



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107165999 B

(45)授权公告日 2019.05.07

(21)申请号 201710403878.3

(22)申请日 2017.06.01

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107165999 A

(43)申请公布日 2017.09.15

(73)专利权人 中国科学院国家天文台南京天文
光学技术研究所
地址 210042 江苏省南京市板仓街188号

(72)发明人 周国华

(74)专利代理机构 江苏致邦律师事务所 32230
代理人 栗仲平

(51)Int.Cl.
F16H 25/20(2006.01)
F16H 25/24(2006.01)

(56)对比文件

CN 102094951 A,2011.06.15,
JP S63167170 A,1988.07.11,
JP 2016206507 A,2016.12.08,
CN 103492758 A,2014.01.01,

审查员 苏海新

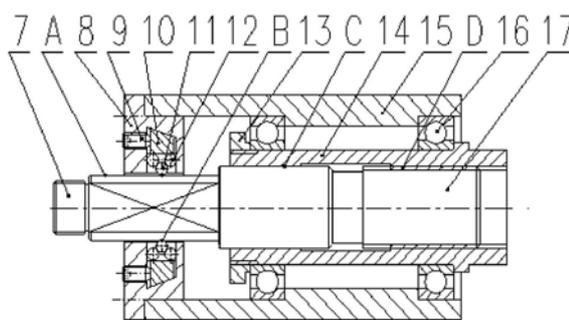
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

螺杆螺母副的轴向滑动导向机构

(57)摘要

螺杆螺母副的轴向滑动导向机构,包括螺杆与旋转螺母构成传动副的动力传递部分,和设在螺杆上的轴向导向机构,轴向导向机构由轴向滑动导向部分和圆柱面定心部分组成,丝杠或螺杆与旋转螺母外面设有轴承座外壳,旋转螺母通过滚动轴承被支承在轴承座外壳内;轴向导向机构座通过联结螺钉与轴承座外壳连接;楔形块、导向滚针和支撑滚针安装于轴向导向机构座梯形孔内;紧定调节螺钉通过挤压楔形块传递力到支撑滚针、导向滚针、丝杠或螺杆的轴向滑动导向面部分,紧定调节螺钉挤压力方向与轴向滑动导向面的反作用力呈90度角;丝杠或螺杆轴向滑动导向面部分在轴向导向机构座中心方孔中。本发明的结构简单,加工容易,成本低廉,使用效果好。



1. 一种螺杆螺母副的轴向滑动导向机构,包括螺杆与旋转螺母构成传动副的动力传递部分,和设在螺杆上的轴向导向机构,其特征在于,所述轴向导向机构由轴向滑动导向部分和圆柱面定心部分组成,在螺杆与旋转螺母的外面设有轴承座外壳,所述的旋转螺母通过滚动轴承被支承在轴承座外壳内;轴向导向机构座通过联结螺钉与该轴承座外壳连接;楔形块、导向滚针和支撑滚针安装于轴向导向机构座的梯形孔内;紧定调节螺钉通过挤压楔形块传递力到支撑滚针、导向滚针、螺杆的轴向滑动导向面,且紧定调节螺钉的挤压力方向与轴向滑动导向面的反作用力方向呈90度角;螺杆的轴向滑动导向面在轴向导向机构座的中心方孔中。

2. 根据权利要求1所述的螺杆螺母副的轴向滑动导向机构,其特征在于,所述的滚动轴承的内外圈分别被旋转螺母的轴肩、内圈锁紧螺母、轴承座外壳的内孔凸缘在轴向固定,消除轴承的轴向间隙。

3. 根据权利要求1所述的螺杆螺母副的轴向滑动导向机构,其特征在于,所述的支撑滚针采用单侧二根、三根或四根组成,相应的导向滚针采用单侧一根、二根或三根组成。

4. 根据权利要求1所述的螺杆螺母副的轴向滑动导向机构,其特征在于,所述的支撑滚针和导向滚针的直径一样大,或者不一样大;支撑滚针紧贴楔形块安装,工作时允许不转动。

