高加工效率、降低加工成本;同时还可以利用摆角机构满足各类齿轮的滚齿加工,增加可加工齿轮的类型。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所

需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1为本发明滚齿机的整体结构示意图;

[0019] 图2为本发明中进深组件的结构示意图;

[0020] 图3为本发明中进给组件的结构示意图;

[0021] 图4为本发明中进给组件底部的结构示意图;

[0022] 图5为本发明中摆角机构的结构示意图;

[0023] 图6为本发明中摆角驱动组件的结构示意图;

[0024] 图7为本发明中刀具装夹机构的结构示意图;

[0025] 图8为本发明中工件装夹机构的结构示意图;

[0026] 图9为本发明中工件顶紧组件的结构示意图;

[0027] 图10为本发明滚齿机的外观示意图;

[0028] 其中:1-进深组件,11-进深电机,12-进深丝杠螺母,13-进深滑台,14-进深丝杠,15-进深导轨,2-摆角机构,21-底盘,22-摆角刻度盘,23-螺丝孔,24-摆角齿圈,25-T型槽,26-齿轮,27-指针,28-蜗杆,29-蜗轮,3-工件顶紧组件,31-固定座,32-立柱,33-第二液压杆,34-竖直导轨,35-工件顶尖,36-工件顶尖座,4-待加工工件,5-刀具装夹机构,51-刀具驱动电机,52-支座,53-转轴,54-刀具顶尖,55-刀具顶尖座,56-第一液压杆,6-进给组件,61-框架,62-进给电机,63-液压锁母,64-安装板,7-滚刀,8-工件装夹机构,81-安装座,82-转盘,83-固定环,84-工件驱动电机,85-安装孔,9-调节支架,10-操作屏幕。

具体实施方式

[0029] 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付出创造性劳动的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。

[0030] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0031] 如图1-图10所示:本实施例提供了一种滚齿机,包括底座、进给机构、摆角机构2、刀具装夹机构5和工件装夹机构8,进给机构安装在底座上,摆角机构2安装在进给机构上且与进给机构转动连接,刀具装夹机构5固定安装在摆角机构2上,摆角机构2能够带动刀具装夹机构5偏转,刀具装夹机构5上用于装夹滚刀7并能驱动滚刀7旋转,进给机构能够驱动滚刀7做进给动作,工件装夹机构8固定安装在底座上,工件装夹机构8用于装夹待加工工件4并能够驱动待加工工件4旋转,滚刀7的位置和转速与待加工工件4的位置和转速均相匹配,即滚刀7与待加工工件4按照一定速比关系转动并进行滚齿加工,同时还可以利用摆角机构2使滚刀7发生一定角度的偏转,从而使本实施例能够用于各类齿轮的滚齿加工,扩展了滚齿机的加工范围。另外,工件装夹机构8上还可以固定设置有调节支架9,待加工工件4固定在调节支架9上,并设有若干种不同高度的调节支架9,具体应用时,可根据待加工工件4厚度的不同来选择不同高度的调节支架9,使待加工工件4处于合适的加工高度处,以方便加

工,并避免了滚刀7高度的反复调节,以提高加工效率。

[0032] 具体的,进给机构包括进深组件1和进给组件6,进深组件1固定安装在底座上,进给组件6安装在进深组件1上,摆角机构2安装在进给组件6上并与进给组件6转动连接,进深组件1能够驱动滚刀7进行X轴方向的进给,进给组件6能够驱动滚刀7进行Z轴方向的进给。进深组件1包括进深电机11、进深丝杠14和进深丝杠螺母12,进深丝杠14水平设置,进深丝杠14的两端转动安装在底座上,进深丝杠14的一端与进深电机11的输出轴固定连接,进深电机11的机壳固定在底座上,进深丝杠螺母12与进深丝杠14螺纹连接,进给组件6与进深丝杠螺母12固定连接。进给组件6包括框架61、进给丝杠、进给电机62、进给丝杠螺母和安装板64,框架61与进深丝杠螺母12固定连接,进给丝杠竖直安装在框架61上且与框架61转动连接,进给丝杠的一端与进给电机62的输出轴固定连接,进给电机62的外壳固定在框架61上,进给丝杠螺母与进给丝杠螺纹连接,安装板64位于框架61的一侧并固定在进给丝杠螺母上,安装板64与框架61滑动连接,以辅助滚刀7沿Z轴方向平稳进给,摆角机构2安装在安装板64上且与安装板64转动连接;框架61的底部上设有至少一条进深导轨15,底座上固定设置有与进深导轨15相匹配的进深滑台13,本实施例框架61的两侧均设有一条进深导轨15,底座上设有数量、形状均与进深导轨15相匹配的进深滑台13,以辅助滚刀7沿X轴方向平稳进深。

