



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208387868 U

(45)授权公告日 2019.01.18

(21)申请号 201820330177.1

(22)申请日 2018.03.12

(73)专利权人 湖南科技大学

地址 411201 湖南省湘潭市雨湖区桃源路2号

(72)发明人 黄采伦 朱俊玮 唐东峰 王靖  
田勇军 孙恺 王安琪 欧阳利

(51)Int.Cl.

A24B 3/10(2006.01)

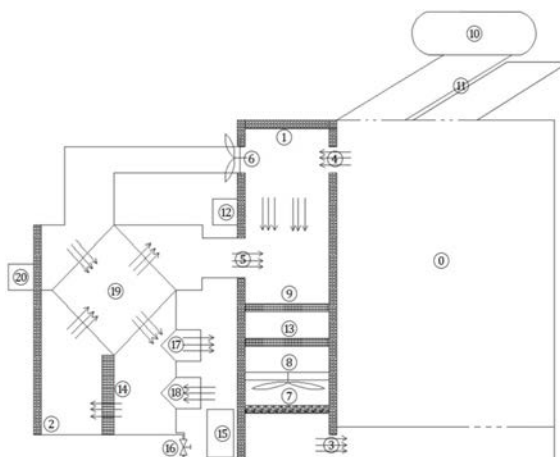
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

### (54)实用新型名称

节能环保型智能密集烤房

### (57)摘要

本实用新型公开了一种节能环保型智能密集烤房,包括装烟室、加热室、除湿室、系统总控制器四个部分,加热室中的三种换热装置分别采用太阳能、空气能、电能与加热室内的空气进行热交换,装烟室将烟叶烘烤过程中析出的湿热空气排出到除湿室中进行降温除湿后再返回加热室进行加热,系统根据烘烤工艺曲线和装烟室内温湿度采用互补方式提供热量和除湿。本专利的有益效果是:采用太阳能集热、空气能、太阳能光伏、电能四种能源以互补方式提供热源,采用内循环除湿和全热回收排湿相结合的除湿方式,可降低烘烤成本、缩短升温时间由系统总控制器进行控制,可减少人工操作、降低劳动强度,提升控制精度,提高烟叶烘烤质量。



1. 一种节能环保型智能密集烤房, 由装烟室、加热室、除湿室、系统总控制器四部分组成; 其特征是: 加热室通过出风口一、进风口一分别与装烟室内的均风器、集风器连接以形成加热气流循环回路, 通过加热室进风口二、装有轴流风机的加热室出风口二分别与除湿室内全热交换器的出风口、进风口连接以形成全热回收排湿和内循环除湿的气流回路, 由系统总控制器根据烘烤工艺曲线和装烟室内温湿度、系统工作参数来控制加热室中的水-热交换器、冷凝器、电辅加热器三种换热器按最优节能原则采用太阳能集热、空气能、电网电能或太阳能光伏四种不同能源互补与加热室内的空气进行热交换, 热交换后的热空气经过加热室的出风口一送进装烟室内, 经均风器后使热量均匀地分布于装烟室内用于烟叶烘烤, 装烟室内的集风器均匀地收集烟叶烘烤过程中析出的湿热空气通过加热室进风口一、装有轴流风机的加热室出风口二排出到除湿室中进行降温除湿, 除湿过后的空气再送回加热室进行加热, 除湿过程形成的水通过排水电磁阀排出到室外。

2. 根据权利要求1所述的节能环保型智能密集烤房, 其特征是: 所述的加热室内集成了水-热交换器、冷凝器、主循环风机、电辅加热器, 能源由太阳能集热、空气能、电网电能、太阳能光伏互补提供, 空气流通过加热室出风口一、加热室进风口一与装烟室进行热循环, 通过加热室进风口二、加热室出风口二与除湿室进行热循环; 太阳能集热供热模块包括用于将太阳辐射能转化为热能的集热管阵列、用于储热介质保存的隔热储热水箱、用于水流控制与调节的热水循环泵、用于将热量传递到加热室内空气的水-热交换器、用于阻止水对流散热的热水电磁阀, 在系统总控制器的控制下, 开启热水循环泵、热水电磁阀, 使流过热交换器内的热水与加热室内的空气进行热交换, 以满足烟叶烘烤前期的热量需求; 空气能供热模块包括置于加热室内的冷凝器、置于除湿室内的蒸发器、置于加热室外的热泵压缩机、置于除湿室内外的节流阀, 热泵压缩机在系统总控制器的控制下将工作液的状态从低温、低压气态转换成高温、高压气态, 经冷凝器散热液化为低温、高压液态, 再经节流阀后变为低温、低压液态流至蒸发器, 在蒸发器中因空间突变而吸热汽化后流回热泵压缩机, 冷凝器散热是通过与加热室内的空气进行热交换, 加热后的热空气用于满足烟叶烘烤中期的热量需求; 电网电能或太阳能光伏供热模块包括电辅加热器、主循环风机、系统总控制器、光伏板阵列、电网电能和蓄电池组, 由系统总控制器根据光伏板阵列、电网、蓄电池组的状态自动选择系统供电电源和给蓄电池组充电, 在烟叶烘烤后期, 若太阳能集热供热模块和空气能供热模块的供热不足则启动电辅加热器。

3. 根据权利要求1所述的节能环保型智能密集烤房, 其特征是: 所述的除湿室内部包括了轴流风机、全热交换器、三通阀及除湿室出风口二、三通阀及除湿室进风口二、蒸发器, 通过加热室出风口二、加热室进风口二与加热室形成除湿循环回路, 具有全热回收排湿、内循环除湿两种工作方式, 除湿产生的冷凝水通过排水电磁阀排出到冷凝水回收装置; 全热回收排湿工作方式是轴流风机通过加热室出风口二从加热室抽入湿热空气, 在全热交换器内与从三通阀及除湿室进风口二进入的新风进行热量交换后湿热空气通过三通阀及除湿室出风口二排出到废气回收装置、新风通过加热室进风口二进入加热室, 该工作方式在装烟室内温度满足烘烤工艺要求的情况下可不启动热泵压缩机; 内循环除湿工作方式是轴流风机通过加热室出风口二从加热室抽入湿热空气, 在全热交换器内与经蒸发器冷却除湿的低温干燥空气进行热量交换后从加热室进风口二返回加热室, 该工作方式需启动热泵压缩机配合进行; 全热回收排湿、内循环除湿、冷凝水排放都是在系统总控制器的监控下进行

