(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112589142 A
(43)申请公布日 2021.04.02

(21)申请号 202011611905.4

(22)申请日 2020.12.31

(71)申请人 宝鼎重工有限公司
地址 311106 浙江省杭州市余杭区塘栖镇唐家埭村一组

(72)发明人 沈晓良 凌超强 卫滨

(74)专利代理机构 杭州中平专利事务所有限公司 33202
代理人 翟中平

(51)Int.Cl.
B23B 27/14(2006.01)

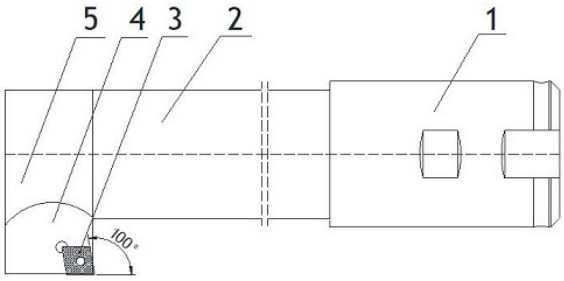
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种整体式偏心反划刀具及方法

(57)摘要

本发明涉及一种通过反划刀具代替现有反划加工方式用以加工φ90沉台平面的整体式偏心反划刀具及方法，反划刀右侧为刀杆夹持部位1，安装BT50侧固式刀柄，刀杆为中间过渡段部分，左侧为偏心刀头部分，刀头横截面尺寸小于φ52；刀头是一圆柱体上侧部切出一个由凹弧形壁和凸弧形壁构成的刀片固定部，刀片固定在凹弧形壁上，刀杆与刀头为偏心连接。优点：一是加工效率得到极大的提升，由现有单孔加工工时300秒缩短到85秒；二是加工品质得到根本性保证。



CN 112589142 A

1.一种整体式偏心反划刀具,其特征是:反划刀右侧为刀杆夹持部位(1),安装BT50侧固式刀柄,刀杆为中间过渡段部分(2),左侧为偏心刀头部分(5),刀头横截面尺寸小于φ52;刀头是一圆柱体上侧部切出一个由凹弧形壁和凸弧形壁构成的刀片固定部(4),刀片(3)固定在凹弧形壁上,刀杆与刀头为偏心连接。

2.根据权利要求1所述的整体式偏心反划刀具,其特征是:凹弧形壁上铣出用于支撑刀片的凸台,刀片(3)位于凸台上且与凹弧形壁固定。

3.一种整体式偏心反划刀具的加工方法,其特征是:φ52通孔加工完成后换用整体式偏心反划刀具,其中刀子右侧为刀杆夹持部位,安装BT50侧固式刀柄,φ26刀杆为中间过渡段部分,左侧为偏心刀头部分,刀头横截面尺寸小于φ52;第一步:调整刀头中心与φ52通孔中心一致,然后调整刀子角度,刀片水平方向;第二步:进刀,刀子沿通孔进入,直至刀头部分完全露出;第三步:对刀,运行圆弧插补程序,刀杆自身旋转的同时会绕圆扩大旋转,刀子反向进给切削圆弧面,形成φ90沉台;第四步:退刀,刀子回到初始位置和角度,刀头中心与通孔中心一致,刀片角度水平;第五步:按上述步骤继续加工其它φ90沉台。

一种整体式偏心反划刀具及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种通过反划刀具代替现有反划加工方式用以加工Φ90沉台平面的整体式偏心反划刀具及方法,属特定加工刀具制造领域。

背景技术

[0002] Rotor Center(转子中心)产品是世界500强ABB公司设计的高压电机关键部件之一,产品主要用于船用或其它设备的大型发电机组。该转子中心为套式结构,具有外形大、尺寸精度高的加工特点,总高度达1550mm,外圆直径Φ1363mm,净重8.4t,属于的大型轴套类产品,需装配于转子轴外侧,对于配合部位尺寸精度、形位精度、粗糙度要求高,机械加工和检测都存在较大困难。现按传统的加工方法,不仅存在工艺流程复杂、生产周期长,而且产品质量得不到保证。

