



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112841698 A

(43) 申请公布日 2021.05.28

(21) 申请号 202110070758.2

(22) 申请日 2021.01.19

(71) 申请人 河南省烟草公司南阳市公司

地址 473000 河南省南阳市滨河东路1968号

申请人 西南大学

(72) 发明人 习红昂 郝允志 国端 李鹏

孙阻正 禹洋 邢雪霞 马长恩

刘园 刘流 李倩 吴疆 牛莉莉
张扬

(74) 专利代理机构 陕西增瑞律师事务所 61219

代理人 孙卫增

(51) Int.Cl.

A24B 3/10 (2006.01)

F23N 5/20 (2006.01)

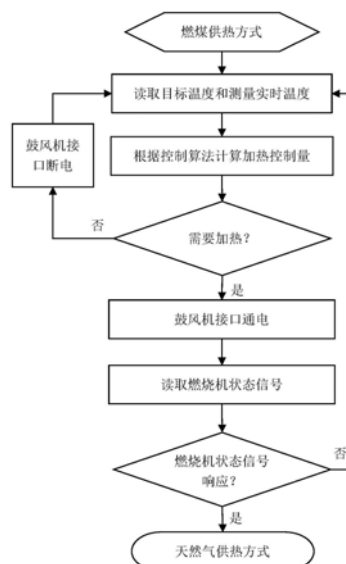
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种可切换天然气和燃煤两种供热方式的烟叶密集烤房

(57) 摘要

本发明提供了一种可切换天然气和燃煤两种供热方式的烟叶密集烤房,包括:控制器、烤房本体、鼓风机、燃烧机、温度传感器、点火器、燃煤机;燃烧机设置在烤房本体的侧边,燃烧机用于加热烤房本体;燃煤机用于加热烤房本体,温度传感器用于检测烤房本体内的温度,控制器连接温度传感器;控制器控制连接点火器、燃煤机、燃烧机、鼓风机;控制器根据预定方法控制燃烧机或燃煤机对烤房本体加热。本发明控制器支持燃煤和天然气燃烧机两种热源供热方式的控制,自动识别接入的热源,当热源故障时,自动判断热源故障并切换热源,只需要更换热源插头,无需断电和更换控制器以及重新设置烘烤参数,缩短热源切换时间,同时维持循环风机和冷风门的正常工作,降低对烘烤过程的影响。



1. 一种可切换天然气和燃煤两种供热方式的烟叶密集烤房, 其特征在于, 包括: 控制器、烤房本体、鼓风机、燃烧机、温度传感器、点火器、燃煤机; 所述燃烧机设置在所述烤房本体的侧边, 所述燃烧机用于加热所述烤房本体; 所述燃煤机用于加热所述烤房本体, 所述温度传感器用于检测所述烤房本体内的温度, 所述点火器用于点燃所述燃烧机中的天然气, 所述控制器连接所述温度传感器, 所述鼓风机用于携带所述燃煤机燃烧产生的热量进入至所述烤房本体; 所述控制器分别控制连接所述点火器、所述燃煤机、所述燃烧机、所述鼓风机;

所述控制器根据预定方法控制燃烧机或燃煤机对所述烤房本体加热。

2. 根据权利要求1所述的热源可切换的烟叶密集烤房, 其特征在于, 所述预定方法包括:

步骤1: 选取燃煤机进行供热;

步骤2: 控制器读取温度传感器感测实时温度, 以及获取预设的目标温度;

步骤3: 所述控制器根据控制算法计算加热控制量,

步骤4: 当所述实时温度高于所述目标温度时, 无需加热; 所述控制器控制所述鼓风机断电;

步骤5: 当所述实时温度低于所述目标温度时, 所述控制器控制所述鼓风机通电工作, 同时读取所述燃烧机的状态信号; 其中, 所述状态信号为所述燃烧机、所述点火器的当前工作状态;

步骤6: 判断燃烧机的状态信号是否响应,

步骤7: 当响应时, 切换采用所述燃烧机进行加热;

步骤8: 当不响应时, 重复上述步骤2-步骤6。

3. 根据权利要求1所述的热源可切换的烟叶密集烤房, 其特征在于, 所述预定方法包括:

步骤1: 选取燃烧机进行供热;

步骤2: 控制器读取温度传感器感测实时温度, 以及获取预设的目标温度;

