



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107543173 A

(43)申请公布日 2018.01.05

(21)申请号 201710784282.2

(22)申请日 2017.09.04

(71)申请人 重庆富燃科技股份有限公司

地址 400050 重庆市九龙坡区杨家坪西郊
支路20号9栋吉嘉碧秀苑

(72)发明人 向卫 贾益

(51)Int.Cl.

F23G 5/50(2006.01)

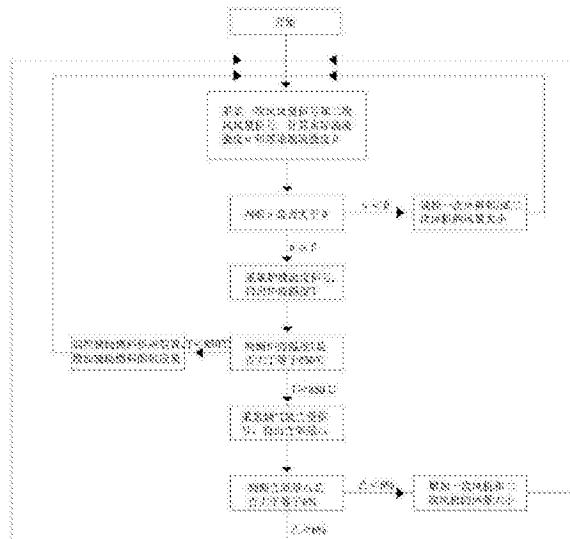
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种降低二噁英排放的垃圾焚烧智能调控
的方法及系统

(57)摘要

本发明公开了一种降低二噁英排放的垃圾焚烧智能调控的方法，属于垃圾焚烧处理领域，其特征在于：从锅炉中采集一次风风量信号、二次风风量信号、炉膛温度信号、烟气氧含量信号，对上述各信号进行运算处理存储，并将调控结果反馈给一次风机、二次风机、辅助燃料供应装置。本发明的有益效果是：能够全天候的实施采集锅炉内的燃烧状态数据，根据所得信息利用程序判断目前燃烧状态是否达标，当不达标的时候，可以自动调整燃料供应或者空气供应。最终达到降低二噁英排放的目的。



1. 一种降低二噁英排放的垃圾焚烧智能调控的方法,其特征在于:从锅炉中采集一次风风量信号、二次风风量信号、炉膛温度信号、烟气氧含量信号,对上述各信号进行运算处理存储,并将调控结果反馈给一次风机、二次风机、辅助燃料供应装置,其具体步骤是:

a、根据一次风风量信号和二次风风量信号计算出实际湍流比 α ,根据炉膛设计一次风风量和设计二次风风量计算出理论湍流比 β ,对比实际湍流比 α 和理论湍流比 β 的大小:当 $\alpha \geq \beta$ 时,进行步骤b;当 $\alpha < \beta$ 时,调控一次风机和/或二次风机的风量大小,重复步骤a;

b、根据炉膛温度信号得出炉膛温度T,对比炉膛温度T和标准温度850℃的大小:当T \geq 850℃时,进行步骤c;当T $<$ 850℃,调控辅助燃料供应装置,增加辅助燃料的供应量后,返回步骤a;

c、根据烟气氧含量信号得出含氧量 Δ ,对比含氧量 Δ 和标准含氧量6%的大小:当 $\Delta \geq$ 6%时,说明焚烧状态正常,间隔一段时间后,重新循环整个步骤;当 $\Delta < 6\%$ 时,增加一次风机和二次风机的风量大小,返回步骤a。

2. 根据权利要求1所述的降低二噁英排放的垃圾焚烧智能调控的方法,其特征在于:实际湍流比 α 的计算公式是: $\alpha = \frac{V_{实2}}{V_{实1}}$,理论湍流比 β 的计算公式是: $\beta = \frac{V_{设2}}{V_{设1}}$;

