



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103522003 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 22

(21) 申请号 201210227830. 9

(22) 申请日 2012. 07. 03

(71) 申请人 中北大学

地址 030051 山西省太原市学院路 3 号

(72) 发明人 刘丽娟 陆春月 武文革 成云平

(51) Int. Cl.

B23P 15/00 (2006. 01)

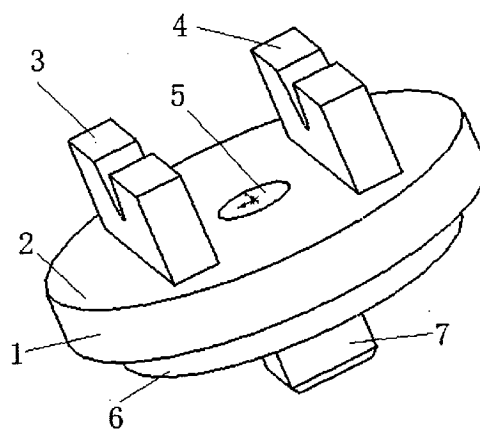
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

马达支架框体的加工方法

(57) 摘要

本发明涉及机械加工领域,特别涉及一种马达支架框体的加工方法。先将铸造成型后的坯料锻造成圆柱状,然后将坯料进行保温、冷却和时效处理;将柱状坯料在车床上车削外圆,然后以外圆为基准,在加工中心上用金刚石铣刀铣削出平台、第一支撑架、第二支撑架,各个表面的粗糙度在 $0.05\mu\text{m}$ 以内,第一支撑架、第二支撑架侧壁与底面的垂直度小于 0.01mm ;用槽铣刀铣出第一支撑架和第二支撑架上的 V 型槽,然后加工出孔,最后将工件翻转,铣削出圆形的台阶和正方形的凸台,用丝锥加工出螺纹孔,对平台的外圆进行磨削和研磨加工,直至加工至所需要的尺寸。本发明切削参数及加工设备选择合理,刀具寿命长,加工效率高,成品率高。



1. 一种马达支架框体的加工方法,其特征在于包括以下步骤:

步骤一:坯料的锻造和热处理,先将铸造成型后的坯料锻造成圆柱状,然后将锻造后的坯料在 $525^{\circ}\text{C} \sim 565^{\circ}\text{C}$ 中保温 $2 \sim 6$ 小时,热处理后将坯料在 $0^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$ 的环境下空冷 $35 \sim 45$ 分钟,然后再将坯料在室温下时效处理 15 小时;

步骤二:将柱状坯料在车床上用硬质合金车刀车削外圆,主轴转速为 $1450\text{r/min} \sim 2600\text{r/min}$,进给速度为 $100 \sim 200\text{mm/min}$,切削深度为 $0.05 \sim 0.15\text{mm}$,外圆留余量 0.1mm ;

步骤三:以外圆为基准,在加工中心上用金刚石铣刀铣削出平台(1)、第一支撑架(3)、第二支撑架(4),主轴转速为 $1250\text{r/min} \sim 1800\text{r/min}$,铣刀的进给速度为 $150 \sim 190\text{mm/min}$,切深为 0.2mm ,最后为底面(2)以及第一支撑架(3)、第二支撑架(4)的各个表面留 0.1mm 的余量;

步骤四:用金刚石铣刀,在主轴转速为 $1500\text{r/min} \sim 1600\text{r/min}$,进给速度为 $160 \sim 180\text{mm/min}$,切深为 0.05mm 的条件下,铣削去除步骤三中剩余的余量,各个表面的粗糙度在 $0.05\mu\text{m}$ 以下,第一支撑架(3)和第二支撑架(4)侧壁与底面(2)的垂直度小于 0.01mm ;

步骤五:用槽铣刀铣出第一支撑架(3)和第二支撑架(4)上的 V 型槽,V 型槽的底部呈弧状,然后用刃口过中心的金刚石镶片铣刀沿轴向垂直进给,加工出孔(5),孔(5)与底盘的同轴度小于 0.01mm ;

步骤六:将经过步骤五的工件翻转,以底面(2)为基准,铣削出圆形的台阶(6)和正方形的凸台(7),凸台(7)底部的四个边有倒角,然后用 M5 的丝锥加工出螺纹孔(8),螺纹孔(8)的深度为 8mm ;

步骤七:对平台(1)的外圆进行磨削和研磨加工,直至加工至所需要的尺寸。

2. 根据权利要求 1 所述的马达支架框体的加工方法,其特征在于:所述步骤二中硬质合金车刀的刀刃经过渗氮处理,该车刀的后角为 15° ,步骤二中主轴转速为 1700r/min ,进给速度为 160mm/min ,切削深度为 0.1mm 。

