



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113245638 A

(43) 申请公布日 2021.08.13

(21) 申请号 202110562600.7

(22) 申请日 2021.05.24

(71) 申请人 哈尔滨理工大学

地址 150080 黑龙江省哈尔滨市南岗区学
府路52号

(72) 发明人 吴明阳 张剑宇 马春杰 周欢
程耀楠

(51) Int.Cl.

B23F 23/06 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种用于立式铣床加工弧齿锥齿轮的夹具

(57) 摘要

一种用于立式铣床加工弧齿锥齿轮的夹具，本发明主要包括夹具装置，所述夹具包括：夹具底座、夹具转盘、主轴、分度卡盘、工件、顶尖座、支架、夹具工作台、波浪形结构、旋转机构、电机和支撑杆。所述夹具转盘安装在夹具底座上，支架分别固定在夹具转盘的两侧，支架内部设有旋转机构，旋转机构与主轴相连接，主轴由电机控制进行转动，主轴与夹具工作台相连接，两根支撑杆分布于主轴两侧与夹具工作台相连接，夹具工作台安装有分度卡盘和顶尖座，分度卡盘的轴孔装夹工件，用顶尖座固定。本发明提供一种夹具，用于解决部分工厂在没有专用铣齿机情况下，在立式铣床进行弧齿锥齿轮小规模加工的需求，让立式铣床发挥铣齿机的作用。

1. 设计一种用于立式铣床加工弧齿锥齿轮的夹具,使工件既可以自转又可以绕假想平顶齿轮公转。本发明主要包括夹具装置,所述夹具装置设置在立式铣床的工作台上,所述工作台带动所述夹具装置沿机床进行往复移动,所述夹具包括:夹具底座(1)、夹具转盘主体(2)、夹具转盘底座(21)、夹具转盘(22)、主轴(3)、分度卡盘(4)、工件(5)、顶尖座(6)、左支架(7)、夹具工作台(8)、波浪形结构(81)、旋转机构(9)、支撑杆孔(91)、(92)、轴孔(93)、右支架(10)、电机(11)和支撑杆(121)、(122),所述夹具转盘主体(2)安装在夹具底座(1)上,夹具底座(1)与机床台面相连接,左支架(7)和右支架(10)分别固定在夹具转盘(22)的两侧,支架(7)和(10)内部设有旋转机构(9),旋转机构(9)与主轴(3)相连接,主轴(3)由电机(11)控制进行转动,主轴(3)与夹具工作台(8)相连接,两根支撑杆(121)和(122)分布于主轴两侧与夹具工作台(8)相连接,夹具工作台(8)安装有分度卡盘(4)和顶尖座(6),分度卡盘(4)的轴孔装夹工件(5),用顶尖座(6)固定。

2. 根据权利要求1所述一种用于立式铣床加工弧齿锥齿轮的夹具,其特征在于:所述夹具底座(1)与机床台面通过定位槽相连接,使夹具底座(1)可以沿机床y轴进行往复移动,夹具底座(1)顶部装有定位槽,使夹具转盘底座(21)可以沿机床x轴进行往复移动,夹具转盘(22)自身可沿z轴进行转动。

3. 根据权利要求1所述一种用于立式铣床加工弧齿锥齿轮的夹具,其特征在于:所述左支架(7)和右支架(10)通过紧固螺丝分别固定于夹具转盘(22)的两侧,旋转机构9有两个,分别与支架(7)和(10)相连接,电机(11)启动下,带动夹具工作台(8)进行转动。

4. 根据权利要求1所述一种用于立式铣床加工弧齿锥齿轮的夹具,其特征在于:所述主轴(3)一端由电机(11)控制,通过键连接带动旋转机构(9)进行转动,主轴(3)与夹具工作台采用键连接进行定位,使主轴(3)转动时带动夹具工作台(8)进行转动。

5. 根据权利要求1所述一种用于立式铣床加工弧齿锥齿轮的夹具,其特征在于:所述主轴(3)两侧均匀分布有两根支撑杆(121)和(122),与主轴(3)在同一条直线上,穿过夹具工作台(8),通过紧固螺丝装夹在旋转机构(9)的两侧。

