



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112880819 B

(45) 授权公告日 2025. 02. 18

(21) 申请号 202110344756.8

G01J 1/42 (2006.01)

(22) 申请日 2021.03.31

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 214309125 U, 2021.09.28

申请公布号 CN 112880819 A

审查员 王度阳

(43) 申请公布日 2021.06.01

(73) 专利权人 西安热工研究院有限公司

地址 710032 陕西省西安市碑林区兴庆路
136号

(72) 发明人 顾正萌 张纯 白文刚 张磊
高炜 李红智 姚明宇

(74) 专利代理机构 西安智大知识产权代理事务
所 61215

专利代理师 何会侠

(51) Int. Cl.

G01J 1/04 (2006.01)

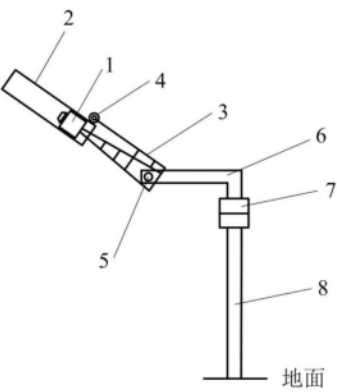
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种单传感器多功能太阳辐射测量装置及其测量方法

(57) 摘要

本发明公开了一种单传感器多功能太阳辐射测量装置及其测量方法,该测量装置包括辐射传感器、滑动遮光罩、传感器支架、遮光罩驱动机构、俯仰驱动机构、旋转臂、旋转驱动机构和支撑立柱;通过控制辐射传感器俯仰和旋转运动,改变辐射传感器测量面的方向,实现跟踪太阳移动和选择不同方向入射光线的功能,同时配合滑动遮光罩的滑动,选择是否测量散射入射光线,从而实现太阳辐射多种参数的测量功,具有结构简单,成本低廉,易于实现自动化连续测量等优点。



1. 一种单传感器多功能太阳辐射测量装置,其特征在于:包括辐射传感器(1)、滑动遮光罩(2)、传感器支架(3)、遮光罩驱动机构(4)、俯仰驱动机构(5)、旋转臂(6)、旋转驱动机构(7)和支撑立柱(8);

所述辐射传感器(1)安装于滑动遮光罩(2)内并固定在传感器支架(3)一端,辐射传感器(1)测量面的方位随传感器支架(3)位置的改变而变化;滑动遮光罩(2)的内表面与辐射传感器(1)的安装面形成滑动配合,通过滑动遮光罩(2)的伸缩,阻挡或允许太阳散射辐射照射到辐射传感器(1);所述传感器支架(3)用以固定辐射传感器(1)和遮光罩驱动机构(4),遮光罩驱动机构(4)用于驱动滑动遮光罩(2)进行伸缩运动;所述俯仰驱动机构(5)一端连接传感器支架(3),另一端连接旋转臂(6),俯仰驱动机构(5)通过电机带动传感器支架(3)进行俯仰运动,并使辐射传感器(1)在地面的投影位置远离测量装置在地面上的固定点;旋转驱动机构(7)一端连接旋转臂(6),为旋转端,另一端连接支撑立柱(8),为固定端,旋转端由电机驱动旋转臂(6)在水平面上做旋转运动;

所述滑动遮光罩(2)为一筒形结构,截面形状为圆形;

所述滑动遮光罩(2)带有摩擦轮或齿条结构,遮光罩驱动机构(4)通过电机带动摩擦轮或齿轮齿条,驱动滑动遮光罩(2)在辐射传感器(1)外部进行伸缩运动。

2. 根据权利要求1所述单传感器多功能太阳辐射测量装置,其特征在于:所述支撑立柱(8)为钢制的圆管结构,其强度足够为整个测量装置提供支撑。

3. 根据权利要求1所述单传感器多功能太阳辐射测量装置,其特征在于:所述俯仰驱动机构(5)和旋转驱动机构(7),形成了一套两自由度的支架体系,借助旋转臂(6)和传感器支架(3)实现辐射传感器(1)测量方位的改变,同时借助滑动遮光罩(2)的伸缩运动,选择是否测量散射入射光线,以此实现一个辐射传感器对太阳光辐射多种参数的测量,配备相应的自动控制装置即能够实现多参数的逐个循环测量与记录功能。

