



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216904738 U

(45) 授权公告日 2022. 07. 05

(21) 申请号 202121901585.6  
 (22) 申请日 2021.08.14  
 (73) 专利权人 南京国电南自新能源工程技术有  
 限公司  
 地址 210003 江苏省南京市新模范马路38  
 号6幢  
 专利权人 国核电力规划设计研究院有限公  
 司核能技术分公司  
 中国华电集团有限公司经济技术  
 咨询分公司  
 (72) 发明人 贾若芹 闫军 季顺国  
 (74) 专利代理机构 南京君陶专利商标代理有限  
 公司 32215  
 专利代理师 李国政

(51) Int. Cl.  
*H02S 20/20* (2014.01)  
*H02S 20/10* (2014.01)  
*F16F 15/02* (2006.01)  
 (ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

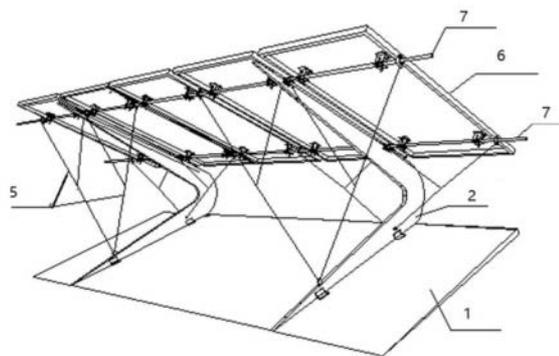
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

## (54) 实用新型名称

一种柔性光伏支架水平减振燕尾式平衡板装置

## (57) 摘要

本实用新型涉及一种柔性光伏支架水平减振燕尾式平衡板装置,包括减震板、燕尾式平衡板、平衡板拉索、直角索扣、拉紧索系;所述燕尾式平衡板设置在光伏板及悬索下方,燕尾式平衡板一端通过平衡板拉索与悬索拉紧连接,并在悬索处通过直角索扣固定,燕尾式平衡板另一端与减震板连接,燕尾式平衡板两端与悬索及减震板采用拉紧索系固定,使得减震板s与光伏板组成上下对称的迎风面体系。可以改进柔性支架的风敏感效应,提高柔性支架抗风能力,减低风荷载对光伏组件的撕拉破坏,增强组件的耐久性能,提高发电效率。



1. 一种柔性光伏支架水平减振燕尾式平衡板装置,柔性光伏支架固定在悬索上,光伏板通过卡扣固定在悬索上,其特征是,其结构包括减震板(1)、燕尾式平衡板(2)、平衡板拉索、直角索扣(4)、拉紧索系(5);所述燕尾式平衡板设置在光伏板及悬索下方,燕尾式平衡板一端通过平衡板拉索与悬索拉紧连接,并在悬索处通过直角索扣固定,燕尾式平衡板另一端与减震板连接,燕尾式平衡板两端与悬索及减震板采用拉紧索系固定,使得减震板与光伏板组成上下对称的迎风面体系。

2. 根据权利要求1所述的一种柔性光伏支架水平减振燕尾式平衡板装置,其特征是,所述燕尾式平衡板两臂之间夹角为 $30^{\circ}$ - $50^{\circ}$ 。

3. 根据权利要求1所述的一种柔性光伏支架水平减振燕尾式平衡板装置,其特征是,所述燕尾式平衡板两臂之间夹角为 $42^{\circ}$ 。

4. 根据权利要求1所述的一种柔性光伏支架水平减振燕尾式平衡板装置,其特征是,所述燕尾式平衡板前端部位设有配重,使得组合结构的重心降低至悬索的下方。

5. 根据权利要求1所述的一种柔性光伏支架水平减振燕尾式平衡板装置,其特征是,所述燕尾式平衡板采用铝合金骨架,中间填充发泡聚乙烯,两侧为HDPE材质。

6. 根据权利要求5所述的一种柔性光伏支架水平减振燕尾式平衡板装置,其特征是所述铝合金骨架宽30mm,厚50mm,HDPE厚4mm。

7. 根据权利要求1所述的一种柔性光伏支架水平减振燕尾式平衡板装置,其特征是,所述燕尾式平衡板是上臂长2450mm,上臂底部宽258mm,下臂长2240mm,下臂底部宽248mm。

8. 根据权利要求1所述的一种柔性光伏支架水平减振燕尾式平衡板装置,其特征是,包括多个燕尾式平衡板,柔性光伏支架组成光伏矩阵,所述燕尾式平衡板布置在光伏矩阵迎风面或背风面的前两排。