6. 根据权利要求1所述一种用于立式铣床加工弧齿锥齿轮的夹具,其特征在于:所述夹具工作台(8)上安装有分度卡盘(4)和顶尖座(6),分度卡盘(4)和顶尖座(6)可通过夹具工作台(8)上滑轨进行移动。

一种用于立式铣床加工弧齿锥齿轮的夹具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于立式铣床加工弧齿锥齿轮的夹具,属于铣床的一机多用技术领域。

背景技术

[0002] 弧齿锥齿轮具有啮合性能好、传动平稳、承载能力高、噪声较低等优点,被广泛应用于各种机器设备中,但由于结构复杂,弧齿锥齿轮通常需要专用的铣齿机进行加工。铣齿机主要通过铣刀对齿坯进行加工,立式铣床在装有特定夹具后,也可以实现这一功能,因此,为了满足部分工厂加工弧齿锥齿轮的需求,有必要设计一种用于立式铣床加工弧齿锥齿轮的夹具,在没有专用铣齿机的情况下,安装在立式铣床上进行弧齿锥齿轮的小规模加工。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为解决在没有专门铣齿机的情况下加工弧齿锥齿轮的问题,设计一种用于立式铣床加工弧齿锥齿轮的夹具。

[0004] 本发明为了解决技术难题,所采取的技术方案是:

[0005] 1.设计一种用于立式铣床加工弧齿锥齿轮的夹具,使工件既可以自转又可以绕假想平顶齿轮公转。本发明主要包括夹具装置,所述夹具装置设置在立式铣床的工作台上,所述工作台带动所述夹具装置沿机床进行往复移动,所述夹具包括:夹具底座、夹具转盘主体、夹具转盘底座、夹具转盘、主轴、分度卡盘、工件、顶尖座、左支架、夹具工作台、波浪形结构、旋转机构、支撑杆孔、轴孔、右支架、电机、支撑杆,所述夹具转盘主体安装在夹具底座上,夹具底座与机床台面相连接,左支架和右支架分别固定在夹具转盘的两侧,支架内部设有旋转机构,旋转机构与主轴相连接,主轴由电机控制进行转动,主轴与夹具工作台相连接,两根支撑杆分布于主轴两侧,与夹具工作台相连接,夹具工作台安装有分度卡盘和顶尖座,分度卡盘的轴孔装夹工件,用顶尖座固定。

[0006] 2.所述夹具底座与机床台面通过定位槽相连接,使夹具底座可以沿机床y轴进行往复移动,夹具底座顶部装有定位槽,使夹具转盘底座可以沿机床x轴进行往复移动,夹具转盘自身具有分度装置,可绕z轴进行转动。

[0007] 3.所述左支架和右支架通过紧固螺丝分别固定于夹具转盘的两侧,旋转机构有两个,分别于两支架相连接,电机启动下,带动夹具工作台进行转动。

[0008] 4.所述主轴一端由电机控制,通过键连接带动旋转机构进行转动,主轴与夹具工作台采用键连接进行定位,使主轴转动时带动夹具工作台进行转动。

[0009] 5.所述主轴两侧均匀分布有两根支撑杆,与主轴在同一条直线上,穿过夹具工作台,通过紧固螺丝装夹在旋转机构的两侧。

[0010] 6.所述夹具工作台上安装有分度卡盘和顶尖座,分度卡盘和顶尖座可通过夹具工作台上滑轨进行移动。

[0011] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0012] 1.本发明所述的一种用于立式铣床加工弧齿锥齿轮的夹具可安装于立式铣床,通用性好,只需根据弧齿锥齿轮加工原理进行夹具方向和角度的调节,就可以通过刀具主轴上铣齿刀和工件的展成运动进行弧齿锥齿轮的加工。

[0013] 2.本发明所述的一种用于立式铣床加工弧齿锥齿轮的夹具通过卡盘夹紧工件,并且工件被顶尖座顶住,可以有效进行工件的定位,防止因切削过程造成工件精度过差影响使用,并且通过调整转盘和夹具底座的位置,能够对不同型号的弧齿锥齿轮进行加工,进而提高了夹具的灵活性和实用性,加强了夹具的使用功能。

