



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112098079 A

(43) 申请公布日 2020. 12. 18

(21) 申请号 202010759996.X

(22) 申请日 2020.07.31

(71) 申请人 盐城工学院

地址 224000 江苏省盐城市亭湖区希望大道中路1号

(72) 发明人 王辉 刘玮 耿龙伟 郭俊  
林鑫焱 陈勇 徐忠华 万益东  
经成 程锦

(74) 专利代理机构 北京华际知识产权代理有限公司 11676

代理人 赖俊平

(51) Int. Cl.

G01M 13/025 (2019.01)

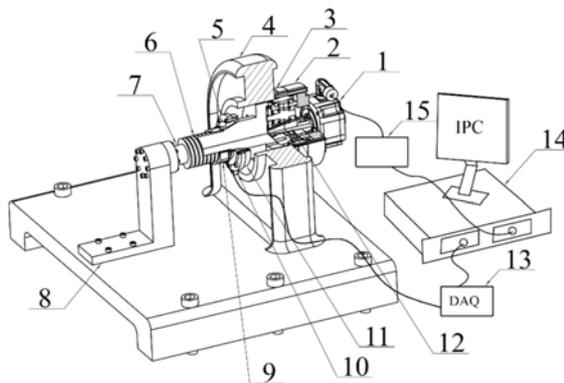
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种RV减速器滞回曲线测试装置

(57) 摘要

本发明涉及密测试计量技术、精密仪器及机械传动的技术领域,特别是涉及一种RV减速器滞回曲线测试装置,其能够有效提高测试效率,使得测试数据连续,测试结果更加完整,使测试结果更加的准确,降低使用局限性;包括伺服电机、端盖、RV减速器、支架、圆光栅、输出轴、锁定支撑、锁紧螺母、读数头、固定圆盘、数据采集卡、工控机和伺服驱动器,RV减速器安装于支架上,支架固定安装在地基上,RV减速器的右端设置有输入齿轮轴并且端盖内孔与RV减速器止口相配合,圆光栅安装在固定圆盘上,数据采集卡的输入端和输出端分别与工控机的输出端和读数头电连接,伺服驱动器的输入端和输出端分别与工控机的输出端和伺服电机的输入端电连接。



1. 一种RV减速器滞回曲线测试装置,其特征在于,包括伺服电机(1)、端盖(2)、RV减速器(3)、支架(4)、圆光栅(5)、输出轴(6)、锁定支撑(8)、锁紧螺母(9)、读数头(10)、固定圆盘(11)、数据采集卡(13)、工控机(14)和伺服驱动器(15),RV减速器(3)安装于支架(4)上,支架(4)固定安装在地基上,RV减速器(3)的右端设置有输入齿轮轴(12)并且端盖(2)内孔与RV减速器(3)止口相配合,由长螺钉将端盖(2)和RV减速器(3)固定于支架(4)上,伺服电机(1)通过螺钉安装于端盖(2)上,伺服电机(1)的输出端与输入齿轮轴(12)固定连接,RV减速器(3)的行星架与输出轴(6)通过螺钉连接,输出轴(6)的末端设置有扭转轴段(7),输出轴(6)左右两轴端面分别与锁定支撑(8)和被测RV减速器(3)螺钉连接,输出轴(6)中间部位设置有圆锥面,输出轴(6)通过圆锥面与固定圆盘(11)的内锥孔形成配合,圆光栅(5)安装在固定圆盘(11)上,数据采集卡(13)的输入端和输出端分别与工控机(14)的输出端和读数头(10)电连接,伺服驱动器(15)的输入端和输出端分别与工控机(14)的输出端和伺服电机(1)的输入端电连接。

2. 如权利要求1所述的一种RV减速器滞回曲线测试装置,其特征在于,所述输出轴(6)圆锥面的轴段处设置有外螺纹。

3. 如权利要求2所述的一种RV减速器滞回曲线测试装置,其特征在于,所述工控机(14)的前后两端均设置有散热板。

4. 如权利要求3所述的一种RV减速器滞回曲线测试装置,其特征在于,所述工控机(14)的顶端设置有手提把。

5. 如权利要求4所述的一种RV减速器滞回曲线测试装置,其特征在于,所述支架(4)和锁定支撑(8)均采用硬质合金钢材质制作,并且表面经过防锈处理。

## 一种RV减速器滞回曲线测试装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及精密测试计量技术、精密仪器及机械传动的技术领域,特别是涉及一种RV减速器滞回曲线测试装置。

### 背景技术

[0002] RV减速器具有刚度、传动比和承载能力大,运动精度和传动效率高以及回程误差小等众多优良特性,被广泛用于机器人、医疗和军事等工程领域,随着机器人技术的发展,RV精密减速器在先进的机器人传动中有逐步取代谐波减速器的发展趋势,RV精密减速器已成为现代机器人关键技术之一。对RV减速器进行精密测试研究是保证其性能的重要技术手段,也是我国研发RV减速器的必然选择。长期以来,我国机器人关键核心部件基本依赖进口,严重制约了我国在机器人行业的发展,开展RV减速器精度特性研究具有现实紧迫性。

