



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204664330 U

(45) 授权公告日 2015. 09. 23

(21) 申请号 201520119171. 6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2015. 02. 28

F16H 25/20(2006. 01)

(73) 专利权人 北京精密机电控制设备研究所

地址 100076 北京市丰台区东高地南大红门
路1号

专利权人 中国运载火箭技术研究院

(72) 发明人 刘亭 黄玉平 徐强 崔佩娟
周寿明

(74) 专利代理机构 北京骥驰知识产权代理有限
公司 11422

代理人 唐晓峰

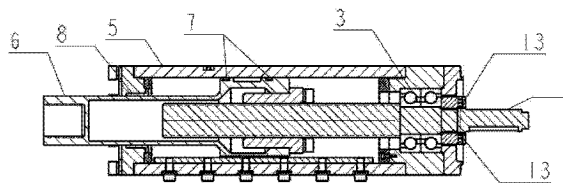
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种机电作动器丝杠支撑结构及包含它的机电作动器

(57) 摘要

本实用新型提供了一种机电作动器丝杠的支撑结构及包含它的机电作动器,包括丝杠,螺母,丝杠支撑,作动杆,两个支撑环,滑动轴承。两个背靠背安装于丝杠一端的角接触轴承,为第一支撑。支撑环为在圆周方向有一定宽度切口的圆环体,切口处在圆周的切向方向还具另外的切口。支撑环安装于螺母外径圆周方向的凹槽中,或者与螺母固定连接的作动杆外径圆周方向的凹槽中,支撑环的宽度和内径与凹槽相匹配,留有热膨胀的间隙。两个支撑环具有一定的跨距,采用复合材料,为第二支撑。滑动轴承支承在作动杆的另一端,为第三支撑。两个支撑环,通过跨距支撑螺母,减小摩擦力,能承受径向力。三处径向支撑,使得丝杠支撑结构强度高,易拆卸,避免了丝杠的振动,提高了系统的精度。



1. 一种机电作动器丝杠支撑结构,包括丝杠(1),螺母(2),丝杠支撑(3),所述丝杠支撑(3)为两个背靠背安装的角接触轴承,安装于丝杠(1)的一端,其特征在于:还包括作动杆(6),两个支撑环(7),滑动轴承(8),所述支撑环(7)为在圆周方向有一定宽度切口(14)的圆环体,切口(14)处在圆周的切向方向还具有切口(15);支撑环(7)安装于与螺母(2)固定连接的作动杆(6)外径上圆周方向的凹槽中,所述支撑环(7)的宽度和内径与凹槽相匹配,并留有热膨胀的间隙,两个支撑环(7)之间具有一定的跨距,所述支撑环(7)的外径大于作动杆(6)的外径;所述滑动轴承(8)支承在作动杆(6)的另一端。

2. 根据权利要求1所述的机电作动器丝杠支撑结构,其特征在于:所述支撑环(7)还可以安装于螺母(2)外径上圆周方向的凹槽中,所述支撑环(7)的宽度和内径与凹槽相匹配,并留有热膨胀的间隙,所述支撑环(7)的外径大于螺母(2)的外径。

3. 根据权利要求1所述的机电作动器丝杠支撑结构,其特征在于:所述支撑环(7)的材料不同于作动杆(6)或螺母(2)的材料,为复合材料,表面涂覆有润滑油。

4. 根据权利要求2所述的机电作动器丝杠支撑结构,其特征在于:所述支撑环(7)的材料不同于作动杆(6)或螺母(2)的材料,为复合材料,表面涂覆有润滑油。

5. 根据权利要求1~4任一项所述的机电作动器丝杠支撑结构,其特征在于:所述支撑环(7)所有的棱边加工有倒角。

6. 根据权利要求1~4任一项所述的机电作动器丝杠支撑结构,其特征在于:角接触轴承超载1~2倍使用。

7. 根据权利要求1或2所述的机电作动器丝杠支撑结构,其特征在于:还包括前端盖(9),滑动轴承(8)安装于前端盖(9)的内孔中,用于滑动轴承(8)的轴向定位。

8. 根据权利要求1或2所述的机电作动器丝杠支撑结构,其特征在于:还包括后端盖(10),后端盖压板(11),轴承锁紧螺母(12),紧定螺钉(13),背靠背的角接触轴承安装在后端盖(10)内孔中,后端盖压板(11)固定轴承外圈,轴承锁紧螺母(12)固定轴承内圈,紧定螺钉(13)紧定于轴承锁紧螺母(12)的螺纹尾部。

