



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204514597 U

(45) 授权公告日 2015. 07. 29

(21) 申请号 201520227222. 7

(22) 申请日 2015. 04. 15

(73) 专利权人 中国科学院工程热物理研究所
地址 100190 北京市海淀区北四环西路 11 号 A202

(72) 发明人 杨坤 李苏威 石可重 赵晓路

(51) Int. Cl.

G01M 13/00(2006. 01)

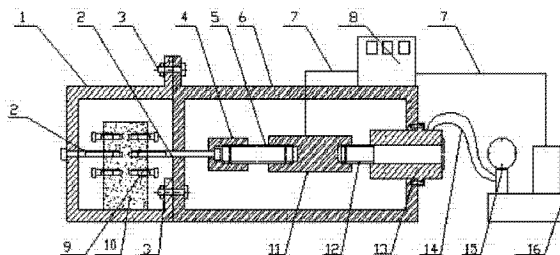
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种风电叶片螺栓拉拔试验装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种新型风电叶片拉拔试验装置,可有效应用于风电叶片螺栓拉拔试验,该设备操作便利,加载准确。采用了液压设备和拉压力传感器,通过数据显示和控制仪器进行及时反馈控制来进行精确拉拔试验,通过拆装设备框架可以分别完成4种功能,分别是:单侧螺栓额定加载力情况下的拉拔试验、单侧螺栓破坏情况下的拉拔试验、双侧螺栓额定加载力情况下的拉拔试验、双侧螺栓破坏情况下的拉拔试验。这些功能可以满足风电叶片螺栓测试的要求。



1. 一种风电叶片螺栓拉拔试验装置,包括主体部分和可拆卸部分,所述可拆卸部分一端通过螺栓与所述主体部分固定连接,其特征在于,

— 所述可拆卸部分用以放置风电叶片试件,所述风电叶片试件的一侧设置有可拆卸的测试用 T 型预埋螺栓和定位用预埋螺栓;

— 所述主体部分一端设置有空心千斤顶,所述空心千斤顶由设置于所述主体部分外部的液压设备驱动,所述主体部分的另一端设置有端板,所述端板上设置有安装孔,所述空心千斤顶通过依次连接的连接螺栓、拉压力传感器、双头螺柱、T 型螺栓连接件与穿过所述端板的安装孔的所述测试用 T 型预埋螺栓连接。

2. 根据权利要求 1 所述的风电叶片螺栓拉拔试验装置,其特征在于,所述主体部分和可拆卸部分均用方钢或圆钢制成。

3. 根据权利要求 1 所述的风电叶片螺栓拉拔试验装置,其特征在于,所述主体部分的端板由用厚钢板制成。

4. 根据权利要求 1 所述的风电叶片螺栓拉拔试验装置,其特征在于,所述风电叶片试件的另一侧也设置有可拆卸的测试用 T 型预埋螺栓和定位用预埋螺栓。

5. 根据权利要求 4 所述的风电叶片螺栓拉拔试验装置,其特征在于,所述可拆卸部分的另一端设置有用厚钢板制成的端板,该端板上也设置有安装孔,该安装孔可用于穿设所述风电叶片试件上的测试用 T 型预埋螺栓。

6. 根据权利要求 1 所述的风电叶片螺栓拉拔试验装置,其特征在于,所述风电叶片螺栓拉拔试验装置还包括拉力数据显示控制器,所述拉力数据显示控制器通过数据及电源线分别与所述拉压力传感器和液压设备连接。

7. 根据权利要求 1 所述的风电叶片螺栓拉拔试验装置,其特征在于,所述液压设备通过液压油管道与所述空心千斤顶连接,所述液压设备上设置有压力显示表。

一种风电叶片螺栓拉拔试验装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种螺栓拉拔试验装置,尤其涉及一种适用于风电叶片的螺栓拉拔试验装置。

背景技术

[0002] 目前风电叶片根部的连接方式,主要是通过螺栓来与轮毂进行连接。此外,由于叶片的大型化而出现了分段叶片,分段叶片的各段之间也通过螺栓来连接。无论是根部连接,还是分段叶片连接,螺栓在叶片里的牢固程度对叶片的安全性和质量影响重大。近年来,很多风场的叶片由于螺栓的连接质量问题导致风机发电效率降低、叶片损坏,给风电企业和设备厂家带来了重大的经济损失。经过调查分析发现主要原因:(1)螺栓自身的强度不够;(2)螺栓套从叶片里被拔出导致叶片被破坏。因此解决途径也就是:(1)要求螺栓强度能够满足要求,(2)螺栓套在叶片里的固定方式合理、安装牢固可靠。