[0003] 机器人用精密减速器的评价指标主要包括传动精度、扭转刚度、传动效率以及寿命等。其中,减速器的传动精度和扭转刚度是工业机器人厂家最关心的指标。通常情况下各厂商对于RV减速器传动误差的测试方法比较一致,而对于滞回曲线的概念各个减速器厂商所定义的方法各不相同,一般将RV减速器回差称为“空转”,并与RV减速器的弹簧常数一并统称为RV减速器的“刚性”指标。主要通过RV减速器滞回曲线测得这两个参数。国家标准GB/T 35089-2018对回差的定义和测试方法做作了具体规定,定义为:滞回曲线上,±3%额定转矩处两组交点的中点的转角差的绝对值。也就是说回差的大小通过滞回曲线获得,而标准中对滞回曲线的定义为:输入端固定,给输出端逐渐加载至额定转矩后卸载,再反向逐渐加载至额定转矩后卸载,记录输出端对应的转矩、转角值,绘制完成的封闭的转矩-转角曲线。目前通常采用静态加载装置对RV减速器滞回曲线进行测试,即通过更换砝码重量实现不同载荷的负载转矩,得到的是一系列离散数据点,再通过采用数据拟合方法来补全未测试的数据点,但是这种测试方法在测试过程中发现,测试效率较低,测试数据不连续,测试结果缺乏完整性,影响测试结果的准确性,导致使用局限性较高。

### 发明内容

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供一种能够有效提高测试效率,使得测试数据连续,测试结果更加完整,使测试结果更加的准确,降低使用局限性的一种RV减速器滞回曲线测试装置。

[0005] 本发明的一种RV减速器滞回曲线测试装置,包括伺服电机、端盖、RV减速器、支架、圆光栅、输出轴、锁定支撑、锁紧螺母、读数头、固定圆盘、数据采集卡、工控机和伺服驱动器,RV减速器安装于支架上,支架固定安装在地基上,RV减速器的右端设置有输入齿轮轴并且端盖内孔与RV减速器止口相配合,由长螺钉将端盖和RV减速器固定于支架上,伺服电机通过螺钉安装于端盖上,伺服电机的输出端与输入齿轮轴固定连接,RV减速器的行星架与输出轴通过螺钉连接,输出轴的末端设置有扭转轴段,输出轴左右两轴端面分别与锁定支撑和被测RV减速器螺钉连接,输出轴中间部位设置有圆锥面,输出轴通过圆锥面与固定圆

盘的内锥孔形成配合,圆光栅安装在固定圆盘上,数据采集卡的输入端和输出端分别与工控机的输出端和读数头电连接,伺服驱动器的输入端和输出端分别与工控机的输出端和伺服电机的输入端电连接。

[0006] 本发明的一种RV减速器滞回曲线测试装置,所述输出轴圆锥面的轴段处设置有外螺纹。

[0007] 本发明的一种RV减速器滞回曲线测试装置,所述工控机的前后两端均设置有散热板。

[0008] 本发明的一种RV减速器滞回曲线测试装置,所述工控机的顶端设置有手提把。

[0009] 本发明的一种RV减速器滞回曲线测试装置,所述支架和锁定支撑均采用硬质合金钢材质制作,并且表面经过防锈处理。

[0010] 与现有技术相比本发明的有益效果为:首先RV减速器的滞回曲线测试时,先通过锁定支撑将输出轴固定于支架上,起到抵抗倾覆扭矩的作用,工控机通过伺服驱动器启动伺服电机,伺服电机带动输入齿轮轴转动,输入齿轮轴驱动RV减速器,从而使输出轴上产生扭矩,完成传动闭环,通过在输出轴的末端设置扭转轴端,能够在加载扭矩时,保证输出轴能够产生微小扭转变形,并通过圆光栅进行检测,然后通过读数头传递到数据采集卡中,测试时,先正向加载扭矩,至额定扭矩时再缓慢地卸载,当扭矩为零时反向加载扭矩,至额定负载时再缓慢地卸载到零,在此过程中通过数据采集卡实时采集输出轴扭矩和转角数据,并绘制成滞回曲线,装置采用伺服电机驱动的方式,代替更换砝码重量的静态加载方式,实现扭矩变化的连续性,从而能够有效提高测试效率,使得测试数据连续,测试结果更加完整,并通过锁定支撑将输出轴进行固定,通过扭转轴段的方法实现扭矩的加载,避免了采用磁粉制动器或者伺服电机加载时所带来的冲击影响,使测试结果更加的准确,降低使用局限性。

