(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118223519 A
(43)申请公布日 2024.06.21

(21)申请号 202410435158.5
(22)申请日 2024.04.11
(71)申请人 上海勘测设计研究院有限公司
地址 200434 上海市虹口区逸仙路388号
(72)发明人 石玉琪 乐治济 林旻 余武发 陈校锋 甘立浪
(74)专利代理机构 上海光华专利事务所(普通合伙) 31219
专利代理师 李双娇
(51)Int.Cl.
E02D 27/42(2006.01)
E02D 27/52(2006.01)
E02D 27/18(2006.01)
E02D 27/20(2006.01)
E02D 5/24(2006.01)
E02D 5/28(2006.01)

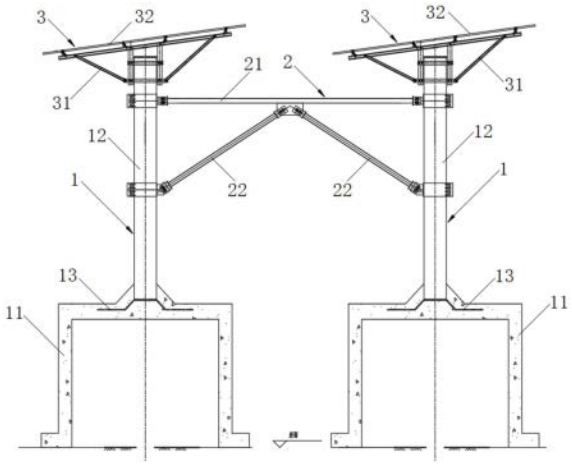
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种砼沉箱式海上光伏支架基础

(57)摘要

本发明涉及海上光伏技术领域,尤其涉及一种砼沉箱式海上光伏支架基础,包括基础组件,基础组件包括砼沉箱和竖直管桩,竖直管桩的底端与砼沉箱的顶部相连接,竖直管桩的顶端用于支撑光伏组件。结构针对性强,通过砼沉箱作为底部基础,在浅覆盖层以及裸岩地区无需嵌岩施工,由自重或配重下沉即可完成施工,大大减少了投资及工期;结构高效合理;基础稳定性好,抗水平力及抗倾覆能力强;基础结构以混凝土为主体,钢材用量少,造价低廉且在海洋环境中防腐压力小;施工便捷,将作为底部基础的砼沉箱沉放到位即可,无需嵌岩或沉桩,对缩短建设周期具有积极意义。



CN 118223519 A

1.一种砼沉箱式海上光伏支架基础,其特征在于,包括基础组件(1),所述基础组件(1)包括砼沉箱(11)和竖直管桩(12),所述竖直管桩(12)的底端与所述砼沉箱(11)的顶部相连接,所述竖直管桩(12)的顶端用于支撑光伏组件(3)。

2.根据权利要求1所述的砼沉箱式海上光伏支架基础,其特征在于,所述砼沉箱(11)为钢筋混凝土结构。

3.根据权利要求1所述的砼沉箱式海上光伏支架基础,其特征在于,所述砼沉箱(11)为内部中空的箱体结构。

4.根据权利要求1所述的砼沉箱式海上光伏支架基础,其特征在于,所述砼沉箱(11)的底部设有桩脚或桩靴。

5.根据权利要求1所述的砼沉箱式海上光伏支架基础,其特征在于,所述竖直管桩(12)为成品预制结构。

6.根据权利要求1所述的砼沉箱式海上光伏支架基础,其特征在于,所述竖直管桩(12)的两端设有端板,所述竖直管桩(12)的底端的端板与所述砼沉箱(11)的顶部相连接,所述竖直管桩(12)的顶端的端板用于与所述光伏组件(3)相连接。

7.根据权利要求6所述的砼沉箱式海上光伏支架基础,其特征在于,所述竖直管桩(12)的底端的端板设有连接件(13),所述连接件(13)预埋于所述砼沉箱(11)的顶部内部。

8.根据权利要求1至6中任意一项所述的砼沉箱式海上光伏支架基础,其特征在于,所述基础组件(1)设有至少两个,相邻所述基础组件(1)的所述竖直管桩(12)之间通过连接梁组件(2)相连接。