[0003] 为了保障叶片螺栓具备如上的要求,需要开展叶片拉拔试验,以实现螺栓性能的验证。

[0004] 目前国内材料拉伸试验机和工程杆件拉伸试验机种类有很多,但是这些设备往往是通用性设备,针对风电叶片螺栓拉拔试验,使用功能上会受到一定的限制。进而导致风电企业无法通过实验来验证螺栓的拉拔强度,并进一步改进叶片结构和性能,阻碍了叶片技术的发展,使得叶片安装后存在安全隐患,

[0005] 因此开发设计出一种操控简单、成本低廉、功能专业的叶片螺栓拉拔试验装置对叶片发展有积极推动作用,市场前景也很广。

发明内容

[0006] 针对现有技术的缺点和不足,本实用新型旨在根据风电叶片螺栓实际受力情况,全新设计一种适用于风电叶片的螺栓拉拔试验装置,该设备可以完成两种功能:一种功能是完成对风电叶片螺栓的单侧的拉拔试验,包括额定力下的拉拔试验及破坏性拉拔试验;另一种功能是完成风电叶片双侧螺栓的拉拔试验,包括额定力下的拉拔试验及破坏性拉拔试验。这些功能可以满足比较不同螺栓类型或者螺栓套不同加工工艺优劣的实验要求。

[0007] 本实用新型为解决其技术问题所采用的技术方案为:

[0008] 一种风电叶片螺栓拉拔试验装置,包括主体部分和可拆卸部分,所述可拆卸部分一端通过螺栓与所述主体部分固定连接,其特征在于,

[0009] 一所述可拆卸部分用以放置风电叶片试件,所述风电叶片试件的一侧设置有可拆卸的测试用 T 型预埋螺栓和定位用预埋螺栓;

[0010] 一所述主体部分一端设置有空心千斤顶,所述空心千斤顶由设置于所述主体部分外部的液压设备驱动,所述主体部分的另一端设置有端板,所述端板上设置有安装孔,所述空心千斤顶通过依次连接的连接螺栓、拉压力传感器、双头螺柱、T 型螺栓连接件与穿过所述端板的安装孔的所述测试用 T 型预埋螺栓连接。

[0011] 优选地,所述主体部分和可拆卸部分均用方钢或圆钢制成。

[0012] 优选地,所述主体部分的端板由用厚钢板制成。

[0013] 优选地,所述风电叶片试件的另一侧也设置有可拆卸的测试用 T 型预埋螺栓和定位用预埋螺栓。

[0014] 优选地,所述可拆卸部分的另一端设置有用厚钢板制成的端板,该端板上也设置有安装孔,该安装孔可用于穿设所述风电叶片试件上的测试用 T 型预埋螺栓。

[0015] 优选地,所述风电叶片螺栓拉拔试验装置还包括拉力数据显示控制器,所述拉力数据显示控制器通过数据及电源线分别与所述拉压力传感器和液压设备连接。

[0016] 优选地,所述液压设备通过液压油管道与所述空心千斤顶连接,所述液压设备上设置有压力显示表。

[0017] 本实用新型的风电叶片螺栓拉拔试验装置,其实验原理如下:

[0018] 1) 当测试额定加载力情况下螺栓的破坏情况时,通过数据显示和控制器设定预加载的力,液压设备通过空心千斤顶进行施加拉力,然后通过拉力传感器传导到风电叶片的测试螺栓进行试验;

[0019] 2) 当测试螺栓被拉拔下来时螺栓受的最大拉力时,在空心千斤顶施加力的过程中,数据显示和控制设备会自动记录拉力传感器所受到的最大拉力。叶片螺栓单侧拉拔试验时将试验装置的可拆卸部分拆掉,当需要进行双侧螺栓拉拔试验时,将试验装置的可拆卸部分安装上即可。

[0020] 本实用新型相对于现有技术具有如下明显的优点:1) 设备结构简单,成本较低。2) 可以满足精确进行螺栓拉拔加载与测量的要求。

附图说明

[0021] 图 1 为本实用新型的风电叶片螺栓拉拔试验装置的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 为使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下参照附图并举实施例,对本实用新型进一步详细说明。

[0023] 参看附图 1,本实用新型的风电叶片螺栓拉拔试验装置,包括可拆卸部分 1 和主体部分 6,二者通过螺栓 3 固定连接。可拆卸部分 1 用以放置风电叶片试件 10,风电叶片试件 10 的一侧或者两侧均设置有可拆卸的测试用 T 型预埋螺栓 2 和定位用预埋螺栓 9。主体部分 6 一端设置有空心千斤顶 13,空心千斤顶 13 由设置于主体部分 6 外部的液压设备 16 驱动,主体部分 6 的另一端设置有端板,端板上设置有安装孔,空心千斤顶 13 通过依次连接的连接螺栓 12、拉压力传感器 11、双头螺柱 5、T 型螺栓连接件 4 与穿过端板的安装孔的测试用 T 型预埋螺栓 2 连接。风电叶片螺栓拉拔试验装置还包括拉力数据显示控制器 8,拉力数据显示控制器 8 通过数据及电源线 7 分别与拉压力传感器 11 和液压设备 16 连接。液压设备 16 通过液压油管道 14 与空心千斤顶 13 连接,液压设备 16 上设置有压力显示表 15。

