



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110901951 A

(43)申请公布日 2020.03.24

(21)申请号 201911119255.9

(22)申请日 2019.11.15

(71)申请人 哈尔滨飞机工业集团有限责任公司

地址 150066 黑龙江省哈尔滨市平房区友
协大街15号

(72)发明人 李黎明 莫胜男 王久龙 薛伟松
佟强 肖培军 于国庆 赵聪聪
蔡明程 孙天航

(74)专利代理机构 中国航空专利中心 11008

代理人 仇宇

(51)Int.Cl.

B64F 5/60(2017.01)

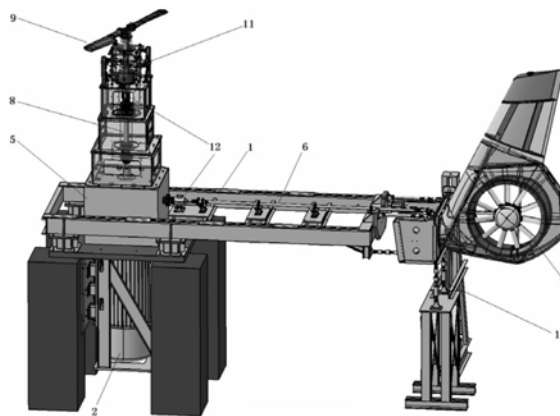
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种多功能尾桨试验系统

(57)摘要

本发明涉及一种多功能直升机尾桨试验系统,包括:试验台体、三相异步电机、电机转速控制系统、桨距控制系统、变速箱、涵道尾桨传动轴、涵道尾桨、常规结构尾桨传动轴、常规结构尾桨、测力杆系、测力天平、第一扭矩传感器、第二扭矩传感器、声级计、风速风温测量仪和数据采集系统。本发明可满足常规结构尾桨和涵道尾桨等多种结构形式尾桨的试验要求,可进行性能试验、动力学试验、噪声研究、地面载荷测量等多种试验项目,完全模拟真机进行试验,边界条件与尾桨工况一致性高。



1. 一种多功能直升机尾桨试验系统, 包括: 试验台体、三相异步电机、电机转速控制系统、桨距控制系统、变速箱、涵道尾桨传动轴、涵道尾桨、常规结构尾桨传动轴、常规结构尾桨、测力杆系10、测力天平、第一扭矩传感器、第二扭矩传感器、声级计、风速风温测量仪14和数据采集系统; 第一扭矩传感器和第二扭矩传感器均具有转速测量的功能;

所述三相异步电机、涵道尾桨和常规结构尾桨均固定在试验台体上, 所述涵道尾桨传动轴和常规结构尾桨传动轴均可转动地设置在试验台体上; 三相异步电机的输出端联接变速箱, 所述涵道尾桨传动轴的一端和常规结构尾桨传动轴的一端均与变速箱联接, 变速箱将转矩传递给涵道尾桨传动轴和常规结构尾桨传动轴; 所述涵道尾桨传动轴的另一端与涵道尾桨动力联接, 将转矩传递给涵道尾桨, 常规结构尾桨传动轴的另一端与常规结构尾桨动力联接, 将转矩传递给常规结构尾桨;

测力杆系用于测量尾桨拉力;

测力天平用于测量常规结构尾桨拉力;

第一扭矩传感器用于测量所述涵道尾桨传动轴的扭矩和转速;

第二扭矩传感器用于测量所述常规结构尾桨传动轴的扭矩和转速;

所述涵道尾桨传和常规结构尾桨均安装有声级计和风速风温测量仪, 并将测量的尾桨噪声声级和风速风温反馈至数据采集系统;

