



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107063575 B

(45)授权公告日 2019.04.09

(21)申请号 201710161142.X

(22)申请日 2017.03.17

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107063575 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(73)专利权人 合肥通用机械研究院有限公司

地址 230031 安徽省合肥市蜀山区长江西路888号

(72)发明人 杨博峰 刘杰 沈宗沼 蔡粤华

李凤成 姚黎明 郑国运 丁思云

李香 王永乐 吴兆山

(74)专利代理机构 合肥和瑞知识产权代理事务所(普通合伙) 34118

代理人 王挺

(51)Int.Cl.

G01M 3/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 203502222 U, 2014.03.26,

CN 203770200 U, 2014.08.13,

审查员 邢济武

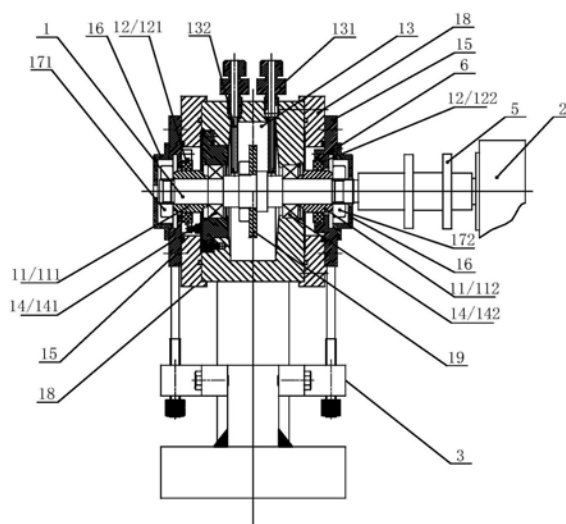
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种高速减速器用轴端密封试验装置

(57)摘要

本发明涉及一种高速减速器用轴端密封试验装置。本发明包括与高速电机连接构成驱动端且沿水平方向布置的主轴以及安装在主轴轴套上的两套轴端密封,所述主轴周向上设有安装在底座上且位于两组所述轴端密封之间的环状密封腔体,所述主轴上还设有位于所述密封腔体内的轴承,所述轴端密封周面上套设有调整法兰,所述轴端密封远离所述密封腔体的一端设有润滑油接漏盘,该装置还包括将所述调整法兰沿所述主轴径向进行移动以模拟所述轴端密封径向跳动的调整机构。本发明可以在所述密封腔体内实现轴承所需的润滑方式,并在相应的润滑方式下同时对两套轴端密封进行性能试验,提高了轴端密封的试验效率,另外本发明还可以模拟所述轴端密封的径向跳动试验。



1. 一种高速减速器用轴端密封试验装置,其特征在于:包括与高速电机(2)连接构成驱动端且沿水平方向布置的主轴(1)以及安装在主轴轴套(11)上的两套轴端密封(12),所述主轴(1)周向上设有安装在底座(3)上且位于两组所述轴端密封(12)之间的环状密封腔体(13),所述主轴(1)上还设有位于所述密封腔体(13)内的轴承(14),所述轴端密封(12)周面上套设有调整法兰(15),所述轴端密封(12)远离所述密封腔体(13)的一端设有润滑油接漏盘(16),该装置还包括将所述调整法兰(15)沿所述主轴(1)径向进行移动以模拟所述轴端密封(12)径向跳动的调整机构;

所述密封腔体(13)与所述调整法兰(15)之间安装有过渡法兰(18),所述调整法兰(15)上设有用于与所述过渡法兰(18)安装固定且沿竖向布置的腰形孔,所述过渡法兰(18)上设有供所述调整法兰(15)沿主轴(1)径向进行竖向移动的导轨。

2. 如权利要求1所述的高速减速器用轴端密封试验装置,其特征在于:所述轴承(14)有两组且分别为左轴承(141)与右轴承(142),两套所述轴端密封(12)分别为左轴端密封(121)与右轴端密封(122),所述左轴端密封(121)与左轴承(141)之间的轴向距离等于所述右轴端密封(122)与右轴承(142)之间的轴向距离。