步骤3: 所述控制器根据控制算法计算加热控制量,

步骤4: 当所述实时温度高于所述目标温度时, 无需加热; 所述控制器控制所述点火器断电;

步骤5: 当所述实时温度低于所述目标温度时, 所述控制器控制所述点火器的点火接口通电工作, 同时读取所述燃烧机的状态信号; 其中, 所述状态信号为所述燃烧机、所述点火器的当前工作状态;

步骤6: 判断燃烧机的状态信号是否响应;

步骤7: 当不响应时, 切换采用所述燃煤机进行加热;

步骤8: 当响应时, 重复上述步骤2-步骤6。

4. 根据权利要求1所述的热源可切换的烟叶密集烤房, 其特征在于, 在所述烤房本体上设置有排湿管道, 在所述排湿管道上设置有用以控制所述排湿管道连通或断开的排湿风阀; 所述排湿管道的出口接入所述燃烧机的进气口; 所述控制器控制连接所述排湿风阀。

5. 根据权利要求1所述的热源可切换的烟叶密集烤房, 其特征在于, 还包括换热器组件, 所述换热器组件包括冷风门、进风管道、换热器本体; 所述换热器本体用于将所述烤房

本体的排烟管的热量用于加热所述进风管道,所述进风管道连通所述烤房本体的进风口。

6.根据权利要求1所述的热源可切换的烟叶密集烤房,其特征在于,在所述控制器的主板上设置有通信模块,还包括与所述通信模块无线连接的信息管理平台,所述信息管理平台用于接收并展示所述烤房本体的运行数据。

一种可切换天然气和燃煤两种供热方式的烟叶密集烤房

技术领域

[0001] 本发明涉及烟叶密集烤房技术领域,特别是涉及到是一种可切换天然气和燃煤两种供热方式的烟叶密集烤房。

背景技术

[0002] 目前烟叶烘烤主要采用密集式烤房,热源以燃煤火炉为主,会造成一定的空气污染。近年来,生物质燃烧机、热泵、太阳能等作为热源的烤房陆续出现,这些新能源烤房因为各自的局限性而没有大范围推广。生物质燃烧机存在原料来源的局限性,同样也存在一定的空气污染。热泵烤房需要建设足够的输配电基础设置,前期投资高,且烘烤成本高。太阳能存在间歇性和分散性,只能作为辅助热源,也存在前期投资较高的问题。为了达到节能环保的目的,需要因地制宜选择热源。在天然气产区,由于天然气成本低,管网密集,采用天然气作为热源不仅节能环保,并且具有成本优势。但是目前在烟叶密集烤房行业,尚没有专门针对天然气燃烧机的控制器,本发明的目的就是提出一种采用天然气燃烧机作为热源的烟叶密集烤房控制器。

发明内容

[0003] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种可切换天然气和燃煤两种供热方式的烟叶密集烤房,具体技术方案如下:

[0004] 本发明实施例提供了一种可切换天然气和燃煤两种供热方式的烟叶密集烤房,包括:控制器、烤房本体、鼓风机、燃烧机、温度传感器、点火器、燃煤机;所述燃烧机设置在所述烤房本体的侧边,所述燃烧机用于加热所述烤房本体;所述燃煤机用于加热所述烤房本体,所述温度传感器用于检测所述烤房本体内的温度,所述点火器用于点燃所述燃烧机中的天然气,所述控制器连接所述温度传感器,所述鼓风机用于携带所述燃煤机燃烧产生的热量进入至所述烤房本体内;所述控制器分别控制连接所述点火器、所述燃煤机、所述燃烧机、所述鼓风机;

[0005] 所述控制器根据预定方法控制燃烧机或燃煤机对所述烤房本体加热。

[0006] 进一步的,所述预定方法包括:

[0007] 步骤1:选取燃煤机进行供热;

[0008] 步骤2:控制器读取温度传感器感测实时温度,以及获取预设的目标温度;

[0009] 步骤3:所述控制器根据控制算法计算加热控制量,

[0010] 步骤4:当所述实时温度高于所述目标温度时,无需加热;所述控制器控制所述鼓风机断电;

[0011] 步骤5:当所述实时温度低于所述目标温度时,所述控制器控制所述鼓风机通电工作,同时读取所述燃烧机的状态信号;其中,所述状态信号为所述燃烧机、所述点火器的当前工作状态;

