



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110657070 A

(43)申请公布日 2020.01.07

(21)申请号 201911000394.X

(22)申请日 2019.10.21

(71)申请人 上海宝冶集团有限公司

地址 200941 上海市宝山区庆安路77号

(72)发明人 张博峰 杨洋 郭正文 孙怀平
刘红涛

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 孙晓红

(51)Int.Cl.

F03D 13/10(2016.01)

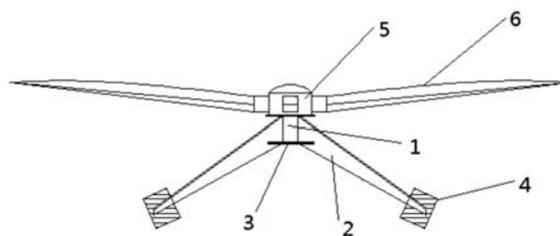
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种风机叶轮组装装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种风机叶轮组装装置,包括圆筒状的底座和连接底座的支架;底座设有用以固定风机叶轮的轮毂的螺孔,支架包括两条呈人字形设置的支腿,底座设于两条支腿的交汇处且垂直两条支腿所在的平面。本发明还公开一种应用上述风机叶轮组装装置的风机叶轮组装方法,包括:固定所述风机叶轮组装装置于地面;将风机叶轮的轮毂安装于所述底座;沿其中一个所述支腿的延伸方向吊装第一叶片;沿另外一个所述支腿的延伸方向吊装第二叶片;吊装第三叶片完成所述风机叶轮的组装。上述风机叶轮组装装置及方法提高了风机叶轮组装的便利性,解决了组装面积不足的问题,缩短了施工工程量,降低了施工成本。



1. 一种风机叶轮组装装置,其特征在于,包括圆筒状的底座(1)和连接所述底座(1)的支架;所述底座(1)设有用以固定风机叶轮的轮毂(5)的螺孔,所述支架包括两条呈人字形设置的支腿(2),所述底座(1)设于两条所述支腿(2)的交汇处且垂直两条所述支腿(2)所在的平面。

2. 根据权利要求1所述的风机叶轮组装装置,其特征在于,两条所述支腿(2)呈 120° 夹角设置。

3. 根据权利要求2所述的风机叶轮组装装置,其特征在于,所述底座(1)的底端设有第一垫板(3),所述支腿(2)远离所述底座(1)的一端设有第二垫板(4);所述第一垫板(3),和/或,所述第二垫板(4)设有地脚螺栓孔。

4. 根据权利要求3所述的风机叶轮组装装置,其特征在于,所述支腿(2)为型钢伸缩支架。

5. 根据权利要求4所述的风机叶轮组装装置,其特征在于,两条所述支腿(2)铰接。

6. 一种风机叶轮组装方法,其特征在于,应用权利要求4或5所述的风机叶轮组装装置,包括:

固定所述风机叶轮组装装置于地面;

将风机叶轮的轮毂(5)安装于所述底座(1);

沿其中一个所述支腿(2)的延伸方向吊装第一叶片;

沿另外一个所述支腿(2)的延伸方向吊装第二叶片;

吊装第三叶片完成所述风机叶轮的组装。

7. 根据权利要求6所述的风机叶轮组装方法,其特征在于,所述固定所述风机叶轮组装装置于地具体为:

确定所述风机叶轮的组装位置;

根据所述组装位置及所述风机叶轮的叶片(6)的长度调整所述支腿(2)的长度,并根据所述组装位置及所述支腿(2)的长度确定所述第一垫板(3)和所述第二垫板(4)的固定位置;

将所述第一垫板(3)和所述第二垫板(4)分别对准其所述固定位置,并通过地脚螺栓孔固定。

8. 根据权利要求7所述的风机叶轮组装方法,其特征在于,所述沿其中一个所述支腿(2)的延伸方向吊装第一叶片的步骤包括:

将所述轮毂(5)的任意两个安装孔分别对准两个所述支腿(2)的延伸方向并将所述轮毂(5)固定;

