



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110259358 B

(45)授权公告日 2020.07.10

(21)申请号 201910517721.2

E06B 9/28(2006.01)

(22)申请日 2019.06.14

E06B 9/38(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

E06B 9/386(2006.01)

申请公布号 CN 110259358 A

E06B 7/084(2006.01)

(43)申请公布日 2019.09.20

H02S 20/30(2014.01)

H02J 7/35(2006.01)

(73)专利权人 中国建筑设计研究院有限公司

审查员 郭宇

地址 100044 北京市西城区车公庄大街19号

专利权人 国住人居工程顾问有限公司

(72)发明人 张鹏 胡晓晖 吴琼 徐宁

(74)专利代理机构 北京天达知识产权代理事务
所(普通合伙) 11386

代理人 李明里 杨光

(51)Int.Cl.

G05D 23/27(2006.01)

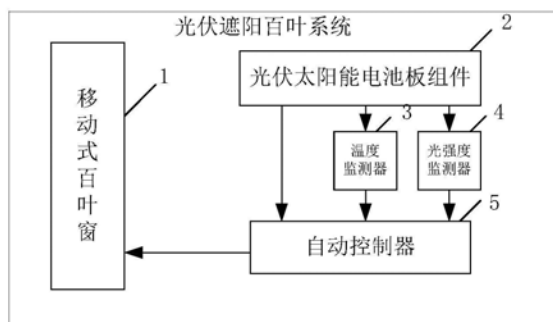
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种光伏遮阳百叶系统及其控制方法

(57)摘要

本发明涉及一种光伏遮阳百叶系统及其控制方法,属于光伏控制技术领域。该系统包括移动式百叶窗、光伏太阳能电池板组件、温度监测器、光强度监测器和自动控制器;所述移动式百叶窗,用于通过百叶的展开状态进行阻光或室内外通风;所述温度监测器,用于监测室外气温的逐时值后得到每日气温的平均值;所述光强度监测器,用于监测当地实时太阳高度角逐时值和太阳辐射强度实时监测值;所述自动控制器,用于根据所述室外气温的逐时值,所述当地实时太阳高度角逐时值和所述太阳辐射强度实时监测值控制所述上半部分和下半部分的百叶展开状态及展开部分的百叶角度。本发明有效提高住宅外窗的热工性能,提升室内热环境舒适度以及降低住宅的采暖和空调能耗。



1. 一种光伏遮阳百叶系统,其特征在于,包括移动式百叶窗、光伏太阳能电池板组件、温度监测器、光强度监测器和自动控制器;

所述移动式百叶窗,用于通过百叶的展开状态进行阻光或室内外通风,分为上半部分和下半部分,同时呈现相同或不同的百叶状态;

所述温度监测器,用于监测室外气温的逐时值后得到每日气温的平均值;

所述光强度监测器,用于监测当地实时太阳高度角逐时值和太阳辐射强度实时监测值;

所述自动控制器,用于根据所述监测室外气温的逐时值,所述当地实时太阳高度角逐时值和所述太阳辐射强度实时监测值控制所述上半部分和下半部分的百叶展开状态及展开部分的百叶角度;

所述自动控制器根据移动式百叶窗的工况以及太阳辐射强度实时监测值发出指令自动控制百叶的展开状态,同时根据当地实时太阳高度角逐时计算值对展开部分的百叶角度进行自动调整,具体包括:

根据室外的太阳辐射强度实时监测值 Q_{in} 以及动作阈值 Q_m 来控制所述百叶的展开状态;根据当地实时太阳高度角逐时计算值 α_0 、清晨动作阈值 θ_1 、中午动作阈值 θ_2 以及下午动作阈值 θ_3 来控制所述展开部分的百叶角度;

所述动作阈值 Q_m 包括夏季工况下的动作阈值 Q_{m1} 和冬季工况下的动作阈值 Q_{m2} ;

所述清晨动作阈值 θ_1 包括夏季工况下的清晨状态百叶角度值 θ_{1S} 、冬季工况下的清晨状态百叶角度值 θ_{1W} 和过渡季节工况下的清晨状态百叶角度值 θ_{1T} ;

所述中午动作阈值 θ_2 包括夏季工况下的中午状态和夜间状态百叶角度值 θ_{2S} 、冬季工况下的中午状态和夜间状态百叶角度值 θ_{2W} ;

所述下午动作阈值 θ_3 包括夏季工况下的下午状态百叶角度值 θ_{3S} 、冬季工况下的下午状态百叶角度值 θ_{3W} 和过渡季节工况下的下午状态百叶角度值 θ_{3T} 。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,还包括远程遥控器,功能选项包括百叶遮阳、光线调节和产能利用,用于手工遥控百叶遮阳时所述百叶窗完全展开,光线调节时所述百叶窗上半部分收起且下半部分展开阻光或上半部分展开阻光且下半部分收起,产能利用时所述百叶窗完全收起。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述自动控制器对监测室外气温的逐时值后得到每日气温的平均值,与预设的温度阈值进行比较后确定移动式百叶窗的工况;所述移动式百叶窗的工况包括夏季工况、冬季工况、过渡季节工况;

夏季工况包括百叶窗进入完全展开模式,百叶窗进入上半部分展开阻光且下半部分收起模式,百叶窗进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式以及百叶窗完全收起保持室内外通风模式;

