

一种杆端关节轴承径向游隙测量装置

张少轩 周一鸣 何家鑫

(上海市轴承技术研究所有限公司 上海 201801)

摘要: 游隙是轴承的重要参数,它主要影响轴承的负荷分布、噪音、振动、摩擦、寿命、精度和刚性。因此游隙的测量及测量准确性对轴承的性能及使用有着重要的影响。本文以杆端关节轴承游隙为研究对象,设计一种径向游隙检测装置,用以实现智能化、通用化、高精度的测量。

关键词: 杆端关节轴承; 游隙测量; 智能化; 通用化; 高精度

0引言

杆端关节轴承是一种球面滑动轴承,由内圈、外圈、杆端及自润滑衬垫组成^[1]。该类轴承具有承载能力大,使用寿命长、有一定耐冲击性能,在航空航天、水利机械和自动化设备等领域中广泛被应用,已经成为这些装备中不可或缺的关键零部件^[2-3]。游隙是轴承的重要参数,它主要影响轴承的负荷分布、噪音、振动、摩擦、寿命、精度和刚性。当前对杆端关节轴承径向游隙的理论研究以及检测设备研究方面较为缺乏,这严重制约了杆端关节轴承在生产加工以及实际的应用。^[4-6]针对以上状况,本文杆端关节轴承径向游隙为研究对象,设计一种智能化、通用化、高精度游隙检测装置,用以实现杆端关节轴承的测量。

1游隙测量装置设计

1.1径向游隙检测装置设计需求

带杆端的关节轴承的径向游隙数值一般在几微米到几十微米,为保证高精度的测量,设计一型智能化、通用化、高精度的测量装置。

1.2检测游隙装置设计要求

(1) 加加载荷

可通过计算机由检测装置对检测轴承施加不同的测量载荷,测量载荷可达到预期设定值,输出稳定;

(2) 检测范围

检测装置能够对内径范围在 5mm ~ 30mm 的杆端关节轴承的径向游隙进行检测,并以数据文件的形式记录;

(3) 检测和显示相关参数

实现测量负荷和变动量的检测,精确读数;

(4) 自动控制功能

测量仪可自动化,测量过程方便、可靠;

(5) 手动控制功能

在手动控制模式下能够实现加载系统快速高效的加载和卸载;

(6) 自动停止功能

自动检测完成后,系统自动停止。

1.3检测装置主要技术指标

该仪器是杆端关节轴承径向游隙的检测设备,要求实现智能化,具有较高的检测效率。检测装置详细的技术参数如下:

- (1) 可选关节轴承内径范围: $\Phi 5\text{mm} \sim \Phi 30\text{mm}$;
- (2) 试验加载力: 试验加载力为:
 $\pm 400\text{N}$;
- (3) 试验负荷精度: 1%;
- (4) 试验负荷瞬时加载能力: 10%;
- (5) 变动量程: 0~10mm;
- (6) 变动检测分辨率小于 $1\mu\text{m}$ 。

2径向游隙检测装置总体方案设计

2.1 检测仪测量原理

该种杆端关节轴承径向游隙测量装置如图 1 所示,由计算机连接 PLC, PLC 连接位移传感器、压力传感器和伺服驱动器,通过计算机施加载荷,由位移传感器和压力传感器将数值传到计算机端,记录位移量和压力值;位移传感器连接杆端关节轴承,由支座和固定装置轴向固定杆端关节轴承,保证轴向定位,通过杆端关节轴承下端螺纹连接锁紧螺母和装夹工装,该装夹工装可依据不同尺寸的杆端关节轴承进行装配,通用化程度高;再连接调心球轴承和压力传感器,调心球轴承和杆端关节轴承的自调心功能可保证测量试件在受力后与伺服电动缸施力时处于同一垂线上,保证测量精度;由压力传感器连接伺服电动缸和 PLC,伺服电动缸作用于伺服驱动器后在连接 PLC, PLC 接计算机端,达到人工智能化、自动化控制实现杆端关节轴承径向游隙的测量。

