



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204359908 U

(45) 授权公告日 2015. 05. 27

(21) 申请号 201420869779. 6

(22) 申请日 2014. 12. 31

(73) 专利权人 西安交通大学

地址 710049 陕西省西安市咸宁西路 28 号

(72) 发明人 李晶 陈磊泉 张迎庆 陶涛

徐学武

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任

公司 61200

代理人 陆万寿

(51) Int. Cl.

G01R 31/34(2006. 01)

G01L 5/00(2006. 01)

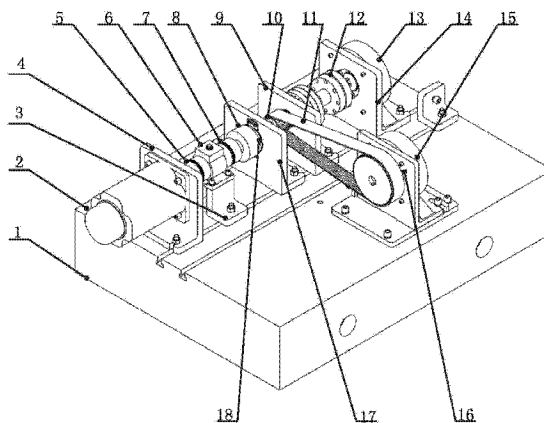
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种伺服驱动性能测试与算法验证装置

(57) 摘要

一种伺服驱动器性能与算法验证装置, 包括了电气系统与机械系统; 其中, 零部件包括伺服电机及驱动器、扭矩传感器、波纹管联轴器、联轴器、主轴、编码器、磁粉制动器、同步带、配重及底座等。本实用新型由单相或三相电给伺服驱动器供电, 伺服驱动器驱动和控制伺服电机转动, 扭矩传感器测量被测电机输出的扭矩变化, 并用 DSPACE 或者数字示波器记录, 编码器输出的信号通过动态测试仪或者 DSPACE 可以记录电机的位置和速度, 分析记录的电机扭矩曲线、转速曲线, 从而得出伺服驱动在负载突变时的转速性能和扭矩跟随性能。本实用新型不仅可对伺服驱动器产品的性能进行测试, 而且可以用在教学当中开发多项本科生实验, 也可用于各种控制算法验证的实验平台。



1. 一种伺服驱动性能测试与算法验证装置,其特征在于:包括底座(1)、被测电机(2)、扭矩传感器(6)、编码器(8)、主轴(10)及配重(13);其中,该底座(1)的顶部开设有若干条平行设置的导向槽,电机支架(4)、扭矩传感器支架(3)、第二主轴支架(17)、第一主轴支架(9)及配重支架(14)依次通过底座(1)上的导向槽安装在底座(1)上,被测电机(2)安装在电机支架(4),扭矩传感器(6)安装在扭矩传感器支架(3)上,主轴(10)分别与第二主轴支架(17)和第一主轴支架(9)之间活动连接,配重(13)安装在配重支架(14)上,且被测电机(2)的输出轴通过第一波纹管联轴器(5)与扭矩传感器(6)的一端相连,扭矩传感器(6)的另一端通过第二波纹管联轴器(7)与主轴(10)的一端相连,主轴(10)的另一端通过联轴器(12)与配重(13)相连;

编码器(8)安装在主轴(10)与扭矩传感器相连的一端,主轴(10)的中间设置有第一带轮;磁粉制动器支架(16)安装在底座(1)的顶部,磁粉制动器(15)安装在磁粉制动器支架(16)上,磁粉制动器(15)上设置有第二带轮,主轴(10)与磁粉制动器(15)通过包裹在第一带轮和第二带轮上的同步带(11)相连。

2. 根据权利要求1所述的一种伺服驱动性能测试与算法验证装置,其特征在于:主轴(10)分别通过轴承(18)与第二主轴支架(17)和第一主轴支架(9)之间活动连接。