的。

4. 根据权利要求1所述的节能环保型智能密集烤房,其特征是:所述的系统总控制器包括主控CPU模块,用于根据太阳能光伏、蓄电池组工作状态自动切换系统电源的充电管理控制模块,用于从充电管理控制模块获取交流电源并为主控CPU模块及其周边电路提供直流工作电源的AC-DC模块,用于控制热泵压缩机以调节加热量、除湿量并对压缩机工作状态进行检查保护的压缩机控制与保护模块,用于控制电辅加热器、轴流风机、热水循环泵、热水电磁阀、排水电磁阀、除湿室出风口二的三通阀、除湿室进风口二的三通阀的启动或停止以改变系统工作状态的继电器及其驱动模块,用于控制主循环风机以改变装烟室通风量大小的变频控制模块,用于采集装烟室、加热室、除湿室、储热水箱内的温度、湿度、液位的温湿度与液位采集模块,用于与上位机完成远程通信的通信接口,用于存储系统运行程序、烘烤过程数据的程序与数据存储器,用于实现系统人机交互的LCD触摸显示屏;主控CPU模块通过温湿度与液位采集模块实时采集系统工作状态参数,按照通过LCD触摸显示屏或上位机预先设定的烘烤工艺曲线,由内置嵌入式算法程序和控制程序得到控制量并输出控制信号以控制相应的设备或模块,使系统按最优节能原则互补选择太阳能集热、空气能、太阳能光伏、电网电能四种清洁能源投入。

## 节能环保型智能密集烤房

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于烟叶烘烤设备,尤其是一种利用清洁能源且采用能量互补供热的节能环保型智能密集烤房。

### 背景技术

[0002] 烤房是烤烟生产必不可少的基本设备,烤房建设的基本要求是满足烟叶烘烤工艺需要,最大限度地显露和发挥烟叶在田间形成的质量潜势。

[0003] 中国新型密集烤房的装烟方式有烟夹持烟、烟竿绑烟和散叶烘烤。烟夹持烟装烟方式中,烟夹为木制或铝合金、角铁等金属制成,木质烟夹使用较少,铝合金、角铁烟夹使用较广泛;目前国内密集烤房中使用最多的装烟方式是烟杆绑烟,相对烟夹持烟,其装烟密度较小;散叶烘烤是在烤房内配有装烟框或装烟木栅,烟叶顺序堆放于烟框或木栅内。

[0004] 烘烤是决定烟叶品质和可用性的关键因素。先进的烟叶烘烤设备决定品质和产量高低的最后环节,先进的烘烤工艺可以将生长成熟的烟叶优良性状充分显现出来,增产增收,实现其使用价值,是准确实现科学的烘烤工艺、提高烟叶品质、降低劳动强度和生产成本的基础。与传统烤房相比,密集型烤房采取强制通风热风循环,并配有温湿度自控系统,具有装烟量大、省工、省时、节省燃料、烤后烟叶质量优等特点,符合烤烟生产可持续发展的要求,因此其在国内外烤烟生产中得到了一定的推广应用。进入21世纪后,随着中国烤烟规模化生产的发展,密集烤房的研究与应用又一次形成热潮。目前,密集烤房已成为中国烤烟烘烤设备的发展方向。

[0005] 密集烤房的烘烤原理与普通烤房基本相近,均为三段式烘烤,但由于密集烤房装烟密度较大,并带有风机进行强制通风循环,所以与普通烤房相比仍存在一定差异。

[0006] 国内使用最为广泛的是以燃煤为燃料的密集烤房。其加热炉有3种式样,即烧散煤的卧式炉、烧型煤的蜂窝煤炉、烧型煤的蜂窝煤炉和烧散煤的立式炉组合。生产实践证明将烧型煤的蜂窝煤炉和烧散煤的立式炉组合的加热炉,是目前密集烤房加热炉中较适宜的形式,能满足烟叶烘烤时对温度的需求,温度平稳、易控制、操作方便、节煤效果显著。但是,这种蜂窝煤加热炉有点火时升温慢,换煤时容易引起烤房降温等不足之处。所以,仍需要对其性能进行更加完善的研究

[0007] 自控技术是密集烤房研究发展的重要成果。自控设备中设定多种不同的烘烤工艺曲线,根据不同的烟叶素质选择相应的工艺曲线,并设置在线调节功能,可即时设定烘烤模式,使烟叶烘烤顺利进行。自控技术还能准确控制烤房内的温湿度,使湿球温度波动范围不超过设定值 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ,并按一定循环周期自动控制风机循环。密集烤房自控技术有利于提高烘烤效率,降低劳动强度,提高烟叶烘烤质量,减少人为原因造成的烟叶损失。

[0008] 现阶段国内烟叶烘烤技术虽然有了很大改进,但仍存在不少问题,烤房供热和通风排湿设计不完善。烤房供热使用燃煤,一方面燃料燃烧不彻底造成资源浪费,另一方面燃烧后留下的粉尘烟灰排出后会对大气环境造成影响。采用强排风除湿使得烘烤室中的热量以及烟叶自身的营养成分也被直接排出,排出的气体对大气造成了污染,精确度也很难达

到烟叶烘烤的精度工艺要求。因此,开发一种节能环保型智能密集烤房是十分必要的。

### 实用新型内容

[0009] 针对目前供热源、加热方式、除湿方式、控制方式存在的不足,本实用新型公布了一种节能环保型智能密集烤房。

[0010] 本实用新型采用的技术方案是:一种节能环保型智能密集烤房,由装烟室①、加热室①、除湿室②、装烟室进风口或加热室出风口一③、装烟室出风口或加热室进风口一④、加热室进风口二或除湿室出风口一⑤、装有轴流风机的加热室出风口二或除湿室进风口一⑥、电辅加热器⑦、主循环风机⑧、水-热交换器⑨、储热水箱⑩、太阳能集热管阵列与太阳能光伏板阵列⑪、热水循环泵⑫、冷凝器⑬、蒸发器⑭、热泵压缩机⑮、排水电磁阀⑯、三通阀及除湿室出风口二⑰、三通阀及除湿室进风口二⑱、全热交换器⑲、系统总控制器⑳组成;其特征是:装烟室①的进风口③与加热室①的出风口一④连成一体,装烟室①的出风口④与加热室①的进风口一④连成一体且由主循环风机⑧向装烟室①内压入热气流,加热室①的进风口二⑤与除湿室②的出风口一⑤连成一体,加热室①的出风口二⑥与除湿室②的进风口一⑥连成一体且由轴流风机向除湿室②抽入湿热空气,除湿室②在三通阀及除湿室出风口二⑰、三通阀及除湿室进风口二⑱、全热交换器⑲的共同作用下可实现全热回收排湿和内循环除湿;加热室①中的水-热交换器⑨、冷凝器⑬、电辅加热器⑦三种换热器按最优节能原则采用太阳能集热、空气能、电网电能或太阳能光伏四种不同能源互补与加热室①内的空气进行热交换,并由系统总控制器⑲根据烘烤工艺曲线和装烟室①内温湿度、系统工作参数来控制加热室①中三种换热器与空气进行换热,与换热器换热后的热空气经过加热室①的出风口③送进装烟室①用于烟叶烘烤,装烟室①将烟叶烘烤过程中析出的水蒸气与空气一起排出到除湿室②中进行降温除湿,除湿过后的空气再送回加热室①进行加热,除湿过程形成的水通过排水电磁阀⑯排出到室外,四种能源在保证正常烘烤的情况下采用互补方式提供热量,可提高能源利用率、降低能耗。