9. 一种机电作动器,其特征在于,直线位移转换装置采用了权利要求1~8任一项所述的机电作动器丝杠支撑结构。

一种机电作动器丝杠支撑结构及包含它的机电作动器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种丝杠的支撑结构,具体涉及一种机电作动器丝杠的支撑结构。

背景技术

[0002] 机电伺服系统同柔性喷管一起构成发动机推力矢量控制系统,两个机电作动器成 90 度安装,通过机电作动器的伸缩,使得喷管能够全轴摆动,用以实现飞行的俯仰、偏航控制。

[0003] 机电作动器中的丝杠螺母部件、滚珠丝杠或行星滚柱丝杠组件,称为直线位移转换装置,都可以将电机的旋转运动转换成直线往复运动。用于航空发动机推力矢量控制系统的机电作动器,功率大,行程长,同时受到机电作动器上下支耳铰链摩擦力产生的径向分力的影响,丝杠的支撑结构十分重要,可以避免丝杠的振动,降低丝杠所承受的弯矩,提高系统控制精度和稳定性。

[0004] 在现有技术中,机电作动器中的丝杠支撑结构两种结构型式:一是丝杠的一端安装两个背对背安装的角接触轴承,作动杆与螺母固定连接在一起,作动杆在伸出作动缸壳体的一侧,安装有滑动轴承,滑动轴承安装于作动杆外径上和前端盖的中心孔内。这种两端支撑的方式,由于机电作动器的功率大,行程长,丝杠的传动精度和稳定性都不太好。

[0005] 在现有技术中,机电作动器中的丝杠支撑结构第二种型式是在保留前两处支撑的基础上,在作动杆外径的凹槽中安装一个支撑环。请参考图 4,图 4 是现有技术中支撑环的结构示意图。支撑环为圆环体,且在圆周方向上具有一定宽度的切口 16,支撑环的棱角没有倒钝。这种结构的支撑环在摩擦热膨胀时,切口处会变小,变尖,造成支撑环与作动缸壳体的刮蹭。

发明内容

[0006] 基于现有技术中的不足,本实用新型的目的是,提供一种的机电作动器的支撑结构,应用于大承载,短时工作制和狭小安装空间的机电作动器。丝杠支撑结构强度高,易拆卸,且能够承受一定的径向力,大大提高丝杠的传动精度和稳定性。

[0007] 本实用新型提供的机电作动器丝杠支撑结构,包括丝杠,螺母,丝杠支撑,所述丝杠支撑为两个背靠背安装的角接触轴承,安装于丝杠的一端,还包括作动杆,两个支撑环,滑动轴承,支撑环为在圆周方向有一定宽度切口的圆环体,切口处在圆周的切向方向还具有另外的切口。支撑环安装于与螺母固定连接的作动杆外径圆周方向的凹槽中,支撑环的宽度和内径与凹槽相匹配,并留有热膨胀的间隙。两个支撑环之间具有一定的跨距,所述支撑环的外径大于作动杆的外径;滑动轴承支承在作动杆的另一端。本实用新型提供的丝杠支撑结构,在现有技术的基础上,增加了安装在作动杆外径圆周方向凹槽中的两个支撑环,两个支撑环间隔一定的跨距,结构简单,支撑强度大,跨距支撑还具有能承受径向力的特点。支撑环在圆周方向具有一定宽度的切口,避免支撑环在热膨胀时造成卡滞;在切口处的

圆周切向方向还具有另外的切口,避免支撑环在直径方向膨胀时,切口变小,变尖,造成与作动缸的刮蹭。支撑环的外径大于作动杆的外径,使得轴向移动的作动杆的外径不直接接触作动缸壳体的内腔,作动杆上的两个支撑环和作动缸壳体内孔相配合,实现了对丝杠螺母组件和作动杆的同时支撑,这使得丝杠、螺母能承受来自上下支耳的径向载荷。

