



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105369820 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201510865470. 9

(22) 申请日 2015. 12. 02

(71) 申请人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路 1239 号

(72) 发明人 陈俊岭

(74) 专利代理机构 上海正旦专利代理有限公司

31200

代理人 张磊

(51) Int. Cl.

E02D 27/42(2006. 01)

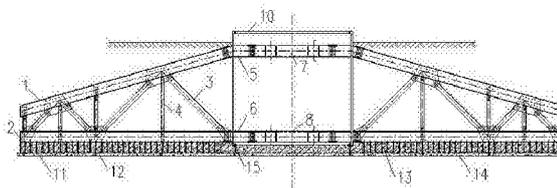
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

预制装配式钢结构风机基础

(57) 摘要

本发明涉及一种预制装配式钢结构风机基础,由多片平面桁架沿基础环圆周辐射状布置,平面桁架的数量可根据地质条件和承载要求进行调整,每片平面桁架由上下弦杆、斜杆和竖杆组成,上下弦杆之间通过斜杆和竖杆采用螺栓或焊接连接而成;相邻的竖杆之间形成的节间数量和斜杆布置方向可根据基础环直径和受力要求进行调整;当采用螺栓连接时,上下弦杆采用双拼的槽钢或角钢,斜杆和竖杆采用双拼角钢;采用焊接连接时,上下弦杆采用双拼角钢、双拼槽钢等中任一种,斜杆和竖杆采用单(双)拼角钢、单(双)拼槽钢、双拼槽钢等中任一种。本发明中平面桁架的构件之间通过焊接连接时,根据不同部位构件受力性能的差异,可选用不同的型钢产品,可扩大本发明的适用范围,用于一般风场建设中。



1. 一种预制装配式钢结构风机基础,其特征在于由多片平面桁架和基础环(10)组成,多片平面桁架沿基础环(10)圆周辐射状布置,平面桁架的数量可根据地质条件和承载要求进行调整,每片平面桁架由上弦杆(1)、下弦杆(2)、斜杆(3)和竖杆(4)组成,上弦杆(1)和下弦杆(2)之间通过斜杆(3)和竖杆(4)采用螺栓或焊接连接而成;相邻的竖杆(4)之间形成的节间数量和斜杆布置方向可根据基础环直径和受力要求进行调整;当上弦杆(1)和下弦杆(2)之间通过斜杆(3)和竖杆(4)采用螺栓连接时,上弦杆(1)和下弦杆(2)采用双拼的槽钢或者角钢,斜杆和竖杆采用双拼角钢;上弦杆(1)和下弦杆(2)之间通过斜杆(3)和竖杆(4)采用焊接连接时,上弦杆(1)和下弦杆(2)采用双拼角钢、双拼槽钢、钢管或者H型钢中任一种,斜杆和竖杆采用单拼角钢、双拼角钢、单拼槽钢、双拼槽钢、钢管或者H型钢中任一种;每片平面桁架与基础环(10)通过螺栓连接。

2. 根据权利要求1所述的预制装配式钢结构风机基础,其特征在于基础环(10)内设有下弦杆内支撑环梁(8),所述下弦杆内支撑环梁(8)与下弦杆(2)位于同一平面。

3. 根据权利要求1所述的预制装配式钢结构风机基础,其特征在于基础环(10)内设有上弦杆内支撑环梁(7),所述上弦杆内支撑环梁(7)两侧通过基础环(10)的环壁连接上弦杆(1)。

4. 根据权利要求1所述的预制装配式钢结构风机基础,其特征在于基础环(10)环壁塔筒内相对于上弦杆(1)的位置采用上弦杆内支撑(5)加劲,基础环(10)环壁塔筒内相对于下弦杆(2)的位置采用下弦杆内支撑(6)加劲。

5. 根据权利要求1所述的预制装配式钢结构风机基础,其特征在于基础环(10)根据运输需要分为若干段,相邻的段之间通过法兰或双剪连接,基础环(10)的环壁开孔以便于穿电缆。

6. 根据权利要求1所述的预制装配式钢结构风机基础,其特征在于上弦杆内支撑(5)内侧支撑于上弦杆内支撑环梁(7)上,下弦杆内支撑(6)内侧支撑于下弦杆内支撑环梁(8)上。