4. 权利要求1至3任一项所述单传感器多功能太阳辐射测量装置的测量方法,其特征在于:在俯仰驱动机构(5)和旋转驱动机构(7)的带动下,传感器支架(3)带动辐射传感器(1)进行俯仰和旋转运动,能够对任意方向的入射光进行测量,同时在遮光罩驱动机构(4)的作用下,滑动遮光罩(2)能够进行伸缩,选择是否遮挡散射光线,而仅测量直射入射辐射强度;对于测量法向入射总辐射量时,辐射传感器(1)需跟踪并对准太阳方向,滑动遮光罩(2)需后缩到辐射传感器(1)全部露出滑动遮光罩端面,以测量太阳方向的直射和散射辐射;对于测量法向直接辐射,辐射传感器(1)需跟踪并对准太阳方向,滑动遮光罩(2)需前伸,遮挡全部散射光线,只允许直射光线入射到辐射传感器(1)测量表面,以测量太阳方向的直射辐射;对于测量水平总辐射,辐射传感器(1)需垂直于地面对准天顶方向,滑动遮光罩(2)需后缩;对于测量地面反射总辐射,辐射传感器(1)需垂直于地面对准地心方向,滑动遮光罩(2)需后缩。

一种单传感器多功能太阳辐射测量装置及其测量方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光辐射测量装置,具体涉及一种单传感器多功能太阳辐射测量装置及其测量方法。

背景技术

[0002] 地球上的太阳能拥有巨大的储量,是一种非常好的清洁能源,大规模的光伏发电和光热发电已经得到了工业化的应用,而对于这方面的研究和工程技术来说,对太阳光辐射的准确、长期的测量是十分必要的。然而太阳光辐射有众多的参数需要测量,光伏与光热发电技术需关注的辐射参数包括总辐射、法向直射辐射、总散射辐射、法向总辐射、日照时长等,就需要在建立观测站时分别安装各种测量参数的专用传感器以及控制、供电和通讯系统,同时由于高精度的宽光谱辐射传感器价格较高,一些参数的测量还需要自动化的太阳自动跟踪机构和控制系统,使得太阳光辐射的多参数测量变得十分不易且昂贵。

发明内容

[0003] 为了克服上述现有技术存在的问题,本发明的目的在于提供了一种单传感器多功能太阳辐射测量装置及其测量方法,能跟踪太阳移动轨迹,采用单传感器,通过可调节的遮光罩和改变传感器测量方向,能够测量多种太阳辐射参数。

[0004] 为达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0005] 一种单传感器多功能太阳辐射测量装置,包括辐射传感器1、滑动遮光罩2、传感器支架3、遮光罩驱动机构4、俯仰驱动机构5、旋转臂6、旋转驱动机构7和支撑立柱8;所述辐射传感器1安装于滑动遮光罩2内并固定在传感器支架3一端,辐射传感器1测量面的方位随传感器支架3位置的改变而变化;滑动遮光罩2的内表面与辐射传感器1的安装面形成滑动配合,通过滑动遮光罩2的伸缩,阻挡或允许太阳散射辐射照射到辐射传感器1;所述传感器支架3用以固定辐射传感器1和遮光罩驱动机构4,遮光罩驱动机构4用于驱动滑动遮光罩2进行伸缩运动;所述俯仰驱动机构5一端连接传感器支架3,另一端连接旋转臂6,俯仰驱动机构5通过电机带动传感器支架3进行俯仰运动,并使辐射传感器1在地面的投影位置远离测量装置在地面上的固定点;旋转驱动机构7一端连接旋转臂6,为旋转端,另一端连接支撑立柱8,为固定端,旋转端由电机驱动旋转臂6在水平面上做旋转运动。

[0006] 所述滑动遮光罩2为一筒形结构,截面形状为圆形。

[0007] 所述滑动遮光罩2带有摩擦轮或齿条结构,遮光罩驱动机构4通过电机带动摩擦轮或齿轮齿条,驱动滑动遮光罩2在辐射传感器1外部进行伸缩运动。

[0008] 所述支撑立柱8,为钢制的圆管结构,其强度足够为整个测量装置提供支撑。

[0009] 所述俯仰驱动机构5和旋转驱动机构7,形成了一套两自由度的支架体系,借助旋转臂6和传感器支架3实现辐射传感器1测量方位的改变,同时借助滑动遮光罩2的伸缩运动,选择是否测量散射入射光线,以此实现一个辐射传感器对太阳光辐射多种参数的测量,配备相应的自动控制装置即能够实现多参数的逐个循环测量与记录功能。

