



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102182203 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201010258296. 9

(22) 申请日 2010. 08. 19

(73) 专利权人 江苏道达海上风电工程科技有限公司

地址 226259 江苏省启东市经济技术开发区
凯旋路

(72) 发明人 李爱东 练继建 丁红岩 王海军

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 夏心骏 曹若

(51) Int. Cl.

E02D 27/42(2006. 01)

E04H 12/10(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201284484 Y , 2009. 08. 05, 全文 .

CN 201513303 U , 2010. 06. 23, 全文 .

CN 201801883 U , 2011. 04. 20, 权利要求

1-11.

CN 2775138 Y , 2006. 04. 26, 全文 .

FR 2671569 A1 , 1992. 07. 17, 全文 .

GB 2436320 A , 2007. 09. 26, 全文 .

JP 3785119 B2 , 2006. 06. 14, 全文 .

NL 8304201 A , 1985. 07. 01, 全文 .

审查员 秦辉

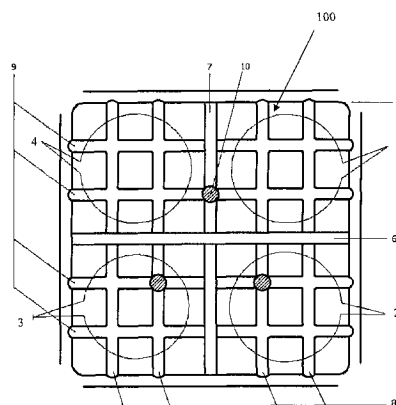
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种钢排式测风塔基础及测风塔结构

(57) 摘要

本发明提供一种钢排式测风塔基础和测风塔结构,所述钢排式测风塔基础包括有由多个空心钢管在横向上和纵向上交叉形成的钢排结构,所述钢排结构的外围通过四根同样为空心的边缘钢管包绕,在所述边缘钢管上设有钢排进水口以及相应的进水阀门,通过所述进水阀门外部水能够流过所述钢排进水口从而流入到所述钢排结构的空心钢管中。本发明钢排式测风塔基础具有施工简便,造价低,受力效果好,安全性高等优点。



1. 一种钢排式测风塔基础, 其特征在于, 所述钢排式测风塔基础包括有由多个空心钢管在横向上和纵向上交叉形成的钢排结构, 所述钢排结构的外围通过四个空心的边缘钢管包绕, 在所述边缘钢管上设有钢排进水口以及相应的进水阀门, 通过所述进水阀门外部水能够流过所述钢排进水口从而流入到所述钢排结构的空心钢管中。

2. 如权利要求 1 所述的钢排式测风塔基础, 其特征在于, 所述多个空心钢管的结构相同。

3. 如权利要求 1 所述的钢排式测风塔基础, 其特征在于, 在所述钢排结构中设置有分隔管, 所述分隔管将所述钢排结构进一步分隔成多个区域。

4. 如权利要求 3 所述的钢排式测风塔基础, 其特征在于, 每个区域中的钢管之间处于连通状态, 不同区域之间的钢管能够通过控制阀保持为相互连通或者相互隔断。

5. 如权利要求 3 所述的钢排式测风塔基础, 其特征在于, 所述分隔管将所述钢排结构分隔成大小相同的多个区域。

6. 如权利要求 1—5 任一所述的钢排式测风塔基础, 其特征在于, 每个空心钢管的两侧端口不封闭, 从而形成多个钢管进水口。

7. 如权利要求 3—5 任一所述的钢排式测风塔基础, 其特征在于, 所述多个空心钢管通过相贯焊实现连接, 所述分隔管直接穿心通过横向和 / 或纵向布置的空心钢管实现连接。

8. 如权利要求 1—5 任一所述的钢排式测风塔基础, 其特征在于, 所述钢排结构上还设有将塔架连接固定到所述钢排式测风塔基础上的连接装置。

9. 一种测风塔结构, 其包括有如权利要求 1—8 任一所述的钢排式测风塔基础, 所述测风塔结构进一步包括有塔架, 所述塔架具有多个主弦杆, 所述多个主弦杆通过连接装置固定连接在所述钢排式测风塔基础上。