[0012] 步骤6:判断燃烧机的状态信号是否响应,

- [0013] 步骤7:当响应时,切换采用所述燃烧机进行加热;
- [0014] 步骤8:当不响应时,重复上述步骤2-步骤6。
- [0015] 进一步的,所述预定方法包括:
- [0016] 步骤1:选取燃烧机进行供热;
- [0017] 步骤2:控制器读取温度传感器感测实时温度,以及获取预设的目标温度;
- [0018] 步骤3:所述控制器根据控制算法计算加热控制量,
- [0019] 步骤4:当所述实时温度高于所述目标温度时,无需加热;所述控制器控制所述点火器断电;
- [0020] 步骤5:当所述实时温度低于所述目标温度时,所述控制器控制所述点火器的点火接口通电工作,同时读取所述燃烧机的状态信号;其中,所述状态信号为所述燃烧机、所述点火器的当前工作状态;
- [0021] 步骤6:判断燃烧机的状态信号是否响应;
- [0022] 步骤7:当不响应时,切换采用所述燃煤机进行加热;
- [0023] 步骤8:当响应时,重复上述步骤2-步骤6。
- [0024] 进一步的,在所述烤房本体上设置有排湿管道,在所述排湿管道上设置有用以控制所述排湿管道连通或断开的排湿风阀;所述排湿管道的出口接入所述燃烧机的进气口;所述控制器控制连接所述排湿风阀。
- [0025] 进一步的,还包括换热器组件,所述换热器组件包括冷风门、进风管道、换热器本体;所述换热器本体用于将所述烤房本体的排烟管的热量用于加热所述进风管道,所述进风管道连通所述烤房本体的进风口。
- [0026] 进一步的,在所述控制器的主板上设置有通信模块,还包括与所述通信模块无线连接的信息管理平台,所述信息平台用于接收并展示所述烤房本体的运行数据。
- [0027] 本发明实施例提供了一种可切换天然气和燃煤两种供热方式的烟叶密集烤房,包括:控制器、烤房本体、鼓风机、燃烧机、温度传感器、点火器、燃煤机;所述燃烧机设置在所述烤房本体的侧边,所述燃烧机用于加热所述烤房本体;所述燃煤机用于加热所述烤房本体,所述温度传感器用于检测所述烤房本体内的温度,所述点火器用于点燃所述燃烧机中的天然气,所述控制器连接所述温度传感器,所述鼓风机用于携带所述燃煤机燃烧产生的热量进入至所述烤房本体;所述控制器分别控制连接所述点火器、所述燃煤机、所述燃烧机、所述鼓风机;所述控制器根据预定方法控制燃烧机或燃煤机对所述烤房本体加热。本发明所述控制器支持燃煤和天然气燃烧机两种热源供热方式的控制,自动识别接入的热源,当热源故障时,自动判断热源故障并切换热源,只需要更换热源插头,无需断电和更换控制器,也无需重新设置烘烤参数,缩短热源切换时间,同时维持循环风机和冷风门的正常工作,降低对烘烤过程的影响。

附图说明

- [0028] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。
- [0029] 图1为本发明实施例提供的一种燃煤方式切换为天然气方式的流程图。
- [0030] 图2为本发明实施例提供的一种天然气方式切换为燃煤方式的流程图。

- [0031] 图3为本发明实施例提供的一种控制器外部接口示意图。
- [0032] 图4为本发明实施例提供的一种排湿热量再利用示意图。
- [0033] 图5为本发明实施例提供的一种排烟热量再利用示意图。

具体实施方式

[0034] 为了使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明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发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例，均属于本发明保护的范围。

[0035] 实施例1

[0036] 本发明实施例提供了一种可切换天然气和燃煤两种供热方式的烟叶密集烤房，包括：控制器、烤房本体、鼓风机、燃烧机、温度传感器、点火器、燃煤机；所述燃烧机设置在所述烤房本体的侧边，所述燃烧机用于加热所述烤房本体；所述燃煤机用于加热所述烤房本体，所述温度传感器用于检测所述烤房本体内的温度，所述点火器用于点燃所述燃烧机中的天然气，所述控制器连接所述温度传感器，所述鼓风机用于携带所述燃煤机燃烧产生的热量进入至所述烤房本体；所述控制器分别控制连接所述点火器、所述燃煤机、所述燃烧机、所述鼓风机；所述控制器根据预定方法控制燃烧机或燃煤机对所述烤房本体加热。