冬季工况包括百叶窗进入上半部分展开阻光且下半部分收起模式,百叶窗进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式和百叶窗进入完全展开模式;

过渡季节工况包括百叶窗进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式和百叶窗完全收起模式。

4. 根据权利要求3所述的系统,其特征在于,夏季工况下的温度阈值 TS 设定为 $24\sim 28^{\circ}\text{C}$,冬季工况下的温度阈值 TW 设定为 $12\sim 16^{\circ}\text{C}$;

当连续3日的室外平均气温 $T_{01} > T_S$,则百叶窗自动进入夏季工况;当连续3日的室外平均气温 $T_{02} < T_W$,则百叶窗自动进入冬季工况,当室外平均气温 T_{03} 介于 T_S 、 T_W 之间时,则进入过渡季节工况。

5.一种基于权利要求1所述系统的控制方法,其特征在于,在夏季工况下,当太阳辐射强度实时监测值 $Q_{in} > Q_{m1}$ 时,百叶窗进入完全展开模式;当 $0 < Q_{in} < Q_{m1}$ 时,百叶窗进入上半部分展开阻光且下半部分收起模式;当 $Q_{in} = 0$ 进入夜间后,百叶窗完全收起,保持室内外通风模式。

6.根据权利要求5所述的控制方法,其特征在于,当 $\alpha_0 < 27^\circ$ 时,东侧窗户百叶窗自动进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式,展开部分的百叶角度调整为 θ_{1S} ;

当 $27^\circ \leq \alpha_0 < 153^\circ$ 时,百叶窗上半部分和下半部分状态由太阳辐射强度决定,展开部分的百叶角度调整为 θ_{2S} ;

当 $153^\circ \leq \alpha_0 < 180^\circ$ 时,西侧窗户百叶窗自动进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式,展开部分的百叶角度为 θ_{3S} ;

夜间百叶窗上半部分和下半部分状态由太阳辐射强度决定,展开部分的百叶角度调整为 θ_{2S} 。

7.根据权利要求5所述的控制方法,其特征在于,在冬季工况下,当太阳辐射监测值 $Q_{in} > Q_{m2}$ 时,百叶窗进入上半部分展开阻光且下半部分收起模式;当 $0 \leq Q_{in} < Q_{m2}$ 时,百叶窗进入完全展开模式。

8.根据权利要求7所述的控制方法,其特征在于,当 $\alpha_0 < 27^\circ$ 时,东侧窗户百叶窗自动进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式,展开部分的百叶角度调整为 θ_{1W} ;

当 $27^\circ \leq \alpha_0 < 153^\circ$ 时,百叶窗上半部分和下半部分状态由太阳辐射强度决定,展开部分的百叶角度调整为 θ_{2W} ;

当 $153^\circ \leq \alpha_0 < 180^\circ$ 时,西侧窗户百叶窗自动进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式,展开部分的百叶角度调整为 θ_{3W} ;

夜间百叶窗上半部分和下半部分状态由太阳辐射强度决定,展开部分的百叶角度调整为 $\theta_{2W} = 90^\circ$,提高外窗的保温性能和密闭性能。

9.根据权利要求5所述的控制方法,其特征在于,在过渡季节工况下,当 $\alpha_0 < 27^\circ$ 时,东侧窗户百叶窗自动进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式,展开部分的百叶角度调整为 θ_{1T} ;

当 $27^\circ \leq \alpha_0 < 153^\circ$ 时,百叶窗完全收起;

当 $153^\circ \leq \alpha_0 < 180^\circ$ 时,西侧窗户百叶窗自动进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式,展开部分的百叶角度调整为 θ_{3T} 。

一种光伏遮阳百叶系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏控制技术领域,尤其涉及一种光伏遮阳百叶系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 在居住建筑中,阳光通过外窗、天窗等透明围护结构进入室内。在寒冷、夏热冬冷以及夏热冬暖地区,由于阳光辐射得热引起的空调冷负荷占到了总冷负荷近1/3。而进入室内的热量中,90%以上都是辐射得热。建筑外遮阳正是控制太阳辐射热的最有效手段之一,遮阳构件通过对太阳光长波辐射的反射,能将80%的辐射热阻挡在建筑外,从而大大的降低了建筑空调冷负荷。此外,合理有效的遮阳措施,还可以对居室内的光环境有很好的调节作用。

[0003] 我国的夏热冬冷地区住宅在夏季有着隔热通风的要求,在冬季有着保温、太阳能热利用的需求,然而现有的遮阳百叶系统的工作模式不能有效地提升住宅的围护结构热工性能,以改善室内热舒适度,同时实现建筑节能和太阳能利用的目的。

发明内容

[0004] 鉴于上述的分析,本发明旨在提供一种光伏遮阳百叶系统及其控制方法,用以实现光伏遮阳百叶系统的模块化,并阻隔辐射进入室内实现降耗目标,同时也起到产能、调光的复合功能作用,并且具有节约占地、减少输电线路的投资和损失,以及替代或部分替代建筑材料的优点,从而有效减少为保证室内舒适环境所需要的空调冷负荷。

[0005] 本发明的目的主要是通过以下技术方案实现的:

[0006] 本发明提供了一种光伏遮阳百叶系统,包括移动式百叶窗、光伏太阳能电池板组件、温度监测器、光强度监测器和自动控制器;

[0007] 所述移动式百叶窗,用于通过百叶的展开状态进行阻光或室内外通风,分为上半部分和下半部分,同时呈现相同或不同的百叶状态;

[0008] 所述温度监测器,用于监测室外气温的逐时值后得到每日气温的平均值;

[0009] 所述光强度监测器,用于监测当地实时太阳高度角逐时值和太阳辐射强度实时监测值;

[0010] 所述自动控制器,用于根据所述监测室外气温的逐时值,所述当地实时太阳高度角逐时值和所述太阳辐射强度实时监测值控制所述上半部分和下半部分的百叶展开状态及展开部分的百叶角度。

[0011] 进一步地,该系统还包括远程遥控器,功能选项包括百叶遮阳、光线调节和产能利用,用于手工遥控百叶遮阳时所述百叶窗完全展开,光线调节时所述百叶窗上半部分收起且下半部分展开阻光或上半部分展开阻光且下半部分收起,产能利用时所述百叶窗完全收起。

[0012] 进一步地,所述自动控制器对监测室外气温的逐时值后得到每日气温的平均值,与预设的温度阈值进行比较后确定移动式百叶窗的工况;所述移动式百叶窗的工况包括夏

季工况、冬季工况、过渡季节工况；

[0013] 所述自动控制器根据所述移动式百叶窗的工况以及太阳辐射强度实时监测值发出指令自动控制百叶的展开状态,同时根据当地实时太阳高度角逐时计算值对展开部分的百叶角度进行自动调整;

[0014] 夏季工况包括百叶窗进入完全展开模式,百叶窗进入上半部分展开阻光且下半部分收起模式,百叶窗进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式以及百叶窗完全收起保持室内外通风模式;

[0015] 冬季工况包括百叶窗进入上半部分展开阻光且下半部分收起模式,百叶窗进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式和百叶窗进入完全展开模式;

[0016] 过渡季节工况包括百叶窗进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式和百叶窗完全收起模式。

[0017] 进一步地,夏季工况下的温度阈值TS设定为 $24\sim 28^{\circ}\text{C}$,冬季工况下的温度阈值TW设定为 $12\sim 16^{\circ}\text{C}$;

[0018] 当连续3日的室外平均气温 $T_{01}>TS$,则百叶窗自动进入夏季工况;当连续3日的室外平均气温 $T_{02}<TW$,则百叶窗自动进入冬季工况,当室外平均气温 T_{03} 介于TS、TW之间时,则进入过渡季节工况。

[0019] 进一步地,基于上述系统的控制方法,根据室外的太阳辐射强度实时监测值 Q_{in} 以及动作阈值 Q_m 来控制所述百叶的展开状态;根据当地实时太阳高度角逐时计算值 α_0 、清晨动作阈值 θ_1 、中午动作阈值 θ_2 以及下午动作阈值 θ_3 来控制所述展开部分的百叶角度;

[0020] 所述动作阈值 Q_m 包括夏季工况下的动作阈值 Q_{m1} 和冬季工况下的动作阈值 Q_{m2} ;

[0021] 所述清晨动作阈值 θ_1 包括夏季工况下的清晨状态百叶角度值 θ_{1S} 、冬季工况下的清晨状态百叶角度值 θ_{1W} 和过渡季节工况下的清晨状态百叶角度值 θ_{1T} ;

[0022] 所述中午动作阈值 θ_2 包括夏季工况下的中午状态和夜间状态百叶角度值 θ_{2S} 、冬季工况下的中午状态和夜间状态百叶角度值 θ_{2W} ;

[0023] 所述下午动作阈值 θ_3 包括夏季工况下的下午状态百叶角度值 θ_{3S} 、冬季工况下的下午状态百叶角度值 θ_{3W} 和过渡季节工况下的下午状态百叶角度值 θ_{3T} 。

[0024] 进一步地,在夏季工况下,当太阳辐射强度实时监测值 $Q_{in}>Q_{m1}$ 时,百叶窗进入完全展开模式;当 $0<Q_{in}<Q_{m1}$ 时,百叶窗进入上半部分展开阻光且下半部分收起模式;当 $Q_{in}=0$ 进入夜间后,百叶窗完全收起,保持室内外通风模式。

[0025] 进一步地,当 $\alpha_0<27^{\circ}$ 时,东侧窗户百叶窗自动进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式,展开部分的百叶角度调整为 θ_{1S} ;

[0026] 当 $27^{\circ}\leq\alpha_0<153^{\circ}$ 时,百叶窗上半部分和下半部分状态由太阳辐射强度决定,展开部分的百叶角度调整为 θ_{2S} ;

[0027] 当 $153^{\circ}\leq\alpha_0<180^{\circ}$ 时,西侧窗户百叶窗自动进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式,展开部分的百叶角度为 θ_{3S} ;

[0028] 夜间百叶窗上半部分和下半部分状态由太阳辐射强度决定,展开部分的百叶角度调整为 θ_{2S} 。

[0029] 进一步地,在冬季工况下,当太阳辐射监测值 $Q_{in}>Q_{m2}$ 时,百叶窗进入上半部分展开阻光且下半部分收起模式;当 $0\leq Q_{in}<Q_{m2}$ 时,百叶窗进入完全展开模式。

