



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114337482 A

(43) 申请公布日 2022. 04. 12

(21) 申请号 202111587786.8

F24S 25/50 (2018.01)

(22) 申请日 2021.12.23

F24S 25/61 (2018.01)

(71) 申请人 长江勘测规划设计研究有限责任公司

地址 430010 湖北省武汉市解放大道1863号

(72) 发明人 刘海波 袁博 甘乐 党莹颖
刘玉亮 姜军倪 徐峰 喻飞
陶铁铃 苏毅

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104

代理人 周俊 陈家安

(51) Int. Cl.

H02S 20/10 (2014.01)

F24S 25/13 (2018.01)

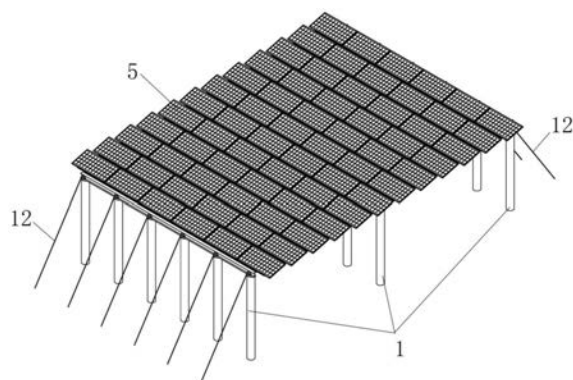
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54) 发明名称

长檩条单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统及施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种长檩条单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统及施工方法,包括:基础结构,所述基础结构用于作为整个柔性光伏系统的支撑基础;预应力索结构,所述预应力索结构包括固定于基础结构上部的柔性承重索单元,所述承重索单元用于支撑光伏组件;以及支撑结构,所述支撑结构用于将光伏组件固定于所述承重索单元顶部,所述支撑结构包括与承重索单元固定连接且相互交叉形成网状结构的多组刚性檩条单元,每组所述檩条单元上均固定有并列布置的多个光伏组件。该系统最主要的特点是将柔性预应力索与刚性支架结合,形成了刚柔结合的预应力光伏支架,具有整体抗风能力强、结构简单、安装便利的特点。



1. 一种长檩条单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统,其特征在于,包括:
基础结构(1),所述基础结构(1)用于作为整个柔性光伏系统的支撑基础;
预应力索结构(2),所述预应力索结构(2)包括固定于基础结构(1)上部的柔性承重索单元(21),所述承重索单元(21)用于支撑光伏组件(5);以及
支撑结构(3),所述支撑结构(3)用于将光伏组件(5)固定于所述承重索单元(21)顶部,所述支撑结构(3)包括与承重索单元(21)固定连接且相互交叉形成网状结构的多组刚性檩条单元(31),每组所述檩条单元(31)上均固定有并列布置的多个光伏组件(5)。
2. 根据权利要求1所述的长檩条单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统,其特征在于:所述基础结构(1)包括至少三个并排间隔布置的基础单元(11),位于最外端两个基础单元(11)的外侧均设有用于固定该基础单元(11)的若干抗拔基础(12)。
3. 根据权利要求2所述的长檩条单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统,其特征在于:每个所述基础单元(11)均包括横梁基础(111)和固定于横梁基础(111)底部的若干抗压弯基础(112),所述抗压弯基础(112)与承重索单元(21)之间互相垂直或呈锐角;当两者互相垂直时,所述抗拔基础(12)上端与横梁基础(111)固定连接,且与抗压弯基础(112)之间的夹角为锐角;当两者呈锐角时,所述抗拔基础(12)上端与抗压弯基础(112)中部固定连接,且与抗压弯基础(112)之间的夹角为锐角。
4. 根据权利要求1所述的长檩条单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统,其特征在于:所述预应力索结构(2)还包括稳定索单元(22),所述稳定索单元(22)通过刚性稳定结构(4)对承重索单元(21)提供向上的支撑力。
5. 根据权利要求4所述的长檩条单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统,其特征在于:所述承重索单元(21)由多根直线形承重索(211)组成,所述稳定索单元(22)由多根弧线形稳定索(221)组成;所述稳定索(221)挠度需大于所述承重索(211)挠度,以使承重索单元(21)和稳定索单元(22)之间形成供安装稳定结构(4)的空间。
6. 根据权利要求5所述的长檩条单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统,其特征在于:所述承重索(211)的两个端部分别与位于最外端的两个横梁基础(111)固定连接,且所述承重索(211)与位于中间的横梁基础(111)相连;所述稳定索(221)的两个端部分别与位于最外端的两个横梁基础(111)固定连接,且所述稳定索(221)与位于中间的横梁基础(111)相连。
7. 根据权利要求4所述的长檩条单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统,其特征在于:所述稳定结构(4)包括与稳定索(221)固定连接且相互交叉形成网状结构的多个横向撑杆(41),每个横向撑杆(41)上均固定有与其相垂直的多个纵向撑杆(42),所述纵向撑杆(42)上端与承重索(211)固定连接。
8. 根据权利要求1所述的长檩条单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统,其特征在于:每组檩条单元(31)由通长布置的两根檩条(311)组成,其中一根檩条(311)与倾斜布置的光伏组件(5)下边框平行且通过前支撑(32)固定连接,另一根檩条(311)与倾斜布置的光伏组件(5)上边框平行且通过后支撑(33)固定连接。
9. 根据权利要求1或8所述的长檩条单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统,其特征在于:所述檩条单元(31)和承重索单元(21)两者在长度方向上互相垂直。
10. 一种长檩条单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统的施工方法,其特征在于,预制

好权利要求1所述的基础结构(1)、预应力索结构(2)、支撑结构(3)和稳定结构(4),所述施工方法包括如下步骤:

S1、将若干抗压弯基础(112)下端固定在地基中,并保证其上端高出地面一定高度并处于同一水平面上,然后使用横梁基础(111)将若干个抗压弯基础(112)连接固定形成基础单元(11),按照上述方法依次施工多个阵列排布的基础单元(11),最后在阵列最外端两个基础单元(11)上固定若干抗拔基础(12);

S2、将承重索(211)依次横向穿过开设于各个横梁基础(111)上的第一通孔,并在穿过最外端两个横梁基础(111)后施加一定的预紧力进行两端预张,并使用锚具(23)进行固定;

S3、将稳定索(221)依次横向穿过开设于各个横梁基础(111)上的第二通孔,并在穿过最外端两个横梁基础(111)后进行临时固定;

S4、将预制好的稳定结构(4)与稳定索(221)固定连接形成网状结构,之后将稳定结构(4)的纵向撑杆(42)上端与承重索(211)固定连接;

S5、将多组檩条单元(31)与承重索(211)固定连接形成网状结构,之后通过前支撑(32)和后支撑(33)将光伏组件(5)安装在檩条单元(31)上;

S6、光伏组件(5)安装好后在稳定索(221)两端施加预张力,稳定索(221)受张拉力后变形并通过稳定结构(4)对承重索(211)提供向上的支撑力,以减小承重索(211)挠度,可通过调整预张力使承重索(211)挠度控制在设计允许范围内。

长檩条单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏发电领域,具体涉及一种长檩条单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统及施工方法。

背景技术

[0002] 光伏发电能量密度较低,电站占地面积大,随着光伏进程的不断推进,平整开阔的土地资源越来越少,许多光伏电站不得不考虑建设在地形条件复杂、功能多重、坡度更大、水文条件恶劣的区域,例如洪水淹没区、水渠、污水处理厂、沟壑纵横的山地等。但因地形限制,地面固定式光伏支架在这些区域可安装面积小,且施工困难,经济性差。柔性支架作为一种新型光伏支架,能利用跨度大、基础少的特点适应更多的复杂地形,具有广阔的应用前景。