[0037] 本发明实施例提供了一种可切换天然气和燃煤两种供热方式的烟叶密集烤房，包括：控制器、烤房本体、鼓风机、燃烧机、温度传感器、点火器、燃煤机；所述燃烧机设置在所述烤房本体的侧边，所述燃烧机用于加热所述烤房本体；所述燃煤机用于加热所述烤房本体，所述温度传感器用于检测所述烤房本体内的温度，所述点火器用于点燃所述燃烧机中的天然气，所述控制器连接所述温度传感器，所述鼓风机用于携带所述燃煤机燃烧产生的热量进入至所述烤房本体；所述控制器分别控制连接所述点火器、所述燃煤机、所述燃烧机、所述鼓风机；所述控制器根据预定方法控制燃烧机或燃煤机对所述烤房本体加热。本发明所述控制器支持燃煤和天然气燃烧机两种热源供热方式的控制，自动识别接入的热源，当热源故障时，自动判断热源故障并切换热源，只需要更换热源插头，无需断电和更换控制器，也无需重新设置烘烤参数，缩短热源切换时间，同时维持循环风机和冷风门的正常工作，降低对烘烤过程的影响。

[0038] 需要说明的是，请参见图3，本发明所述控制器支持燃煤火炉和天然气燃烧机两种热源供热方式的控制，自动识别接入的热源，当热源故障时，自动判断热源故障并切换热源，切换过程中只需要更换热源控制相关的接插件，无需断电和更换控制器，也无需重新设置烘烤参数，缩短热源切换时间，同时维持循环风机和冷风门的正常工作，降低对烘烤过程的影响。

[0039] 对于烤房控制器而言，常规控制器是根据热源类型定制开发的，不同热源采用不同的控制器。当采用天然气作为热源时，如果出现停气、燃烧机故障等问题，需要快速拆除燃烧机，更换燃煤控制器，设置烘烤参数，然后点火燃煤锅炉，继续烘烤。

[0040] 在更换控制器的过程中，首先断电，然后拆除电源线、循环风机、冷风门、鼓风机、传感器等与控制器相连的设备的连接线，然后将拆除控制器，然后安装燃煤烤房控制器，再

重新接线。在更换过程中,因为要断电更换控制器,不但加热停止了,循环风机、冷风门也都停止工作了,对烟叶烘烤质量影响较大,所以需要尽量缩短更换时间。

[0041] 为了减少更换时间,本发明提出的控制器支持燃煤火炉和天然气燃烧机两种热源供热方式,兼容两种热源的电气接口,自动识别接入的热源,当热源故障时,自动判断热源故障并切换热源,只需要更换热源控制相关的接插件,无需更换控制器,缩短热源故障切换时间,同时维持循环风机和冷风门的正常工作。

[0042] (1) 控制器的热源控制接口

[0043] 燃煤供热方式中,将燃煤装入火炉中进行燃烧,火炉的进风口连接鼓风机,当控制器给鼓风机通电时,火炉燃烧旺,烤房温度升高,当鼓风机断电时,火炉进入保火状态,烤房温度下降。燃煤烤房控制器只有一个鼓风机电气接口来控制供热。

[0044] 一般的燃烧机有点火、状态、复位三个电气接口。点火接口是燃烧机的收入信号,用于控制燃烧机供热。状态信号是燃烧机的输出信号,表明燃烧机是否点火成功。复位接口燃烧机的输入信号,用于在点火失败时复位燃烧机,为下次点火做好准备。

[0045] 如图3所示,为了兼容燃煤和天然气两种供热方式,本发明所述控制器的热源接口包括4个,燃煤供热方式只有一个鼓风机接口,燃烧机有4个接口,分别为点火、复位、状态1和状态2,其中点火和鼓风机的接口共用。

[0046] 与一般的燃烧机不同,本发明所述天然气燃烧机除了点火和复位两个控制接口外,设置两个状态输出接口,通过排列组合包括4种状态:点火成功、点火失败、错误响应、无响应,采取不同的处理方式,如下表所示,下表为燃烧机状态的处理方式。

[0047]	状态 1	状态 2	含义	处理方式
	导通	断开	点火成功	加热正常
	断开	导通	点火失败	复位后重新点火,连续三次点火失败则认为燃烧机故障
	导通	导通	错误响应	燃烧机故障
	断开	断开	无响应	切换至燃煤供热方式

[0048] 在一种具体实施方式中,所述预定方法包括:

[0049] 步骤1:选取燃煤机进行供热;

[0050] 步骤2:控制器读取温度传感器感测实时温度,以及获取预设的目标温度;

[0051] 步骤3:所述控制器根据控制算法计算加热控制量,

[0052] 步骤4:当所述实时温度高于所述目标温度时,无需加热;所述控制器控制所述鼓风机断电;

[0053] 步骤5:当所述实时温度低于所述目标温度时,所述控制器控制所述鼓风机通电工作,同时读取所述燃烧机的状态信号;其中,所述状态信号为所述燃烧机、所述点火器的当前工作状态;

[0054] 步骤6:判断燃烧机的状态信号是否响应,

- [0055] 步骤7:当响应时,切换采用所述燃烧机进行加热(即天然气供热方式);
- [0056] 步骤8:当不响应时,重复上述步骤2-步骤6。
- [0057] 在一种具体实施方式中,所述预定方法包括:
- [0058] 步骤1:选取燃烧机进行供热;
- [0059] 步骤2:控制器读取温度传感器感测实时温度,以及获取预设的目标温度;
- [0060] 步骤3:所述控制器根据控制算法计算加热控制量,
- [0061] 步骤4:当所述实时温度高于所述目标温度时,无需加热;所述控制器控制所述点火器断电;
- [0062] 步骤5:当所述实时温度低于所述目标温度时,所述控制器控制所述点火器的点火接口通电工作,同时读取所述燃烧机的状态信号;其中,所述状态信号为所述燃烧机、所述点火器的当前工作状态;
- [0063] 步骤6:判断燃烧机的状态信号是否响应;
- [0064] 步骤7:当不响应时,切换采用所述燃煤机进行加热(即燃煤供热方式);
- [0065] 步骤:8:当响应时,重复上述步骤2-步骤6。
- [0066] 具体的,请参见图1、图2,本发明所述的天然气燃烧机有两个状态输出信号,处理方式如表1所示,当状态1和状态2两个信号都是断开状态时,则表明燃烧机没有响应,切换到燃煤工作模式。燃煤模式切换到天然气模式则更简单,因为没有连接燃烧机,所以两个状态信号始终是断开状态,只要有一个状态信号导通则表明燃烧机已连接,切换到天然气模式。两种模式的切换流程如图1和图2所示。
- [0067] 在一种具体实施方式中,在所述烤房本体上设置有排湿管道,在所述排湿管道上设置有用控制所述排湿管道连通或断开的排湿风阀;所述排湿管道的出口接入所述燃烧机的进气口;所述控制器控制连接所述排湿风阀。
- [0068] 具体的,请参见图4,本发明提出了一种利用排湿热量的方法,节省烘烤能耗。烤烟过程包括变黄期、定色期和干筋期三个阶段。变黄期和定色前期的排湿温度只有30-48度,且湿度大,氧气含量低,再次利用价值不大。在定色后期和干筋期,烤房内的温度在54-70度之间,空气湿度快速下降,从排湿口排出的空气的热量的利用价值越来越高,排气含有足够的氧气,为了提高热量利用率,将排湿口的排出的空气直接送入燃烧机的进气口,提高燃烧机空气进口的温度,从而也提高了炉膛的温度和排烟温度,有利于加快升温过程,缩短加热时间,从而减少能耗。
- [0069] 如图4所示,在排湿口和燃烧机进风口(炉膛进风口)之间用管道连接,内置增加排湿风阀,该排湿风阀开关由烤房内的温度决定,当烤房内温度超过一定数值时,比如54度,则开启排湿风阀,当烤房内部温度低于一定数值时,比如低于50度,则关闭排湿风阀。
- [0070] 在一种具体实施方式中,还包括换热器组件,所述换热器组件包括冷风门、进风管道、换热器本体;所述换热器本体用于将所述烤房本体的排烟管的热量用于加热所述进风管道,所述进风管道连通所述烤房本体的进风口。
- [0071] 请参见图5,本发明提出了一种利用烤房排烟热量的方法,节省烘烤能耗。烤房的排烟温度一般为250度以上,仍然具有热量利用价值,但是排烟含有较大的烟灰,气体成分复杂,氧气含量低,无法直接送入烤房用于烘烤烟叶。如图5所示,为了利用该部分热量,在烤房外增加一个换热器,利用排烟的热量加热烤房进风温度。