电机转速控制系统用于控制电机转速; 桨距控制系统用于控制涵道尾桨传和常规结构尾桨的桨距。

2. 如权利要求1所述的一种多功能直升机尾桨试验系统, 其特征在于: 测力杆系采用6根串联力传感器。

3. 如权利要求1所述的一种多功能直升机尾桨试验系统, 其特征在于: 第二扭矩传感器与所述常规结构尾桨传动轴串联。

4. 如权利要求1所述的一种多功能直升机尾桨试验系统, 其特征在于: 第一扭矩传感器与所述涵道尾桨传动轴串联。

5. 如权利要求1所述的一种多功能直升机尾桨试验系统, 其特征在于: 所述三相异步电机的功率为400kW。

6. 如权利要求1所述的一种多功能直升机尾桨试验系统, 其特征在于: 所述涵道尾桨传动轴为水平布置, 所述常规结构尾桨传动轴为垂直布置。

7. 如权利要求1所述的一种多功能直升机尾桨试验系统, 其特征在于: 试验台体为桁架结构。

8. 如权利要求1所述的一种多功能直升机尾桨试验系统, 其特征在于: 所述变速箱为增速箱。

9. 如权利要求7所述的一种多功能直升机尾桨试验系统, 其特征在于: 所述桁架结构为钢筋和混凝土构成。

一种多功能尾桨试验系统

技术领域

[0001] 本发明涉及直升机试验领域，具体涉及一种多功能尾桨试验系统。

背景技术

[0002] 尾桨为直升机升力系统的重要组成部分，主要用于飞行时平衡反扭矩，也是操作航向的主要部件。尾桨从结构形式划分有跷跷板式、万向接头式、铰链式、无轴承式、剪刀式、涵道尾桨等，与涵道尾桨相比，前五种尾桨形式可统称为常规结构尾桨。在型号研制过程中，为了确定尾桨的性能和效率，需要对尾桨进行性能试验、动力学试验、噪声研究、地面载荷测量等一系列试验，根据试验结果，验证尾桨的设计是否满足要求。

[0003] 目前，国内现有的同类试验装置普遍仅针对上述某一种结构形式的尾桨进行专用化设计，试验装置的功能也比较单一，仅可进行上述试验项目中的一种或少数几种。

发明内容

[0004] 本发明的目的是：发明本多功能尾桨试验系统的目的是解决现有试验装置功能单一的局限性，可满足常规结构尾桨和涵道尾桨等多种结构形式尾桨的试验要求，可进行性能试验、动力学试验、噪声研究、地面载荷测量等多种试验项目。

[0005] 本发明的技术方案是：

[0006] 提供一种多功能直升机尾桨试验系统，包括：试验台体1、三相异步电机2、电机转速控制系统3、桨距控制系统4、变速箱5、涵道尾桨传动轴6、涵道尾桨7、常规结构尾桨传动轴8、常规结构尾桨9、测力杆系10、测力天平11、第一扭矩传感器12a、第二扭矩传感器12b、声级计13、风速风温测量仪14和数据采集系统15；第一扭矩传感器12a和第二扭矩传感器12b均具有转速测量的功能；

[0007] 所述三相异步电机、涵道尾桨7和常规结构尾桨9均固定在试验台体1上，所述涵道尾桨传动轴6和常规结构尾桨传动轴8均可转动地设置在试验台体1上；三相异步电机的输出端联接变速箱，所述涵道尾桨传动轴的一端和常规结构尾桨传动轴的一端均与变速箱联接，变速箱将转矩传递给涵道尾桨传动轴和常规结构尾桨传动轴；所述涵道尾桨传动轴的另一端与涵道尾桨动力联接，将转矩传递给涵道尾桨，常规结构尾桨传动轴的另一端与常规结构尾桨动力联接，将转矩传递给常规结构尾桨；

[0008] 测力杆系10用于测量尾桨拉力；

[0009] 测力天平11用于测量常规结构尾桨拉力；

[0010] 第一扭矩传感器12a用于测量所述涵道尾桨传动轴的扭矩和转速；

[0011] 第二扭矩传感器12b用于测量所述常规结构尾桨传动轴的扭矩和转速；

[0012] 所述涵道尾桨传和常规结构尾桨均安装有声级计13和风速风温测量仪14，并将测量的尾桨噪声声级和风速风温反馈至数据采集系统15；

[0013] 电机转速控制系统3用于控制电机转速；桨距控制系统4用于控制涵道尾桨传和常规结构尾桨的桨距。

- [0014] 进一步的,试验台体1为桁架结构。优选地,所述桁架结构为钢筋和混凝土构成。
- [0015] 进一步的,所述变速箱为增速箱。
- [0016] 进一步的,所述涵道尾桨传动轴为水平布置,所述常规结构尾桨传动轴为垂直布置。
- [0017] 进一步的,所述三项异步电机2的功率为400kW。
- [0018] 进一步的,第一扭矩传感器12a与所述涵道尾桨传动轴串联。
- [0019] 进一步的,第二扭矩传感器12b与所述常规结构尾桨传动轴串联。
- [0020] 进一步的,测力杆系10采用6根串联力传感器。
- [0021] 本发明可拖动并控制尾桨旋转,模拟直升机尾桨在飞行过程中的工作状态,测量尾桨拉力、功率、噪声声级等参数。本发明可用于涵道尾桨及常规结构尾桨的性能试验、动力学试验、噪声研究、地面载荷测量等地面试验。本发明可进行涵道尾桨试验和常规结构尾桨试验,使用真实的涵道结构、前缘锥体、上垂尾及其整流罩作为陪试件,尾桨按照装机姿态安装,完全模拟真机,试验边界条件真实。
- [0022] 本发明的优点是:本发明可满足常规结构尾桨和涵道尾桨等多种结构形式尾桨的试验要求,可进行性能试验、动力学试验、噪声研究、地面载荷测量等多种试验项目,完全模拟真机进行试验,边界条件与尾桨工况一致性高。