其中 $V_{实2}$ 是指二次风风量信号测得的实际二次风量, $V_{实1}$ 是指一次风风量信号测得的实际一次风量, $V_{设2}$ 是指炉膛设计二次风风量, $V_{设1}$ 是指炉膛设计一次风风量。

3. 根据权利要求1所述的降低二噁英排放的垃圾焚烧智能调控的方法,其特征在于:炉膛中二次风和一次风的喷口处分别设有速度传感器,用于检测实际二次风速度和实际一次风速度;

实际湍流比 α 的计算公式是: $\alpha = \frac{V_{实2}\rho_2 v_{实2}}{V_{实1}\rho_1 v_{实1}}$,理论湍流比 β 的计算公式是:

$$\beta = \frac{V_{设2}\rho_2 v_{设2}}{V_{设1}\rho_1 v_{设1}}$$

其中 $V_{实2}$ 是指二次风风量信号测得的实际二次风量, ρ_2 是二次风密度, $v_{实2}$ 是实际二次风速度, $V_{实1}$ 是指一次风风量信号测得的实际一次风量, ρ_1 是一次风密度, $v_{实1}$ 是实际一次风速度, $V_{设2}$ 是指炉膛设计二次风风量, $v_{设2}$ 是设计二次风速度, $V_{设1}$ 是指炉膛设计一次风风量, $v_{设1}$ 是设计一次风速度。

4. 一种降低二噁英排放的垃圾焚烧智能调控的系统,其特征在于:使用如权利要求1所述降低二噁英排放的垃圾焚烧智能调控的方法,包括一次风流量采集装置、二次风流量采集装置、温度测量装置、烟气氧含量检测装置、控制器、一次风机、二次风机、辅助燃料供应装置;其中,

一次风流量采集装置用于检测锅炉中喷出的一次风风量,采集到的一次风风量信号传递给控制器;

二次风流量采集装置用于检测锅炉中喷出的二次风风量,采集到的二次风风量信号传递给控制器;

温度测量装置用于检测炉膛内的焚烧温度,采集到的炉膛温度信号传递给控制器;

烟气氧含量检测装置用于检测烟道尾部的氧气含量,采集到的烟气氧含量信号传递给

控制器；

控制器内预制有降低二噁英排放的垃圾焚烧智能调控的方法，根据接收的一次风风量信号、二次风风量信号、炉膛温度信号、烟气氧含量信号，对上述各信号进行运算处理存储，并将调控结果输出给一次风机、二次风机、辅助燃料供应装置；

一次风机用于为锅炉供应一次风，一次风机的风量大小受控制器控制；

二次风机用于为锅炉供应二次风，二次风机的风量大小受控制器控制；

辅助燃料供应装置用于为炉膛内提供非垃圾的燃料，辅助燃料的供应量受控制器控制。

5. 根据权利要求4所述垃圾富氧高温智能调控稳定焚烧系统，其特征在于：一次风流量采集装置包括一次风机流量计，一次风机流量计位于一次风机喷口。

6. 根据权利要求4所述垃圾富氧高温智能调控稳定焚烧系统，其特征在于：二次风流量采集装置包括二次风机流量计，二次风机流量计位于二次风机喷口。

7. 根据权利要求4所述垃圾富氧高温智能调控稳定焚烧系统，其特征在于：温度测量装置包括测温元件，所述测温元件位于从二次风喷入点所在断面、炉膛中部断面和炉膛上部断面中的至少两点。

8. 根据权利要求4所述垃圾富氧高温智能调控稳定焚烧系统，其特征在于：控制器外接显示装置，该显示装置实时显示一次风风量、二次风风量、炉膛温度、烟气氧含量、一次风机的风量、二次风机的风量、辅助燃料的供应量。

一种降低二噁英排放的垃圾焚烧智能调控的方法及系统

技术领域

[0001] 本发明属于垃圾焚烧处理领域,具体的说,涉及一种降低二噁英排放的垃圾焚烧智能调控的方法及系统。

背景技术

[0002] 随着社会的发展,城市生活垃圾进行焚烧处理已是“势在必行”,然而由于我国生活垃圾的特点(成分复杂,热值低),现有垃圾焚烧技术具有相当严峻排放“后遗症”,从而导致垃圾焚烧发电厂在选址上易出现的“邻避事件”。