[0008] 可选地,所述支撑环还可以安装于螺母外径上圆周方向的凹槽中,支撑环的宽度和内径与凹槽相匹配,并留有热膨胀的间隙,支撑环的外径大于螺母的外径。

[0009] 在进一步的技术方案中,两个支撑环采用为复合材料,表面涂覆有润滑油。提高了支撑环的耐磨性,减小了摩擦力。

[0010] 在进一步的技术方案中,支撑环的所有棱边都加工有倒圆角,避免支撑环与作动缸壳体间的刮蹭。

[0011] 在进一步的技术方案中,角接触轴承超载 1~2 倍使用,由于机电作动器短时工作制的使用工况,轴承可以超载,这样减小了丝杠支撑结构的体积。

[0012] 在进一步的技术方案中,机电作动器的丝杠支撑结构,还包括前端盖,滑动轴承安装在前端盖的内孔中,用于滑动轴承的轴向定位。

[0013] 在进一步的技术方案中,机电作动器的丝杠支撑结构,还包括后端盖,后端盖压板,轴承锁紧螺母,紧定螺钉,背靠背的角接触轴承安装在后端盖内孔中,后端盖压板固定轴承外圈,轴承锁紧螺母固定轴承内圈,紧定螺钉紧定于轴承锁紧螺母的螺纹尾部,不会降低锁紧螺母的螺纹强度。

[0014] 本实用新型提供的机电作动器,其直线位移转换装置中,具有本实用新型提供的丝杠支撑结构。

附图说明

[0015] 图 1 是本实用新型提供的丝杠支撑主视剖面结构示意图;

[0016] 图 2 是本实用新型提供的丝杠支撑俯视剖面结构示意图;

[0017] 图 3 是本实用新型支撑环的结构示意图;

[0018] 图 4 是现有技术中支撑环的结构示意图。

[0019] 图中,1-丝杠,2-螺母,3-丝杠支撑,4-螺钉,5-作动缸壳体,6-作动杆,7-支撑环,8-滑动轴承,9-前端盖,10-后端盖,11-后端盖压板,12-轴承锁紧螺母,13-锥端紧定螺钉和平端紧定螺钉,14-本实用新型支撑环在圆周方向的切口,15-本实用新型支撑环在圆周切向方向的切口,16-现有技术中支撑环在圆周方向的切口。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本实用新型进行详细描述,本部分的描述仅是示范性和解释性,不应对于本实用新型的保护范围有任何限制作用。

[0021] 请参考图 1,图 2,图 1 是本实用新型提供的丝杠支撑主视剖面结构示意图,图 2 是本实用新型提供的丝杠支撑俯视剖面结构示意图。本实用新型提供的机电作动器丝杠支撑结构,包括丝杠 1,螺母 2,丝杠支撑 3,螺钉 4,作动缸壳体 5,作动杆 6,支撑环 7,滑动轴承 8,前端盖 9,后端盖 10,后端盖压板 11,轴承锁紧螺母 12,锥端紧定螺钉和平端紧定螺钉 13。螺母 2 围绕丝杠 1 设置,丝杠支撑 3 为两个背靠背安装的角接触轴承,轴承内圈安装于丝杠

1 的轴肩上,通过轴承锁紧螺母 12 轴向定位,轴承锁紧螺母 12 与丝杠同步旋转,容易松动,通过锥端紧定螺钉和平端紧定螺钉 (13) 防松,锥端紧定螺钉和平端紧定螺钉 (13) 靠近轴承锁紧螺母 12 的尾部紧定,这是由于螺纹承载时,前面的螺纹承担大部分的载荷,如果锥端紧定螺钉和平端紧定螺钉 (13) 靠近轴承锁紧螺母 12 的前部,就会降低螺纹强度。轴承外圈配合于后端盖 10 的孔中,轴承外圈通过后端盖压板 11 轴向固定,后端盖 10 可以单独的承担载荷,与作动缸壳体 5 分开设计。以上构成丝杠支撑结构的第一处支撑。由于安装空间小,短时工作制的特点,角接触轴承超载 1 至 2 倍使用,在一定程度上缩小了丝杠支撑结构的体积。两个支撑环 7 安装于直线位移装置中作轴向移动的零件上,可以是作动杆 6 外径圆周方向的凹槽中,也可以是螺母 2 外径圆周方向的凹槽中。在本实施例中,支撑环 7 安装于作动杆 6 外径圆周方向的凹槽中。作动杆 6 通过螺钉 4 与螺母 2 固定连接在一起。两个支撑环 7 具有一定的跨距。支撑环 7 的外径大于作动杆 6 的外径,支撑环 7 与作动缸壳体 5 的内腔在运动过程中接触,作动杆 6 和螺母 2 的外径与作动缸壳体 5 的内腔不接触,大功率机电 作动器的行程过长,且受到上下支耳铰链摩擦力产生的径向分力的影响,具有一定跨距的两个支撑环 7 很重要,避免丝杠承受的径向力分量对传动带来的不利影响。具有一定跨距的两个支撑环 7 与作动缸壳体 5 构成的支撑是丝杠支撑结构的第二处支撑,实现了丝杠螺母组件与作动杆 6 的同时支撑。滑动轴承 8 安装于作动杆 6 外径上和前端盖 9 的中心孔内,前端盖 9 的止口配合于作动缸壳体 5 的内腔,并将作动缸壳体 5 前端开口封堵。前端盖 9 内部的滑动轴承 8,构成了丝杠支撑结构的第三处支撑,在径向力过大引起的丝杠变形时比较重要。