[0003] 目前柔性光伏支架技术尚处于发展初期,虽然有一些相关专利技术出现,但都存在一些技术问题,影响电站安全与经济运行。专利CN201810258774.2提出一种斜拉式柔性光伏支架单元及光伏支架,利用两个相对设置的立柱之间的斜索将横梁固定,并在横梁上安装光伏组件。但该技术中立柱与斜索均高于光伏组件,会对光伏组件造成阴影遮挡,影响光伏组件发电效率。CN201910916550.0提出一种柔性梁多点驱动光伏跟踪支架,主要利用驱动装置调整柔性支架倾角。但该技术方未设置柔性支架稳定系统,在风的作用下可能产生较大的振动,从而破坏光伏组件。CN201710661713.6、CN202022305503.3、CN202121913744.4提出一种预应力索光伏支架系统,利用两根高低不同的预应力索支承光伏组件,并且设置有作为稳定系统的刚性支架相互连接,形成了抗风力较强的柔性支架系统。但该系统稳定结构较复杂、零部件较多,且稳定系统并未相互连接形成整体,抗风能力可能不足。并且这些技术方案中光伏组件均直接固定在预应力索上,可能因为索的刚性不足增加光伏组件出现隐裂的概率,不利于光伏组件的安全运行。且光伏组件一般至少需要在4个位置进行固定,因此每排光伏组件至少需要安装两根用于固定光伏组件的预应力索及其对应的基础,因此预应力索和基础的数量较多。

发明内容

[0004] 针对现有技术中存在的不足,本发明的目的在于提供一种长檩条单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统及施工方法。该系统最主要的特点是将柔性预应力索与刚性支架结合,形成了刚柔结合的预应力光伏支架,具有整体抗风能力强、结构简单、安装便利的特点。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明通过下述技术方案实现:

[0006] 一方面,本发明提供一种长檩条单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统,包括:

[0007] 基础结构,所述基础结构用于作为整个柔性光伏系统的支撑基础;

[0008] 预应力索结构,所述预应力索结构包括固定于基础结构上部的柔性承重索单元,所述承重索单元用于支撑光伏组件;以及

[0009] 支撑结构,所述支撑结构用于将光伏组件固定于所述承重索单元顶部,所述支撑

结构包括与承重索单元固定连接且相互交叉形成网状结构的多组刚性檩条单元,每组所述檩条单元上均固定有并列布置的多个光伏组件。

[0010] 优选的是,所述基础结构包括至少三个并排间隔布置的基础单元,位于最外端两个基础单元的外侧均设有用于固定该基础单元的若干抗拔基础。

[0011] 进一步优选的是,每个所述基础单元均包括横梁基础和固定于横梁基础底部的若干抗压弯基础,所述抗压弯基础与承重索单元之间互相垂直或呈锐角;当两者互相垂直时,所述抗拔基础上端与横梁基础固定连接,且与抗压弯基础之间的夹角为锐角;当两者呈锐角时,所述抗拔基础上端与抗压弯基础中部固定连接,且与抗压弯基础之间的夹角为锐角。

[0012] 优选的是,所述预应力索结构还包括稳定索单元,所述稳定索单元通过刚性稳定结构对承重索单元提供向上的支撑力。

[0013] 进一步优选的是,所述承重索单元由多根直线形承重索组成,所述稳定索单元由多根弧线形稳定索组成;所述稳定索挠度需大于所述承重索挠度,以使承重索单元和稳定索单元之间形成供安装稳定结构的空间。

[0014] 进一步优选的是,所述承重索的两个端部分别与位于最外端的两个横梁基础固定连接,且所述承重索与位于中间的横梁基础相连;所述稳定索的两个端部分别与位于最外端的两个横梁基础固定连接,且所述稳定索与位于中间的横梁基础相连。

[0015] 进一步优选的是,所述稳定结构包括与稳定索固定连接且相互交叉形成网状结构的多个横向撑杆,每个横向撑杆上均固定有与其相垂直的多个纵向撑杆,所述纵向撑杆上端与承重索固定连接。

[0016] 优选的是,每组檩条单元由通长布置的两根檩条组成,其中一根檩条与倾斜布置的光伏组件下边框平行且通过前支撑固定连接,另一根檩条与倾斜布置的光伏组件上边框平行且通过后支撑固定连接。

[0017] 进一步优选的是,所述檩条单元和承重索单元两者在长度方向上互相垂直。

[0018] 另一方面,本发明提供一种长檩条单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统的施工方法,预制好上述方案中的基础结构、预应力索结构、稳定结构和支撑结构,所述施工方法包括如下步骤:

[0019] S1、将若干抗压弯基础下端固定在地基中,并保证其上端高出地面一定高度并处于同一水平面上,然后使用横梁基础将若干个抗压弯基础连接固定形成基础单元,按照上述方法依次施工多个阵列排布的基础单元,最后在阵列最外端两个基础单元上固定若干抗拔基础;

[0020] S2、将承重索依次横向穿过开设于各个横梁基础上的第一通孔,并在穿过最外端两个横梁基础后施加一定的预紧力进行两端预张,并使用锚具进行固定;

[0021] S3、将稳定索依次横向穿过开设于各个横梁基础上的第二通孔,并在穿过最外端两个横梁基础后进行临时固定;

[0022] S4、将预制好的稳定结构与稳定索固定连接形成网状结构,之后将稳定结构的纵向撑杆上端与承重索固定连接;

[0023] S5、将多组檩条单元与承重索固定连接形成网状结构,之后通过前支撑和后支撑将光伏组件安装在檩条单元上;

[0024] S6、光伏组件安装好后在稳定索两端施加预张力,稳定索受张拉力后变形并通过

稳定结构对承重索提供向上的支撑力,以减小承重索挠度,可通过调整预张力使承重索挠度控制在设计允许范围内。

[0025] 本发明与现有技术相比,具有以下优点及有益效果:

[0026] 1、本发明提出的柔性光伏支架系统,将柔性预应力承重索与通长的刚性檩条结合,形成了刚柔结合的网状结构。经计算,当承重索上不设置通长钢檩条时,柔性光伏支架系统一阶自振频率为0.979Hz,二阶自振频率为1.027Hz;当采用本发明技术——使用通长的钢檩条将承重索相互结合形成网状结构时,柔性光伏支架系统一阶自振频率为1.290Hz,二阶自振频率为1.291Hz。一阶、二阶自振频率分别提高31.8%、25.7%,因此本发明提出的柔性光伏支架系统提高了系统刚性及自振频率,使其抗风能力更强。

[0027] 2、柔性光伏支架不设置刚性檩条时,光伏组件直接固定在两根预应力悬索上。由于两根预应力悬索的运动可能不同步,光伏组件将可能受力导致破坏。本发明提出的柔性光伏支架系统,光伏组件直接固定在刚性檩条上,与两根预应力悬索的运动相比,刚性檩条的运动较为协同,变形较小,减少了光伏组件可能受到的变形风险,降低了光伏组件隐裂产生的概率。

[0028] 3、光伏组件在垂直于其倾斜面的方向上受风力面积最大,该方向为主受风方向;在平行于其倾斜面的方向上受风力面积最小,风荷载最小。本发明提出的柔性光伏支架系统,光伏组件主受风方向与承重索预紧力方向一致;而垂直于承重索预紧力方向上光伏组件风荷载最小,因此支架系统结构设计更合理可靠,同时无需增加额外侧向稳定系统,经济性更优。

[0029] 4、本发明提出的柔性光伏支架系统,承重索不直接固定光伏组件,光伏组件通过檩条和支撑结构固定光伏组件。因此可一定程度上减少承重索及其对应的抗压弯基础、抗拔基础的数量,具有更好的经济性。

[0030] 5、本发明提出的柔性光伏支架系统包含4个模块化的结构单元(基础结构、预应力索结构、支撑结构和稳定结构),每个结构单元零部件少,安装节点少,施工简单快捷。且系统中所有的零部件均为最常见的工程材料或部件,易采购、易安装,无需特殊的施工设备。

附图说明

[0031] 图1是本发明实施例一的长檩条单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统示意图;

[0032] 图2是本发明实施例一的隐藏光伏组件后的长檩条单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统示意图;

