(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112393843 A
(43)申请公布日 2021.02.23

(21)申请号 202011350971.0

(22)申请日 2020.11.26

(71)申请人 中国船舶重工集团公司第七0四研究所
地址 200031 上海市徐汇区衡山路10号

(72)发明人 李涛 陈曦 陆国明 左友道 倪晋权 倪昔东

(74)专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司 31001
代理人 王晶 徐俊

(51)Int.Cl.
G01L 25/00(2006.01)

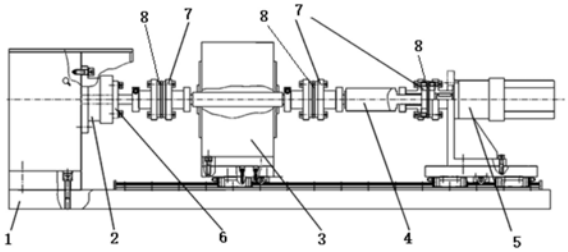
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

“一机两用”的组合式扭矩测量系统

(57)摘要

本发明涉及一种“一机两用”的组合式扭矩测量系统，机座上面从左至右依次安装被校扭矩传感器、快速脱离器、空气支承、标准扭矩传感器、加载机构；其中，所述被校扭矩传感器通过联接件与空气支承连接，空气支承连接通过联接件连接标准扭矩传感器，标准扭矩传感器通过联接件连接加载机构。本发明的组合式扭矩测量系统可以用于对被校扭矩传感器进行参考式静态扭矩校准，还可以对被校扭矩传感器进行阶跃法的模态测试。由于系统中被校扭矩传感器的中间联接件采用了空气支承和挠性联轴器、液压抱闸，可以达到几乎无摩擦和无侧向力的高精度扭矩传递，最终可以在同一台设备上得到高准确度的静态校准和动态测试数据。



CN 112393843 A

1.一种“一机两用”的组合式扭矩测量系统，机座、被校扭矩传感器、空气支承、标准扭矩传感器、加载机构，其特征在于：所述机座上面从左至右依次安装被校扭矩传感器、空气支承、标准扭矩传感器、加载机构；其中，所述被校扭矩传感器通过联接件与空气支承连接，空气支承连接通过联接件连接标准扭矩传感器，标准扭矩传感器通过联接件连接加载机构，用于在同一台组合式扭矩测量系统上对被校扭矩传感器进行参考式静态扭矩校准和对被校扭矩传感器进行阶跃法的模态测试。

2.根据权利要求1所述的“一机两用”的组合式扭矩测量系统，其特性在于：所述联接件为挠性联轴器。

3.根据权利要求2所述的“一机两用”的组合式扭矩测量系统，其特性在于：所述挠性联轴器内设有液压抱闸。

4.根据权利要求2所述的“一机两用”的组合式扭矩测量系统，其特性在于：所述被校扭矩传感器通过快速脱离器连接挠性联轴器及空气支承。

5.根据权利要求4所述的“一机两用”的组合式扭矩测量系统，其特性在于：所述被校扭矩传感器的动态测试采用阶跃激励原理，先利用液压抱闸上的螺钉，快速卸下标准扭矩传感器，再将整个系统重新快速连接起来，然后，后方的加载机构施加扭矩，将扭矩直接传递到被校扭矩传感器，中间的联接件采用了空气支承和挠性联轴器、液压抱闸，以达到几乎无摩擦和无侧向力的高精度扭矩传递，等到扭矩传感器加载到达满量程时，启动快速脱离器，使扭矩传感器上的满量程扭矩在极短的时间内全部释放到零，使得扭矩传感器得到了阶跃式的能量激励，反馈的信号进入数据采集和分析系统，通过处理器计算并显示出被测的动态扭矩的相关参数，最终完成扭矩传感器的动态测试。

