



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219834037 U

(45) 授权公告日 2023. 10. 13

(21) 申请号 202321060378.1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2023.05.06

H02S 20/30 (2014.01)

F24S 25/13 (2018.01)

(73) 专利权人 中国水电顾问集团贵阳勘测设计
研究院岩土工程有限公司

F24S 25/50 (2018.01)

F24S 25/617 (2018.01)

F24S 30/00 (2018.01)

地址 550081 贵州省贵阳市观山湖区兴黔
路16号

专利权人 中国电建集团贵阳勘测设计研究
院有限公司

(72) 发明人 张斌 范信凌 张东栋 曾树元
肖鸿 刘崇治 毛虎 王瑞
苗博泉

(74) 专利代理机构 北京艾纬铂知识产权代理有
限公司 16101

专利代理师 梁倩

权利要求书3页 说明书7页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种基于大跨度索网结构的柔性光伏支架

(57) 摘要

本实用新型公开了一种基于大跨度索网结构的柔性光伏支架,包括:若干榀纵向支架结构和若干横向索结构;若干横向索结构横向贯穿若干榀纵向支架结构,并连接为整体,使得光伏支架形成索网结构;每榀纵向支架结构的跨中设置了系索;系索的一端与纵向支架结构连接,另一端固定在位于鱼塘池底的固定部件A上;本实用新型能够解决鱼塘,山地等复杂地形地区难以适用传统光伏组件钢支架,造成的水库鱼塘等地区光伏建设难题,通过柔性索网结构的结构方式,做到大跨度跨域水库鱼塘等地区上空建设光伏发电场,不改变土地使用性质,实现土地节约型光伏发电。



1. 一种基于大跨度索网结构的柔性光伏支架,其特征在于,包括:若干榀纵向支架结构和若干横向索结构;若干横向索结构横向贯穿若干榀纵向支架结构,并连接为整体,使得光伏支架形成索网结构;

每榀纵向支架结构均包括上组件安装索、下组件安装索和承重索;且承重索位于上组件安装索和下组件安装索的下方,从纵截面看,上组件安装索、下组件安装索和承重索呈鱼腹形,从横截面看,上组件安装索、下组件安装索和承重索形成三角形;上组件安装索、下组件安装索和承重索之间通过若干三角撑杆连接为整体结构;所述承重索的线型为二次抛物线;

其中,每榀纵向支架结构的跨中设置了系索;系索的一端与纵向支架结构连接,另一端固定在位于鱼塘池底的固定部件A上。

2. 如权利要求1所述的一种基于大跨度索网结构的柔性光伏支架,其特征在于,令承重

索的索长方向为x轴,竖直方向为y轴,承重索的线型公式为: $y = \frac{4fx(l-x)}{l^2}$; 式中,f

为承重索的跨中的垂度,l为承重索的跨度,x为承重索在x轴上的任一点,y为承重索在x点对应的垂度;

承重索在沿跨度方向均布荷载q作用下,承重索受到的拉力 F_H 为:

$$F_H = \frac{ql^2}{8f}。$$

3. 如权利要求2所述的一种基于大跨度索网结构的柔性光伏支架,其特征在于,两个钢横梁分别通过若干承重桩支撑在鱼塘的两岸;若干榀纵向支架结构并列安装在两个钢横梁之间,且每榀纵向支架结构的两端各对应一个承重桩;

每榀纵向支架结构除了上组件安装索、下组件安装索、承重索、三角撑杆、锚定桩、系索及固定部件A,还包括斜拉杆;

所述上组件安装索和下组件安装索的两端分别系于两个钢横梁上,每个钢横梁上均系有分别与上组件安装索和下组件安装索相对应的两个斜拉杆,每个斜拉杆的一端系在钢横梁上,另一端锚定于地面的锚定桩上,两个斜拉杆分别用于给上组件安装索和下组件安装索提供预应力;上组件安装索和下组件安装索上设有若干卡扣,光伏组件直接通过卡扣安装于上组件安装索与下组件安装索上;

所述承重索的两端分别系于两个钢横梁上;每个钢横梁上均系有与承重索相对应的斜拉杆,每个斜拉杆的一端系在钢横梁上,另一端锚定于地面的锚定桩上,斜拉杆用于给承重索提供预应力。

4. 如权利要求3所述的一种基于大跨度索网结构的柔性光伏支架,其特征在于,所述钢横梁与承重桩之间安装有一个橡胶支座,橡胶支座用于释放桩顶剪力。

5. 如权利要求3所述的一种基于大跨度索网结构的柔性光伏支架,其特征在于,上组件安装索和下组件安装索与钢横梁的连接处的具体连接方式为:上组件安装索连接于钢横梁在竖直方向的最高面,下组件安装索连接于钢横梁在竖直方向的最低面,使得上组件安装索和下组件安装索在竖直方向存在高度差h;通过调节上组件安装索和下组件安装索之间

的水平距离L,来调整上组件安装索和下组件安装索在横向方向的连线与水平面的夹角,即调整光伏组件的安装角度S,且 $\tan S = \frac{h}{L}$;根据不同使用地区太阳高度角,调整上组件安装索和下组件安装索之间的水平距离,可使光伏组件获得最佳安装角度,即最佳发电角度。

