



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102357782 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 22

(21) 申请号 201110299753. 3

(22) 申请日 2011. 09. 30

(71) 申请人 沈阳黎明航空发动机(集团)有限责
任公司

地址 110043 辽宁省沈阳市大东区东塔街 6
号

(72) 发明人 王洪斌 陈鸿鹏 苏雪峰

(74) 专利代理机构 沈阳东大专利代理有限公司
21109

代理人 李运萍

(51) Int. Cl.

B23P 15/00 (2006. 01)

B23P 25/00 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种套筒类件圆周面断削的加工方法

(57) 摘要

一种套筒类件圆周面断削的加工方法,属于航空、航天发动机用转子零组件加工技术领域。本发明提供一种可保证精密件的技术要求的套筒类件圆周面断削的加工方法。本发明包括如下步骤:使用车床车零件的外径、内径和厚度;使用钻床、专用夹具钻零件的角向定位孔;使用内圆、外圆磨床半精加工零件内外圆;进行热处理,使用内圆、外圆磨床精加工零件内外圆;使用外圆磨床磨加工零件外凸台,使用内圆磨床磨加工零件内凸台,去掉工艺台;磨端面,去毛刺、修磨凸台棱边圆角,稳定处理;进行磁粉探伤,进行最终检验,进行化学钝化。

1. 一种套筒类件圆周面断削的加工方法,其特征在于,包括如下步骤:

- 步骤一:使用车床车零件的外径、内径和厚度;
- 步骤二:使用钻床、专用夹具钻零件的角向定位孔;
- 步骤三:使用内圆、外圆磨床半精加工零件内外圆;
- 步骤四:进行热处理;
- 步骤五:使用内圆、外圆磨床精加工零件内外圆;
- 步骤六:使用外圆磨床磨加工零件外凸台;
- 步骤七:使用内圆磨床磨加工零件内凸台;
- 步骤八:去掉工艺台;
- 步骤九:磨端面;
- 步骤十:去毛刺、修磨凸台棱边圆角;
- 步骤十一:稳定处理;
- 步骤十二:进行磁粉探伤;
- 步骤十三:进行最终检验;
- 步骤十四:进行化学钝化。

一种套筒类件圆周面断削的加工方法

技术领域

[0001] 本发明属于航空、航天发动机用转子零组件加工技术领域,特别是涉及一种套筒类件圆周面断削的加工方法。

背景技术

[0002] 套筒类件内外圆周面均等多凸台加工,通常均采用线切割或铣加工方法。该加工方法加工尺寸精度、表面粗糙度较低,极难保证精密件的技术要求。

发明内容

[0003] 针对现有技术存在的问题,本发明提供一种可保证精密件的技术要求的套筒类件圆周面断削的加工方法。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案,一种套筒类件圆周面断削的加工方法,包括如下步骤:

[0005] 步骤一:使用车床车零件的外径、内径和厚度;

[0006] 步骤二:使用钻床、专用夹具钻零件的角向定位孔;

[0007] 步骤三:使用内圆、外圆磨床半精加工零件内外圆;

[0008] 步骤四:进行热处理;

[0009] 步骤五:使用内圆、外圆磨床精加工零件内外圆;

[0010] 步骤六:使用外圆磨床磨加工零件外凸台;

[0011] 步骤七:使用内圆磨床磨加工零件内凸台;

[0012] 步骤八:去掉工艺台;

[0013] 步骤九:磨端面;

[0014] 步骤十:去毛刺、修磨凸台棱边圆角;

[0015] 步骤十一:稳定处理;

[0016] 步骤十二:进行磁粉探伤;

[0017] 步骤十三:进行最终检验;

[0018] 步骤十四:进行化学钝化。

[0019] 本发明的有益效果:

[0020] 本发明通过对某型发动机转子轴承部位减振环的加工研制,成功突破了套筒类件圆周面多凸台薄壁件断削精密加工技术,填补了我国套筒类件圆周面多凸台薄壁件断削精密加工技术领域的空白。