吊起全部所述叶片(6)并将全部所述叶片(6)与所述安装孔一一对应摆放;

采用第一吊车吊起所述第一叶片的根部,采用第二吊车吊起所述第一叶片的溜尾处;

移动所述第一吊车和所述第二吊车,将所述第一叶片水平吊起并沿其中一个所述支腿(2)的延伸方向固定于所述安装孔。

9. 根据权利要求8所述的风机叶轮组装方法,其特征在于,所述吊装第三叶片完成所述风机叶轮的组装的步骤之后还包括:

将组装完成的所述风机叶轮安装于风机转子;

拆除所述风机叶轮组装装置。

10. 根据权利要求9所述的风机叶轮组装方法,其特征在于,所述将组装完成的所述风机叶轮安装于风机转子具体为:

使用所述第一吊车勾住所述叶片(6)的叶尖;

使用所述第二吊车和绳索连接所述风机叶轮的叶根,在提升所述风机叶轮的同时通过所述绳索带动所述风机叶轮旋转;

调整所述风机叶轮的位置,将所述叶根处的零刻度线与连接所述风机叶轮和所述风机转子的变桨轴承的零刻度线对齐安装。

一种风机叶轮组装装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及风力发电技术领域,特别涉及一种风机叶轮组装装置。本发明还涉及一种应用上述风机叶轮组装装置的风机叶轮组装方法。

背景技术

[0002] 随着国家新能源开发的不断深入,风力发电发电量的占比不断提升。但随着陆上风电安装规模的快速发展,现存风电资源越来越紧张,且机位点有效的土地和权属问题日益剧增,山地等地形的风机叶轮安装成为本领域技术人员需要解决的技术问题。目前常规的吊装方法需要在山头开挖出一个40m*50m的吊装平台,需要平台平整、无沟壑,在平台上选定一个合适的位置,通过钻孔灌注桩,预埋钢筋混凝土和锚栓的基座,然后在平台上进行风机叶片和轮毂的安装,配置一台550t以上的主吊和一个130t以上辅吊配合完成整个风机的安装,安装完成后需要对该混凝土预埋桩进行处理并恢复平台地貌。现有的叶片和轮毂组装方式存在施工工程量大、施工难度高,且混凝土预埋桩存在不能重复利用等不足的问题。

[0003] 因此,如何解决吊装场地面积不足,风机叶轮吊装施工困难的问题成为本领域

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种风机叶轮组装装置,提高了风机叶轮组装的便利性,解决吊装面积不足的问题,缩短了施工工程量,降低了施工成本。本发明的另一目的是提供一种应用上述风机叶轮组装装置的风机叶轮组装方法。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种风机叶轮组装装置,包括圆筒状的底座和连接所述底座的支架;所述底座设有用以固定风机叶轮的轮毂的螺孔,所述支架包括两条呈人字形设置的支腿,所述底座设于两条所述支腿的交汇处且垂直两条所述支腿所在的平面。

[0006] 可选地,两条所述支腿呈120°夹角设置。

[0007] 可选地,所述底座的底端设有第一垫板,所述支腿远离所述底座的一端设有第二垫板;所述第一垫板,和/或,所述第二垫板设有地脚螺栓孔。

[0008] 可选地,所述支腿为型钢伸缩支架。

[0009] 可选地,两条所述支腿铰接。

[0010] 本发明还提供一种风机叶轮组装方法,应用上述风机叶轮组装装置,包括:

[0011] 固定所述风机叶轮组装装置于地面;

[0012] 将风机叶轮的轮毂安装于所述底座;

[0013] 沿其中一个所述支腿的延伸方向吊装第一叶片;

[0014] 沿另外一个所述支腿的延伸方向吊装第二叶片;

[0015] 吊装第三叶片完成所述风机叶轮的组装。

[0016] 可选地,所述固定所述风机叶轮组装装置于地面具体为:

[0017] 确定所述风机叶轮的组装位置;