[0014] 3.本发明所述的一种用于立式铣床加工弧齿锥齿轮的夹具具有装卸方便的特点,且专用零件很少,可以有效节省成本,夹具在设计阶段,所述零件均设计在安全尺寸范围内,防止因不合理的零件尺寸导致夹具在使用过程中与铣床床体相磕碰,影响工件加工质量,对机床寿命产生损耗。

[0015] 4.本发明所述的一种用于立式铣床加工弧齿锥齿轮的夹具两根支撑杆均匀分布于主轴的两侧,连接夹具工作台,通过螺丝固定于旋转机构两侧,工作作旋转运动时,除键连接保证定位精度外,两侧支撑杆也可起到定位和稳定作用,避免工作台旋转位置的偏差,提高加工精度。

附图说明

[0016] 图1是本发明立体示意图。

[0017] 图2是本发明的俯视图。

[0018] 图3是本发明的左视图。

[0019] 图4是旋转机构9的主视图。

[0020] 图5是旋转机构9的俯视图。

[0021] 图中标记:1-夹具底座;2-夹具转盘主体;21-夹具转盘底座;22-夹具转盘;3-主轴;4-分度卡盘;5-工件;6-顶尖座;7-左支架;8-夹具工作台;81-波浪形结构;9-旋转机构;91、92-支撑杆孔;93-轴孔;10-右支架;11-电机;121、122-支撑杆。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图以及实施例对本发明进行进一步的详细说明,可以令本领域工作人员参照说明文字进行具体实施。

[0023] 如图1-图5所示,本发明提供一种用于立式铣床加工弧齿锥齿轮的夹具,其具体实施方式为:

[0024] 具体实施方式一:设计一种用于立式铣床加工弧齿锥齿轮的夹具,使工件既可以自转又可以绕假想平顶齿轮公转。本发明主要包括夹具装置,所述夹具装置设置在立式铣床的工作台上,所述工作台带动所述夹具装置沿机床进行往复移动,所述夹具包括:夹具底座(1)、夹具转盘主体(2)、夹具转盘底座(21)、夹具转盘(22)、主轴(3)、分度卡盘(4)、工件(5)、顶尖座(6)、左支架(7)、夹具工作台(8)、波浪形结构(81)、旋转机构(9)、支撑杆孔(91)、(92)、轴孔(93)、右支架(10)、电机(11)和支撑杆(121)、(122),所述夹具转盘主体(2)安装在夹具底座(1)上,夹具底座(1)与机床台面相连接,左支架(7)和右支架(10)分别固定

在夹具转盘 (22) 的两侧, 支架 (7) 和 (10) 内部设有旋转机构 (9), 旋转机构 (9) 与主轴 (3) 相连接, 主轴 (3) 由电机 (11) 控制进行转动, 主轴 (3) 与夹具工作台 (8) 相连接, 两根支撑杆 (121) 和 (122) 分布于主轴两侧与夹具工作台 (8) 相连接, 夹具工作台 (8) 安装有分度卡盘 (4) 和顶尖座 (6), 分度卡盘 (4) 的轴孔装夹工件 (5), 用顶尖座 (6) 固定。

[0025] 具体实施方式二: 为保证加工精度, 需要计算机床调整参数, 进行工件加工前定位, 其中,

[0026] 垂直刀位由夹具底座 (1) 沿 y 轴移动进行控制, 计算式为:

$$[0027] \quad V_1 = R_{01} \cos \beta_1 \sin \beta_m + \Delta V;$$

[0028] 水平刀位通过夹具转盘主体 (2) 沿 x 轴移动进行控制, 计算式为:

$$[0029] \quad H_1 = R_{01} \cos \beta_1 \cos \beta_m + \Delta H;$$

$$[0030] \quad \text{径向刀位计算式为: } S_1 = \sqrt{H_1^2 + V_1^2};$$

$$[0031] \quad \text{角向刀位计算式为: } q_1 = \arctan(V_1/H_1);$$

$$[0032] \quad \text{安装角度计算式为: } \cos \delta_{m1} = \frac{\cos \delta_{f1} \cos \beta_1}{\cos \beta_m};$$

