



(21) 申请号 202410126211.3

(22) 申请日 2024.01.30

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 118157568 A

(43) 申请公布日 2024.06.07

(73) 专利权人 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 喻飞 苏毅 甘乐
刘玉亮 党莹颖 姜军倪 徐峰
王伟

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104

专利代理师 周俊 陈家安

(51) Int.Cl.

H02S 20/32 (2014.01)

F24S 30/425 (2018.01)

F24S 25/50 (2018.01)

F24S 50/20 (2018.01)

(56) 对比文件

CN 211377955 U, 2020.08.28

CN 220225419 U, 2023.12.22

KR 101468999 B1, 2014.12.04

CN 114777343 A, 2022.07.22

审查员 司慧玲

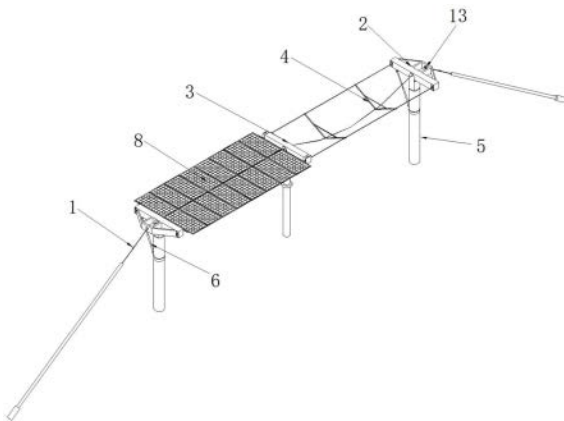
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统及其安装方法

(57) 摘要

本发明公开一种倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统及其安装方法,属于光伏发电技术领域;斜拉锚索单元张拉设置于端部横梁单元上,斜拉锚索单元与端部横梁单元之间可相对旋转;索桁架单元穿过中部横梁单元,索桁架单元两端分别与位于两头的端部横梁单元相连;端部横梁单元与中部横梁单元可转动地连接于立柱单元顶部,动力单元用于驱动端部横梁单元与中部横梁单元相对立柱单元同步旋转。本发明系统在斜拉锚索单元保持固定的情况下,利用斜拉锚索单元与端部横梁单元之间的可旋转推力轴承实现端部横梁单元、中部横梁单元可绕其立柱单元顶部的转轴旋转,从而解决了现有技术中光伏柔性可调支架无法设置斜拉机构的问题,平衡了端部支架的水平力。



1. 一种倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统, 其特征在于: 包括斜拉锚索单元(1)、端部横梁单元(2)、中部横梁单元(3)、索桁架单元(4)、立柱单元(5)和动力单元(6), 所述斜拉锚索单元(1)张拉设置于所述端部横梁单元(2)上, 所述斜拉锚索单元(1)与所述端部横梁单元(2)之间可相对旋转; 所述索桁架单元(4)穿过所述中部横梁单元(3), 所述索桁架单元(4)两端分别与位于两头的所述端部横梁单元(2)相连; 所述端部横梁单元(2)与所述中部横梁单元(3)可转动地连接于所述立柱单元(5)顶部, 所述动力单元(6)用于驱动所述端部横梁单元(2)与所述中部横梁单元(3)相对所述立柱单元(5)同步旋转;

所述端部横梁单元(2)包括第一主梁(21)和斜拉固定板(22), 所述第一主梁(21)中部与所述立柱单元(5)顶部之间设置有旋转配合的旋转机构(7), 所述斜拉固定板(22)用于固定所述斜拉锚索单元(1)并与之可相对旋转;

所述斜拉锚索单元(1)包括斜拉索(11)、斜拉基础(12)、斜角推力轴承(13)和固定锚具, 所述斜拉索(11)一端与所述斜拉基础(12)固定, 另一端穿过所述斜角推力轴承(13)并通过所述固定锚具与之固定, 所述斜角推力轴承(13)固定于所述端部横梁单元(2)的斜拉固定板(22)上, 所述斜角推力轴承(13)和旋转机构(7)的轴线同轴;

所述斜角推力轴承(13)包括平面轴承圈(131)、保持器(132)和斜面轴承圈(133), 所述平面轴承圈(131)与所述端部横梁单元(2)的斜拉固定板(22)固定, 所述保持器(132)设置在所述平面轴承圈(131)和所述斜面轴承圈(133)中间, 所述平面轴承圈(131)与所述斜面轴承圈(133)之间可发生相对旋转, 所述斜拉索(11)穿过所述斜面轴承圈(133)并通过所述固定锚具与之固定。

2. 根据权利要求1所述的倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统, 其特征在于: 所述第一主梁(21)两端设置有用以固定所述索桁架单元(4)的第一区域(23)。

3. 根据权利要求1所述的倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统, 其特征在于: 所述动力单元(6)包括驱动机构、伸缩撑杆(61)和控制机构, 所述伸缩撑杆(61)一端设置于立柱单元(5)上, 另一端设置于所述端部横梁单元(2)或所述中部横梁单元(3)的主梁一端, 所述驱动机构用于驱动所述伸缩撑杆(61)进行伸缩, 所述控制机构用于控制所述驱动机构的动作。

4. 根据权利要求1所述的倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统, 其特征在于: 所述中部横梁单元(3)包括第二主梁(31), 所述第二主梁(31)中部与所述立柱单元(5)顶部之间设置有旋转配合的旋转机构(7), 所述第二主梁(31)两端设置有用以固定所述索桁架单元(4)的第二区域(32)。