[0072] 在一种具体实施方式中,在所述控制器的主板上设置有通信模块,还包括与所述通信模块无线连接的信息管理平台,所述信息管理平台用于接收并展示所述烤房本体的运行数据。

[0073] 具体的,控制器的主板上有移动通信模块,将烤房运行数据发送至信息管理平台,烘烤人员可以在信息管理平台查看运行信息,如果烘烤过程出现故障,比如燃烧机故障,则将报警信息发送给烘烤人员。

[0074] 本发明提供的一种可切换天然气和燃煤两种供热方式的烟叶密集烤房具有以下优点:

[0075] 目前在烟叶密集烤房行业,尚没有专门针对天然气燃烧机的烟叶烘烤控制器,本发明提出了一种采用天然气燃烧机作为热源的烟叶密集烤房控制器。

[0076] 1. 本发明所述控制器支持燃煤和天然气燃烧机两种热源供热方式的控制,自动识别接入的热源,当热源故障时,自动判断热源故障并切换热源,只需要更换热源插头,无需断电和更换控制器,也无需重新设置烘烤参数,缩短热源切换时间,同时维持循环风机和冷风门的正常工作,降低对烘烤过程的影响。

[0077] 目前行业上的控制器都是只支持一种热源方式的控制器,一旦热源故障,则需要同时更换热源和控制器。首先断电,然后拆除电源线、循环风机、冷风门、鼓风机、传感器等与控制器相连的设备的连接线,然后拆除控制器,然后安装燃煤烤房控制器,再将各设备与控制器重新接线。在更换过程中,因为要断电和更换控制器,不但加热停止了,循环风机、冷风门也都停止工作了,对烟叶烘烤质量影响较大。

[0078] 2. 排湿热量再利用

[0079] 因为烟叶烤房排湿口排出的空气在大部分时间内具有温度低、湿度大、氧气含量不高的特点,利用价值不大,因此目前行业内都没有再次利用排湿热量。

[0080] 本发明提出了一种利用排湿热量的方法,只利用定色后期和干筋期的排湿热量,具有节省烘烤能耗的效果。在定色后期和干筋期,烤房内的温度在54-70度之间,空气湿度快速下降,从排湿口排出的空气的热量的利用价值越来越高,排气含有足够的氧气,为了提高热量利用率,将排湿口的排出的空气直接送入燃烧机的进气口,提高燃烧机空气进口的温度,从而也提高了炉膛的温度和排烟温度,有利于加快升温过程,缩短加热时间,从而减少能耗。

[0081] 3. 排烟热量再利用

[0082] 烤房的排烟温度一般为250度以上,仍然具有热量利用价值,但是排烟含有较大的烟灰,气体成分复杂,氧气含量低,无法直接送入烤房用于烘烤烟叶。少数地方的密集烤房为了利用排烟热量,建有烟道,利用排烟热量加热相邻烤房的墙壁,间接提高相邻烤房的燃料消耗。但是建设烟道需要提前规划建造,且相邻烤房未必正在烤烟,实际应用效果大打折扣。

[0083] 本发明提出了一种利用排烟热量的方法,在烤房外增加一个换热器,利用排烟的热量加热烤房进风温度,节省烘烤能耗,并且无需对原烤房进行改造,安装和拆除更灵活。