10. 如权利要求 9 所述的测风塔结构, 其特征在于, 所述塔架进一步包括设置在所述主弦杆之间的多个横腹杆以及斜腹杆。

11. 如权利要求 9—10 任一所述的测风塔结构, 其特征在于, 所述测风塔结构固定设置在底部相对平坦的砂土或粘土地基中。

一种钢排式测风塔基础及测风塔结构

【技术领域】

[0001] 本发明涉及一种测风塔基础,尤其地,本发明涉及一种用于海上的钢排式测风塔基础以及测风塔结构。

【背景技术】

[0002] 由于石油能源的日益紧缺,人们在不断的探索各种新式能源的利用,例如太阳能、风能、潮汐能等。其中,风能是一种清洁的可再生能源,风能的应用已经引起了各国研发人员的广泛关注。风能利用一个最典型的方式就是利用风能进行发电。因此,在开阔的陆地(如沙漠草地中)或者海洋中,通过将风电机设置在高高耸起的风塔上来实现风力发电。尤其地,由于海上风况由于陆地,海风粗糙度较小,风湍流强度小,风向相对比较稳定,并且不需要占用陆地土地资源,海洋风力发电已经成为风电发展的重要方向。

[0003] 风电场测风塔受到风的脉动载荷以及设备和自重载荷的作用,这些载荷都将传递到其基础结构上。目前,测风塔的基础结构一般采用的是桩基础或重力式基础。其中桩基础主要包括有钻孔灌注桩基础、预制混凝土桩基础、钢管桩基础。当采用钻孔桩时,需要在海水下灌注混凝土,因此施工的周期需要花费较长时间;采用预制混凝土桩时,需考虑接桩,打入较难,且承台不易采用钢结构,施工周期长;采用钢管桩时,桩长小于 50m 时无需接桩,施工方便,但费用很高。钢管桩基本受力情况明确,抵抗极端工况的能力较强,尤其是海底洋流对钢管桩基础的影响较小,但其施工工艺较为复杂和海上防腐要求较高。重力式基础结构简单,施工方便且经济,但其体型较大,在海洋中受到的各种作用力复杂,受力情况不明确,且存在海浪,洋流等淘刷作用,容易失稳或产生倾斜。在目前的应用中,钢管桩基础仍是该领域最常见的一种应用。

[0004] 然而如前所述,钢管桩基础的施工工艺相对复杂,施工的费用也相对较高,一般需要通过导管架结构连接桩基础和塔身结构,桩基础的沉桩效率比较低,沉桩定位及扭角也较难以准确把握。并且钢管桩基础一般需要较好的防腐性能。

[0005] 正是如此,提供一种新型的测风塔基础,其能够进一步方便施工难度,降低施工成本,诚为本领域的技术人员亟需解决的技术问题。

【发明内容】

[0006] 本发明的一个目的在于,提供一种钢排式测风塔基础,其能够整体构造好后直接托运到指定地点,从而降低施工难度和施工费用,提高施工安全性。

[0007] 本发明的另一个目的在于,提供一种测风塔结构,其包括有前述的钢排式测风塔基础,从而可以将整个测风塔直接托运到指定地点进行安装。

[0008] 本发明的上述目的以及其他目的通过如下的技术方案实现:

[0009] 本发明提供了一种钢排式测风塔基础,所述钢排式测风塔基础包括有由多个空心钢管在横向上和纵向上交叉形成的钢排结构,所述钢排结构的外围通过四个空心的边缘钢管包绕,在所述边缘钢管上设有钢排进水口以及相应的进水阀门,通过所述进水阀门外部

水能够流过所述钢排进水口从而流入到所述钢排结构的空心钢管中。

[0010] 本发明提供的钢排式测风塔基础,优选地,所述多个空心钢管的结构相同。

[0011] 本发明提供的钢排式测风塔基础,优选地,在所述钢排结构中设置有分隔管,所述分隔管将所述钢排结构进一步分隔成多个区域。

[0012] 本发明提供的钢排式测风塔基础,优选地,每个区域中的钢管之间处于连通状态,不同区域之间的钢管能够通过控制阀保持为相互连通或者相互隔断。

[0013] 本发明提供的钢排式测风塔基础,优选地,所述分隔管将所述钢排结构分隔成大小相同的多个区域。

[0014] 本发明提供的钢排式测风塔基础,优选地,每个空心钢管的两侧端口不封闭,从而形成多个钢管进水口。

[0015] 本发明提供的钢排式测风塔基础,优选地,所述多个空心钢管通过相贯焊实现连接,所述间隔管直接穿心通过横向和/或纵向布置的空心钢管实现连接。

[0016] 本发明提供的钢排式测风塔基础,优选地,所述钢排机构上还设有将塔架连接固定到所述钢排式测风塔基础上的连接装置。

[0017] 本发明还提供一种测风塔结构,其包括有前述的钢排式测风塔基础,所述测风塔结构进一步包括有塔架,所述塔架具有多个主弦杆,所述多个主弦杆通过所述连接装置固定连接在所述钢排式测风塔基础上。