9.根据权利要求8所述的砼沉箱式海上光伏支架基础,其特征在于,所述连接梁组件(2)至少包括水平设置的横梁(21),所述横梁(21)的两端分别与相邻所述基础组件(1)的所述竖直管桩(12)相连接。

10.根据权利要求9所述的砼沉箱式海上光伏支架基础,其特征在于,所述连接梁组件(2)还包括倾斜或竖直设置的斜梁(22),所述斜梁(22)与所述横梁(21)相连接构成空间桁架结构。

一种砼沉箱式海上光伏支架基础

技术领域

[0001] 本发明涉及海上光伏技术领域,尤其涉及一种砼沉箱式海上光伏支架基础。

背景技术

[0002] 随着全球碳减排进程加速,可持续发展的清洁能源成为了主角,光伏市场也迎来了开发热。海洋光伏无需占用宝贵的陆地资源,相较陆上光伏具有天然的环境优势:水面开阔没有遮挡物,日照较长且利用充分(水面反射光),可显著提升发电量,水上光伏发电量较陆地光伏高5%-10%。

[0003] 进行规模化开发时,需关注成本降低、海洋环境适配、施工高效等要点。不同地域海洋环境差异大。现有的主流海上光伏支架基础钢结构用量大,造价高昂,且面临严苛海洋环境下的防腐蚀问题,结构施工模式较单一。

[0004] 当建设场区地基基础为裸岩或浅覆盖层时,采用传统桩基础将面临嵌岩的问题。一般光伏场区的桩基用量以万根为单位,均采用嵌岩设计时成本及工期均将不可控,从而使项目失去投资价值。

发明内容

[0005] 鉴于现有技术的上述缺陷,本发明要解决的技术问题是提供一种低成本且结构高效的砼沉箱式海上光伏支架基础。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0007] 本发明提供一种砼沉箱式海上光伏支架基础,包括基础组件,基础组件包括砼沉箱和竖直管桩,竖直管桩的底端与砼沉箱的顶部相连接,竖直管桩的顶端用于支撑光伏组件。

[0008] 优选地,砼沉箱为钢筋混凝土结构。

[0009] 优选地,砼沉箱为内部中空的箱体结构。

[0010] 优选地,砼沉箱的底部设有桩脚或桩靴。

[0011] 优选地,竖直管桩为成品预制结构。

[0012] 优选地,竖直管桩的两端设有端板,竖直管桩的底端的端板与砼沉箱的顶部相连接,竖直管桩的顶端的端板用于与光伏组件相连接。

[0013] 优选地,竖直管桩的底端的端板设有连接件,连接件预埋于砼沉箱的顶部内部。

[0014] 优选地,基础组件设有至少两个,相邻基础组件的竖直管桩之间通过连接梁组件相连接。

[0015] 优选地,连接梁组件至少包括水平设置的横梁,横梁的两端分别与相邻基础组件的竖直管桩相连接。

[0016] 优选地,连接梁组件还包括倾斜或竖直设置的斜梁,斜梁与横梁相连接构成空间桁架结构。

[0017] 与现有技术相比,本发明具有显著的进步:

[0018] 本发明的砼沉箱式海上光伏支架基础,采用砼沉箱作为底部基础,由竖直设于砼沉箱顶部的竖直管桩支撑光伏组件,具有以下优点:(1)结构针对性强,通过砼沉箱作为底部基础,在浅覆盖层以及裸岩地区无需嵌岩施工,由自重或配重下沉即可完成施工,大大减少了投资及工期;(2)结构高效合理,由砼沉箱、竖直管桩装配组成,砼沉箱提供竖向承载力、竖直管桩连接上下部结构以支撑光伏组件;(3)基础稳定性好,抗水平力及抗倾覆能力强;(4)基础结构以混凝土为主体,钢材用量少,造价低廉且在海洋环境中防腐压力小;(5)施工便捷,将作为底部基础的砼沉箱沉放到位即可,无需嵌岩或沉桩,对缩短建设周期具有积极意义。

