(54) 发明名称
一种风电机组叶轮组装装置及叶轮组装方法

(57) 摘要
本发明公开一种风电机组叶轮组装装置，其特征在于包括：用来定位和支撑轮毂(5)的安装座(1)，多个用来将叶片(6)与轮毂(5)对准安装的叶片安装装置，通过分别连接所述安装座(1)形成叶轮组装平台，其中，安装座(1)设有多个分别连接所述多个叶片安装装置的连接部(10)，其中，在组装所述叶轮时，将所述轮毂(5)安置在所述安装座(1)上，使轮毂(5)的每个变桨轴承分别对应一个叶片安装装置，然后将叶片(6)放置在相应的叶片安装装置上，并移动到所述轮毂(5)相应的一个变桨轴承，将其连接在一起。该风电机组叶轮组装装置使得叶片与轮毂快速对准定位，叶轮安装快捷，结构设计简单，方便适配。
1. 一种风电机组叶轮组装装置，其特征在于包括：
   用来定位和支撑轮毂 (5) 的安装座 (1)；
   多个用来将叶片 (6) 与轮毂 (5) 对准安装的叶片安装装置，通过分别连接所述安装座 (1)，形成叶轮组装平台；
   其中，安装座 (1) 设有多个分别连接所述多个叶片安装装置的连接部 (10)；
   其中，每个叶片安装装置包括用于将叶片 (6) 移动到所述轮毂 (5) 相应的一个变桨轴承的小车 (3)；
   其中，在组装所述叶轮时，将所述轮毂 (5) 安置在所述安装座 (1) 上，使轮毂 (5) 的每个变桨轴承分别对应一个叶片安装装置，然后将叶片 (6) 放置在相应的一个叶片安装装置上，并移动到所述轮毂 (5) 相应的一个变桨轴承，将其连接在一起。
2. 如权利要求 1 所述的风电机组叶轮组装装置，其特征在于，每个所述叶片安装装置包括：
   长条形支腿 (2)，与所述连接部 (10) 连接，长条形支腿 (2) 上设置有导轨 (20)；
   支架 (4)，用来支撑叶片 (6)，安装在所述小车 (3) 上，其顶部固定有与叶片形状相匹配的弧形托板 (40)；
   其中，所述小车 (3)，安置在导轨 (20) 上并可沿导轨 (20) 移动。
3. 如权利要求 2 所述的风电机组叶轮组装装置，其特征在于，每个所述叶片安装装置还包括：
   升降机构 (7)，安装在所述小车 (3) 上，所述支架 (4) 安装在升降机构 (7) 上。
4. 如权利要求 2 或 3 所述的风电机组叶轮组装装置，其特征在于，所述连接部 (10) 为设置在所述安装座 (1) 侧壁上的凸起，所述凸起与所述支腿 (2) 同轴。
5. 如权利要求 4 所述的风电机组叶轮组装装置，其特征在于，所述凸起的顶端与所述长条形支腿 (2) 的一端法兰连接。
6. 一种风电机组叶轮组装的方法，其特征在于包括如下进行的步骤：
   1) 将用来定位和支撑轮毂 (5) 的安装座 (1) 放置在叶轮安装现场；
   2) 分别将多个用来把叶片 (6) 对准安装到轮毂 (5) 上的叶片安装装置连接在所述安装座 (1) 的连接部 (10) 上，以形成叶轮组装平台；
   3) 将所述轮毂 (5) 安置在所述安装座 (1) 上，使轮毂 (5) 的每个变桨轴承分别对应一个叶片安装装置；
   4) 然后分别将叶片 (6) 放置在相应的一个叶片安装装置上，并移动到所述轮毂 (5) 相应的一个变桨轴承，将其连接在一起；
   其中，每个叶片安装装置包括用于将叶片 (6) 移动到所述轮毂 (5) 相应的一个变桨轴承的小车 (3)。
7. 如权利要求 6 所述的组装方法，其特征在于，每个所述叶片安装装置还包括：
   长条形支腿 (2)，与所述连接部 (10) 连接，长条形支腿 (2) 上设置有导轨 (20)；
   支架 (4)，用来支撑叶片 (6)，安装在所述小车 (3) 上，其顶部固定有与叶片 (6) 形状相匹配的弧形托板 (40)；
   其中，所述小车 (3) 安置在导轨 (20) 上并可沿导轨 (20) 移动。
8. 如权利要求 7 所述的组装方法，其特征在于，所述步骤 4 包括如下进行的步骤：
4a) 将叶片 (6) 的根部安装在支架 (4) 顶部的弧形托板 (40) 上，将叶片 (6) 的叶尖支撑在垫板上；