6.如权利要求3所述的一种基于大跨度索网结构的柔性光伏支架,其特征在于,承重索与钢横梁的连接为:承重索穿过钢横梁后,通过固定部件B固定在钢横梁上,且固定部件B与钢横梁之间安装有一个楔形块,楔形块使得承重索相对于水平方向倾斜。

7.如权利要求3-6任一项所述的一种基于大跨度索网结构的柔性光伏支架,其特征在于,每个横向索结构除了抗风地锚,均还包括:连接撑杆、上横向稳定索、下横向稳定索、稳定索桩及抗风斜拉杆;

各榀纵向支架结构之间在三角撑杆处使用横向的连接撑杆相连,所有榀纵向支架结构的三角撑杆和所有横向索结构的连接撑杆形成方阵;令在同一横向的所有三角撑杆和所有连接撑杆组成一排横向的撑杆组;令一个上横向稳定索和一个下横向稳定索组成一个横向索组;若干横向索组间隔设置在若干排横向的撑杆组之间,即设有横向索组的一排撑杆组和未设横向索组的一排撑杆组间隔设置;

横向索组与撑杆组的具体连接关系为:上横向稳定索和下横向稳定索与各榀纵向支架结构的三角撑和各榀纵向支架结构之间的连接撑杆相连,即一个上横向稳定索和一个下横向稳定索对应连接位于同一横向上的三角撑和连接撑杆,且下横向稳定索位于上横向稳定索下方;上横向稳定索和下横向稳定索横向贯穿整个方阵,使得所有纵向支架结构和所有横向索结构形成索网结构;其中,下横向稳定索连接于承重索处;上横向稳定索连接于下组件安装索处,并低于上组件安装索;

沿光伏支架长度方向的两侧安装有若干稳定索桩,上横向稳定索和下横向稳定索的两端分别系于稳定索桩上;每个稳定索桩上分别连接有两个抗风斜拉杆,即两个抗风斜拉杆的一端分别与位于同一横向的上横向稳定索和下横向稳定索的位置相对,抗风斜拉杆的另一端系于同一抗风地锚,给上横向稳定索和下横向稳定索提供水平预应力。

8.如权利要求7所述的一种基于大跨度索网结构的柔性光伏支架,其特征在于,所述连接撑杆为V形结构或者X形结构;

连接撑杆为V形结构时,V形结构的尖端朝下,并与下横向稳定索连接,V形结构的两端分别与相邻两个三角撑杆与上横向稳定索的节点处连接;连接撑杆为X形结构时,X形结构的四端分别与相邻两个三角撑杆与上横向稳定索的节点处及相邻两个三角撑杆的最底尖端处连接。

9.如权利要求1-6任一项所述的一种基于大跨度索网结构的柔性光伏支架,其特征在于,所述固定部件A可采用混凝土自重锚定块,混凝土自重锚定块可预制后抛于结构跨中指定位置对应的鱼塘池底后,安装系索发挥锚定作用,利用混凝土自重锚定块自重抵抗结构负风压荷载;

所述固定部件A还可采用地锚桩,地锚桩由混凝土灌注而成,为打入鱼塘池底的圆柱状结构,安装系索发挥锚定作用,利用地锚桩的锚定力抵抗结构负风压荷载;

固定部件A的顶部内嵌有一个倒置的U形结构,U形结构的两个末端各设有一个锚板。

10.如权利要求1-6任一项所述的一种基于大跨度索网结构的柔性光伏支架,其特征在

于,所述三角撑杆由三根撑杆组成,相邻两根撑杆之间通过索夹连接,所述索夹由两个背靠背安装的销座组成;每个索夹的两个销座分别通过销轴与两个撑杆销接。

一种基于大跨度索网结构的柔性光伏支架

技术领域

[0001] 本实用新型属于结构工程技术、新能源光伏技术领域,具体涉及一种基于大跨度索网结构的柔性光伏支架。

背景技术

[0002] 随着全球工业化的进程推进,人类一方面对能源的需求在不断增长,另一方面对环境污染的容忍度也越来越低。随着世界主要流域对水电资源的开发水电资源的可开发潜力也明显不足,以太阳能为代表无污染的新能源具有很大的开发潜力成为化石能源的理想替代品。光伏发电是根据光生伏特效应原理,利用光伏组件将太阳光能直接转化为电能是太阳能发电的主要方式,但由于太阳能能量密度低,这就使得光伏发电系统的占地面积巨大。

[0003] 当前光伏发电场的建设主要依托钢支架在一些条件较好的山地、荒漠、平原地区开展。传统钢支架属于轻型钢架结构,跨越能力有限,在遇到鱼塘时往往需要在鱼塘里打下大量预制桩基支承钢支架,不仅影响鱼塘使用功能还增加了支架成本,特别是当遇到水面较深的鱼塘等水域时还无法施行。由于光伏电站占地面积较大,随着装机规模的不断扩大,可利用土地资源日益减少。光伏发电的继续发展必然要在一些较深的水面或鱼塘、地形起伏大的山地和一些地貌破碎的丘陵取得突破,而传统光伏钢支架,并不适用于上述场址区。近年来在一些鱼塘上出现了柔性索结构支架,单层索结构最大做到了25m跨度,索桁架结构做到了35m跨度,但这还远远无法满足鱼塘地区光伏的支架使用跨度要求。