3. 如权利要求2所述的高速减速器用轴端密封试验装置,其特征在于:所述主轴轴套(11)包括与所述左轴端密封(121)匹配的左耐磨轴套(111)以及与所述右轴端密封(122)匹配的右耐磨轴套(112);所述左轴承(141)与右轴承(142)中间设有轴肩,所述左耐磨轴套(111)的左端设有左锁紧螺母(171),所述右耐磨轴套(112)的右端设有右锁紧螺母(172),所述左轴承(141)、左耐磨轴套(111)通过所述轴肩与左锁紧螺母(171)而实现轴向压紧,所述右轴承(142)、右耐磨轴套(112)通过所述轴肩与右锁紧螺母(172)而实现轴向压紧。

4. 如权利要求1所述的高速减速器用轴端密封试验装置,其特征在于:所述调整机构包括位于所述调整法兰(15)下方且沿竖向布置的顶杆(41)以及安装在底座(3)上的顶块(42),所述顶杆(41)通过与顶块(42)螺纹配合使得所述顶杆(41)上端顶住所述调整法兰(15)并实现所述调整法兰(15)沿所述主轴(1)的径向移动。

5. 如权利要求1所述的高速减速器用轴端密封试验装置,其特征在于:所述密封腔体(13)上部安装有向密封腔体(13)内注入润滑油的喷油管接头(131),所述喷油管接头(131)与位于密封腔体(13)内且延伸至轴承(14)端部的喷油管(132)连接。

6. 如权利要求1所述的高速减速器用轴端密封试验装置,其特征在于:所述主轴(1)上安装有形成油雾润滑且位于所述密封腔体(13)内中间位置处的甩油环(19)。

7. 如权利要求1所述的高速减速器用轴端密封试验装置,其特征在于:所述密封腔体(13)上方设有轴承温度传感器连接孔以及放气帽连接孔,所述密封腔体(13)底部设有液位计连接孔、补油进口以及回油出口。

8. 如权利要求1所述的高速减速器用轴端密封试验装置,其特征在于:所述高速电机(2)与主轴(1)之间通过膜盘联轴器(5)连接。

一种高速减速器用轴端密封试验装置

技术领域

[0001] 本发明属于轴端密封试验装置领域,具体是涉及一种高速减速器用轴端密封试验装置。

背景技术

[0002] 由于受减速器轴承外侧空间的限制,目前减速器输入和输出轴与减速器壳体之间一般采用硬填料密封或骨架油封来阻止轴承润滑油外漏。高速减速器的转速高(大于10000r/min),可靠性要求高,填料密封或骨架油封在最终应用前需进行密封性能考核,轴端密封的密封机理涉及到摩擦学、润滑理论、流体力学、固体力学、传热学等多个学科,至今对其润滑机理无法形成完整的理论,许多数据仅能依靠试验取得,试验技术对高速减速器用轴端密封的使用意义重大。

[0003] 高速减速器用轴端密封由于受到内部润滑条件的限制,轴端密封摩擦副的润滑条件相当苛刻,用于航空航天等特殊场合时,要求轴端密封具有高可靠性、泄漏量要求严格,因此轴端密封对高速减速器以及整个系统的安全具有重要的作用。

[0004] 就高速减速器用轴端密封试验装置而言,迄今还未见有能满足轴承所需的喷油润滑和油雾润滑两种工况下,同时还能模拟轴端密封径向跳动的试验装置,以及同时对两套高速减速机用轴端密封同时进行试验的装置,现有普通的试验装置只能进行变转速或变压力试验。

发明内容

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种高速减速器用轴端密封试验装置。

[0006] 为了实现本发明的目的,本发明采用了以下技术方案:

[0007] 一种高速减速器用轴端密封试验装置,包括与高速电机连接构成驱动端且沿水平方向布置的主轴以及安装在主轴轴套上的两套轴端密封,所述主轴周向上设有安装在底座上且位于两组所述轴端密封之间的环状密封腔体,所述主轴上还设有位于所述密封腔体内的轴承,所述轴端密封周面上套设有调整法兰,所述轴端密封远离所述密封腔体的一端设有润滑油接漏盘,该装置还包括将所述调整法兰沿所述主轴径向进行移动以模拟所述轴端密封径向跳动的调整机构。