[0024] 其中,主体部分 6 和可拆卸部分 1 均用方钢或圆钢制成,主体部分 6 的端板由用厚钢板制成。可拆卸部分 1 的另一端设置有用厚钢板制成的端板,该端板上也设置有安装孔,该安装孔可用于穿设风电叶片试件上的测试用 T 型预埋螺栓 9。

[0025] 当对风电叶片试件螺栓进行单侧螺栓拉拔试验时,将可拆部分 1 卸掉,如果需要测定额定拉力下叶片及螺栓的损坏情况,首先对数据显示及控制仪器 8 进行预设,设定需要加载的力来控制液压设备 16 产生的拉力,压力显示表 15 上显示液压设备的压力,空心千斤顶通过 T 型连接螺栓 12 与拉压力传感器 11 连接,拉压力传感器 11 通过双头螺柱 5 与 T 型螺栓连接件 4, T 型螺栓连接件 4 将拉力传给叶片上测试用 T 型预埋螺栓 2,风电叶片试件 10 受力后向右移动,预埋的定位用 T 型螺栓 9 顶在隔离钢板上后,对预埋于测试叶片上测试用 T 型螺栓 2 开始拉拔试验,螺栓受力拉压力传感器上产生的拉力通过数据及电源线 7 传给拉力数据显示控制仪器 8 并将控制信号反馈给液压设备 16,达到设定拉力后保持稳定,此时观察叶片试件及螺栓的破坏情况,完成试验。如果需要测试风电叶片试件在螺栓被拔出时的破坏情况及所受的力时,只需将数据显示及控制仪器 8 设置成记录最大拉力,不需要将控制信号反馈给液压设备 16,其他功能实现步骤与测定额定拉力下螺栓损坏情况相同,等预埋于测试叶片上测试用 T 型预埋螺栓 2 被拔出后试验完毕,试验过程中的最大拉力已经被记录下来。

[0026] 当对不同的螺栓或者螺栓预埋工艺进行对比试验时,需要做叶片双侧螺栓拉拔试验,首先,将可拆部分 1 通过连接螺栓 3 安装固定好,将左侧的预埋于测试叶片上测试用 T 型预埋螺栓 2 穿过厚钢板进行固定,其他部件的安装及施加力和试验过程与单侧螺栓拉拔试验时一样。如果需要测定额定拉力下叶片及螺栓的损坏情况,操作步骤与单侧螺栓拉拔试验相同,试验完毕后观察两侧螺栓及风电叶片试件的破坏情况。如果需要对比两侧螺栓哪个最先被拔出时,操作步骤与单侧螺栓拉拔破坏试验相同,此时数据显示控制仪器 8 记录被拔出的螺栓所受的最大力。

[0027] 以上所述的具体实施例,对本专利的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明。所应理解的是,以上所述仅为本专利的具体实施例而已,并不用于限制本专利,凡在本专利的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本专利的保护范围之内。

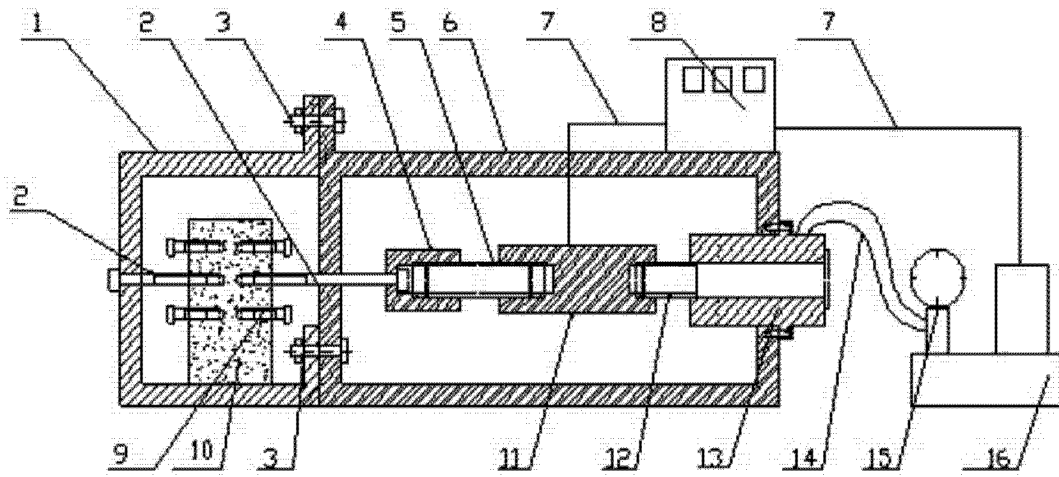


图 1