附图说明

[0021] 图 1 是本发明的芯棒的结构示意图;

[0022] 图 2 是本发明的夹具的结构示意图;

[0023] 图 3 是图 2 的左视图;

[0024] 图中,1-手柄,2-挡销,3-挡圈,4-螺母,5-弹簧,6-螺栓,7-压板,8-螺钉,9-圆盘,10-圆度盘,11-定位盘,12-定位销,13-插销,14-螺母,15-压配试压注油杯,16-轴承,17-心轴。

具体实施方式

[0025] 下面以减振环为例详细说明本发明的加工方法。

[0026] 一种套筒类件圆周面断削的加工方法,包括如下步骤:

[0027] 步骤一:使用车床车零件的外径、内径和厚度;

[0028] 选择不加工的铸造表面,即采用大端外圆、端面的定位方案作为装卡粗基准,粗加工一端,然后,以已加工的端面、外圆作为装卡基准(工艺台)粗加工另一端内、外圆及端面,加工后零件外径达到图纸要求的外径尺寸,并留有 $+0.7 \sim +1\text{mm}$ 的加工余量;

[0029] 步骤二:使用钻床、专用夹具钻零件的角向定位孔;

[0030] 零件在自由状态下,使用专用夹具将零件定位在零件工艺台上,各 180° 钻、铰加工2个角向定位孔;

[0031] 步骤三:使用内圆、外圆磨床半精加工零件内外圆;

[0032] 在外圆磨床上,用软三爪夹紧零件外圆,半精车零件内孔,加工后零件内径达到图纸要求内径尺寸,并留有 $+0.45 \sim +0.5\text{mm}$ 的加工余量;

[0033] 步骤四:进行热处理;

[0034] 零件在自由状态下,热处理达到硬度 $\text{HB}(d) \geq 3.7$;

[0035] 步骤五:使用内圆、外圆磨床精加工零件内外圆;

[0036] 用花盘装卡零件,磨削内孔,加工后的零件内径达到图纸要求的内径尺寸;然后,零件串至芯棒中,精磨零件及工艺台外圆,加工后的零件外径达到图纸要求的外径尺寸;这样,内、外凸台的基准加工形成,芯棒的结构如图1所示;

[0037] 步骤六:使用外圆磨床磨加工零件外凸台;

[0038] 采用夹具装夹零件,以零件加工中的工艺台外圆定心,零件工艺台上的定位孔对正夹具定位销,实现角向定位,固定于夹具上;磨削零件外凸台,磨加工时,每次进给量 0.01mm ,磨削10s后,再继续上刀;加工后的零件外径达到图纸要求的外凸台尺寸及技术要求,夹具的结构如图2、图3所示;

[0039] 步骤七:使用内圆磨床磨加工零件内凸台;

[0040] 采用夹具装夹零件,以零件加工中的工艺台外圆定心,零件工艺台上的定位孔对正夹具定位销,实现角向定位,固定于夹具上;磨削零件内凸台,磨加工时,每次进给量 0.01mm ,磨削10s后,再继续上刀;加工后的零件内径达到图纸要求的内凸台尺寸及技术要求;

[0041] 步骤八:去掉工艺台;

[0042] 将零件串至芯棒中,在外圆磨床上将工艺台加工掉,保证零件轴向长度尺寸符合图纸要求,且留有端面磨削余量 $+0.3 \sim +0.4\text{mm}$;

[0043] 步骤九:磨端面;

[0044] 将串有芯棒的零件放置在平面磨床平台上,翻转磨削零件两端面,以保证图纸要求的长度尺寸;