[0011] 本实用新型中,所述的加热室①内集成了水-热交换器⑨、冷凝器⑬、主循环风机⑧、电辅加热器⑦,能源由太阳能集热、空气能、电网电能、太阳能光伏互补提供,空气流通过加热室出风口一③、加热室进风口一④与装烟室①进行热循环,通过加热室进风口二⑤、加热室出风口二⑥与除湿室②进行热循环;太阳能集热供热模块包括用于将太阳辐射能转化为热能的集热管阵列①、用于储热介质保存的隔热储热水箱⑩、用于水流控制与调节的热水循环泵⑫、用于将热量传递到加热室内空气的水-热交换器⑨、用于阻止水对散热的水电电磁阀③,在系统总控制器⑲的控制下,开启热水循环泵⑫、水电电磁阀③,使流过热交换器内的热水与加热室内的空气进行热交换,以满足烟叶烘烤前期的热量需求;空气能供热模块包括置于加热室内的冷凝器⑬、置于除湿室内的蒸发器⑭、置于加热室外的热泵压缩机⑮、置于除湿室内外的节流阀④,热泵压缩机⑮在系统总控制器⑲的控制下将工作液的状态从低温、低压气态转换成高温、高压气态,经冷凝器⑬散热液化为低温、高压液态,再经节流阀④后变为低温、低压液态流至蒸发器⑭,在蒸发器中因空间突变而吸热汽化后流回热泵压缩机⑮,冷凝器⑬散热是通过与加热室内的空气进行热交换,加热后的热空气用于满足烟叶烘烤中期的热量需求;电网电能或太阳能光伏供热模块包括电辅加热器⑦、主循环风机⑧、系统总控制器⑲、光伏板阵列②、电网电能和蓄电池组,由系统总控制器⑲根

据光伏板阵列②、电网、蓄电池组的状态自动选择系统供电电源和给蓄电池组充电,在烟叶烘烤后期,若太阳能集热供热模块和空气能供热模块的供热不足则启动电辅加热器⑦。

[0012] 本实用新型中,所述的除湿室②内部包括了轴流风机⑤、全热交换器⑱、三通阀及除湿室出风口二⑰、三通阀及除湿室进风口二⑱、蒸发器⑭,通过除湿室进风口一⑥、除湿室出风口一⑤与加热室①形成除湿循环回路,具有全热回收排湿、内循环除湿两种工作方式,除湿产生的冷凝水通过排水电磁阀⑯排出到冷凝水回收装置;全热回收排湿工作方式是轴流风机⑤通过除湿室进风口一⑥从加热室抽入湿热空气,在全热交换器⑱内与从除湿室进风口二⑱进入的新风进行热量交换后湿热空气通过除湿室出风口二⑰排出到废气回收装置、新风通过除湿室出风口一⑤进入加热室,该工作方式在装烟室内温度满足烘烤工艺要求的情况下可不启动热泵压缩机;内循环除湿工作方式是轴流风机⑤通过除湿室进风口一⑥从加热室抽入湿热空气,在全热交换器⑱内与经蒸发器⑭冷却除湿的低温干燥空气进行热量交换后从除湿室出风口一⑤返回加热室,该工作方式需启动热泵压缩机配合进行;全热回收排湿、内循环除湿、冷凝水排放都是在系统总控制器⑳的监控下进行的。

[0013] 本实用新型中,所述的系统总控制器⑳包括主控CPU模块,用于根据太阳能光伏、蓄电池组工作状态自动切换系统电源的充电管理控制模块,用于从充电管理控制模块获取交流电源并为主控CPU模块及其周边电路提供直流工作电源的AC-DC模块,用于控制热泵压缩机以调节加热量、除湿量并对压缩机工作状态进行检查保护的压缩机控制与保护模块,用于控制电辅加热器⑦、轴流风机⑤、热水循环泵⑫、热水电磁阀③、排水电磁阀⑯、三通阀⑰、三通阀⑱的启动或停止以改变系统工作状态的继电器及其驱动模块,用于控制主循环风机⑧以改变装烟室通风量大小的变频控制模块,用于采集装烟室⑩、加热室①、除湿室②、储热水箱⑩内的温度、湿度、液位的温湿度与液位采集模块,用于与上位机完成远程通信的通信接口,用于存储系统运行程序、烘烤过程数据的程序与数据存储器,用于实现系统人机交互的LCD触摸显示屏;主控CPU模块通过温湿度与液位采集模块实时采集系统工作状态参数,按照通过LCD触摸显示屏或上位机预先设定的烘烤工艺曲线,由内置嵌入式算法程序和控制程序得到控制量并输出控制信号以控制相应的设备或模块,使系统按最优节能原则互补选择太阳能集热、空气能、太阳能光伏、电网电能四种清洁能源投入以实现节能、洁能内循环烘烤。

[0014] 本实用新型中,所述的装烟室⑩分为气流上升和气流下降两种形式,均包括进风口③、出风口④、烟架⑧、均风器⑥、集风器⑦,装烟室内的6个面放置有用于减少热量散失的隔热材料;编排好的烟叶放置于烟架⑧上,烘烤热风由与加热室①连接的进风口引入,经均风器⑥后使热量均匀地分布于装烟室内,由集风器⑦均匀地收集装烟室内的湿热空气通过出风口④返回加热室①。

[0015] 本专利的有益效果在于:采用太阳能集热、空气能、太阳能光伏、电能四种能源作为供热源,在保证正常烘烤情况下,使四种能源以烘烤工艺曲线为基础,根据装烟室内温度进行互补为装烟室提供热量,采用内循环除湿和全热回收排湿相结合的除湿方式,可降低烘烤成本,可缩短升温时间,且还可保证供热充足,四种能源互补供热,由系统总控制器进行控制,可减少人工操作,降低劳动强度,提升控制精度,提高烟叶烘烤质量。

## 附图说明

[0016] 图1是本实用新型的整体结构示意图；

[0017] 图中：①. 装烟室，②. 加热室，③. 除湿室，④. 装烟室进风口或加热室出风口一，⑤. 装烟室出风口或加热室进风口一，⑥. 加热室进风口二或除湿室出风口一，⑦. 装有轴流风机的加热室出风口二或除湿室进风口一，⑧. 电辅加热器，⑨. 主循环风机，⑩. 水-热交换器，⑪. 储热水箱，⑫. 太阳能集热管阵列与太阳能光伏板阵列，⑬. 热水循环泵，⑭. 冷凝器，⑮. 蒸发器，⑯. 热泵压缩机，⑰. 排水电磁阀，⑱. 三通阀及除湿室出风口二，⑲. 三通阀及除湿室进风口二，⑳. 全热交换器，㉑. 系统总控制器。