[0008] 进一步的,所述轴承有两组且分别为左轴承与右轴承,两套所述轴端密封分别为左轴端密封与右轴端密封,所述左轴端密封与左轴承之间的轴向距离等于所述右轴端密封与右轴承之间的轴向距离。

[0009] 进一步的,所述主轴轴套包括与所述左轴端密封匹配的左耐磨轴套以及与所述右轴端密封匹配的右耐磨轴套;所述左轴承与右轴承中间设有轴肩,所述左耐磨轴套的左端设有左锁紧螺母,所述右耐磨轴套的右端设有右锁紧螺母,所述左轴承、左耐磨轴套通过所述轴肩与左锁紧螺母而实现轴向压紧,所述右轴承、右耐磨轴套通过所述轴肩与右锁紧螺母而实现轴向压紧。

[0010] 进一步的,所述密封腔体与所述调整法兰之间安装有过渡法兰,所述调整法兰上设有用于与所述过渡法兰安装固定且沿竖向布置的腰形孔,所述过渡法兰上设有供所述调整法兰沿主轴径向进行竖向移动的导轨。

[0011] 进一步的,所述调整机构包括位于所述调整法兰下方且沿竖向布置的顶杆以及安装在底座上的顶块,所述顶杆通过与顶块螺纹配合使得所述顶杆上端顶住所述调整法兰并实现所述调整法兰沿所述主轴的径向移动。

[0012] 进一步的,所述密封腔体上部安装有向密封腔体内注入润滑油的喷油管接头,所述喷油管接头与位于密封腔体内且延伸至轴承端部的喷油管连接。

[0013] 进一步的,所述主轴上安装有形成油雾润滑且位于所述密封腔体内中间位置处的甩油环。

[0014] 进一步的,所述密封腔体上方设有轴承温度传感器连接孔以及放气帽连接孔,所述密封腔体底部设有液位计连接孔、补油进口以及回油出口。

[0015] 进一步的,所述高速电机与主轴之间通过膜盘联轴器连接。

[0016] 本发明的有益效果在于:

[0017] (1) 本发明可以在所述密封腔体内实现所述轴承所需的润滑方式,比如喷油润滑、油雾润滑,并在相应的润滑方式下同时对两套轴端密封进行性能试验,所述轴端密封的规格可以相同也可以不同,本发明有效提高了轴端密封的试验效率。另外本发明还可以模拟所述轴端密封的径向跳动,操作时通过所述调整机构使得调整法兰沿主轴的径向往上移动并压在所述轴端密封上,从而研究径向跳动大小对所述轴端密封性能的影响。所述润滑油接漏盘可以用于收集自所述轴承处沿所述轴端密封与主轴轴套之间的间隙处泄露出的润滑油,根据润滑油的泄露量可以获知轴端密封的泄露情况。

[0018] (2) 本发明具有部分对称性,即所述左轴端密封与左轴承之间的轴向距离等于所述右轴端密封与右轴承之间的轴向距离,这样可以确保两套轴端密封所处工况相同,以便于对两套轴端密封同时进行试验,提高试验效率。

[0019] (3) 本发明所述耐磨轴套的直径大小可以调整,即根据被试轴端密封的规格进行更换,本发明适应于对多种规格的轴端密封进行试验,适用范围广。

[0020] (4) 本发明所述过渡法兰安装于所述密封腔体的端部,所述调整法兰通过腰形孔安装固定在所述过渡法兰上,当需要调整所述轴端密封的径向跳动时,可通过所述顶杆带动调整法兰沿着过渡法兰上垂直布置的导轨向上运动来实现,同时可以通过千分表确定径向跳动量的大小。本发明该结构简单且轴端密封的径向调整量大小易于控制,利于提高试验精度。

[0021] (5) 当需要进行喷油润滑时:通过所述喷油管给轴承喷油,提供轴承所需的润滑条件,所述喷油管进口端安装喷油管接头,喷油管接头与油站连接,此时所述甩油环不安装。当需要进行油雾润滑时:通过所述甩油环高速旋转带动密封腔体下侧润滑油,从而在密封腔体内形成油雾,提供轴承所需润滑条件,此时所述喷油管不工作。即本发明所述密封腔体内可以实现两种轴承的润滑方式,功能扩展性强。