7. 根据权利要求1所述的预制装配式钢结构风机基础,其特征在于下弦杆(2)的下翼缘上均匀焊接有若干个焊钉(11),下弦杆(2)的下翼缘及下弦杆内支撑(6)的下翼缘均布置有定位螺杆(12),定位螺杆(12)的数量及具体位置根据现场安装要求确定,定位螺杆(12)比焊钉(11)长度稍长,便于现场调平。

8. 根据权利要求1所述的预制装配式钢结构风机基础,其特征在于多片平面桁架底部现场浇筑混凝土底板(13),其厚度和配筋根据刚度和承载力要求由计算确定,混凝土底板(13)底部为素混凝土垫层(14)。

9. 根据权利要求1所述的预制装配式钢结构风机基础,其特征在于基础环(10)环壁下方黏贴有软质材料(15),以减小由基础环直接传递到下部混凝土的集中力。

10. 根据权利要求1所述的预制装配式钢结构风机基础,其特征在于相邻平面桁架的上弦杆(1)之间通过上弦杆侧向支撑(9)连接。

预制装配式钢结构风机基础

技术领域

[0001] 本发明属于结构工程技术领域,具体涉及一种预制装配式钢结构风机基础,可有效缩短风机基础施工工期,降低工程造价,解决部分偏远山区因商品混凝土运输困难钢筋混凝土风机基础质量难以保障的问题。

背景技术

[0002] 随着人口数量的增加,能源和环境成为当前人们面临的两大主要问题。一方面,传统化石燃料的不断消耗促使人们寻求新的能源作为替代;另一方面,传统的化石燃料会导致空气污染和二氧化碳含量增加,引起温室效应。风力发电具有清洁无污染,单机容量大,经济效益和社会效益良好的特点,是目前最具发展潜力的新能源之一。风电机组运行时,作用在叶片上的空气动力、惯性力和弹性力等交变荷载通过塔架传到基础,使得基础的受力非常复杂。

[0003] 常见风机基础一般均为现浇钢筋混凝土结构,有埋入式基础环和预应力锚栓两种形式。埋入式基础环基础是将与底部塔筒通过法兰相连的基础环埋入混凝土中,基础环与混凝土共同受力、协同工作,当达到一定的荷载后,由于钢环与混凝土两种材料性能不同,钢环与混凝土间变形不能协调一致,将产生较明显滑移。预应力锚栓基础则是将锚栓笼预埋在混凝土基础中,塔架底部塔筒通过预埋锚栓与混凝土基础相连,通过对锚栓施加预应力保证连接部位刚度。这两种常见风机基础形式均需在现场浇筑混凝土,对于建设于偏远山区的风场,受运输条件的限制不能采用商品混凝土,而现场搅拌的混凝土受很多因素影响,难以保障质量。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种预制装配式钢结构风机基础,用于解决偏远山区因现场搅拌混凝土带来的混凝土基础质量问题,也可以用于缩短施工工期、降低基础造价。

[0005] 本发明提出的预制装配式钢结构风机基础,由多片平面桁架和基础环 10 组成,多片平面桁架沿基础环 10 圆周辐射状布置,平面桁架的数量可根据地质条件和承载要求进行调整,每片平面桁架由上弦杆 1、下弦杆 2、斜杆 3 和竖杆 4 组成,上弦杆 1 和下弦杆 2 之间通过斜杆 3 和竖杆 4 采用螺栓或焊接连接而成;相邻的竖杆 4 之间形成的节间数量和斜杆布置方向可根据基础环直径和受力要求进行调整;当上弦杆 1 和下弦杆 2 之间通过斜杆 3 和竖杆 4 采用螺栓连接时,上弦杆 1 和下弦杆 2 采用双拼的槽钢或者角钢,斜杆和竖杆采用双拼角钢;上弦杆 1 和下弦杆 2 之间通过斜杆 3 和竖杆 4 采用焊接连接时,上弦杆 1 和下弦杆 2 采用双拼角钢、双拼槽钢、钢管或者 H 型钢中任一种,斜杆和竖杆可采用单(双拼)角钢、单(双拼)槽钢、钢管或者 H 型钢(图 4)中任一种;每片平面桁架与基础环 10 通过螺栓连接。