3. 根据权利要求 1 所述的马达支架框体的加工方法,其特征在于:所述步骤三中的加工中心为五轴加工中心,所用到的金刚石铣刀为聚晶金刚石铣刀,其直径为 $\phi 11\text{mm}$,步骤三中主轴转速为 1700r/min ,铣刀的进给速度为 180mm/min 。

4. 根据权利要求 1 所述的马达支架框体的加工方法,其特征在于:所述步骤七中的磨削工序用到的砂轮为白刚玉砂轮。

马达支架框体的加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及机械加工领域,特别涉及一种马达支架框体的加工方法。

背景技术

[0002] 马达支架框体是惯性导航设备上的重要部件,它承担着支撑马达转动的作用,马达支架框体的加工精度将对导航设备的性能产生重要影响,因此对垂直度、表面粗糙度等技术指标要求很高。马达支架框体要求结构刚度大、质量轻,因此制造此类零件的坯料都需经过整体锻造和热处理,切削加工过程中从坯料上去除掉的材料在 80% 以上,对刀具磨损较大。目前的制造业企业还没有形成成熟的针对马达支架框体的加工工艺指导规范,加工成本高,合格率低。

发明内容

[0003] 本发明针对现有技术的不足之处,提出一种使刀具磨损延长,成本降低,加工效率提高,成品合格率提高的马达支架框体的加工方法。

[0004] 本发明的技术方案是:马达支架框体的加工方法,其特征在于包括以下步骤:

[0005] 步骤一:坯料的锻造和热处理,先将铸造成型后的坯料锻造成圆柱状,然后将锻造后的坯料在 $525^{\circ}\text{C} \sim 565^{\circ}\text{C}$ 中保温 2 ~ 6 小时,热处理后将坯料在 $0^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$ 的环境下空冷 35 ~ 45 分钟,然后再将坯料在室温下时效处理 15 小时;

[0006] 步骤二:将柱状坯料在车床上用硬质合金车刀车削外圆,主轴转速为 $1450\text{r}/\text{min} \sim 2600\text{r}/\text{min}$,进给速度为 $100 \sim 200\text{mm}/\text{min}$,切削深度为 $0.05 \sim 0.15\text{mm}$,外圆留余量 0.1mm ;

[0007] 步骤三:以外圆为基准,在加工中心上用金刚石铣刀铣削出平台、第一支撑架、第二支撑架,主轴转速为 $1250\text{r}/\text{min} \sim 1800\text{r}/\text{min}$,铣刀的进给速度为 $150 \sim 190\text{mm}/\text{min}$,切深为 0.2mm ,最后为底面以及第一支撑架、第二支撑架的各个表面留 0.1mm 的余量;

[0008] 步骤四:用金刚石铣刀,在主轴转速为 $1500\text{r}/\text{min} \sim 1600\text{r}/\text{min}$,进给速度为 $160 \sim 180\text{mm}/\text{min}$,切深为 0.05mm 的条件下,铣削去除步骤三中剩余的余量,各个表面的粗糙度在 $0.05\mu\text{m}$ 以内,第一支撑架和第二支撑架侧壁与底面的垂直度小于 0.01mm ;

[0009] 步骤五:用槽铣刀铣出第一支撑架和第二支撑架上的 V 型槽,V 型槽的底部呈弧状,然后用刀口过中心的金刚石镶片铣刀沿轴向垂直进给,加工出孔,孔与底盘的同轴度小于 0.01mm ;

[0010] 步骤六:将经过步骤五的工件翻转,以底面为基准,铣削出圆形的台阶和正方形的凸台,凸台底部的四个边有倒角,然后用 M5 的丝锥加工出螺纹孔,螺纹孔的深度为 8mm ;

[0011] 步骤七:对平台的外圆进行磨削和研磨加工,直至加工至所需要的尺寸。

[0012] 优选地,步骤二中硬质合金车刀的刀刃经过渗氮处理,该车刀的后角为 15° ,步骤二中主轴转速为 $1700\text{r}/\text{min}$,进给速度为 $160\text{mm}/\text{min}$,切削深度为 0.1mm 。