5. 根据权利要求2或4所述的倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统, 其特征在于: 所述旋转机构(7)包括转轴、轴孔和轴孔座(71), 所述轴孔座(71)设置于所述立柱单元(5)顶部, 所述轴孔设置于所述端部横梁单元(2)和所述中部横梁单元(3)的中部, 所述转轴穿过所述轴孔和所述轴孔座(71)形成旋转配合关系, 所述转轴与所述轴孔座(71)之间设置有推力轴承。

6. 根据权利要求3所述的倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统, 其特征在于: 所述端部横梁单元(2)和所述中部横梁单元(3)的倾角调整范围为 $-60^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。

7. 根据权利要求1所述的倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统, 其特征在于: 所述索桁架单元(4)包括承重索(41)、稳定索(42)、抗风桁架(43)和组件支撑檩条(44), 所述承

重索(41)两端分别固定在所述端部横梁单元(2)的主梁两端,所述承重索(41)中间跨越或穿过所述中部横梁单元(3),所述稳定索(42)两端分别固定在端部横梁单元(2)和所述中部横梁单元(3)的主梁上,所述抗风桁架(43)位于承重索(41)和稳定索(42)之间,所述组件支撑檩条(44)固定在所述承重索(41)上,所述组件支撑檩条(44)用于安装光伏组件(8)。

8.一种如权利要求1-7任一项所述的倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统的安装方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、立柱单元(5)施工,将各立柱单元(5)按照设计位置施工,需保证立柱单元(5)水平偏差、顶标高偏差在设计允许范围内;将轴孔座(71)焊接在立柱单元(5)顶部,保证顶部轴孔座(71)朝向一致;

S2、将端部横梁单元(2)、中部横梁单元(3)通过转轴分别安装在立柱单元(5)的顶部轴孔座(71)上,保证端部横梁单元(2)、中部横梁单元(3)可以绕顶部转轴转动,且转动方向保持一致;转轴与轴孔座(71)之间还需要设置推力轴承;

S3、将承重索(41)敷设在端部横梁单元(2)之间,将斜拉索(11)敷设在斜拉基础(12)和端部横梁单元(2)之间,依次将承重索(41)、斜拉索(11)分级张拉至设计预张力,张拉过程中需不断测试端部斜梁单元和中部斜梁单元是否可以正常旋转;固定锚具与端部横梁单元(2)之间需设置斜角推力轴承(13);

S4、将稳定索(42)敷设在端部横梁单元(2)与中部横梁单元(3)之间,将抗风桁架(43)安装在稳定索(42)和承重索(41)之间,将稳定索(42)张拉至设计预张力;

S5、将驱动机构、伸缩撑杆(61)和控制机构分别安装在立柱单元(5)、端部横梁单元(2)和中部横梁单元(3)上,应调试其是否可以实现可调和控制功能;

S6、将组件支撑檩条(44)按照设计间距固定在承重索(41)上,在檩条上安装固定光伏组件(8)。

倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统及其安装方法

技术领域

[0001] 本发明属于光伏发电技术领域,具体涉及一种倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统及其安装方法。

背景技术

[0002] 光伏柔性支架具有大跨度、高净空、基础少的特点,能适应更多的复杂地形,例如复杂山地、污水处理厂、鱼塘等场景,具有广阔的应用前景。2021年柔性支架大规模发展以来,已形成了多种柔性支架结构形式,形成了“百花齐放、百家争鸣”的发展态势。然而,随着研究和应用的不断深入,柔性支架的一些短板也逐渐被大家认识到。由于柔性支架跨度大、基础数量少,光伏组件固定在跨度较大的柔性索上,在风速达到一定值时柔性索会产生风致振动,容易引发风致破坏。为了避免风致破坏,柔性支架在设计时需提高其起振风速,从而避开项目当地的最高风速区间,而这将会增加柔性支架的材料规格,增加成本。光伏柔性可调支架可在大风天气时通过调节光伏组件倾角减小其受风面积,避免损坏,是另一种经济、可行的方案。

[0003] 光伏柔性支架将光伏组件固定在柔性索上,需将柔性索施加一定的预张力以保证系统刚度,因此光伏柔性支架两端固定柔性索的横梁将会承受较大的水平力。为了保持系统稳定,一般通过斜拉索将横梁固定在地面的基础上来平衡柔性索的水平力。光伏柔性可调支架为了实现光伏组件的倾角可调,要求柔性索、光伏组件能够实现旋转,而斜拉索固定在地面静止。因此,光伏柔性可调支架的技术核心在于解决在实现光伏组件旋转可调的同时保证斜拉索固定的问题。

[0004] 目前已经出现了一些光伏柔性可调支架技术,但这些技术都没有解决上述关键问题。例如专利CN202211567818.2公开了一种复排柔性可调支架,在转动梁上安装用于支撑光伏组件的柔性悬索组,转动梁绕立柱顶端旋转即可调整光伏组件朝向,并配置了一系列的手动调节装置;但该专利技术并未设置斜拉机构(类似斜拉索),因此柔性索的跨度和预张力不能太大,否则会对转动梁、立柱产生较大的水平力和弯矩,用钢量将会增加较大。专利CN201620079736.7公开了一种可调倾角柔性支架技术,将光伏组件固定在柔性支架上,通过曲柄连杆驱动装置带动可调倾角固定装置及柔性支架转动来调整角度。同样,该专利技术措施主要针对调节倾角的驱动装置,并未设置斜拉机构,因此其支架会受到较大的不平衡水平力,对系统受力和成本造成较大影响。专利CN201710053574.9公开了一种柔性可调光伏索架结构,在柔性支架的端部支撑件上设置了侧边调节机构,可带动柔性构件转动来控制光伏组件的倾角,实现可调功能。该专利技术同样未设置斜拉机构,其侧边调节机构将会受到较大的不平衡水平力,增加了调节机构的旋转摩擦力,使其不一定能够按照预想的设计进行动作。CN202221265458.6、CN202122715493.5、CN202320118009.7、CN202123229639.1等专利均未设置斜拉机构。