[0033] 图3是本发明实施例一的长檩条单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统左视图;

[0034] 图4是本发明实施例一的长檩条单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统俯视图;

[0035] 图5是本发明实施例一所述柔性光伏支架系统的基础结构示意图;

[0036] 图6是本发明实施例一所述柔性光伏支架系统的预应力索安装结构示意图;

[0037] 图7是本发明实施例一所述柔性光伏支架系统的预应力索结构示意图;

[0038] 图8是本发明实施例一所述柔性光伏支架系统的稳定结构示意图;

[0039] 图9是本发明实施例一所述柔性光伏支架系统的隐藏光伏组件后的支撑结构示意图;

[0040] 图10是本发明实施例一所述柔性光伏支架系统的支撑结构示意图;

[0041] 图11是本发明实施例一所述柔性光伏支架系统的受风方向示意图；

[0042] 图12是本发明实施例一所述柔性光伏支架系统使用通长钢檩条时的一阶风振阵型侧向变形模拟图；

[0043] 图13是将本发明柔性光伏支架系统通长钢檩条断开时的一阶风振阵型侧向变形模拟图；

[0044] 图14是本发明实施例二的长檩条单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统示意图。

[0045] 附图标记：1-基础结构；11-基础单元；12-抗拔基础；111-横梁基础；112-抗压弯基础；2-预应力索结构；21-承重索单元；22-稳定索单元；23-锚具；211-承重索；221-稳定索；3-支撑结构；31-檩条单元；32-前支撑；33-后支撑；311-檩条；331-后支撑立柱；332-后支撑连接件；4-稳定结构；41-横向撑杆；42-纵向撑杆；5-光伏组件。

具体实施方式

[0046] 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合具体实施例对本发明的优选实施方案进行描述，但是应当理解，附图仅用于示例性说明，不能理解为对本专利的限制；为了更好说明本实施例，附图某些部件会有省略、放大或缩小，并不代表实际产品的尺寸；对于本领域技术人员来说，附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。附图中描述位置关系仅用于示例性说明，不能理解为对本专利的限制。

[0047] 实施例一

[0048] 如图1至10所示，本实施例提供一种长檩条单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统，所述柔性光伏支架系统由基础结构1、预应力索结构2、支撑结构3和稳定结构4四个部分模块化组成。所述柔性预应力索结构2和刚性支撑结构3相互交叉连接形成刚柔结合的网状结构，从而使整个柔性光伏支架在一个方向上具有柔性的特点，在另一方向具有刚性的特点，从而提高整个系统刚度，使其达到更强的整体抗风能力。

[0049] 其中，所述基础结构1用于作为整个柔性光伏系统的支撑基础，在本实施例中所述基础结构1包括三个并排间隔布置的基础单元11，每个所述基础单元11均包括横梁基础111和固定于横梁基础111底部的若干抗压弯基础112，所述抗压弯基础112与承重索单元21之间互相垂直，所述抗拔基础12上端与横梁基础111固定连接，且与抗压弯基础112之间的夹角为锐角；在具体的实施过程中，所述抗压弯基础112一端固定在地基中，另一端高出地面一定高度。

[0050] 进一步地，位于最外端两个基础单元11的外侧均设有用于固定该基础单元11的若干抗拔基础12。所述抗压弯基础112与抗拔基础12以及横梁基础111组成基础结构1，能够提供预应力索结构2的预张力支撑并承受风、雪等荷载。所述横梁基础111能够将若干个抗压弯基础112和抗拔基础12相互连接形成整体，具有更强的抗压、抗弯或抗拔能力。

[0051] 进一步地，三个基础单元11又可分为端部基础单元11和中间基础单元11。所述端部基础单元11是指位于柔性光伏支架预应力索结构2最两端的基础单元11，这部分基础结构1由于是单侧受力，因此一般设置有抗拔基础12，用于承受预应力索的预张力；所述中间基础单元11是指位于柔性光伏支架预应力索结构2中部的的基础单元11，这部分基础结构1由于两端受力，因此所受弯矩较小，可以不设置抗拔基础12。

[0052] 本实施例中，抗压弯基础112选用PHC预制混凝土管桩，垂直地面固定。作为优选，

所述抗压弯基础112可选用管桩、混凝土柱、工字钢、钢管、槽钢等常见的柱状结构,且其在地基中的固定方式可垂直地面,也可与地面形成一定的夹角。

[0053] 本实施例中,抗拔基础12采用斜拉索。作为优选,所述抗拔基础12可选用索、工字钢、钢管、槽钢等常见抗拉结构,且抗拔基础12可与抗压弯基础112形成一定夹角,以获取更好的结构性能。

[0054] 本实施例中,横梁基础111使用工字钢。作为优选,所述横梁基础111可选用混凝土、工字钢、槽钢等常见的横梁结构。

[0055] 本实施例中,每排中间基础结构1的PHC管桩数量是每排端部基础结构1PHC管桩数量的一半。

[0056] 其中,所述预应力索结构2用于支撑光伏组件5,所述预应力索结构2包括固定于基础结构1上部的柔性承重索单元21和柔性稳定索单元22,所述稳定索单元22通过刚性稳定结构4对承重索单元21提供向上的支撑力。所述承重索单元21由多根直线形承重索211组成,所述稳定索单元22由多根弧线形稳定索221组成;所述稳定索221挠度需大于所述承重索211挠度,以使承重索单元21和稳定索单元22之间形成供安装稳定结构4的空间。

[0057] 进一步地,所述承重索211的两个端部分别与位于最外端的两个横梁基础111固定连接,且所述承重索211与位于中间的横梁基础111相连;所述稳定索221的两个端部分别与位于最外端的两个横梁基础111固定连接,且所述稳定索221与位于中间的横梁基础111相连。具体的,承重索211和稳定索221的端部可通过锚具与横梁基础111相连,承重索211和稳定索221可通过开设于各个横梁基础上的通孔或其它方式搭接在位于中间的横梁基础111上。

[0058] 本实施例中,承重索211和稳定索221选用钢绞线。作为优选,所述承重索211和稳定索221可选用钢丝绳、钢绞线等常见的预应力索结构2。

[0059] 进一步地,所述稳定结构4包括与稳定索221固定连接且相互交叉形成网状结构的多个横向撑杆41,每个横向撑杆41上均固定有与其相垂直的多个纵向撑杆42,所述纵向撑杆42上端与承重索211固定连接并向上支撑承重索211,以减小承重索211的挠度。所述横向撑杆41和纵向撑杆42之间可以设置若干斜杆与之固定,以加强稳定结构4的结构强度。本实施例中横向撑杆41和纵向撑杆42均使用圆管,横向撑杆41与稳定索221之间、纵向撑杆42与承重索211之间的连接方式采用卡扣或其他能够实现固定连接的结构均可。

[0060] 其中,所述支撑结构3用于将光伏组件5支撑在承重索单元21上。所述支撑结构3用于将光伏组件5固定于所述承重索单元21顶部,所述支撑结构3包括与承重索单元21固定连接且相互交叉形成网状结构的多组刚性檩条单元31,每组所述檩条单元31上均固定有并列布置的多个光伏组件5。每组檩条单元31由通长布置的两根檩条311组成,其中一根檩条311与倾斜布置的光伏组件5下边框平行且通过前支撑32固定连接,另一根檩条311与倾斜布置的光伏组件5上边框平行且通过后支撑33固定连接。所述檩条单元31和承重索单元21两者在长度方向上互相垂直。檩条311和承重索211之间的连接方式采用卡扣或其他能够实现固定连接的结构均可。

[0061] 本实施例中,檩条311选用C型钢。作为优选,所述檩条311可选用C型钢、角钢、U型钢等常见的檩条311结构。

[0062] 具体的,所述前支撑32一端固定在檩条311上,另一端可使用压块、螺栓孔等方式

固定光伏组件5下边框。所述后支撑33包括后支撑立柱331和后支撑连接件332,所述后支撑立柱331固定在另一根檩条311上,所述后支撑连接件332一端固定在后支撑立柱331的顶部,另一端可使用压块、螺栓孔等方式固定光伏组件5上边框。本实施例中,前支撑32和后支撑连接件332均采用本领域常规选择即可。