5. 根据权利要求1所述的螺杆螺母副的轴向滑动导向机构,其特征在于,所述的轴向导向机构包括对轴向滑动导向面施以二针、四针或六针的夹紧。

6. 根据权利要求1所述的螺杆螺母副的轴向滑动导向机构,其特征在于,同时采用两组呈90度布置的轴向导向机构,对螺杆螺母副轴的四个轴向滑动导向面的夹紧导向。

7. 根据权利要求1-6之一所述的螺杆螺母副的轴向滑动导向机构,其特征在于所述轴向导向机构的两根支撑滚针对导向滚针呈双线支撑,导向滚针依靠支撑滚针的光滑面滚动,导向滚针与轴向滑动导向面是线接触,工作时是滚动摩擦,导向滚针与轴向滑动导向面的间隙通过紧定调节螺钉、楔形块、轴向导向机构座的梯形孔、支撑滚针构成的调节机构来调节。

螺杆螺母副的轴向滑动导向机构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种轴向滑动导向机构,具体涉及一种螺杆螺母副的轴向滑动导向机构。其突出特点是轴向导向机构与导向轴之间是滚动摩擦,导向轴运动灵活、摩擦阻力小,间隙可以调节。

背景技术

[0002] 螺杆螺母副是机械领域里常用的构件之一。滚珠丝杠副有两种使用方法:其中一种是滚珠螺母在原地旋转,丝杠在轴向导向机构引导下沿轴向滑动,推动执行机构沿轴向运动。如图1所示,如滚珠螺母5转动,那滚珠丝杠4就需要做不转动、只作轴向运动,滚珠丝杠的一端就要有轴向导向机构,譬如用滑动平键或滑动花键来作轴向导向。滚珠丝杠4的一端是花键轴3,用固定的花键套2来限制滚珠丝杠4的转动并实现轴向导向。图中1是丝杠轴的输出连接圆柱部分。但花键传动副6的制造难度高、工艺较复杂、成本较高,只应用在传递转矩大、重载的场合。一般小批量产品,设计花键轴作导向,会增加研制的难度,不利于产品的开发生产。

[0003] 在产品研制过程中,不是一味最求高精度、高性能,而是要综合考虑成本、周期、加工难易程度等因素,在满足使用性能要求的前提下,尽可能采用简单可行的方案来实现是最好的。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的缺陷,提供一种轴向导向精度高、间隙可以调节、摩擦阻力小、结构简单、容易加工、成本低廉的轴向滑动导向机构。

[0005] 本发明解决技术问题所采用的技术方案是:一种螺杆螺母副的轴向滑动导向机构,包括螺杆与旋转螺母构成传动副的动力传递部分,和设在螺杆上的轴向滑动导向机构,其特征在于,所述轴向导向机构结构上由轴向滑动导向部分和圆柱面定心部分两部分组成,在螺杆与旋转螺母的外面设有轴承座外壳,所述的旋转螺母通过滚动轴承被支承在轴承座外壳内;轴向导向机构座通过联结螺钉与该轴承座外壳连接;楔形块、导向滚针和支撑滚针安装于轴向导向机构座的梯形孔内;紧定调节螺钉通过挤压楔形块传递力到支撑滚针、导向滚针、螺杆的轴向滑动导向面部分,且紧定调节螺钉的挤压力方向与轴向滑动导向面的反作用力方向呈90度角;螺杆的轴向滑动导向面部分在轴向导向机构座的中心方孔中。

[0006] 所述的滚动轴承的内外圈分别被旋转螺母的轴肩、内圈锁紧螺母、轴承座外壳的内孔凸缘在轴向固定,消除轴承的轴向间隙;