发明内容

[0005] 针对现有技术中存在的不足,本发明的目的在于提供一种倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统及其安装方法。本发明系统最主要的特点是:光伏柔性可调支架系统可以在斜拉锚索单元保持固定的情况下,利用斜拉锚索单元与端部横梁单元之间的可旋转推力轴承实现端部横梁单元、中部横梁单元可绕其立柱单元顶部的转轴旋转,从而解决了现有技术中光伏柔性可调支架无法设置斜拉机构的问题,平衡了端部支架的水平力。

[0006] 一种倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统,包括斜拉锚索单元、端部横梁单元、中部横梁单元、索桁架单元、立柱单元和动力单元,所述斜拉锚索单元张拉设置于所述端部横梁单元上,所述斜拉锚索单元与所述端部横梁单元之间可相对旋转;所述索桁架单元穿过所述中部横梁单元,所述索桁架单元两端分别与位于两头的所述端部横梁单元相连;所述端部横梁单元与所述中部横梁单元可转动地连接于所述立柱单元顶部,所述动力单元用于驱动所述端部横梁单元与所述中部横梁单元相对所述立柱单元同步旋转。

[0007] 优选地,所述动力单元包括驱动机构、伸缩撑杆和控制机构,所述伸缩撑杆一端设置于立柱单元上,另一端设置于所述端部横梁单元或所述中部横梁单元的主梁一端,所述驱动机构用于驱动所述伸缩撑杆进行伸缩,所述控制机构用于控制所述驱动机构的动作。

[0008] 优选地,所述端部横梁单元包括第一主梁和斜拉固定板,所述第一主梁中部与所述立柱单元顶部之间设置有旋转配合的旋转机构,所述斜拉固定板用于固定所述斜拉锚索单元并与之可相对旋转,所述第一主梁两端设置有用以固定所述索桁架单元的第一区域。

[0009] 优选地,所述中部横梁单元包括第二主梁,所述第二主梁中部与所述立柱单元顶部之间设置有旋转配合的旋转机构,所述第二主梁两端设置有用以固定所述索桁架单元的第二区域。

[0010] 优选地,所述旋转机构包括转轴、轴孔和轴孔座,所述轴孔座设置于所述立柱单元顶部,所述轴孔设置于所述端部横梁单元和所述中部横梁单元的中部,所述转轴穿过所述轴孔和所述轴孔座形成旋转配合关系,所述转轴与所述轴孔座之间设置有推力轴承。

[0011] 优选地,所述端部横梁单元和所述中部横梁单元的倾角调整范围为 $-60^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 度。

[0012] 优选地,所述斜拉锚索单元包括斜拉索、斜拉基础、斜角推力轴承和固定锚具,所述斜拉索一端与所述斜拉基础固定,另一端穿过所述斜角推力轴承并通过所述固定锚具与之固定,所述斜角推力轴承固定于所述端部横梁单元的斜拉固定板上,所述斜角推力轴承和旋转机构的轴线同轴。

[0013] 优选地,所述斜角推力轴承包括平面轴承圈、保持器和斜面轴承圈,所述平面轴承圈与所述端部横梁单元的斜拉固定板固定,所述保持器设置在所述平面轴承圈和所述斜面轴承圈中间,所述平面轴承圈与所述斜面轴承圈之间可发生相对旋转,所述斜拉索穿过所述斜面轴承圈并通过所述固定锚具与之固定。

[0014] 优选地,所述索桁架单元包括承重索、稳定索、抗风桁架和组件支撑檩条,所述承重索两端分别固定在所述端部横梁单元的主梁两端,所述承重索中间跨越或穿过所述中部横梁单元,所述稳定索两端分别固定在端部横梁单元和所述中部横梁单元的主梁上,所述抗风桁架位于承重索和稳定索之间,所述组件支撑檩条固定在所述承重索上,所述组件支撑檩条用于安装光伏组件。

[0015] 一种倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统的安装方法,包括以下步骤:

[0016] S1、立柱单元施工,将各立柱单元按照设计位置施工,需保证立柱单元水平偏差、顶标高偏差在设计允许范围内;将轴孔座焊接在立柱单元顶部,保证顶部轴孔座朝向一致;

[0017] S2、将端部横梁单元、中部横梁单元通过转轴分别安装在立柱单元的顶部轴孔座上,保证端部横梁单元、中部横梁单元可以绕顶部转轴转动,且转动方向保持一致;转轴与轴孔座之间还需要设置推力轴承;

[0018] S3、将承重索敷设在端部横梁单元之间,将斜拉索敷设在斜拉基础和端部横梁单元之间,依次将承重索、斜拉索分级张拉至设计预张力,张拉过程中需不断测试端部斜梁单元和中部斜梁单元是否可以正常旋转;固定锚具与端部横梁单元之间需设置斜角推力轴承;

[0019] S4、将稳定索敷设在端部横梁单元与中部横梁单元之间,将抗风桁架安装在稳定索和承重索之间,将稳定索张拉至设计预张力;

[0020] S5、将驱动机构、伸缩撑杆和控制机构分别安装在立柱单元、端部横梁单元和中部横梁单元上,应调试其是否可以实现可调和控制功能;

[0021] S6、将组件支撑檩条按照设计间距固定在承重索上,在檩条上安装固定光伏组件。

[0022] 本发明有益效果如下:

[0023] 1、本发明专利提出的光伏柔性可调支架系统,针对柔性支架对风致振动敏感的特性,通过调整倾角可避开最大风速区间,减小了光伏组件的受风面积和风荷载,使光伏柔性可调支架系统更安全;

[0024] 2、本发明专利提出的光伏柔性可调支架系统,可通过调整光伏组件倾角可实现光伏组件的逐时、逐日、逐月或逐季度跟踪实现最佳发电倾角,从而提高了光伏发电系统的发电量。

[0025] 3、本发明专利提出的光伏柔性可调支架系统,通过设置斜拉锚索单元与端部横梁单元之间的可旋转推力轴承实现了端部横梁单元与锚具(含斜拉索)之间的相对旋转,解决了现有技术中光伏柔性可调支架无法设置斜拉机构的问题,使端部横梁单元受力平衡,从而大幅减小了端部横梁单元的材料用量,降低成本。

[0026] 4、本发明专利提出的光伏柔性可调支架系统,通过设置斜拉锚索单元来平衡承重索多大几吨至十几吨的预张力,实现了整个系统力的平衡,可增大柔性支架的跨度,从而解决了现有技术中光伏柔性可调支架跨度偏小的问题,增加了光伏柔性可调支架系统的地形适应性。

附图说明

[0027] 图1为本发明实施例1倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统示意图;

[0028] 图2为本发明实施例1倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统正视图;

[0029] 图3为本发明实施例1斜角推力轴承分解图;

[0030] 图4为本发明实施例1端部横梁单元示意图;

[0031] 图5为本发明实施例1中部横梁单元示意图;

[0032] 图6为本发明实施例1立柱单元示意图;

[0033] 图7为本发明实施例2中斜拉索固定承重索倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统示意图;

[0034] 图8为本发明实施例3中斜拉索固定承重索倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统示意图。

[0035] 图中:1、斜拉锚索单元;11、斜拉索;12、斜拉基础;13、斜角推力轴承;131、平面轴承圈;132、保持器;133、斜面轴承圈;2、端部横梁单元;21、第一主梁;22、斜拉固定板;23、第一区域;3、中部横梁单元;31、第二主梁;32、第二区域;4、索桁架单元;41、承重索;42、稳定索;43、抗风桁架;44、组件支撑檩条;5、立柱单元;6、动力单元;61、伸缩撑杆;7、旋转机构;71、轴孔座;8、光伏组件。

具体实施方式

[0036] 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。

[0037] 下面结合附图对本发明作进一步详细描述,阐明一种倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统及其安装方法。

[0038] 实施例1:

[0039] 如图1和2所示,一种倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统,包括斜拉锚索单元1、端部横梁单元2、中部横梁单元3、索桁架单元4、立柱单元5和动力单元6。端部横梁单元2、中部横梁单元3固定在立柱单元5顶部,可通过立柱单元5顶部的旋转机构7进行旋转;端部横梁单元2之间安装有索桁架单元4,索桁架单元4穿过端部横梁单元2之间的若干个中部横梁单元3;索桁架单元4上可安装光伏组件8,用于光伏发电;动力单元6可使端部横梁单元2、中部横梁单元3电动旋转,从而实现了系统的远程电动调节控制。

[0040] 如图3所示,斜拉锚索单元1包括斜拉索11、斜拉基础12、斜角推力轴承13和固定锚具,斜拉索11一端与斜拉基础12固定,另一端穿过斜角推力轴承13并通过固定锚具与之固定。斜拉基础12可为锚桩、锚杆等基础结构,应能承受一定的抗拔力和抗水平力。斜角推力轴承13固定于端部横梁单元2的斜拉固定板22上,斜角推力轴承13和旋转机构7的轴线同轴。斜角推力轴承13包括平面轴承圈131、保持器132和斜面轴承圈133,平面轴承圈131与端部横梁单元2的斜拉固定板22固定,保持器132设置在平面轴承圈131和斜面轴承圈133中间,平面轴承圈131与斜面轴承圈133之间可发生相对旋转,斜拉索11穿过斜面轴承圈133并通过固定锚具与之固定。由于斜角推力轴承13的平面轴承圈131和斜面轴承圈133可发生相对旋转,即实现了端部横梁单元2与斜拉锚索单元1之间的相对旋转。

[0041] 如图4、5、6所示,端部横梁单元2包括第一主梁21和斜拉固定板22,第一主梁21中部与立柱单元5顶部之间设置有旋转配合的旋转机构7,斜拉固定板22用于固定斜拉锚索单元1并与之可相对旋转,第一主梁21两端设置有用固定索桁架单元4中承重索41或稳定索42的第一区域23。第一主梁21外侧在转轴中心线延长线上设置有斜拉固定板22,用于固定斜拉锚索单元1;需注意,斜拉索11单元中的斜角推力轴承13的轴线需与端部横梁单元2上的旋转机构7轴线同轴。中部横梁单元3包括第二主梁31,第二主梁31中部与立柱单元5顶部之间设置有旋转配合的旋转机构7,第二主梁31两端设置有用固定索桁架单元4中承重索

41或稳定索42的第二区域32。其中,旋转机构7包括转轴、轴孔和轴孔座71,轴孔座71设置于立柱单元5顶部,轴孔设置于端部横梁单元2和中部横梁单元3的中部,转轴穿过轴孔和轴孔座71形成旋转配合关系,转轴与轴孔座71之间设置有推力轴承,用于减小旋转时的摩擦力。