[0022] (6) 所述轴承温度传感器连接孔用于安装温度传感器并监测轴承的温度,当轴承温度超过警戒温度时,控制系统上的报警系统会自动报警并控制所述密封腔体内润滑油温度的稳定。所述放气帽连接孔用于安装放气帽,确保密封腔体内压力的恒定。所述液位计连

接孔用于安装液位计以便于观察密封腔体内润滑油高度,试验时,通过流量调节阀调节所述喷油管喷油或补油进口注入润滑油的流量,维持密封腔体内润滑油稳定的液位高度。所述补油进口通过管路与油站相连,用于控制密封腔体内部润滑油的液位。所述回油出口通过管路与油站相连,用于将密封腔体内一部分润滑油返流回油站。

[0023] (7) 本发明所述主轴沿水平方向布置即采用卧式结构,所述主轴与高速电机采用膜盘联轴器直接相连,便于被试轴端密封的安装和拆卸。

附图说明

[0024] 图1为本发明结构示意图。

[0025] 图2为图1的左视图。

[0026] 附图中标记的含义如下:

[0027] 1-主轴 11-主轴轴套 111-左耐磨轴套 112-右耐磨轴套

[0028] 12-轴端密封 121-左轴端密封 122-右轴端密封

[0029] 13-密封腔体 131-喷油管接头 132-喷油管

[0030] 14-轴承 141-左轴承 142-右轴承

[0031] 15-调整法兰 16-润滑油接漏盘 171-左锁紧螺母 172-右锁紧螺母

[0032] 18-过渡法兰 19-甩油环 2-高速电机 3-底座

[0033] 41-顶杆 42-顶块 43-螺母 5-膜盘联轴器 6-密封圈

具体实施方式

[0034] 下面结合实施例对本发明技术方案做出更为具体的说明:

[0035] 如图1所示,本发明包括与高速电机2连接构成驱动端且沿水平方向布置的主轴1以及安装在主轴轴套11上的两套轴端密封12,所述主轴1周向上设有安装在底座3上且位于两组所述轴端密封12之间的环状密封腔体13,所述主轴1上还设有位于所述密封腔体13内的轴承14,所述轴端密封12周面上套设有调整法兰15,所述轴端密封12远离所述密封腔体13的一端设有润滑油接漏盘16,该装置还包括将所述调整法兰15沿所述主轴1径向进行移动以模拟所述轴端密封12径向跳动的调整机构。

[0036] 本发明可以在所述密封腔体13内实现所述轴承所需的润滑方式,比如喷油润滑、油雾润滑,并在相应的润滑方式下同时对两套轴端密封12进行性能试验,所述轴端密封12的规格可以相同也可以不同,本发明有效提高了轴端密封的试验效率。另外本发明还可以模拟所述轴端密封12的径向跳动,操作时通过所述调整机构使得调整法兰15沿主轴1的径向往上移动并压在所述轴端密封12上,从而研究径向跳动大小对所述轴端密封12性能的影响。所述润滑油接漏盘16可以用于收集自所述轴承14处沿所述轴端密封12与主轴轴套11之间的间隙处泄露出的润滑油,根据润滑油的泄露量可以获知轴端密封12的泄露情况。

[0037] 本发明实验装置具有部分对称性,即所述左轴端密封121与左轴承之间141的轴向距离等于所述右轴端密封122与右轴承142之间的轴向距离,这样可以确保两套轴端密封12所处工况相同,以便于对两套轴端密封12同时进行试验,提高试验效率。

[0038] 所述主轴轴套11包括与所述左轴端密封121匹配的左耐磨轴套111以及与所述右轴端密封122匹配的右耐磨轴套112;所述左轴承141与右轴承142中间设有轴肩,所述左耐