发明内容

[0003] 设计目的:避免背景技术中的不足之处,设计一种通过反划刀具代替现有反划加工方式用以加工Φ90沉台平面的整体式偏心反划刀具及方法。

[0004] 设计方案:轴套类产品转子中心为套式结构,具有外形大、尺寸精度高的加工特点,总高度达1550mm,外圆直径Φ1363mm,净重8.4t,属于的大型轴套类产品。产品作为与转子轴配套使用的重要部件,配合部位尺寸精度及形位公差要求高,尺寸精度公差<0.09mm,粗糙度<Ra1.6,圆度达到0.03mm以内;均布于圆周上的120-Φ52通孔,这些孔与内孔配合档垂直度要求<0.08,位置度要求＜0.1。

[0005] 该产品作为电机设备的重要组成部件,通过过盈装配于转子轴外侧,使与转子轴组合成整体一起运转工作,因此对于内孔配合部位的尺寸精度要求相当高,这将直接影响电机运转的稳定性和安全性。此外,产品外圆圆周均布120PCS-Φ52通孔用于安装高压电机的磁轭,背面Φ90沉孔作为固定平面需要保持良好的平面度及垂直度,在如此多数量通孔及沉孔若按照以往传统方式加工将大大延长生产周期,而且品质也无法保证。因此,急需改进现有通孔及沉孔加工方法,在保证产品质量的前提下,使工序变得更加高效、便捷。

[0006] 1.项目产品Φ970H7内孔作为配合档位,尺寸公差要求高,圆度要求达到0.03以内,考虑到Φ52通孔加工过程中切削应力释放对已加工内孔圆度的影响,需要制定科学合理的机械加工工艺,通过分解、细化内孔部分加工工序的方法来消除侧面通孔加工产生的形变问题,保证产品的高精度、高质量。

[0007] 2.此类产品常规加工流程是先车削外圆及内孔,后续转移至镗床加工圆周上120PCS-Φ52通孔及端面螺孔。加工如此多数量Φ52通孔产生的切削应力极有可能导致产品发生形变,从而导致内孔关键档位尺寸公差及圆度超差。假使改变加工工序(先加工掉圆周上通孔,再车削外圆和内孔),这样可以消除打孔形变对内孔的影响,不过由于断续切削会降低车削加工效率,且表面质量及通孔的位置公差反而得不到保证,因此需要细化、优化车削和打孔工序及工艺。

[0008] 4.圆周上Φ52通孔背面需加工120PCS-Φ90沉台，由于沉孔位于孔内壁，传统采用反划方式加工，反划过程如下：①一名操作者控制反划刀杆伸入Φ52通孔中；②另一名操作者安装反划刀并调整刀子切削直径后锁紧；③反划刀反向进给切削；④沉孔加工完成后拆除反划刀，刀杆退回至孔口安全距离；⑤按以上步骤陆续加工其余Φ90沉孔。这种加工方式不但步骤繁琐，给操作人员增加了大量的劳动强度，而且极易产生由于操作配合不当出现产品质量问题，同时生产加工效率也相当低下。考虑设计制作一款专用的反划刀具改变原有加工方式，使反划工序连续高效，达到提升产品效率与减小质量问题风险的目的。本发明设计一款整体式偏心反划刀具来代替现有反划加工方式用以加工Φ90沉台平面，并根据刀具结构和沉台尺寸编制反划切削数控程序，控制刀具进刀、退刀等非切削移动连续高效，使得切削过程均匀稳定。