9. 根据权利要求8所述的一种柔性光伏支架水平减振燕尾式平衡板装置,其特征是,所述光伏矩阵中,不同排、相同列的两个燕尾式平衡板间通过刚性杆连接,提高柔性支架中部水平方向的侧向抗风刚度。

## 一种柔性光伏支架水平减振燕尾式平衡板装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型是一种柔性光伏支架水平减振燕尾式平衡板装置,属于柔性光伏技术领域。

### 背景技术

[0002] 随着光伏发电的快速发展,目前一些跨度较大的池塘、地质条件复杂的山地、废水收集池上方等区域,已经逐步进行开发建设光伏发电项目,应用了柔性光伏支架技术。柔性光伏支架是通过在两个支撑间张拉预应力钢绞线(悬索),光伏板通过卡扣固定于悬索上,支撑固定于刚性基础上,通过斜撑保持支撑稳定,可实现较大范围内的跨距。柔性光伏支架体系中,由于支撑光伏组件的钢索的柔性,和光伏板单向倾斜放置的特性,使之在风荷载作用下会产生水平摆动。

[0003] 现有柔性光伏支架的悬索和光伏板结构质量轻,频率低,是一种风敏感结构。为了取得最佳光照倾角,光伏板需要倾斜放置,当有一定速率的空气吹过光伏板时,对光伏板的迎风面产生水平方向的推力。两根悬索是有具有一定预拉力的钢绞线,其纵向刚性较弱,光伏板在风的水平力的作用下,产生水平方向的位移,通过光伏板下的卡扣对两根悬索产生拉力,由于风速存在瞬时变化的特性,使得板面产生水平的摆动。当风荷载作用加大到一定程度,由于两根悬索位置存在高差,且每根悬索通过2-3个卡扣与光伏的背板玻璃连接,使得每个卡扣上力的方向及大小差异加大,通过卡扣产生的拉扯力甚至撕裂光伏板。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型提出的是一种柔性光伏支架水平减振燕尾式平衡板装置,其目的在于针对现有柔性光伏支架体系中,由于支撑光伏组件的钢索的柔性,和光伏板单向倾斜放置的特性,使之在风荷载作用下会产生水平或竖向的震动的缺陷,在柔性光伏支架中部两根悬索垂直连接燕尾式平衡板,可以改进柔性支架的风敏感效应,提高柔性支架抗风能力,减低风荷载对光伏组件的撕拉破坏,增强组件的耐久性能,提高发电效率。

[0005] 本实用新型的技术解决方案:

[0006] 一种柔性光伏支架水平减振燕尾式平衡板装置,柔性光伏支架固定在悬索上,光伏板通过卡扣固定在悬索上,结构包括减震板、燕尾式平衡板、平衡板拉索、直角索扣、拉紧索系;所述燕尾式平衡板设置在光伏板及悬索下方,燕尾式平衡板一端通过平衡板拉索与悬索拉紧连接,并在悬索处通过直角索扣固定,燕尾式平衡板另一端与减震板连接,燕尾式平衡板两端与悬索及减震板采用拉紧索系固定,使得减震板与光伏板组成上下对称的迎风面体系。

[0007] 所述燕尾式平衡板两臂之间夹角为 $30^{\circ}$ - $50^{\circ}$ 。

[0008] 所述燕尾式平衡板两臂之间夹角为 $42^{\circ}$ 。

[0009] 所述燕尾式平衡板是上臂长2450mm,上臂底部宽258mm,下臂长2240mm,下臂底部宽248mm。

- [0010] 所述燕尾式平衡板前端部位设有配重,使得组合结构的重心降低至悬索的下方。
- [0011] 所述燕尾式平衡板采用铝合金骨架,中间填充发泡聚乙烯,两侧为HDPE材质。
- [0012] 所述铝合金骨架宽30mm,厚50mm,HDPE厚4mm。
- [0013] 包括多个燕尾式平衡板,柔性光伏支架组成光伏矩阵,所述燕尾式平衡板布置在光伏矩阵迎风面或背风面的前两排。光伏矩阵中,不同排、相同列的两个燕尾式平衡板间通过刚性杆连接,提高柔性支架中部水平方向的侧向抗风刚度。
- [0014] 本实用新型的有益效果:
- [0015] 1)对称布置的减震板和光伏板组成上下对称的迎风面体系,当气流高速从光伏板正面通过时,在结构的上下产生的空气动力大小、位置都对称,使得柔性支架垂直方向的作用力平衡,有效降低柔性支架产生竖向振动的因素。
- [0016] 2)在柔性光伏支架中部两根悬索垂直连接燕尾式平衡板,并在两排柔性支架间的燕尾式平衡板设置刚性杆,增大了柔性光伏支架悬索的侧向刚度,提高了柔性光伏支架体系的水平稳定性能。
- [0017] 3)可以广泛应用于风荷载较大池塘、鱼塘、山地以及污水处理厂上建设跨度较大的柔性支架光伏项目,可显著降低柔性支架风阵效应,提高柔性支架抗风能力,减低风荷载对光伏组件的撕拉破坏,增强组件的耐久性能,提高光伏发电的效率。