[0042] 如图1和2所示,索桁架单元4包括承重索41、稳定索42、抗风桁架43和组件支撑檩条44;承重索41两端分别固定在端部横梁单元2的主梁两端,承重索41中间跨越或穿过中部横梁单元3;稳定索42两端分别固定在端部横梁单元2或中部横梁单元3的主梁上;抗风桁架43位于承重索41和稳定索42之间,可将稳定索42向上的支撑力传递至承重索41上;组件支撑檩条44固定在承重索41上,用于安装光伏组件8,可保护光伏组件8边框,减小光伏组件8隐裂率。

[0043] 如图4所示,动力单元6包括驱动机构、伸缩撑杆61和控制机构,伸缩撑杆61一端设置于立柱单元5上,另一端设置于端部横梁单元2或中部横梁单元3的主梁一端,驱动机构用于驱动伸缩撑杆61进行伸缩,控制机构用于控制驱动机构的动作。为了实现柔性支架连续跨上所有端部横梁单元2或中部横梁单元3的同步旋转,可采用两种方案:1) 每个端部横梁单元2或中部横梁单元3安装一套动力单元6,动力单元6的控制机构可实现对驱动机构的远程控制、监测和保护,保证所有驱动机构同步驱动;2) 在个别端部横梁单元2或中部横梁单元3上安装动力单元6,使用联系杆将动力分别传递至每个端部横梁单元2或中部横梁单元3,从而实现所有端部横梁单元2和中部横梁单元3的同步旋转。动力单元6可实现光伏组件8倾角调整范围为 $-60^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。

[0044] 上述斜拉索11固定承重索41倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统通过以下方式进行光伏组件8的倾角调整:当控制机构接收到倾角调整的指令时,驱动机构动作,带动系统所有伸缩撑杆61同步伸缩,从而带动所有端部横梁单元2及中部横梁单元3同步旋转,固定在横梁单元上的索桁架单元4与光伏组件8则会同步旋转,从而调整了光伏组件8的倾角。此时端部横梁与斜角推力轴承13平面轴承圈131同时转动,而斜面轴承圈133与斜拉锚索单元1保持静止,从而保证了端部横梁单元2旋转的时候斜拉锚索依然能够提供拉力,从而保证了端部横梁的受力平衡。

[0045] 受益于端部横梁的受力平衡,本发明的光伏柔性可调支架的单跨跨度可实现较大跨度,跨度范围约 $0 \sim 100\text{m}$ 。

[0046] 为实现上述斜拉索11固定承重索41倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统的顺利实施,本发明还提供了一种斜拉索11固定承重索41倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统施工方法,具体步骤如下:

[0047] S1、立柱单元5施工,将各立柱单元5按照设计位置施工,需保证立柱单元5水平偏差、顶标高偏差在设计允许范围内;将轴孔座71焊接在立柱单元5顶部,保证顶部轴孔座71朝向一致;

[0048] S2、将端部横梁单元2、中部横梁单元3通过转轴分别安装在立柱单元5的顶部轴孔座71上,保证端部横梁单元2、中部横梁单元3可以绕顶部转轴转动,且转动方向保持一致;转轴与轴孔座71之间还需要设置推力轴承;

[0049] S3、将承重索41敷设在端部横梁单元2之间,将斜拉索11敷设在斜拉基础12和端部横梁单元2之间,依次将承重索41、斜拉索11分级张拉至设计预张力,张拉过程中需不断测试端部斜梁单元和中部斜梁单元是否可以正常旋转;固定锚具与端部横梁单元2之间需设

置斜角推力轴承13;

[0050] S4、将稳定索42敷设在端部横梁单元2与中部横梁单元3之间,将抗风桁架43安装在稳定索42和承重索41之间,将稳定索42张拉至设计预张力;

[0051] S5、将驱动机构、伸缩撑杆61和控制机构分别安装在立柱单元5、端部横梁单元2和中部横梁单元3上,应调试其是否可以实现可调和控制功能;

[0052] S6、将组件支撑檩条44按照设计间距固定在承重索41上,在檩条上安装固定光伏组件8。

[0053] 实施例2:

[0054] 如附图7所示:本实施例的结构与实施例1基本相同,不同之处在于:稳定索42下方增加了一层稳定索42,稳定索42的两端分别固定在立柱单元5上。由于稳定索42两端固定,通过两层稳定索42之间的抗风桁架43可以向上层的稳定索42提供更稳定的竖向支撑,从而增强了系统稳定性。

[0055] 实施例3:

[0056] 如附图8所示:本实施例的结构与实施例1基本相同,不同之处在于:所述端部横梁单元2为双层结构,其中稳定索42、斜角推力轴承13与旋转机构7同轴,而承重索41在稳定索42之上。这种结构承重索41和稳定索42之间有足够的空间设置抗风桁架43,稳定索42能够提供给承重索41更多的竖向支撑力,系统更稳定可靠。

[0057] 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倾斜角推力轴承斜拉可调式柔性支架系统及其安装方法,并且能够产生本发明所记载的积极效果。

[0058] 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。

[0059] 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。

[0060] 以上所述仅仅是本发明的优选实施方案,但是本发明并不局限于上述的具体实施方案。在本领域的普通技术人员在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干修改、补充或改用类似的方法替代,这些也应视作本发明的保护范围。