[0010] 所述单传感器多功能太阳辐射测量装置的测量方法,在俯仰驱动机构5和旋转驱动机构7的带动下,传感器支架3带动辐射传感器1进行俯仰和旋转运动,能够对任意方向的入射光进行测量,同时在遮光罩驱动机构4的作用下,滑动遮光罩2能够进行伸缩,选择是否遮挡散射光线,而仅测量直射入射辐射强度;对于测量法向入射总辐射量时,辐射传感器1需跟踪并对准太阳方向,滑动遮光罩2需后缩到辐射传感器1全部露出滑动遮光罩端面,以测量太阳方向的直射和散射辐射;对于测量法向直接辐射,辐射传感器1需跟踪并对准太阳方向,滑动遮光罩2需前伸,遮挡全部散射光线,只允许直射光线入射到辐射传感器1测量表面,以测量太阳方向的直射辐射;对于测量水平总辐射,辐射传感器1需垂直于地面对准天顶方向,滑动遮光罩2需后缩;对于测量地面反射总辐射,辐射传感器1需垂直于地面对准地心方向,滑动遮光罩2需后缩。

[0011] 本发明具有以下有益效果:

[0012] 单传感器多功能太阳辐射测量装置仅使用一个辐射传感器,利用可伸缩的滑动遮光罩和俯仰、旋转驱动结构,能够实现多种太阳光辐射参数的测量,并可以在配备自动控制装置后实现多参数的循环测量与记录,大大减小了观测设备的系统复杂度与成本,降低了建立观测站的投资与难度。

附图说明

[0013] 图1为本发明的装置结构示意图。

[0014] 其中,1为辐射传感器、2为滑动遮光罩、3为传感器支架、4为遮光罩驱动机构、5为俯仰驱动机构、6为旋转臂、7为旋转驱动机构和8为支撑立柱。

[0015] 图2为测量不同辐射参数时传感器方向与遮光罩位置的示意图。

[0016] 其中,a为法向入射总辐射、b为法向直射辐射、c为水平总辐射、d为地面反射总辐射。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本发明做进一步详细描述:

[0018] 如图1所示,本发明一种单传感器多功能太阳辐射测量装置,包括辐射传感器1、滑动遮光罩2、传感器支架3、遮光罩驱动机构4、俯仰驱动机构5、旋转臂6、旋转驱动机构7和支撑立柱8;所述辐射传感器1安装于滑动遮光罩2内并固定在传感器支架3一端,辐射传感器1测量面的方位随传感器支架3位置的改变而变化;滑动遮光罩2的内表面与辐射传感器1的安装面形成滑动配合,通过滑动遮光罩2的伸缩,阻挡或允许太阳散射辐射照射到辐射传感器1;所述传感器支架3用以固定辐射传感器1和遮光罩驱动机构4,遮光罩驱动机构4用于驱动滑动遮光罩2进行伸缩运动;所述俯仰驱动机构5一端连接传感器支架3,另一端连接旋转臂6,俯仰驱动机构5通过电机带动传感器支架3进行俯仰运动,并使辐射传感器1在地面的投影位置远离测量装置在地面上的固定点;旋转驱动机构7一端连接旋转臂6,为旋转端,另一端连接支撑立柱8,为固定端,旋转端由电机驱动旋转臂6在水平面上做旋转运动。

[0019] 所述俯仰驱动机构5和旋转驱动机构7,形成了一套两自由度的支架体系,借助旋转臂6和传感器支架3实现辐射传感器1测量方位的改变,同时借助滑动遮光罩2的伸缩运动,选择是否测量散射入射光线,以此实现一个辐射传感器对太阳光辐射多种参数的测量,

作为本发明的优选实施方式,配备相应的自动控制装置即能够实现多参数的逐个循环测量与记录功能。

[0020] 作为本发明的优选实施方式,所述滑动遮光罩2为一筒形结构,截面形状为圆形。

[0021] 作为本发明的优选实施方式,所述滑动遮光罩2带有摩擦轮或齿条结构,遮光罩驱动机构4通过电机带动摩擦轮或齿轮齿条,驱动滑动遮光罩2在辐射传感器1外部进行伸缩运动。

[0022] 作为本发明的优选实施方式,所述支撑立柱8,为钢制的圆管结构,其强度足够为整个测量装置提供支撑。

[0023] 如图1所示,本发明所述单传感器多功能太阳辐射测量装置的测量方法如下:

[0024] 在俯仰驱动机构5和旋转驱动机构7的带动下,传感器支架3带动辐射传感器1进行俯仰和旋转运动,能够对任意方向的入射光进行测量,同时在遮光罩驱动机构4的作用下,滑动遮光罩2可进行伸缩,能够选择是否遮挡散射光线,而仅测量直射入射辐射强度;如2中图a所示,对于测量法向入射总辐射量时,辐射传感器1需跟踪并对准太阳方向,滑动遮光罩2需后缩到辐射传感器1全部露出滑动遮光罩端面,以测量太阳方向的直射和散射辐射;如2中图b所示,对于测量法向直接辐射,辐射传感器1需跟踪并对准太阳方向,滑动遮光罩2需前伸,遮挡全部散射光线,只允许直射光线入射到辐射传感器1测量表面,以测量太阳方向的直射辐射;如2中图c所示,对于测量水平总辐射,辐射传感器1需垂直于地面对准天顶方向,滑动遮光罩2需后缩;如2中图d所示,对于测量地面反射总辐射,辐射传感器1需垂直于地面对准地心方向,滑动遮光罩2需后缩。

[0025] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

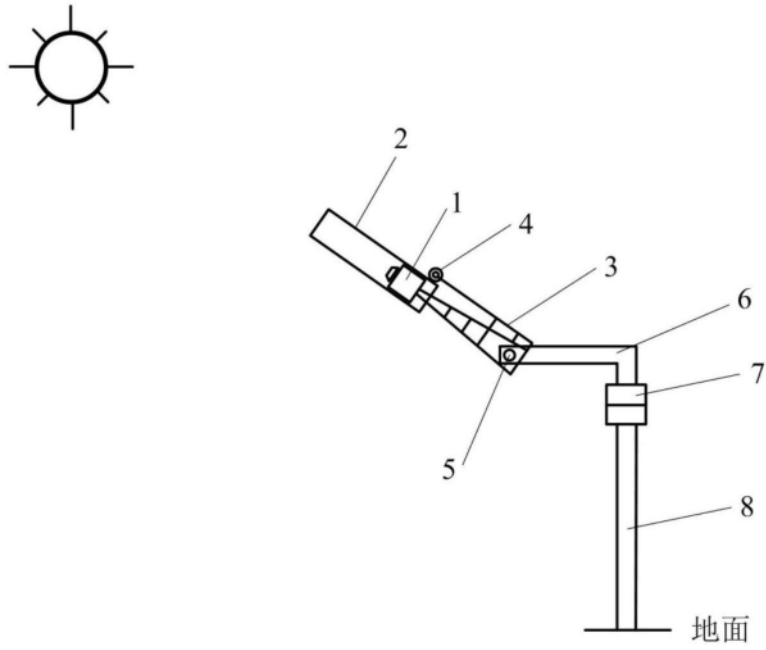


图1

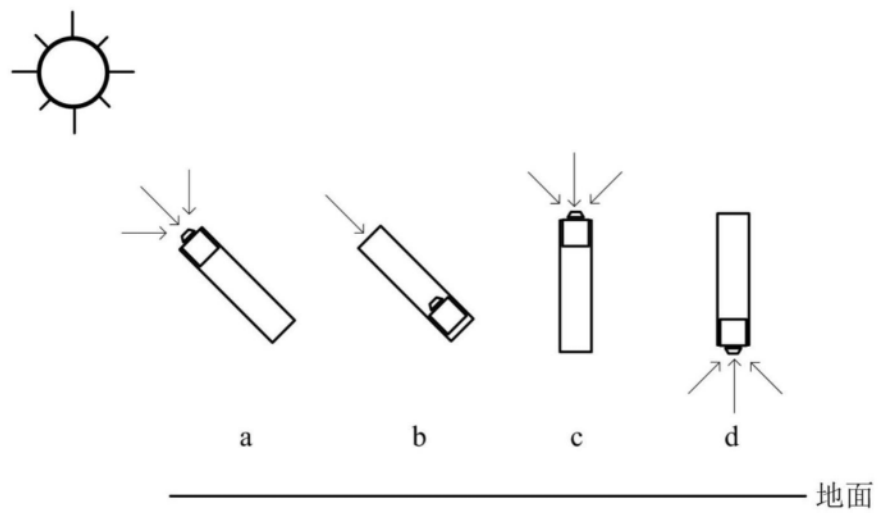


图2