



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106041680 A

(43)申请公布日 2016. 10. 26

(21)申请号 201610601829.6

B24B 37/34(2012.01)

(22)申请日 2016.07.27

(71)申请人 南京理工大学

地址 210094 江苏省南京市玄武区孝陵卫
200号

申请人 张家港斯克斯精密机械科技有限公
司

(72)发明人 欧屹 王贝贝 冯虎田 韩军

(74)专利代理机构 南京理工大学专利中心
32203

代理人 马鲁晋

(51)Int.Cl.

B24B 19/06(2006.01)

B24B 37/00(2012.01)

B24B 37/005(2012.01)

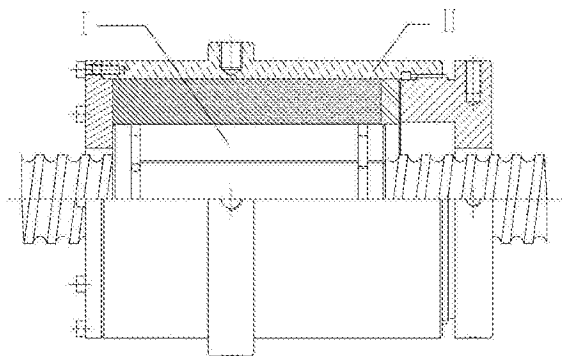
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

滚珠丝杠副外滚道研磨装置及研磨方法

(57)摘要

本发明公开了一种滚珠丝杠副外滚道研磨装置及研磨方法,所述装置包括可调研磨螺母工装与研磨加力装置,所述可调研磨螺母工装套在待加工滚珠丝杠上,该可调研磨螺母工装位于研磨加力装置的内部中心,其内部型面与待加工丝杠外滚道型面相配合,研磨加力装置用于对可调研磨螺母工装施加周向预紧压力。本发明的滚珠丝杠副外滚道研磨装置结构简单,制造成本低,效率高,可以根据需要改变设计尺寸结构以加工不同型号丝杠。



1. 一种滚珠丝杠副外滚道研磨装置,其特征在于,包括可调研磨螺母工装[I]与研磨加力装置[II],所述可调研磨螺母工装[I]套在待加工滚珠丝杠上,该可调研磨螺母工装[I]位于研磨加力装置[II]的内部中心,其内部型面与待加工丝杠外滚道型面相配合,研磨加力装置[II]用于对可调研磨螺母工装[I]施加周向预紧压力。

2. 根据权利要求1所述的滚珠丝杠副外滚道研磨装置,其特征在于,所述可调研磨螺母工装[I]的外形为空心圆柱状,该空心圆柱外壁两端对称开有两个圆周槽,该两个圆周槽距对应的圆柱端面距离相同,空心圆柱状的每个端面各自均匀开有三条径向贯穿螺母的缝隙,每条缝隙均从空心圆柱的一端开始,延伸至空心圆柱另一端的圆周槽位置处,该缝隙的圆周槽端开有圆形通孔,上述六条缝隙均布在空心圆柱外表面。

3. 根据权利要求2所述的滚珠丝杠副外滚道研磨装置,其特征在于,所述可调研磨螺母工装[I]为铸铁材料。

4. 根据权利要求1所述的滚珠丝杠副外滚道研磨装置,其特征在于,所述研磨加力装置[II]包括螺纹端盖[1]、垫片[2]、外圈套筒[3]、聚氨酯变形圈[4]和端盖挡板[5],外圈套筒[3]的一端设置螺纹端盖[1],外圈套筒[3]的另一端设置端盖挡板[5],外圈套筒[3]套在可调研磨螺母工装[I]外部,二者之间设置聚氨酯变形圈[4],聚氨酯变形圈[4]的一端与端盖挡板[5]相接触,聚氨酯变形圈[4]的另一端设置垫片[2],垫片[2]的另一端与螺纹端盖[1]相接触。