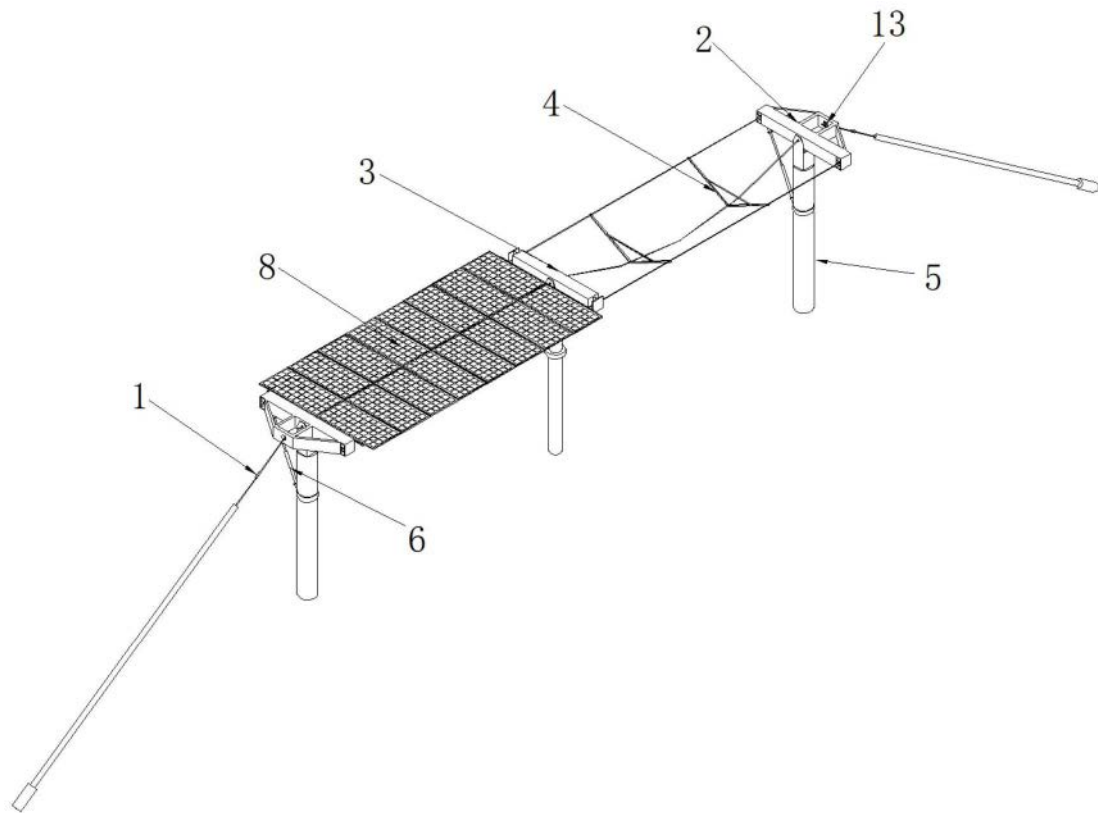


图1

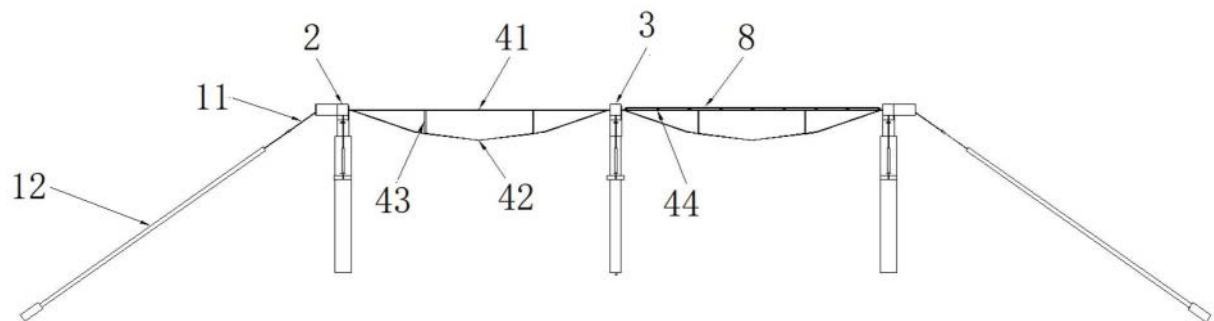


图2

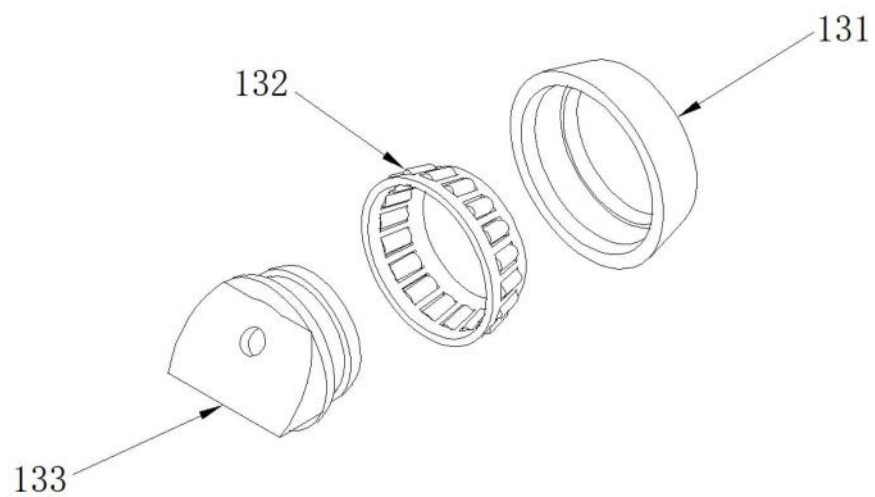