[0018] 图2是本实用新型的加热室实施例的结构示意图；

[0019] 图中：❶. 集热管阵列，❷. 光伏板阵列，❸. 热水电磁阀，❹. 节流阀。

[0020] 图3是本实用新型的除湿室实施例的结构示意图；

[0021] 图中：❺. 节流阀，❻. 轴流风机。

[0022] 图4是本实用新型的系统总控制器实施例框图。

[0023] 图5是本实用新型的密集烤房实施例一结构示意图；

[0024] 图中：❶. 均风器，❷. 集风器，❸. 烟架。

[0025] 图6是本实用新型的密集烤房实施例二结构示意图。

## 具体实施方式

[0026] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0027] 参见附图，附图1是本实用新型的整体结构示意图。本实用新型的节能环保型智能密集烤房，由装烟室①、加热室②、除湿室③、装烟室进风口或加热室出风口一④、装烟室出风口或加热室进风口一⑤、加热室进风口二或除湿室出风口一⑥、装有轴流风机的加热室出风口二或除湿室进风口一⑦、电辅加热器⑧、主循环风机⑨、水-热交换器⑩、储热水箱⑪、太阳能集热管阵列与太阳能光伏板阵列⑫、热水循环泵⑬、冷凝器⑭、蒸发器⑮、热泵压缩机⑯、排水电磁阀⑰、三通阀及除湿室出风口二⑱、三通阀及除湿室进风口二⑲、全热交换器⑳、系统总控制器㉑组成。在本实用新型中，装烟室①的进风口③与加热室②的出风口一④连成一体，装烟室①的出风口⑤与加热室②的进风口一⑥连成一体且由主循环风机⑨向装烟室①内压入热气流，加热室②的进风口二⑦与除湿室③的出风口一⑥连成一体，加热室②的出风口二⑧与除湿室③的进风口一⑦连成一体且由轴流风机向除湿室③抽入湿热空气，除湿室③在三通阀及除湿室出风口二⑱、三通阀及除湿室进风口二⑲、全热交换器⑳的共同作用下可实现全热回收排湿和内循环除湿；加热室②中的水-热交换器⑩、冷凝器⑭、电辅加热器⑧三种换热器按最优节能原则采用太阳能集热、空气能、电网电能或太阳能光伏四种不同能源互补与加热室②内的空气进行热交换，并由系统总控制器㉑根据烘烤工艺曲线和装烟室①内温湿度、系统工作参数来控制加热室②中三种换热器与空气进行换热，与换热器换热后的热空气经过加热室②的出风口④送进装烟室①用于烟叶烘烤，装烟室①将烟叶烘烤过程中析出的水蒸气与空气一起排出到除湿室③中进行降温除湿，除湿过后的空气

再送回加热室①进行加热,除湿过程形成的水通过排水电磁阀⑩排出到室外,四种能源在保证正常烘烤的情况下采用互补方式提供热量,可提高能源利用率、降低能耗。加热室是将太阳能集热、太阳能光伏、空气能、电网电能四种不同的能源转化为热能,再利用加热室中的太阳能加热模块、高温热泵机组加热模块、电能加热模块三种加热模块的加热装置与加热室内的空气进行热交换,并且根据烟叶烘烤所处的阶段、装烟室内温湿度一体传感器采集的温度值、热交换器进水口的温度,由系统总控制器⑪控制三种加热模块的开/关来控制加热室中换热装置与空气进行换热,然后将与换热装置换热后的热空气经过加热室的出风口送进装烟室用于烟叶烘烤,装烟室将烟叶烘烤过程中的析出的水分通过流动的热空气排出到除湿室中进行除湿,除湿方式根据烟叶烘烤所处的阶段以及所需除湿量的大小由控制系统控制选择除湿方式,除湿过后的空气再送进加热室进行加热,除湿过程形成的水通过除湿室内的排水管排出到室外,四种能源在保证正常烘烤的情况下采用热量互补方式为装烟室提供热量,可提高能源利用率,降低能耗,提高烟叶烘烤质量,提高控制精度。

[0028] 附图2是本实用新型的加热室实施例的结构示意图,图中:①. 集热管阵列,②. 光伏板阵列,③. 热水电磁阀,④. 节流阀。在本实用新型中,所述的加热室①内集成了水-热交换器⑨、冷凝器⑬、主循环风机⑧、电辅加热器⑦,能源由太阳能集热、空气能、电网电能、太阳能光伏互补提供,空气流通过加热室出风口一③、加热室进风口一④与装烟室⑩进行热循环,通过加热室进风口二⑤、加热室出风口二⑥与除湿室②进行热循环;太阳能集热供热模块包括用于将太阳辐射能转化为热能的集热管阵列①、用于储热介质保存的隔热储热水箱⑩、用于水流控制与调节的热水循环泵⑫、用于将热量传递到加热室内空气的水-热交换器⑨、用于阻止水对散热的热水电磁阀③,在系统总控制器⑪的控制下,开启热水循环泵⑫、热水电磁阀③,使流过热交换器内的热水与加热室内的空气进行热交换,以满足烟叶烘烤前期的热量需求;空气能供热模块包括置于加热室内的冷凝器⑬、置于除湿室内的蒸发器⑭、置于加热室外的热泵压缩机⑮、置于除湿室内外的节流阀④,热泵压缩机⑮在系统总控制器⑪的控制下将工作液的状态从低温、低压气态转换成高温、高压气态,经冷凝器⑬散热液化为低温、高压液态,再经节流阀④后变为低温、低压液态流至蒸发器⑭,在蒸发器中因空间突变而吸热汽化后流回热泵压缩机⑮,冷凝器⑬散热是通过与加热室内的空气进行热交换,加热后的热空气用于满足烟叶烘烤中期的热量需求;电网电能或太阳能光伏供热模块包括电辅加热器⑦、主循环风机⑧、系统总控制器⑪、光伏板阵列②、电网电能和蓄电池组,由系统总控制器⑪根据光伏板阵列②、电网、蓄电池组的状态自动选择系统供电电源和给蓄电池组充电,在烟叶烘烤后期,若太阳能集热供热模块和空气能供热模块的供热不足则启动电辅加热器⑦。太阳能加热模块包括太阳能集热管、循环水泵、储热水箱、热交换器,太阳能集热管放置于装烟室屋顶与储热水箱连接在一起,用于将太阳辐射能转化为热能,然后再利用集热管转化的热能与集热管内的水进行热交换,提升水的温度,循环水泵放置在加热室外墙壁上,一端与储热水箱相连接,一端与热交换相连接,用于控制水流开关和调节水流速度,循环水泵的电机可以使用变频电机,当太阳辐射量高的时候可加快水流速度提高换热效率,当太阳辐射量低的时候可以降低水流速度提高换热效率,当热水温度低于装烟室内烟叶烘烤所需的温度时关闭循环水泵,循环水泵的开关和水流速度的调节都由控制器来控制,储热水箱与太阳能集热管放置在一起,一端与循环水泵相连,一端与热交换器相连用于储存热水,所储存的热水用于傍晚和夜间太阳辐射能转化的热能不能满足烟