[0033] 其中,X轴方向为进深丝杠14的轴线方向,Z轴方向为竖直方向。

[0034] 具体的,摆角机构2包括底盘21和摆角驱动组件,底盘21的底部开设有T型槽25,安装板64上固定设置有液压锁母63,液压锁母63通过T型槽25与底盘21连接,底盘21能够围绕液压锁母63的轴线旋转,同时能够保证底盘21不会进行轴向移动,而在液压锁母63通入的压力油卸荷后,液压锁母63中的碟簧复位,把底盘21锁紧固定,且液压锁母63可以采用现有技术中的液压锁母。底盘21的底部设置有与T型槽25同轴的摆角齿圈24,摆角齿圈24与摆角驱动组件传动连接。摆角驱动组件包括蜗轮29和蜗杆28,蜗杆28水平且转动安装在安装板64内部,蜗轮29设置在安装板64内部并与蜗杆28啮合,蜗轮29中心处固定有中心轴,中心轴与安装板64转动连接,中心轴的轴线与X轴方向平行,中心轴的一端固定设有与蜗轮29同轴的齿轮26,齿轮26与摆角齿圈24内啮合;蜗杆28的一端伸至安装板64外部并固定连接有旋钮或摆角电机,即可以手动通过旋钮带动蜗杆28旋转,也可以利用摆角电机带动蜗杆28旋转,以驱动蜗轮29以及与蜗轮29同轴的齿轮26转动,从而使摆角齿圈24旋转,使滚刀7发生一定角度的偏转,具体偏转角度可以根据所要加工的各类齿轮参数进行合理选择;底盘21的外侧固定设有与底盘21同轴的摆角刻度盘22,安装板64上设有与摆角刻度盘22相匹配的指针27,当底盘21旋转一定角度时,可以通过指针27的指向读出摆角刻度盘22上的摆角度数。

[0035] 具体的,刀具装夹机构5包括刀具驱动电机51,刀具驱动电机51的外壳固定在底盘21上,滚刀7中心处固定设置有转轴53,转轴53与刀具驱动电机51的输出轴固定连接。刀具装夹机构5还包括刀具顶紧组件,刀具顶紧组件包括支座52、刀具顶尖座55和刀具顶尖54,支座52安装在底盘21上,优选的可以在底盘21上周向均匀开设有若干个螺丝孔23,支座52通过螺丝孔23与底盘21固定连接,刀具驱动电机51的外壳固定在支座52上,刀具顶尖座55与支座52滑动连接,支座52上安装有第一液压杆56,第一液压杆56的推杆与刀具顶尖座55的一端固定连接,刀具顶尖座55的另一端固定设有与转轴53端部相匹配的刀具顶尖54。应

用时,可以先将滚刀7的一端与刀具驱动电机51的输出轴固定起来,在启动第一液压杆56推动刀具顶尖54,固定住滚刀7的另一端,从而使滚刀7固定稳固,并能够防止滚刀7震动,提高了加工精度。

[0036] 具体的,工件装夹机构8包括安装座81、固定环83、工件驱动电机84和转盘82,安装座81固定在底座上,固定环83圆周均匀开设有若干个安装孔85,固定环83通过安装孔85与安装座81固定连接,工件驱动电机84的外壳固定在固定环83内部,转盘82中心处开设有通孔,转盘82通过通孔与工件驱动电机84的输出轴固定连接,转盘82上开设有若干个定位孔,待加工工件4的一端通过安装孔85固定安装在转盘82上。优选的,工件装夹机构8还包括工件顶紧组件3,工件顶紧组件3包括立柱32、第二液压杆33和工件顶尖35,立柱32竖直固定在底座上,具体的底座上设有固定座31,固定座31上开设有若干个螺纹孔,立柱32通过螺纹孔与固定座31螺纹连接,第二液压杆33竖直安装在立柱32上,第二液压杆33的推杆与工件顶尖座36固定连接,工件顶尖35固定在工件顶尖座36上,工件顶尖35竖直向下设置并顶在待加工工件4的另一端,立柱32上设置有竖直导轨34,工件顶尖座36的底部设置有与竖直导轨34相匹配的滑块。应用时,可以先将待加工工件4的一端与工件驱动电机84的输出轴固定起来,在启动第二液压杆33推动工件顶尖35,固定住待加工工件4的另一端,从而使待加工工件4固定稳固,并能够防止待加工工件4震动,提高了加工精度。