6.根据权利要求4所述的“一机两用”的组合式扭矩测量系统，其特性在于：所述的被校扭矩传感器在进行动态测试时，先使加载系统进行加载，使扭矩传感器加载到达满量程时，通过被校传感器和连接法兰的结合面上的快速脱离器快速脱离，使满量程扭矩在极短的时间内全部释放到零，从而使扭矩传感器得到阶跃式的能量激励，反馈的信号进入数据采集和分析系统，并通过处理器计算并显示出被测的动态扭矩的相关参数，最终完成扭矩传感器的动态测试。

7.根据权利要求1所述的“一机两用”的组合式扭矩测量系统，其特性在于：所述被校扭矩传感器的静态校准采用参考式扭矩校准原理，即后方的加载机构施加扭矩，带动标准扭矩传感器受扭，并将扭矩直接传递到被校扭矩传感器，中间的联接件采用空气支承和挠性联轴器、液压抱闸，以达到几乎无摩擦和无侧向力的高精度扭矩传递，从而完成用标准扭矩传感器的标准扭矩量值对被校扭矩传感器进行高准确度静态校准的过程。

8.根据权利要求1所述的“一机两用”的组合式扭矩测量系统，其特性在于：所述的组合式扭矩测量系统，在进行动态测试时，对高准确度参考式的被校扭矩传感器的扭矩静态校准，使经过校准后的被校扭矩传感器的数据达到一定的高准确度。

“一机两用”的组合式扭矩测量系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种扭矩校准测量装置，尤其涉及一种扭矩静态校准和动态扭矩测量的组合式装置。

背景技术

[0002] 扭矩标准装置是复现扭矩量值的标准装置，分为砝码静重式、复合杠杆式和参考式三大类，目前被广泛运用于国家各级计量机构。砝码静重式扭矩标准装置是以砝码的重力作为标准负荷，通过力臂杠杆的作用产生标准扭矩。复合杠杆式扭矩标准装置是以砝码的重力作为标准负荷，经过一定得杠杆机构放大后，再通过力臂杠杆的作用产生标准扭矩。参考式扭矩标准装置是用一个比被检对象准确度高的标准扭矩仪作为参考标准，与被检对象串联，以手动、或机械、或液压方式施加扭矩的扭矩标准装置。参考式扭矩标准装置的准确度来源于标准扭矩传感器，目前可以达到0.05级的高准确度。动态扭矩测量技术在我国开展时间不长，基本使用的是模态分析的方法，即阶跃激励法、正弦激励法和锤击激励法。

[0003] 以往，要静态校准扭矩传感器和动态测试扭矩传感器，必须要在两台装置上进行，扭矩传感器安装、试验和拆卸繁杂，反复安装还会带来测试数据离散问题，不利于提高校准测试效率，也不利于保证校准和测试的数据准确性和可靠性。

发明内容

[0004] 本发明是要提供一种“一机两用”的组合式扭矩测量系统，该系统可以用于对被校扭矩传感器进行参考式静态扭矩校准，还可以对被校扭矩传感器进行阶跃法的模态测试，使得扭矩传感器的静态校准和动态测试可靠高效，又节约了设备成本。

[0005] 为实现上述静动态“一机两用”的目的，本发明的技术方案是：一种“一机两用”的组合式扭矩测量系统，机座、被校扭矩传感器、空气支承、标准扭矩传感器、加载机构，所述机座上面从左至右依次安装被校扭矩传感器、快速脱离器、空气支承、标准扭矩传感器、加载机构；其中，所述被校扭矩传感器通过联接件与空气支承连接，空气支承连接通过联接件连接标准扭矩传感器，标准扭矩传感器通过联接件连接加载机构，用于在同一台组合式扭矩测量系统对被校扭矩传感器进行参考式静态扭矩校准和对被校扭矩传感器进行阶跃法的模态测试。