[0018] 根据所述组装位置及所述风机叶轮的叶片的长度调整所述支腿的长度,并根据所述组装位置及所述支腿的长度确定所述第一垫板和所述第二垫板的固定位置;

[0019] 将所述第一垫板和所述第二垫板分别对准其所述固定位置,并通过地脚螺栓孔固定。

[0020] 可选地,所述沿其中一个所述支腿的延伸方向吊装第一叶片的步骤包括:

[0021] 将所述轮毂的任意两个安装孔分别对准两个所述支腿的延伸方向并将所述轮毂固定;

[0022] 吊起全部所述叶片并将全部所述叶片与所述安装孔一一对应摆放;

[0023] 采用第一吊车吊起所述第一叶片的根部,采用第二吊车吊起所述第一叶片的溜尾处;

[0024] 移动所述第一吊车和所述第二吊车,将所述第一叶片水平吊起并沿其中一个所述支腿的延伸方向固定于所述安装孔。

[0025] 可选地,所述吊装第三叶片完成所述风机叶轮的组装的步骤之后还包括:

[0026] 将组装完成的所述风机叶轮安装于风机转子;

[0027] 拆除所述风机叶轮组装装置。

[0028] 可选地,所述将组装完成的所述风机叶轮安装于风机转子具体为:

[0029] 使用所述第一吊车勾住所述叶片的叶尖;

[0030] 使用所述第二吊车和绳索连接所述风机叶轮的叶根,在提升所述风机叶轮的同时通过所述绳索带动所述风机叶轮旋转;

[0031] 调整所述风机叶轮的位置,将所述叶根处的零刻度线与连接所述风机叶轮和所述风机转子的变桨轴承的零刻度线对齐安装。

[0032] 相对于上述背景技术,本发明所提供的风机叶轮组装装置及方法,利用人字形设置的两条支腿进行支撑,支腿的交汇处设置底座,底座垂直两条支腿所在的平面,两条支腿贴合于地面,防止组装过程中发生侧翻,同时减少了占地面积。底座设置固定轮毂的螺孔,通过底座和支腿固定支撑轮毂,取代吊装平台的浇筑和预埋桩的支撑,无需大面积浇筑吊装平台,减少了组装场地的限制,降低了施工工程量和施工成本。通过将风机叶轮组装装置固定于地面,将轮毂安装于底座,依次将第一叶片和第二叶片沿支腿的延伸方向装入轮毂,防止组装过程发生侧翻,最后将第三叶片安装于轮毂,完成风机叶轮的组装,整个过程无需浇筑混凝土吊装平台和设置预埋桩,减少了施工量的施工成本,且该风机叶轮组装装置能够重复利用。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0034] 图1为本发明实施例所提供的风机叶轮组装装置的工作原理图;

[0035] 图2为本发明实施例所提供的风机叶轮组装方法的流程图。

[0036] 其中:

[0037] 1-底座、2-支腿、3-第一垫板、4-第二垫板、5-轮毂、6-叶片。

具体实施方式

[0038] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0039] 为了使本技术领域的技术人员更好地理解本发明方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0040] 请参考图1和图2,图1为本发明实施例所提供的风机叶轮组装装置的工作原理图,图2为本发明实施例所提供的风机叶轮组装方法的流程图,其中第一叶片和第二叶片仅用来区分叶片6的组装顺序。

[0041] 本发明所提供的风机叶轮组装装置包括圆筒状的底座1和用来连接支撑底座1的支架。底座1用来固定风机叶轮的轮毂5,为了实现将风机叶轮轮毂5固定,底座1上开设螺孔,通过螺孔与轮毂5上用来和转子及轴承连接的螺孔配合,将轮毂5固定于底座1上。支架包括呈人字形交汇设置的两条支腿2,底座1垂直两条支腿2所在的平面,两条支腿2贴合地面固定,避免组装过程中发生侧翻,且两条支腿2的设置减少了组装的占地面积,解决了组装场地限制,同时通过支腿2和底座1的支撑取代混凝土吊装平台和预埋桩的设置,减少了施工量,降低了施工成本。在轮毂5固定后即可逐次吊起叶片6,将叶片6依次安装于轮毂5,完成风机叶轮的组装。