磨轴套111的左端设有左锁紧螺母171,所述右耐磨轴套112的右端设有右锁紧螺母172,所述左轴承141、左耐磨轴套111通过所述轴肩与左锁紧螺母171而实现轴向压紧,所述右轴承142、右耐磨轴套112通过所述轴肩与右锁紧螺母172而实现轴向压紧。本发明所述耐磨轴套的直径大小可以调整,即根据被试轴端密封12的规格进行更换,本发明适应于对多种规格的轴端密封12进行试验,适用范围广。

[0039] 所述密封腔体13与所述调整法兰15之间安装有过渡法兰18,所述调整法兰15上设有用于与所述过渡法兰18安装固定且沿竖向布置的腰形孔,所述过渡法兰18上设有供所述调整法兰15沿主轴1径向进行竖向移动的导轨。如图2所示,所述调整机构包括位于所述调整法兰15下方且沿竖向布置的顶杆41以及安装在底座3上的顶块42,所述顶杆41通过与顶块42螺纹配合使得所述顶杆41上端顶住所述调整法兰15并实现所述调整法兰15沿所述主轴1的径向移动。即本发明所述过渡法兰15安装于所述密封腔体13的端部,所述调整法兰15通过腰形孔安装固定在所述过渡法兰18上,当需要调整所述轴端密封12的径向跳动时,可通过所述顶杆41带动调整法兰15沿着过渡法兰18上垂直布置的导轨向上运动来实现,同时可以通过千分表确定径向跳动量的大小。本发明该结构简单且轴端密封12的径向调整量大小易于控制,利于提高试验精度。

[0040] 所述密封腔体13上部安装有向密封腔体13内注入润滑油的喷油管接头131,所述喷油管接头131与位于密封腔体13内且延伸至轴承14端部的喷油管132连接。即当需要进行喷油润滑时:通过所述喷油管132给轴承14喷油,提供轴承14所需的润滑条件,所述喷油管132进口端安装喷油管接头131,喷油管接头131与油站连接,此时所述甩油环19不安装。

[0041] 所述主轴1上安装有形成油雾润滑且位于所述密封腔体13内中间位置处的甩油环19。即当需要进行油雾润滑时:通过所述甩油环19高速旋转带动密封腔体13下侧润滑油,从而在密封腔体13内形成油雾,提供轴承14所需润滑条件,此时所述喷油管132不工作。本发明所述密封腔体13内可以实现两种轴承的润滑方式,功能扩展性强。

[0042] 所述轴承温度传感器连接孔用于安装温度传感器并监测轴承的温度,当轴承温度超过警戒温度时,控制系统上的报警系统会自动报警并控制所述密封腔体内润滑油温度的稳定。所述放气帽连接孔用于安装放气帽,确保密封腔体内压力的恒定。所述液位计连接孔用于安装液位计以便于观察密封腔体内润滑油高度,试验时,通过流量调节阀调节所述喷油管喷油或补油进口注入润滑油的流量,维持密封腔体内润滑油稳定的液位高度。所述补油进口通过管路与油站相连,用于控制密封腔体内部润滑油的液位。所述回油出口通过管路与油站相连,用于将密封腔体内一部分润滑油返流回油站。

[0043] 本发明所述主轴1沿水平方向布置即采用卧式结构,所述主轴1与高速电机2采用膜盘联轴器5直接相连,便于被试轴端密封12的安装和拆卸。

[0044] 本发明试验装置的主要参数:主轴转速0~20000r/min。

[0045] 试验时,通过流量调节阀调节喷油管132喷油或补油进口注入润滑油的流量,维持密封腔体13内润滑油稳定的液位高度。其中,一部分润滑油经被试轴端密封12泄漏,另一部分润滑油经回油出口流至油站。本试验装置,通过提供轴承14润滑所需的两种润滑工况,即喷油润滑和油雾润滑,确保能进行高速减速器用轴端密封的模拟试验。