[0030] 进一步地,当 $\alpha_0 < 27^\circ$ 时,东侧窗户百叶窗自动进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式,展开部分的百叶角度调整为 θ_{1W} ;

[0031] 当 $27^\circ \leq \alpha_0 < 153^\circ$ 时,百叶窗上半部分和下半部分状态由太阳辐射强度决定,展开部分的百叶角度调整为 θ_{2W} ;

[0032] 当 $153^\circ \leq \alpha_0 < 180^\circ$ 时,西侧窗户百叶窗自动进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式,展开部分的百叶角度调整为 θ_{3W} ;

[0033] 夜间百叶窗上半部分和下半部分状态由太阳辐射强度决定,展开部分的百叶角度调整为 $\theta_{2W} = 90^\circ$,提高外窗的保温性能和密闭性能。

[0034] 进一步地,在过渡季节工况下,当 $\alpha_0 < 27^\circ$ 时,东侧窗户百叶窗自动进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式,展开部分的百叶角度调整为 θ_{1T} ;

[0035] 当 $27^\circ \leq \alpha_0 < 153^\circ$ 时,百叶窗完全收起;

[0036] 当 $153^\circ \leq \alpha_0 < 180^\circ$ 时,西侧窗户百叶窗自动进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式,展开部分的百叶角度调整为 θ_{3T} 。

[0037] 本发明技术方案的有益效果:本发明公开了一种光伏遮阳百叶系统及其控制方法,采用新型模块化的光伏遮阳百叶系统,在阻隔辐射进入室内实现降耗目标的同时也起到产能、调光的复合功能,并且具有节约占地、减少输电线路的投资和损失,以及替代或部分替代建筑材料等优点,有效减少为保证室内舒适环境所需要的空调冷负荷。

[0038] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分的从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0039] 附图仅用于示出具体实施例的目的,而并不认为是对本发明的限制,在整个附图中,相同的参考符号表示相同的部件。

[0040] 图1为本发明实施例的一种光伏遮阳百叶系统的结构示意图;

[0041] 图2为本发明实施例的百叶窗的百叶状态展示图;

[0042] 图3为本发明实施例的一种光伏遮阳百叶系统控制方法的流程图。

具体实施方式

[0043] 下面结合附图来具体描述本发明的优选实施例,其中,附图构成本申请一部分,并与本发明的实施例一起用于阐释本发明的原理,并非用于限定本发明的范围。

[0044] 本发明的一个具体实施例,如图1所示,一种光伏遮阳百叶系统,包括移动式百叶窗1、光伏太阳能电池板组件2、温度监测器3、光强度监测器4和自动控制器5;

[0045] 所述移动式百叶窗1,用于通过百叶的展开状态进行阻光或室内外通风,分为上半部分和下半部分,同时呈现相同或不同的百叶状态;

[0046] 所述温度监测器3,用于监测室外气温的逐时值后得到每日气温的平均值;

[0047] 所述光强度监测器4,用于监测当地实时太阳高度角逐时值和太阳辐射强度实时监测值;

[0048] 所述自动控制器5,用于根据所述监测室外气温的逐时值,所述当地实时太阳高度

角逐时值和所述太阳辐射强度实时监测值控制所述上半部分和下半部分的百叶展开状态及展开部分的百叶角度。

[0049] 与现有技术相比,本发明提出一种合理、便捷的模块化光伏遮阳百叶系统,使其在阻隔辐射进入室内实现降耗目标,同时也起到产能、调光的复合功能,并且具有节约占地、减少输电线路的投资和损失,以及替代或部分替代建筑材料等优点。

[0050] 需要说明的是,所述光伏太阳能电池板组件,用于采集太阳能,并将收集到的太阳能转换为电能存储,为光伏遮阳百叶系统提供驱动电力。也就是说,百叶展开起遮阳作用时,光伏太阳能电池板组件可同时转换太阳能为电力,储存于储电设备中。其驱动电力可由光伏太阳能电池板组件所收集、转化的太阳能提供。

[0051] 所述光伏太阳能电池板组件的输出端分别连接所述温度监测器、所述光强度监测器和所述自动控制器的输入端,所述温度监测器和所述光强度监测器的输出端均连接所述自动控制器的输入端,所述自动控制器的输出端连接所述移动式百叶窗,参见图1所示。

[0052] 本发明的一个具体实施例,该系统还包括远程遥控器,功能选项包括百叶遮阳、光线调节和产能利用,用于手工遥控百叶遮阳时所述百叶窗完全展开,光线调节时所述百叶窗上半部分收起且下半部分展开阻光或上半部分展开阻光且下半部分收起,产能利用时所述百叶窗完全收起。也就是说,百叶上半部分和下半部分的展开状态除自动调节外,同时可以通过人为远程遥控控制。

[0053] 当选项百叶遮阳被选中时,所述控制器接收到远程指令,控制百叶状态完全展开。

[0054] 当选项光线调节被选中时,所述控制器接收到远程指令并根据移动百叶窗的工况,控制百叶窗上半部分收起且下半部分展开阻光或上半部分展开阻光且下半部分收起。

[0055] 当选项产能利用被选中时,所述控制器接收到远程指令,控制百叶状态完全收起。

[0056] 本发明的一个具体实施例,所述自动控制器对监测室外气温的逐时值后得到每日气温的平均值,与预设的温度阈值进行比较后确定移动式百叶窗的工况;所述移动式百叶窗的工况包括夏季工况、冬季工况、过渡季节工况;