[0013] 优选地,步骤三中的加工中心为五轴加工中心,所用到的金刚石铣刀为聚晶金刚

石铣刀,其直径为 $\Phi 11\text{mm}$,步骤三中主轴转速为 1700r/min ,铣刀的进给速度为 180mm/min 。

[0014] 优选地,步骤七中的磨削工序用到的砂轮为白刚玉砂轮。

[0015] 本发明的有益效果在于:(1) 采用经过渗氮处理的硬质合金车刀进行粗加工,去除了大部分切削余量,减少了金刚石刀具的使用时间;(2) 采用合理的切削参数,延长了刀具寿命,提升产品合格率,降低成本;(3) 具体地指出了各道工序中用到的机床和刀具参数,使加工相似工件时能够迅速而正确地选择机床和刀具,以提高生产效率。

附图说明

[0016] 图 1 是马达支架框体的立体图;

[0017] 图 2 是马达支架框体的底部结构示意图;

[0018] 图 3 是图 2 的后视图;

[0019] 图 4 是图 3 的右视图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和具体实施例对本发明做详细说明。

[0021] 如图 1-4 所示,实施例 1 为:马达支架框体的加工方法,其特征在于包括以下步骤:

[0022] 步骤一:坯料的锻造和热处理,坯料的材料为钛合金或铝镁合金,先将铸造成型后的坯料锻造成圆柱状,然后将锻造后的坯料在 $525^{\circ}\text{C} \sim 565^{\circ}\text{C}$ 中保温 $2 \sim 6$ 小时,热处理后将坯料在 $0^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$ 的环境下空冷 $35 \sim 45$ 分钟,然后再将坯料在室温下时效处理 15 小时,以最大限度地消除残余应力;

[0023] 步骤二:将柱状坯料在 DMG CTXbeta800 型车床上用硬质合金车刀车削外圆,主轴转速为 $1450\text{r/min} \sim 2600\text{r/min}$,进给速度为 $100 \sim 200\text{mm/min}$,切削深度为 $0.05 \sim 0.15\text{mm}$,外圆留余量 0.1mm ;

[0024] 步骤三:以外圆为基准,在加工中心上用金刚石铣刀铣削出平台 1、第一支撑架 3、第二支撑架 (4),主轴转速为 $1250\text{r/min} \sim 1800\text{r/min}$,铣刀的进给速度为 $150 \sim 190\text{mm/min}$,切深为 0.2mm ,最后为底面 2、第一支撑架 3、第二支撑架 4 的各个表面留 0.1mm 的余量;

[0025] 步骤四:用金刚石铣刀,在主轴转速为 $1500\text{r/min} \sim 1600\text{r/min}$,进给速度为 $160 \sim 180\text{mm/min}$,切深为 0.05mm 的条件下,铣削去除步骤三中剩余的余量,各个表面的粗糙度在 $0.05\mu\text{m}$ 以下,第一支撑架 3 的侧壁和第二支撑架 4 的侧壁与底面 2 的垂直度小于 0.01mm ;

[0026] 步骤五:用槽铣刀铣出第一支撑架 3 和第二支撑架 4 上的 V 型槽,V 型槽的底部呈弧状,然后用刃口过中心的金刚石镶片铣刀沿轴向垂直进给,加工出孔 5,孔 5 与底盘的同轴度小于 0.01mm ;

[0027] 步骤六:将经过步骤五的工件翻转,以底面 2 为基准,铣削出圆形的台阶 6 和正方形的凸台 7,凸台 7 底部的四个边有倒角,然后用 M5 的丝锥加工出螺纹孔 8,螺纹孔 8 的深度为 8mm ;

[0028] 步骤七:对平台 1 的外圆进行磨削和研磨加工,直至加工至所需要的尺寸。

[0029] 实施例 2:步骤二中硬质合金车刀的刀刃经过渗氮处理,该车刀的后角为 15° ,步

骤二中主轴转速为 1700r/min,进给速度为 160mm/min,切削深度为 0.1mm;其余与实施例 1 相同。此实施例对车刀材料和车削参数进行了优选,车刀使用寿命为普通硬质合金的 2 倍,换刀时间更短,车削效率更高。

[0030] 实施例 3:步骤三中的加工中心为五轴加工中心,所用到的金刚石铣刀为聚晶金刚石铣刀,其直径为 $\phi 11\text{mm}$,步骤三中主轴转速为 1700r/min,铣刀的进给速度为 180mm/min,其余与实施例 1 相同。此实施例对铣削参数进行了优选,铣刀寿命和加工质量都有所提升,效率更高。

[0031] 实施例 4:步骤七中的磨削工序用到的砂轮为白刚玉砂轮。

[0032] 实施例 5:步骤 5 中的孔 5 也可以通过铰刀精铰的方式加工,其余步骤与实施例 1 相同。

[0033] 经过上述实施例,可以实现对马达支架框体的高效加工,各项指标都能达到使用要求。产品合格率在 95%以上,通过以上实施例中提供的加工设备和切削参数,可以在加工马达支架框体时快速编制正确的加工工艺,提高了效率,填补了此领域的空白。

