



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105108544 B

(45)授权公告日 2017. 11. 17

(21)申请号 201510627592.4

(22)申请日 2015.09.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105108544 A

(43)申请公布日 2015.12.02

(73)专利权人 泰尔重工股份有限公司

地址 243000 安徽省马鞍山市经济技术开
发区超山路669号

(72)发明人 肖士喜 杨远航 江长娟

(74)专利代理机构 马鞍山市金桥专利代理有限
公司 34111

代理人 阮爱农

(51)Int.Cl.

B23Q 3/10(2006.01)

(56)对比文件

CN 204183234 U, 2015.03.04,
CN 201261130 Y, 2009.06.24,
DE 102010046558 B3, 2012.03.15,
US 4890473 A, 1990.01.02,
EP 0135268 B1, 1988.05.25,
CN 101633123 A, 2010.01.27,

审查员 朱羽辰

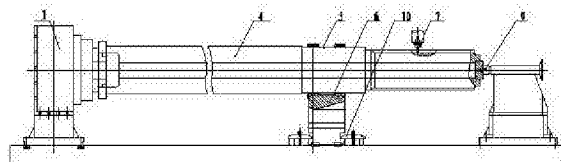
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种采用滚动副定位的装夹方法及其夹具

(57)摘要

本发明公开了一种采用滚动副定位的装夹方法：(1)将机床附件、夹具本体放置在机床的工作台面上，在夹具本体的内圆弧面上放置圆柱滚子；(2)工件的定位外圆置于圆柱滚子上，调整两端附件及夹具垫板的高度，使工件的轴心线平行于机床的工作台面，此时工件的定位外圆为重要的加工基准之一和主要支承，与工件定位外圆接触的滚子可随之滚动，从而形成滚动副定位，实现分度或进给运动；(3)根据工件特点选择合适刀具并进行分度和加工，从而实现设计所要求的结构尺寸和精度。本发明解决了重量超过一定范围的大型轴类零件的支承定位及分度运转精度问题，实现在大型通用机床上，采用通用刀具加工大型轴类零件的高精度复杂结构。



1. 一种采用滚动副定位的装夹方法：(1) 将机床附件、夹具本体 (13) 放置在机床的工作台面上，在夹具本体的内圆弧面上放置圆柱滚子；(2) 待加工工件的两端与机床附件相连接实现支撑和定位，工件的定位外圆置于圆柱滚子上，调整两端附件及夹具垫板的高度，使工件的轴心线平行于机床的工作台面，此时工件的定位外圆为重要的加工基准之一和主要支承，与工件定位外圆接触的滚子可随之滚动，从而形成滚动副定位，实现分度或进给运动；(3) 根据工件特点选择合适刀具并进行分度和加工，从而实现设计所要求的结构尺寸和精度；当夹具本体的内圆弧面为半圆时，半圆孔与滚子所形成的包络直径的最小值应取工件定位基准外圆直径的最大值。

2. 一种利用权利要求1所述的采用滚动副定位的装夹方法的夹具，其特征是：它包括夹具本体 (13)、圆柱滚子 (14)、滚子收集和引导装置；夹具本体 (13) 的上面加工成内圆弧面，内圆弧面上放置有圆柱滚子 (14) 作为滚动副的滚动体。

3. 根据权利要求2所述的夹具，其特征是：当夹具本体 (13) 上的内圆弧面稍小于半圆时，滚子收集和引导装置包括引导槽 (2)、集合箱 (3)；引导槽 (2) 向下倾斜并与圆弧入口 (滚子入口) 相接，另一侧出口 (滚子转出口) 连接集合箱 (3)；引导槽 (2) 用来引导滚子进入、集合箱 (3) 用来收集滚子；工作时使用手工间歇移动滚子实现辅助循环。

4. 根据权利要求2所述的夹具，其特征是：当夹具本体 (13) 上的内圆弧面为半圆时，滚子收集和引导装置包括滚子循环导槽 (11)、螺钉 (10)；滚子循环导槽 (11) 为“Ω”形状，两直边通过螺钉 (10) 固定在夹具本体 (13) 上，滚子循环导槽 (11) 的上半圆孔与夹具本体 (13) 上的内圆形成一完整的圆形，即下部半圆是滚道，上部是滚子循环导槽。

5. 根据权利要求2所述的夹具，其特征是：夹具还包括轴向限位装置，限位装置包括两个端盖 (8)、夹具本体 (13) 的内圆弧面两端的台阶，两个端盖 (8) 分别通过螺钉 (9) 固定在夹具本体 (13) 圆弧面的左右两侧。

