



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218325099 U

(45) 授权公告日 2023.01.17

(21) 申请号 202222255407.1

(22) 申请日 2022.08.26

(73) 专利权人 特变电工新疆新能源股份有限公司

地址 841100 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市高新技术产业开发区长春南路399号

(72) 发明人 张彦民 白泽伟 刘永霞 韩鹏元

(74) 专利代理机构 西安智大知识产权代理事务所 61215

专利代理师 季海菊

(51) Int. Cl.

F03D 17/00 (2016.01)

F03D 80/30 (2016.01)

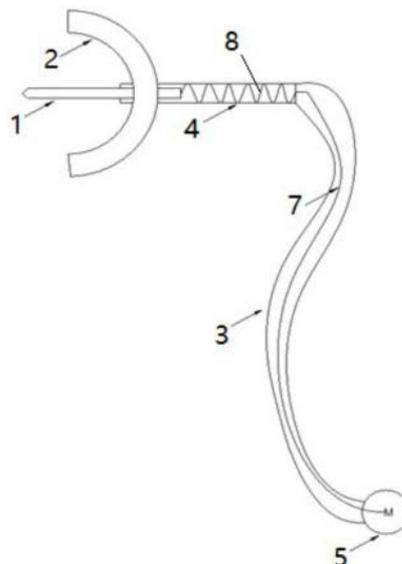
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种便携式风电机组叶片导雷电阻测量装置

(57) 摘要

一种便携式的风电机组叶片导雷电阻测量装置,包括搭载部分与测量部分,搭载部分包括无人机及无人机上的摄像头,测量部分包括真空软管,真空软管的一端连接真空泵,另一端通过真空硬管与真空吸盘相连接,真空吸盘中间可伸缩设置有探针,探针尾端伸入真空硬管,且探针尾端通过测试线从真空软管内穿过与地面装置连接;无人机搭载测量部分至风电机组叶片,经摄像头识别叶片接闪柱,RTK定位后,在无人机牵引下,探针与接闪柱对接,真空吸盘与叶片相接触,与此同时启动真空泵,通过真空软管与真空硬管对真空吸盘内部空间抽真空,真空吸盘吸附于叶片上,导通测试线路进行导雷电阻测量;本装置便捷携带,快速测量叶片导雷电阻,能够降低风电机组运维成本。



1. 一种便携式的风电机组叶片导雷电阻测量装置,包括搭载部分与测量部分,其特征在于:所述搭载部分包括无人机及安装于无人机上的摄像头,所述测量部分包括真空软管(3),真空软管(3)的一端连接真空泵(5),真空软管(3)另一端通过真空硬管(4)与真空吸盘(2)相连接,真空软管(3)外周近真空吸盘(2)处,与无人机底部可拆卸连接,真空吸盘(2)的中间可伸缩设置有探针(1),探针(1)尾端伸入真空硬管(4),且探针(1)尾端通过测试线(7)从真空软管(3)内穿过与地面的数据测量终端连接。

2. 根据权利要求1所述的一种便携式的风电机组叶片导雷电阻测量装置,其特征在于:所述真空硬管(4)内设有伸缩弹簧(8),伸缩弹簧(8)的一端与真空硬管(4)内下壁相连,另一端与探针底座(9)相连接,探针底座(9)上设有若干进气孔(6)。

3. 根据权利要求1所述的一种便携式的风电机组叶片导雷电阻测量装置,其特征在于:所述可拆卸连接包括卡扣式、捆扎式、勾连式连接。

4. 根据权利要求1所述的一种便携式的风电机组叶片导雷电阻测量装置,其特征在于:所述探针(1)采用铜质材料。

5. 根据权利要求1所述的一种便携式的风电机组叶片导雷电阻测量装置,其特征在于:所述真空吸盘(2)采用透明材质。

6. 根据权利要求1所述的一种便携式的风电机组叶片导雷电阻测量装置,其特征在于:所述真空吸盘(2)内壁涂抹有导电膏。

7. 根据权利要求1所述的一种便携式的风电机组叶片导雷电阻测量装置,其特征在于:所述真空硬管(4)采用不锈钢材质。

8. 根据权利要求1所述的一种便携式的风电机组叶片导雷电阻测量装置,其特征在于:所述真空软管(3)与真空硬管(4)连接处活动连接有紧固件。

9. 根据权利要求8所述的一种便携式的风电机组叶片导雷电阻测量装置,其特征在于:所述紧固件采用手柄喉箍。

10. 根据权利要求1所述的一种便携式的风电机组叶片导雷电阻测量装置,其特征在于:所述无人机配置有RTK定位模块,RTK定位模块与地面的数据测量终端信号互通。

## 一种便携式风电机组叶片导雷电阻测量装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及风电技术领域,具体涉及一种便携式风电机组叶片导雷电阻测量装置。

### 背景技术

[0002] 在役风电机组的叶片经常遭受雷击损伤,所以叶片必须具有接闪防雷系统,并且一般技术要求定期对叶片防雷系统的电阻进行测量。而目前行业内对叶片防雷系统电阻的测量一般通过吊篮登高方式进行人工高空测量,该作业方式存在较多的弊端和局限性:第一,作业条件受限于风速等天气条件较大,第二,吊篮登高方式导致的停机时间长、发电量损失多,第三,吊篮登高方式还存在较大的高处坠落安全风险,第四,吊篮作业时地面拉风绳人员受限于周围架空高压线和地形影响较大。