[0003] “邻避事件”频发的根源,在于国内焚烧技术本身与国内垃圾的配合性不高与设备运行状况不佳,即焚烧炉内温度不高、容积热负荷不稳定、燃烧不充分所致,不能满足“3T+E”(焚烧温度、搅拌混合程度、气体停留时间及过剩空气率合称为焚烧四大控制参数,3T是Temperature,Turbulence和Time的英文缩写,E指Ex-cessoxygen过量空气量)的原则。

[0004] 基于上述背景,现在需要一种能保证生活垃圾焚烧的环保性的技术,使垃圾焚烧发电企业成为“公开的”、“透明的”、“阳光的”产业。

发明内容

[0005] 为解决以上技术问题,本发明的目的在于提供一种降低二噁英排放的垃圾焚烧智能调控的方法及系统,使垃圾焚烧站能够整体的、系统的、动态的、在线的监测焚烧状态,及时调整燃料和空气的供给,降低焚烧过程中的二噁英排放。

[0006] 本发明目的是这样实现的:一种降低二噁英排放的垃圾焚烧智能调控的方法,其特征在于:从锅炉中采集一次风风量信号、二次风风量信号、炉膛温度信号、烟气氧含量信号,对上述各信号进行运算处理存储,并将调控结果反馈给一次风机、二次风机、辅助燃料供应装置,其具体步骤是:

[0007] a、根据一次风风量信号和二次风风量信号和计算出实际湍流比 α ,根据设计一次风风量和设计二次风风量计算出理论湍流比 β ,对比实际湍流比 α 和理论湍流比 β 的大小:当 $\alpha \geq \beta$ 时,进行步骤b;当 $\alpha < \beta$ 时,调控一次风机和/或二次风机的风量大小,重复步骤a;

[0008] b、根据炉膛温度信号得出炉膛温度T,对比炉膛温度T和标准温度850℃的大小:当 $T \geq 850^\circ\text{C}$ 时,进行步骤c;当 $T < 850^\circ\text{C}$,调控辅助燃料供应装置,增加辅助燃料的供应量后,返回步骤a;

[0009] c、根据烟气氧含量信号得出含氧量 Δ ,对比含氧量 Δ 和标准含氧量6%的大小:当 $\Delta \geq 6\%$ 时,说明焚烧状态正常,间隔一段时间后,重新循环整个步骤;当 $\Delta < 6\%$ 时,增加一次风机和二次风机的风量大小,返回步骤a。

[0010] 采用上述结构,通过步骤a可以通过调整一次风机和二次风机的风量大小,保证炉内的湍流强度达到设计要求,从而使“搅拌混合程度”、“气体停留时间”,这两个指标达标。通过步骤b可以通过调整辅助燃料的供应量,通过燃烧足够的辅助燃料,使炉内温度达到850℃,该温度以上即可降低二噁英的生成,从而使“焚烧温度”这个指标达标。通过步骤c

可以通过增加一次风机和二次风机的风量大小,保证烟气氧含量达到6%以上,从而使“过剩空气率”这个指标达标。当满足了“搅拌混合程度”、“气体停留时间”、“焚烧温度”和“过剩空气率”这四个因素以后,二噁英的排放即被降低。

[0011] 更进一步的方案是:实际湍流比 α 的计算公式是: $\alpha = \frac{V_{实2}^2}{V_{实1}^2}$,理论湍流比 β 的计算公

$$\text{式是: } \beta = \frac{V_{设2}}{V_{设1}}$$

[0012] 其中 $V_{实2}$ 是指二次风风量信号测得的实际二次风量, $V_{实1}$ 是指一次风风量信号测得的实际一次风量, $V_{设2}$ 是指炉膛设计二次风风量, $V_{设1}$ 是指炉膛设计一次风风量。