3. 根据权利要求2所述的一种伺服驱动性能测试与算法验证装置,其特征在于:轴承(18)选用深沟球轴承。

4. 根据权利要求1所述的一种伺服驱动性能测试与算法验证装置,其特征在于:当用于测量被测电机(2)的反电势系数和转矩系数时,将配重(13)被替换为主拖电机,主轴(10)的另一端通过联轴器(12)与主拖电机相连。

5. 根据权利要求1所述的一种伺服驱动性能测试与算法验证装置,其特征在于:第一带轮的直径小于第二带轮的直径。

6. 根据权利要求1所述的一种伺服驱动性能测试与算法验证装置,其特征在于:第二主轴支架(17)和第一主轴支架(9)均选用L型支架。

7. 根据权利要求1所述的一种伺服驱动性能测试与算法验证装置,其特征在于:被测电机(2)选用武汉华大的130ST-M05025交流被测电机。

8. 根据权利要求1所述的一种伺服驱动性能测试与算法验证装置,其特征在于:扭矩传感器(6)选用HBM的T22扭矩传感器。

9. 根据权利要求1所述的一种伺服驱动性能测试与算法验证装置,其特征在于:编码器(8)选用海德汉的13位绝对式编码器。

10. 根据权利要求1所述的一种伺服驱动性能测试与算法验证装置,其特征在于:磁粉制动器(15)选用日本三菱的ZX-5YS磁粉制动器。

一种伺服驱动性能测试与算法验证装置

技术领域：

[0001] 本实用新型属于伺服性能测试技术领域，特别是涉及一种测试伺服驱动性能、控制及辨识算法验证、电机参数测量的伺服驱动性能测试与算法验证装置。

背景技术：

[0002] 电动机作为当今社会的主要动力设备获得广泛应用。无论是工农业生产、国防科技还是人们的日常生活，都离不开电动机提供的动力。对伺服电机特性、多轴控制系统、控制理论与控制策略选择等进行实验和研究，可以验证电机选择是否恰当，控制系统的搭建是否正确，控制策略的选择是否合理，具有加快产品进程，节约成本等重要意义。

实用新型内容：

[0003] 本实用新型针对现有技术的不足，提供了一种伺服驱动性能测试与算法验证装置，其目的在于：1) 测试被测电机和伺服驱动器的性能：低速特性、负载突变时的抗扰性能、电机启动特性及电机扭矩稳定性；2) 算法验证实验：参数自调整算法验证、负载转矩辨识算法验证及转动惯量辨识算法验证；3) 电机参数测量：反电势系数及转矩系数。

[0004] 为达到上述目的，本实用新型采用如下的技术方案予以实现：

[0005] 一种伺服驱动性能测试与算法验证装置，包括底座、被测电机、扭矩传感器、编码器、主轴及配重；其中，该底座的顶部开设有若干条平行设置的导向槽，电机支架、扭矩传感器支架、第二主轴支架、第一主轴支架及配重支架依次通过底座上的导向槽安装在底座上，被测电机安装在电机支架，扭矩传感器安装在扭矩传感器支架上，主轴分别与第二主轴支架和第一主轴支架之间活动连接，配重安装在配重支架上，且被测电机的输出轴通过第一波纹管联轴器与扭矩传感器的一端相连，扭矩传感器的另一端通过第二波纹管联轴器与主轴的一端相连，主轴的另一端通过联轴器与配重相连；

[0006] 编码器安装在主轴与扭矩传感器相连的一端，主轴的中间设置有第一带轮；磁粉制动器支架安装在底座的顶部，磁粉制动器安装在磁粉制动器支架上，磁粉制动器上设置有第二带轮，主轴与磁粉制动器通过包裹在第一带轮和第二带轮上的同步带相连。