[0018] 本发明所提供的测风塔结构,优选地,所述塔架进一步包括设置在所述主弦杆之间的多个横腹杆以及斜腹杆。

[0019] 本发明所提供的测风塔结构,优选地,所述测风塔结构固定设置在底部相对平坦的砂土或粘土地基中。

[0020] 容易理解,本发明的钢排式测风塔基础可以将测风塔安装好后,整体托运到目的地,这样就减少了打桩船、运桩船、抛锚船等大型船舶的制造。只需经过托航,将测风塔运到指定地点,由于钢排式结构本身透水的特点,波动水体爬到钢排上后很快便渗到底部,因此受波流作用较小,且有防冲作用,既可减少施工成本,又可以提高施工的安全性,并且使整个施工过程更为简便。

[0021] 本发明的测风塔基础采用钢排式结构,一方面由于该结构由钢管结合构成,并且对钢排式结构进行分区,每个区间内的管道能够连通,从而使得本发明的钢排式结构能够充气自浮,因此不用大型驳船等特定运输工具将其运到施工现场,而是通过相关的牵引装置将其在海上进行牵引,从而漂浮到施工现场,这样就有效地降低了运输成本;另一方面该基础不需要大型辅助设备在海上进行塔架安装,而是在陆地制成整体,避免了因天气等外界因素造成的施工延期,更不需要在海上打桩,节省了打桩设备费用。此外,钢排式结构浮力强,吃水量少,水上行驶平稳,并且钢排式结构受流浪的作用力较小,因此施工拖运时,能够平稳安全的浮运到指定地点。

[0022] 进一步地,本发明的测风塔基础尤其适用于砂土中。由于砂土的底部相对平坦,在重力作用下测风塔可以平稳地固定在砂土底部。此外测风塔基础受力明确,且受到的外界作用力较小,从而在一定程度上节省了材料用量。

【附图说明】

- [0023] 下面结合附图,对本发明的实施方案进行详细或者优选的描述,其中,
- [0024] 图 1 为本发明的一种优选实施方式的钢排式测风塔基础的平面结构示意图;
- [0025] 图 2 为具有图 1 所示钢排式测风塔基础的测风塔结构示意图。
- [0026] 图中的附图标记为:
- | | | |
|--------|---------|----------|
| [0027] | 1 第一区域 | 2 第二区域 |
| [0028] | 3 第三区域 | 4 第四区域 |
| [0029] | 5 钢排进水口 | 6 分隔管 |
| [0030] | 7 分隔管 | 8 钢管进水口 |
| [0031] | 9 钢管进水口 | 100 钢排结构 |

【具体实施方式】

[0032] 容易理解,根据本发明的技术方案,在不变更本发明的实质精神下,本领域的一般技术人员可以提出本发明的多个结构方式。因此以下具体实施方式以及附图仅是对本发明的技术方案的具体说明,而不应当视为本发明的全部或者视为对本发明技术方案的限定或限制。

[0033] 下面参考图 1,本发明的钢排式测风塔基础包括有由多个钢管在横向上和纵向上交叉形成的钢排结构 100,并进一步优选地,钢管在横向和纵向上均匀分布。在图 1 所示的实施例中,钢排结构 100 的外围通过四个边缘钢管包绕,并且优选地,在钢排结构 100 的外围设置多个钢排进水口 5 以及相应的进水阀门(未图示),通过控制进水阀门可以控制海水流过进水口从而进入到钢排结构 100 中。在图 1 中,钢排进水口 5 直接设置在边缘钢管上。其中优选地,每个钢管的结构基本相同,都为空心结构,用以保证测风塔基础具有较大的浮力。钢排结构 100 通过分隔装置被分成若干个区域。如图 1 中所优选图示,分隔装置为横向布置的分隔管 6 和纵向布置的分隔管 7,并且分隔管 6 和 7 的结构形状与钢管基本相同,并且优选地,分隔管 6 和 7 布置在钢排结构 100 的中心,从而将图 1 中所示的钢排结构 100 分隔成大小相同的 4 个区域,也就是第一区域 1、第二区域 2、第三区域 3 和第四区域 4。当然,本领域的技术人员也可以理解,钢排结构 100 也可以被分隔成其他的多个区域,如 16 个区域。