[0042] 下面结合附图和具体实施例对本发明所提供的风机叶轮组装装置及方法进行详细的介绍。

[0043] 请参考图1,在发明所提供的一种具体实施例中,底座1为圆筒状,圆筒状的底座1的内周用来安放风机叶轮的轮毂5,螺孔设置在底座1的上端面,也即用来与轮毂5贴合的端面,通过螺孔将轮毂5相对底座1固定,便于叶片6的组装。支架的两条支腿2具体呈 120° 交叉设置,支腿2以 120° 设置是因为,现有的风机叶轮均为三叶片6,三个叶片6相间 120° 设置,两条支腿2以 120° 设置不仅用于叶片6安装的导向,更重要的是,在组装叶片6时首先分别沿两条支腿2装配,保持叶片6的重心落在支腿2的重心上方,提升了支架的稳定性,防止支架发生侧翻。这里的 120° 也并非绝对的 120° ,能够在保持叶片6组装过程的稳定性即可,示例性的,可以在 $120 \pm 5^\circ$ 范围内波动。支腿2的数目采用两条而非三条的目的在于,三条支腿2的占地面积更大,对地形的要求更高,在地形条件允许的情况下可以设置为三条支腿2,三条支腿2相间 120° 设置。两条或多条支腿2还可以设置为铰接连接的方式,根据需要调整相邻支腿2间的夹角。还可以在铰接处标注角度,通过在铰接处标注角度调整相邻支腿2的轴线夹角,调整相邻支腿2之间的夹角。

[0044] 此外,两条支腿2的夹角还与风机叶轮的叶片6的数目有关,尽管目前风机叶轮的叶片6数目通常为三片,但随着技术的发展,风机叶轮的叶片6数目可以为4或者更多,此时支腿2的数目可以与叶片6的数目相同,也可以在能够保持装配稳定性的前提下,减少支腿2数目进而减少对组装场地面积的限制。相邻支腿2的间的角度大致等于对应的相邻叶片6间的角度,使得组装时,首先组装的叶片6的重心落在对应的支腿2上方,从而保证组装过程支

架的稳定性。

[0045] 为了方便将该支腿2固定,可以在底座1用来贴合地面的底端设置第一垫板3,在支腿2远离底座1的一端设置第二垫板4,第一垫板3和第二垫板4采用厚度不小于2cm厚的钢制垫板,通过钢制垫板增大与地面接触面积,提升支架的稳定性。

[0046] 为了进一步防止支架发生侧翻,特别在第一垫板3或第二垫板4设置地脚螺栓孔,在固定第一风机叶轮组装装置时,可以选定组装点,确定第一垫板3和第二垫板4的设置位置,利用地脚螺栓和地脚螺栓孔将垫板乃至整个风机叶轮组装装置固定,防止在组装过程中操作不当引发侧翻。

[0047] 支腿2长度一般在10m左右,整个支架的重量在13t左右,支腿2可为长度固定的支腿2,但存在运输不便和通用性较差的问题。因此,可以选择型钢制作的型钢伸缩支架作为支腿2。一方面,可以在运输过程中,缩短支腿2便于运输,还可以根据叶片6的长度合理调整支腿2的长度,匹配不同规格的风机叶轮的组装。

[0048] 本发明还提供一种风机叶轮组装方法,应用上述实施例所提供的风机叶轮组装装置,具体流程如图2所示,包括以下步骤:

[0049] S1:固定所述风机叶轮组装装置于地面;

[0050] S2:将风机叶轮的轮毂5安装于所述底座1;

[0051] S3:沿其中一个所述支腿2的延伸方向吊装第一叶片;

[0052] S4:沿另外一个所述支腿2的延伸方向吊装第二叶片;