[0007] 本实用新型进一步的改进在于：主轴分别通过轴承与第二主轴支架和第一主轴支架之间活动连接。

[0008] 本实用新型进一步的改进在于：轴承选用深沟球轴承。

[0009] 本实用新型进一步的改进在于：当用于测量被测电机的反电势系数和转矩系数时，将配重被替换为主拖电机，主轴的另一端通过联轴器与主拖电机相连。

[0010] 本实用新型进一步的改进在于：第一带轮的直径小于第二带轮的直径。

[0011] 本实用新型进一步的改进在于：第二主轴支架和第一主轴支架均选用 L 型支架。

[0012] 本实用新型进一步的改进在于：被测电机选用武汉华大的 130ST-M05025 交流被测电机。

[0013] 本实用新型进一步的改进在于：扭矩传感器选用 HBM 的 T22 扭矩传感器。

[0014] 本实用新型进一步的改进在于：编码器选用海德汉的 13 位绝对式编码器。

[0015] 本实用新型进一步的改进在于：磁粉制动器选用日本三菱的 ZX-5YS 磁粉制动器。

[0016] 与现有技术相比，本实用新型具有以下优点：

[0017] 本实用新型由单相或三相电给伺服驱动器供电，伺服驱动器驱动和控制伺服电机转动，扭矩传感器测量被测电机输出的扭矩变化，并用 DSPACE 或者数字示波器记录，编码器输出的信号通过动态测试仪或者 DSPACE 可以记录电机的位置和速度，分析记录的电机扭矩曲线、转速曲线，从而得出伺服驱动在负载突变时的转速性能和扭矩跟随性能。

[0018] 本实用新型可以用于大学本科生教学实验、伺服驱动性能测试、用于科研人员进行伺服相关算法的实用性验证，此外可以测试被测电机的反电势系数、转矩系数等参数；本实用新型采用精密的编码器、扭矩传感器以及设计良好的机械安装支架，保证了机械装置的同轴度和安装精度，实验时可以保证测试转速的精度和扭矩测试精度。

附图说明：

[0019] 本实用新型一种伺服驱动性能测试与算法验证装置的整体结构示意图。

[0020] 图中：1、底座，2、被测电机，3、扭矩传感器支架，4、电机支架，5、第一波纹管联轴器，6、扭矩传感器，7、第二波纹管联轴器，8、编码器，9、第一主轴支架，10、主轴，11、同步带，12、联轴器，13、配重，14、配重支架，15、磁粉制动器，16、磁粉制动器支架，17、第二主轴支架，18、轴承。

具体实施方式：

[0021] 下面结合附图对本实用新型进一步说明。

[0022] 如图 1 所示，本实用新型一种伺服驱动性能测试与算法验证装置，包括底座 1、被测电机 2、扭矩传感器 6、编码器 8、主轴 10 及配重 13；其中，该底座 1 的顶部开设有若干条平行设置的导向槽，电机支架 4、扭矩传感器支架 3、第二主轴支架 17、第一主轴支架 9 及配重支架 14 依次通过底座 1 上的导向槽安装在底座 1 上，被测电机 2 安装在电机支架 4，扭矩传感器 6 安装在扭矩传感器支架 3 上，主轴 10 分别与第二主轴支架 17 和第一主轴支架 9 之间活动连接，配重 13 安装在配重支架 14 上，且被测电机 2 的输出轴通过第一波纹管联轴器 5 与扭矩传感器 6 的一端相连，扭矩传感器 6 的另一端通过第二波纹管联轴器 7 与主轴 10 的一端相连，主轴 10 的另一端通过联轴器 12 与配重 13 相连，在主轴 10 的末端安装配重 13 可以改变被测电机 2 的惯量；

[0023] 编码器 8 安装在主轴 10 与扭矩传感器相连的一端，主轴 10 的中间设置有第一带轮；磁粉制动器支架 16 安装在底座 1 的顶部，磁粉制动器 15 安装在磁粉制动器支架 16 上，磁粉制动器 15 上设置有第二带轮，主轴 10 与磁粉制动器 15 通过包裹在第一带轮和第二带轮上的同步带 11 相连，磁粉制动器 15 通过同步带 11 给被测电机 2 提供负载扭矩。