附图说明

[0019] 图1是本发明实施例的砼沉箱式海上光伏支架基础的结构示意图。

[0020] 其中,附图标记说明如下:

[0021]	1	基础组件
[0022]	11	砼沉箱
[0023]	12	竖直管桩
[0024]	13	连接件
[0025]	2	连接梁组件
[0026]	21	横梁
[0027]	22	斜梁
[0028]	3	光伏组件
[0029]	31	组件支架
[0030]	32	光伏板

具体实施方式

[0031] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细说明。这些实施方式仅用于说明本发明,而并非对本发明的限制。

[0032] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0033] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0034] 此外,在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0035] 如图1所示,为本发明提供的砼沉箱式海上光伏支架基础的一种实施例。本实施例

的砼沉箱式海上光伏支架基础是一种尤其适用于海上浅覆盖层地区或裸岩地区的成本低廉、组装便捷、施工可行的砼沉箱式海上光伏支架基础。

[0036] 本实施例的砼沉箱式海上光伏支架基础包括两个基础组件1,基础组件1包括砼沉箱11和竖直管桩12。砼沉箱11构成基础组件1的底部基础,竖直管桩12竖直设置并位于砼沉箱11的上方,竖直管桩12的底端与砼沉箱11的顶部相连接固定,竖直管桩12的顶端用于支撑光伏组件3。

[0037] 优选地,本实施例的砼沉箱式海上光伏支架基础包括至少两个基础组件1,每个基础组件1均包括砼沉箱11和竖直管桩12。相邻基础组件1的竖直管桩12之间通过连接梁组件2相连接固定。

[0038] 本实施例的砼沉箱式海上光伏支架基础,采用砼沉箱11作为底部基础,由竖直设于砼沉箱11顶部的竖直管桩12支撑光伏组件3,砼沉箱11和竖直管桩12构成基础组件1,基础组件1可以单独使用,也可以由多个相互联结构成受力整体,相邻的竖直管桩12之间由连接梁组件2相连接加固,具有以下优点:

[0039] (1)结构针对性强,通过砼沉箱11作为底部基础,在浅覆盖层以及裸岩地区无需嵌岩施工,由自重或配重下沉即可完成施工,大大减少了投资及工期;

[0040] (2)结构高效合理,由砼沉箱11、竖直管桩12和连接梁组件2装配组成,砼沉箱11提供竖向承载力、竖直管桩12连接上下部结构以支撑光伏组件3、连接梁组件2在水平面将基础组件1结构联结为受力整体;

[0041] (3)基础稳定性好,抗水平力及抗倾覆能力强;

[0042] (4)基础结构以混凝土为主体,钢材用量少,造价低廉且在海洋环境中防腐压力小;

[0043] (5)施工便捷,将作为底部基础的砼沉箱11沉放到位即可,无需嵌岩或沉桩,对缩短建设周期具有积极意义。

[0044] 本实施例中,优选地,砼沉箱11为钢筋混凝土结构,可保证底部基础的自重和强度。

[0045] 本实施例中,优选地,砼沉箱11为内部中空的箱体结构。砼沉箱11的轮廓形状并不局限,例如可以为但不限于圆形或多边形。

[0046] 本实施例中,优选地,砼沉箱11的底部可以设有桩脚或桩靴。根据实际应用环境的需求,在砼沉箱11的底部设置桩脚或桩靴,可以有利于砼沉箱11的沉放到位和稳固。

[0047] 本实施例中,优选地,竖直管桩12为成品预制结构,即竖直管桩12为预制管桩。竖直管桩12的材质并不局限,例如可以为但不局限于钢管桩、PC管桩、PRC管桩、PHC管桩或其它预制混凝土桩。

[0048] 本实施例中,优选地,竖直管桩12的两端设有端板,竖直管桩12的底端的端板与砼沉箱11的顶部相连接固定,竖直管桩12的顶端的端板用于与光伏组件3相连接。

[0049] 进一步,竖直管桩12的底端的端板设有连接件13,连接件13预埋于砼沉箱11的顶部内部。连接件13优选焊接在竖直管桩12的底端的端板上,并埋入砼沉箱11的顶部钢筋网内浇筑,从而与砼沉箱11连接为受力整体,使得竖直管桩12的底端与砼沉箱11连接为受力整体。