[0004] 经查询和搜索目前仅有发明专利《一种应力可调式索网结构光伏支架系统》(授权公告号:CN212992271U,专利权人为江苏东软智能科技有限公司,发明人为王雨生等)涉及了采用索网结构的光伏支架。该光伏索网结构支架系统适用于山区光伏建设,能够避开山坡、沟壑等不利地段,提高土地利用率。但是该索网结构支架只使用了单排索结构,难以实现大跨度,且该结构做了跨中钢架支撑,该支架形式在难以给结构提供中间支撑的深水鱼塘等地区无法使用。

[0005] 针对水库深水鱼塘等地区建设光伏电站,使用传统钢支架需要大量打桩增加了工程成本,且影响鱼塘使用功能的问题,目前的单层索结构与索桁架结构的跨越能力不足,大部分鱼塘难以适用。通过检索,未见适用于深水鱼塘等难以给结构提供中间支承的复杂地形地区的大跨度柔性索结构光伏支架的专利和文献。

实用新型内容

[0006] 有鉴于此,本实用新型提供了一种基于大跨度索网结构的柔性光伏支架,能够解决鱼塘,山地等复杂地形地区难以适用传统光伏组件钢支架,造成的水库鱼塘等地区光伏建设难题,通过柔性索网结构的结构方式,做到大跨度跨域水库鱼塘等地区上空建设光伏发电场,不改变土地使用性质,实现土地节约型光伏发电。

[0007] 本实用新型是通过下述技术方案实现的:

[0008] 一种基于大跨度索网结构的柔性光伏支架,包括:若干榀纵向支架结构和若干横向索结构;若干横向索结构横向贯穿若干榀纵向支架结构,并连接为整体,使得光伏支架形成索网结构;

[0009] 每榀纵向支架结构均包括上组件安装索、下组件安装索和承重索;且承重索位于上组件安装索和下组件安装索的下方,从纵截面看,上组件安装索、下组件安装索和承重索呈鱼腹形,从横截面看,上组件安装索、下组件安装索和承重索形成三角形;上组件安装索、下组件安装索和承重索之间通过若干三角撑杆连接为整体结构;所述承重索的线型为二次抛物线;

[0010] 其中,每榀纵向支架结构的跨中设置了系索;系索的一端与纵向支架结构连接,另一端固定在位于鱼塘池底的固定部件A上。

[0011] 进一步的,令承重索的索长方向为x轴,竖直方向为y轴,承重索的线型公式为:

$$y = \frac{4fx(l-x)}{l^2};$$

式中,f为承重索的跨中的垂度,l为承重索的跨度,x为承重索在x轴

上的任一点,y为承重索在x点对应的垂度;

[0012] 承重索在沿跨度方向均布荷载q作用下,承重索受到的拉力 F_H 为:

$$F_H = \frac{ql^2}{8f}。$$

[0014] 进一步的,两个钢横梁分别通过若干承重桩支撑在鱼塘的两岸;若干榀纵向支架结构并列安装在两个钢横梁之间,且每榀纵向支架结构的两端各对应一个承重桩;

[0015] 每榀纵向支架结构除了上组件安装索、下组件安装索、承重索、三角撑杆、锚定桩、系索及固定部件A,还包括斜拉杆;

[0016] 所述上组件安装索和下组件安装索的两端分别系于两个钢横梁上,每个钢横梁上均系有分别与上组件安装索和下组件安装索相对应的两个斜拉杆,每个斜拉杆的一端系在钢横梁上,另一端锚定于地面的锚定桩上,两个斜拉杆分别用于给上组件安装索和下组件安装索提供预应力;上组件安装索和下组件安装索上设有若干卡扣,光伏组件直接通过卡扣安装于上组件安装索与下组件安装索上;

[0017] 所述承重索的两端分别系于两个钢横梁上;每个钢横梁上均系有与承重索相对应的斜拉杆,每个斜拉杆的一端系在钢横梁上,另一端锚定于地面的锚定桩上,斜拉杆用于给承重索提供预应力。

[0018] 进一步的,所述钢横梁与承重桩之间安装有一个橡胶支座,橡胶支座用于释放桩顶剪力。

[0019] 进一步的,上组件安装索和下组件安装索与钢横梁的连接处的具体连接方式为:上组件安装索连接于钢横梁在竖直方向的最高面,下组件安装索连接于钢横梁在竖直方向的最低面,使得上组件安装索和下组件安装索在竖直方向存在高度差h;通过调节上组件安装索和下组件安装索之间的水平距离L,来调整上组件安装索和下组件安装索在横向方向的连线与水平面的夹角,即调整光伏组件的安装角度S,且 $\tan S = \frac{h}{L}$;根据不同使用地区太

阳高度角,调整上组件安装索和下组件安装索之间的水平距离,可使光伏组件获得最佳安装角度,即最佳发电角度。

[0020] 进一步的,承重索与钢横梁的连接为:承重索穿过钢横梁后,通过固定部件B固定在钢横梁上,且固定部件B与钢横梁之间安装有一个楔形块,楔形块使得承重索相对于水平方向倾斜。