[0013] 更进一步的方案是:炉膛中二次风和一次风的喷口处分别设有速度传感器,用于检测实际二次风速度和实际一次风速度;

[0014] 实际湍流比 α 的计算公式是: $\alpha = \frac{V_{实2}\rho_2 v_{实2}}{V_{实1}\rho_1 v_{实1}}$,理论湍流比 β 的计算公式是:

$$\beta = \frac{V_{设2}\rho_2 v_{设2}}{V_{设1}\rho_1 v_{设1}}$$

[0015] 其中 $V_{实2}$ 是指二次风风量信号测得的实际二次风量, ρ_2 是二次风密度, $v_{实2}$ 是实际二次风速度, $V_{实1}$ 是指一次风风量信号测得的实际一次风量, ρ_1 是一次风密度, $v_{实1}$ 是实际一次风速度, $V_{设2}$ 是指炉膛设计二次风风量, $v_{设2}$ 是设计二次风速度, $V_{设1}$ 是指炉膛设计一次风风量, $v_{设1}$ 是设计一次风速度。

[0016] 采用上述结构,加入了风速和风量两组动态值,可以测算得更为准确。

[0017] 更进一步的方案是:一种降低二噁英排放的垃圾焚烧智能调控的系统,包括一次风流量采集装置、二次风流量采集装置、温度测量装置、烟气氧含量检测装置、控制器、一次风机、二次风机、辅助燃料供应装置;其中,

[0018] 一次风流量采集装置用于检测锅炉中喷出的一次风风量,采集到的一次风风量信号传递给控制器;

[0019] 二次风流量采集装置用于检测锅炉中喷出的二次风风量,采集到的二次风风量信号传递给控制器;

[0020] 温度测量装置用于检测炉膛内的焚烧温度,采集到的炉膛温度信号传递给控制器;

[0021] 烟气氧含量检测装置用于检测烟道尾部的氧气含量,采集到的烟气氧含量信号传递给控制器;

[0022] 控制器内预制有降低二噁英排放的垃圾焚烧智能调控的方法,根据接收的一次风风量信号、二次风风量信号、炉膛温度信号、烟气氧含量信号,对上述各信号进行运算处理存储,并将调控结果输出给一次风机、二次风机、辅助燃料供应装置;

[0023] 一次风机用于为锅炉供应一次风,一次风机的风量大小受控制器控制;

[0024] 二次风机用于为锅炉供应二次风,二次风机的风量大小受控制器控制;

[0025] 辅助燃料供应装置用于为炉膛内提供非垃圾的燃料,辅助燃料的供应量受控制器控制。

[0026] 采用上述结构,一次风流量采集装置、二次风流量采集装置、温度测量装置、烟气氧含量检测装置作为信号输入装置,控制器作为信号处理装置,一次风机、二次风机、辅助燃料供应装置作为信号输出装置。通过控制器内的预设程序,根据这些输入信号的实际情况,来调节具体的输出装置大小流量。可以实现整体的、系统的、动态的、在线的实时监测。

[0027] 更进一步的方案是:一次风流量采集装置包括一次风机流量计,一次风机流量计位于一次风机喷口。

[0028] 更进一步的方案是:二次风流量采集装置包括二次风机流量计,二次风机流量计位于二次风机喷口。

[0029] 更进一步的方案是:温度测量装置包括测温元件,所述测温元件位于从二次风喷入点所在断面、炉膛中部断面和炉膛上部断面中的至少两点。

[0030] 采用上述结构,可以温度检测更准确,并能涵盖整个炉膛内部,保证烟气在一段距离内均达到850℃。

[0031] 更进一步的方案是:控制器外接显示装置,该显示装置实时显示一次风风量、二次风风量、炉膛温度、烟气氧含量、一次风机的风量、二次风机的风量、辅助燃料的供应量。

[0032] 有益效果:

[0033] 本发明是一种降低二噁英排放的垃圾焚烧智能调控的方法及系统,能够全天候的实施采集锅炉内的燃烧状态数据,根据所得信息利用程序判断目前燃烧状态是否达标,当不达标的时候,可以自动调整燃料供应或者空气供应。最终达到降低二噁英排放的目的。

附图说明

[0034] 图1为本发明实施例一的结构示意图。

[0035] 图2为本发明实施例一的程序流程图。

具体实施方式

[0036] 下面结合实施例和附图对本发明作进一步说明。

[0037] 实施例一:如图1所示:一种降低二噁英排放的垃圾焚烧智能调控的系统,其中信号输入装置包括一次风流量采集装置、二次风流量采集装置、温度测量装置、烟气氧含量检测装置,其中一次风流量采集装置包括一次风机流量计,一次风机流量计位于一次风机喷口,直接检测一次风机喷出的流量。二次风流量采集装置包括二次风机流量计,二次风机流量计位于二次风机喷口,直接检测二次风机喷出的流量。一次风和二次风一起为垃圾焚烧炉供风,根据一次风和二次风的不同供风量,可以改变炉膛内的湍流情况,从而改变一次风和二次风的搅拌混合程度,同时湍流强度越强对高温烟气的扰动越强,继而提升了高温烟气在炉膛内的停留时间。温度测量装置包括测温元件,所述测温元件位于从二次风喷入点所在断面、炉膛中部断面和炉膛上部断面中的至少两点。这样可以保证在这两点之间的距离内温度均达到要求。烟气氧含量检测装置安装在烟气尾道上的随时监测排放的烟气内含氧情况。

[0038] 本系统中信号处理装置是控制器,控制器可以外接显示装置,该显示装置实时显示一次风风量、二次风风量、炉膛温度、烟气氧含量、一次风机的风量、二次风机的风量、辅助燃料的供应量。

[0039] 控制器内设有降低二噁英排放的垃圾焚烧智能调控的方法这一程序,程序流程图如图2所示,

[0040] a、根据一次风风量信号和二次风风量信号和计算出实际湍流比 α ,根据设计一次风风量和设计二次风风量计算出理论湍流比 β ,对比实际湍流比 α 和理论湍流比 β 的大小:当 $\alpha \geq \beta$ 时,进行步骤b;当 $\alpha < \beta$ 时,调控一次风机和/或二次风机的风量大小,重复步骤a;

[0041] 实际湍流比 α 理论湍流比 β 的计算公式可以用以下任意一种,

[0042] 1) 实际湍流比 α 的计算公式是: $\alpha = \frac{V_{实2}}{V_{实1}}$,理论湍流比 β 的计算公式是:

$$[0043] \beta = \frac{V_{设2}}{V_{设1}};$$

[0044] 2) 实际湍流比 α 的计算公式是: $\alpha = \frac{V_{实2}\rho_2 v_{实2}}{V_{实1}\rho_1 v_{实1}}$,理论湍流比 β 的计算公式是:

$$[0045] \beta = \frac{V_{设2}\rho_2 v_{设2}}{V_{设1}\rho_1 v_{设1}};$$

[0046] 其中 $V_{实2}$ 是指二次风风量信号测得的实际二次风量, ρ_2 是二次风密度, $v_{实2}$ 是实际二次风速度, $V_{实1}$ 是指一次风风量信号测得的实际一次风量, ρ_1 是一次风密度, $v_{实1}$ 是实际一次风速度, $V_{设2}$ 是指炉膛设计二次风风量, $v_{设2}$ 是设计二次风速度, $V_{设1}$ 是指炉膛设计一次风风量, $v_{设1}$ 是设计一次风速度。