[0037] 另外,本实施例还可以包括液压系统,具体可以选用现有的液压泵和油箱依次连接组成,并由液压泵统一向液压锁母63、第一液压杆56和第二液压杆33提供压力油。本实施例还可以设置控制系统,利用控制系统实现进深电机11、进给电机62、摆角电机、刀具驱动电机51、工件驱动电机84、液压锁母63、第一液压杆56和第二液压杆33动作的自动化控制。并在本实施例滚齿机的整体结构上罩设防护罩,以增加本实施例滚齿机的整体美观度,并在防护罩上设有操作屏幕10,使操作显示屏幕与控制系统电连接,以实现更方便、更人性化的操作控制。具体滚齿加工过程如下:第一步,先将待加工工件4固定在转盘82上,并开启第二液压杆33带动工件顶尖35顶紧待加工工件4的另一端;第二步,选用合适的滚刀7,将滚刀7的一端与刀具驱动电机51的输出轴固定,再启动第一液压杆56带动刀具顶尖54顶紧滚刀7转轴53的另一端;第三步,启动摆角电机,使滚刀7按齿轮的参数要求偏转一定角度;第四步,启动进深电机11、进给电机62,移动滚刀7位置与待加工工件4位置相配;第五步,利用控制系统同时控制工件驱动电机84和刀具驱动电机51按照一定速比关系转动,与此同时,控制进深电机11和进给电机62按照加工工艺要求中速度要求进行进给和进深,直至齿轮加工完成。