[0024] 当用于测量被测电机 2 的反电势系数和转矩系数时，将配重 13 被替换为主拖电机，主轴 10 的另一端通过联轴器 12 与主拖电机相连。

[0025] 进一步地，主轴 10 分别通过轴承 18 与第二主轴支架 17 和第一主轴支架 9 之间活动连接。优选地，轴承 18 选用深沟球轴承。

[0026] 进一步地，磁粉制动器 15 与主轴 10 之间的连接，需要考虑到磁粉制动器 15 的最

高转速限制,所以设计如图所示的通过同步带 11 的减速装置来实现一定的减速比,因此第一带轮的直径小于第二带轮的直径。第二主轴支架 17 和第一主轴支架 9 均选用 L 型支架。

[0027] 优选地,被测电机 2 选用武汉华大的 130ST-M05025 交流被测电机。扭矩传感器 6 选用 HBM 的 T22 扭矩传感器。编码器 8 考虑到需要基本支持 Endat 接口,多摩川数字接口,SSI 接口,因此编码器 8 选用海德汉的 13 位绝对式编码器。磁粉制动器 15 选用日本三菱的 ZX-5YS 磁粉制动器。

[0028] 本实用新型一种伺服驱动性能测试与算法验证装置,以测量负载突变时的转速性能和扭矩跟随为例说明该装置的使用。该装置由伺服电机驱动被测电机 2 转动,通过联轴器 12 和主轴 10 带动整个装置转动。被测电机 2 转速设置为 1000RPM,磁粉制动器 15 产生制动作用:通过同步带 11 给予主轴 10 一定的负载扭矩,在 0 到 15s 时为 0Nm,15s 到 40s 设置为 2Nm。扭矩传感器 6 测量被测电机 2 输出的扭矩变化,用 DSPACE 或者数字示波器记录 0-40s 的值;编码器 8 测量伺服驱动的重定位精度、速度特性等,编码器 8 输出的信号通过动态测试仪或者 DSPACE 可以记录被测电机 2 的位置和速度,记录 0-40s 的速度值。分析记录的被测电机扭矩曲线、转速曲线,从而得出伺服驱动在负载突变时的转速性能和扭矩跟随性能。

[0029] 本实用新型可以完成以下伺服性能的验证:扭矩稳定性、转速稳定性、启动特性测试、负载突变时转速特性、低速特性等;对于开发伺服驱动器的研发人员,本实用新型可以完成系统参数整定、惯量负载辨识的算法的验证;如果需要校正被测电机 2 的参数,将配重 13 替换为主拖电机,测量被测电机 2 的反电势系数、转矩系数。

[0030] 如图 1 所示,具体来说,被测电机 2 为伺服电机,被测电机 2 的固定方式为止口方式,安装在电机支架 4 上,通过四个螺栓紧固,保证了同轴度。扭矩传感器 6 使用 HBM 的 T22 扭矩传感器 6,扭矩传感器 6 与被测电机 2 由第一波纹管联轴器 5 连接,扭矩传感器 6 与主轴 10 的连接使用第二波纹管联轴器 7。主轴 10 由第一主轴支架 9、第二主轴支架 17 和轴承 18 来支撑。磁粉制动器 15 与主轴 10 通过同步带 11 连接,可以根据磁粉制动器 15 的最高转速限制来设计减速比。磁粉制动器 15 安装在磁粉制动器支架 16 上,由于磁粉制动器 15 工作时受力较大,所以磁粉制动器支架 16 上设计了筋板来加强受力性能。配重 13 安装在配重支架 14 上,在做对拖实验测试电机反电动势时,配重 13 可替换为主拖电机,从而通过主轴 10 的传动实现对拖。

[0031] 在测试伺服性能时,扭矩传感器 6 检测被测电机 2 的输出扭矩,编码器 8 检测转动速度和转过的角度,磁粉制动器 15 由稳压直流电源提供电源产生制动作用,通过同步带 11 给主轴 10 提供负载扭矩,该扭矩通过主轴 10 和第一波纹管联轴器 5、第二波纹管联轴器 7 作用给被测电机 2。磁粉制动器 15 产生的扭矩与作用在主轴 10 上的扭矩比例与同步带 11 的减速比一致,若磁粉制动器 15 产生 50Nm 扭矩,减速比是 5:1,则主轴 10 上产生的负载扭矩是 10Nm。