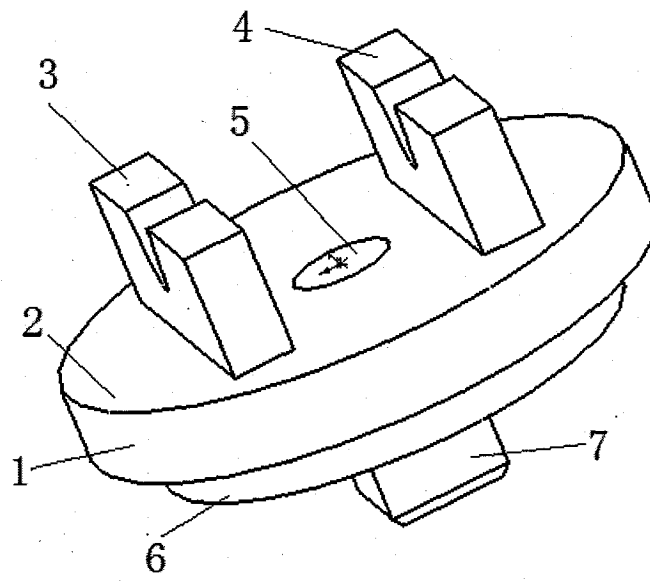


图 1

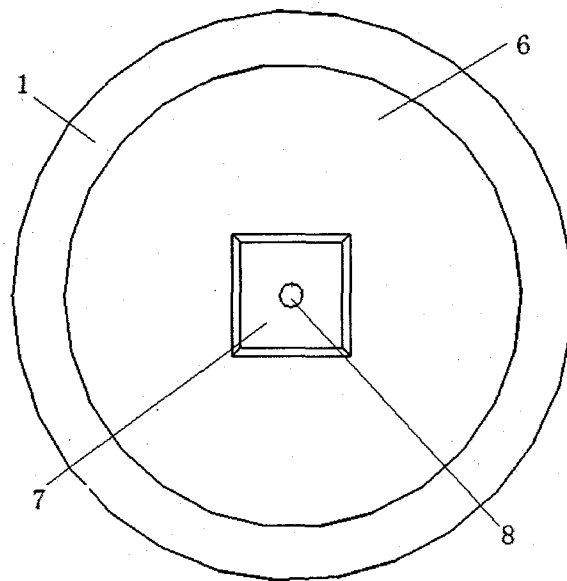


图 2

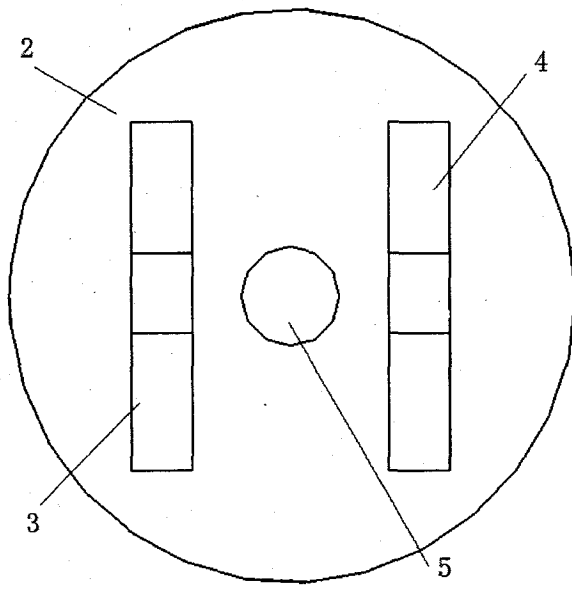


图 3

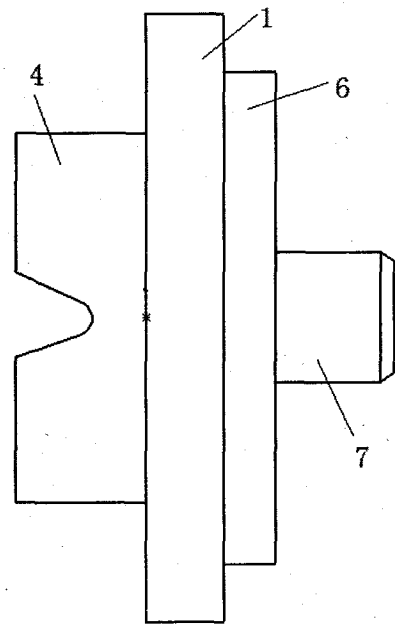


图 4