4b) 吊起叶片 (6) 的叶尖，拆除垫板；

4c) 沿导轨移动小车 (3)，使得叶片 (6) 向着轮毂 (5) 相应的一个变桨轴承移动，将叶片 (6) 的根部与所述相应的一个变桨轴承连接。

9. 如权利要求 8 所述的组装方法，其特征在于，每个所述叶片组装装置还包括：
升降机构 (7)，安装在所述小车 (3) 上，所述支架 (4) 安装在升降机构 (7) 上。

10. 如权利要求 9 所述的组装方法，其特征在于，所述步骤 4a) 还包括启动所述升降机构 (7)，调整所述支架 (4) 的高度，以便调整所述叶片 (6) 根部高度，使得所述叶片 (6) 根部与所述变桨轴承相对应的步骤。
说明 书

一种风电机组叶轮组装装置及叶轮组装方法

技术领域
[0001] 本发明涉及风电机组叶轮组装领域，尤其涉及一种用于风电机组叶轮组装的装置和组装方法。

背景技术
[0002] 由于风电机组叶片长度较长，叶轮组装时尺寸较大，对安装场地有较高的要求。传统组装叶轮的方法是：两台吊车配合，利用合适的吊具分多次吊装叶片与轮毂进行组装。但是叶片和轮毂定位困难，耗时较长；另外，叶片与轮毂对号后，叶片尾部加装的垫板会影响叶片变桨，叶片容易折损，叶片和轮毂组件存在倾覆的危险。

发明内容
[0003] 本发明的目的就是为了克服上述现有技术存在的问题，提供一种风电机组叶轮组装装置，该风电机组叶轮组装装置使得叶片与轮毂快速对准定位，叶轮安装快捷，结构设计简单，方便适用。
[0004] 为实现本发明的上述目的，提供以下技术方案：
[0005] 一种风电机组叶轮组装装置，包括：用来定位和支撑轮毂的安装座；多个用来将叶片与轮毂对准安装的叶片安装装置，通过分别连接所述安装座，形成叶轮组装平台。其中，在安装座设有多个分别连接所述多个叶片安装装置的连接部；在组装所述叶轮时，将所述轮毂安装在所述安装座上，使轮毂的每个变桨轴承分别对应一个叶片安装装置，然后将叶片放置在相应的一个叶片安装装置上，再移动到所述轮毂相应的一个变桨轴承，将其连接在一起。
[0006] 优选地，每个所述叶片安装装置包括：与所述连接部连接的长条形支腿，在长条形支腿上设有导轨；安装在导轨上并可沿导轨移动的车；用来支撑叶片的支架，安装在小车上；在支架顶部固定有与叶片形状相匹配的弧形托板。
[0007] 特别是，每个所述叶片安装装置还包括：升降机构，安装在所述小车上，所述支架安装在升降机构上。
[0008] 其中，所述连接部为设置在所述安装座侧壁上的凸起，所述凸起与所述支腿同轴。
[0009] 其中，所述凸起的顶端与所述长条形支腿的一端法兰连接。
[0010] 本发明另一方面还提供一种风电机组叶轮组装的方法，包括如下进行的步骤：1）将用来定位和支撑轮毂的安装座放置在叶轮安装现场；2）分别将多个用来把叶片对准安装到轮毂上的叶片安装装置连接在所述安装座的连接部上，以形成叶轮组装平台；3）将所述轮毂安装在所述安装座上，使轮毂的每个变桨轴承分别对应一个叶片安装装置；4）然后分别将叶片放置在相应的一个叶片安装装置上，并移动到所述轮毂相应的一个变桨轴承，将其连接在一起。
[0011] 优选地，每个所述叶片安装装置包括：长条形支腿，与所述连接部连接，长条形支腿上设置有导轨；小车，安装在导轨上并可沿导轨移动；支架，用来支撑叶片，安装在小车
上，其顶部固定有与叶片形状相匹配的弧形托板。