[0057] 所述自动控制器根据所述移动式百叶窗的工况以及太阳辐射强度实时监测值发出指令自动控制百叶的展开状态,同时根据当地实时太阳高度角逐时计算值对展开部分的百叶角度进行自动调整;

[0058] 具体地,自动控制器确定移动式百叶窗的工况后,在相应的工况下,通过太阳辐射强度实时监测值与动作阈值进行比较后,控制百叶窗进入相应的百叶状态,同时通过计算当地实时太阳高度角逐时值对展开状态的百叶角度进行调整。

[0059] 如夏季工况下,太阳辐射强度实时监测值大于夏季的动作阈值时,百叶窗进入完全展开模式;太阳辐射强度实时监测值小于夏季的动作阈值时,百叶窗进入上半部分展开阻光且下半部分收起模式;太阳辐射强度实时监测值等于零时,百叶窗完全收起模式。为防止眩光对室内人的影响,同时随着当地实时太阳高度角逐时值的大小变动,所述自动控制器根据设定的清晨、中午、下午动作阈值自动调整百叶角度到清晨状态、中午状态、下午状态,夜间状态则通过太阳辐射强度决定百叶状态。

[0060] 如冬季工况下,太阳辐射强度实时监测值大于冬季的动作阈值时,百叶窗进入上半部分展开阻光且下半部分收起模式;太阳辐射强度实时监测值小于冬季的动作阈值且大于等于零时,百叶窗进入完全展开模式。同时当地实时太阳高度角逐时值的大小变动,所述

自动控制器根据设定的清晨、中午、下午动作阈值自动调整百叶角度到清晨状态、中午状态、下午状态,夜间状态则通过太阳辐射强度决定百叶状态。

[0061] 如过渡季节工况下,外窗无需保温或隔热,因此只需考虑眩光的预防即可,也即根据当地实时太阳高度角逐时值的大小变动,所述自动控制器根据设定的清晨、中午、下午动作阈值自动调整百叶角度到清晨状态、中午状态、下午状态。

[0062] 夏季工况包括百叶窗进入完全展开模式,百叶窗进入上半部分展开阻光且下半部分收起模式,百叶窗进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式以及百叶窗完全收起保持室内外通风模式;

[0063] 冬季工况包括百叶窗进入上半部分展开阻光且下半部分收起模式,百叶窗进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式和百叶窗进入完全展开模式;

[0064] 过渡季节工况包括百叶窗进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式和百叶窗完全收起模式。

[0065] 本发明的一个具体实施例,夏季工况下的温度阈值TS设定为 $24\sim 28^{\circ}\text{C}$,冬季工况下的温度阈值TW设定为 $12\sim 16^{\circ}\text{C}$;

[0066] 当连续3日的室外平均气温 $T01>TS$,则百叶窗自动进入夏季工况;当连续3日的室外平均气温 $T02<TW$,则百叶窗自动进入冬季工况,当室外平均气温 $T03$ 介于TS、TW之间时,则进入过渡季节工况。

[0067] 需要说明的是,对于温度阈值的设定均是考虑建筑内环境的舒适度来确定的。

[0068] 本发明的一个具体实施例,本发明的一个具体实施例,如图2所示,基于所述系统的控制方法,也即基于用于遮阳降耗、光线调节、产能利用的新型模块化光伏遮阳百叶系统的控制方法:

[0069] 根据室外的太阳辐射强度实时监测值 Q_{in} 以及动作阈值 Q_m 来控制所述百叶的展开状态;根据当地实时太阳高度角逐时计算值 α_0 、清晨动作阈值 θ_1 、中午动作阈值 θ_2 以及下午动作阈值 θ_3 来控制所述展开部分的百叶角度;

[0070] 所述动作阈值 Q_m 包括夏季工况下的动作阈值 Q_{m1} 和冬季工况下的动作阈值 Q_{m2} ;

[0071] 所述清晨动作阈值 θ_1 包括夏季工况下的清晨状态百叶角度值 θ_{1s} 、冬季工况下的清晨状态百叶角度值 θ_{1w} 和过渡季节工况下的清晨状态百叶角度值 θ_{1T} ;

[0072] 所述中午动作阈值 θ_2 包括夏季工况下的中午状态和夜间状态百叶角度值 θ_{2s} 、冬季工况下的中午状态和夜间状态百叶角度值 θ_{2w} ;

[0073] 所述下午动作阈值 θ_3 包括夏季工况下的下午状态百叶角度值 θ_{3s} 、冬季工况下的下午状态百叶角度值 θ_{3w} 和过渡季节工况下的下午状态百叶角度值 θ_{3T} 。

[0074] 具体地,首先设定自控模式启动室外温度阈值TS和TW,测定室外温度 $T0$ 后,与温度阈值进行比较,若连续3日的室外平均气温 $T01>TS$,则百叶窗自动进入夏季工况;当连续3日的室外平均气温 $T02<TW$,则百叶窗自动进入冬季工况,当室外平均气温 $T03$ 介于TS、TW之间时,则进入过渡季节工况;计算当地实时太阳高度角逐时值 α_0 并判断 α_0 大小,根据 α_0 分别对夏季工况、冬季工况、过渡季节工况三种状况下确定不同朝向百叶窗的展开状态及展开部分的百叶角度,具体参见图2所示的百叶窗的百叶状态展示图。