[0063] 所述基础结构1固定在地面上,提供了预应力索结构2、稳定结构4、支撑结构3固定的基础;所述预应力索结构2固定在基础结构1上,为稳定结构4、支撑结构3提供了固定位置;所述稳定结构4以稳定索221为基础,向上为承重索211及其上部结构提供支撑;所述支撑结构3位于承重索211上部,提供光伏组件5安装位置。所述基础结构1、预应力索结构2、稳定结构4、支撑结构3四个部分共同组成了刚柔结合预张式单悬索柔性光伏支架系统。

[0064] 为实现上述檩条311预应力索纵横固接式柔性光伏支架系统的顺利实施,本实施例提供一种长檩条311单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统的施工方法,所述施工方法包括如下步骤:

[0065] S1、将若干抗压弯基础112下端固定在地基中,并保证其上端高出地面一定高度并处于同一水平面上,然后使用横梁基础111将若干个抗压弯基础112连接固定形成基础单元11,按照上述方法依次施工多个阵列排布的基础单元11。

[0066] S2、在阵列最外端两个基础单元11上固定若干抗拔基础12,同时将承重索211依次横向穿过开设于各个横梁基础111上的第一通孔,并穿过最外端两个横梁基础111后进行预固定。

[0067] S3、使用悬索预紧装置在承重索211及其对应的两个抗拔基础12预固定的两端同时施加同样大小的预紧力,当预紧力达到设计参数要求时,使用锚具23将承重索211及两个抗拔基础12固定在横梁基础111上;

[0068] S4、将稳定索221依次横向穿过开设于各个横梁基础111上的第二通孔,并在穿过最外端两个横梁基础111后进行临时固定;

[0069] S5、将预制好的稳定结构4与稳定索221固定连接形成网状结构,之后将稳定结构4的纵向撑杆42上端与承重索211固定连接;

[0070] S6、将多组檩条单元31与承重索211固定连接形成网状结构,之后通过前支撑32和后支撑33将光伏组件5安装在檩条单元31上;

[0071] S7、光伏组件5安装好后在稳定索221两端施加预张力,稳定索221受张拉力后变形并通过稳定结构4对承重索211提供向上的支撑力,以减小承重索211挠度,可通过调整预张力使承重索211挠度控制在设计允许范围内。

[0072] 如附图11所示,本发明提出的柔性光伏支架系统,光伏组件主受风方向与承重索预紧力方向一致;而垂直于承重索预紧力方向上光伏组件风荷载最小,因此支架系统结构设计更合理可靠,同时无需增加额外侧向稳定系统,经济性更优。

[0073] 如附图12所示,当采用本发明技术——使用通长的钢檩条将承重索相互结合形成网状结构时,其一阶风振阵型侧向变形很小。

[0074] 如附图13所示,将本发明柔性光伏支架系统的通长钢檩条断开时,柔性光伏支架系统一阶风振阵型侧向变形较大,这说明虽然该光伏组件主受风方向与承重索预紧力方向仍然一致,但是相互断开钢檩条相较于通长钢檩条的在侧向上抗风能力差,还需要设置额外的侧向稳定系统,经济性较差。

[0075] 实施例二

[0076] 如图14所示,本实施例的结构与实施例1基本相同,不同之处在于:所述抗压弯基础112与承重索211之间呈锐角,所述抗拔基础12上端与抗压弯基础112中部固定连接,所述抗压弯基础112和抗拔基础12均采用工字钢。抗压弯基础112采用与承重索211夹角为锐角的设计方案,能够减少抗压弯基础112的弯矩,优化结构受力。

[0077] 依据本发明的描述及附图,本领域技术人员很容易制造或使用本发明的一种长檩条单承重索纵横固接式柔性光伏支架系统及施工方法,并且能够产生本发明所记载的积极效果。

[0078] 如无特殊说明,本发明中,若有术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系是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,因此本发明中描述方位或位置关系的用语仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制,对于本领域的普通技术人员而言,可以结合附图,并根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0079] 除非另有明确的规定和限定,本发明中,若有术语“设置”、“相连”及“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,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0080] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明做任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化,均落入本发明的保护范围之内。