叶烘烤所需时的热量供应,热交换器放置于加热室最上层,一端与循环水泵相连,一端与储热水箱相连,用于将流过热交换器内的热水与加热室内的空气进行热交换,太阳能加热模块根据地域太阳辐射能不同和热交换器的材质不同,可用于装烟室内所需温度 $45^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 以前的烟叶烘烤的热量供应。高温热泵机组加热模块包括热泵压缩机、冷凝器、蒸发器、节流阀、工作液,热泵压缩机放置于加热室外,一端与放置于加热室冷凝器相连接,一端与放置于除湿的蒸发器相连接,压缩机可使用变频压缩机,根据除湿量和供热量的大小调节功率,由控制器进行控制,用于将高温、低压的工作液转换成高温、高压,冷凝器放置于加热室内热交换器下一层,一端与热泵压缩机相连,一端与节流阀相连,用于冷凝器内的工作液和加热室内的空气进行热交换,然后将热交换后的热空气供给装烟室进行烟叶烘烤,通过冷凝器加热的空气主要用于太阳能加热模块无法满足烟叶烘烤需求时的热量供应,蒸发器放置于除湿室,一端与压缩机相连,一端与节流阀相连,用于对除去从装烟室排出的湿热空气中的水蒸气,节流阀一端与蒸发器相连,一端与冷凝器相连,用于改变工作液的压强,工作液放置于压缩机内用于与吹过蒸发器、冷凝器的空气进行热交换,高温热泵机组加热模块用于太阳能加热模块无法供热或者装烟室内所需温度 $45^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 后的烟叶烘烤。电能加热模块包括太阳能光伏板阵列、电辅助加热器、循环风机、系统总控制器,电辅助加热器放置于加热室最下层靠近出风口位置,由系统总控制器根据光伏板阵列、电网、蓄电池组的状态自动选择系统供电电源和给蓄电池组充电,控制电辅助加热器的开关,使其与流过电辅助加热器的空气进行热交换,循环风机放置于电辅助加热器和冷凝器中间,由控制器控制开关,用于调节吹进装烟室内热空气的风速,并且将电辅助加热室内的热空气送进装烟室,所述的电能加热模块用于烟叶烘烤个阶段的前期的短时升温和 $60^{\circ}\text{C}$ 以后的加速升温时的热量供应。

[0029] 附图3是本实用新型的除湿室实施例的结构示意图,图中:④. 节流阀,⑤. 轴流风机。在本实用新型中,所述的除湿室②内部包括了轴流风机⑤、全热交换器⑱、三通阀及除湿室出风口二⑰、三通阀及除湿室进风口二⑱、蒸发器⑭,通过除湿室进风口一⑥、除湿室出风口一⑤与加热室①形成除湿循环回路,具有全热回收排湿、内循环除湿两种工作方式,除湿产生的冷凝水通过排水电磁阀⑯排出到冷凝水回收装置;全热回收排湿工作方式是轴流风机⑤通过除湿室进风口一⑥从加热室抽入湿热空气,在全热交换器⑱内与从除湿室进风口二⑱进入的新风进行热量交换后湿热空气通过除湿室出风口二⑰排出到废气回收装置、新风通过除湿室出风口一⑤进入加热室,该工作方式在装烟室内温度满足烘烤工艺要求的情况下可不启动热泵压缩机;内循环除湿工作方式是轴流风机⑤通过除湿室进风口一⑥从加热室抽入湿热空气,在全热交换器⑱内与经蒸发器⑭冷却除湿的低温干燥空气进行热量交换后从除湿室出风口一⑤返回加热室,该工作方式需启动热泵压缩机配合进行;全热回收排湿、内循环除湿、冷凝水排放都是在系统总控制器⑳的监控下进行的。除湿蒸发器放置于除湿室里面,垂直放置,上侧面与全热交换器的棱边相接,下侧面与除湿底面相接,除湿蒸发器一端与压缩机相连,一端与节流阀相连,用于除去从装烟室排出的空气中携带的水蒸汽,除湿蒸发器用于装烟室内除湿量小且处在烟叶烘烤的前中期阶段。全热交换器放置于除湿内,用于将已通过蒸发器的空气和从装烟室排出的空气进行换热,一方面用于提升已除湿空气的温度,另一方面用于降低从装烟室排出空气的温度。所述的三通阀分有两个:三通阀⑰、三通阀⑱,放置于除湿室的空气出全热交换器到除湿蒸发器的路径

上,两个三通阀的开关都由控制器进行控制,三通阀⑰用于排出湿气,三通阀⑰外接一个余热回收装置用于回收废气,三通阀⑱用于引进新风,所述的三通阀⑰排出湿空气用于装烟室内除湿量大且除湿蒸发器达不到除湿要求时的除湿;风机放置在除湿室的进风口由控制进行控制,用于促进除湿室内空气流动;所述的排水管一端与除湿的排水口相连,一端与电磁阀相连,将电磁阀和排水口以及电磁阀和冷凝水回收装置相连用于排放蒸发器除湿过程中形成的水;所述的电磁阀两端与排水管相连,由控制器控制,用于控制排水管的开/闭以及排水时期;所述的进风口和出风口分别用于引进湿热空气和排出干燥空气。