[0006] 本发明中,基础环 10 内设有下弦杆内支撑环梁 8,所述下弦杆内支撑环梁 8 与下弦杆 2 位于同一平面。

[0007] 本发明中,基础环 10 内设有上弦杆内支撑环梁 7,所述上弦杆内支撑环梁 7 两侧通过基础环 10 的环壁连接上弦杆 1。

[0008] 本发明中,基础环 10 环壁塔筒内相对于上弦杆 1 的位置采用上弦杆内支撑 5 加劲,基础环 10 环壁塔筒内相对于下弦杆 2 的位置采用下弦杆内支撑 6 加劲。

[0009] 本发明中,基础环 10 可根据运输需要分为若干段(如两段等),相邻的段之间通过法兰或双剪连接,基础环 10 的环壁可开孔以便于穿电缆。

[0010] 本发明中,上弦杆内支撑 5 内侧支撑于上弦杆内支撑环梁 7 上,下弦杆内支撑 6 内侧支撑于下弦杆内支撑环梁 8 上。

[0011] 本发明中,下弦杆 2 的下翼缘上均匀焊接有若干个焊钉 11,下弦杆 2 的下翼缘及下弦杆内支撑 6 的下翼缘均布置有定位螺杆 12,定位螺杆 12 的数量及具体位置根据现场安装要求确定,定位螺杆 12 比焊钉 11 长度稍长,便于现场调平。

[0012] 本发明中,多片平面桁架底部现场浇筑混凝土底板 13,其厚度和配筋根据刚度和承载力要求由计算确定,混凝土底板 13 底部为素混凝土垫层 14。

[0013] 本发明中,基础环 10 环壁下方黏贴有软质材料 15,以减小由基础环直接传递到下部混凝土的集中力。

[0014] 本发明中,相邻平面桁架的上弦杆 1 之间通过上弦杆侧向支撑 9 连接,以维持平面桁架的上弦杆平面外稳定,侧向支撑可采用双拼角钢、双拼槽钢、H 型或钢管等型材。

[0015] 本发明中所有构件安装完毕后,可根据设计需求采用素土、素混凝土或毛石混凝土回填以满足基础抗倾覆要求(含基础环内侧)。

[0016] 本发明中所有构件截面尺寸均应根据基础受力通过计算确定,需要满足强度、稳定和刚度要求,所有钢构件根据腐蚀环境进行防腐处理。

[0017] 本发明平面桁架的构件通过螺栓连接时,构件的制作和加工可在工厂完成,散件运到现场后拼装,不仅可以解决部分偏远山区因商品混凝土运输困难而造成的混凝土质量难以保障的问题,还可以缩短工期、降低施工成本。本发明中平面桁架的构件之间通过焊接连接时,根据不同部位构件受力性能的差异,可选用不同的型钢产品,可扩大本发明的适用范围,用于一般风场建设中。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明下弦杆平面图。

[0019] 图 2 为本发明上弦杆平面图。

[0020] 图 3 为本发明剖面形式一(螺栓连接)。

[0021] 图 4 为本发明剖面形式二(焊接)。

[0022] 图中标号:1. 上弦杆;2. 下弦杆;3. 斜杆;4. 竖杆;5. 上弦杆内支撑;6. 下弦杆内支撑;7. 上弦杆内支撑环梁;8. 下弦杆内支撑环梁;9. 上弦杆侧向支撑;10. 基础环;11. 焊钉;12. 定位螺杆;13. 混凝土底板;14. 垫层;15. 软质材料。