[0007] 所述的支撑滚针可以是单侧二根、三根、四根等组成,相应的导向滚针可以是单侧一根、二根、三根等组成,支撑滚针和导向滚针的数量多少应由需要产生轴向滑动导向的力的大小、整个传动装置的结构尺寸等因素来决定。

[0008] 换言之,本发明由轴向滑动导向部分和圆柱面定心部分组成,包括轴向导向机构

座、楔形块、导向滚针、支撑滚针、紧定调节螺钉、旋转螺母及螺杆、旋转螺母支承滚动轴承、轴承座外壳等组成。所述的螺杆在轴向由与旋转螺母构成传动副的动力传递部分、圆柱面配合定心部分和轴向滑动导向面部分组成,并使得轴向滑动导向面部分在轴向导向机构座的中心方孔中;所述的旋转螺母通过滚动轴承被支承在轴承座外壳内;所述的滚动轴承的内外圈分别被旋转螺母的轴肩、内圈锁紧螺母、轴承座外壳的内孔凸缘在轴向固定,消除轴承的轴向间隙;所述的轴向导向机构座通过联结螺钉与轴承座外壳连接;所述的楔形块、导向滚针和支撑滚针安装于轴向导向机构座的梯形孔内;所述的紧定调节螺钉通过挤压楔形块传递力到支撑滚针、导向滚针、螺杆的轴向滑动导向面部分,且紧定调节螺钉的挤压力方向与轴向滑动导向面的反作用力方向呈90度角,这样使用过程中的紧定调节螺钉不容易松脱;所述的支撑滚针可以是单侧二根、三根、四根等组成,相应的导向滚针可以是单侧一根、二根、三根等组成,支撑滚针和导向滚针的数量多少应由需要产生轴向滑动导向的力的大小、整个传动装置的结构尺寸等因素来决定。

[0009] 本发明的轴向导向机构座的梯形孔和中心方孔可以用线切割机床加工就能满足使用要求,楔形块也可用线切割机床加工成形,或再施以磨削表面加工也可;支撑滚针和导向滚针可采购滚针轴承的标准滚针,两种滚针直径可以一样大,也可以取不一样大,只对两种滚针的圆柱度有要求;支撑滚针紧贴楔形块安装,工作时允许不转动;要求螺杆的轴向滑动导向面部分的平面经磨削加工成光洁的平行于轴线的平面,对两平面与轴线的对称性无严格要求;导向滚针紧贴轴向滑动导向面安装,与轴向滑动导向面呈线接触,导向滚针与两支支撑滚针也是线接触,两支支撑滚针呈双线支撑导向滚针,三接触线呈等腰三角形的平行线,这样轴向滑动导向面的对边两侧被导向滚针有力地夹紧着,起到轴向导向作用,且导向滚针与轴向滑动导向面是滚动摩擦,而非滑动摩擦,所以摩擦阻力小,运动灵活,并且对轴向滑动导向面的夹紧力大小可以通过紧定调节螺钉的调节实现,在使用过程中,因磨损产生间隙后,也可再通过紧定调节螺钉的调节再恢复原来的间隙。

[0010] 作为本发明的进一步改进,轴向滑动导向机构也包括根据需要对轴向滑动导向面施以二针、四针、六针等的夹紧。

[0011] 作为本发明的进一步改进,用两组呈90度布置的轴向滑动导向机构实施对轴的四个滑动导向面的夹紧导向。

[0012] 轴向滑动导向机构的两根支撑滚针对导向滚针呈双线支撑,导向滚针可依靠支撑滚针的光滑面滚动,导向滚针与轴向滑动导向面是线接触,工作时是滚动摩擦,导向滚针与轴向滑动导向面的间隙通过紧定调节螺钉、楔形块、轴向导向机构座的梯形孔、支撑滚针构成的调节机构来调节。