[0038] 需要说明的是,本实施例只是对滚齿机的硬件结构进行改进,并未对控制系统的应用软件进行改进。

[0039] 本说明书中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

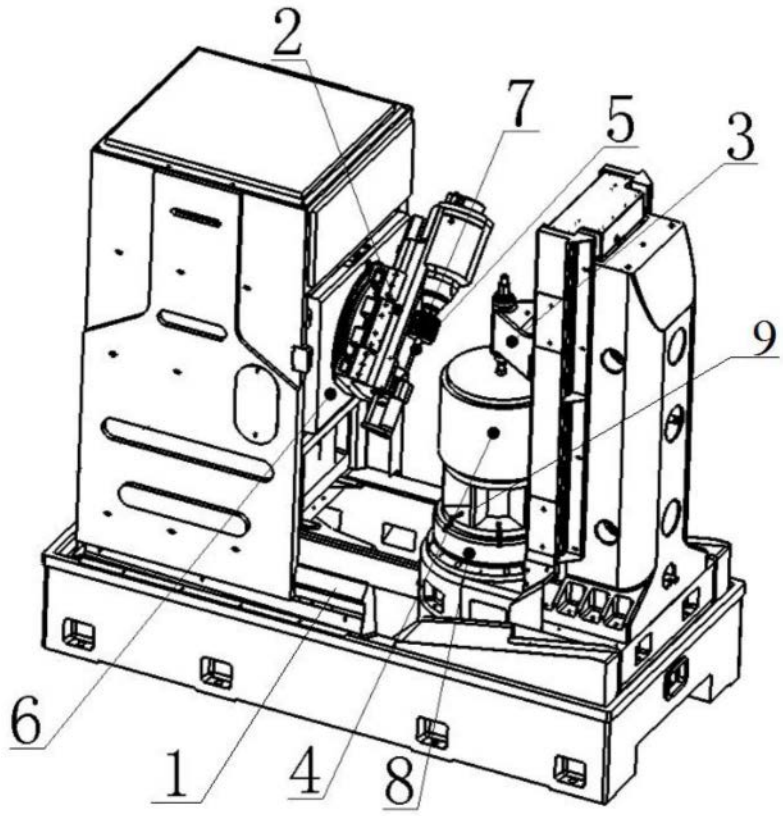