[0084] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进

行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

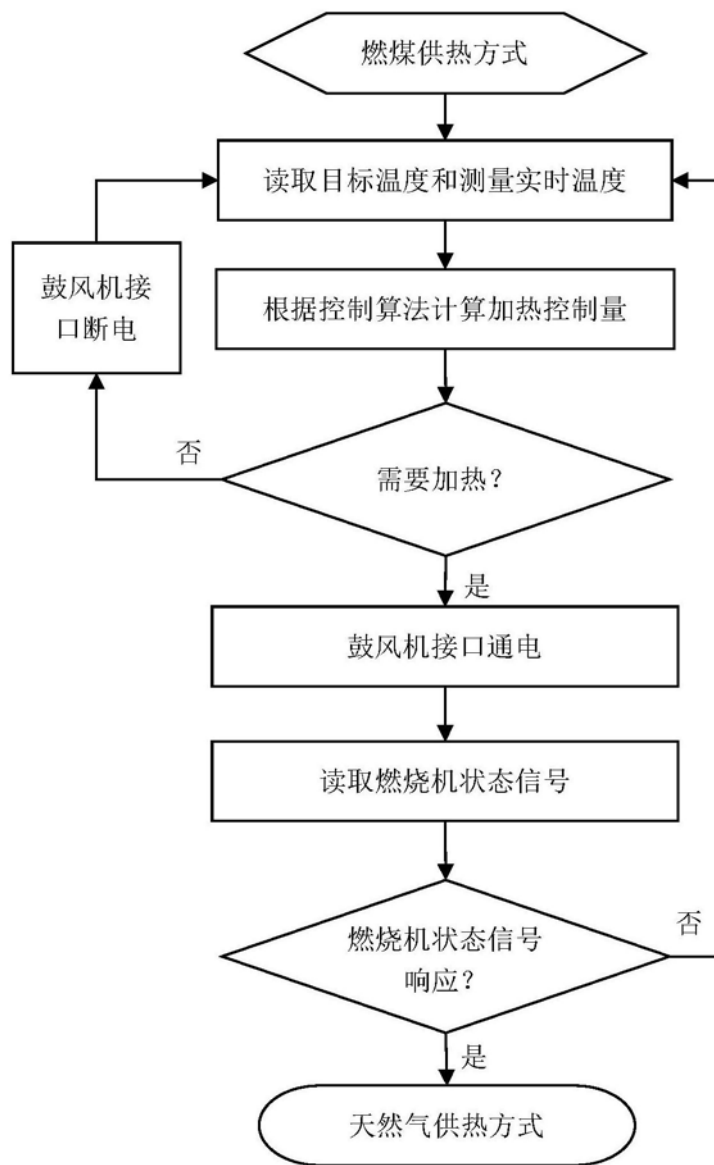


图1