[0006] 进一步，所述联接件为挠性联轴器。

[0007] 进一步，所述挠性联轴器内设有液压抱闸。

[0008] 进一步，所述被校扭矩传感器通过快速脱离器连接挠性联轴器及空气支承。

[0009] 进一步，所述被校扭矩传感器的动态测试采用阶跃激励原理，先利用液压抱闸上的螺钉，快速卸下标准扭矩传感器，再将整个系统重新快速连接起来，然后，后方的加载机构施加扭矩，将扭矩直接传递到被校扭矩传感器，中间的联接件采用了空气支承和挠性联轴器、液压抱闸，以达到几乎无摩擦和无侧向力的高精度扭矩传递，等到扭矩传感器加载到达满量程时，启动快速脱离器，使扭矩传感器上的满量程扭矩在极短的时间内全部释放到

零，使得扭矩传感器得到了阶跃式的能量激励，反馈的信号进入数据采集和分析系统，通过相关软件直接计算并显示出被测的动态扭矩的相关参数，最终完成扭矩传感器的动态测试。

[0010] 进一步，所述被校扭矩传感器在进行动态测试时，先使加载系统进行加载，使扭矩传感器加载到达满量程时，通过被校传感器和连接法兰的结合面上的快速脱离器快速脱离，使满量程扭矩在极短的时间内全部释放到零，从而使扭矩传感器得到阶跃式的能量激励，反馈的信号进入数据采集和分析系统，并通过处理器计算并显示出被测的动态扭矩的相关参数，最终完成扭矩传感器的动态测试。

[0011] 进一步，所述被校扭矩传感器的静态校准采用参考式扭矩校准原理，即后方的加载机构施加扭矩，带动标准扭矩传感器受扭，并将扭矩直接传递到被校扭矩传感器，中间的联接件采用空气支承和挠性联轴器、液压抱闸，以达到几乎无摩擦和无侧向力的高精度扭矩传递，从而完成用标准扭矩传感器的标准扭矩量值对被校扭矩传感器进行高准确度静态校准的过程。

[0012] 进一步，所述的组合式扭矩测量系统，在进行动态测试时，对高准确度参考式的被校扭矩传感器的扭矩静态校准，使经过校准后的被校扭矩传感器的数据达到一定的高准确度。

[0013] 本发明具有的有益效果是：

[0014] 1，“一机两用”的组合式扭矩测量系统可以用于对被校扭矩传感器进行参考式静态扭矩校准，还可以对被校扭矩传感器进行阶跃法的模态测试。

[0015] 2，由于系统中被校扭矩传感器的中间联接件采用了空气支承和挠性联轴器、液压抱闸，可以达到几乎无摩擦和无侧向力的高精度扭矩传递，最终可以得到高准确度的静态校准和动态测试数据。

[0016] 3，本发明的系统，结构合理，易于操作，经技术拓展，可以为不同量程段的扭矩组合校准测试提供了技术设计基础。

附图说明

[0017] 图1是本发明的“一机两用”的组合式扭矩测量系统的结构示意图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和实施案例对本发明做进一步说明。

[0019] 如图1所示，本发明的“一机两用”的组合式扭矩测量系统，包括机座1、被校扭矩传感器2、快速脱离器6、空气支承3、标准扭矩传感器4、加载机构5、挠性联轴器7、液压抱闸8。机座1上面从左至右依次安装被校扭矩传感器2、空气支承3、标准扭矩传感器4、加载机构5；其中，被校扭矩传感器2通过快速脱离器6和挠性联轴器7与空气支承3连接，空气支承3通过挠性联轴器7连接标准扭矩传感器4，标准扭矩传感器4通过挠性联轴器7连接加载机构5。挠性联轴器7内设有液压抱闸8。

[0020] 静态校准时采用的是参考式扭矩校准原理，即后方的加载机构施加扭矩，带动标准扭矩传感器受扭，并将扭矩直接传递到被校扭矩传感器，中间的联接件采用了空气支承和挠性联轴器、液压抱闸，以达到几乎无摩擦和无侧向力的高精度扭矩传递，从而完成用标