附图说明

- [0023] 图1是本发明的系统结构示意图;
- [0024] 图2是本发明的验系统原理框图;
- [0025] 其中:1试验台体、2三项异步电机、5变速箱、6涵道尾桨传动轴、7涵道尾桨、8常规尾桨传动轴、9常规结构尾桨、10测力杆系、11测力天平、第一扭矩传感器12a、第二扭矩传感器12b。

具体实施方式

- [0026] 下面对本发明做进一步详细说明。
- [0027] 实施例1,提供一种多功能直升机尾桨试验系统,包括:试验台体1、三相异步电机2、电机转速控制系统3、桨距控制系统4、变速箱5、涵道尾桨传动轴6、涵道尾桨7、常规结构尾桨传动轴8、常规结构尾桨9、测力杆系10、测力天平11、第一扭矩传感器12a、第二扭矩传感器12b、声级计13、风速风温测量仪14和数据采集系统15;第一扭矩传感器12a和第二扭矩传感器12b均具有转速测量的功能;
- [0028] 所述三相异步电机、涵道尾桨7和常规结构尾桨9均固定在试验台体1上,所述涵道尾桨传动轴6和常规结构尾桨传动轴8均可转动地设置在试验台体1上;三相异步电机的输出端联接变速箱,所述涵道尾桨传动轴的一端和常规结构尾桨传动轴的一端均与变速箱联接,变速箱将转矩传递给涵道尾桨传动轴和常规结构尾桨传动轴;所述涵道尾桨传动轴的另一端与涵道尾桨动力联接,将转矩传递给涵道尾桨,常规结构尾桨传动轴的另一端与常规结构尾桨动力联接,将转矩传递给常规结构尾桨;
- [0029] 测力杆系10用于测量尾桨拉力;
- [0030] 测力天平11用于测量常规结构尾桨拉力;

- [0031] 第一扭矩传感器12a用于测量所述涵道尾桨传动轴的扭矩和转速；
- [0032] 第二扭矩传感器12b用于测量所述常规结构尾桨传动轴的扭矩和转速；
- [0033] 所述涵道尾桨传和常规结构尾桨均安装有声级计13和风速风温测量仪14,并将测量的尾桨噪声声级和风速风温反馈至数据采集系统15；
- [0034] 电机转速控制系统3用于控制电机转速；桨距控制系统4用于控制涵道尾桨传和常规结构尾桨的桨距。
- [0035] 试验台体1为桁架结构。所述变速箱为增速箱。
- [0036] 所述涵道尾桨传动轴为水平布置,所述常规结构尾桨传动轴为垂直布置。
- [0037] 实施例2,提供一种多功能直升机尾桨试验系统,包括:试验台体1、三相异步电机2、电机转速控制系统3、桨距控制系统4、变速箱5、涵道尾桨传动轴6、涵道尾桨7、常规结构尾桨传动轴8、常规结构尾桨9、测力杆系10、测力天平11、第一扭矩传感器12a、第二扭矩传感器12b、声级计13、风速风温测量仪14和数据采集系统15;第一扭矩传感器12a和第二扭矩传感器12b均具有转速测量的功能；
- [0038] 所述三相异步电机、涵道尾桨7和常规结构尾桨9均固定在试验台体1上,所述涵道尾桨传动轴6和常规结构尾桨传动轴8均可转动地设置在试验台体1上;三相异步电机的输出端联接变速箱,所述涵道尾桨传动轴的一端和常规结构尾桨传动轴的一端均与变速箱联接,变速箱将转矩传递给涵道尾桨传动轴和常规结构尾桨传动轴;所述涵道尾桨传动轴的另一端与涵道尾桨动力联接,将转矩传递给涵道尾桨,常规结构尾桨传动轴的另一端与常规结构尾桨动力联接,将转矩传递给常规结构尾桨；
- [0039] 测力杆系10用于测量尾桨拉力；
- [0040] 测力天平11用于测量常规结构尾桨拉力；
- [0041] 第一扭矩传感器12a用于测量所述涵道尾桨传动轴的扭矩和转速；
- [0042] 第二扭矩传感器12b用于测量所述常规结构尾桨传动轴的扭矩和转速；
- [0043] 所述涵道尾桨传和常规结构尾桨均安装有声级计13和风速风温测量仪14,并将测量的尾桨噪声声级和风速风温反馈至数据采集系统15；
- [0044] 电机转速控制系统3用于控制电机转速；桨距控制系统4用于控制涵道尾桨传和常规结构尾桨的桨距。
- [0045] 试验台体1为桁架结构。所述桁架结构为钢筋和混凝土构成。
- [0046] 所述变速箱为增速箱。
- [0047] 所述涵道尾桨传动轴为水平布置,所述常规结构尾桨传动轴为垂直布置。所述三项异步电机2的功率为400kW。
- [0048] 第一扭矩传感器12a与所述涵道尾桨传动轴串联。
- [0049] 第二扭矩传感器12b与所述常规结构尾桨传动轴串联。
- [0050] 测力杆系10采用6根串联力传感器。