[0034] 在本发明的优选实施方式中,每个区域中的管道保持为相互连通状态,并且不同区域之间的管道通过相应的控制阀门(未图示)保持为相互连通或者相互隔断。如图 1 和图 2 中所示,每个连通钢管的端口优选处于不密封状态,从而形成如图中所示的连通钢管进水口 8 和 9。当海水经过钢排进水口 5 进入钢排时,可以通过连通钢管进水口 8 和 9 进入到各个钢管中,从而根据实际情况控制钢排的沉浮状态。

[0035] 当制造本发明的钢排式测风塔基础时,优选地同一个区域内相互连通的钢管可以通过典型相贯焊实现,未连通部分可以通过穿心式连接实现,例如间隔管 7 可以直接穿心通过横向布置的各个钢管实现其与各个钢管之间的连接。并且进一步优选地,连接部分还设有加强筋,用以保证钢管连接部分的连接强度以及避免由于焊接可能的缺陷引起的漏水情况。并且如前所述,钢排结构中的区域可以根据实际情况进行设定,其具体数量优选为 4-16 个。钢排的长宽、每个钢管的厚度,钢的型号要根据所受荷载、海水水位和地址条件等实际情况进行确定。例如,对于塔架高 100m 的测风塔而言,钢排基础的尺寸可以设定为

25m×25m,每个钢管的直径可以为1.5m,厚度在15~40mm不等,从而保证浮运要求。

[0036] 进一步参考图1和图2,在本发明的钢排式测风塔基础上,还设有用于将塔架连接固定在基础上的连接装置10。在图1所示的实施例中,塔架的主弦杆为三根,相应地,在测风塔基础上的连接装置10也为三个。并且进一步优选地,连接装置10在测风塔基础上均匀围绕其中心分布,从而使得测风塔基础各个部分承受的压力比较均匀。这里连接装置10可以采用多种方式,例如连接板、或者连接套筒、或者通过焊接或者铆接将塔架固定在连接装置并将连接装置焊接或铆接到钢排上,等。这里不多赘述。

[0037] 进一步参考图2,其进一步示意出了塔架的结构。如图中所示,塔架也是优选通过钢管搭建成桁架结构。在图中,塔架的主弦杆13通过连接装置10固定在钢排式测风塔基础上,并可进一步通过相应的加强结构对其连接进行加强。优选地,主弦杆13的直径与厚度自下而上逐渐变小。在主弦杆13之间设置有多个横腹杆11以及斜腹杆12。

[0038] 本发明的钢排式测风塔基础以及塔架形成的测风塔结构可以直接在陆地上整体制造。制造完成后可以将测风塔托运到海水平面上,并且控制钢排中的钢管为充气状态,从而保证其较大的浮力将整个测风塔浮在水面上。通过相关的托引装置将测风塔托运到指定位置后,对测风塔基础中的阀门进行控制,从而将海水引入到钢管中使得测风塔基础下沉到指定位置,并将其固定安装在指定位置。

[0039] 本发明的测风塔结构优选用于底面相对平坦的砂土或粘土地基,从而便捷于接触面解较大的平坦的钢排式测风塔基础的安装固定。

[0040] 容易理解,本发明的测风塔结构优选适用于海洋上,当然,在内陆湖泊中,本发明的这种技术构思和方案同样可以适用,仅是在测算钢排大小以及钢管内径时,需要考虑淡水浮力相对较小等因素。

[0041] 本发明的钢排式测风塔基础由于为框架结构,施工中所受流浪的荷载小,并且具有防冲作用,根据具体施工情况可通过改变钢管尺寸来改变浮力大小,托运沉放方法简单,施工费用大大降低。