6. 根据权利要求2所述的夹具，其特征是：夹具本体 (13) 和圆柱滚子 (14) 可以用与待加工件有装配关系的轴承座及滚子产品代替。

一种采用滚动副定位的装夹方法及其夹具

技术领域

[0001] 本发明涉及机械制造领域,特别涉及大型轴类零件的装夹方法及其夹具。

背景技术

[0002] 长轴类零件在加工过程中通常采用卡盘、顶尖、中心架或托架等机床附件进行装夹,同时辅助V形块、圆孔或半圆孔钢套等夹具支撑。但是有些大型轴类零件若其超出了机床及其附件的长度及载重范围,用以上机床附件则无法装夹和加工,必须使用专门的机床。如能加工长度达6m,重量达15t以上的矩形花键轴的专业花键机床很少,且机床相当昂贵。另外,通用铣床及其附件顶尖和托架也承担不了大型工件的重量并不能保证定位精度。同时,钢制V形块及圆孔、半圆孔钢套等夹具与长轴类零件之间是滑动摩擦,运转或分度时阻力矩大,且容易划伤擦伤零件。如果在夹具内垫衬黄铜材料虽然可减少摩擦,但工件太重时黄铜强度刚度受限。因此,目前还没有一种好的方式能够解决重量超过一定范围的大型轴类零件的支承定位及分度运转精度问题。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的问题是提供一种采用滚动定位副的装夹方法及其夹具,它可以很好地解决重量超过一定范围的大型轴类零件的支承定位及分度运转精度问题,实现在大型通用机床上,采用通用刀具加工大型轴类零件的高精度复杂结构。因此,无需购买专门的机床,大大节省了设备投资与生产成本。

[0004] 本发明一种采用滚动副定位的装夹方法:(1)将机床附件、夹具本体放置在机床的工作台面上,在夹具本体的内圆弧面上放置圆柱滚子;(2)待加工工件的两端与机床附件相连接实现支撑和定位,工件的定位外圆置于圆柱滚子上,调整两端附件及夹具垫板的高度,使工件的轴心线平行于机床的工作台面,此时工件的定位外圆为重要的加工基准之一和主要支承,与工件定位外圆接触的滚子可随之滚动,从而形成滚动副定位,实现分度或进给运动;(3)根据工件特点选择合适刀具并进行分度和加工,从而实现设计所要求的结构尺寸和精度。

[0005] 在上述方法中所使用的夹具包括夹具本体、圆柱滚子、滚子收集和引导装置;夹具本体的上面加工成内圆弧面,内圆弧面上放置有圆柱滚子作为滚动副的滚动体。

[0006] 本发明采用滚动副定位的装夹方法,其优点是:1、夹具与待加工的工件之间是滚动摩擦,运转或分度时阻力矩小,工件不易被划伤擦伤;2、由于同时承载的滚子数量多,承受的总负荷大,提高了工艺系统的强度及刚度,从而解决了超大型零件加工时顶尖、中心架和托架的强度和刚度不足的问题;3、由于滚子制造精度是微米级的,精度极高,夹具本体内圆弧面直径公差采用IT7,滚动副的定位误差本身就小,因此定位精确且稳定。

[0007] 本发明采用滚动副定位的夹具,其优点是:1、滚子是标准件,可适用于多种规格尺寸的轴颈。只要设计适当,通过更换不同规格滚子或工件轴颈预留一定尺寸的工艺外圆,一个定直径内圆弧夹具体就可解决多个品种规格的大型轴类零件,夹具的适用范围宽广;2、

在实际运用过程中,有的产品本身是有轴承座及滚子的,这样就不要专门制造夹具本体,可以直接利用与它有装配关系的轴承座及滚子产品,将被加工件安装其中进行加工,这样更加符合产品的使用状况,形位误差自然很小。

附图说明

[0008] 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:

[0009] 图1是使用本发明装夹方法进行加工时的一个示意图;

[0010] 图2是本发明夹具的一种结构形式的示意图;

[0011] 图3是沿图2中A-A线的剖视图;

[0012] 图4是本发明夹具的另一种结构形式的示意图;