[0075] 本发明的一个具体实施例,如图2所示,在夏季工况下,当太阳辐射强度实时监测值 $Q_{in}>Q_{m1}$ 时,百叶窗进入完全展开模式,参见图2的右二所示的百叶状态;当 $0<Q_{in}<Q_{m1}$ 时,

百叶窗进入上半部分展开阻光且下半部分收起模式,参见图2的左二所示的百叶状态;当 $Q_{in}=0$ 进入夜间后,百叶窗完全收起,参见图2的左一所示的百叶状态,保持室内外通风模式。

[0076] 需要说明的是,随着当地实时太阳高度角逐时值的变化,不同朝向的百叶窗或保持或改变相应的百叶状态,具体如下所述。

[0077] 本发明的一个具体实施例,如图2所示,当 $\alpha_0 < 27^\circ$ 时,东侧窗户百叶窗自动进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式,参见图2的右一所示的百叶状态,展开部分的百叶角度调整为 θ_{1S} ,也即百叶展开状态为清晨状态;

[0078] 当 $27^\circ \leq \alpha_0 < 153^\circ$ 时,百叶窗上半部分和下半部分状态由太阳辐射强度决定,或者为图2的右二,或者为图2的左二,或者为图2的左一,展开部分的百叶角度调整为 θ_{2S} ,也即百叶展开状态为中午状态;

[0079] 具体地,当太阳辐射强度实时监测值 $Q_{in} > Q_{m1}$ 时,百叶窗进入完全展开模式,参见图2的右二所示的百叶状态;当 $0 < Q_{in} < Q_{m1}$ 时,百叶窗进入上半部分展开阻光且下半部分收起模式,参见图2的左二所示的百叶状态;当 $Q_{in}=0$ 进入夜间后,百叶窗完全收起,参见图2的左一所示的百叶状态,保持室内外通风模式。

[0080] 当 $153^\circ \leq \alpha_0 < 180^\circ$ 时,西侧窗户百叶窗自动进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式,参见图2的右一所示的百叶状态,展开部分的百叶角度为 θ_{3S} ,也即百叶展开状态为下午状态;

[0081] 夜间百叶窗上半部分和下半部分状态由太阳辐射强度决定,或者为图3的右二,或者为图2的左二,或者为图2的左一,展开部分的百叶角度调整为 θ_{2S} ,也即百叶展开状态为夜间状态。

[0082] 具体地,当太阳辐射强度实时监测值 $Q_{in} > Q_{m1}$ 时,百叶窗进入完全展开模式,参见图2的右二所示的百叶状态;当 $0 < Q_{in} < Q_{m1}$ 时,百叶窗进入上半部分展开阻光且下半部分收起模式,参见图2的左二所示的百叶状态;当 $Q_{in}=0$ 进入夜间后,百叶窗完全收起,参见图2的左一所示的百叶状态,保持室内外通风模式。

[0083] 本发明的一个具体实施例,如图2所示,在冬季工况下,当太阳辐射监测值 $Q_{in} > Q_{m2}$ 时,百叶窗进入上半部分展开阻光且下半部分收起模式,参见图2的左二所示的百叶状态;当 $0 \leq Q_{in} < Q_{m2}$ 时,百叶窗进入完全展开模式,参见图2的右二所示的百叶状态。

[0084] 本发明的一个具体实施例,如图2所示,当 $\alpha_0 < 27^\circ$ 时,东侧窗户百叶窗自动进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式,参见图2的右一所示的百叶状态,展开部分的百叶角度调整为 θ_{1W} ,也即百叶展开状态为清晨状态;

[0085] 当 $27^\circ \leq \alpha_0 < 153^\circ$ 时,百叶窗上半部分和下半部分状态由太阳辐射强度决定,或者为图2的左二所示的百叶状态,或者为图2的右二所示的百叶状态,展开部分的百叶角度调整为 θ_{2W} ,也即百叶展开状态为中午状态;

[0086] 具体地,当太阳辐射监测值 $Q_{in} > Q_{m2}$ 时,百叶窗进入上半部分展开阻光且下半部分收起模式,参见图2的左二所示的百叶状态;当 $0 \leq Q_{in} < Q_{m2}$ 时,百叶窗进入完全展开模式,参见图2的右二所示的百叶状态。

[0087] 当 $153^\circ \leq \alpha_0 < 180^\circ$ 时,西侧窗户百叶窗自动进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式,参见图2的右一所示的百叶状态,展开部分的百叶角度调整为 θ_{3W} ,也即百叶展开状

态为下午状态；

[0088] 夜间百叶窗上半部分和下半部分状态由太阳辐射强度决定，或者为图2的左二所示的百叶状态，或者为图2的右二所示的百叶状态，展开部分的百叶角度调整为 $\theta_{2W}=90^\circ$ ，提高外窗的保温性能和密闭性能，也即百叶展开状态为夜间状态。