5. 根据权利要求4所述的滚珠丝杠副外滚道研磨装置,其特征在于,聚氨酯变形圈[4]的长度与可调研磨螺母工装[I]的长度相同。

6. 一种基于权利要求5所述滚珠丝杠副外滚道研磨装置的研磨方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1、将可调研磨螺母工装[I]旋入待测丝杠上;

步骤2、将聚氨酯变形圈[4]套在可调研磨螺母工装[I]上,并且使其两端对齐;

步骤3、在外圈套筒[3]的底部固连端盖挡板[5],之后将连接有端盖挡板[5]的外圈套筒[3]套入聚氨酯变形圈[4]外部,并且使套入聚氨酯变形圈[4]的一端与端盖挡板[5]相接触;

步骤4、在外圈套筒[3]的另一端放入垫片[2],该垫片[2]与聚氨酯变形圈[4]相接触;

步骤5、将螺纹端盖[1]旋入外圈套筒[3]的另一端,完成装配;

步骤6、在待测丝杠上涂抹研磨剂,对螺纹端盖[1]施加旋转力,使螺纹端盖[1]旋入外圈套筒[3],螺纹端盖[1]挤压垫片[2]并最终通过垫片[2]挤压聚氨酯变形圈[4],聚氨酯变形圈[4]在挤压力的作用下变形,从而对可调研磨螺母工装[I]施加周向预紧压力;

步骤7、转动丝杠并保持可调研磨螺母工装[I]不旋转,丝杠可相对可调研磨螺母工装[I]转动,当可调研磨螺母工装[I]旋转至涂有研磨剂的位置时,实现研磨加工。

滚珠丝杠副外滚道研磨装置及研磨方法

技术领域

[0001] 本发明属于滚珠丝杠副加工制造领域,特别是一种滚珠丝杠副外滚道研磨装置及研磨方法。

背景技术

[0002] 滚珠丝杠是工具机和精密机械上最常用的传动元件,其主要功能是将旋转运动转换成线性运动,或将扭转转换成轴向反复作用力,同时兼具高精度、可逆性和高效率的特点。由于具有很小的摩擦阻力,滚珠丝杠被广泛应用于各种工业设备和精密仪器。

[0003] 在高档数控机床与基础装备制造业快速发展的趋势下,对滚珠丝杠副的加工精度提出了更高的要求。滚珠丝杠副作为长径比大的细长轴类零件,刚性比较差,易发生弹性变形,加工难度大。丝杆按照加工工艺分为磨削滚珠丝杠和冷轧滚珠丝杠,对精密滚珠丝杠副而言,国内一般采用磨削加工方法。现在国内的滚珠丝杠生产企业,为提高丝杠的加工精度,加工过程一般为粗磨后再进行丝杠表面淬火处理,丝杠的终加工方式为精密磨削。精磨工艺优点主要是加工工艺易实现,成本低。但精磨加工无法很好的改善丝杠的导程误差、截形误差等。同时磨削加工过程中产生的振动、温升等因素为提高丝杠加工质量增加了难度。

发明内容

[0004] 本发明所解决的技术问题在于提供一种滚珠丝杠副外滚道研磨装置及研磨方法。

[0005] 实现本发明解决技术问题的技术解决方案为:一种滚珠丝杠副外滚道研磨装置,包括可调研磨螺母工装与研磨加力装置,所述可调研磨螺母工装套在待加工滚珠丝杠上,该可调研磨螺母工装位于研磨加力装置的内部中心,其内部型面与待加工丝杠外滚道型面相配合,研磨加力装置用于对可调研磨螺母工装施加周向预紧压力。

[0006] 一种基于上述滚珠丝杠副外滚道研磨装置的研磨方法,包括以下步骤:

[0007] 步骤1、将可调研磨螺母工装旋入待测丝杠上;

[0008] 步骤2、将聚氨酯变形圈套在可调研磨螺母工装上,并且使其两端对齐;