图1

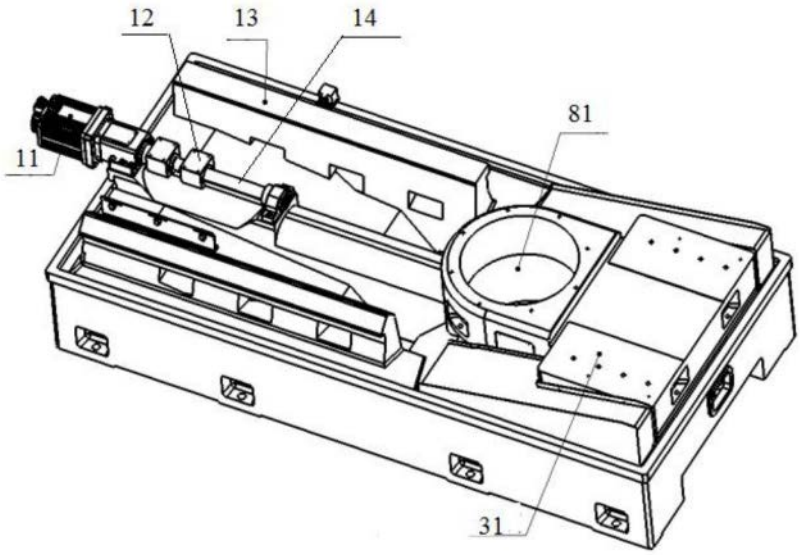


图2

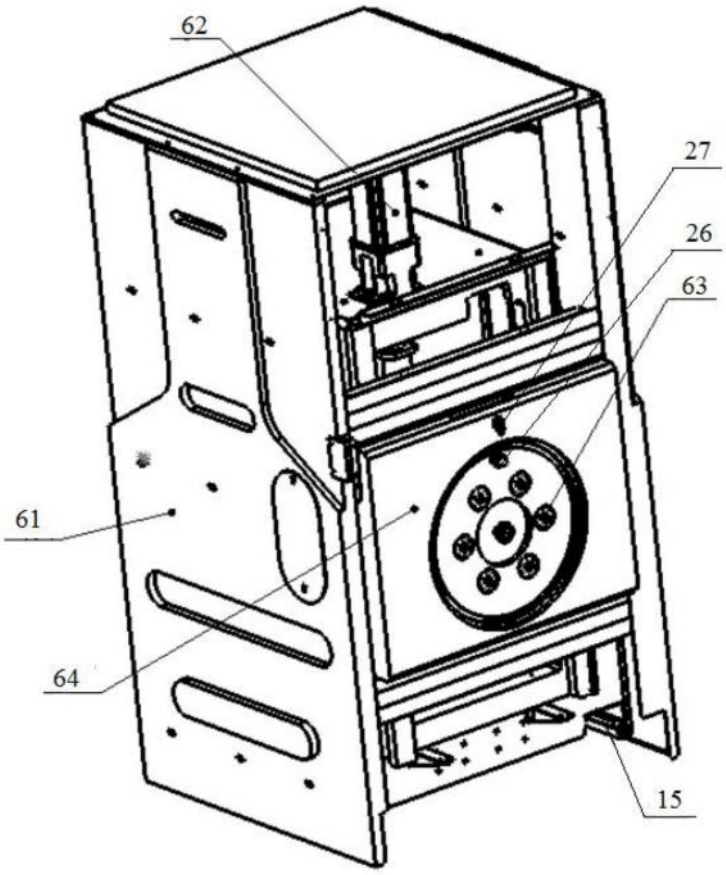


图3

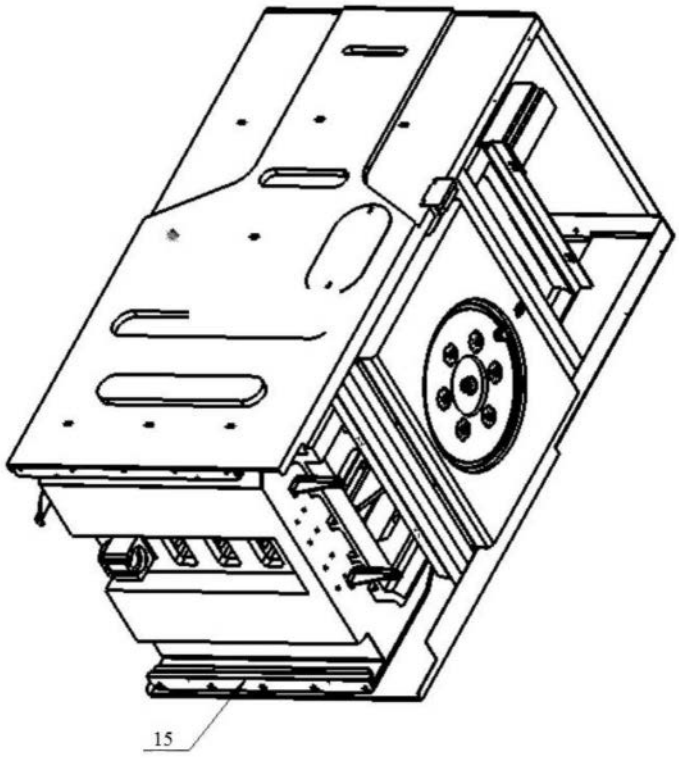