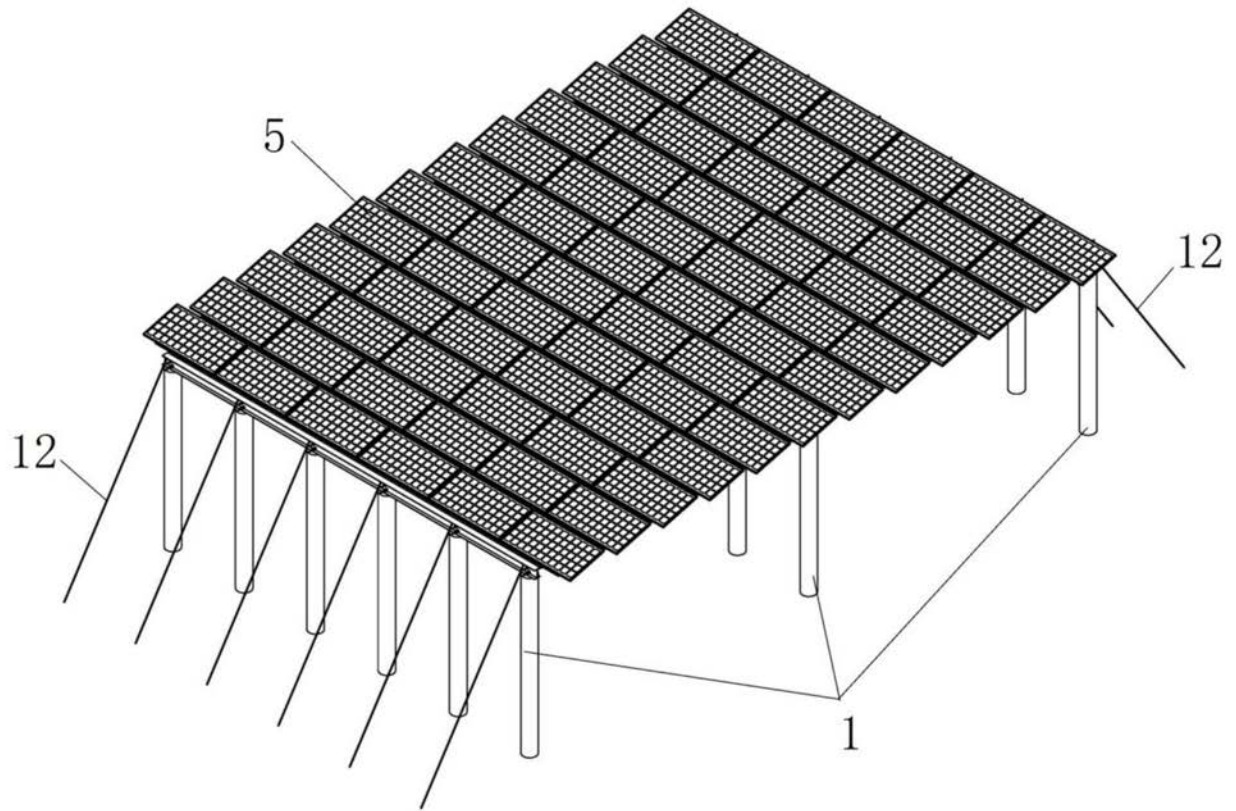


图1

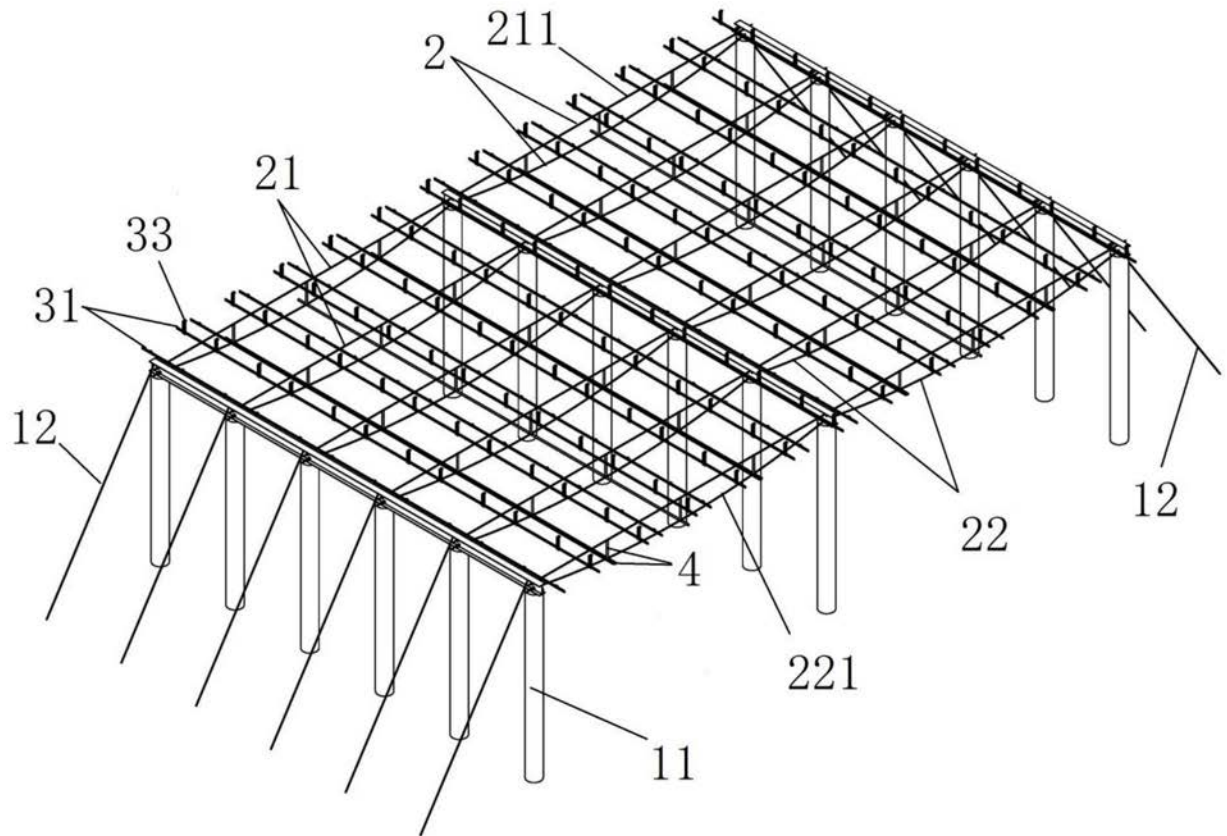


图2

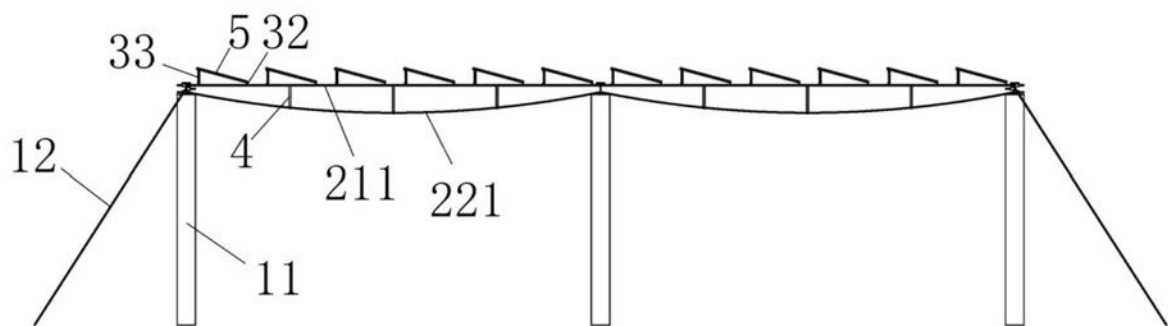


图3

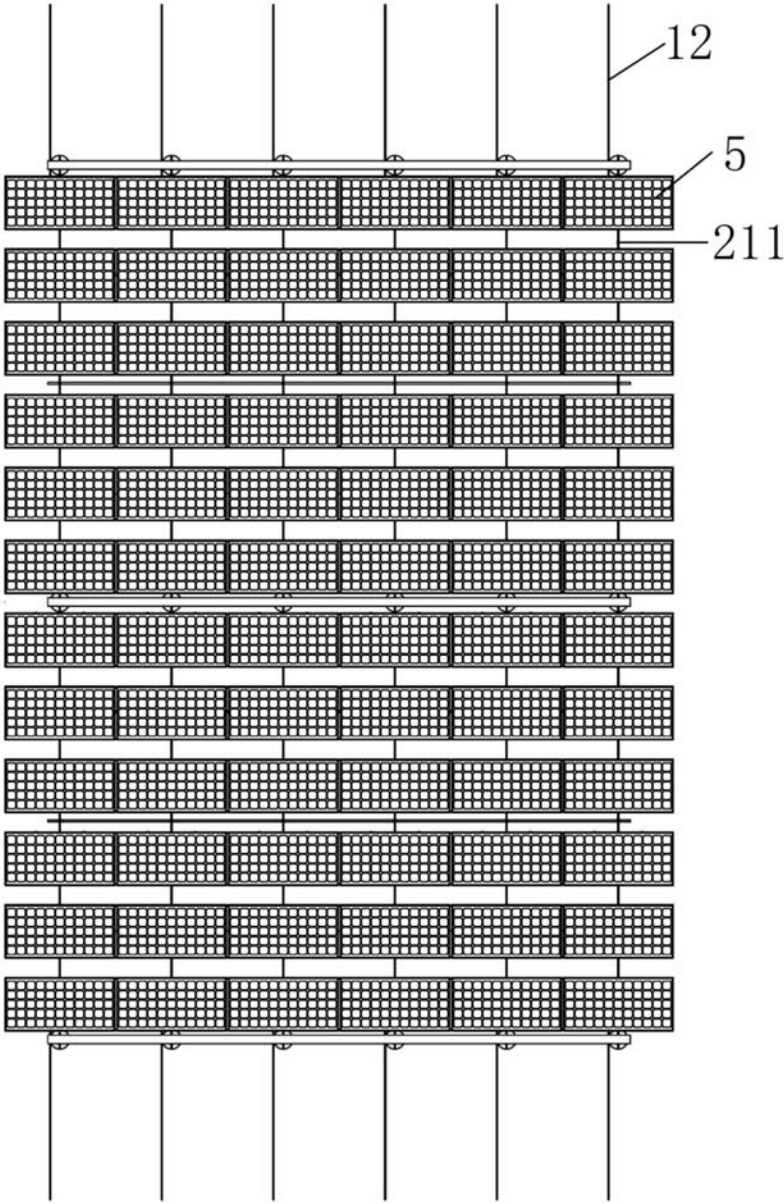