[0009] 步骤3、在外圈套筒的底部固连端盖挡板,之后将连接有端盖挡板的外圈套筒套入聚氨酯变形圈外部,并且使套入聚氨酯变形圈的一端与端盖挡板相接触;

[0010] 步骤4、在外圈套筒的另一端放入垫片,该垫片与聚氨酯变形圈相接触;

[0011] 步骤5、将螺纹端盖旋入外圈套筒的另一端,完成装配;

[0012] 步骤6、在待测丝杠上涂抹研磨剂,对螺纹端盖施加旋转力,使螺纹端盖旋入外圈套筒,螺纹端盖挤压垫片并最终通过垫片挤压聚氨酯变形圈,聚氨酯变形圈在挤压力的作用下变形,从而对可调研磨螺母工装施加周向预紧压力;

[0013] 步骤7、转动丝杠并保持可调研磨螺母工装不旋转,丝杠可相对可调研磨螺母工装转动,当可调研磨螺母工装旋转至涂有研磨剂的位置时,实现研磨加工。

[0014] 本发明与现有技术相比,其显著优点为:1)本发明的滚珠丝杠副外滚道研磨装置结构简单,制造成本低,效率高,可以根据需要改变设计尺寸结构以加工不同型号丝杠;2)

本发明的滚珠丝杠副外滚道研磨装置安装调节便捷,拆卸移除方便;3)本发明的研磨方法适用范围广,能降低丝杠精加工难度,更好改善丝杠的导程误差、截形误差,提高滚道表面粗糙度。

[0015] 下面结合附图对本发明作进一步详细描述。

附图说明

[0016] 图1为本发明的滚珠丝杠副外滚道研磨装置的总体结构装配图。

[0017] 图2为本发明可调研磨螺母工装结构示意图。

[0018] 图3为丝杠外滚道研磨方法的原理示意图。

具体实施方式

[0019] 结合图1,本发明一种滚珠丝杠副外滚道研磨装置,包括可调研磨螺母工装I与研磨加力装置II,所述可调研磨螺母工装I套在待加工滚珠丝杠上,该可调研磨螺母工装I位于研磨加力装置II的内部中心,其内部型面与待加工丝杠外滚道型面相配合,研磨加力装置II用于对可调研磨螺母工装I施加周向预紧压力。

[0020] 结合图2,所述可调研磨螺母工装I的外形为空心圆柱状,该空心圆柱外壁两端对称开有两个圆周槽,该两个圆周槽距对应的圆柱端面距离相同,空心圆柱状的每个端面各自均匀开有三条径向贯穿螺母的缝隙,每条缝隙均从空心圆柱的一端开始,延伸至空心圆柱另一端的圆周槽位置处,该缝隙的圆周槽端开有圆形通孔,上述六条缝隙均布在空心圆柱外表面。

[0021] 所述可调研磨螺母工装I为铸铁材料。

[0022] 所述研磨加力装置II包括螺纹端盖1、垫片2、外圈套筒3、聚氨酯变形圈4和端盖挡板5,外圈套筒3的一端设置螺纹端盖1,外圈套筒3的另一端设置端盖挡板5,外圈套筒3套在可调研磨螺母工装I外部,二者之间设置聚氨酯变形圈4,聚氨酯变形圈4的一端与端盖挡板5相接触,聚氨酯变形圈4的另一端设置垫片2,垫片2的另一端与螺纹端盖1相接触。

[0023] 所述聚氨酯变形圈4的长度与可调研磨螺母工装I的长度相同。

[0024] 结合图3,一种基于上述滚珠丝杠副外滚道研磨装置的研磨方法,包括以下步骤:

[0025] 步骤1、将可调研磨螺母工装I旋入待测丝杠上;

[0026] 步骤2、将聚氨酯变形圈4套在可调研磨螺母工装I上,并且使其两端对齐;