[0021] 进一步的,每个横向索结构除了抗风地锚,均还包括:连接撑杆、上横向稳定索、下横向稳定索、稳定索桩及抗风斜拉杆;

[0022] 各榀纵向支架结构之间在三角撑杆处使用横向的连接撑杆相连,所有榀纵向支架结构的三角撑杆和所有横向索结构的连接撑杆形成方阵;令在同一横向的所有三角撑杆和所有连接撑杆组成一排横向的撑杆组;令一个上横向稳定索和一个下横向稳定索组成一个横向索组;若干横向索组间隔设置在若干排横向的撑杆组之间,即设有横向索组的一排撑杆组和未设横向索组的一排撑杆组间隔设置;

[0023] 横向索组与撑杆组的具体连接关系为:上横向稳定索和下横向稳定索与各榀纵向支架结构的三角撑和各榀纵向支架结构之间的连接撑杆相连,即一个上横向稳定索和一个下横向稳定索对应连接位于同一横向上的三角撑和连接撑杆,且下横向稳定索位于上横向稳定索下方;上横向稳定索和下横向稳定索横向贯穿整个方阵,使得所有纵向支架结构和所有横向索结构形成索网结构;其中,下横向稳定索连接于承重索处;上横向稳定索连接于下组件安装索处,并低于上组件安装索;

[0024] 沿光伏支架长度方向的两侧安装有若干稳定索桩,上横向稳定索和下横向稳定索的两端分别系于稳定索桩上;每个稳定索桩上分别连接有两个抗风斜拉杆,即两个抗风斜拉杆的一端分别与位于同一横向的上横向稳定索和下横向稳定索的位置相对,抗风斜拉杆的另一端系于同一抗风地锚,给上横向稳定索和下横向稳定索提供水平预应力。

[0025] 进一步的,所述连接撑杆为V形结构或者X形结构;

[0026] 连接撑杆为V形结构时,V形结构的尖端朝下,并与下横向稳定索连接,V形结构的两端分别与相邻两个三角撑杆与上横向稳定索的节点处连接;连接撑杆为X形结构时,X形结构的四端分别与相邻两个三角撑杆与上横向稳定索的节点处及相邻两个三角撑杆的最底尖端处连接。

[0027] 进一步的,所述固定部件A可采用混凝土自重锚定块,混凝土自重锚定块可预制后抛于结构跨中指定位置对应的鱼塘池底后,安装系索发挥锚定作用,利用混凝土自重锚定块自重抵抗结构负风压荷载;

[0028] 所述固定部件A还可采用地锚桩,地锚桩由混凝土灌注而成,为打入鱼塘池底的圆柱状结构,安装系索发挥锚定作用,利用地锚桩的锚定力抵抗结构负风压荷载;

[0029] 固定部件A的顶部内嵌有一个倒置的U形结构,U形结构的两个末端各设有一个锚板。

[0030] 进一步的,所述三角撑杆由三根撑杆组成,相邻两根撑杆之间通过索夹连接,所述索夹由两个背靠背安装的销座组成;每个索夹的两个销座分别通过销轴与两个撑杆销接。

[0031] 有益效果:

[0032] (1) 本实用新型的目的在于解决鱼塘、山地等复杂地形地区难以适用传统光伏组件钢支架,造成的水库鱼塘等地区光伏建设的难题;本实用新型的光伏支架采用大跨度柔

性索网结构,解决了柔性支架结构所受负风荷载,能够拓展柔性支架跨度,做到大跨度跨域水库、鱼塘、等水域上空建设光伏发电场,且本实用新型的楯纵向支架结构的跨中设置了系索;系索的一端与纵向支架结构连接,另一端固定在位于鱼塘池底的固定部件A上,相比于传统固定钢支架,本实用新型的光伏支架的桩基数量大大减少,建设期土石方开挖量大大减小,方便施工,施工对环境的影响小,不影响水域使用功能,不改变土地使用性质,实现土地节约型光伏发电。

[0033] (2) 本实用新型的光伏组件直接通过卡扣固定于组件安装索上,通过给组件安装索施加预应力获得大跨度跨越能力;通过跨中系索限制风致振幅提高抗风能力。

[0034] (3) 本发明的钢横梁与承重桩之间安装有一个橡胶支座,通过橡胶支座释放了钢横梁相对于承重桩的水平位移,可使承重桩的桩顶水平力主要传递到了斜拉杆,减小了承重桩的桩身所受水平力,使得桩身剪力减小,弯距减小;避免了悬臂的承重桩的受弯破坏,可减小桩身截面,增加桩的悬臂高度,提高柔性支架的架空高度。

[0035] (4) 本实用新型通过调节上组件安装索和下组件安装索之间的水平距离L,来调整上组件安装索和下组件安装索在横向方向的连线与水平面的夹角,即调整光伏组件的安装角度S,该调整方法简单可靠。