图3

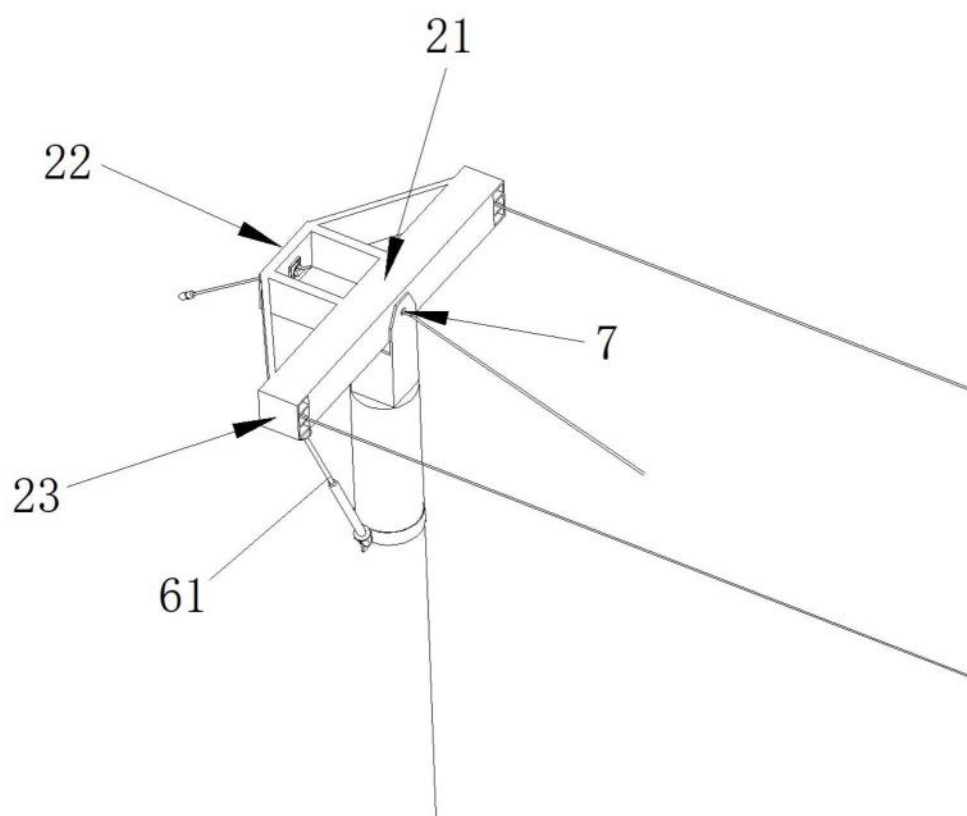


图4

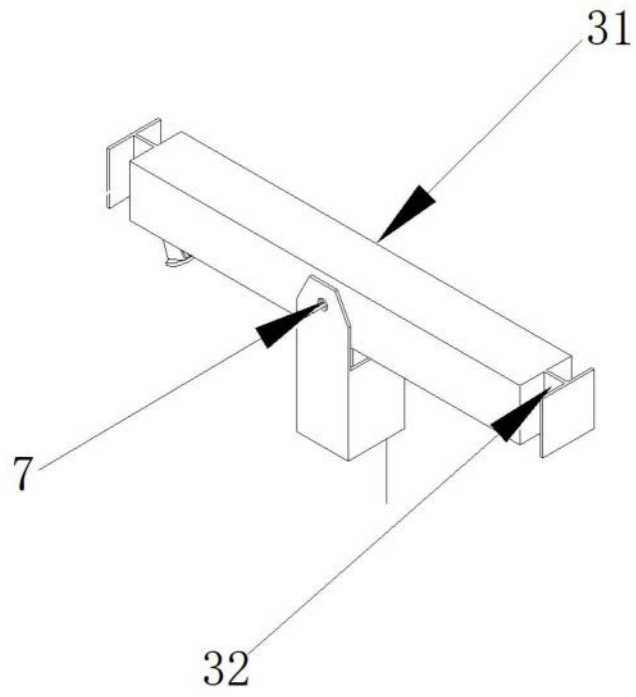


图5