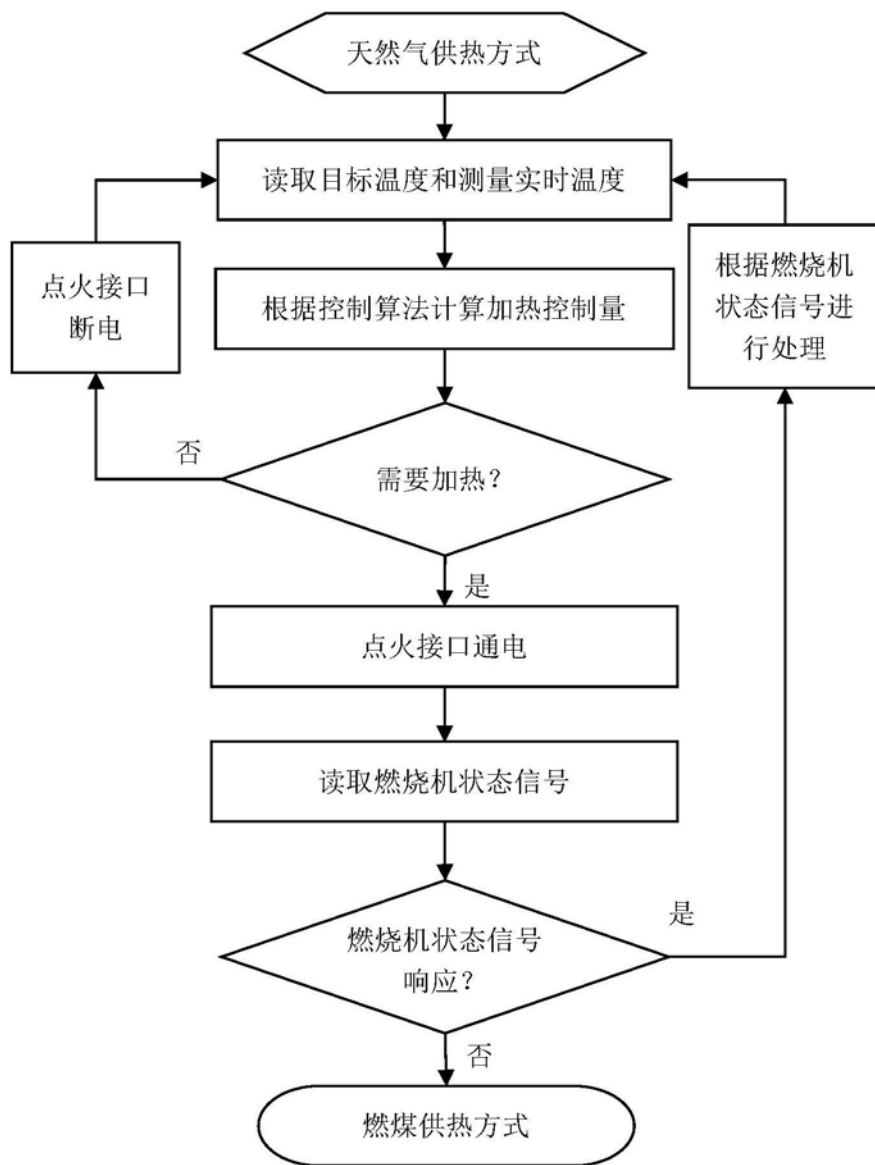


图2

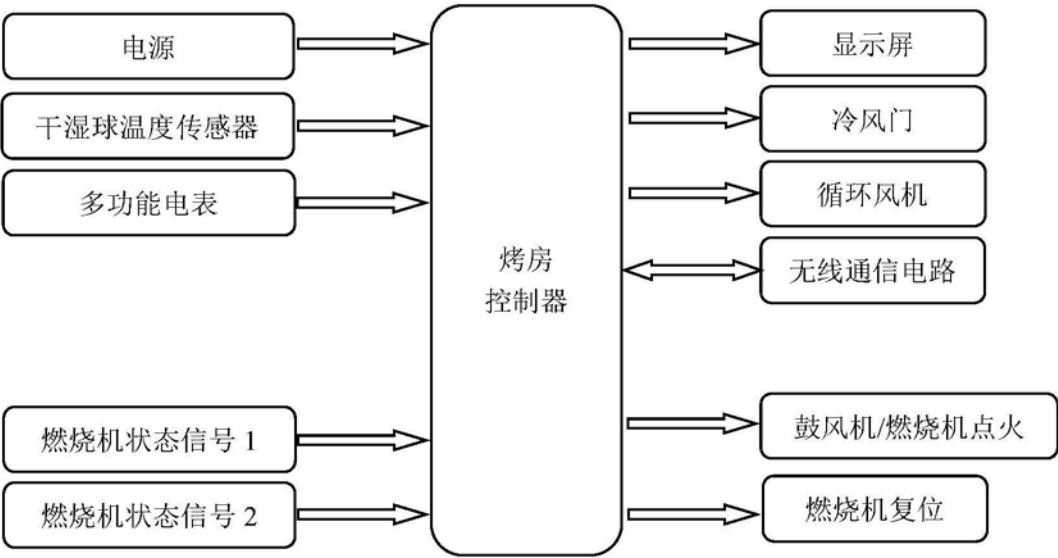


图3

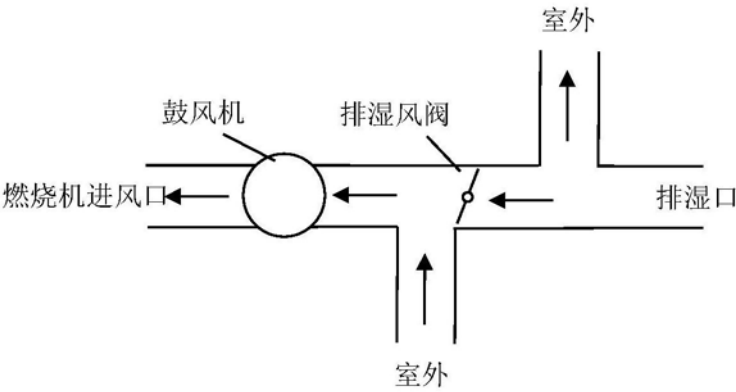


图4

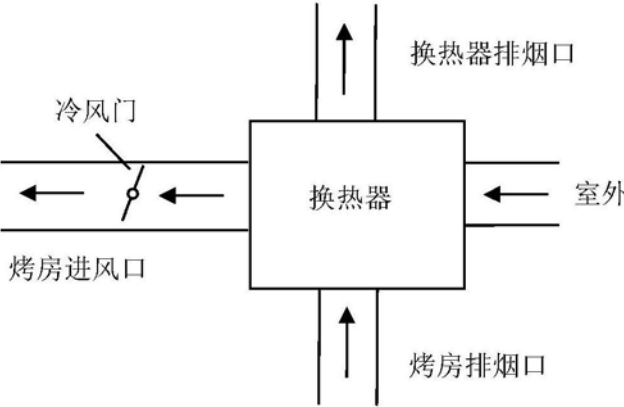


图5