准扭矩传感器的标准扭矩量值对被校扭矩传感器进行高准确度静态校准的过程。

[0021] 动态测试时采用的是阶跃激励原理，先利用液压抱闸上的螺钉，快速卸下标准扭矩传感器，再将整个系统重新快速连接起来。然后，后方的加载机构施加扭矩，将扭矩直接传递到被校扭矩传感器，中间的联接件采用了空气支承和挠性联轴器、液压抱闸，以达到几乎无摩擦和无侧向力的高精度扭矩传递，等到扭矩传感器加载到达满量程时，启动快速脱离器，使扭矩传感器上的满量程扭矩在极短的时间内全部释放到零，使得扭矩传感器得到了阶跃式的能量激励，反馈的信号进入数据采集和分析系统，通过相关软件直接计算并显示出被测的动态扭矩的相关参数，最终完成扭矩传感器的动态测试。

[0022] 进行动态测试时，必须先要进行高准确度参考式的扭矩静态校准，该校准数据的准确性，是动态扭矩测试的基础。经过校准后的被校扭矩传感器，其数据已经达到了一定的高准确度，故在动态测试时，即便在标准扭矩传感器卸下的情况下，仍然可以到达高准确度的满量程扭矩值，加上测试时能够达到微秒级的阶跃时间，两则结合，就可以得到准确可靠的动态扭矩测量数据。

[0023] 进行动态测试时，先使加载系统进行加载，使扭矩传感器加载到达满量程时，为了得到阶跃数据在微秒级的时间内被激发，必须使用快速脱离器(即能量快速释放器)，即通过被校传感器和连接法兰的结合面上的快速脱离系统，使其间的满量程扭矩在极短的时间内全部释放到零，也就使得扭矩传感器得到了阶跃式的能量激励，反馈的信号进入数据采集和分析系统，通过相关软件直接计算并显示出被测的动态扭矩的相关参数，最终完成扭矩传感器的动态测试。

[0024] 为了得到静态校准和动态测试数据的高准确度，系统中被校扭矩传感器的中间联接件采用了空气支承和挠性联轴器、液压抱闸，以达到几乎无摩擦和无侧向力的高精度扭矩传递。

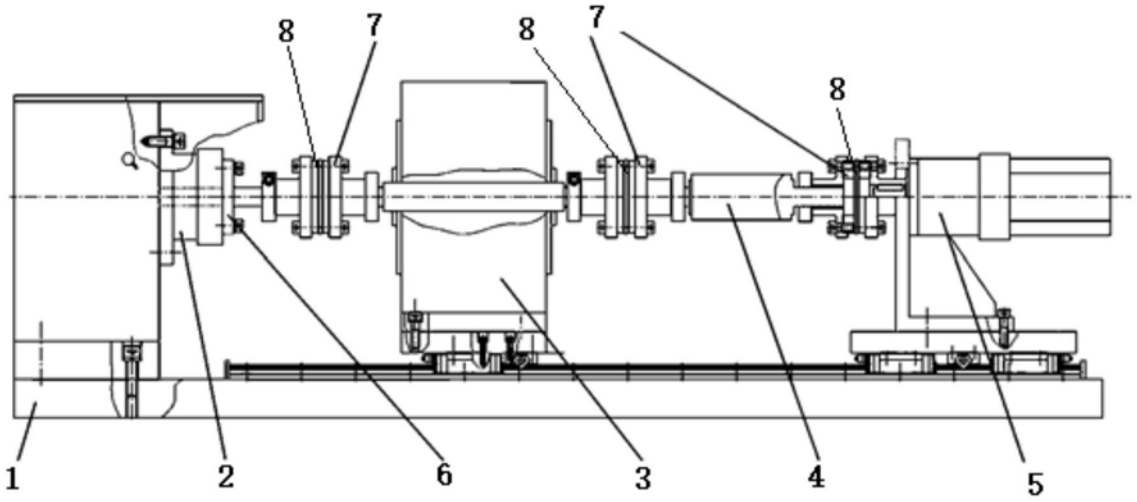


图1