### 发明内容

[0003] 为了克服上述现有技术存在的问题,本实用新型的目的在于提供一种便携式风电机组叶片导雷电阻测量装置,该装置受风速影响相对较小,不受风电机组机位周围地形等环境影响,无需将人采用吊篮的方式升高,维护人员在地面操作,因此不会发生人员高处坠落风险,尤其可以大大缩短叶片导雷电阻测量的作业时长以及测量费用,具有结构合理、操作便捷、安全性好的优点。

[0004] 为了实现上述目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0005] 一种便携式风电机组叶片导雷电阻测量装置,包括搭载部分与测量部分,所述搭载部分包括无人机及安装于无人机上的摄像头,所述测量部分包括真空软管3,真空软管3的一端连接真空泵5,真空软管3另一端通过真空硬管4与真空吸盘2相连接,真空软管3外周近真空吸盘2处,与无人机底部可拆卸连接,真空吸盘2的中间可伸缩设置有探针1,探针1尾端伸入真空硬管4,且探针1尾端通过测试线7从真空软管3内穿过与地面的数据测量终端连接。

[0006] 所述真空硬管4内设有伸缩弹簧8,伸缩弹簧8的一端与真空硬管4内下壁相连,另一端与探针底座9相连接,探针底座9上设有若干进气孔6。

[0007] 所述可拆卸连接包括卡扣式、捆扎式、勾连式连接。

[0008] 所述探针1采用铜质材料。

[0009] 所述真空吸盘2采用透明材质。

[0010] 所述真空吸盘2内壁涂抹有导电膏。

[0011] 所述真空硬管4采用不锈钢材质。

[0012] 所述真空软管3与真空硬管4连接处活动连接有紧固件。

[0013] 所述紧固件采用手柄喉箍。

[0014] 所述无人机配置有RTK定位模块,RTK定位模块与数据测量终端信号互通。

[0015] 本实用新型的有益效果在于:

[0016] (1) 本实用新型采用带有弹簧的可自由伸缩的铜质探针,能够在真空硬管4内自由伸缩,实现探针1与风电机组叶片接闪柱的软触碰连接方式,探针1受真空硬管4和无人机的向前牵引力可以与叶片接闪柱有力的连接,连接稳定。

[0017] (2) 本实用新型可以在探针1对准接闪柱后,采用真空吸盘2牢牢地与叶片吸附固定,可以有效防止风速过大、无人机操控不稳等工况下,叶片晃动造成的导雷测量回路断开,具有良好的抗抖动功能。

[0018] (3) 本实用新型将导电膏涂抹在真空吸盘2内表面,来增加铜质探针1与叶片接闪柱对接时导通的概率,使得导雷测量回路能成功闭路连接成环,具有更大的导通成环性能,为最终实现叶片导雷电阻测量创造出了更好的前提条件。

[0019] (4) 本实用新型将测试线7从真空软管3的内部穿过并与真空硬管4内的探针1一端连接紧固;便携收纳,也可即时展开伸长为工作状态;完全不需要人工使用吊篮登高将导电线与叶片接闪柱搭接,具有更好的集成性能。

[0020] (5) 本实用新型通过无人机、高清摄像头配合一起工作,识别叶片接闪柱的位置,利用RTK技术调整探针1与叶片接闪柱精确对接,最终能够快速精准定位完成,实现导雷测量回路的导通,具备精确定位的功能。

[0021] (6) 本实用新型装置不受风电机组周围地形地理位置的影响,不受高空高压线路的影响,不需要吊篮工作时人为拉风绳工作,可以适用于在役任何风电场的所有风电机组的叶片导雷电阻测量,同时适用于陆上和海上风电机组的叶片导雷电阻测量,具有很好的通用性。

[0022] (7) 本实用新型装置可以完全替代吊篮登高方式测量叶片导雷电阻,既可以降低吊篮登高方式的人才高技能高专业性的需求和高价投入,又可以降低人工高空作业时的安全风险,具有更好的经济性安全性。

## 附图说明

[0023] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0024] 图2为本实用新型的测量部件的局部结构示意图。