[0009] 5. 关键档位加工工艺方面：产品配合档内孔Φ970H7尺寸公差要求0.09mm，圆度要求0.03mm，粗糙度Ra1.6以内，而其余内孔、外圆档位尺寸精度要求相对较低，本发明利用这一点细化车削工序来保证产品质量。第一步：半精车留单边1.5mm余量，静置时效处理来消除切削应力的影响，为后序精加工做准备；第二步：将尺寸要求不高的内孔及外圆等部位加工至尺寸上差，如Φ1363(-0.2~-0.6)外圆加工至Φ1362.7，而Φ970H7内孔加工至Φ969(留1mm余量)；第三步，转移至镗床加工Φ52通孔、Φ90沉台及两头螺孔；第四步，最后再次转移至车床，校正后加工Φ970H7内孔。Φ970H7内孔需按尺寸要求进行仿形精车，确认合格后再加工，最后通过改装后砂带磨抛光的方法确保Φ970H7内孔尺寸要求和粗糙度要求。Φ970内孔加工完成后还需打表检测其余内孔及外圆与A基准同心度0.05是否合格，如不合格还需精车一刀，确保同心度符合要求。这样虽然增加一道二次车削的工序，但其实增加极少工时便可消除打孔切削应力的影响，保证了产品的高精度、高质量。

[0010] 6.设计一款专用整体式反划刀具(见图1-2及实物图3)代替原先拆分式反划刀来加工120-Φ90沉孔，首先根据Φ52孔径及沉孔面宽度19计算出最优化的柄径Φ26和偏心刀头R33。其次在刀杆材质选择方面，由于刀杆悬伸长(8倍径:刀杆长度/直径)，所以采用GCr15轴承钢，并采用偏心式结构达到最大截面积，确保刀杆的整体刚性，然后调整传统反刮刀的主偏角0°为7°来降低反划切削力(常规反刮刀主偏角为0°，随着切削直径的增大，刀片与工件接触面积也就越大，相应的切削阻力就越大，若主偏角较大则会影响沉孔表面的粗糙度和平面度，主偏角7°是我们验证后得到的合理主偏角角度)，最后根据沉孔尺寸要求及刀具结构设计与之配合使用的圆弧插补程序。整体式反划刀舍弃了刀子拆装的过程，极大的节省了生产劳动力，提高了生产效率。针对此刀具设计的程序在满足连续高效作业的同时，使得沉台尺寸控制更加容易，质量风险大大降低。此次专用刀具和程序的设计及开发对于有类似沉孔要求的产品加工具有相当大的参考和借鉴价值。

[0011] 技术方案：一种整体式偏心反划刀具，反划刀右侧为刀杆夹持部位，安装BT50侧固式刀柄，刀杆为中间过渡段部分，左侧为偏心刀头部分，刀头横截面尺寸小于Φ52；刀头是一圆柱体上侧部切出一个由凹弧形壁和凸弧形壁构成的刀片固定部，刀片固定在凹弧形壁上，刀杆与刀头为偏心连接。

[0012] 本发明与背景技术相比，一是加工效率得到极大的提升，由现有单孔加工工时300秒缩短到85秒；二是加工品质得到根本性保证。

附图说明

[0013] 图1是整体式偏心反划刀具示意图。

[0014] 图2是图1的侧视图。

[0015] 图3是图1去掉刀片后的实物照片,目的是为了便于审查参考,如不符合要求,可以删除。

[0016] 图4是数控程序图。

具体实施方式

[0017] 实施例1:参照附图1-3。一种整体式偏心反划刀具,其特征是:反划刀右侧为刀杆夹持部位1,安装BT50侧固式刀柄,刀杆为中间过渡段部分2,左侧为偏心刀头部分5,刀头横截面尺寸小于φ52;刀头是一圆柱体上侧部切出一个由凹弧形壁和凸弧形壁构成的刀片固定部4,刀片3固定在凹弧形壁上,刀杆与刀头为偏心连接。凹弧形壁上铣出用于支撑刀片的凸台,刀片3位于凸台上且与凹弧形壁固定。