[0033] 轴向轮位进给值由铣床主轴滑轨沿 z 轴移动进行控制, 其计算式为:

$$[0034] \quad X_1 = \frac{R_{01} \sin \theta_{f1} - h_{f1}}{\sin \delta_{f1}} + \Delta X;$$

$$[0035] \quad \text{滚比计算式为: } i_i = \sqrt{(Z_1^2 + Z_2^2) / Z_i}, \quad i = 1, 2.$$

[0036] 上述计算式中, R_{01} 为产形轮节锥距, β_1 为齿轮螺旋角, β_m 为切齿计算点螺旋角, δ_{f1} 为齿根角, δ_{m1} 为安装角, 通过上述机床参数的调整, 对夹具进行定位, 保证夹具安装位置, 便于弧齿锥齿轮的准确加工。

[0037] 具体实施方式三: 所述夹具底座 (1) 底部通过定位槽与机床台面连接, 可以沿机床 y 轴进行移动, 所述夹具转盘底座 (21) 与夹具底座 (1) 定位槽相连接, 可以沿机床 x 轴进行移动, 夹具转盘 (22) 与左支架 (7) 和右支架 (10) 通过紧固螺钉固定, 夹具转盘自身可沿 z 轴进行转动。

[0038] 具体实施方式四: 所述支架 (7) 和 (10) 内部有旋转机构 (9), 可在支架 (7) 和 (10) 内部绕圆心进行旋转, 所述夹具工作台上设有滑轨, 使分度卡盘 (4) 和顶尖座 (6) 可以进行适当位置的调整, 固定在所需要的位置, 在安装支架 7 和 10 时应注意避免在夹具转盘 (2) 的重要位置钻螺钉孔。

[0039] 具体实施方式五: 所述分度卡盘 (4) 通过滑轨安装于夹具工作台 (8), 分度卡盘 (4) 安装工件, 进行工件的安装和拆卸, 并通过顶尖座 (6) 顶住, 防止工件因为切削过程的振动而影响加工精度。

[0040] 具体实施方式六: 所述旋转机构 (9) 有轴孔 (93) 和两支撑杆孔 (91) 和 (92), 安装时, 将主轴 (3) 穿过旋转机构 (9) 和夹具工作台 (8), 两支撑杆 (121)、(122) 穿过旋转机构 (9) 和夹具工作台的孔, 并通过紧固螺丝固定在旋转机构 (9) 的两侧, 电机 (11) 启动时, 主轴 (3) 开始转动, 旋转机构 (9) 和夹具工作台 (8) 也随之转动, 此时两支撑杆 (121) 和 (122) 可以起到固定支撑和稳定作用, 提高夹具工作台 (8) 旋转过程中的稳定性, 防止安装和加工过程中

由于刀具位置偏移而导致加工精度变差。

[0041] 具体实施方式七:所述夹具工作台(8)台面上为波浪形结构(81),对比水平台面,使切削液方便流出的同时,更好的带走切屑,防止因切屑不能及时排出导致切屑堆积,造成切屑卷入工件,降低工件加工质量。

[0042] 具体实施方式八:所述一种用于立式铣床加工弧齿锥齿轮的夹具的移动机构包括夹具底座(1)、夹具转盘底座(21)、分度卡盘(4)和顶尖座(6),其移动位置均设置有刻度标尺,可通过具体实施方式二计算机床调整参数,进行移动机构的相应方向调整,夹具的转动机构包括夹具转盘(22)和旋转机构(9),均带有分度装置,可以通过具体实施方式二进行相应角度的调整。

[0043] 具体实施方式九:所述一种用于立式铣床加工弧齿锥齿轮的夹具的工作原理是,首先将夹具主体安装到立式铣床上,将粗切铣刀盘安装至铣床的铣刀轴,将齿轮毛坯装夹至分度卡盘(4),并用顶尖座(6)固定,保证加工过程中的稳定性,然后通过具体实施方式二进行机床参数的调整,保证工件和刀具的定位准确,进行齿轮的加工,加工完成后,取下粗切齿轮,替换精铣刀盘,调整机床参数,重复上述步骤,进行大齿轮的精加工,小齿轮同理。

