



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103047086 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 17

(21) 申请号 201210570967. 4

(22) 申请日 2012. 12. 26

(71) 申请人 燕山大学

地址 066004 河北省秦皇岛市海港区河北大街西段 438 号

(72) 发明人 陈继刚 唐林强 崔淋淋 蔡明

(74) 专利代理机构 石家庄一诚知识产权事务所
13116

代理人 李合印

(51) Int. Cl.

F03D 9/00 (2006. 01)

F03D 11/02 (2006. 01)

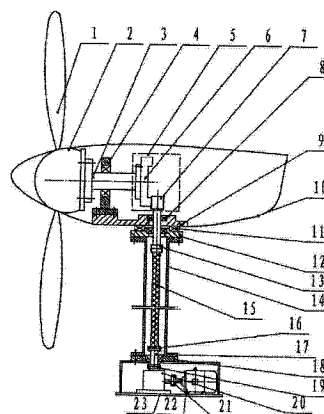
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种柔性轴传动的水平轴风力发电机

(57) 摘要

本发明公开一种柔性轴传动的水平轴风力发电机,包括风轮、传动系统、发电机,其特征在于:传动系统位于风轮与发电机之间,发电机置于地面,所述传动系统包括主轴、圆柱齿轮-端面齿轮传动系、柔性轴、塔架下端连接轴和正交增速箱,圆柱齿轮-端面齿轮传动系的输入端连接主轴,输出轴连接柔性轴,柔性轴的另一端连接塔架下端连接轴,塔架下端连接轴的另一端与正交增速箱的输入端相连,正交增速箱的输出端与发电机的输入轴相连。本发明具有传动系统结构简单、可靠性好、传动重量轻、传动效率高、系统抗突变载荷能力强、吊装重量减小、安装与维护方便等特点。



1. 一种柔性轴传动的水平轴风力发电机,包括风轮、传动系统、发电机,其特征在于:传动系统位于风轮与发电机之间,发电机置于地面,所述传动系统包括主轴(3)、圆柱齿轮-端面齿轮传动系(5)、柔性轴(15)、塔架下端连接轴(17)和正交增速箱(20),圆柱齿轮-端面齿轮传动系(5)的输入端连接主轴(3),输出轴连接柔性轴(15),柔性轴(15)的另一端连接塔架下端连接轴(17),塔架下端连接轴(17)的另一端与正交增速箱(20)的输入端相连,正交增速箱(20)的输出端与发电机的输入轴相连。

2. 根据权利要求1所述的一种柔性轴传动的水平轴风力发电机,其特征在于:柔性轴(15)位于空心管塔架(14)内。

3. 根据权利要求1或2所述的一种柔性轴传动的水平轴风力发电机,其特征在于:柔性轴由轻质材料制成。

一种柔性轴传动的水平轴风力发电机

技术领域

[0001] 本发明涉及风力发电机,尤其是涉及一种具有新型传动系统的风力发电机。

背景技术

[0002] 风力发电机是风能发电装置,当前带增速齿轮箱的水平轴风力发电机,是现有生产与装机最多的机型,目前,其结构主要为:风轮通过主轴与增速齿轮箱连接并带动发电机进行发电,其发电机部分及传动系统均位于机舱内,该结构使得风力发电机组装时,需要将发电机及传动系统吊装到位于高空的塔架顶端。同时,由于增速齿轮箱需经常进行检查维护作业,尤其在冬季与夏季,工作人员在高空的机舱内进行维护作业异常困难。不仅如此,在很多故障状况下,需要将故障部分整体转移至地面进行维修,这就使得维修成本居高不下。上述原因,使得风力发电机的安装、维修维护成本成为风力发电机总成本的重要组成部分。另外,位于高空机舱中的发电机、增速齿轮箱等给风力发电机塔架带来更大的负载,也使得塔架费用更高。

[0003] 中国专利 201210207283.8 公开了一种液力传动风能发电系统,包括传动轴、风塔、伞齿轮组、风叶,通过液力油传递,可以将发电机落地安装,解决了电机检修的难题,但由于传动系统采用液力传动,增加的液压系统会使可靠性严重降低;液压油的泄漏容易造成环境污染;通过液压油的压力传递机械能,造成能量消耗大;长距离的液压传动,使其效率大大降低。

