



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105181329 B

(45)授权公告日 2017.12.26

(21)申请号 201510657310.5

(22)申请日 2015.10.13

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105181329 A

(43)申请公布日 2015.12.23

(73)专利权人 西安交通大学

地址 710049 陕西省西安市咸宁路28号

(72)发明人 杨玉孝 李兵 杜俊伟 兰梦辉

丁彦芬

(74)专利代理机构 西安智大知识产权代理事务

所 61215

代理人 贺建斌

(51)Int.Cl.

G01M 13/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 104374569 A,2015.02.25,

CN 102901625 A,2013.01.30,

CN 101865768 A,2010.10.20,

CN 103048136 A,2013.04.17,

CN 104897400 A,2015.09.09,

CN 103091102 A,2013.05.08,

JP 4581543 B2,2010.11.17,

审查员 李倩敏

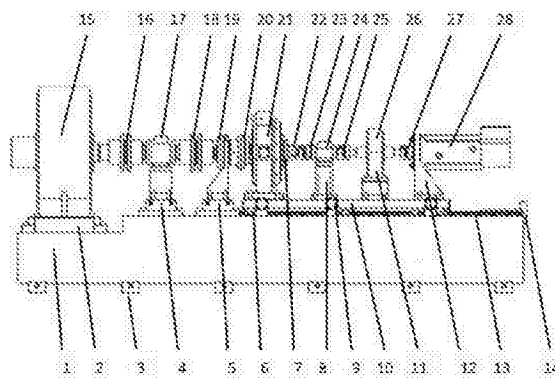
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种工业机器人关节减速器综合测试平台

(57)摘要

一种工业机器人关节减速器综合测试平台,包括床身,床身右半部铺设直线导轨,床身左侧端头连接的磁粉制动器通过联轴器和第一转矩传感器连接,第一转矩传感器通过联轴器和第一角度编码器连接,第一角度编码器通过端齿盘和安装在专用夹具中的被测关节减速器的输出盘连接,专用夹具固定在移动平台上,移动平台通过滑块安装在直线导轨上;第二角度编码器安装在被测关节减速器的输入轴上,被测关节减速器输入轴通过联轴器和第二转矩传感器连接,第二转矩传感器通过联轴器和磁粉离合器输出连接,磁粉离合器固定在移动平台上,磁粉离合器通过联轴器和固定在移动平台上的主轴电机连接,本发明能够实现多个参数测试,大幅提高测试效率。



1. 一种工业机器人关节减速器综合测试平台,包括床身(1),床身(1)安放在垫块(3)上,其特征在于:在床身(1)上右半部铺设直线导轨(13),直线导轨(13)末端连接有行程挡块(14),床身(1)上左侧端头通过磁粉制动器支架(2)和磁粉制动器(15)连接,磁粉制动器(15)输入通过第一联轴器(16)和第一转矩传感器(17)输出连接,第一转矩传感器(17)通过第一转矩传感器支架(4)固定在床身(1)上,第一转矩传感器(17)输入通过第二联轴器(18)和第一角度编码器(19)输出连接,第一角度编码器(19)通过角度编码器支架(5)固定在床身(1)上,第一角度编码器(19)输入通过端齿盘(20)和安装在专用夹具(21)中的被测关节减速器的输出盘连接,专用夹具(21)固定在移动平台(10)的左端,移动平台(10)通过滑块(6)安装在直线导轨(13)上,移动平台(10)通过第一气缸(9)加紧;第二角度编码器(22)安装在被测关节减速器的输入轴上,第二角度编码器(22)固定在专用夹具(21)上,被测关节减速器输入轴通过第三联轴器(23)和第二转矩传感器(24)输出连接,第二转矩传感器(24)通过第二转矩传感器支架(8)固定在移动平台(10)上,第二转矩传感器(24)输入通过第四联轴器(25)和磁粉离合器(26)输出连接,磁粉离合器(26)通过磁粉离合器支架(11)固定在移动平台(10)上,磁粉离合器(26)输入通过第五联轴器(27)和主轴电机(28)输出连接,主轴电机(28)通过主轴电机支架(12)固定在移动平台(10)上;