[0012] 优选地，所述步骤 4) 包括如下进行的操作：4a) 将叶片的根部安装在支架顶部的弧形托板上，将叶片的叶尖支撑在垫板上；4b) 吊起叶片的叶尖，拆除垫板；4c) 沿导轨移动小车，使得叶片向着轮毂相应的一个变桨轴承移动，将叶片的根部与所述相应的一个变桨轴承连接。

[0013] 其中，每个所述叶片安装装置还包括：升降机构，安装在所述小车上，所述支架安装在升降机构上。

[0014] 其中，步骤 4a) 还包括启动所述升降机构，调整所述支架的高度，以便调整所述叶片根部高度，使得所述叶片根部与所述变桨轴承相对应的步骤。

[0015] 本发明的有益效果体现在以下方面：

[0016] 1) 本发明在安装座上设置多个用来与轮毂上的变桨轴承一一对应的连接部，方便轮毂的安装定位；在连接部上连接用来支撑并移动叶片的叶片安装装置，从而使得叶片与轮毂快速对准定位，使得叶轮的组装快捷；

[0017] 2) 采用小车和安装在小车的支架辅助安装叶片，支架的弧形托板具有与叶片相匹配的形状，保护叶片不被划伤；

[0018] 3) 在小车上设置升降机构，以便调整支架的高度，从而调整叶片的高度，使得本发明的叶轮安装装置可以适用于不同型号叶轮的安装，结构设计简单，应用广泛。

附图说明

[0019] 图 1 是本发明风电机组叶片组装装置的立体效果图；

[0020] 图 2 是本发明小车和支架的安装结构图；

[0021] 图 3 是采用本发明的风电机组叶片组装装置进行叶片组装时的结构图；

[0022] 图 4 是图 3 中 A 部分的放大图。

[0023] 附图标记说明：1—安装座；10—连接部；2—长条形支腿；20—导轨；3—小车；4—支架；40—弧形托板；5—轮毂；6—叶片；7—升降机构；8—吊车。

具体实施方式

[0024] 图 1 是本发明风电机组叶片组装装置的立体效果图，如图 1 所示，本发明的风电机组叶片组装装置包括：用来定位和支撑轮毂 5 的安装座 1；多个用来将叶片 6（如图 1 所示）与轮毂 5 对准安装的叶片安装装置，通过分别连接安装座 1，形成叶轮组装平台，其中，安装座 1 设有多个分别连接多个叶片安装装置的连接部 10；其中，在组装叶片时，将轮毂 5 安装在安装座 1 上，使轮毂 5 的每一个变桨轴承分别对应一个叶片安装装置，然后将叶片 6 放置在相对应的一个叶片安装装置上，并移动到轮毂相应的一个变桨轴承，将其连接在一起。这样便实现了叶片与轮毂的快速对准定位、安装。

[0025] 其中，本发明的连接部 10 为设置在安装座 1 上端上的凸起；本发明的每个所述叶片安装装置包括：长条形支腿 2，与连接部 10 连接并与其同轴，长条形支腿 2 上设置有导轨 20；小车 3，安装在导轨 20 上并可沿导轨移动；支架 4，用来支撑叶片，安装在小车 2 上，其顶部固定有与叶片形状相匹配的弧形托板 40。