[0053] S5:吊装第三叶片完成所述风机叶轮的组装。

[0054] 其中,步骤S1固定所述风机叶轮组装装置于地面的操作包括:根据地形及场地空间选择合适组装位置,这里包括根据山体的坡度,以及局部的平整度选择组装位置,然后采用吊车将风机叶轮组装装置吊装到组装位置,根据风机叶轮的叶片6的长度调整两个支腿2的长度,当风机叶轮组装装置的两条支腿2为铰接时,还包括调整两条支腿2之间的夹角至 120° ,将两条支腿2贴合地面设置,之后确定第一垫板3和第二垫板4的固定位置,将第一垫板3和第二垫板4通过地脚螺栓和地脚螺栓固定孔固定,实现风机叶轮组装装置的相对地面的固定。

[0055] 步骤S2将风机叶轮的轮毂5安装于所述底座1主要包括将利用吊机吊或其它吊装装置将轮毂5吊起对准底座1安放。

[0056] 步骤S3沿其中一个所述支腿2的延伸方向吊装第一叶片的具体操作为:调整并旋转步骤S2安放的轮毂5,使轮毂5的两个安装孔对准两条支腿2的延伸方向,同时通过螺孔及螺栓将轮毂5相对底座1及风机叶轮组装装置固定;然后逐次将全部的叶片6与轮毂5的安装孔一一对应摆放完毕,之后进行第一叶片的组装。在第一叶片组装时,采用第一吊车吊起叶片6的根部,第二吊车吊起叶片6的溜尾处,同时移动第一吊车和第二吊车,保持第一叶片水平对准其中一个安装孔,沿着其中一个支腿2的延伸方向将第一叶片固定,此时第一叶片的重心落在与其对应的支腿2上,利用整体支架的稳定性,防止支架及风机叶轮组装装置侧翻。

[0057] 第一吊车通常选用起吊重量为550t左右的吊车,第二吊车一般选用起吊规格为130t左右的吊车,第一吊车和第二吊车在吊装叶片6时,通常垫上柔性衬物,具体吊装细节可参考现有风机叶轮组装流程规定。

[0058] 步骤S4吊装第二叶片的过程与步骤S3相同,此时第二叶片沿着另外一条支腿2的延伸方向安装于安装孔,第一叶片和第二叶片的中心分别落在以 120° 夹角设置的两条支腿2的上方,支架的稳定性良好。

[0059] 最后进行步骤S5对第三叶片进行组装,完成风机叶轮的组装,第三叶片的重力由第一叶片和第二叶片平衡。叶片6组装时,叶片定位块必须在柱头螺栓引导下同时安装,穿过叶片6轴承孔。当叶片6已经被装配到叶片6轴承上时,必须将所有的螺母和垫圈都装上。正确安装垫圈,使垫圈上的倒角靠着螺母。所有垫圈和螺母安装完成后使用电动扳手按照十字对角线方向预紧螺母。待预紧完成所有的螺母后使用液压扳手分三次按十字对角线方向紧固力矩:第一次紧固为终值的50%,第二次紧固为终值的100%。风机叶轮的吊装过程中的具体操作和对叶片6的保护措施可参考现有风机叶轮组装流程规定。

[0060] 特别的,在完成步骤S5之后,还包括将组装完成的风机叶轮安装在风机转子上,然后拆除风机叶轮组装装置。在风机叶轮安装于风机转子的过程中,需要采用第一吊机勾住叶尖,为保护叶尖,在叶尖处使用扁平起重细锁和玻璃纤维保护工具,使用第二吊车和绳索缠绕风机叶轮的叶根,在叶根处缠绕两圈,将绳索的两端分别固定在第二吊车的吊钩和吊臂上,在吊起风机叶轮的同时通过绳索带动风机叶轮旋转,从而调整风机叶轮的位置,使叶片6的根部的零刻度线与连接风机叶轮和风机转子的变桨轴承的零刻度线对准安装。