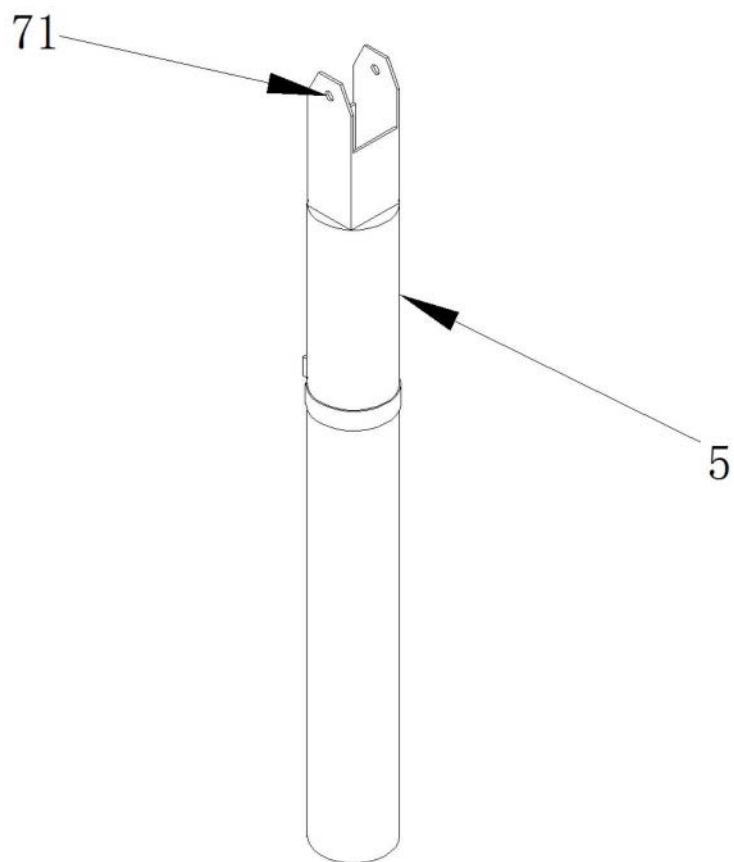


图6

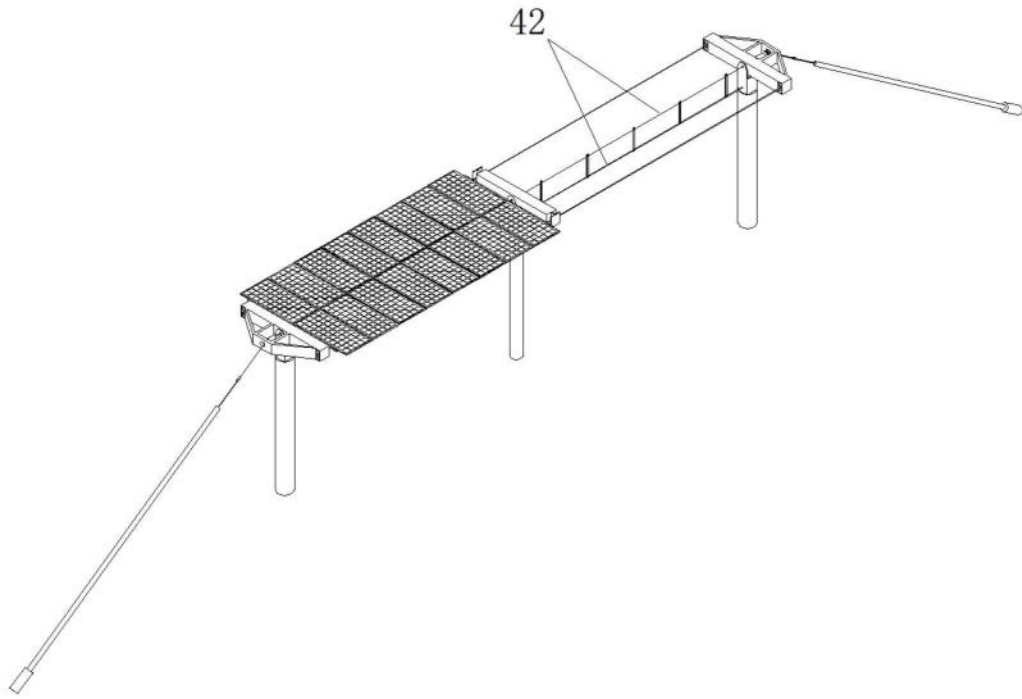


图7

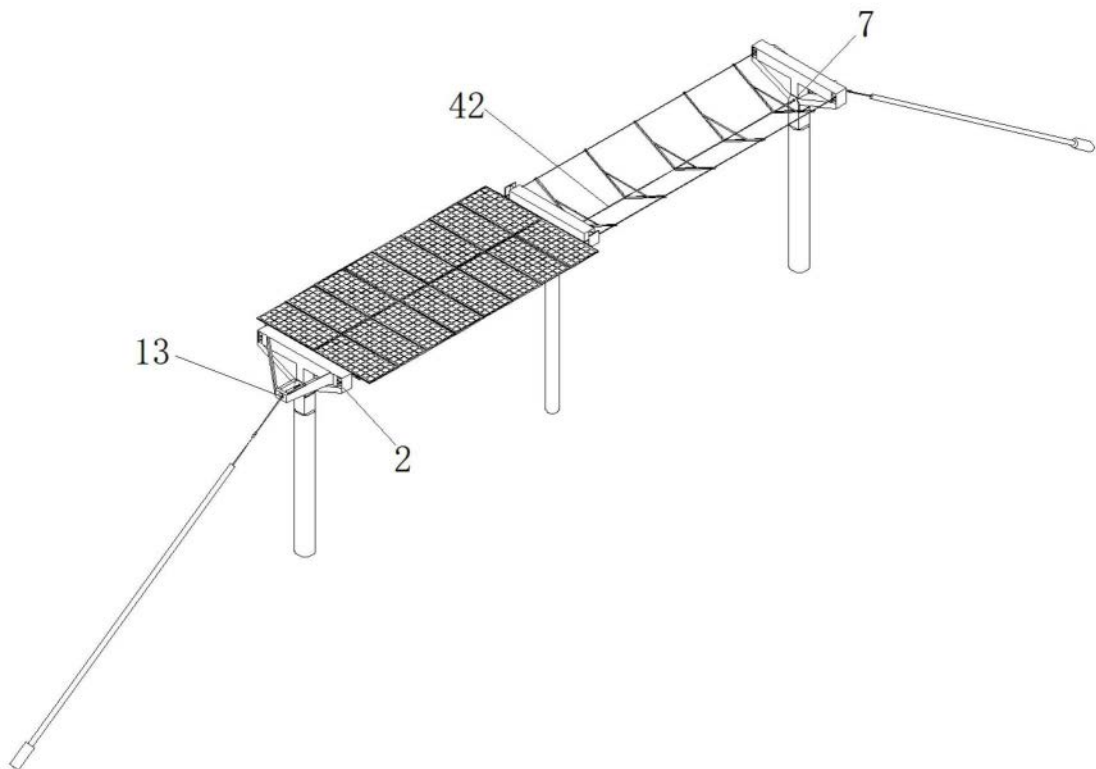


图8