图4

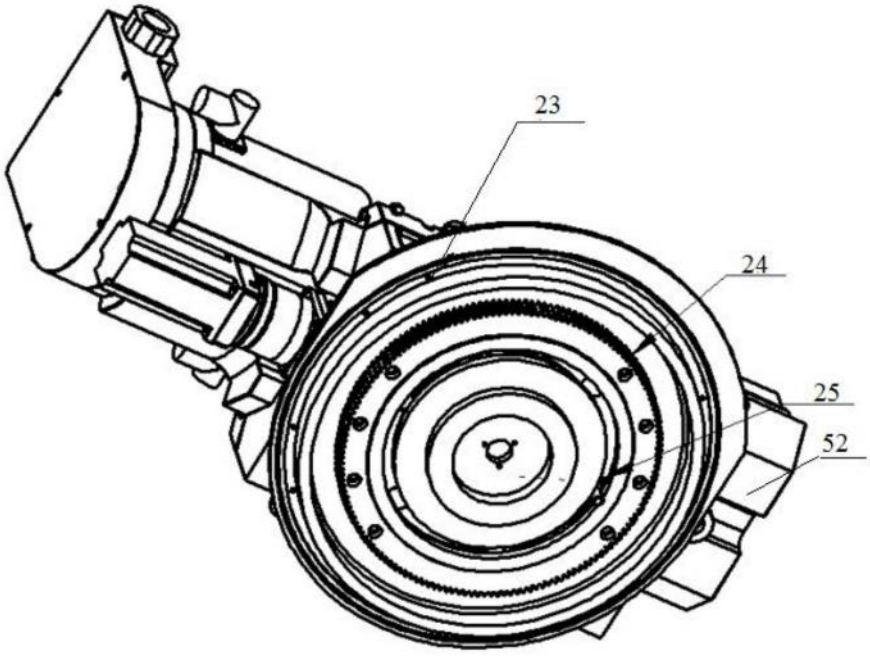


图5

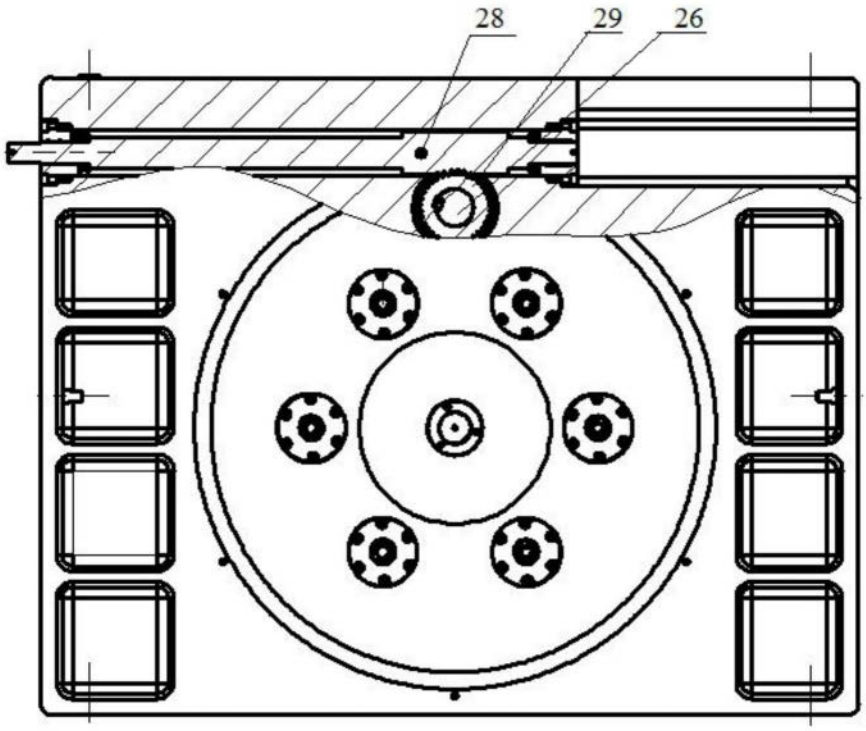


图6

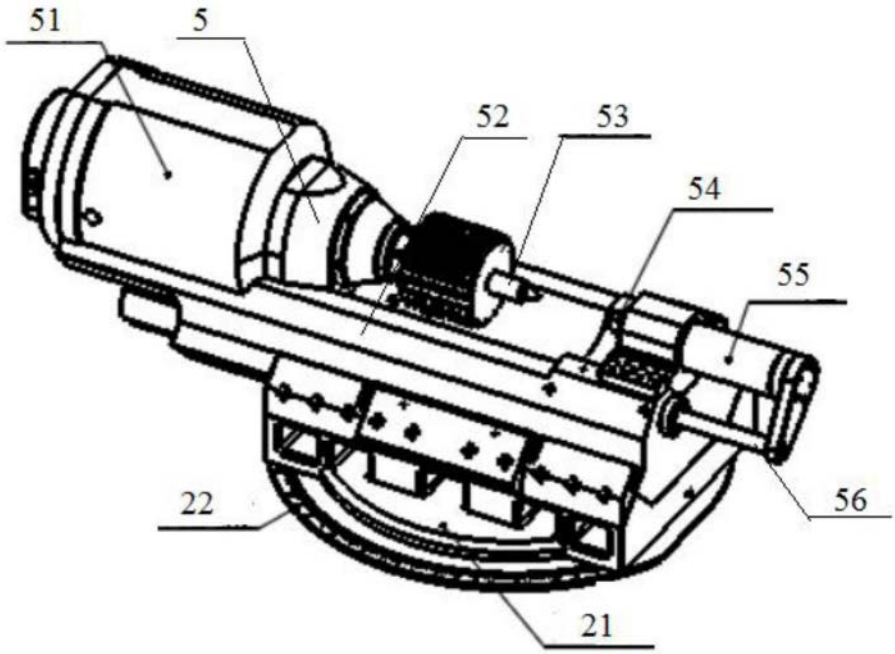