[0022] 当驱动单元驱动丝杠 1 转动时,螺母 2 在丝杠 1 上作轴向移动,作动杆 6 与螺母 2 通过螺钉 4 固定连接,作动杆 6 同步地在丝杠 1 上作轴向移动。具有一定跨距的两个支撑环 7 的外径大于作动杆 6 的外径,在实际运动过程中两个支撑环 7 与作动缸壳体内腔构成移动副,作动杆 6 与作动缸壳体内腔不接触,这样减少了摩擦面积,跨距支撑还具有承受径向力的特点。

[0023] 请参考图 3,图 3 是本实用新型支撑环的结构示意图。支撑环 7 为圆环体,在圆周方向上具有一定的宽度的切口 14,在切口 14 处,还具有圆周切向方向的切口 15。支撑环的宽度和内径与作动杆 6 外径上的凹槽相匹配,并留有适当的间隙,避免摩擦热膨胀时出现卡滞现象。支撑环在直径方向膨胀时,支撑环会变成桃形,切口 14 处会变小,变尖,这时切口 15 变得尤为重要。支撑环 7 为复合材料制作,更耐磨耐冲击。支撑环 7 外表面涂覆有润滑油,减少了摩擦力。

[0024] 本实用新型提供的机电作动器的丝杠支撑结构,共具有三处径向支撑,其中,具有一定跨距的支撑环 7 设置于直线位移转换装置作轴向移动的零部件上,同步运动地为丝杠 1 提供径向支撑,结构简单,巧妙,支撑强度大,装配简单,还能承受一定径向力。新型的支撑环的结构型式避免了原结构在热膨胀时造成的卡滞。避免了由于丝杠振动带来的噪音,降低了丝杠承受的弯矩,提高了丝杠的稳定性,提高了系统的控制精度。