## 附图说明

[0011] 图1是本发明的轴测装配结构示意图;

[0012] 图2是本发明中端盖的结构示意图;

[0013] 图3是本发明的输出轴的结构示意图;

[0014] 图4是本发明中测试滞回曲线示意图;

[0015] 附图中标记:1、伺服电机;2、端盖;3、RV减速器;4、支架;5、圆光栅;6、输出轴;7、扭转轴段;8、锁定支撑;9、锁紧螺栓;10、读数头;11、固定圆盘;12、输入齿轮轴;13、数据采集卡;14、工控机;15、伺服驱动器。

## 具体实施方式

[0016] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0017] 如图1至图4所示,本发明的一种RV减速器滞回曲线测试装置,包括伺服电机1、端盖2、RV减速器3、支架4、圆光栅5、输出轴6、锁定支撑8、锁紧螺母9、读数头10、固定圆盘11、数据采集卡13、工控机14和伺服驱动器15,RV减速器3安装于支架4上,支架4固定安装在地基上,RV减速器3的右端设置有输入齿轮轴12并且端盖2内孔与RV减速器3止口相配合,由长

螺钉将端盖2和RV减速器3固定于支架4上,伺服电机1通过螺钉安装于端盖2上,伺服电机1的输出端与输入齿轮轴12固定连接,RV减速器3的行星架与输出轴6通过螺钉连接,输出轴6的末端设置有扭转轴段7,输出轴6左右两轴端面分别与锁定支撑8和被测RV减速器3螺钉连接,输出轴6中间部位设置有圆锥面,输出轴6通过圆锥面与固定圆盘11的内锥孔形成配合,圆光栅5安装在固定圆盘11上,数据采集卡13的输入端和输出端分别与工控机14的输出端和读数头10电连接,伺服驱动器15的输入端和输出端分别与工控机14的输出端和伺服电机1的输入端电连接;首先RV减速器的滞回曲线测试时,先通过锁定支撑8将输出轴6固定于支架4上,起到抵抗倾覆扭矩的作用,工控机14通过伺服驱动器15启动伺服电机1,伺服电机1带动输入齿轮轴12转动,输入齿轮轴驱动RV减速器3,从而使输出轴6上产生扭矩,完成传动闭环,通过在输出轴6的末端设置扭转轴端7,能够在加载扭矩时,保证输出轴6能够产生微小扭转变形,并通过圆光栅5进行检测,然后通过读数头10传递到数据采集卡中,测试时,先正向加载扭矩,至额定扭矩时再缓慢地卸载,当扭矩为零时反向加载扭矩,至额定负载时再缓慢地卸载到零,在此过程中通过数据采集卡13实时采集输出轴6扭矩和转角数据,并绘制成滞回曲线,装置采用伺服电机1驱动的方式,代替更换砝码重量的静态加载方式,实现扭矩变化的连续性,从而能够有效提高测试效率,使得测试数据连续,测试结果更加完整,并通过锁定支撑8将输出轴6进行固定,通过扭转轴段的方法实现扭矩的加载,避免了采用磁粉制动器或者伺服电机加载时所带来的冲击影响,使测试结果更加的准确,降低使用局限性。

[0018] 本发明的一种RV减速器滞回曲线测试装置,所述输出轴6圆锥面的轴段处设置有外螺纹;通过在输出轴圆锥面的轴段处设置外螺纹,能够保证在测试过程中固定圆盘的安装位置不会发生变化,增强测试的稳定性,提高使用可靠性。

[0019] 本发明的一种RV减速器滞回曲线测试装置,所述工控机14的前后两端均设置有散热板;通过设置散热板,能够使工控机内部产生的热量散失,确保14的正常工作,提高使用可靠性。

[0020] 本发明的一种RV减速器滞回曲线测试装置,所述工控机14的顶端设置有手提把;通过设置手提把,能够使工控机的携带更加的方便,降低使用局限性。

[0021] 本发明的一种RV减速器滞回曲线测试装置,所述支架4和锁定支撑8均采用硬质合金钢材质制作,并且表面经过防锈处理;通过采用硬质合金钢材质,能够有效增强支架和锁定支撑的结构强度,使测试过程更加平稳,提高使用可靠性。