[0050] 本实施例中,优选地,连接梁组件2至少包括水平设置的横梁21,横梁21的两端分

别与相邻基础组件1的竖直管桩12相连接,从而在水平面将相邻的基础组件1结构联结为受力整体。

[0051] 进一步,连接梁组件2还包括倾斜或竖直设置的斜梁22,斜梁22与横梁21相连接构成空间桁架结构。连接梁组件2采用由横梁21和斜梁22构成空间桁架结构,具有连接稳定性好的优点。空间桁架结构的形状并不局限,例如可以为但不局限于K型、H型或其它形状的空间桁架结构。

[0052] 以K型的空间桁架结构为例,连接梁组件2还包括两根倾斜设置的斜梁22,两根斜梁22与一根横梁21相连接构成K型,两根斜梁22的一端均连接于横梁21的中部,两根斜梁22的另一端分别与相邻基础组件1的竖直管桩12相连接。由一根横梁21和两根斜梁22组成的K型的连接梁组件2具有连接稳定性好的优点。

[0053] 较佳地,连接梁组件2由横梁21和斜梁22构成的空间桁架结构,可借助横梁21作为平台进行海上作业。

[0054] 本实施例中,连接梁组件2的横梁21和斜梁22结构可以采用钢梁或预制混凝土梁,其中,采用钢梁时需要采取涂层防腐措施。

[0055] 本实施例中,连接梁组件2的横梁21和斜梁22结构与竖直管桩12之间的连接结构可以采用抱箍等机械连接,也可以采用焊接。

[0056] 本实施例中,光伏组件3包括组件支架31和光伏板32,组件支架31与竖直管桩12的顶端相连接固定,光伏板32由组件支架21支撑固定,从而实现竖直管桩12的顶端支撑光伏组件3。组件支架31的结构并不局限,可以采用现有的组件支架31结构,例如组件支架31可以由檩条、斜撑、立柱、拉条等钢结构组成,拼装完成后安装固定于竖直管桩12的顶端上。

[0057] 本实施例中,光伏组件3的组件支架31可以借助K型的连接梁组件2中的横梁21作为平台进行海上散件拼装作业,也可以与基础组件1和连接梁组件2在陆地上整体安装完成后再整体吊装。

[0058] 采用本实施例的砼沉箱式海上光伏支架基础,其施工方法的基本原理为:

[0059] 第一步、首先根据海洋水文、风压、地质条件计算确定砼沉箱11、竖直管桩12、连接梁组件2中梁系、节点、组件支架31的长度和型号尺寸。

[0060] 第二步、将砼沉箱11、竖直管桩12在岸上完成预制和组装,形成基础组件1。根据天气、海况、运输距离确定合适的施工窗口,结合运输船舶的参数特性制定出运方案,进行基础组件1的出运。

[0061] 第三步、进行基床处理。基床处理前首先对地基土进行分类评估。当地基土为性质较好的基岩时,对基岩进行基床整平、碎石填隙、夯实等简单处理以满足承载力要求。当地基土以淤泥或砂质土为主时,需通过计算选择合适的基床处理方式,包括但不限于开挖换填、挤密砂桩加固、水泥搅拌桩加固等。

[0062] 第四步、进行基础组件1的定位和安装。采用北斗定位系统将基础组件1精确定位于设计坐标点。采用浮吊船对基础组件1进行起吊下放,下放过程中对砼沉箱11倾角进行实时监控和调平,缓慢下沉至上一步处理完成的基床面。

[0063] 第五步、进行工程区域水平波浪力、水流力、水平风力的核算,如总水平荷载对基础组件1产生了过大的倾覆弯矩,可在各个基础组件1的竖直管桩12间进行连接梁组件2的安装。连接梁组件2采用K型、H型或其它形状的空间桁架结构,使各个基础组件1联结为受力

整体。

[0064] 最后一步、进行光伏组件3的组拼安装，将支架立柱、斜撑、斜梁、檩条安装固定于基础组件1的竖直管桩12的顶端上。光伏组件3的组件支架31安装完成后进行光伏板32的铺设。该步骤亦可作为第一步实行。于下部基础在陆上完成整体组装后进行下沉安装施工。