图4

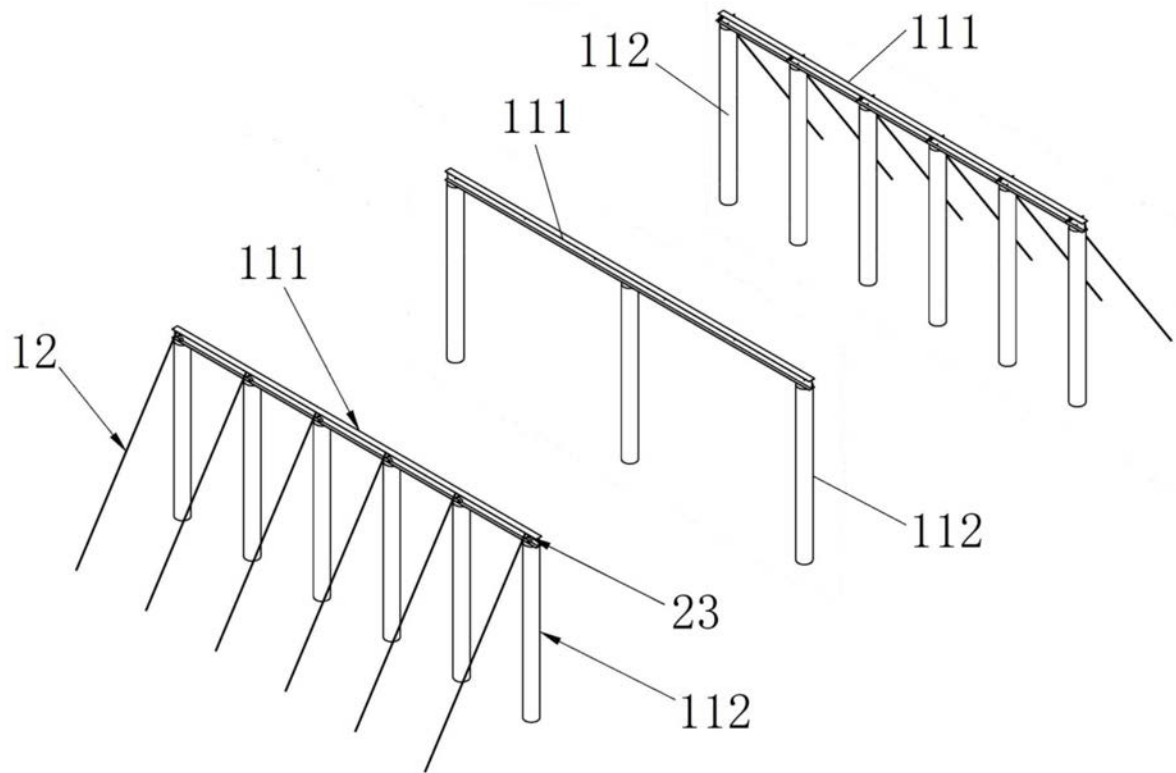


图5

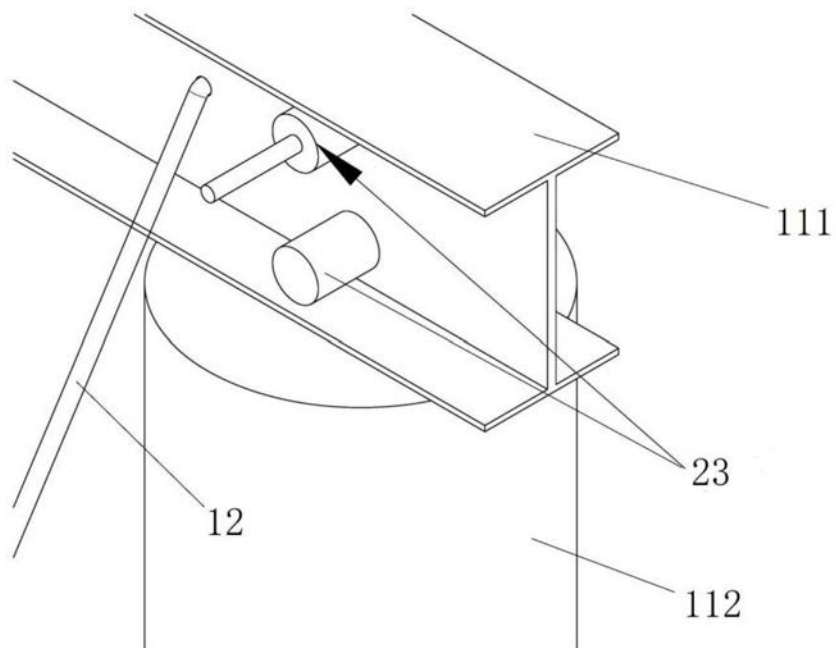


图6

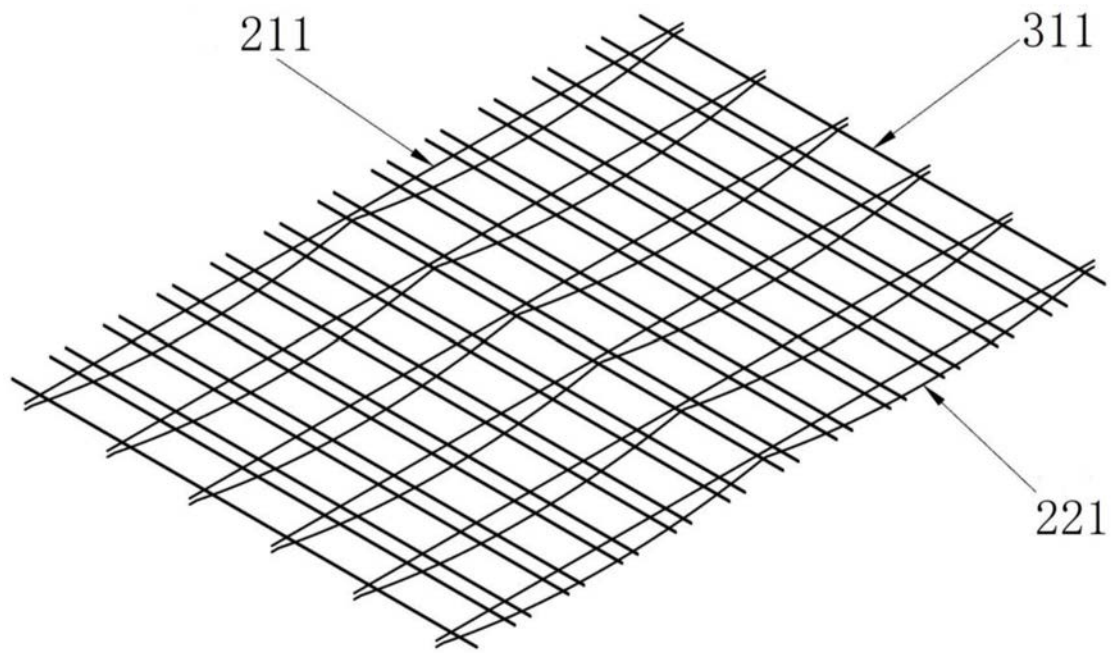


图7