所述的专用夹具(21)由辅助装夹装置(31)和夹具体(34)装配而成,所述的辅助装夹装置(31)整体呈外锥形,辅助装夹装置(31)上设有吊环(30),辅助装夹装置(31)设有导向块(32),被测关节减速器安装进辅助装夹装置(31)内部,被测关节减速器的输出盘(29)固定在被测关节减速器输出端;所述的夹具体(34)有一个内锥形空腔(37),内锥形空腔(37)底部的轴承孔中安装有输入轴支撑轴承(36),被测关节减速器输入轴(35)安装在输入轴支撑轴承(36)内,夹具体(34)两侧装有第二气缸(38),辅助装夹装置(31)的外锥形与夹具体(34)的内锥形相配合。

一种工业机器人关节减速器综合测试平台

技术领域

[0001] 本发明属于工业机器人技术领域,具体涉及一种工业机器人关节减速器综合测试平台。

背景技术

[0002] 工业机器人作为自动化的重要载体,已经成为衡量一个国家制造水平和科技水平的重要标志。关节减速器是工业机器人的核心部件,它的成本约占到整个工业机器人成本的30%左右。工业机器人关节减速器要求传动比大、刚度大、运动精度高、传动效率高、回差小、承载平稳等。它的主要性能指标为:传动精度、传动效率、扭转刚性、回差、扭转振动幅值以及温升等。它们对工业机器人的机械臂位置控制精度、运行的稳定性、工作能力以及正确且平稳的轮廓控制等具有决定性作用。

[0003] 传统的测试方法中,对于传动精度、传动效率、扭转刚性、回差、扭转振动幅值以及温升等工业机器人关节减速器主要性能指标的测试需要用到多台专用测试设备来进行测试,需要在多台设备上反复安装、调整,费时费力,测试效率低,无法满足全检的生产要求,而且安装精度重复性差,造成测试结果波动大,精度低。

发明内容

[0004] 为了克服上述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种工业机器人关节减速器综合测试平台,能够在综合测试平台上实现多个参数测试,大幅提高测试效率。

[0005] 为了达到上述目的,本发明采取的技术方案为:

[0006] 一种工业机器人关节减速器综合测试平台,包括床身1,床身1安放在垫块3上,在床身1上右半部铺设直线导轨13,直线导轨13末端连接有行程挡块14,床身1上左侧端头通过磁粉制动器支架2和磁粉制动器15连接,磁粉制动器15输入通过第一联轴器16和第一转矩传感器17输出连接,第一转矩传感器17通过第一转矩传感器支架4固定在床身1上,第一转矩传感器17输入通过第二联轴器18和第一角度编码器19输出连接,第一角度编码器19通过角度编码器支架5固定在床身1上,第一角度编码器19输入通过端齿盘20和安装在专用夹具21中的被测关节减速器的输出盘连接,专用夹具21固定在移动平台10的左端,移动平台10通过滑块6安装在直线导轨13上,移动平台10通过第一气缸9加紧;第二角度编码器22安装在被测关节减速器的输入轴上,第二角度编码器22固定在专用夹具21上,被测关节减速器输入轴通过第三联轴器23和第二转矩传感器24输出连接,第二转矩传感器24通过第二转矩传感器支架8固定在移动平台10上,第二转矩传感器24输入通过第四联轴器25和磁粉离合器26输出连接,磁粉离合器26通过磁粉离合器支架11固定在移动平台10上,磁粉离合器26输入通过第五联轴器27和主轴电机28输出连接,主轴电机28通过主轴电机支架12固定在移动平台10上。

[0007] 所述的专用夹具21由辅助装夹装置31和夹具体34装配而成,所述的辅助装夹装置31整体呈外锥形,辅助装夹装置31上设有吊环30,辅助装夹装置31设有导向块32,被测关节

减速器安装进辅助装夹装置31内部,被测关节减速器的输出盘29固定在被测关节减速器输出端;所述的夹具体34有一个内锥形空腔37,内锥形空腔37底部的轴承孔中安装有输入轴支撑轴承36,被测关节减速器输入轴35安装在输入轴支撑轴承36内,夹具体34两侧装有第二气缸38,辅助装夹装置31的外锥形与夹具体34的内锥形相配合。