[0030] 附图4是本实用新型的系统总控制器实施例框图。在本实用新型中,所述的系统总控制器⑳包括主控CPU模块,用于根据太阳能光伏、蓄电池组工作状态自动切换系统电源的充电管理控制模块,用于从充电管理控制模块获取交流电源并为主控CPU模块及其周边电路提供直流工作电源的AC-DC模块,用于控制热泵压缩机以调节加热量、除湿量并对压缩机工作状态进行检查保护的压缩机控制与保护模块,用于控制电辅加热器⑦、轴流风机⑤、热水循环泵⑫、热水电磁阀③、排水电磁阀⑬、三通阀⑰、三通阀⑱的启动或停止以改变系统工作状态的继电器及其驱动模块,用于控制主循环风机⑧以改变装烟室通风量大小的变频控制模块,用于采集装烟室⑩、加热室①、除湿室②、储热水箱⑩内的温度、湿度、液位的温湿度与液位采集模块,用于与上位机完成远程通信的通信接口,用于存储系统运行程序、烘烤过程数据的程序与数据存储器,用于实现系统人机交互的LCD触摸显示屏;主控CPU模块通过温湿度与液位采集模块实时采集系统工作状态参数,按照通过LCD触摸显示屏或上位机预先设定的烘烤工艺曲线,由内置嵌入式算法程序和控制程序得到控制量并输出控制信号以控制相应的设备或模块,使系统按最优节能原则互补选择太阳能集热、空气能、太阳能光伏、电网电能四种清洁能源投入以实现节能、洁能内循环烘烤。CPU模块用于运行算法且根据接收的信号进行分析处理然后发出指令,信号处理模块一方面用于将采集的信号进行A/D转换然后传送到CPU中作为控制方法的输入信号,另一方面用于将CPU发出的指令进行D/A转换,然后传送给其它模块作为其它模块的输入指令,变频模块通过接收CPU发出的指令然后将指令进行处理后送给变频电机用于调节变频电机的转速,显示模块与CPU相互连接通信,用于显示从CPU模块接收到的信息,通信模块用于与其它设备通信,对于有上位机的烟叶烘烤基地可以通过本控制器与上位机进行通信,存储器模块用于与存储烘烤数据;所述的驱动模块包括整流模块、电机驱动模块、继电器模块,整流模块用于将220V交流电降压、整流、滤波,然后供给其它模块作为电源电压,电机驱动模块接收经过信号处理模块后的信号通过电机驱动模块作用给继电器模块,通过继电器驱动电机工作,继电器模块直接与AC220V电压和AC380V电压相连接,然后再以继电器作为开关设备与用电设备相连,用于控制用电设备的开/关;信号采集模块包括温度传感器模块、温湿度一体传感器模块、压力传感器模块,温度传感器模块有两个部分,一个部分放置于热交换器热水进水口,用于采集热水温度,将采集的温度值和装烟室内烘烤阶段所需的温度相对比,决定太阳能加热模块的开/闭,另外一个部分放置于压缩机上用于采集压缩机内工作液进出口温度值,监测压缩机的工作状态以便于保护压缩机,温湿度一体传感器模块放置于装烟室内,用于采集装烟室内的温湿度值,并将采集的温湿度值与预先设定的烘烤工艺曲线上的设定值进行对比,用于决定供热模式、供热量、除湿时期、除湿方式,压力传感器模块也用于监测压缩机的工作状态,保护压缩机处于正常负荷下工作。

[0031] 附图5是本实用新型的密集烤房实施例一结构示意图,附图6是本实用新型的密集烤房实施例二结构示意图,图中:⑥. 均风器,⑦. 集风器,⑧. 烟架。在本实用新型中,所述的装烟室⑩分为气流上升和气流下降两种形式,均包括进风口③、出风口④、烟架⑧、均风器⑥、集风器⑦,装烟室内的6个面放置有用于减少热量散失的隔热材料;编排好的烟叶放置于烟架⑧上,烘烤热风由与加热室①连接的进风口引入,经均风器⑥后使热量均匀地分布于装烟室内,由集风器⑦均匀地收集装烟室内的湿热空气通过出风口④返回加热室①。图5是本系统采用气流上升式的装烟室结构图,图6是本系统采用气流下降式的装烟室结构图,隔热板放置于装烟室6个墙面,采用环保材料,用于隔绝墙壁散热。所述的进风口与加热室的出风口相连,用于引进热风,所述的出风口与除湿室的进风口相连,用于排出装烟室内的湿热空气;所述的架杆放置装烟室内部,分三层放置,且层与层的间隔距离相等,用于放置编制好的烟叶;所述的观察窗采用透明玻璃,放置于装烟室侧面,观察窗高度需可观察到上中下三层烟叶,用于观察烟叶颜色变化;所述的门用于烘烤烟叶和烟农进出;所述的均风器和集风器用于均匀装烟室内的热量和风速,对于气流上升式的烘烤方式,出风口与集风器在装烟室上部,进风口与均风器在装烟室下部,对于气流下降式,出风口与集风器在装烟室下部,进风口与均风器在装烟室上部。

[0032] 综上所述,本实用新型的节能环保型智能密集烤房包括装烟室、加热室、除湿室、系统总控制器四个部分,加热室中的三种换热装置分别采用太阳能、空气能、电能与加热室内的空气进行热交换,装烟室将烟叶烘烤过程中析出的湿热空气排出到除湿室中进行降温除湿后再返回加热室进行加热,系统根据烘烤工艺曲线和装烟室内温湿度采用互补方式提供热量和除湿。本专利的有益效果是:采用太阳能集热、空气能、太阳能光伏、电能四种能源作为供热源,在保证正常烘烤情况下,使四种能源以烘烤工艺曲线为基础,根据装烟室内温度进行互补为装烟室提供热量,采用内循环除湿和全热回收排湿相结合的除湿方式,可降低烘烤成本,可缩短升温时间,且还可保证供热充足,四种能源互补供热,由系统总控制器进行控制,可减少人工操作,降低劳动强度,提升控制精度,提高烟叶质量。

[0033] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,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。