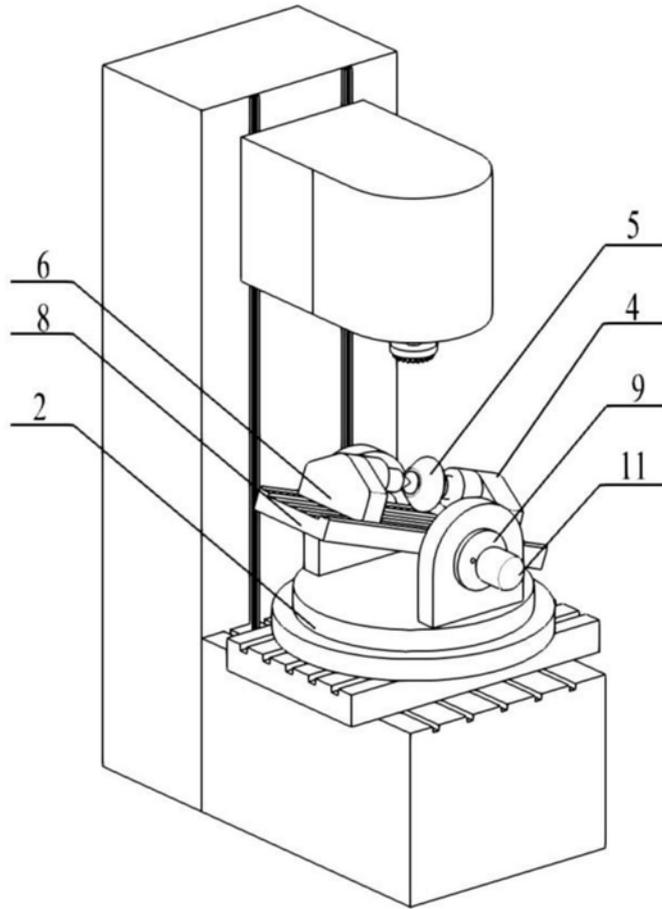


图1

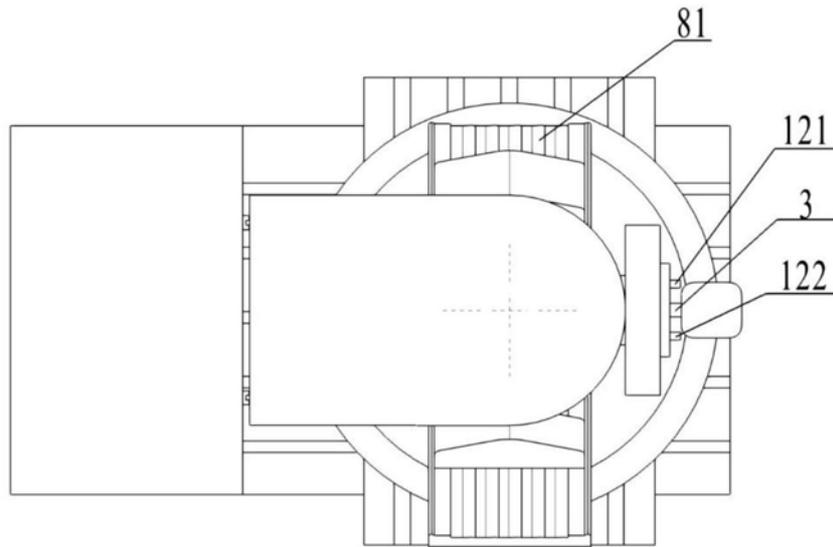


图2

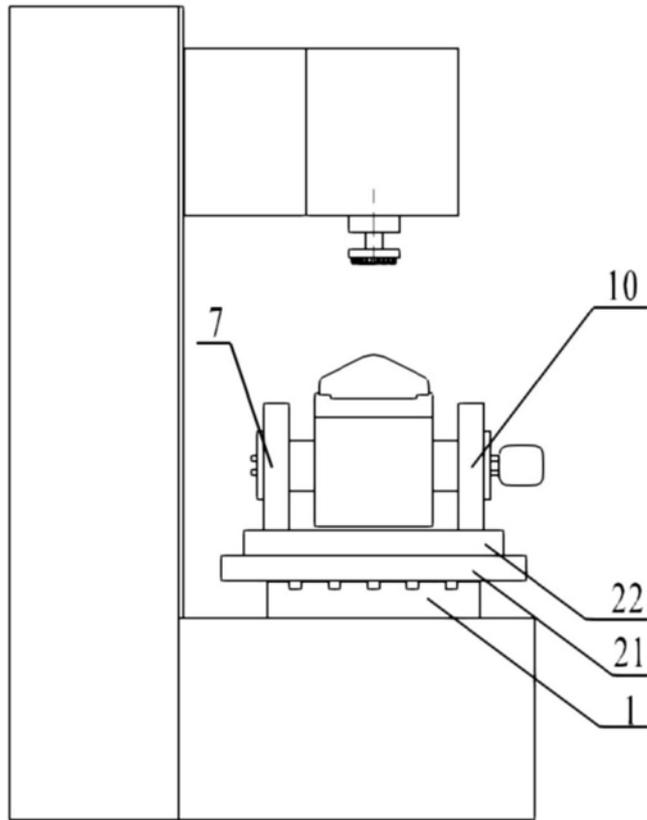