[0018] 其整体式偏心反划刀具的加工方法,φ52通孔加工完成后换用整体式偏心反划刀具,其中刀子右侧为刀杆夹持部位,安装BT50侧固式刀柄,φ26刀杆为中间过渡段部分,左侧为偏心刀头部分,刀头横截面尺寸小于φ52;第一步:调整刀头中心与φ52通孔中心一致,然后调整刀子角度,刀片水平方向;第二步:进刀,刀子沿通孔进入,直至刀头部分完全露出;第三步:对刀,运行圆弧插补数控程序,刀杆自身旋转的同时会绕圆扩大旋转,刀子反向进给切削圆弧面,形成φ90沉台;第四步:退刀,刀子回到初始位置和角度,刀头中心与通孔中心一致,刀片角度水平;第五步:按上述步骤继续加工其它φ90沉台。

[0019] 需要理解到的是:上述实施例虽然对本发明的设计思路作了比较详细的文字描述,但是这些文字描述,只是对本发明设计思路的简单文字描述,而不是对本发明设计思路的限制,任何不超出本发明设计思路的组合、增加或修改,均落入本发明的保护范围内。

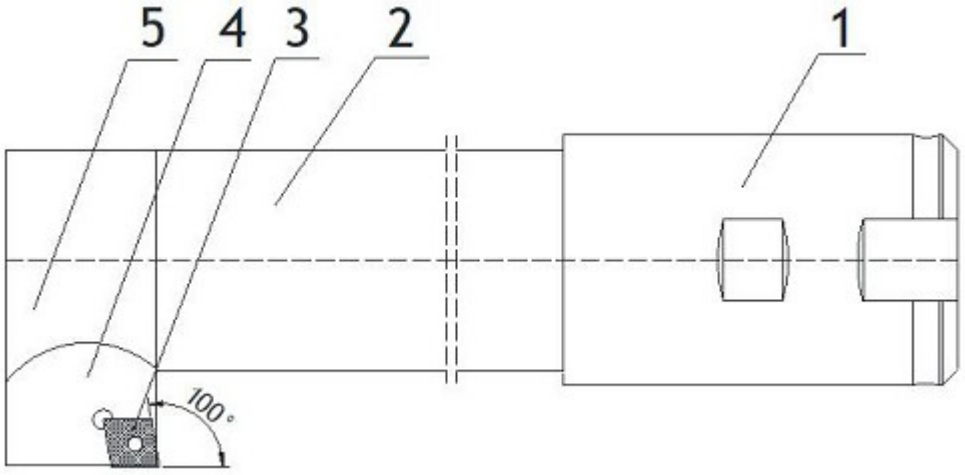


图1

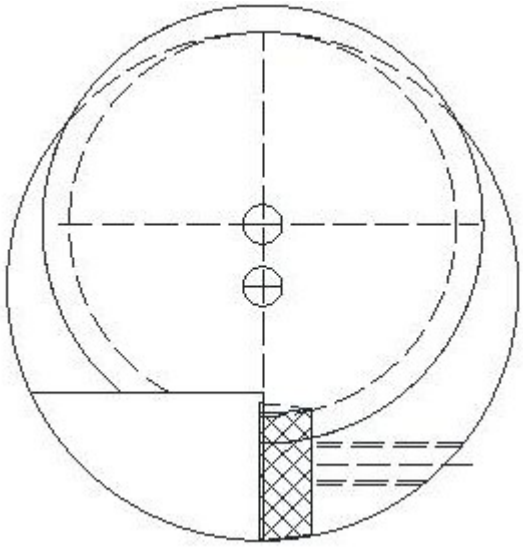


图2



图3

```
1 N5 R4=12
2 N10 R5=6.75
3 N15 R6=2
4 N20 R7=8.75+3.5;.25;+0.3;0.65
5 N25 G0 G90 Z=-1
6 N30 X0
7 N35 S120 M3 F40
8 N40 G1 Z2.35 F40
9 G0Z-1
10 G0G91X=-R7
11 G1G90Z2.35
12 G0Z=-1
13 G0G90X=R7
14 G1G90Z=2.4
15 G1 G90 X=-R7
16 N60 G2 I=R7
17 N65 G0 G90 Z-1
18 N70 SPOS=90
19 N75 G0 X=R4
20 N80 G0 Z250
21 N85 M17
```

图4