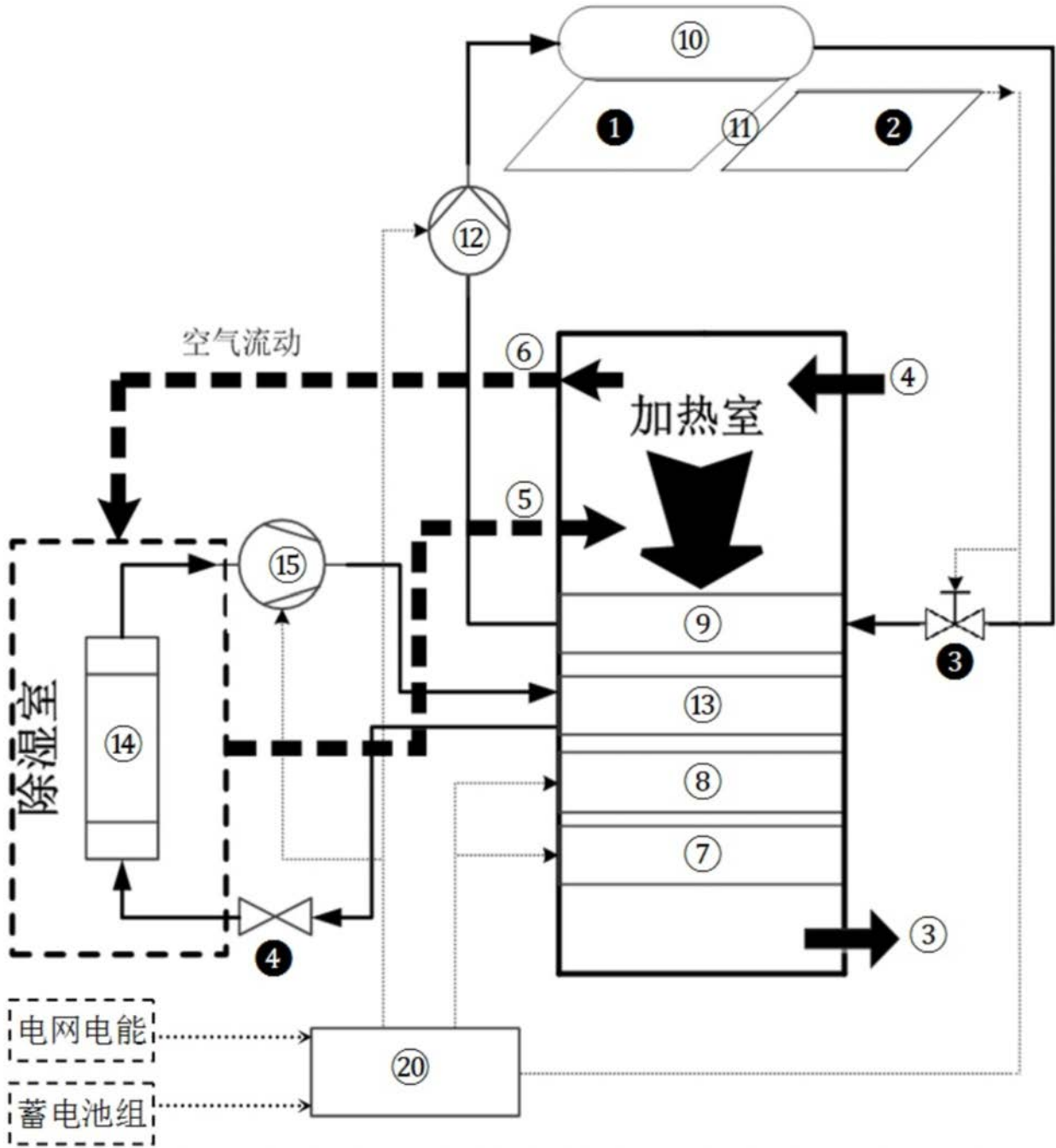


图2

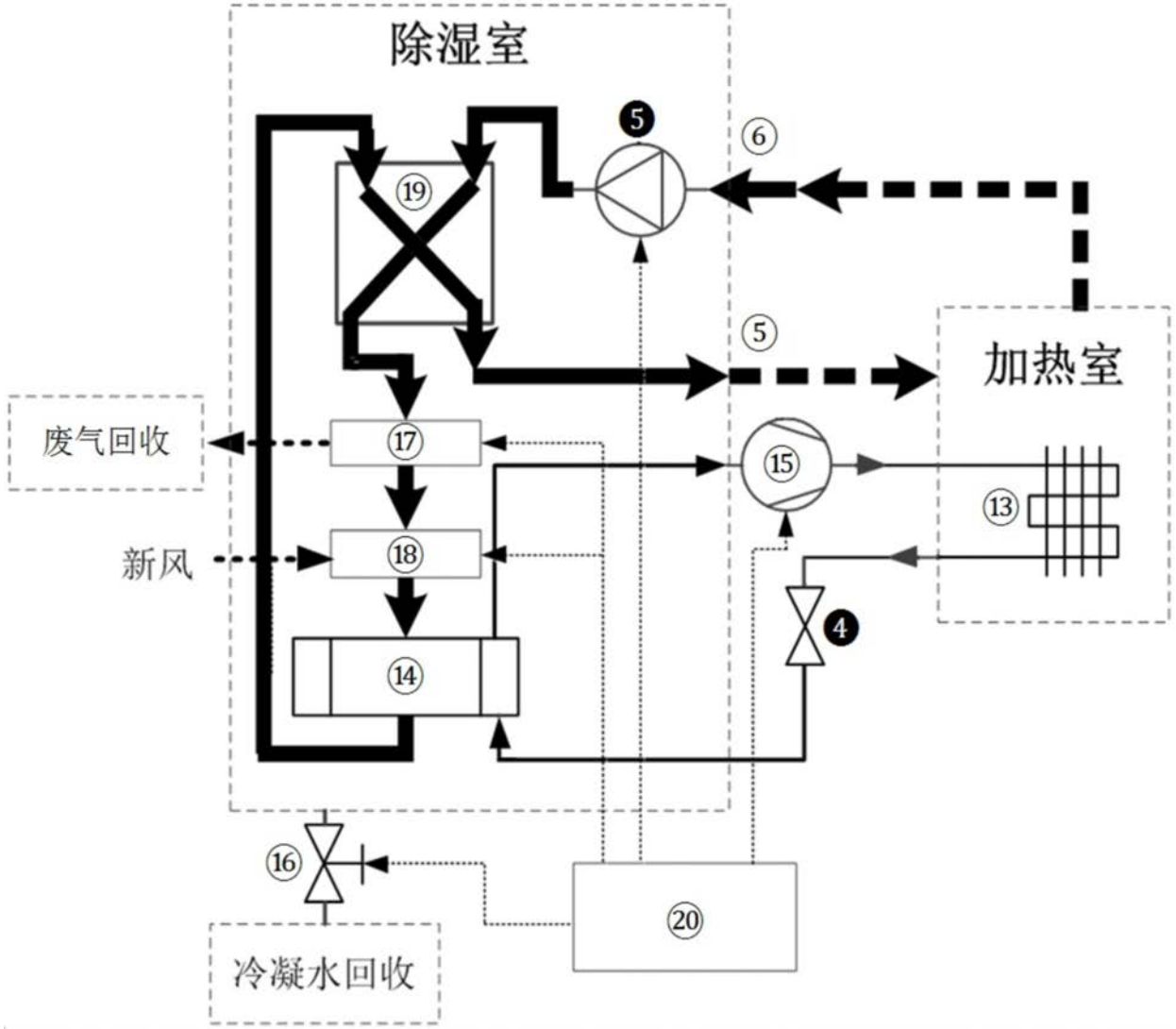


图3

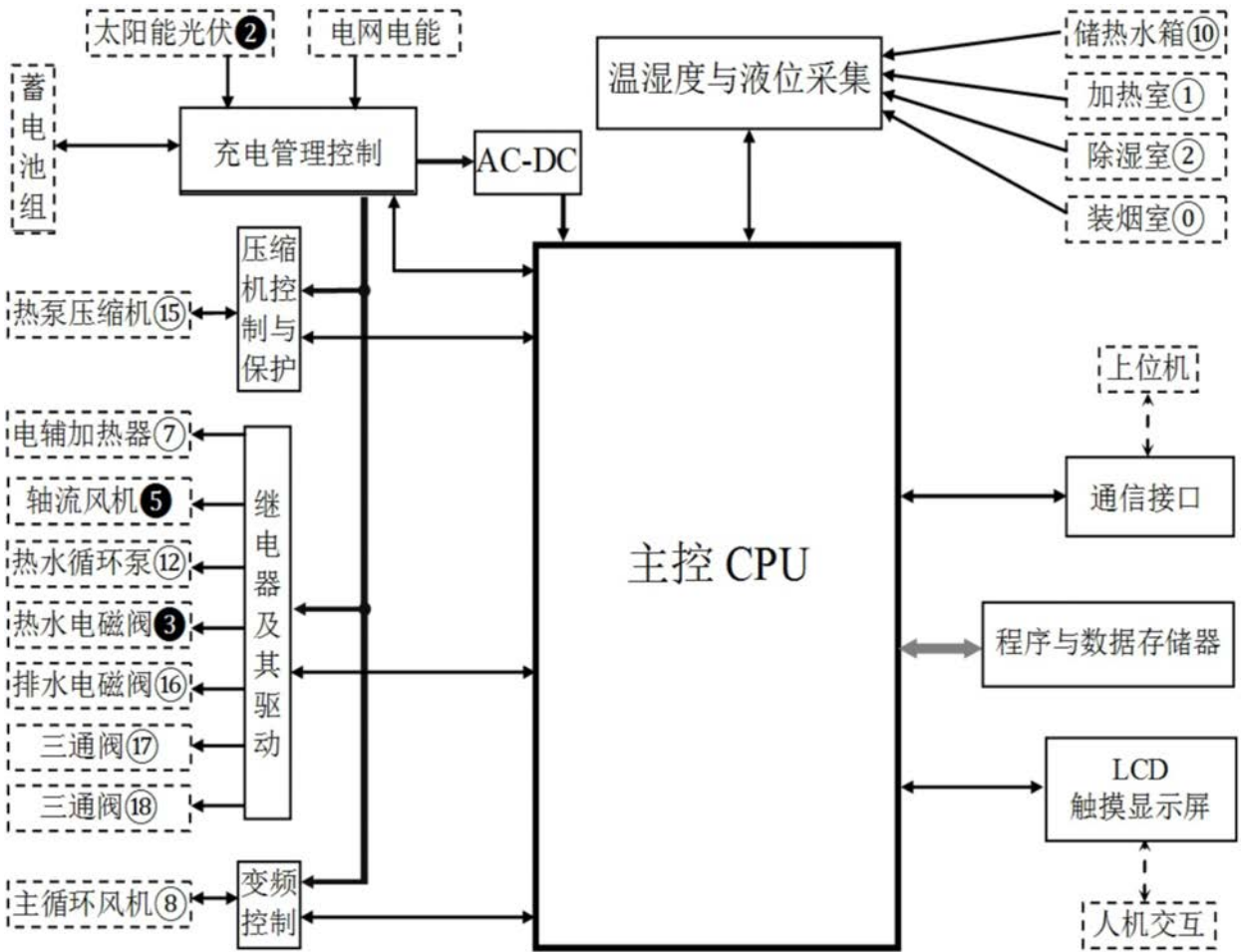