图3

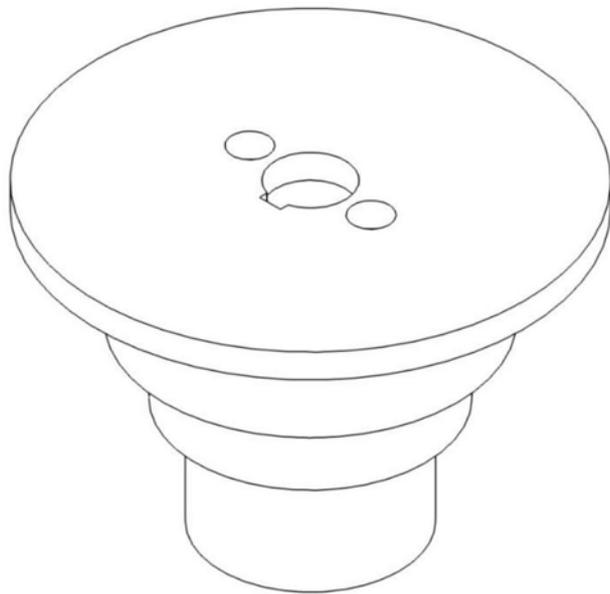


图4

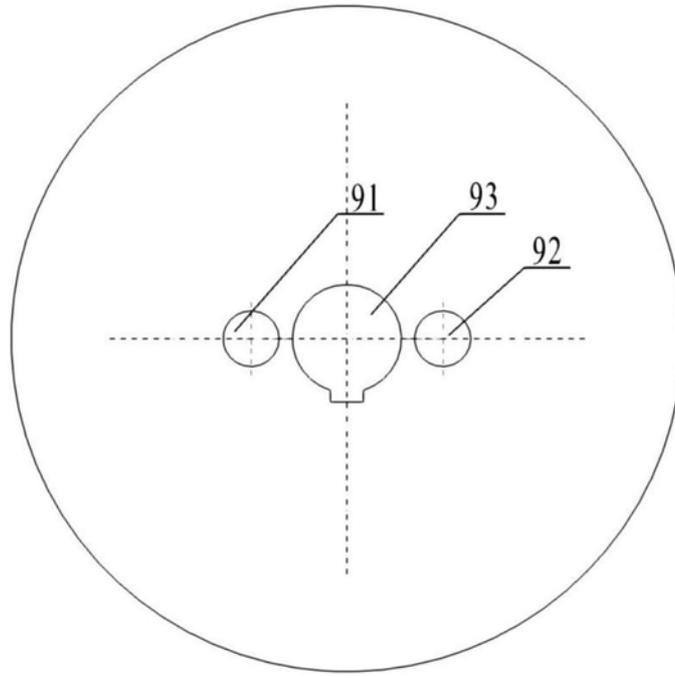


图5