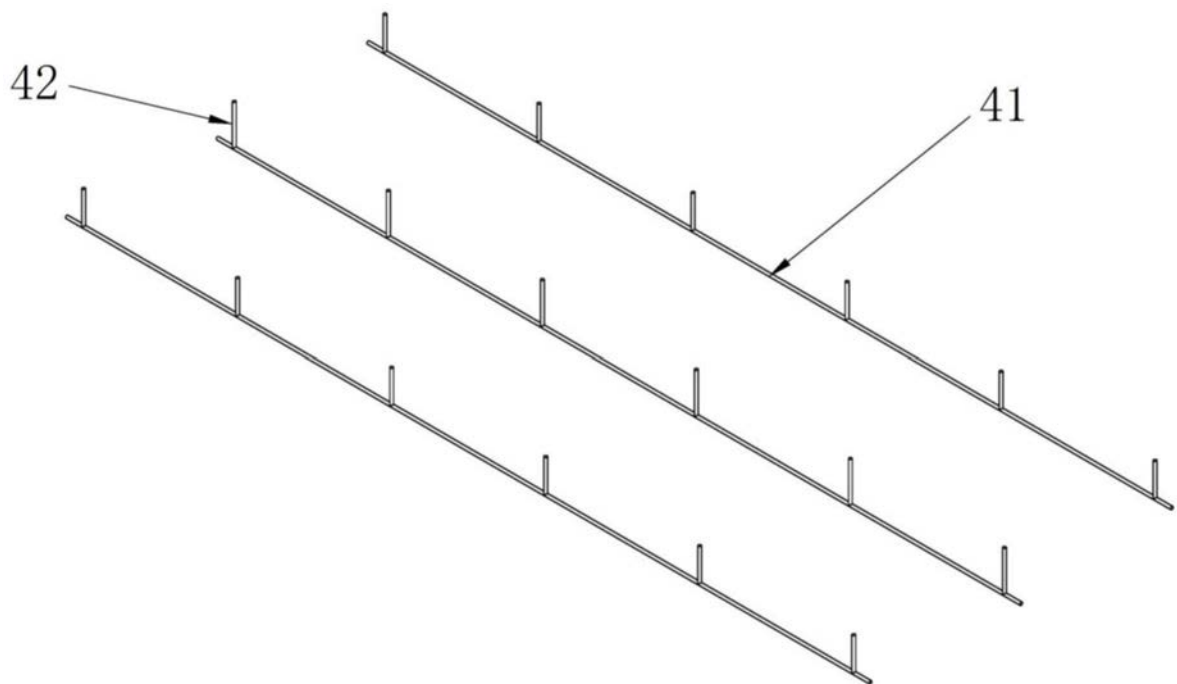


图8

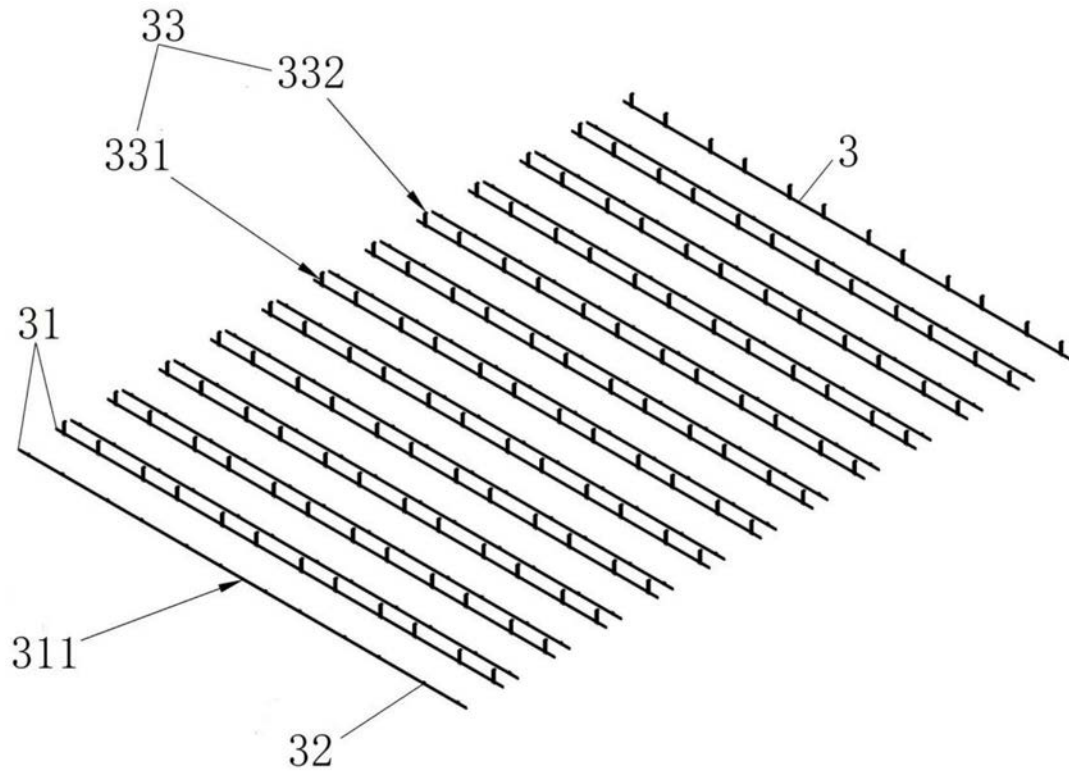


图9

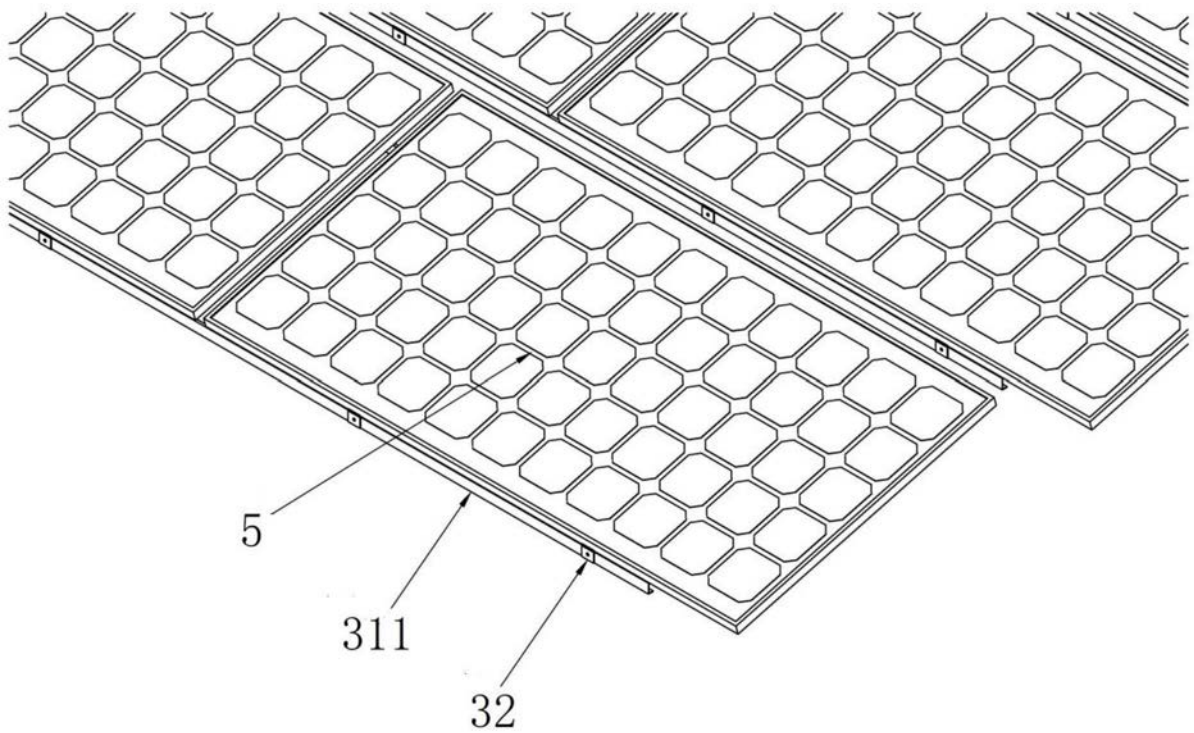


图10

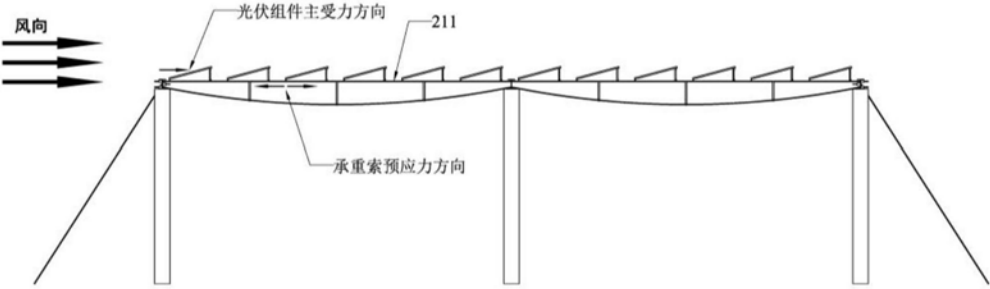