[0013] 本发明的有益效果是:导向滚针与轴向滑动导向面是线接触,工作时是滚动摩擦,接触面小,阻力小,且导向滚针与轴向滑动导向面的间隙是通过紧定调节螺钉来实现的,本发明的轴向滑动导向机构不是依靠精密的零件加工来实现灵活的轴向滑动导向,与使用滑动花键作轴向导向的设计思路不一样。本发明结构简单,加工容易,成本低廉,使用效果好。且具有结构小巧、加工生产容易,制造成本低廉,使用寿命长的优点,可以应用于需要螺母转动的滚珠丝杠副、梯形丝杠副、螺纹传动副的丝杠和螺杆的轴向滑动导向,实现螺母转动,丝杠和螺杆升降的运动,尤其适用于需要精密轴向导向的小批量生产的精密传动装置。

附图说明

- [0014] 图1-1、图1-2是花键作轴向滑动导向的滚珠丝杠传动副的结构示意图；
- [0015] 图2-1、图2-2、图2-3是本发明的轴向滑动导向机构的传动装置结构示意图；
- [0016] 图3-1、图3-2是本发明的轴向滑动导向机构局部放大图；
- [0017] 图4是楔形块结构的示意图；
- [0018] 图5是轴向导向机构座的示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和实施例做进一步说明。

[0020] 实施例1,参照图2,一种轴向滑动导向机构由轴向导向机构座8、楔形块10、导向滚针11、支撑滚针12、紧定调节螺钉9、旋转螺母14及螺杆17、旋转螺母支承滚动轴承16、内圈锁紧螺母13、轴承座外壳15和联结螺钉18等组成。旋转螺母14及螺杆17组成动力传动副,螺杆17由与旋转螺母14构成传动副的动力传递D部分、圆柱面配合定心C部分和轴向滑动导向面A部分组成,并使得轴向滑动导向面A部分在轴向导向机构座8的中心方孔中;旋转螺母14通过滚动轴承16被支承在轴承座外壳15内;滚动轴承16的内外圈分别被旋转螺母14的轴肩、内圈锁紧螺母13、轴承座外壳15的内孔凸缘在轴向固定,消除轴承的轴向间隙;轴向导向机构座8通过联结螺钉18与轴承座外壳15连接;楔形块10、导向滚针11和支撑滚针12安装于轴向导向机构座8的梯形孔内,且楔形块10的斜面与轴向导向机构座8的梯形孔斜面配合;紧定调节螺钉9通过挤压楔形块10传递力到支撑滚针12、导向滚针11、螺杆17的轴向滑动导向面A部分,且紧定调节螺钉9的挤压力方向与轴向滑动导向面A的反作用力方向呈90度角,这样使用过程中的紧定调节螺钉9不容易松脱;支撑滚针12可以是单侧二根、三根、四根等组成,相应的导向滚针11可以是单侧一根、二根、三根等组成,支撑滚针12和导向滚针11的数量多少应由需要产生轴向滑动导向的力的大小、整个传动装置的结构尺寸等因素来决定。

[0021] 参照图3,支撑滚针12和导向滚针11可采购滚针轴承的标准滚针,两种滚针直径可以一样大,也可以取不一样大,只对两种滚针的圆柱度有要求;支撑滚针12紧贴楔形块10安装,工作时允许不转动;螺杆17的轴向滑动导向面部分A的平面经磨削加工成光洁的平行于轴线的平面;导向滚针11紧贴轴向滑动导向面A安装,与轴向滑动导向面A呈线接触B,导向滚针11与两支支撑滚针12也是线接触,两支支撑滚针呈双线支撑导向滚针11,三接触线呈等腰三角形的平行线,这样轴向滑动导向面A的对边两侧被导向滚针11有力地夹紧着,起到轴向导向作用,且导向滚针11与轴向滑动导向面A是滚动摩擦,而非滑动摩擦,所以摩擦阻力小,运动灵活,并且对轴向滑动导向面A的夹紧力大小可以通过紧定调节螺钉9的调节实现,在使用过程中,因磨损产生间隙后,也可再通过紧定调节螺钉9的调节再恢复原来的间隙。