发明内容

[0004] 本发明旨在克服上述现有技术的不足,提供一种新型风力发电机,该风力发电机不但可解决发电机检修难题,而且其传动系统结构简单、可靠性好、传动效率高。

[0005] 本发明是通过以下技术方案实现的:一种柔性轴传动的水平轴风力发电机,包括风轮、传动系统、发电机,其特征在于:传动系统位于风轮与发电机之间,发电机置于地面,所述传动系统包括主轴、圆柱齿轮-端面齿轮传动系、柔性轴、塔架下端连接轴和正交增速箱,圆柱齿轮-端面齿轮传动系的输入端连接主轴,输出轴连接柔性轴,柔性轴的另一端连接塔架下端连接轴,塔架下端连接轴的另一端与正交增速箱的输入端相连,正交增速箱的输出端与发电机的输入轴相连。

[0006] 本发明风力发电机传动系统的柔性轴位于空心管塔架内。

[0007] 本发明风力发电机传动系统的柔性轴由轻质材料制成。

[0008] 本发明与现有技术相比具有以下优点:

(1) 传动系统结构简单、可靠性好、传动效率高。

[0009] (2) 柔性轴在两端连接不同心的情况下可以适当弯曲,防止振动,缓解动力波动;长距离的柔性轴传动,增强了系统的抗突变载荷能力;采用由轻质材料制成的柔性轴,减轻了传动重量。

[0010] (3) 吊装重量减小,安装与维护方便。

附图说明

[0011] 图 1 为本发明的结构图。

[0012] 图中：1- 叶片，2- 轮毂，3- 主轴，4- 主轴轴承座，5- 圆柱齿轮 - 端面齿轮传动系，6- 端面齿轮，7- 小圆柱齿轮轴，8- 齿轮轴支撑轴承，9- 机箱支架，10- 机舱，11- 偏航轴承，12- 塔架上端回转支撑轴承座，13- 联轴器 A，14- 空心管塔架，15- 柔性轴，16- 联轴器 B，17- 塔架下端连接轴，18- 塔架下端回转支撑轴承座，19- 联轴器 C，20- 正交增速箱，21- 联轴器 D，22- 发动机，23- 下置机舱。

具体实施方式

[0013] 本发明的风力发电机，主要包括：风轮、传动系统、发电机，其中，风轮包括轮毂和安装在轮毂上的叶片，风轮用于捕获风能，并将捕获的风能转换为机械能；传动系统包括主轴、圆柱齿轮 - 端面齿轮传动系、柔性轴、塔架下端连接轴和正交增速箱，将风轮的机械能传递给传动系统，圆柱齿轮 - 端面齿轮传动系由端面齿轮和小圆柱齿轮轴组成，小圆柱齿轮轴通过联轴器 A 与柔性轴上端相连，柔性轴下端通过联轴器 B 与塔架下端连接轴相连，正交增速箱的输入端通过联轴器 C 与塔架下端连接轴相连，该部分用于长距离的传递机械能和改变传动方向；下置的发电机将机械能转化为电能，发电机与正交增速箱的输出轴通过联轴器 D 连接。传动系统位于风轮与发电机之间，发电机置于地面，该传动系统首先通过圆柱齿轮 - 端面齿轮传动系将风轮产生的机械能传递方向由水平变为竖直，然后通过柔性轴将机械能长距离的传递至位于地面的正交增速箱，正交增速箱再将机械能传递方向由竖直变为水平，并输出给发电机，此过程就可以将机械能由高空传送至地面，进行机械能与电能的转换；同时，在此过程中，圆柱齿轮 - 端面齿轮传动系与正交增速箱均具有增加转速、降低扭矩的作用，所以这种传动系统不仅可以起到传统风力发电机传动系统增加转速、降低扭矩的作用，而且可以将机械能长距离的传递至地面。

[0014] 由于柔性轴的特点是需要抗拉性能高于抗压性能，因此柔性轴可选用合适的轻质材料制成。例如选用尼龙制成。

[0015] 下面结合附图对本发明做进一步具体的说明。

[0016] 如图 1 所示，各部件间的连接关系：叶片 1 安装在轮毂 2 上，轮毂 2 与主轴 3 固定连接，圆柱齿轮 - 端面齿轮传动系 5 由端面齿轮 6 和小圆柱齿轮轴 7 组成，端面齿轮 6 与主轴 3 相连，小圆柱齿轮轴 7 通过联轴器 A13 与柔性轴 15 上端相连，柔性轴 15 下端通过联轴器 B16 与塔架下端连接轴 17 相连，正交增速箱 20 的输入端通过联轴器 C19 与塔架下端连接轴 17 相连，正交增速箱 20 输出端通过联轴器 D21 与发电机相连，正交增速箱 20 与发电机 22 放置在位于地面的下置机舱 23 中。