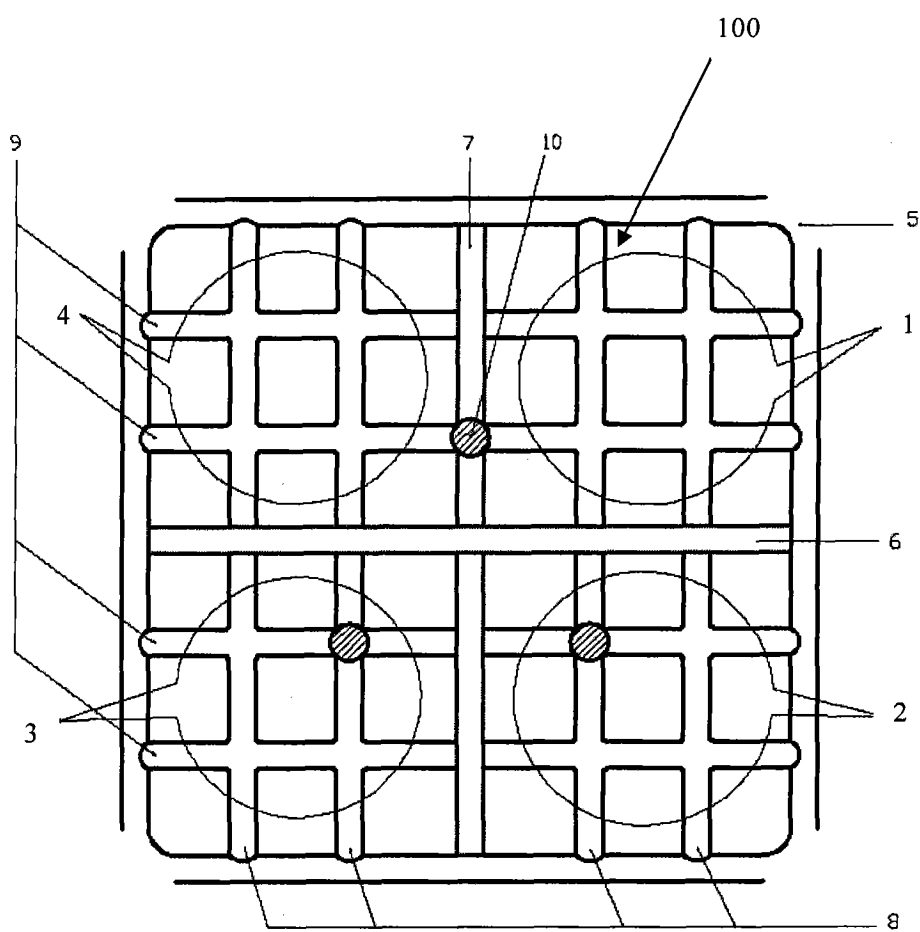


图 1

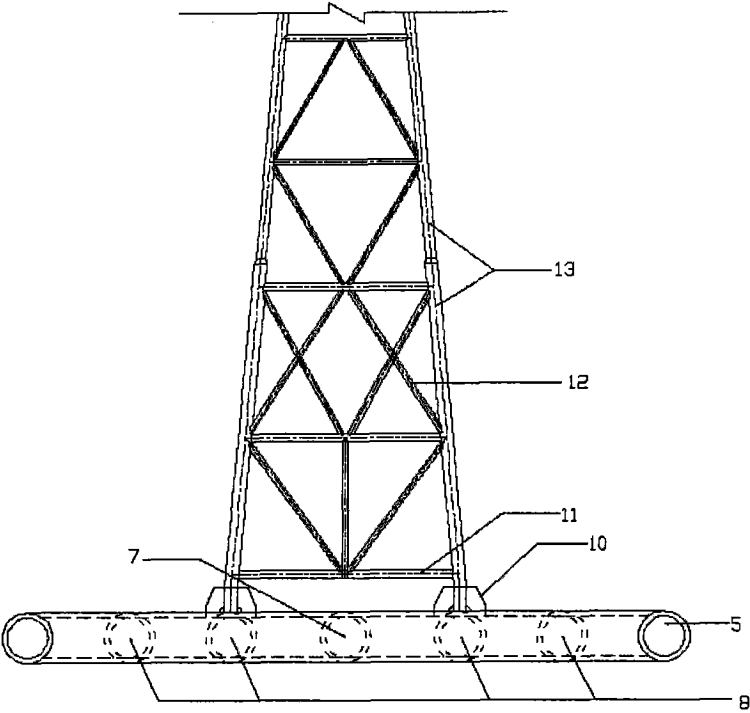


图 2