[0022] 参照图4,楔形块10有一斜面,与轴向导向机构座8的梯形斜面配合。

[0023] 参照图5,轴向导向机构座8的正面中心有一方孔,允许螺杆17的轴向滑动导向面部分A通过,其侧面有两个对称分布的梯形截面孔,且梯形截面孔的斜面在外侧,此斜面与楔形块10的斜面配合。轴向导向机构座8的中心方孔和梯形孔可以用线切割机床加工就能满足使用要求,楔形块也可用线切割机床加工成形,或再施以磨削表面加工也可。

[0024] 轴向滑动导向机构的两根支撑滚针12对导向滚针11呈双线支撑,导向滚针11可依

靠支撑滚针12的光滑面滚动,导向滚针11与轴向滑动导向面A是线接触,工作时是滚动摩擦,导向滚针11与轴向滑动导向面A的间隙通过紧定调节螺钉9、楔形块10、轴向导向机构座8的梯形孔、支撑滚针12构成调节机构。本轴向滑动导向机构是滚动摩擦副,具有接触面小、阻力小、结构简单、加工容易和成本低廉等特点,并兼具调节便利的优点,是使用效果良好的轴向滑动导向机构。

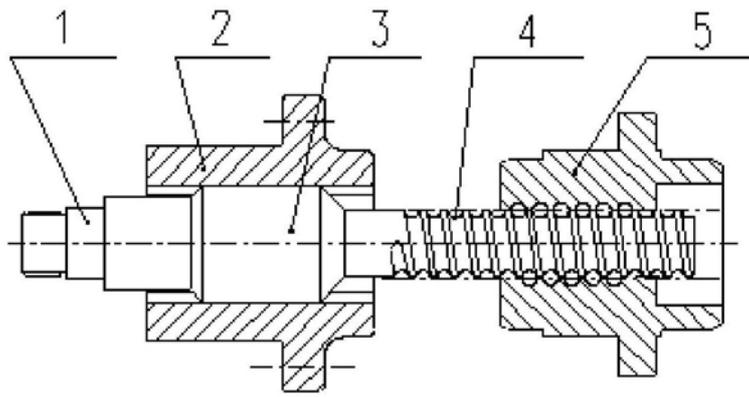


图1-1

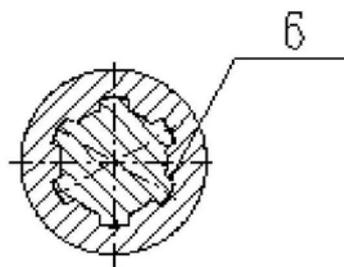


图1-2



图2-1

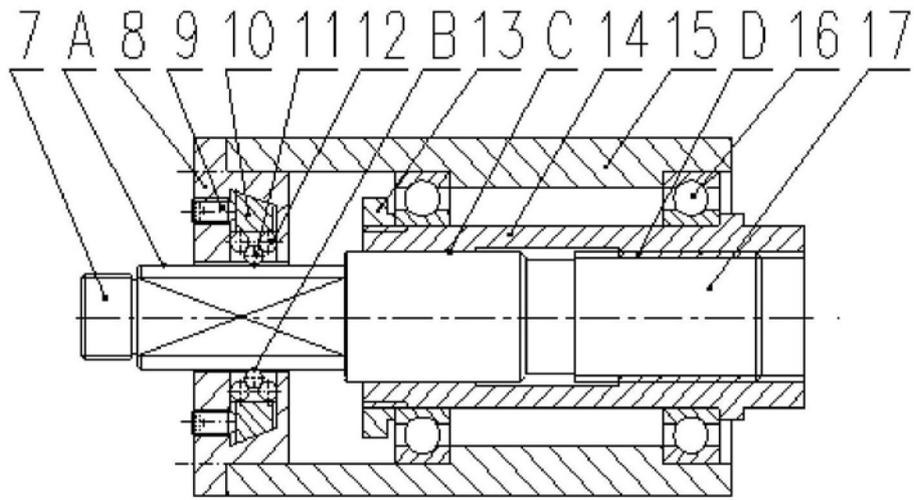


图2-2

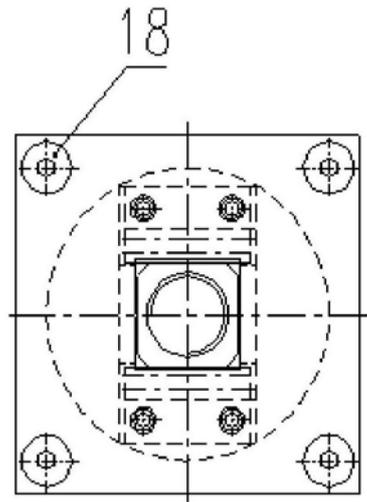


图2-3

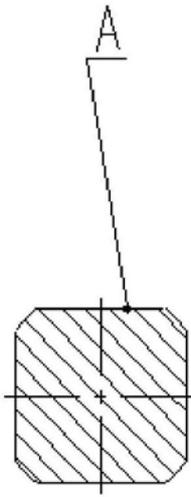


图3-1

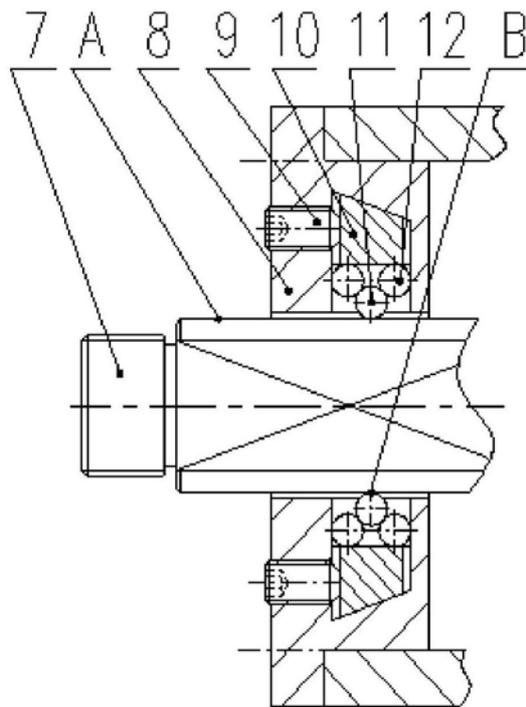


图3-2



图4

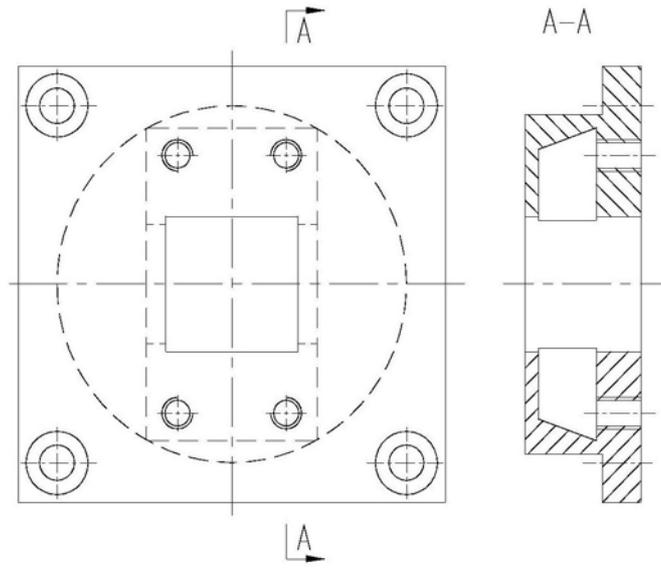


图5