[0036] (5) 本实用新型通过三角撑杆、连接撑杆、上横向稳定索、下横向稳定索,将结构连接成紧密型网状整体结构,大大提高了结构抗光伏组件扭转倾覆能力。

[0037] (6) 本实用新型的固定部件A可采用混凝土自重锚定块,通过利用混凝土自重锚定块自重抵抗结构负风压荷载;所述固定部件A还可采用地锚桩,通过利用地锚桩的锚定力抵抗结构负风压荷载。

[0038] (7) 本实用新型的三角撑杆的相邻两根撑杆之间通过索夹连接,所述索夹由两个背靠背安装的销座组成;每个索夹的两个销座分别通过销轴与两个撑杆销接,索夹结构简单,便于实现撑杆之间的连接。

附图说明

[0039] 图1为光伏支架的纵向视图;

[0040] 图2为图1的俯视图;

[0041] 图3为光伏支架的钢横梁处横向视图;

[0042] 图4为光伏支架的跨中横向视图;

[0043] 图5为地锚桩的结构图;

[0044] 图6为索夹的结构图;

[0045] 图7为承重索的线型图(图中A点为承重索与钢横梁的连接点,B点为承重索的跨中);

[0046] 其中,1-光伏组件;2-上组件安装索;3-下组件安装索;4-承重索;5-三角撑杆;6-承重桩;7-斜拉杆;8-锚定桩;9系索;10-混凝土自重锚定块;11-钢横梁;12-稳定索桩;13-连接撑杆;14-上横向稳定索;15-下横向稳定索;16-抗风斜拉杆;17-抗风地锚;26-地锚桩;27-U形结构;28-索夹。

具体实施方式

[0047] 下面结合附图并举实施例,对本实用新型进行详细描述。

[0048] 本实施例提供了一种基于大跨度索网结构的柔性光伏支架,参见附图1-图2,包括:若干榀纵向支架结构、若干横向索结构、两个钢横梁11及若干承重桩6;

[0049] 参见附图3,两个钢横梁11分别通过若干承重桩6支撑在鱼塘的两岸,即钢横梁11支承于承重桩6的桩顶,承重桩6提供结构竖向反力;两个钢横梁11之间的距离即为光伏支架的跨度;若干榀纵向支架结构并列安装在两个钢横梁11之间,且每榀纵向支架结构的两端各对应一个承重桩6;其中,钢横梁11与承重桩6之间安装有一个橡胶支座,橡胶支座的软连接可以释放桩顶剪力,即通过橡胶支座释放了钢横梁11相对于承重桩6的水平位移,减小了承重桩6的桩身所受水平力,使得桩身剪力减小,弯距减小;避免了悬臂的承重桩6的受弯破坏,可减小桩身截面,增加桩的悬臂高度,提高柔性支架的架空高度;

[0050] 每榀纵向支架结构均包括:上组件安装索2、下组件安装索3、承重索4、三角撑杆5、斜拉杆7、锚定桩8、系索9及固定部件A;

[0051] 所述上组件安装索2和下组件安装索3的两端分别系于两个钢横梁11上,每个钢横梁11上均系有分别与上组件安装索2和下组件安装索3相对应的两个斜拉杆7,每个斜拉杆7的一端系在钢横梁11上,另一端通过锚定桩8锚定于地面上,斜拉杆7用于给上组件安装索2和下组件安装索3提供预应力,施加了预应力的上组件安装索2和下组件安装索3获得了刚度能够实现对光伏组件1的支撑;上组件安装索2和下组件安装索3上设有若干卡扣,光伏组件1直接通过卡扣安装于上组件安装索2与下组件安装索3上;根据不同使用地区太阳高度角,调整上组件安装索2与下组件安装索3之间的高差,可调整光伏组件1的安装角度,使光伏组件1获得最佳发电角度;每榀纵向支架结构的上组件安装索2和下组件安装索3的长度方向即为光伏支架的纵向,与纵向在同一水平面,并与纵向垂直的方向即为光伏支架的横向;

[0052] 其中,上组件安装索2和下组件安装索3与钢横梁8的连接处的具体连接方式为:上组件安装索2连接于钢横梁8在竖直方向的最高面,下组件安装索3连接于钢横梁8在竖直方向的最低面,使得上组件安装索2和下组件安装索3在竖直方向存在高度差 h ;通过调节上组件安装索2和下组件安装索3之间的水平距离 L ,可以调整上组件安装索2和下组件安装索3在横向方向的连线与水平面的夹角,即调整光伏组件1的安装角度 S ,且 $\tan S = \frac{h}{L}$;根据不同使用地区太阳高度角,调整上组件安装索2和下组件安装索3之间的水平距离,可使光伏组件1获得最佳安装角度,即最佳发电角度;

[0053] 所述承重索4的两端分别系于两个钢横梁11上,且承重索4位于上组件安装索2和下组件安装索3的下方,从纵截面看,上组件安装索2、下组件安装索3和承重索4呈鱼腹形,从横截面看,上组件安装索2、下组件安装索3和承重索4形成三角形;上组件安装索2、下组件安装索3和承重索4之间通过若干三角撑杆5连接为整体结构;

[0054] 其中,承重索4与钢横梁11的连接为:承重索4穿过钢横梁11后,通过固定部件B固定在钢横梁11上,且固定部件B与钢横梁11之间安装有一个楔形块,楔形块使得承重索4相对于水平方向倾斜;所述固定部件B可采用锁紧螺母;