[0017] 各主要部件的位置关系：圆柱齿轮 - 端面齿轮传动系 5 位于机舱 10 内，柔性轴 15 位于空心管塔架 14 内，正交增速箱 20 与发电机 22 位于下置机舱 23 内，下置机舱 23 置于地面。

[0018] 辅助支撑部分：小圆柱齿轮轴 7 由两个支撑轴承支撑，其轴承座分别固定于机舱 10 和空心管塔架 14 上，塔架下端连接轴 17 由轴承支撑，其轴承座固定于下置机舱 23 上。

[0019] 各主要部件的作用：圆柱齿轮 - 端面齿轮传动系 5 具有增加转速、降低转矩、改变

动力传递方向的作用 ; 柔性轴 15 能够长距离的传递动力, 柔性轴两端的安装要求降低, 允许有较大的轴向长度误差与对中度误差, 并增强了风机抗突变载荷的能力 ; 正交增速箱 20 具有增加转速、降低转矩、改变动力传递方向的作用。

[0020] 能量传递过程为 : 风力叶轮 1 将风能转化为扭矩形式的机械能, 机械能在传递过程中依次经过轮毂 2、主轴 3、圆柱齿轮 - 端面齿轮传动系 5、柔性轴 15、塔架下端连接轴 17、正交增速箱 20, 最终进入发电机 22, 将机械能转化为电能。

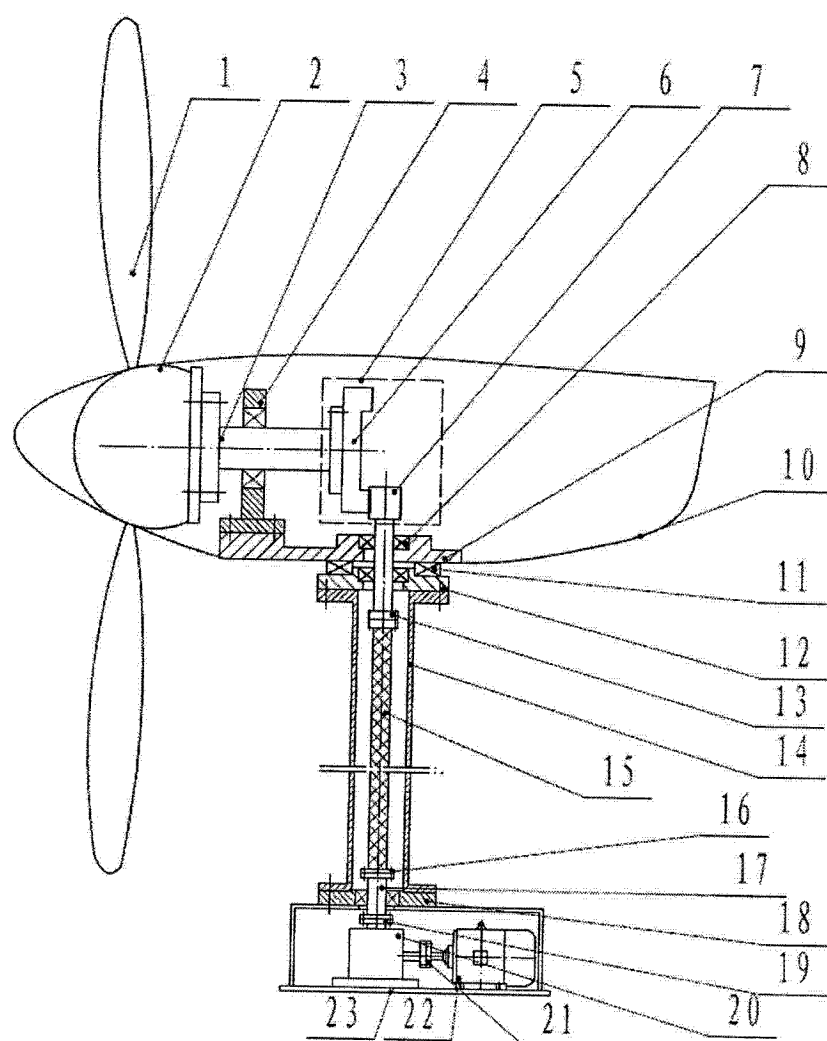


图 1