- [0045] 步骤十:去毛刺、修磨凸台棱边圆角;
- [0046] 车床上加工一与零件内径尺寸一致的塑质芯棒,将零件套入其中,用砂带打磨零件要求修磨部位的棱边至图纸要求尺寸;
- [0047] 步骤十一:稳定处理;
- [0048] 零件在自由状态下,放入箱体中加温 450 ~ 550℃,保温后空冷,用以消除零件的加工应力;
- [0049] 步骤十二:进行磁粉探伤;
- [0050] 检查零件,不允许有裂纹、气孔、夹渣、白点、发纹等缺陷;
- [0051] 步骤十三:进行最终检验;
- [0052] 对零件加工最终检查不到尺寸的检查工序检验印,对零件图纸要求的尺寸、技术要求、外观进行检查;
- [0053] 步骤十四:进行化学钝化;
- [0054] 使零件表面形成保护膜,防止零件生锈。
- [0055] 为了防止加工变形,采取了下列措施:根据减振环的形状特点,为了避免零件在精加工前的变形及装夹难等问题,在零件的一端增加了工艺台。内、外凸台加工均使用专用夹具花盘式装卡方式。
- [0056] 1) 内、外圆加工分半精加工、精加工,半精加工给精加工单边留 0.5mm 余量。技术条件的基准尽可能在一次装夹下加工,借鉴其它型号相似件的加工经验,本发明制作了专用夹具,如图 2、图 3 所示,夹具内设计成周向腰孔,轴销限位,腰孔两端半圆孔中心之间的角度与设计图零件注明的两内(外)凸台中心线的角度相同,解决了外圆间断槽的加工难题。这样保证了内外凸台位置之间较高的技术条件要求。
- [0057] 2) 32-Φ 孔与内孔凸台、外圆凸台分配在不同的三道工序进行加工,每道工序使用专用夹具;分别以精磨后的工艺台外圆及端面定位,角向以精加工前在工艺台上钻铰的工艺孔为角向定位孔定位。
- [0058] 3) 合理选定切削用量,经过试验件的磨削探索,确定内外圆磨削参数:主轴转速 200r/min、进给量 0.01mm,内外凸台磨削参数:主轴转速 100r/min、进给量 0.01mm,减少了加工件的变形,保证了尺寸精度和技术要求;
- [0059] 4) 选定三坐标检测在小孔中串芯棒的测量方法测量小孔的技术要求,测量内、外凸台的技术要求,正确判定加工件的质量。
- [0060] 如图 2、图 3 所示,夹具的结构:心轴 17 装入圆盘 9 的孔中,结合面为过度配合,用螺钉 8 固定;装挡销 2 于圆盘 9 的孔中,结合面为过盈配合;轴承 16 装到心轴 17 上,结合面为过盈配合;装圆度盘 10 于轴承 16 的外环中,结合面为过盈配合,圆度盘 10 装入前要求腰孔套于挡销 2 中;装挡圈 3 于定位盘 11 的相应孔中,定位盘 11 装于轴承 16 的外环上,结合面为过度配合;装压配试压注油杯 15 于心轴 17 上,结合面为间隙配合,螺母 14 拧入心轴 17 螺纹部位,并拧紧;装定位销 12 于定位盘 11 的相应孔中,结合面为过盈配合;将插销 13 插入定位盘 11、圆度盘 10 对正的相应孔中;将螺栓 6、弹簧 5、压板 7、螺母 4 拧入定位盘 11 的相应孔中;手柄 1 拧入圆度盘 10 相应螺纹孔中,即构成本发明的完整夹具。
- [0061] 本发明的夹具的工作原理:使用夹具前,先分下除圆盘 9、螺钉 8、心轴 17 以外的零组件。用万能磨床卡盘夹紧夹具的圆盘 9 外圆,并找正圆盘 9 端面、心轴 17 外圆及圆盘