[0055] 参见附图7,所述承重索4的线型为二次抛物线,令承重索4的索长方向为 x 轴(即光

伏支架的纵向), 竖直方向为y轴; 承重索4的线型公式为:

$$[0056] \quad y = \frac{4fx(l-x)}{l^2};$$

[0057] 其中, f为承重索4的跨中(即承重索4的中点)的垂度, l为承重索4的跨度, x为承重索4在x轴上的任一点, y为承重索4在x点对应的垂度;

[0058] 在沿跨度方向(即光伏支架的纵向)均布荷载q作用下, 承重索4受到的拉力 F_H 为:

$$[0059] \quad F_H = \frac{ql^2}{8f};$$

[0060] 参见附图6, 所述三角撑杆5由三根撑杆组成, 相邻两根撑杆之间通过索夹28连接, 所述索夹28由两个背靠背安装的销座组成; 每个索夹28的两个销座分别通过销轴与两个撑杆销接;

[0061] 每个钢横梁11上均系有与承重索4相对应的斜拉杆7, 每个斜拉杆7的一端系在钢横梁11上, 另一端锚定于锚定桩8上, 斜拉杆7用于给承重索4提供预应力, 施加了预应力的承重索4获得了竖向刚度能够承担正风压荷载;

[0062] 其中, 令与上组件安装索2和下组件安装索3连接的两个斜拉杆7为安装斜拉杆, 与承重索4连接的斜拉杆7为承重斜拉杆, 承重斜拉杆通过锚定桩8锚定于地面上的锚定点相比于安装斜拉杆通过锚定桩8锚定于地面上的锚定点更靠近承重桩6;

[0063] 每榀纵向支架结构的跨中设置了系索9, 可有效限制纵向支架结构的振幅; 系索9的一端与上组件安装索2、下组件安装索3或承重索4连接, 另一端固定在位于鱼塘池底的固定部件A上, 利用固定部件A抵抗结构负风压荷载;

[0064] 其中, 所述固定部件A可采用混凝土自重锚定块10, 混凝土自重锚定块10可预制后抛于结构跨中指定位置对应的鱼塘池底后, 安装系索9发挥锚定作用, 即利用混凝土自重锚定块10自重抵抗结构负风压荷载;

[0065] 参见附图5, 所述固定部件A还可采用地锚桩, 地锚桩由混凝土灌注而成, 为打入鱼塘池底的圆柱状结构, 安装系索9发挥锚定作用, 利用地锚桩的锚定力抵抗结构负风压荷载。

[0066] 固定部件A的顶部内嵌有一个倒置的U形结构27, U形结构27的两个末端各设有一个锚板; U形结构27用于与系索9连接, 实现固定部件与系索9的连接;

[0067] 每个横向索结构均包括: 连接撑杆13、上横向稳定索14、下横向稳定索15、稳定索桩12、抗风斜拉杆16及抗风地锚17;

[0068] 参见附图4, 各榀纵向支架结构之间在三角撑杆5处使用横向的连接撑杆13相连, 所有榀纵向支架结构的三角撑杆5和所有横向索结构的连接撑杆13形成方阵; 令在同一横向的所有三角撑杆5和所有连接撑杆13组成一排横向的撑杆组; 令一个上横向稳定索14和一个下横向稳定索15组成一个横向索组; 若干横向索组间隔设置在若干排横向的撑杆组之间, 即设有横向索组的一排撑杆组和未设横向索组的一排撑杆组间隔设置;

[0069] 横向索组与撑杆组的具体连接关系为: 上横向稳定索14和下横向稳定索15与各榀纵向支架结构的三角撑5和各榀纵向支架结构之间的连接撑杆13相连, 即一个上横向稳定

索14和一个下横向稳定索15对应连接位于同一横向上的三角撑5和连接撑杆13,且下横向稳定索15位于上横向稳定索14下方;上横向稳定索14和下横向稳定索15横向贯穿整个方阵,使得所有纵向支架结构和所有横向索结构形成索网结构;其中,下横向稳定索15连接于承重索4处;上横向稳定索14连接于下组件安装索3处,并低于上组件安装索2;连接撑杆13为V形结构或者X形结构;连接撑杆13为V形结构时,V形结构的尖端朝下,并与下横向稳定索15连接,V形结构的两端分别与相邻两个三角撑杆5与上横向稳定索14的节点处连接;连接撑杆13为X形结构时,X形结构的四端分别与相邻两个三角撑杆5与上横向稳定索14的节点处及相邻两个三角撑杆5的最底尖端处连接;

[0070] 沿光伏支架长度方向的两侧安装有若干稳定索桩12,上横向稳定索14和下横向稳定索15的两端分别系于稳定索桩12上;每个稳定索桩12上分别连接有两个抗风斜拉杆16,即两个抗风斜拉杆16的一端分别与位于同一横向的上横向稳定索14和下横向稳定索15的位置相对,抗风斜拉杆16的另一端系于同一抗风地锚17,给上横向稳定索14和下横向稳定索15提供水平预应力;横向的V型撑杆13与施加了预应力的上横向稳定索14和下横向稳定索15,将方阵连接为索网结构能够避免单樁纵向支架结构发生扭转倾覆。