具体实施方式

[0023] 下面通过优选实施例和附图对本发明技术方案作进一步的说明。

[0024] 实施例 1:如图 1—4 所示,由多片平面桁架沿基础环 10 塔筒圆周辐射状布置而

成,平面桁架的数量可根据地质条件和承载要求进行调整,平面桁架由上弦杆 1、下弦杆 2、斜杆 3 和竖杆 4 通过螺栓(或焊接)连接而成,相邻竖杆 4 之间构成的节间数量和斜杆布置方向可根据基础直径和受力要求进行调整。螺栓连接时上、下弦杆采用双拼的槽钢或者角钢,斜杆和竖杆采用双拼角钢(图 3);焊接连接时,上、下弦杆可采用双拼角钢、双拼槽钢、钢管或者 H 型钢,斜杆和竖杆可采用单(双拼)角钢、单(双拼)槽钢、钢管或者 H 型钢(图 4)。螺栓连接可在工厂或者现场拼接为平面桁架后安装就位,焊接连接在工厂完成。每片平面桁架与基础环 10 通过螺栓连接,基础环 10 内壁相对于上弦杆 1 和下弦杆 2 的位置分别采用上弦杆内支撑 5、下弦杆内支撑 6 加劲,基础环 10 可根据运输需要分为两段,用法兰或双剪连接,侧壁可开孔以便于穿电缆。上弦杆内支撑 5 内侧支撑于上弦杆内支撑环梁 7 上,下弦杆内支撑 6 内侧支撑于下弦杆内支撑环梁 8 上。下弦杆 1 下翼缘上焊接一定间距的焊钉 11,沿下弦杆 2 翼缘范围及下弦内支撑 6 的下翼缘布置定位螺杆 12,数量及具体位置根据现场安装要求确定。定位螺杆 12 比焊钉 11 长度稍长,便于现场调平。平面桁架底部现场浇筑混凝土底板 13,其厚度和配筋根据刚度和承载力要求由计算确定,混凝土底板 13 下部为素混凝土垫层 14。在基础环 10 管壁下方黏贴软质材料 15,以减小由基础环直接传递到下部混凝土的集中力。两相邻平面桁架的上弦杆 1 之间布置上弦侧向支撑 9 维持平面桁架上弦杆平面外稳定,侧向支撑可采用双拼角钢、双拼槽钢、H 型或钢管等型材。本发明中所有构件安装完毕后,可根据设计需求采用素土、素混凝土或毛石混凝土回填以满足基础抗倾覆要求(含基础环内侧)。

[0025] 将上述装置用于偏远山区因商品混凝土运输困难而导致混凝土基础质量难以保障的问题,用于一般风场建设中可缩短施工工期,降低施工成本。实际使用时,应先根据拟建风机的型号、环境及荷载情况、场地土承载力等设计基础的底面直径、桁架的片数和混凝土底板 13 的厚度,平面桁架的高度及构件的尺寸应按悬臂桁架根据其承担的荷载经计算确定。现场实施时,先施工素混凝土垫层 14,然后将基础环 10 吊装就位,并采用定位螺杆 12 调平。对于采用螺栓连接的平面桁架,可根据施工图位置原地拼装,并通过位于下弦杆下翼缘的定位螺杆 12 调平,拼装过程中及时安装上弦杆侧向支撑 9 维持平面桁架的平面外稳定;平面桁架及基础环调平就位后,浇筑混凝土底板 13。混凝土养护到设计强度后,对预制装配式基础进行素土回填。对于采用焊接连接的平面桁架,平面桁架的焊接工作在工厂完成,整片桁架运到现场后通过吊装就位,与基础环 10 通过螺栓连接,其余过程同螺栓连接的平面桁架。至此,完成本发明的安装工作。