[0089] 具体地，当太阳辐射监测值 $Q_{in}>Q_{m2}$ 时，百叶窗进入上半部分展开阻光且下半部分收起模式，参见图2的左二所示的百叶状态；当 $0\leq Q_{in}<Q_{m2}$ 时，百叶窗进入完全展开模式，参见图2的右二所示的百叶状态。

[0090] 本发明的一个具体实施例，如图2所示，在过渡季节工况下，当 $\alpha_0<27^\circ$ 时，东侧窗户百叶窗自动进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式，参见图2的右一所示的百叶状态，展开部分的百叶角度调整为 θ_{1T} ，也即百叶展开状态为清晨状态；

[0091] 当 $27^\circ\leq\alpha_0<153^\circ$ 时，百叶窗完全收起，参见图2的左一所示的百叶状态，也即百叶展开状态为中午状态；

[0092] 当 $153^\circ\leq\alpha_0<180^\circ$ 时，西侧窗户百叶窗自动进入上半部分收起且下半部分展开阻光模式，参见图2的右一所示的百叶状态，展开部分的百叶角度调整为 θ_{3T} ，也即百叶展开状态为下午状态。

[0093] 综上所述，本发明公开了一种光伏遮阳百叶系统，包括移动式百叶窗、光伏太阳能电池板组件、温度监测器、光强度监测器和自动控制器；所述移动式百叶窗，用于通过百叶的展开状态进行阻光或室内外通风，分为上半部分和下半部分；所述光伏太阳能电池板组件，用于采集太阳能，并将收集到的太阳能转换为电能存储，为光伏遮阳百叶系统提供驱动电力；所述温度监测器，用于监测室外气温的逐时值后得到每日气温的平均值，与预设的温度阈值进行比较后确定所述移动式百叶窗的工况；所述光强度监测器，用于监测当地实时太阳高度角逐时值和太阳辐射强度实时监测值；所述自动控制器，用于根据所述移动式百叶窗的工况以及太阳辐射强度实时监测值发出指令自动控制百叶的展开状态，同时根据当地实时太阳高度角逐时计算值对展开部分的百叶角度进行自动调整。本发明针对改善玻璃外窗保温性、气密性、能源利用的技术需求，提出一种合理、便捷的模块化光伏遮阳百叶系统，使其在阻隔辐射进入室内实现降耗目标的同时也起到产能、调光的复合功能，并且具有节约占地、减少输电线路的投资和损失，以及替代或部分替代建筑材料等优点，基于上述系统提出的移动式百叶窗的控制方法，在夏热冬冷地区住宅中的双层、单层玻璃外窗（推拉、平开或上悬窗）中均能采用。由于在建筑上需要遮阳的部位通常为立面或采光天窗，均是受阳光照射最为强烈的位置，也正好是最需要太阳辐射的光伏系统最佳安装位置。由此，将太阳能技术与建筑遮阳两相结合，在外遮阳装置上加入光伏元素，能够有效提高住宅外窗的热工性能，对于提升室内热环境舒适度，降低住宅的采暖、空调能耗有着积极的作用。

[0094] 本领域技术人员可以理解，实现上述实施例中方法的全部或部分流程，可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的程序可存储于计算机可读存储介质中。其中，所述计算机可读存储介质为磁盘、光盘、只读存储记忆体或随机存储记忆体等。