[0025] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

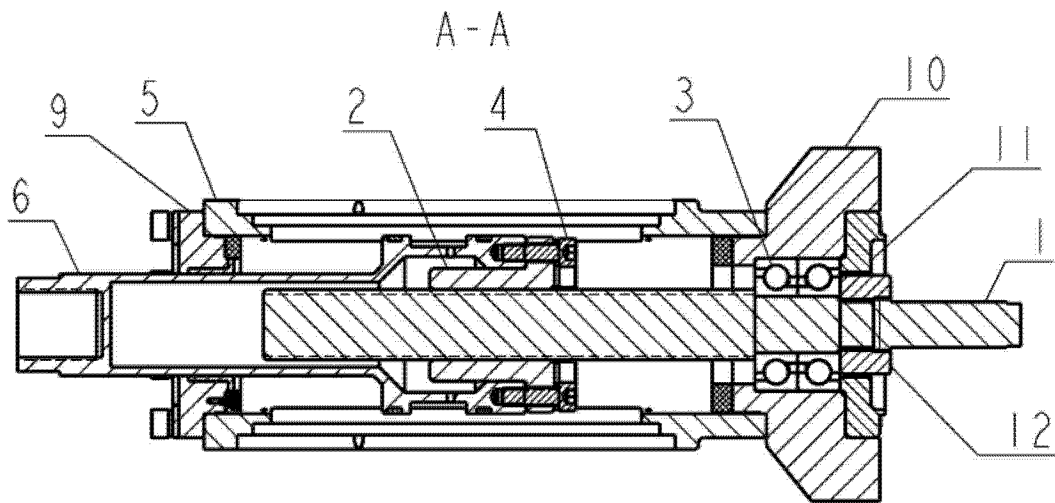


图 1

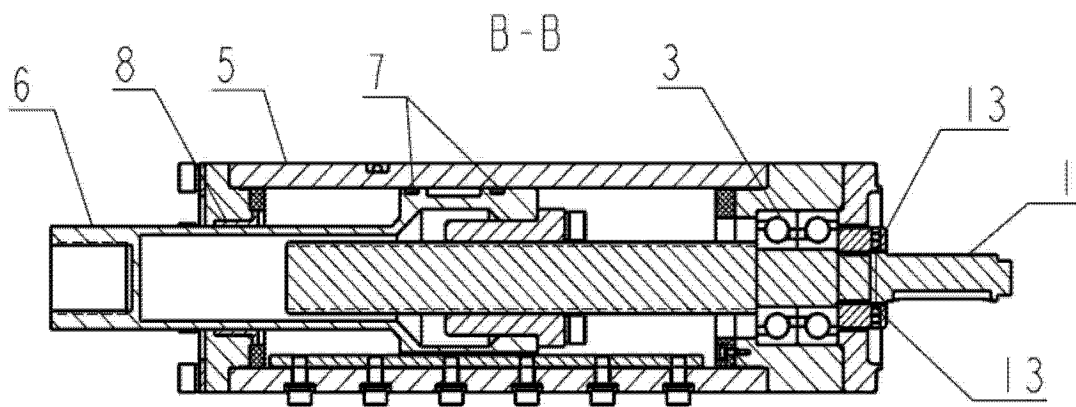


图 2

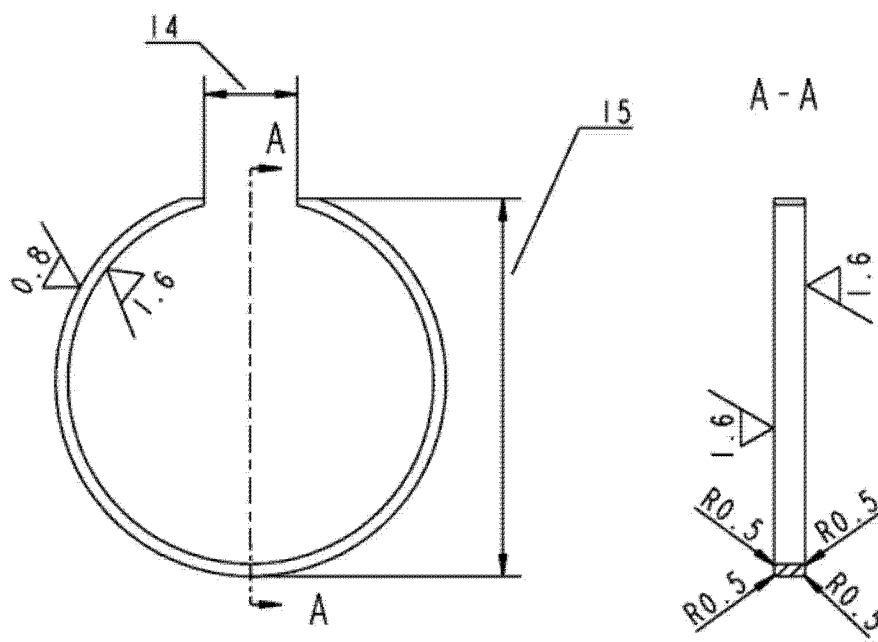


图 3

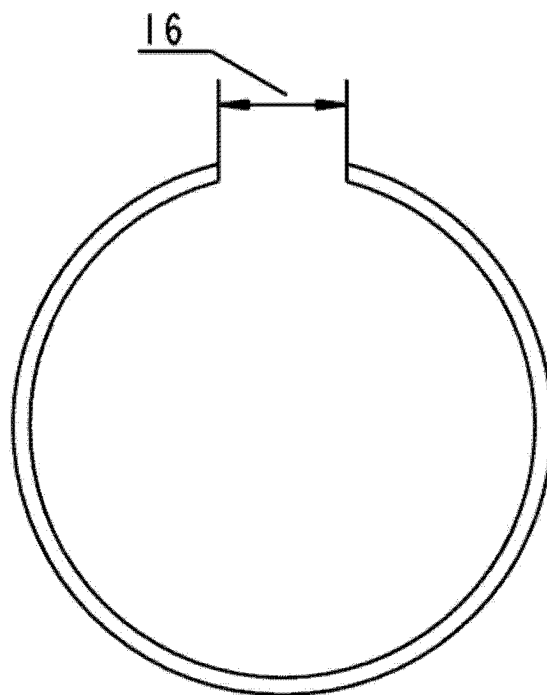


图 4