[0071] 本实施例的光伏支架的具体跨度与横向樁数,可根据使用区域大小作具体调整,所使用的三角撑杆5与V型撑杆13的数量与间距应根据跨度做相应计算调整。

[0072] 本实施例的承重桩6、稳定索桩12、锚定桩8、钢横梁11、斜拉杆7、抗风斜拉杆16、上组件安装索2、下组件安装索3、承重索4、系索9、上横向稳定索14及下横向稳定索15的具体结构材料及尺寸以及施加预应力,应根据具体使用地区风压、场地布置、跨度、以及地震、地质参数等做具体计算得到。

[0073] 本实施例的光伏支架可用于鱼塘、沼泽、山区等难以适用传统固定式钢支架的复杂地形地区。

[0074] 本实施例的光伏支架离地高度可根据土地使用功能做相应调整,应不影响土地使用功能。

[0075] 综上所述,以上仅为本实用新型的较佳实施例而已,并非用于限定本实用新型的保护范围。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

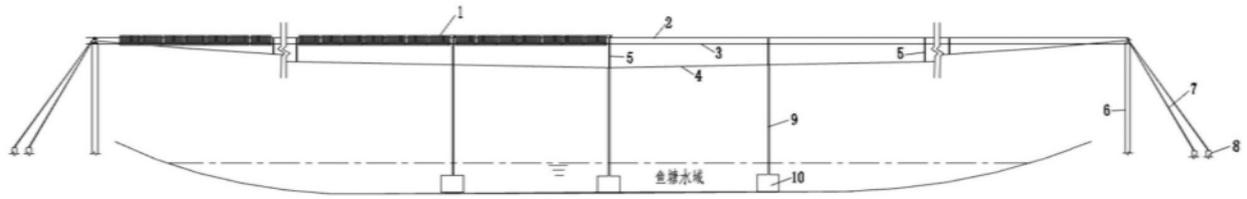


图1

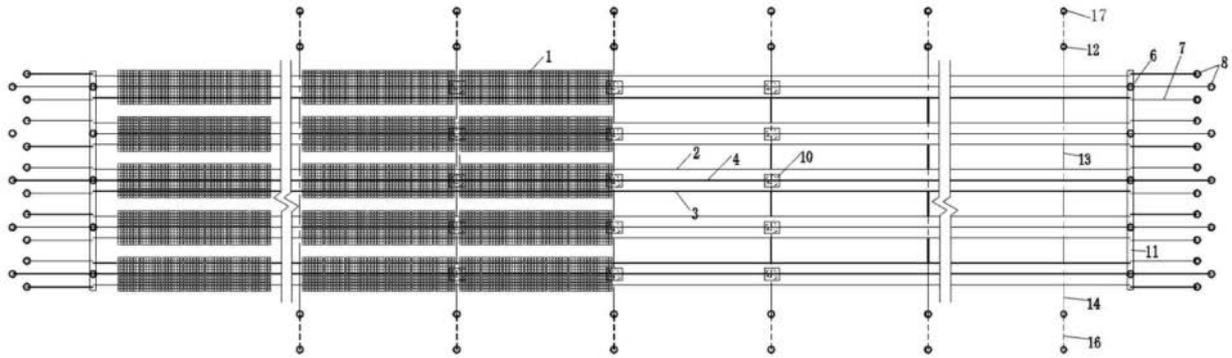


图2

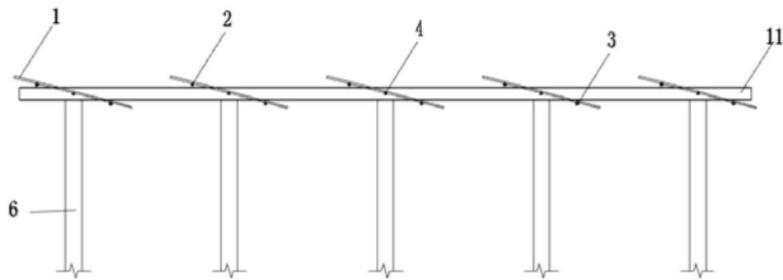


图3

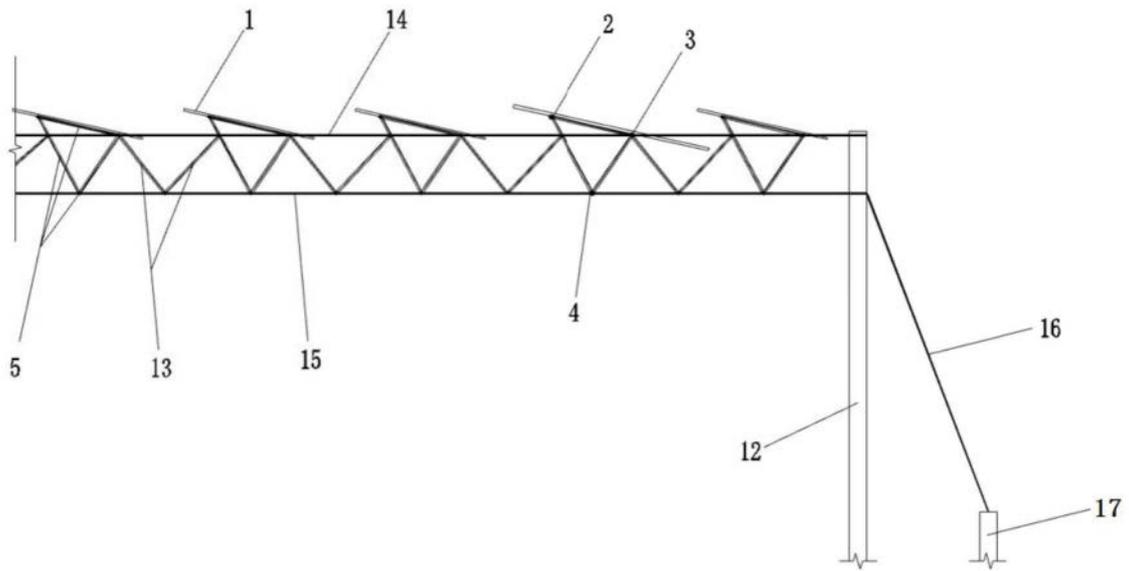


图4

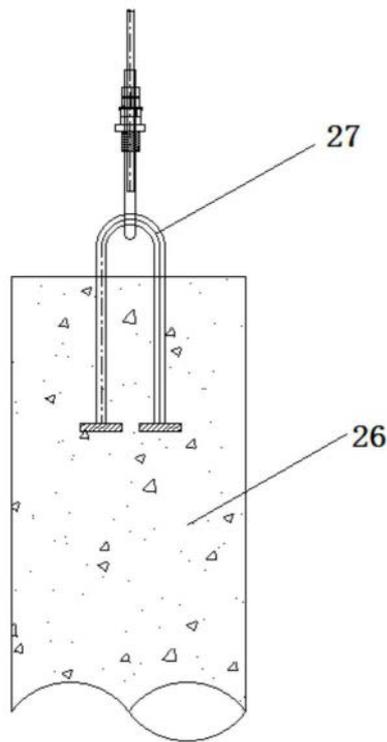


图5

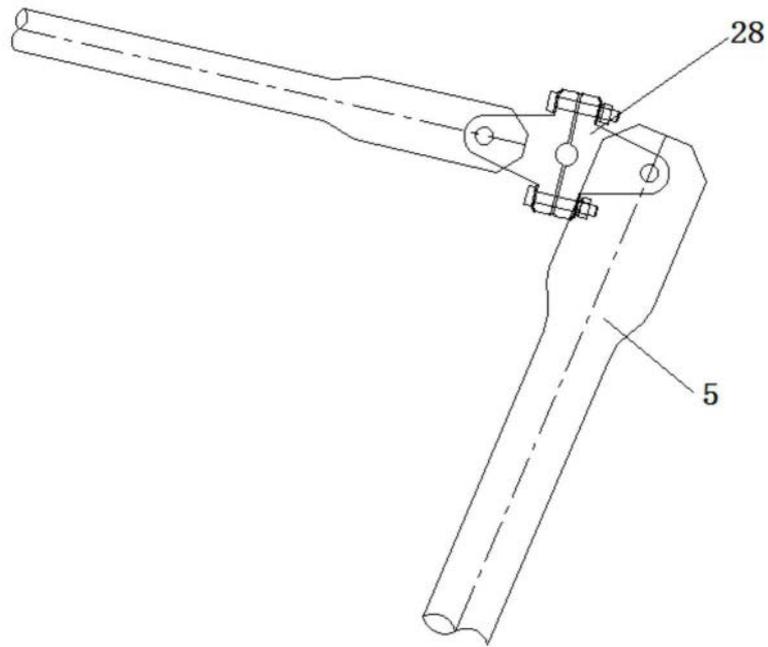


图6

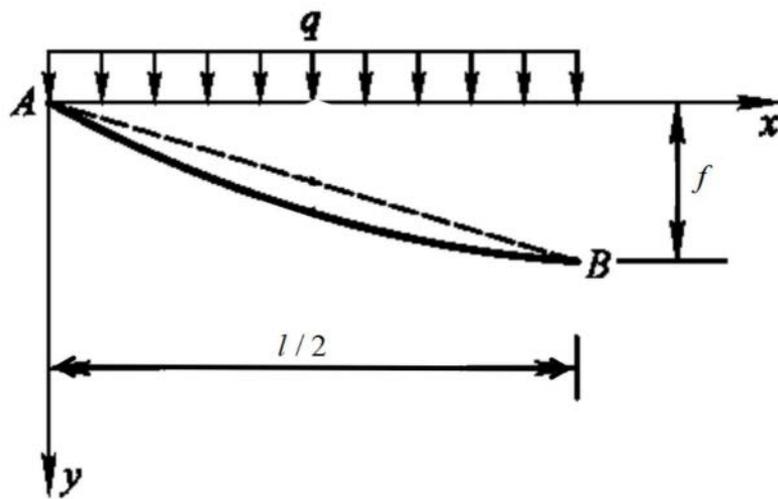


图7