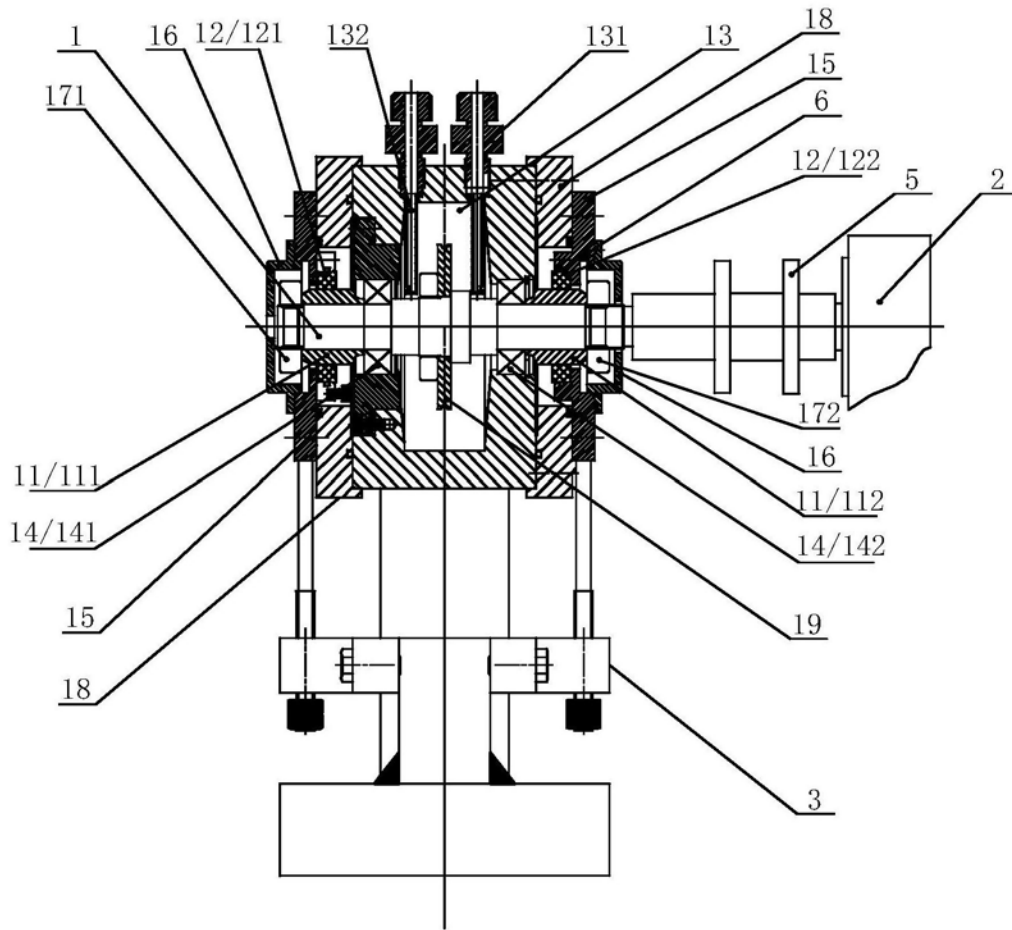


图1

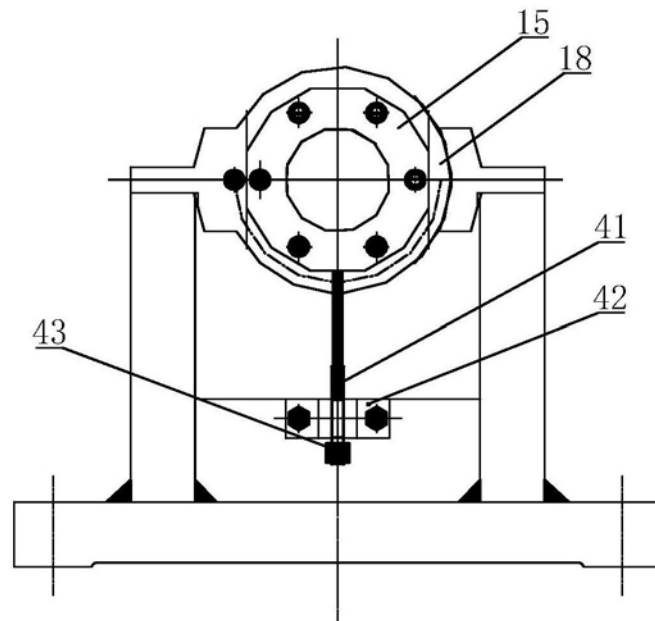


图2