图7

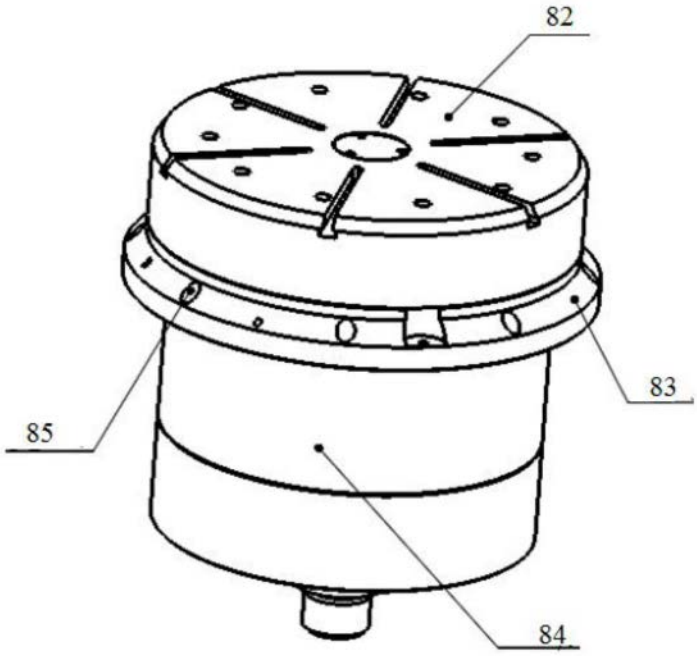


图8

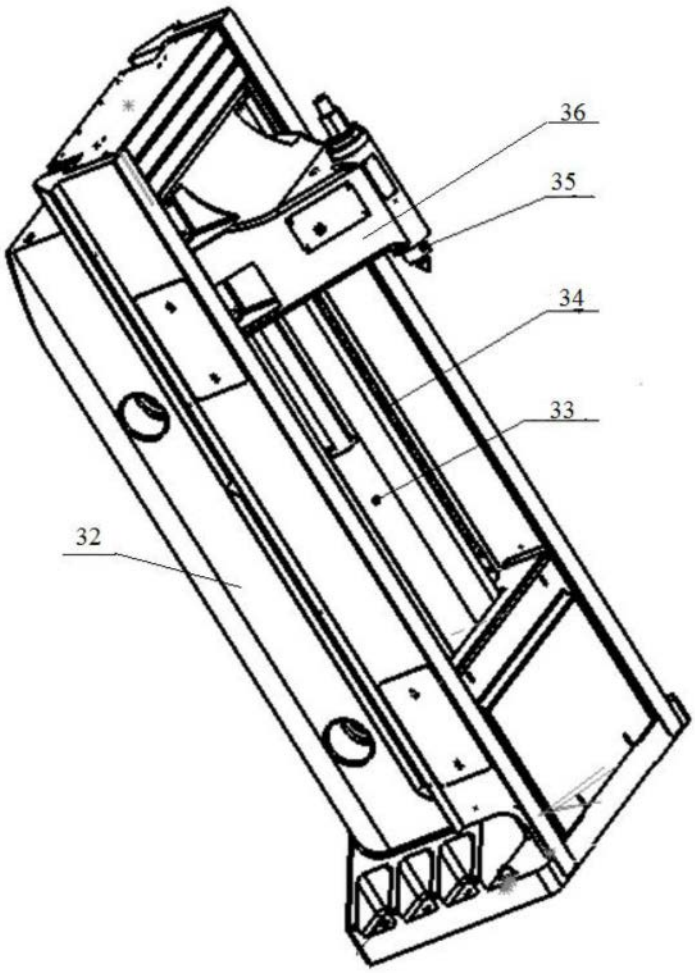


图9

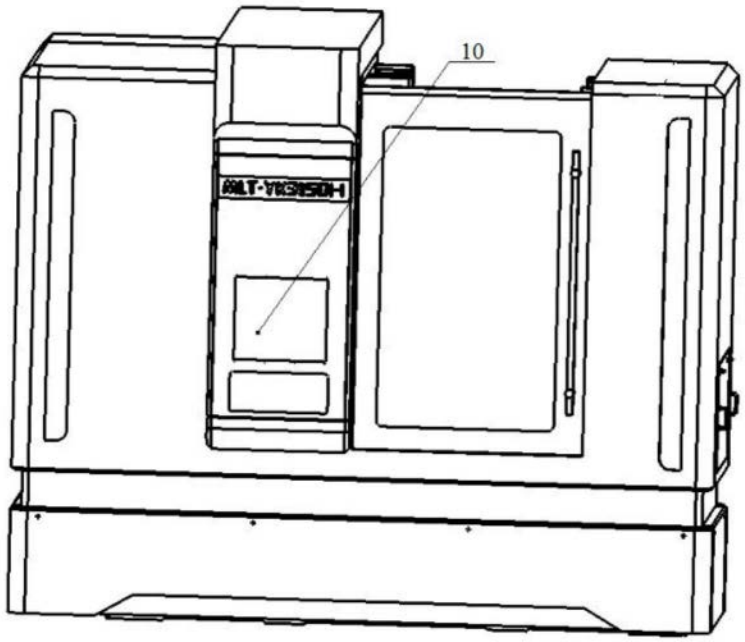


图10