9 平口面后,将夹具上分下的其余零组件安装到位,然后零件工艺孔对正定位销 12 后,将零件装至夹具的定位盘 11 孔中,用压板 7 压紧零件。加工零件凸台时,砂轮径向进给,搬动手柄 1,零件即随圆度盘 10、定位盘 11 绕心轴 17 转动,转动角度(即零件被切削凹槽)由圆度盘 10 内腰槽和挡销 2 控制,通过径向进给砂轮实现加工要求。

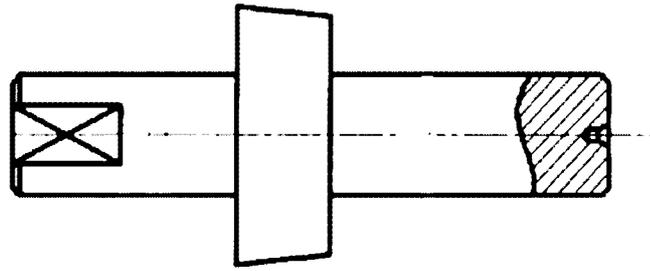


图 1

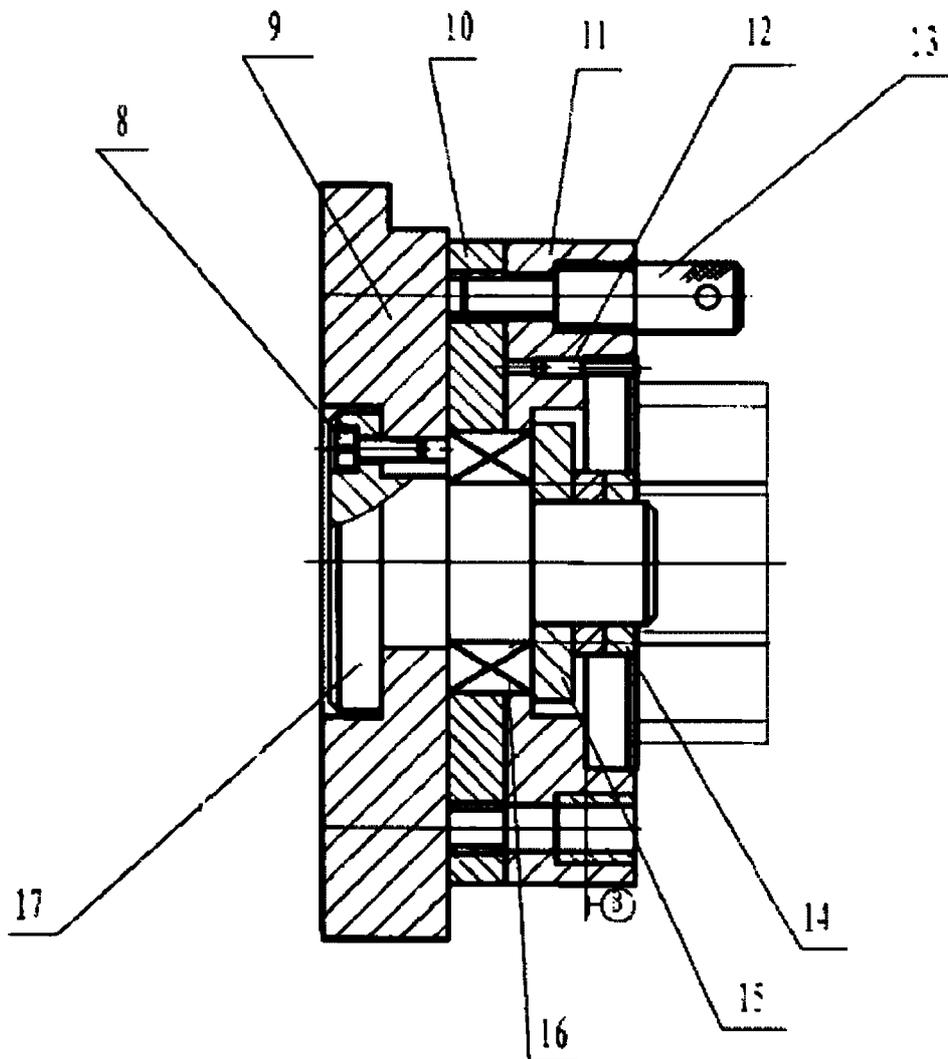


图 2

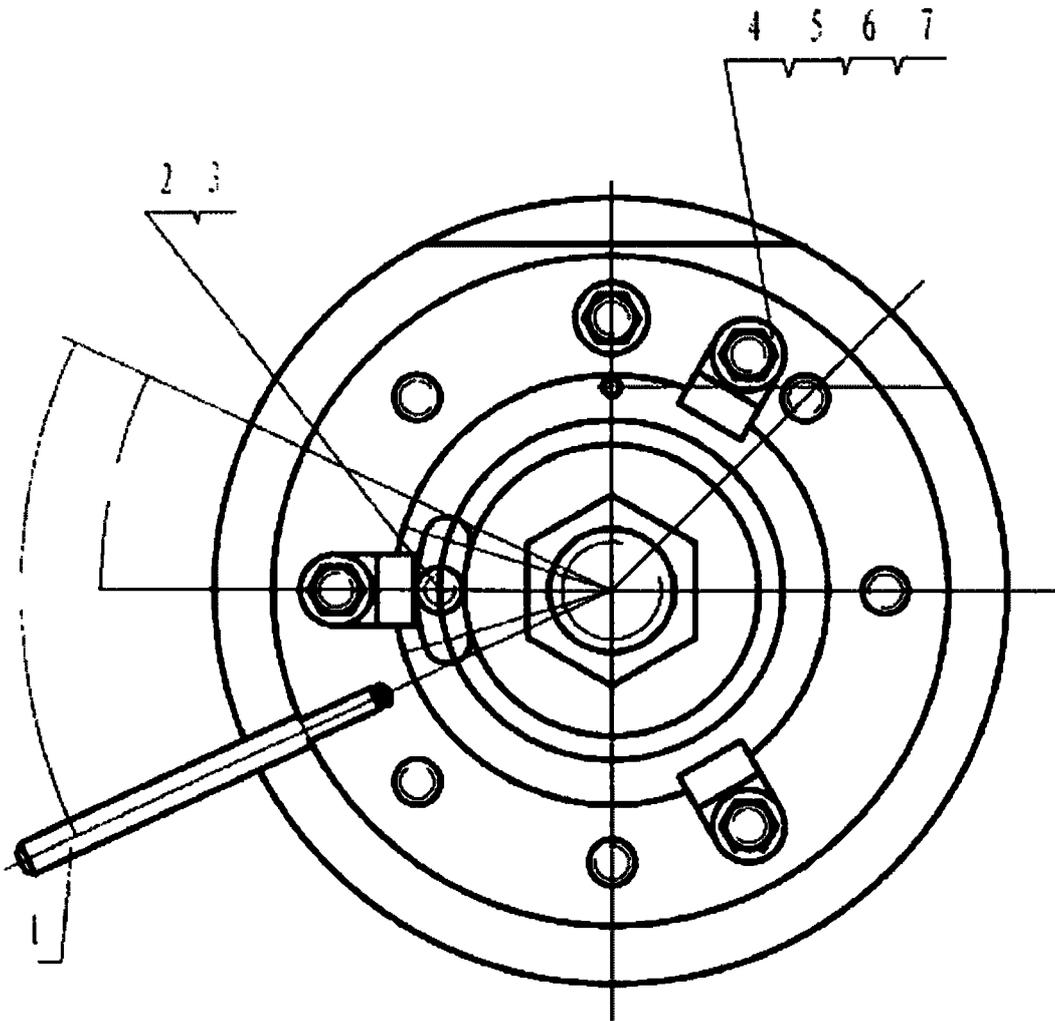


图 3