[0008] 本发明的有益效果:

[0009] 与传统测试设备相比,本发明设计的综合测试平台具有以下突出优势:本综合测试平台能够实现传动精度、传动效率、扭转刚性、回差、扭转振动幅值以及温升的测试,这在传统测试设备上需要用多台设备完成;采用大功率伺服电机、大额定转矩磁粉制动器,避免增速和放大力矩环节引入额外的减速器,以尽可能减少附加机构在测试过程中造成的影响;采用辅助装夹装置和专用夹具安装,安装精度、安装效率高,极大的提高了关节减速器的测试效率。

附图说明

[0010] 图1为本发明的工业机器人关节减速器综合测试平台主视图。

[0011] 图2为专用夹具21的辅助装夹装置的结构示意图。

[0012] 图3为专用夹具21的夹具体的结构示意图。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图对本发明进行详细说明。

[0014] 如图1所示,一种工业机器人关节减速器综合测试平台,包括床身1,床身1安放在垫块3上,在床身1上右半部铺设直线导轨13,直线导轨13末端连接有行程挡块14,床身1上左侧端头通过磁粉制动器支架2和磁粉制动器15连接,磁粉制动器15输入通过第一联轴器16和第一转矩传感器17输出连接,第一转矩传感器17通过第一转矩传感器支架4固定在床身1上,第一转矩传感器17输入通过第二联轴器18和第一角度编码器19输出连接,第一角度编码器19通过角度编码器支架5固定在床身1上,第一角度编码器19输入通过端齿盘20和安装在专用夹具21中的被测关节减速器的输出盘连接,专用夹具21固定在移动平台10的左端,移动平台10通过滑块6安装在直线导轨13上,移动平台10通过第一气缸9加紧;第二角度编码器22安装在被测关节减速器的输入轴上,第二角度编码器22并通过螺钉固定在专用夹具21上,被测关节减速器输入轴通过第三联轴器23和第二转矩传感器24输出连接,第二转矩传感器24通过第二转矩传感器支架8固定在移动平台10上,第二转矩传感器24输入通过第四联轴器25和磁粉离合器26输出连接,磁粉离合器26通过磁粉离合器支架11固定在移动平台10上,磁粉离合器26输入通过第五联轴器27和主轴电机28输出连接,主轴电机28通过主轴电机支架12固定在移动平台10上。

[0015] 所述的专用夹具21由辅助装夹装置31和夹具体34装配而成,如图2所示,所述的辅助装夹装置31整体呈外锥形,辅助装夹装置31上设有吊环30,用以吊装,辅助装夹装置31设有导向块32,用以装入夹具体时导向,被测关节减速器用螺钉安装进辅助装夹装置31内部,被测关节减速器的输出盘29用螺钉33固定在被测关节减速器输出端;如图3所示,所述的夹具体34有一个内锥形空腔37,内锥形空腔37底部的轴承孔中安装有输入轴支撑轴承36,被测关节减速器输入轴35安装在输入轴支撑轴承36内,夹具体34两侧装有第二气缸38,辅助

装夹装置31的外锥形与夹具体34的内锥形相配合。

[0016] 本发明的工作原理为：

[0017] 被测工业机器人关节减速器安装方法：将被测关节减速器装入辅助装夹装置31内部；将端齿盘20一端安装在输出盘29上，用螺钉33将输出盘29固定在被测关节减速器输出端；向右移动移动平台10，通过吊环30，将辅助装夹装置31吊装入专用夹具的夹具体34，利用导向块32进行导向，辅助装夹装置31的外锥形与夹具体34的内锥形相配合，用气缸38进行夹紧；将移动平台10向左移动，使端齿盘20两端配合贴紧，用螺栓轴向固定夹紧。

[0018] 工业机器人关节减速器综合测试平台测试方法：

[0019] 做动态测试时，给磁粉离合器26通以较大的励磁电流，使磁粉离合器26抱死，起到联接两侧轴的作用，给磁粉制动器15通以适当的励磁电流控制被测关节减速器输出端加载的转矩大小。例如：