#### 附图说明

- [0018] 附图1是柔性光伏支架水平减振燕尾式平衡板装置结构示意图。
- [0019] 附图2是燕尾式平衡板结构示意图。
- [0020] 附图3是燕尾式平衡板的外形及内部材质示意图。
- [0021] 附图4是刚性杆连接燕尾式平衡板示意图。
- [0022] 附图中1是减震板、2是平衡板、4是直角索扣、5是拉紧索系、6是光伏板、7是悬索。

#### 具体实施方式

- [0023] 下面结合附图对本实用新型技术方案做进一步解释说明。
- [0024] 本发明在柔性光伏支架悬索的跨中部位,燕尾式平衡板上端与光伏板的下方的两根悬索连接,并通过拉紧索系与其下端拉紧,限制其顺悬索方向的摆动。燕尾式平衡板与光伏板、悬索及减震板等连接如图1所示。
- [0025] 另一方面,增加减震板的柔性支架,通过在平衡板前段部位增加配重,使得组合结构的重心降低至较低位置悬索的下方位置,从而提高柔性支架跨中部位悬索结构的抗风稳定性能。
- [0026] 2)燕尾式平衡板材质
- [0027] 燕尾式平衡板采用轻质复合材质,燕尾式平衡板具有强度高、耐腐蚀和防水的特性,燕尾式平衡板的外形及内部材质构图如附图2、3所示。
- [0028] 3)组合燕尾式平衡板
- [0029] 在光伏矩阵的头两排的平衡板通过刚性杆连接,提高柔性支架中部水平方向的侧向抗风刚度,可有效降低整个柔性支架整列的水平摆动。如附图4所示。