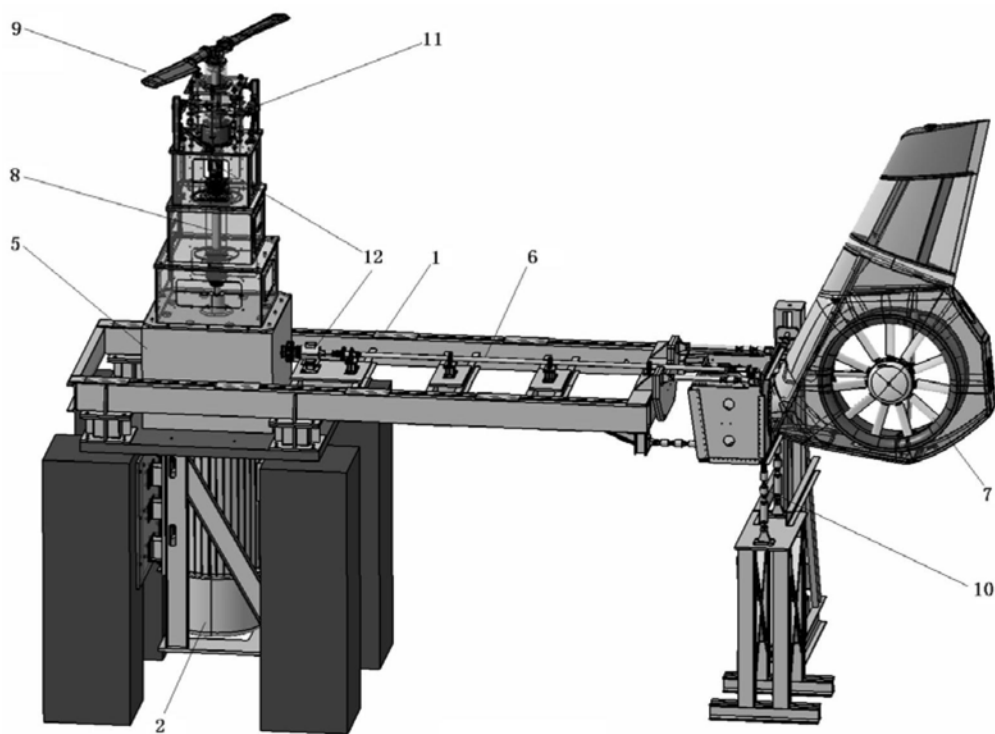


图1

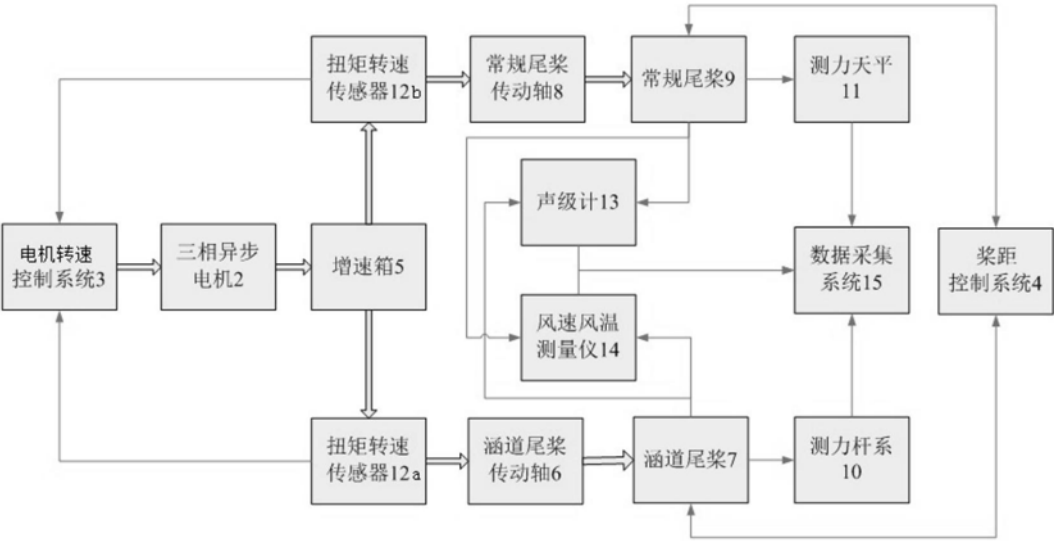


图2