[0022] 本发明的一种RV减速器滞回曲线测试装置,其在工作时,首先,先通过锁定支撑8将输出轴6固定于支架4上,起到抵抗倾覆扭矩的作用,工控机14通过伺服驱动器15启动伺服电机1,伺服电机1带动输入齿轮轴12转动,输入齿轮轴驱动RV减速器3,从而使输出轴6上产生扭矩,完成传动闭环,通过在输出轴6的末端设置扭转轴端7,能够在加载扭矩时,保证输出轴6能够产生微小扭转变形,并通过圆光栅5进行检测,然后通过读数头10传递到数据采集卡中,测试时,先正向加载扭矩,至额定扭矩时再缓慢地卸载,当扭矩为零时反向加载扭矩,至额定负载时再缓慢地卸载到零,在此过程中通过数据采集卡13实时采集输出轴6扭矩和转角数据,并绘制成滞回曲线。

[0023] 本发明的一种RV减速器滞回曲线测试装置,其安装方式、连接方式或设置方式均为常见机械方式,只要能够达成其有益效果的均可进行实施;本发明的一种RV减速器滞回

曲线测试装置的伺服电机、伺服驱动器、圆光栅、工控机、读数头和数据采集卡为市面上采购,本行业内技术人员只需按照其附带的使用说明书进行安装和操作即可。

[0024] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变型,这些改进和变型也应视为本发明的保护范围。