[0020] 传动精度测试时，主轴电机28带动磁粉离合器26转动，此时磁粉离合器26抱死，起到联接两侧轴的作用，进而将转动向磁粉制动器15传递，给磁粉制动器15通以适当的励磁电流，使得输出端载荷为被测关节减速器额定转矩的3%，连续读取第一和第二角度编码器的转角值，分析计算即可得传动精度。

[0021] 传动效率测试时，控制主轴电机28的转速，使被测关节减速器输出转速为额定转速，使磁粉离合器26抱死，起到联接两侧轴的作用，控制磁粉制动器15的加载载荷，读取第一和第二转矩传感器的转矩值，分析计算即可得传动效率。

[0022] 温度测试时，使磁粉离合器26抱死，起到联接两侧轴的作用，控制主轴电机28的转速和磁粉制动器15的转矩加载值，读取温度传感器7的温度值，即可得到被测工业机器人关节减速器在不同转速、载荷下的温度变化。

[0023] 扭转振动测试时，使磁粉离合器26抱死，起到联接两侧轴的作用，控制主轴电机28的转速和磁粉制动器15的转矩加载值，读取第一角度编码器19的转角值，分析计算即可得到扭转振动幅值。

[0024] 做静态测试时，给磁粉制动器15通以较大的励磁电流，使磁粉制动器15抱死，起到固定输出轴端的作用，给磁粉离合器26通以适当的励磁电流控制被测关节减速器输入端加载的转矩大小。例如：

[0025] 扭转刚性和回差，只需测出被测关节减速器的滞回曲线即可评定，滞回曲线测试时，给磁粉制动器15通以较大的励磁电流，使磁粉制动器15抱死，起到固定被测关节减速器输出轴端的作用。控制主轴电机28正向转动，控制磁粉离合器26的励磁电流从零逐渐增大，直到第一转矩传感器17的转矩值达到被测关节减速器的额定转矩，然后，控制磁粉离合器26的励磁电流逐渐减小至零，在此过程中连续记录第二角度编码器22的转角值和第一转矩传感器17的转矩值；再控制主轴电机28反向转动，控制磁粉离合器26的励磁电流从零逐渐增大，直到第一转矩传感器17的转矩值达到被测关节减速器的额定转矩，然后，控制磁粉离合器26的励磁电流逐渐减小至零，在此过程中连续记录第二角度编码器22的转角值和第一转矩传感器17的转矩值。将测得的第二角度编码器22的转角值除以传动比，再与测得的第一转矩传感器的转矩值一起即可绘制滞回曲线，分析计算即可得到被测工业机器人关节减速器的扭转刚性和回差。