[0032] 信号采集:扭矩传感器 6 和编码器 8 产生的信号通过 DSPACE 来采集,对信号处理可以获得电机输出扭矩、转速及位置。

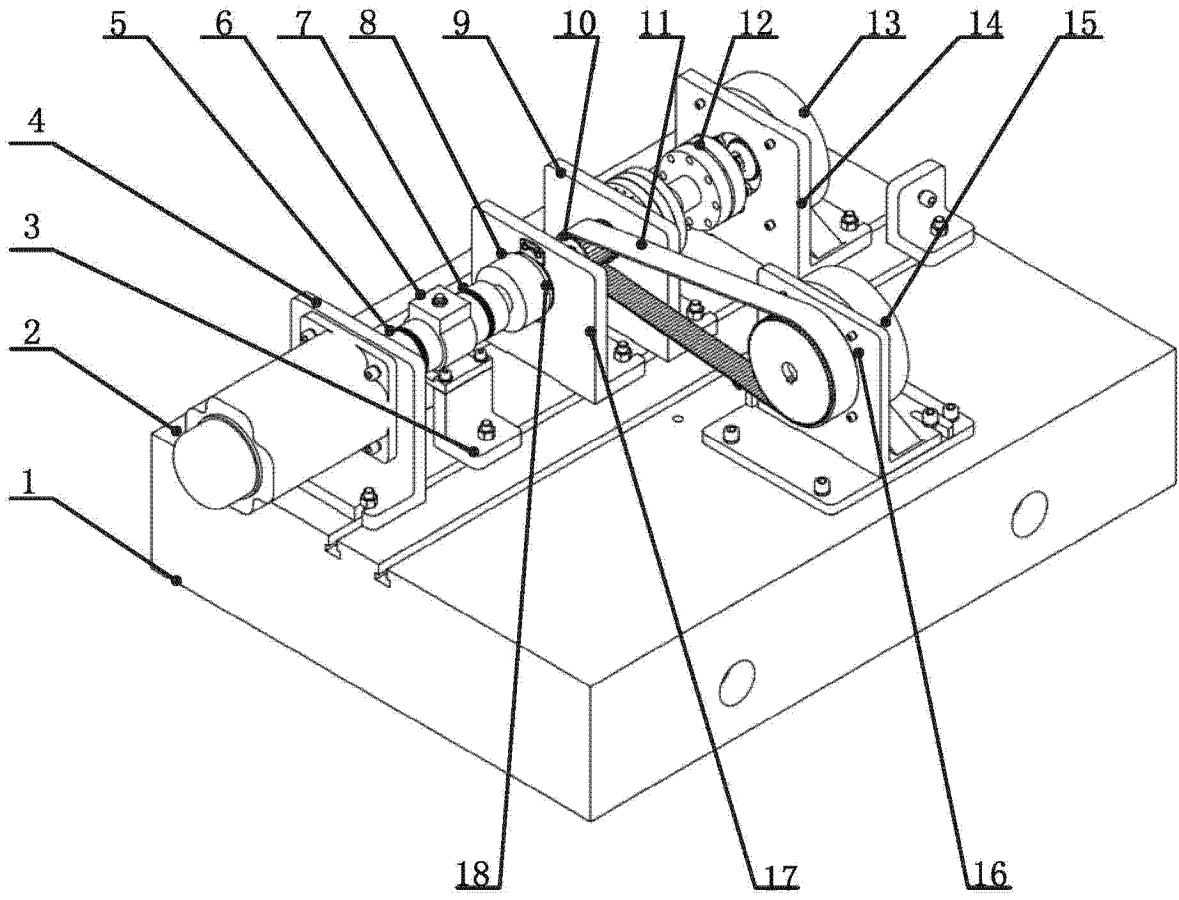


图 1