[0065] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明技术原理的前提下，还可以做出若干改进和替换，这些改进和替换也应视为本发明的保护范围。

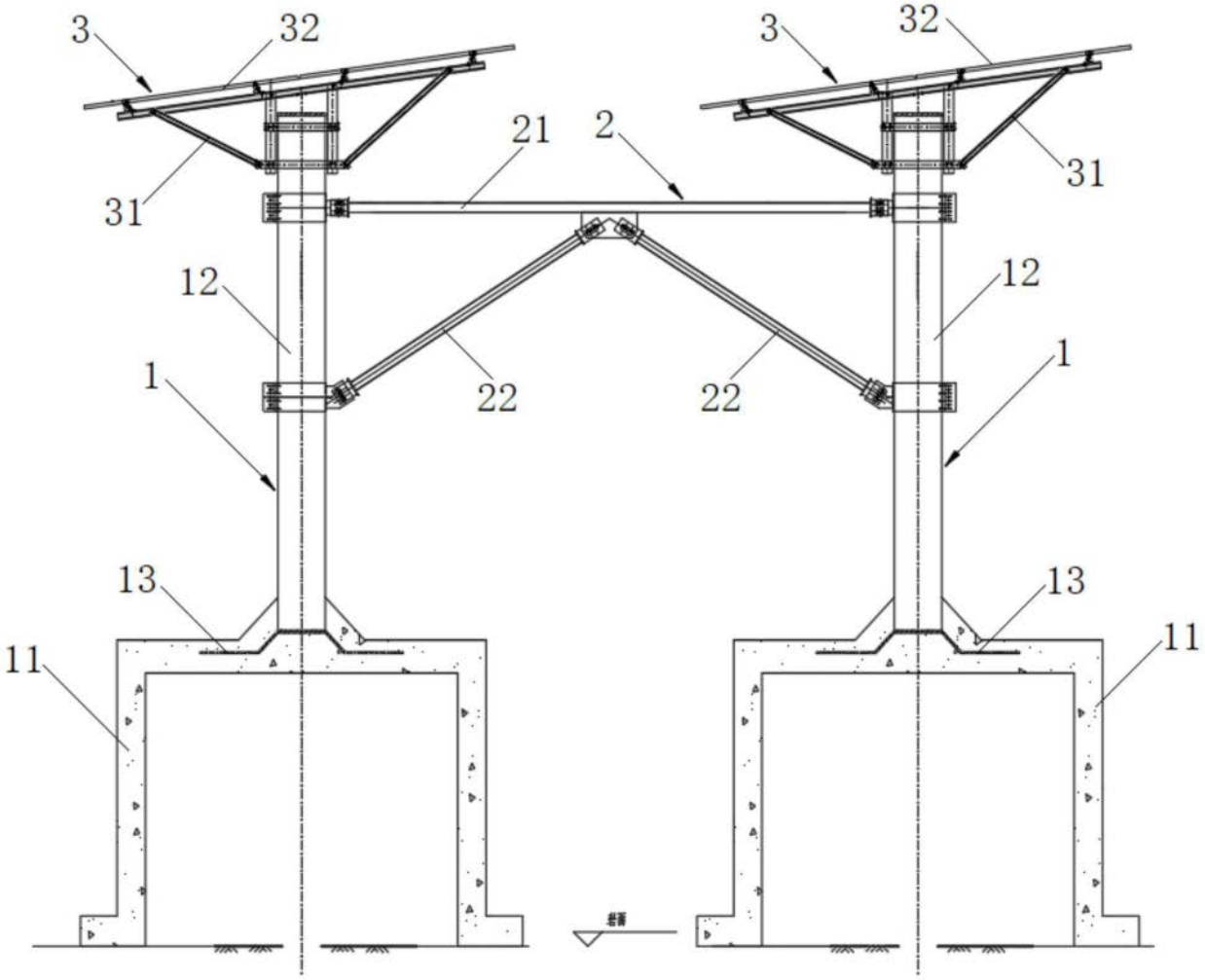


图1