[0061] 以上对本发明所提供的风机叶轮组装装置及方法进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求要求的保护范围内。

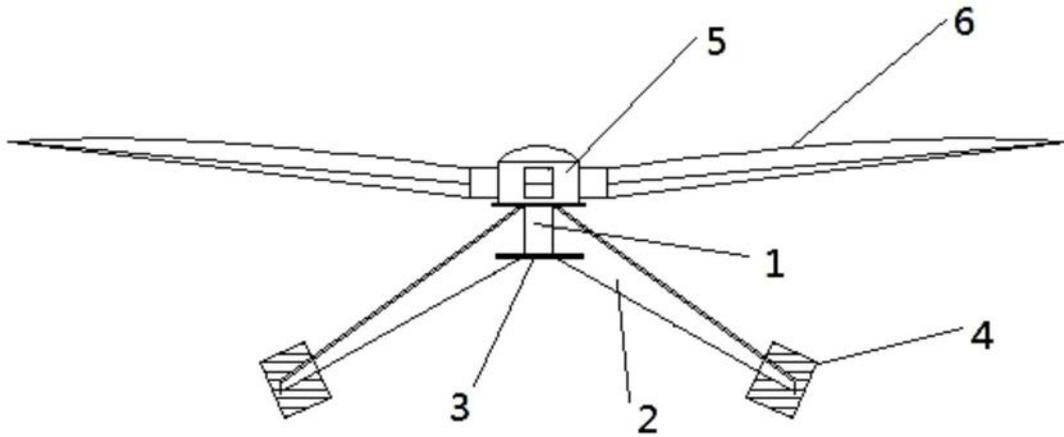


图1

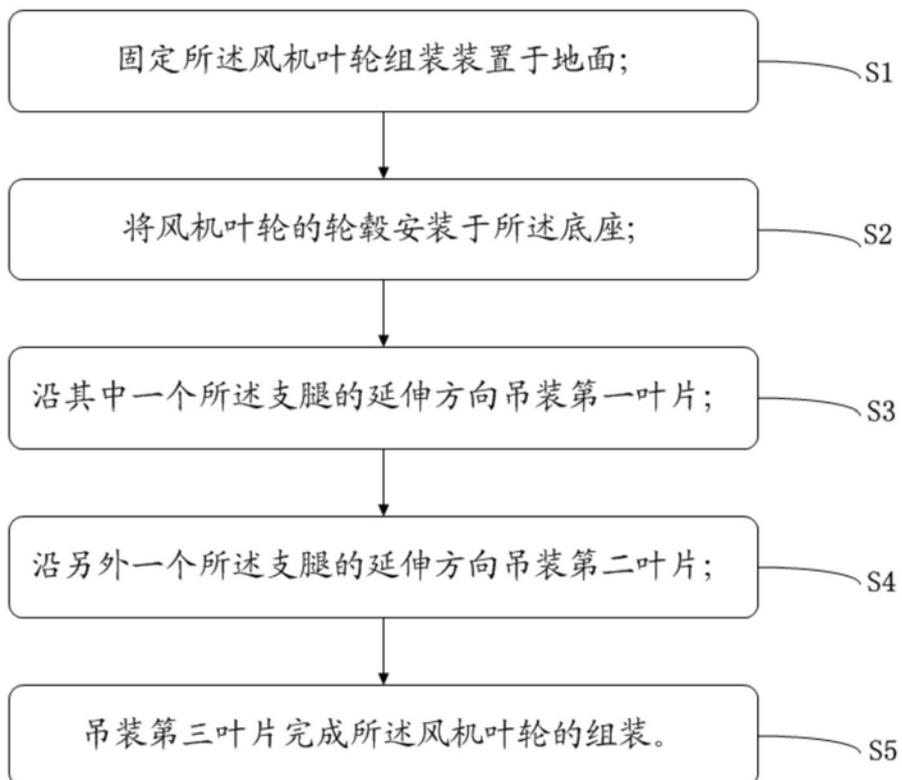


图2