[0026] 上述各个过程中，所有未提到的传感器均可以关闭不用。

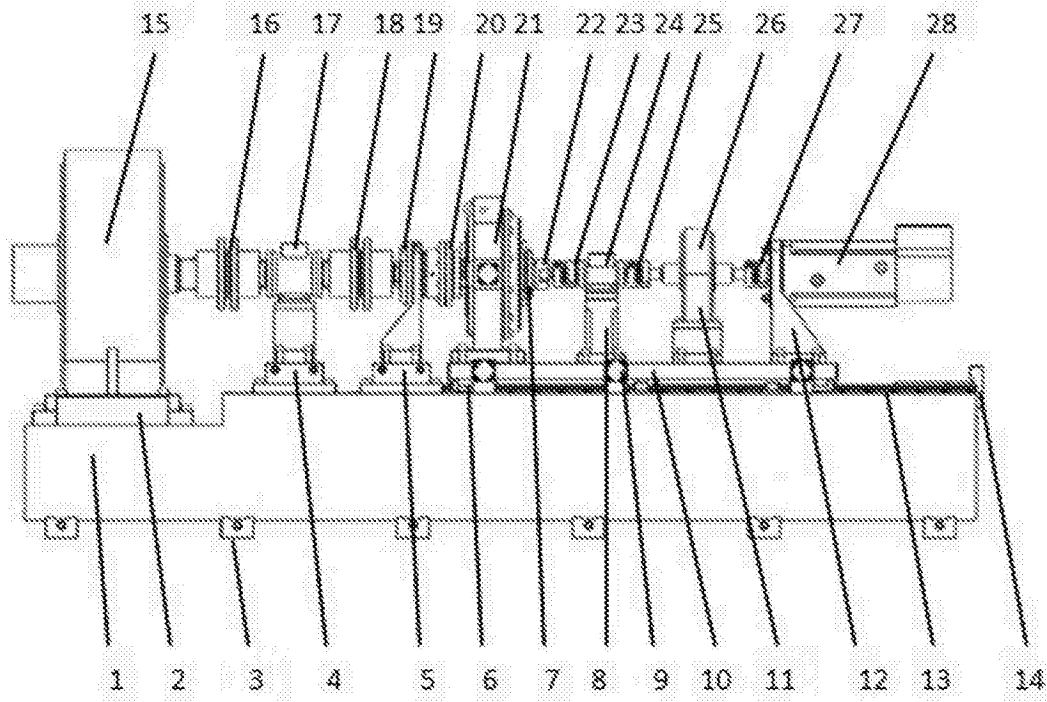


图1

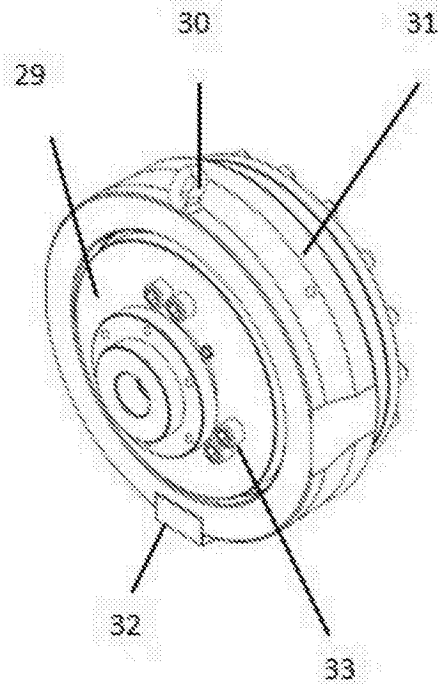


图2

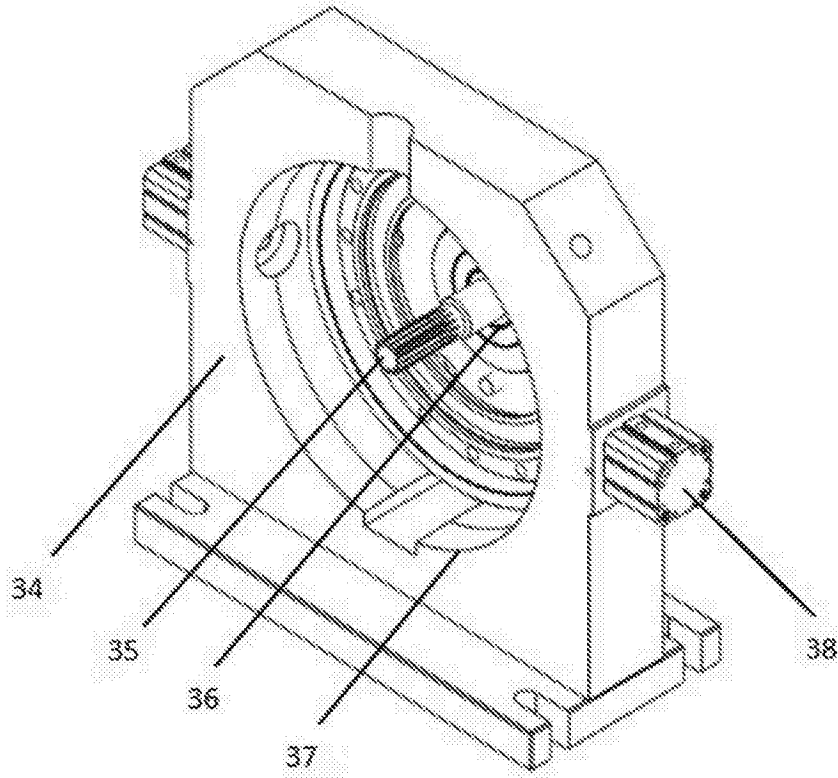


图3