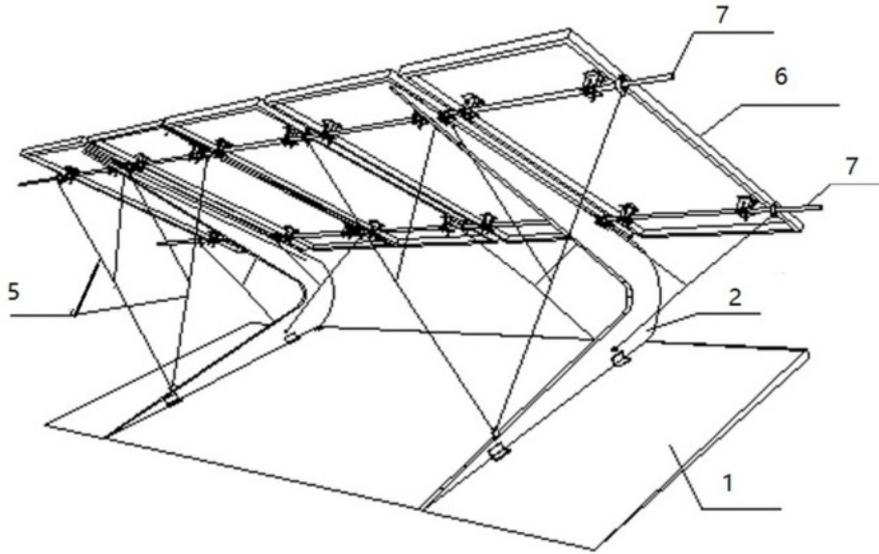


图 1

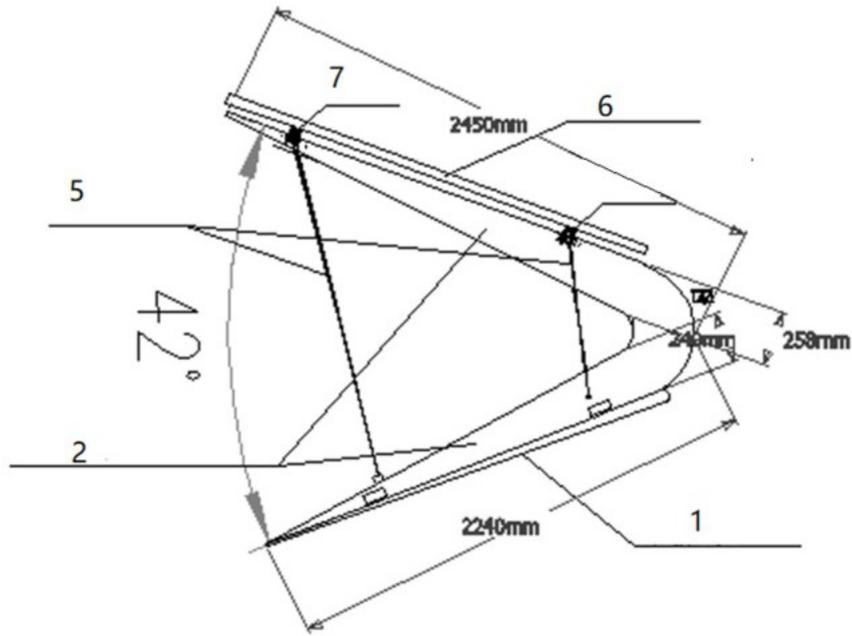


图 2

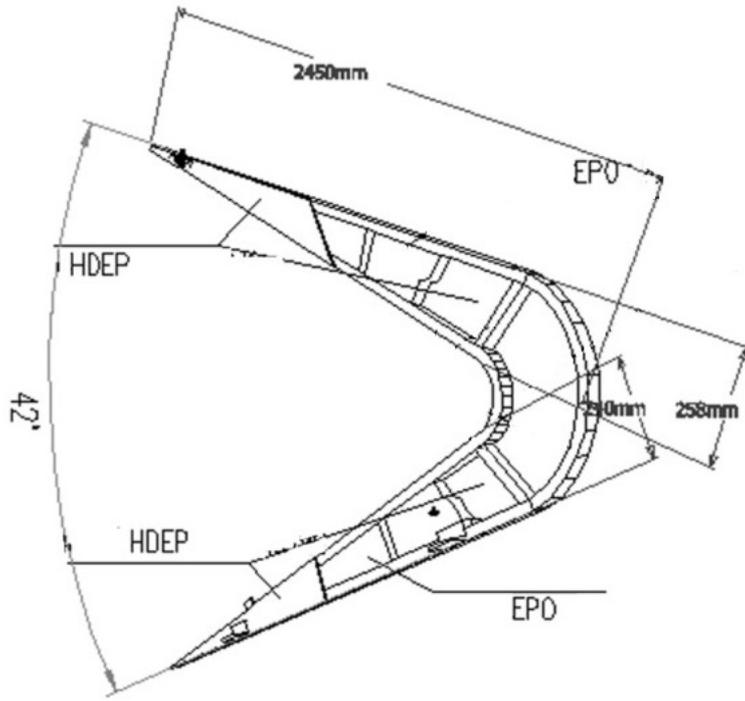


图 3

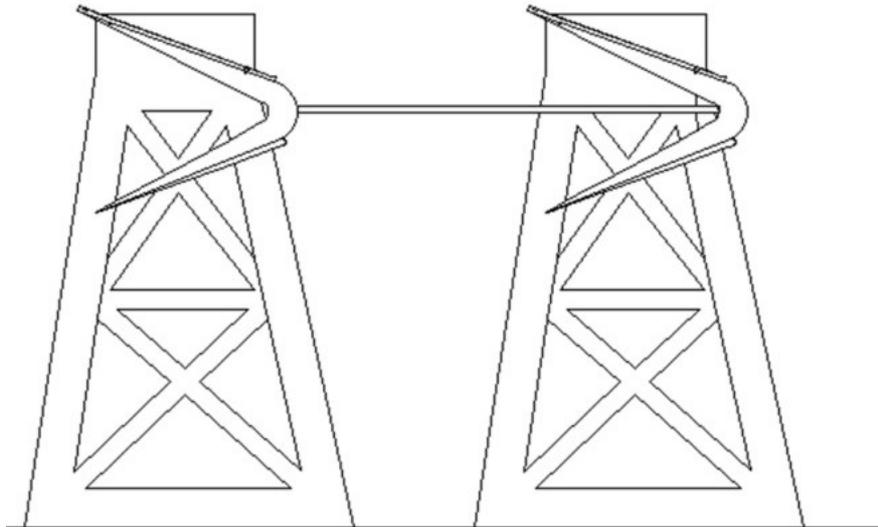


图 4