[0027] 步骤3、在外圈套筒3的底部固连端盖挡板5,之后将连接有端盖挡板5的外圈套筒3套入聚氨酯变形圈4外部,并且使套入聚氨酯变形圈4的一端与端盖挡板5相接触;

[0028] 步骤4、在外圈套筒3的另一端放入垫片2,该垫片2与聚氨酯变形圈4相接触;

[0029] 步骤5、将螺纹端盖1旋入外圈套筒3的另一端,完成装配;

[0030] 步骤6、在待测丝杠上涂抹研磨剂,对螺纹端盖1施加旋转力,使螺纹端盖1旋入外圈套筒3,螺纹端盖1挤压垫片2并最终通过垫片2挤压聚氨酯变形圈4,聚氨酯变形圈4在挤压力的作用下变形,从而对可调研磨螺母工装I施加周向预紧压力;

[0031] 步骤7、转动丝杠并保持可调研磨螺母工装I不旋转,丝杠可相对可调研磨螺母工装I转动,当可调研磨螺母工装I旋转至涂有研磨剂的位置时,实现研磨加工。

[0032] 本发明的滚珠丝杠副外滚道研磨装置结构简单,制造成本低,效率高,可以根据需

要改变设计尺寸结构以加工不同型号丝杠。

[0033] 下面结合实施例对本发明做进一步详细的描述。

[0034] 实施例1

[0035] 本发明的装置包括轴向带有缝隙的可调研磨螺母工装I,其内部型面能够与待加工丝杠外滚道形成配合;利用研磨加力装置II对可调研磨螺母工装I施加向轴心的夹紧力,使其内部型面压紧丝杠外滚道;通过检测实际摩擦力矩,监控实际研磨力;然后在丝杠外滚道上添加研磨料,通过加载机构,使可调研磨螺母工装I与丝杠相对转动,达到研磨速度,并控制研磨时间,即可实现丝杠外滚道的研磨加工。

[0036] 图2中为所述可调研磨螺母工装I,其为铸铁材料。在其外圆表面共有六条均匀错位分布的缝隙径向贯穿螺母,缝隙长度为从螺母一端开始到另一端圆周槽为止,设计圆周槽为降低可调研磨螺母工装I刚性。并且缝隙的圆周槽端打有圆通孔,防止应力集中。

[0037] 图3为丝杠外滚道研磨工艺装备的工作原理。由图可知,所述研磨加力装置II,主要由螺纹端盖1、垫片2、外圈套筒3、聚氨酯变形圈4、端盖挡板5组成。所述研磨加力装置II工作原理:将端盖挡板5用螺栓固定连接到外圈套筒3一端;从另一端依次向外圈套筒3内部放入包裹有可调研磨螺母工装I的聚氨酯变形圈4、垫片2,最后旋入螺纹端盖1;螺纹端盖1旋入的挤压力使外圈套筒3中的聚氨酯变形圈4向内部变形,挤压可调研磨螺母工装I,使其内部型面向轴线挤压。

[0038] 所述丝杠外滚道研磨加工方法的加工过程为:将可调研磨螺母工装I旋入对应型号的丝杠;在可调研磨螺母工装I外安装研磨加力装置II,其过程为:将端盖挡板5用螺栓固定连接到外圈套筒3一端;将聚氨酯变形圈4套进旋入了丝杠的可调研磨螺母工装I,并且再将其作为整体,从外圈套筒3另一端向外圈套筒3内部沿轴线放入;后面再依次放入垫片2,最后旋入螺纹端盖1,研磨加力装置II安装完成。缓慢旋紧螺纹端盖1,螺纹端盖1旋入的挤压力使外圈套筒3中的聚氨酯变形圈4向内部变形,挤压可调研磨螺母I,使可调研磨螺母工装I内滚道向内夹紧丝杠外滚道;通过检测实际摩擦力矩,监控实际研磨力;在丝杠滚道表面涂抹研磨料后,通过加载机构,使可调研磨螺母工装I与丝杠相对转动,达到研磨速度,并控制研磨时间,即可实现丝杠外滚道的研磨加工。