[0013] 图5是沿图4中B-B线的剖视图。

具体实施方式

[0014] 本发明一种采用滚动副定位的装夹方法:(1)将机床附件、夹具本体放置在机床的工作台面上,在夹具本体的内圆弧面上放置圆柱滚子;(2)待加工工件的两端与机床附件相连接实现支撑和定位,工件的定位外圆置于圆柱滚子上,调整两端附件及夹具垫板的高度,使工件的轴心线平行于机床的工作台面,此时工件的定位外圆为重要的加工基准之一和主要支承,与工件定位外圆接触的滚子可随之滚动,从而形成滚动副定位,实现分度或进给运动;(3)根据工件特点选择合适刀具并进行分度和加工,从而实现设计所要求的结构尺寸和精度。本发明的工作原理是:根据加工内容选择一个轴颈或轴身适当部位的外圆柱面,按照轴颈安装滚动轴承的装配原理,设计一个滚动副,滚动副的滚动体是圆柱滚子,滚子对内与工件外圆接触定位,对外与夹具体圆形或半圆内圆弧接触。

[0015] 如图1所示:选择大型通用数控机床如大型龙门铣或大型落地镗铣机床,在机床工作台上按图示位置布置分度机构1、夹具6和尾架顶尖9并放置待加工工件4,此时工件的外圆5为定位基准,调整分度机构1、夹具6下面的配磨调整垫10、尾架顶尖9,使滚子包络圆15的中心与分度机构1的旋转中心、尾架顶尖9的尾架中心同高,并找正工件,然后通过刀具7对工件4进行加工。注意每次分度运转时要暂时松下尾架顶尖9,分度完毕又重新顶实,力量适中,尾架顶尖9只起辅助支承作用,以防切削加工时工件抖动。工作时,夹具体13通过滚子14托着工件4,滚子14选择标准圆柱滚子,它与夹具体13半圆弧紧贴在一起时,所形成的滚子包络圆12直径的最小值与工件4的定位基准外圆直径的最大值相等,滚子包络圆12的直径公差带宽由工件4的精度确定。

[0016] 根据机床和工件的不同,使用本发明的方法和夹具可以实现在大型通用机床上,采用通用刀具加工大型轴类零件的高精度复杂结构。如可以铣加工矩形内外花键、渐开线内外花键以及加工其它高精度的复杂结构等。

[0017] 本发明采用滚动副定位的夹具,它包括夹具本体13、圆柱滚子14、滚子收集和引导装置;夹具本体13的上面加工成内圆弧面,内圆弧面上放置有圆柱滚子14作为滚动副的滚动体。为了更好地放置滚子,防止其从夹具体中漏出,本发明夹具还包括限位装置包括两个端盖8、夹具本体13的内圆弧面两端的台阶,两个端盖8分别通过螺钉9固定在夹具体13圆弧面的左右两侧。

[0018] 根据工件加工情况的不同,夹具有以下两种具体的结构形式:

[0019] 结构形式一:如图4、图5所示,当夹具本体13上的内圆弧面稍小于半圆时,滚子收集和引导装置包括引导槽2、集合箱3;引导槽2向下倾斜并与圆弧入口(滚子进出口)相接,另一侧出口(滚子转出口)连接集合箱3;引导槽2用来引导滚子进入、集合箱3用来收集滚子;工作时使用手工间歇移动滚子实现辅助循环。此种结构适合工件运转为间歇运动,且批量小,运动速度慢的情况。依靠人力帮助滚子循环,这样可简化夹具结构并减少滚子数量。引导槽3内储备的滚子数量只要多于分度一次切入滚子的数量就行了。

[0020] 结构形式二:如图2、图3所示,当夹具本体13上的内圆弧面为半圆时,滚子收集和引导装置包括滚子循环导槽11、螺钉10;滚子循环导槽11为“Ω”形状,两直边通过螺钉10固定在夹具本体13上,滚子循环导槽11的上半圆孔与夹具本体13上的内圆形成一完整的圆形,即下部半圆是滚道,上部是滚子循环导槽。导槽的间隙稍大,只要保证滚子在里面转动即可。这种专门轨道的结构适合工件运转为连续运动,且批量大,运动速度快的情况。

[0021] 在实际运用过程中,有的产品本身是有轴承座及滚子的,这样就不要专门制造夹具本体,夹具本体和圆柱滚子可以用与待加工件有装配关系的轴承座及滚子产品代替,将被加工件安装其中进行加工即可。

[0022] 例如:有一花键轴,总长7200mm,外花键有效长度1620mm,净重约21t。采用重型矩形花键行业标准,花键规格为 $16 \times 635 \times 566 \times 60$,花键外径公差为IT7,键宽公差在IT7至IT8之间。花键齿累积公差为0.06mm,齿侧平行度公差0.04mm。材料为合金结构钢并经调质处理,花键齿面淬火。