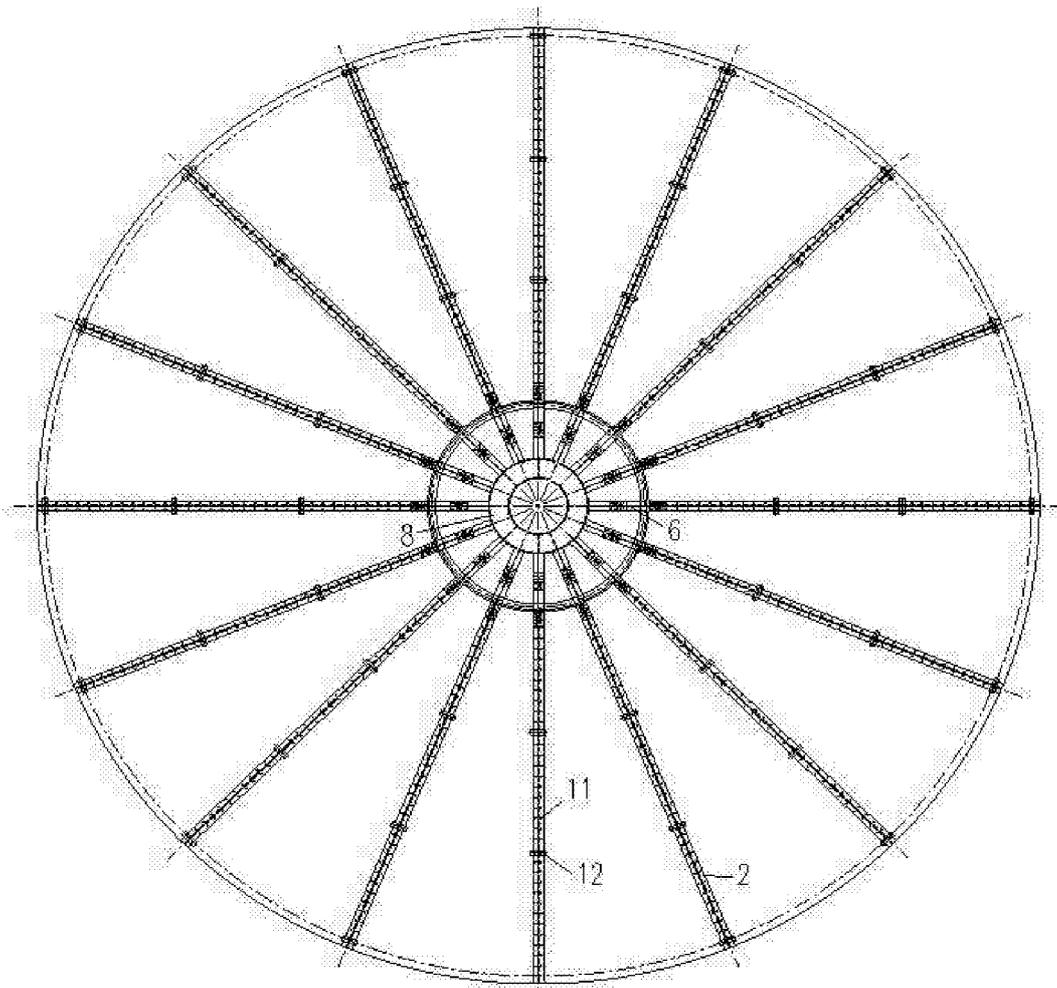


图 1

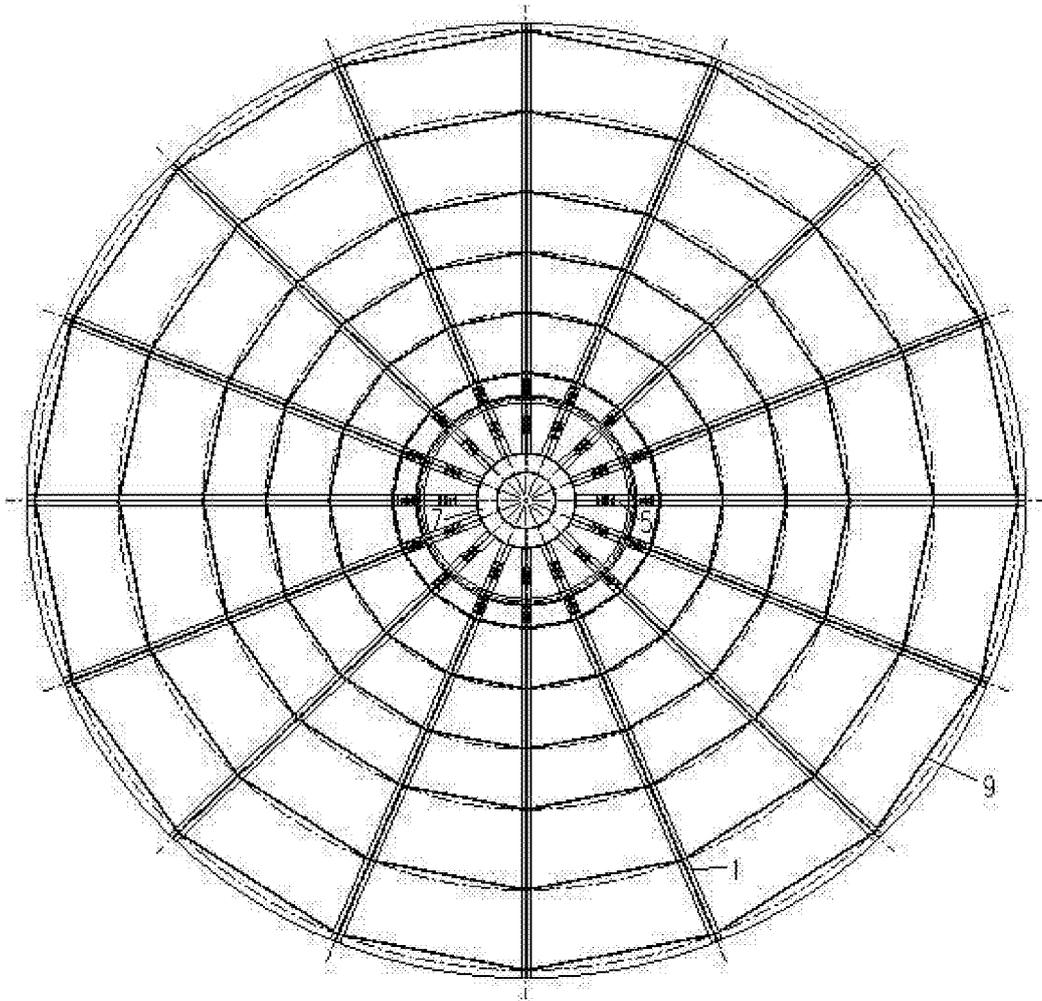


图 2