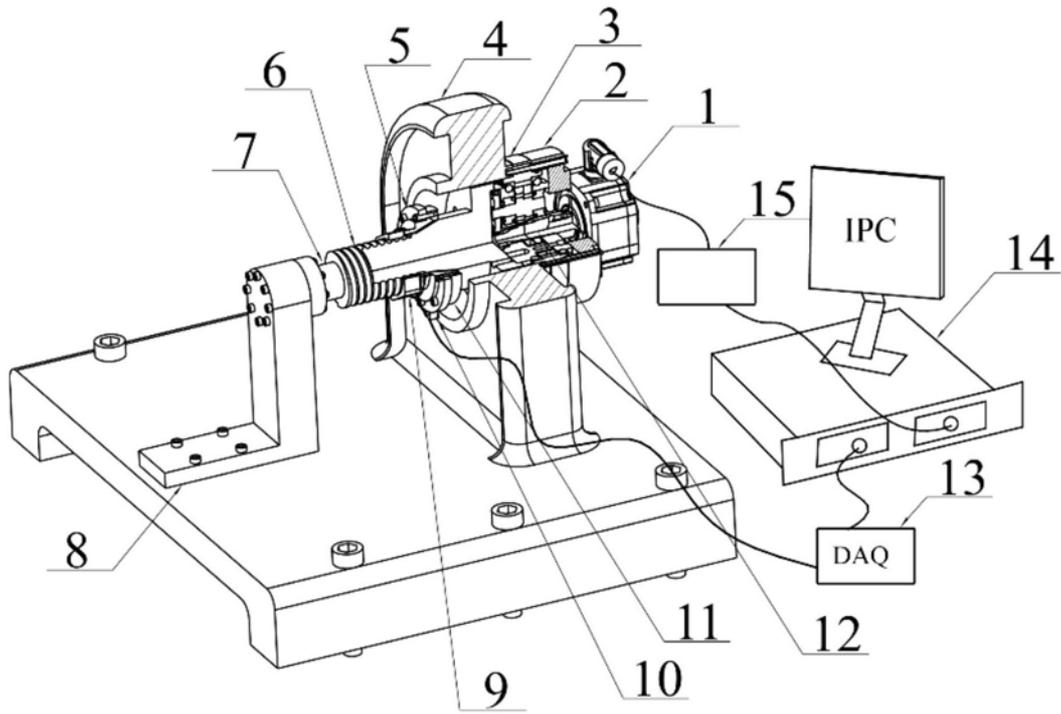


图1

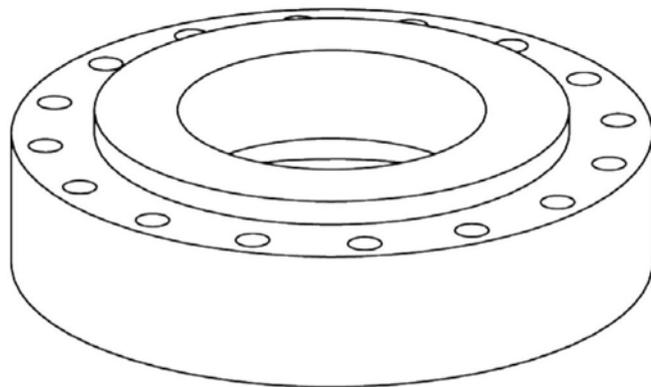


图2

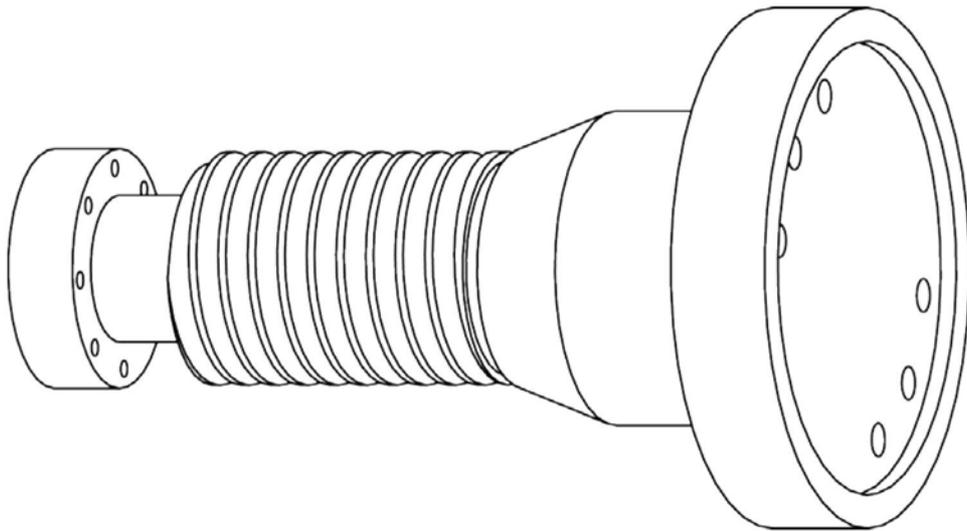


图3

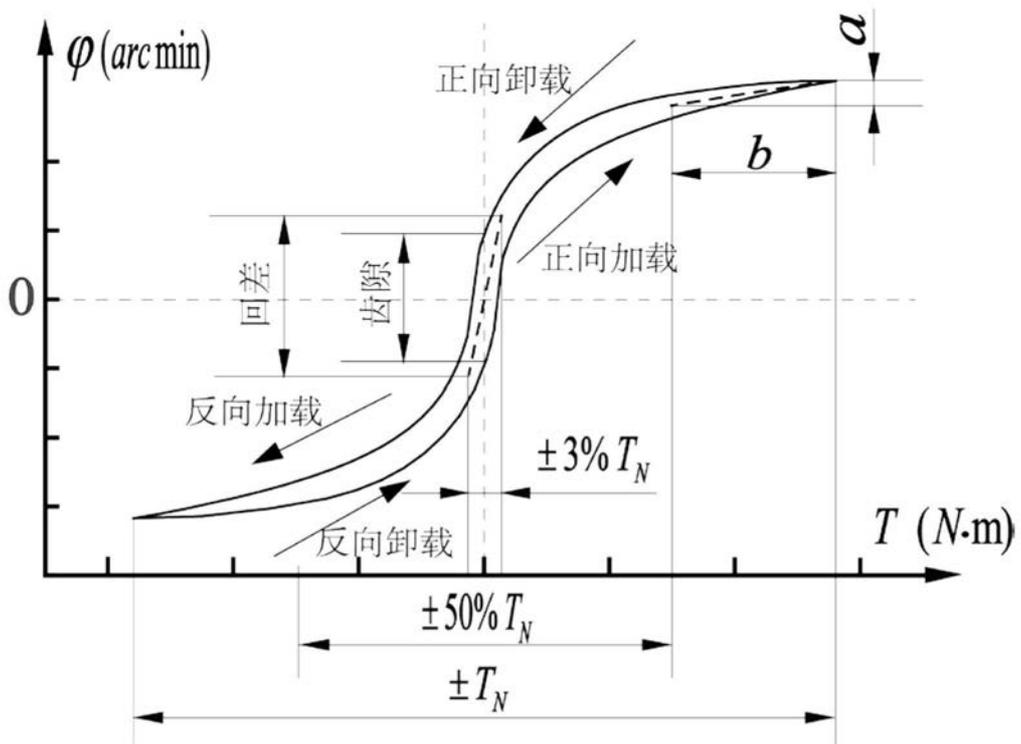


图4