[0025] 图3为本实用新型的探针1的局部连接示意图。

[0026] 图中:1、探针,2、真空吸盘,3、真空软管,4、真空硬管,5、真空泵,6、进气孔,7、测试线,8、伸缩弹簧,9、探针底座。

[0027] 下面结合附图对本实用新型做进一步详细说明。

[0028] 参见图1至图3,一种便携式的风电机组叶片导雷电阻测量装置,包括搭载部分与测量部分,所述搭载部分包括无人机及安装于无人机上的摄像头,所述测量部分包括真空软管3,真空软管3的一端连接真空泵5,真空软管3另一端通过真空硬管4与真空吸盘2相连接,真空软管3外周近真空吸盘2处,与无人机底部可拆卸连接,真空吸盘2的中间可伸缩设置有探针1,探针1尾端伸入真空硬管4,且探针1尾端通过测试线7从真空软管3内穿过与地面的数据测量终端连接。

[0029] 所述真空硬管4内设有伸缩弹簧8,伸缩弹簧8的一端与真空硬管4内下壁相连,另一端与探针底座9相连接,探针底座9上设有若干进气孔6,用于对真空吸盘2内部抽真空。

[0030] 所述可拆卸连接包括卡扣式、捆扎式、勾连式连接。

- [0031] 所述探针1采用铜质材料,铜质材料具有良好的导通性。
- [0032] 所述真空吸盘2采用透明材质,便于摄像机识别接闪柱。
- [0033] 所述真空吸盘2内壁涂抹有导电膏。
- [0034] 所述真空硬管4采用不锈钢材质。
- [0035] 所述真空软管3与真空硬管4连接处活动连接有紧固件,避免管连接处脱开。
- [0036] 所述紧固件采用手柄喉箍,更易于操作。
- [0037] 所述无人机配置有RTK定位模块,RTK定位模块与地面的数据测量终端信号互通。
- [0038] 所述无人机搭载技术为成熟现有技术,应用场景广泛,此处不做赘述。
- [0039] 本实用新型的工作原理为:
- [0040] 在真空吸盘2内壁涂抹导电膏,通过紧固件将真空软管3与真空硬管4紧固连接在一起,将测量部分安装至无人机上,无人机搭载测量部分至风电机组叶片,经摄像头识别叶片接闪柱,RTK定位后,在无人机牵引下,探针1与接闪柱对接、真空吸盘2与叶片相接触,与此同时启动真空泵5,通过真空软管3与真空硬管4对真空吸盘内部空间抽真空,真空吸盘牢牢吸附于叶片上,导通测试线路进行导雷电阻测量,数据传输给地面的数据测量终端;测量后切断导通关闭真空泵5,无人机反向牵引测量部分回到地面,完成测量工作。

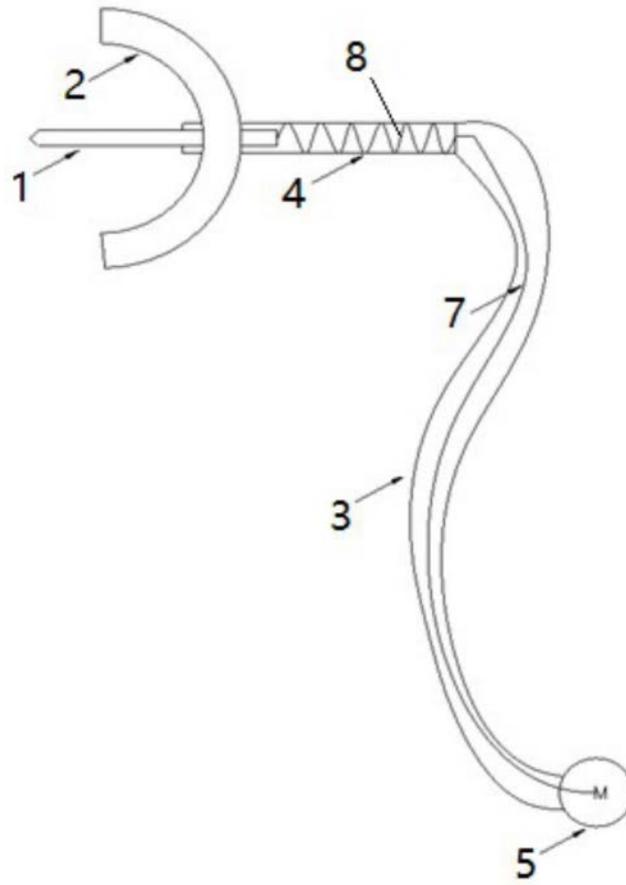


图1

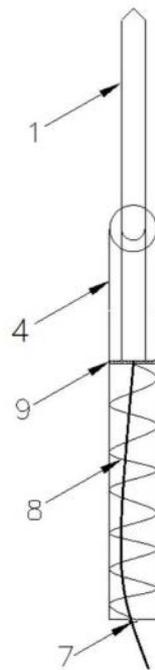


图2

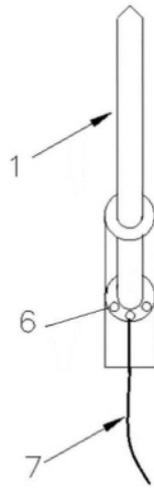


图3