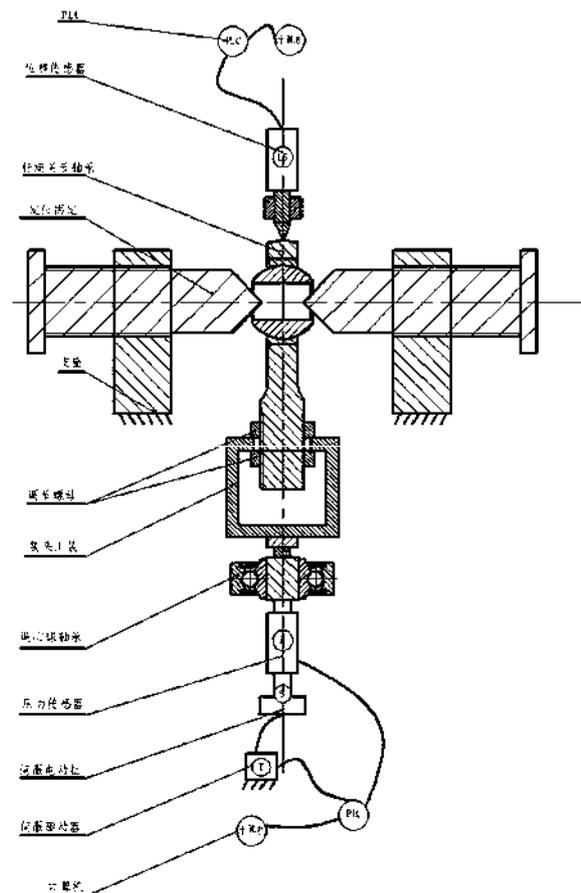


图 1 径向游隙测量装置结构图

2.2 实例论证

在本实施例中,进行 SAXDT 杆端关节轴承径向游隙的测量,测量装置包括 PLC、位移传感器、定位固定装置、支座、调节螺母、装夹工装、调心球轴承、压力传感器、伺服电动缸和伺服驱动器;试件为:经 1000h 耐久性试验后的 SAXDT 杆端关节轴承。

计算机连接 PLC,PLC 连接位移传感器、压力传感器和伺服驱动器,位移传感器连接 SAXDT 杆端关节轴承,由支座和固定装置轴向压紧 SAXDT 杆端关节轴承,保证轴向定位,通过 SAXDT 杆端关

节轴承下端螺纹连接锁紧螺母和装夹工装,再连接调心球轴承和压力传感器,由压力传感器连接伺服电动缸和 PLC,伺服驱动器后作用于伺服电动缸在连接 PLC,PLC 接电脑端,施加载荷 50N 后,调心球轴承和 SAXDT 杆端关节轴承的自调心功能可在受力后处于同一垂线上保证测量精度,经测量,如图 2,可直接读出径向游隙值为 30.9 μm。