[0095] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

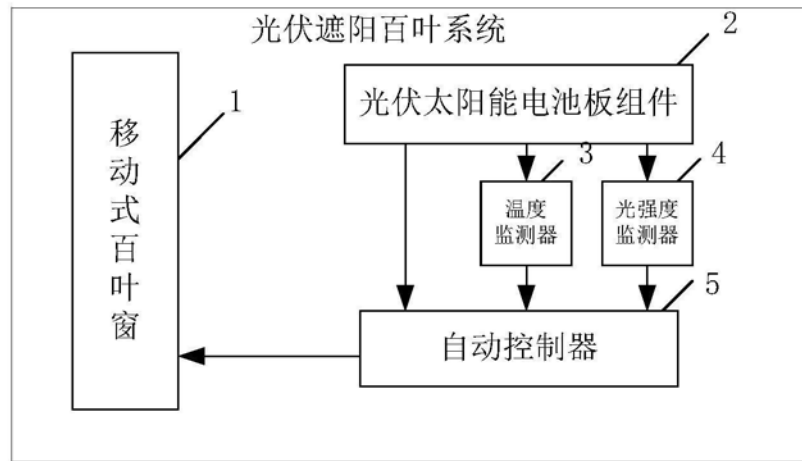


图1

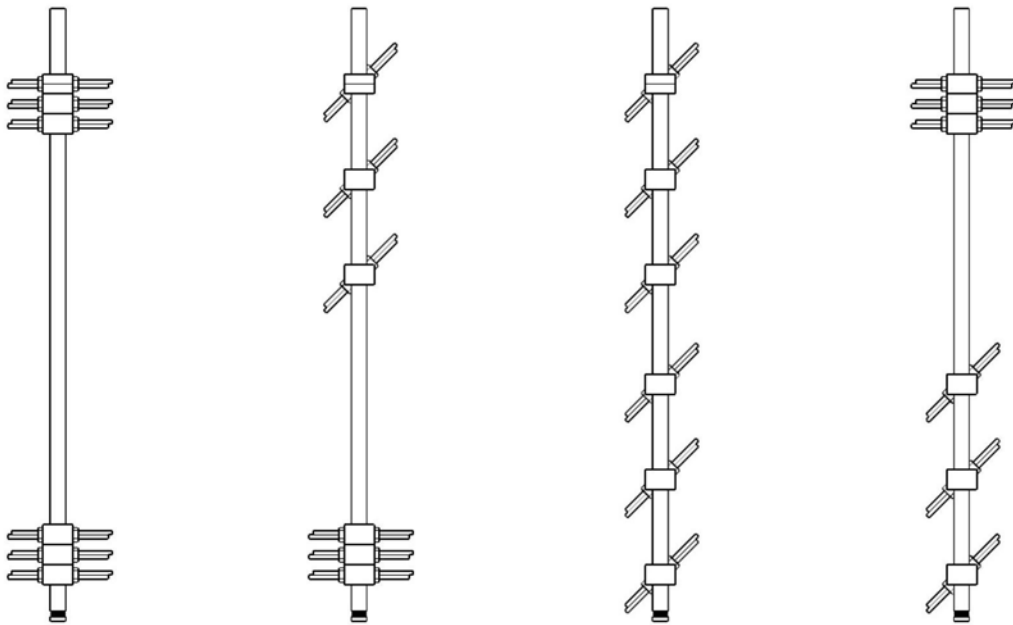


图2

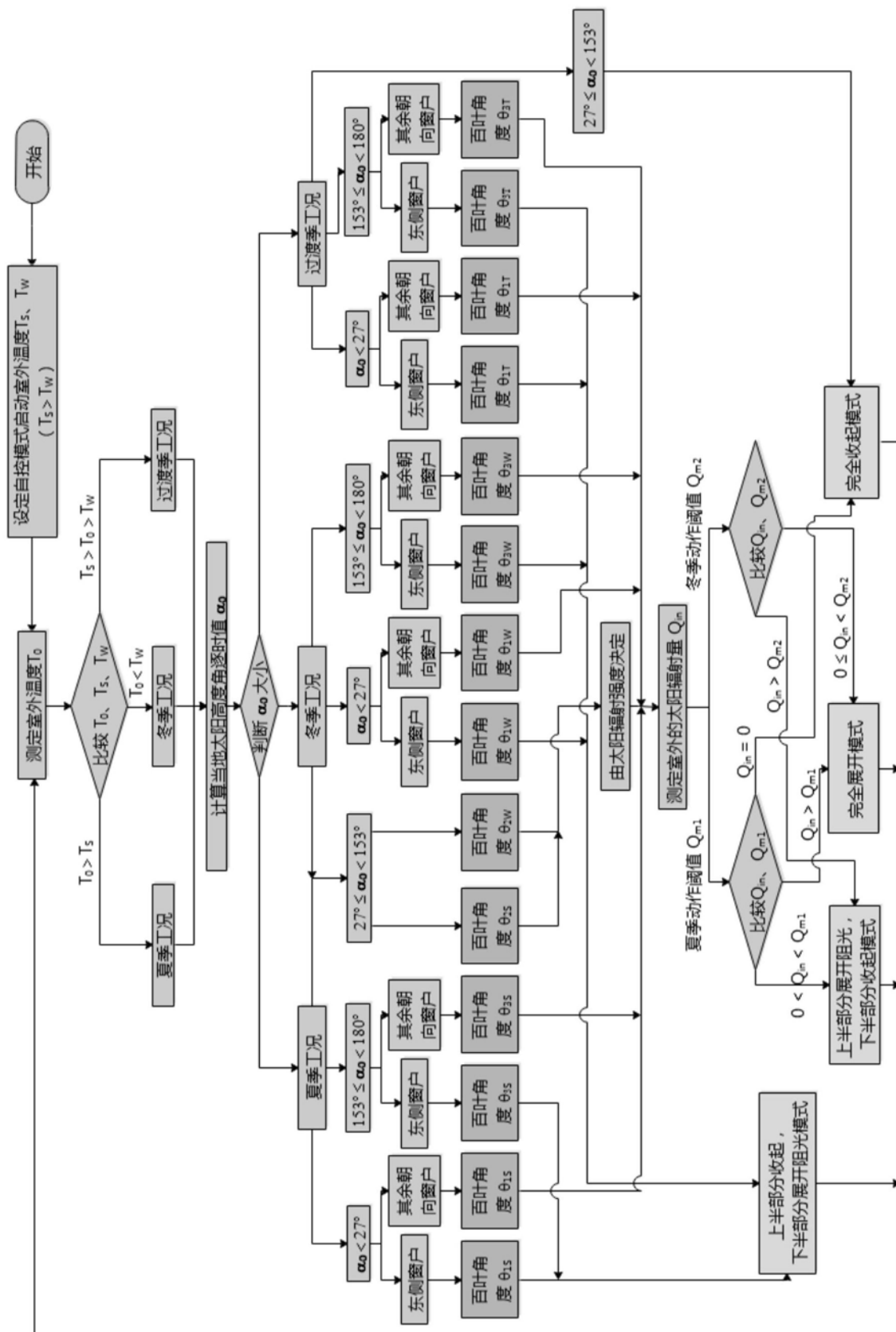


图3