图11

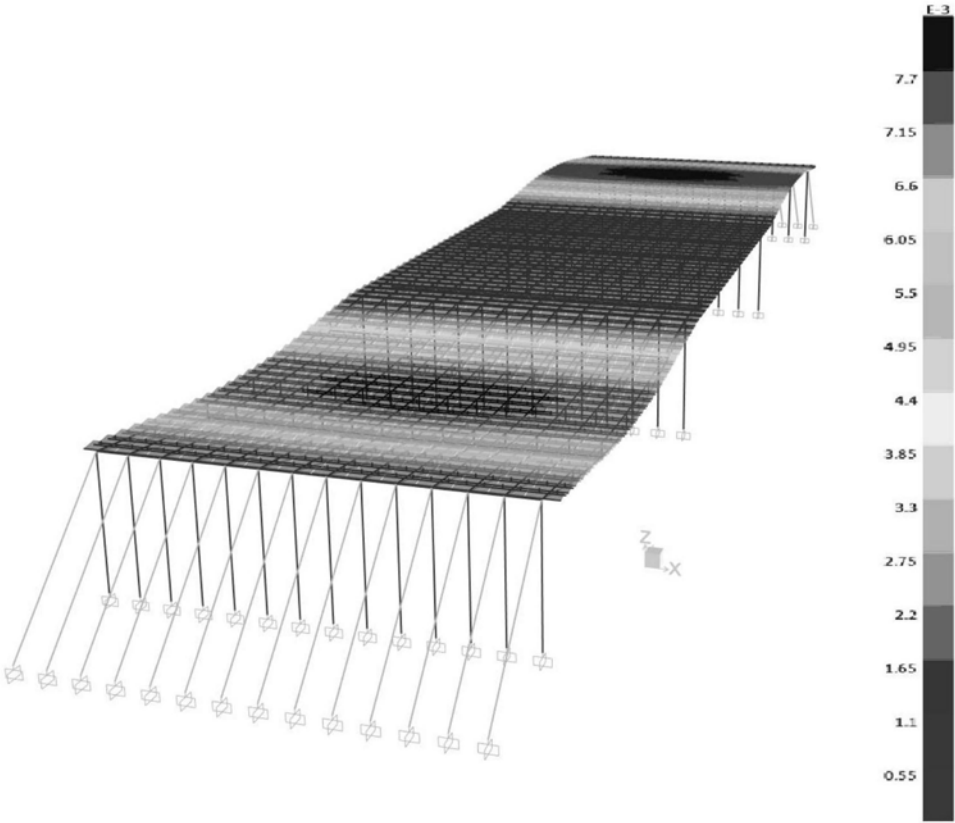


图12

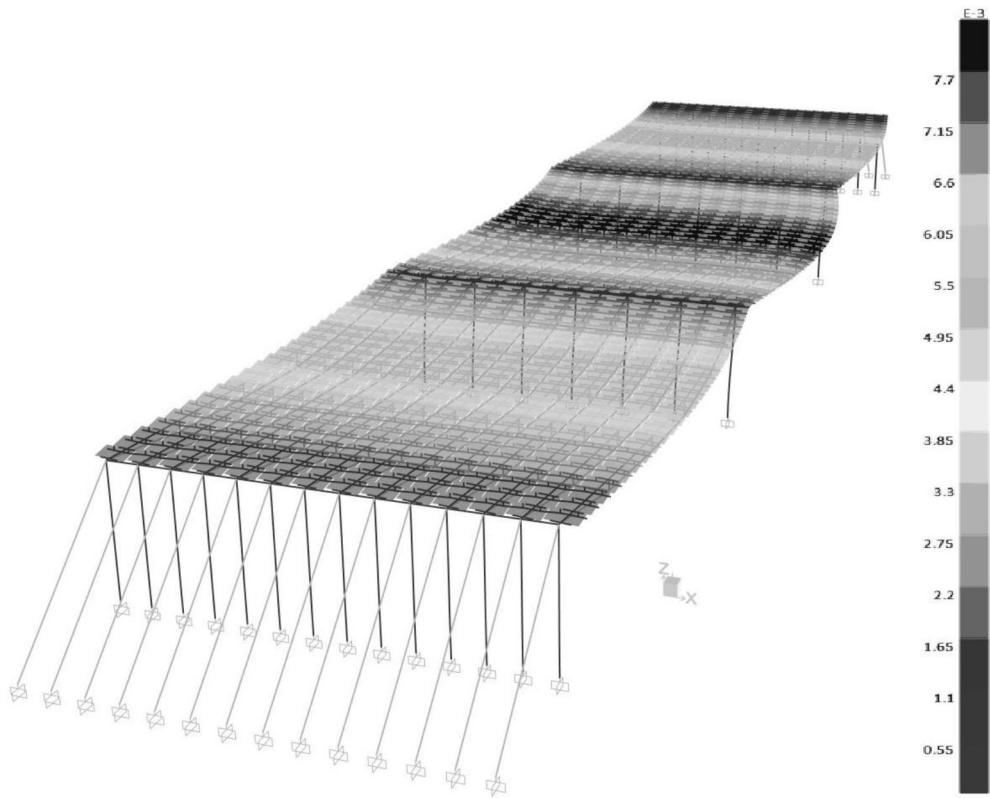


图13

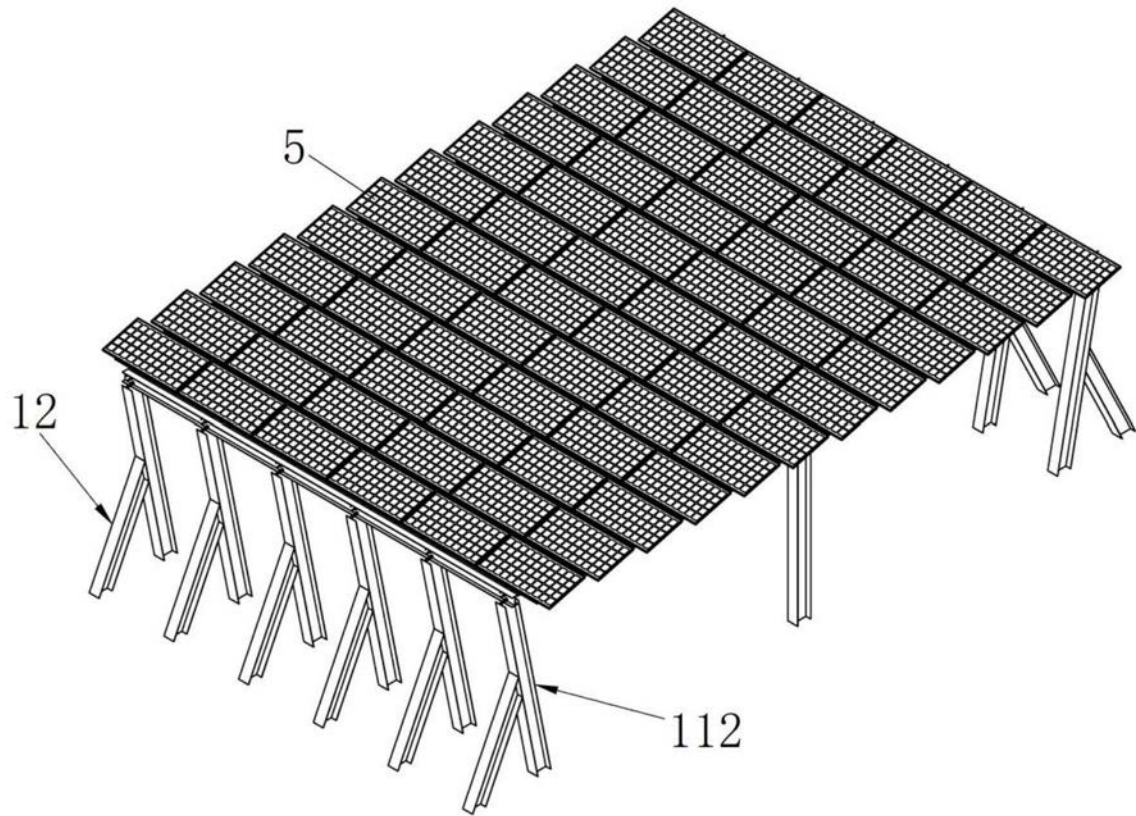


图14