[0026] 具体地，如图 1 所示，安装座 1 为由钢板和法兰拼接成的简体结构，安装座 1 顶部
的法兰板用来装置轮毂 5, 安装座 1 的侧壁上设置有多个水平延伸的凸起, 长条形支腿 2 的一端与凸起的顶面法兰连接, 并且长条形支腿 2 的凸起同轴, 长条形支腿 2 沿着凸起的延伸方向延伸, 设计时, 应使得叶片 6 与轮毂 5 组件的重心落在安装座 1 和长条形支腿 2 在地面投影的范围内, 以避免叶片 6 与轮毂 5 组装后发生倾覆。长条形支腿 2 上设置有导轨 20, 导轨 20 沿长条形支腿 2 的长度方向延伸。导轨 20 上安置有小车 3, 如图 2 所示, 小车 3 的底部安装有滚轮, 小车 3 通过滚轮安置在导轨 20 上, 以便小车在导轨 20 上移动。小车的顶部安装有用以支撑叶片 6 ( 如图 4 所示) 的支架 4, 支架 4 的顶部固定有弧形托板 40, 弧形托板 40 具有与叶片 6 相匹配的形状。

[0027] 图 2 中示出的导轨 20 上安置有一个小车 3, 本发明可以根据叶片 6 长度的需要, 在导轨 20 上安置多个小车 3。

[0028] 本发明还可以在小车 3 的顶部安装升降机构 7, 将支架 4 安装在升降机构 7 的顶部, 这样当在支架 4 上放置不同规格的叶片时, 可以启动升降机构 7, 调整支架 4 的高度, 从而调整安置在支架 4 上的叶片的高度, 使之与轮毂 5 上的安装轴对齐, 以使叶片与轮毂的连接。

[0029] 本发明的升降机构 7 可以为液压升降机构, 也可以为电动升降机构或其它任何可以实现上下升降的机构。

[0030] 下面结合附图 1、3、4 对本发明的风电机组叶轮组装装置进行叶轮组装的过程进行详细描述。

[0031] 首先, 将安装座 1 放置在叶轮安装现场; 将多个长条形支腿 2 的一端分别与一个凸起固定连接, 并使得长条形支腿 2 沿着凸起的延伸方向延伸, 将小车 3 安置在长条形支腿 2 的导轨 20 上。

[0032] 然后, 将轮毂 5 安置在安装座 1 上, 如图 1、4 所示, 使轮毂 5 的每个安装轴分别对应一个长条形支腿 2, 将轮毂 5 与安装座 1 固定连接。

[0033] 之后, 将叶片 6 的根部安置在支架 4 顶部的弧形托板 40 上, 如图 3、4 所示, 根据安装的需要也可将叶片 6 的其它部位安置在支架 4 上。启动升降机构 7, 以便调整支架 4 的高度, 从而调整叶片 6 的高度, 使之与相应的安装轴相对应。将叶片 6 的叶尖支撑在托板 ( 图中未示出) 上; 用吊车 8 吊起叶片 6 的叶尖, 拆除托板 ( 如图 3 所示), 沿导轨 20 移动小车 3, 使得叶片随小车 3 一起向着轮毂 5 上相应的一个安装轴移动, 当叶片 6 的根部移动至与安装轴对齐时, 将叶片的根部与安装轴连接, 这样便实现了叶片 6 与轮毂 5 的组装。

[0034] 将叶片 6 连接到轮毂 5 上后, 可将小车 3 和支架 4 从导轨 20 上移除, 以便实施轮毂 5 的变桨操作。

[0035] 尽管上文对本发明作了详细说明, 但本发明不限于此, 本技术领域的技术人员可以根据本发明的原理进行修改, 因此, 凡按照本发明的原理进行的各种修改都应当理解为落入本发明的保护范围。
图 4