图4

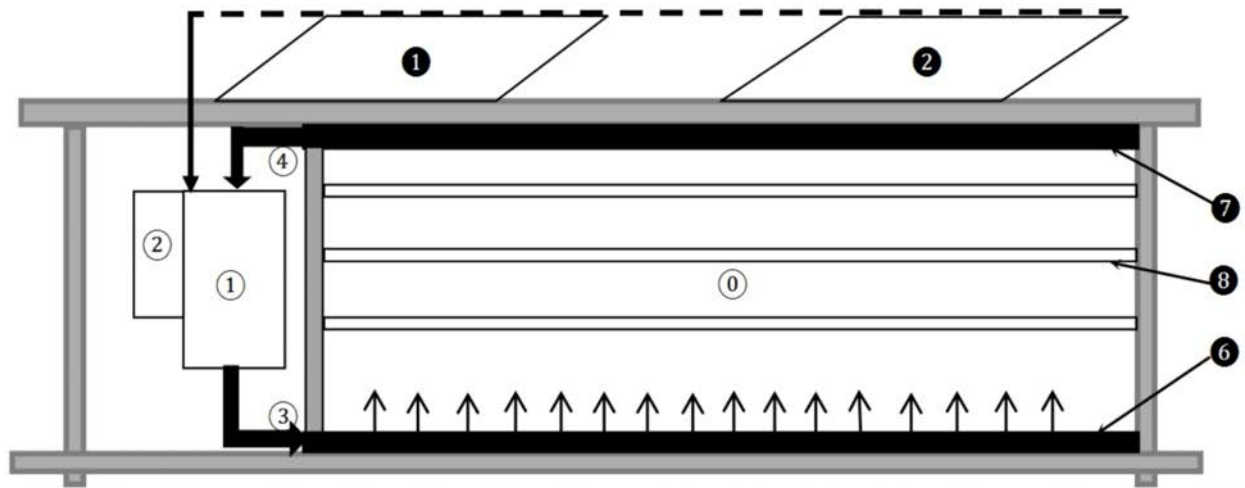


图5

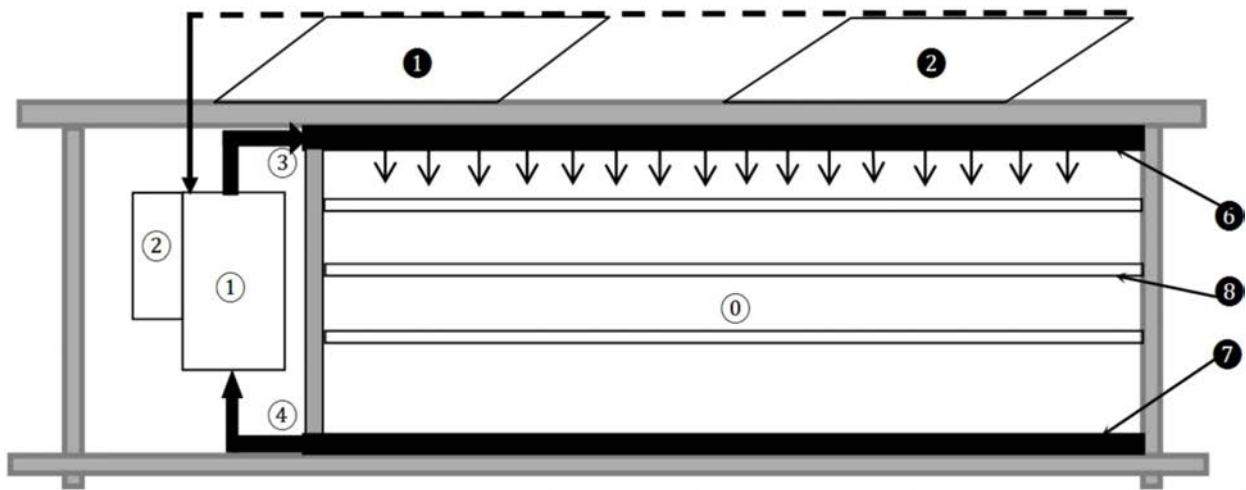


图6