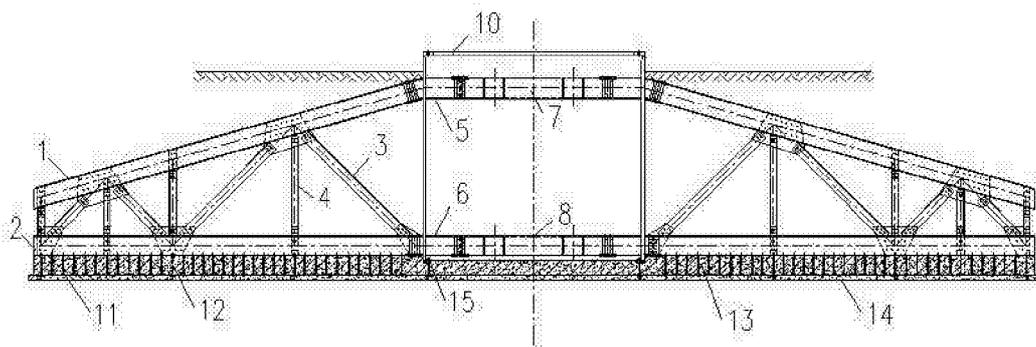


图 3

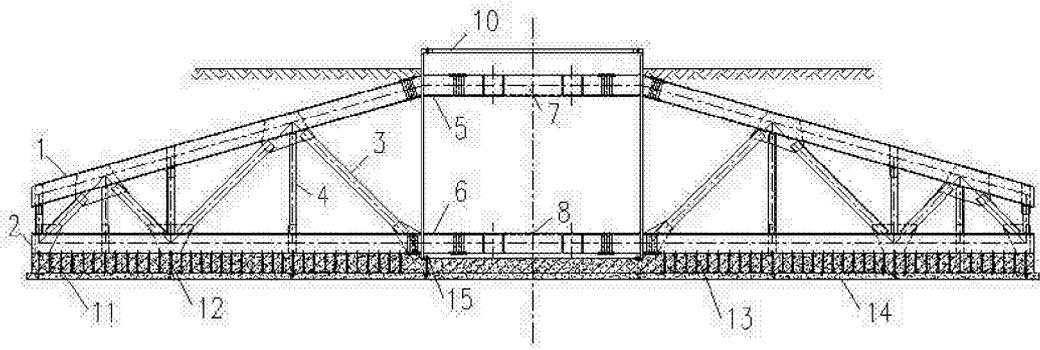


图 4