[0039] 在实际操作时,对可调研磨螺母工装I施加向轴心的夹紧力,使其内部型面压紧丝杠外滚道;通过检测实际摩擦力矩,监控实际研磨力,并通过加载机构进行控制;然后在丝杠外滚道上添加研磨料,使可调研磨螺母工装I与被加工丝杠相对转动,即可实现对丝杠外滚道的研磨加工,加工过程中需要控制研磨力、研磨速度、研磨时间。具体为:所述研磨工艺方法加工参数为:研磨力、研磨料、研磨速度、研磨时间。通过检测实际摩擦力矩,监控实际研磨力,并通过加载机构进行控制研磨速度和研磨时间;在研磨不同时间段,添加不同颗粒度的研磨料,完成研磨加工要求。

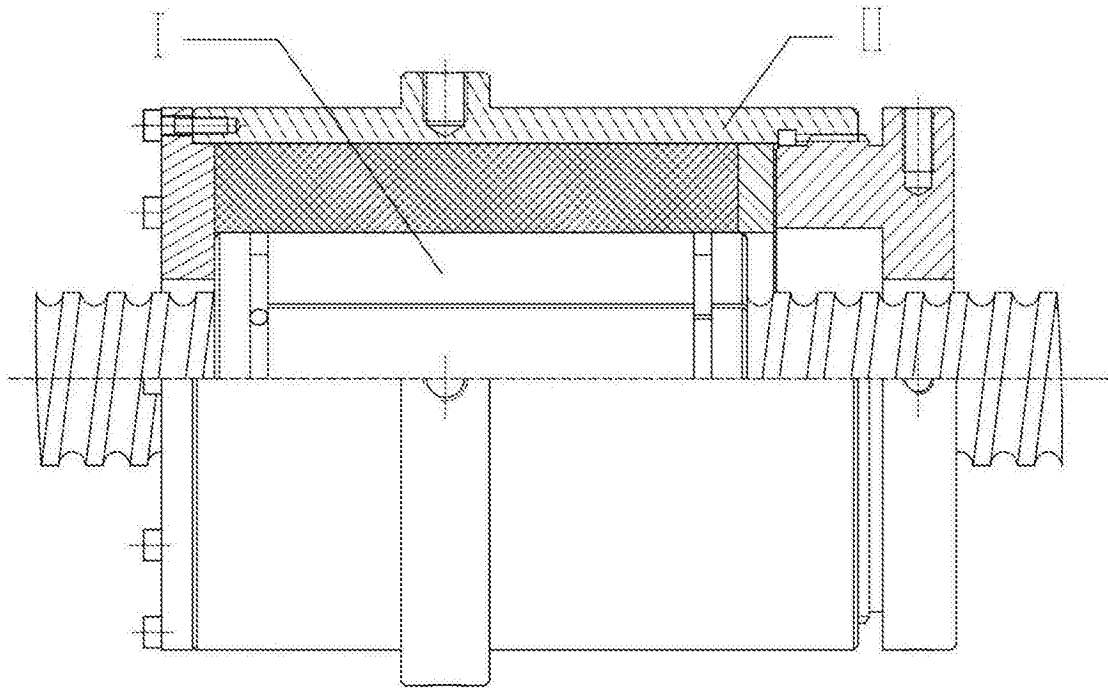


图1

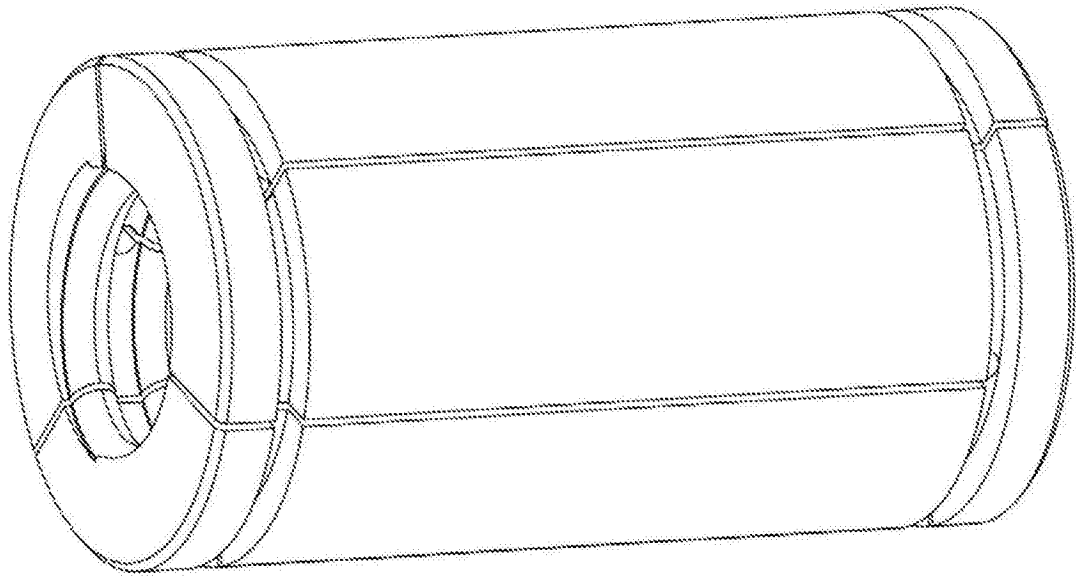


图2

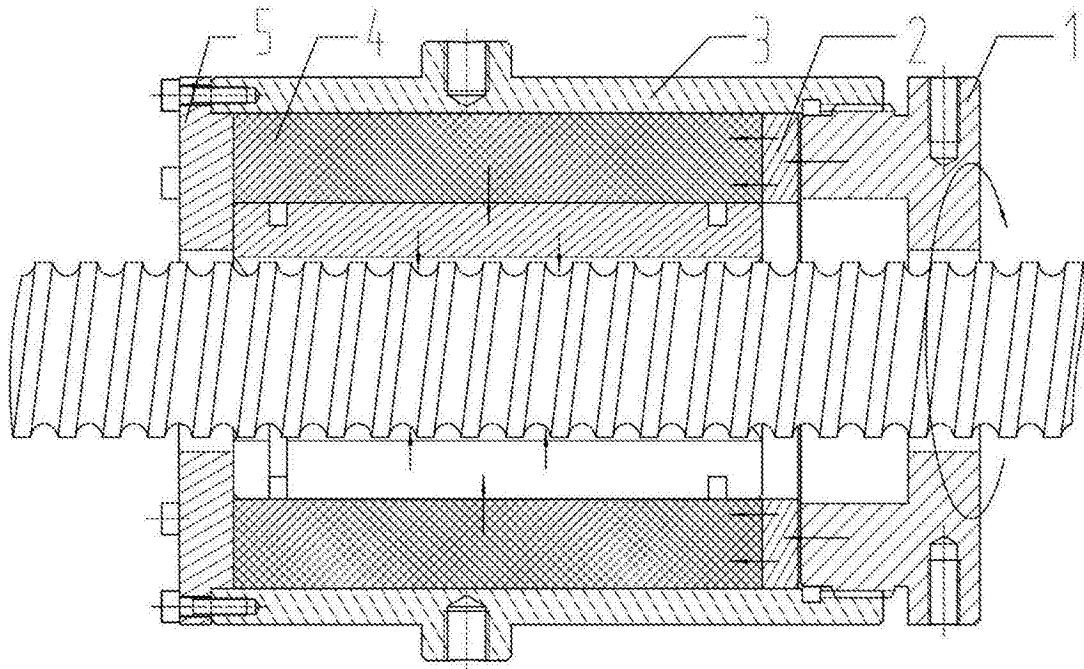


图3