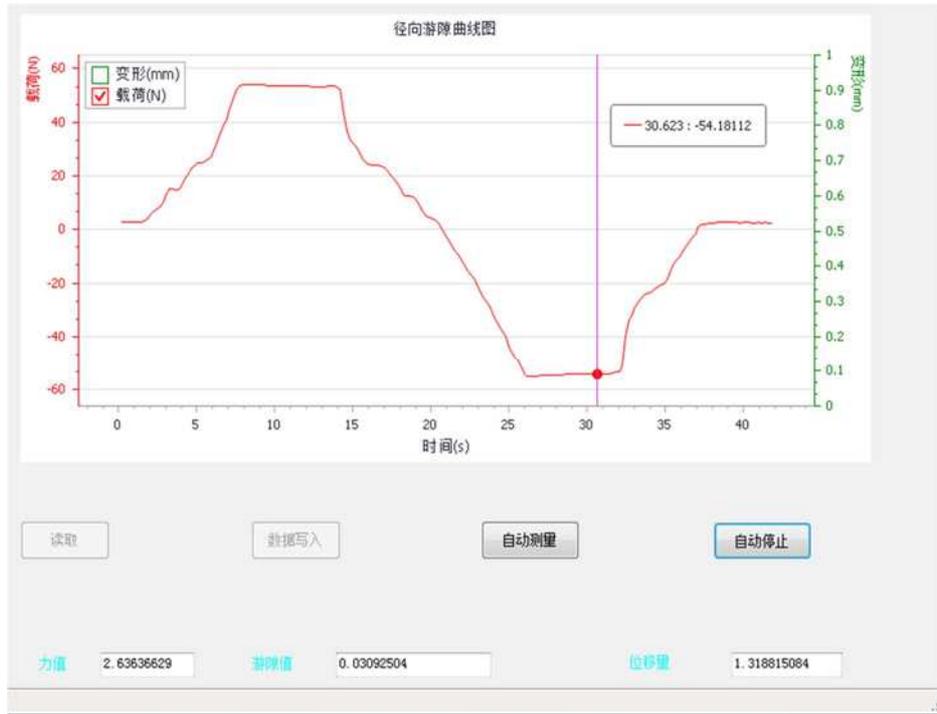


图 2 径向游隙测量数值

2.3 检测装置总体布局

根据检测装置技术指标和检测要求共设置 6 个系统,如图 3 所示,分别为控制系统、检测系统、定位系统、支承系统、夹具系统、加载系统。

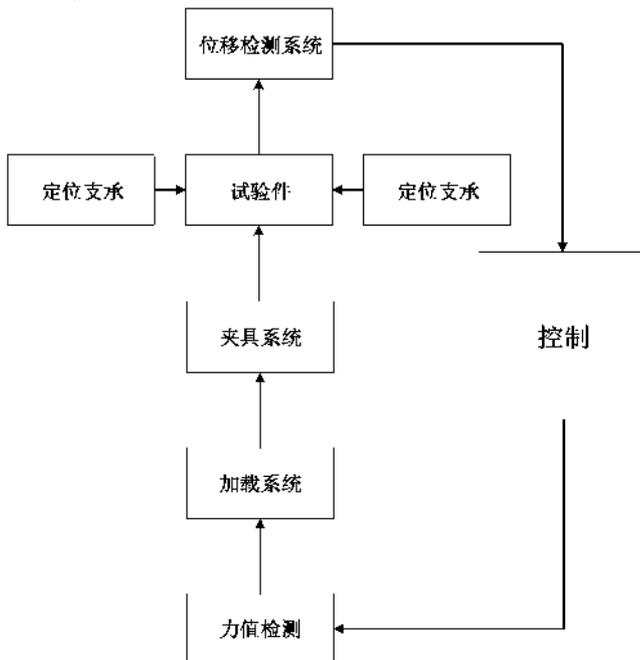


图 3 径向游隙测量装置系统组成图

3 结论

本文设计介绍了一种杆端关节轴承径向游隙测量装置,为杆端关节轴承检测提供了方便,为轴承行业的检测技术工作提供了一些技术参考。且该装置与现有测量装置相比有以下优点:

- 1、智能化测量,通过计算机端连接 PLC 控制伺服驱动器、位移传感器和压力传感器,以达到智能化施加载荷和记录位移量、结构新颖。
- 2、定位准确,通过调心球轴承和杆端关节轴承的自调心功能保证测量试件在受力后处于同一垂线上,保证了测量精度。
- 3、通用化程度高,装夹工装和定位固定装置可与不同规格尺寸的杆端关节轴承进行配合安装,可适用于不同规格杆端关节轴承径向游隙的测量,重复拆装方便。

参考文献

[1]杨玉林,祖大磊,黄世军.自润滑关节轴承现状及发展[J].轴承,2009,(1)(08):58-61.
[2]沈雪瑾,曹磊,陈有光,等.织物衬垫自润滑关节轴承的研究现状与展望[J].轴承,2009,5(3):57-61
[3]王金龙.游隙及载荷对滚动轴承载荷分布的影响[J].机械研究与应用,2015(3):169-170
[4]邓四二,贾群义,薛进学.滚动轴承设计原理[J].中国标准出版社,2014(04):.
[5]孙伟涛.关节轴承游隙检测仪测试力控制系统的研究[D].秦皇岛:燕山大学硕士学位论文,2017:2-
[6]王世良.自润滑关节轴承游隙研究及径向游隙检测仪设计[D].秦皇岛:燕山大学硕士学位论文,2019:4-5