[0023] 从工件的重量、长度和精度来看,加工此花键的专业花键机床很少,尤其是齿面淬火后的磨此花键的花键轴磨床更少。通用铣床及其附件顶尖和托架也不足以承担此工件重量并保证定位精度,要么机床附件强度不足,要么刚度不足,要么接触强度不足,或是定位不准确,或是分度阻力矩大引起工件抖动。总之会伤害机床和工件,保证不了零件加工质量。使用本发明的夹具和方法后,花键轴可以在通用机床上实现铣加工大型工件高精度内外花键了,只要选用刀具适当,表面淬火后还可进行精加工。

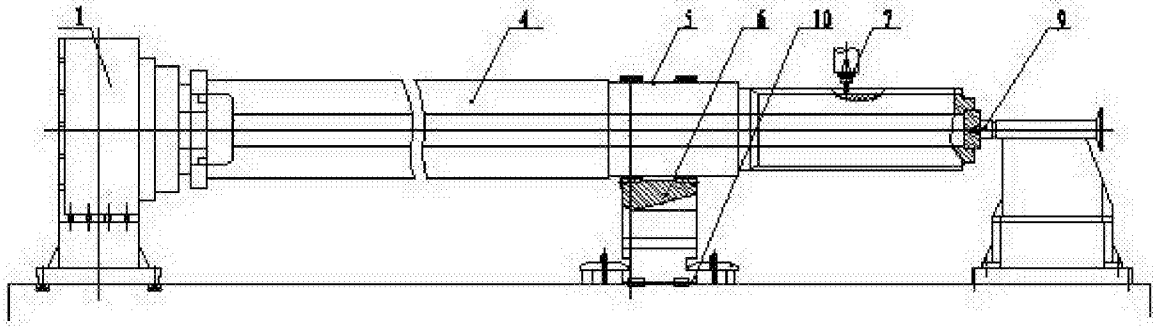


图1

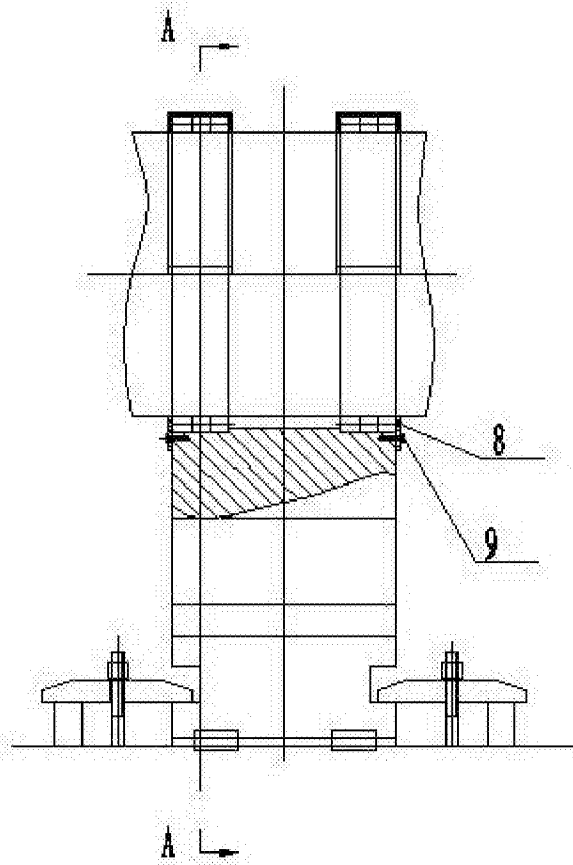


图2

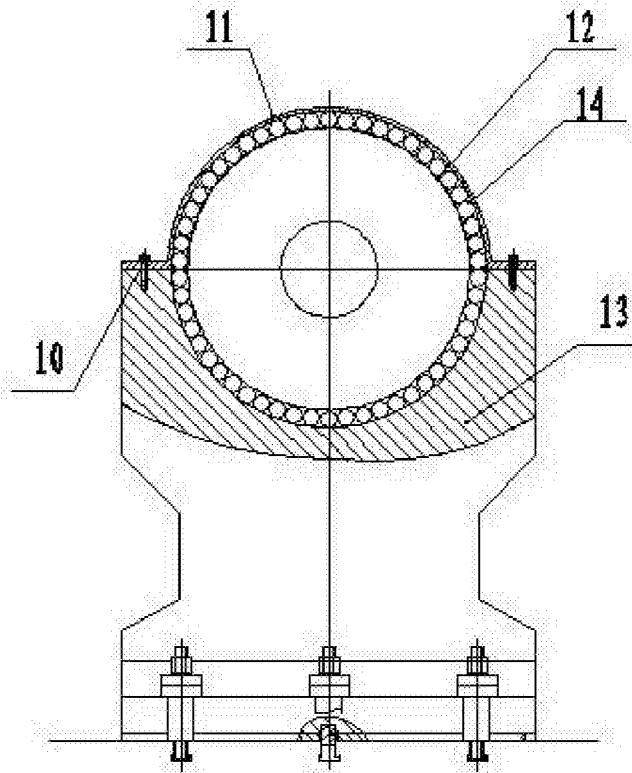


图3

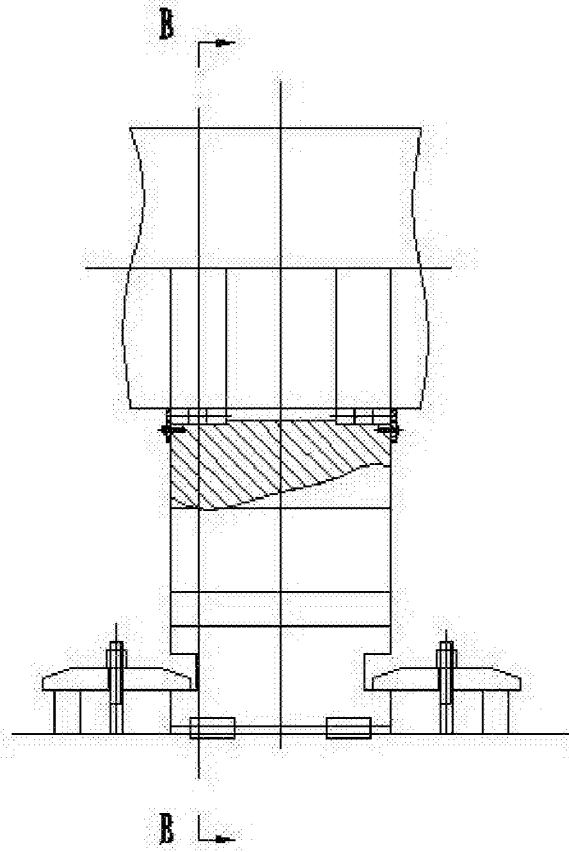


图4

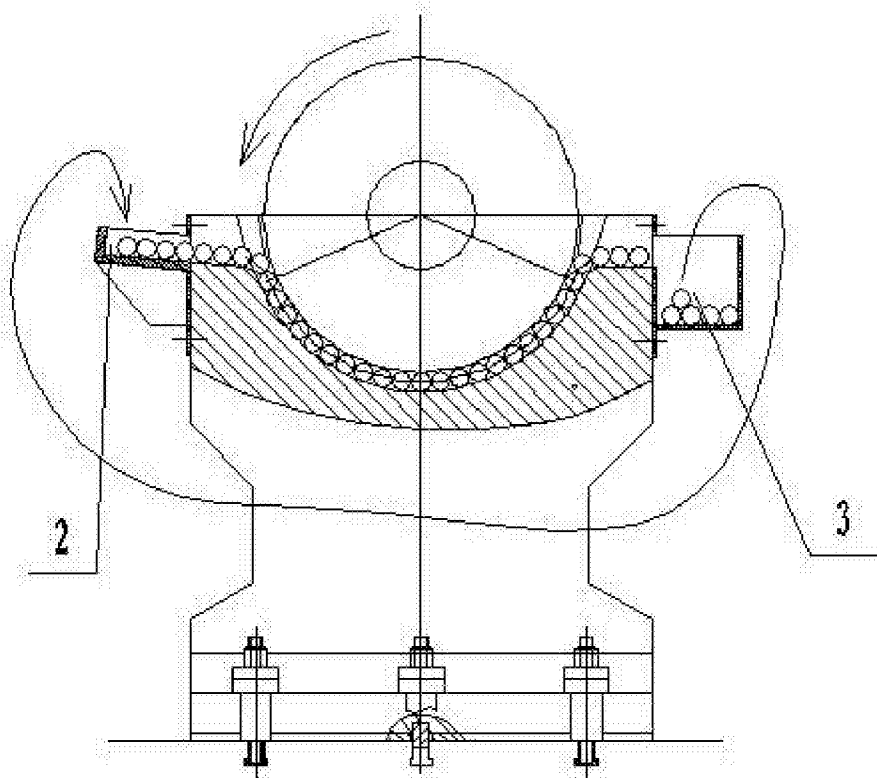


图5