[0047] 二次风风量减少会造成二次风势能变弱,导致高温烟气更倾向于层流状态。

[0048] b、根据炉膛温度信号得出炉膛温度T,对比炉膛温度T和标准温度850℃的大小:当 $T \geq 850^\circ\text{C}$ 时,进行步骤c;当 $T < 850^\circ\text{C}$,调控辅助燃料供应装置,增加辅助燃料的供应量后,返回步骤a;其中温度测量装置测得的各个点的温度均大于等于850℃时,进行步骤c,当有一个点的温度小于850℃时,就应调控辅助燃料供应装置,增加辅助燃料的供应量,然后返回步骤a;

[0049] c、根据烟气氧含量信号得出含氧量 Δ ,对比含氧量 Δ 和标准含氧量6%的大小:当 $\Delta \geq 6\%$ 时,说明焚烧状态正常,间隔一段时间后,重新循环整个步骤;当 $\Delta < 6\%$ 时,增加一次风机和二次风机的风量大小,返回步骤a。烟气含氧量偏低说明此时炉膛内垃圾热值偏高,燃烧不充分,此时应适当增加总风量。

[0050] 本系统中信号输出装置是一次风机、二次风机、辅助燃料供应装置。其中一次风机用于为锅炉供应一次风,一次风机的风量大小受控制器控制;二次风机用于为锅炉供应二次风,二次风机的风量大小受控制器控制;辅助燃料供应装置用于为炉膛内提供非垃圾的燃料,辅助燃料的供应量受控制器控制。

[0051] 最后需要说明的是,上述描述仅为本发明的优选实施例,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不违背本发明宗旨及权利要求的前提下,可以做出多种类似的表示,这样的变换均落入本发明的保护范围之内。

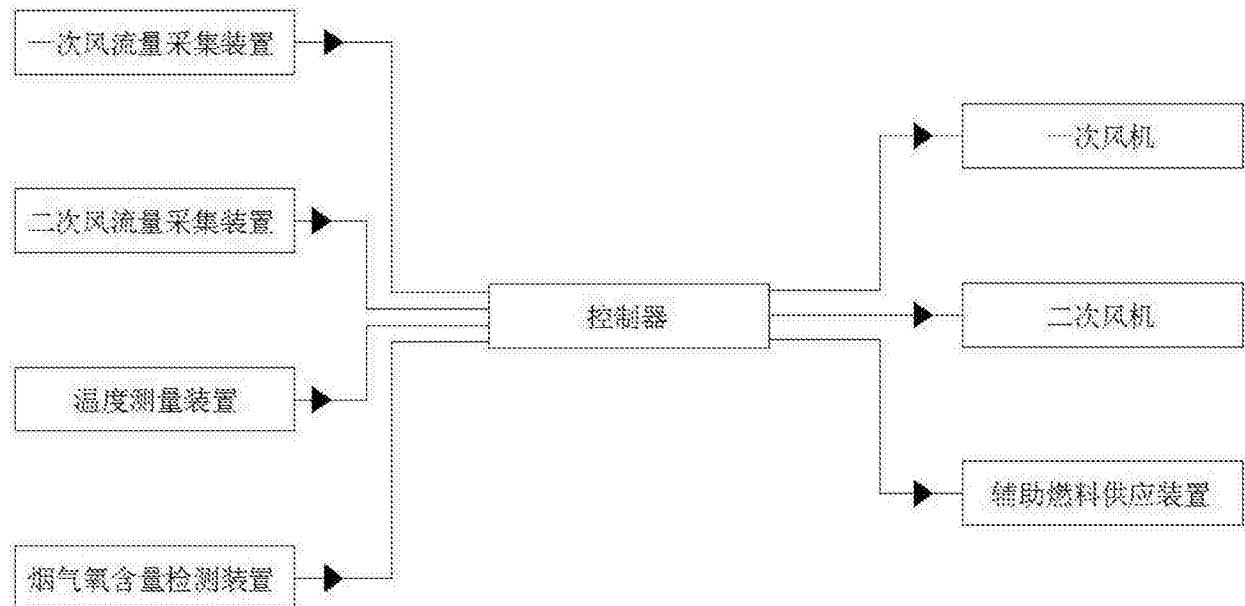


图1

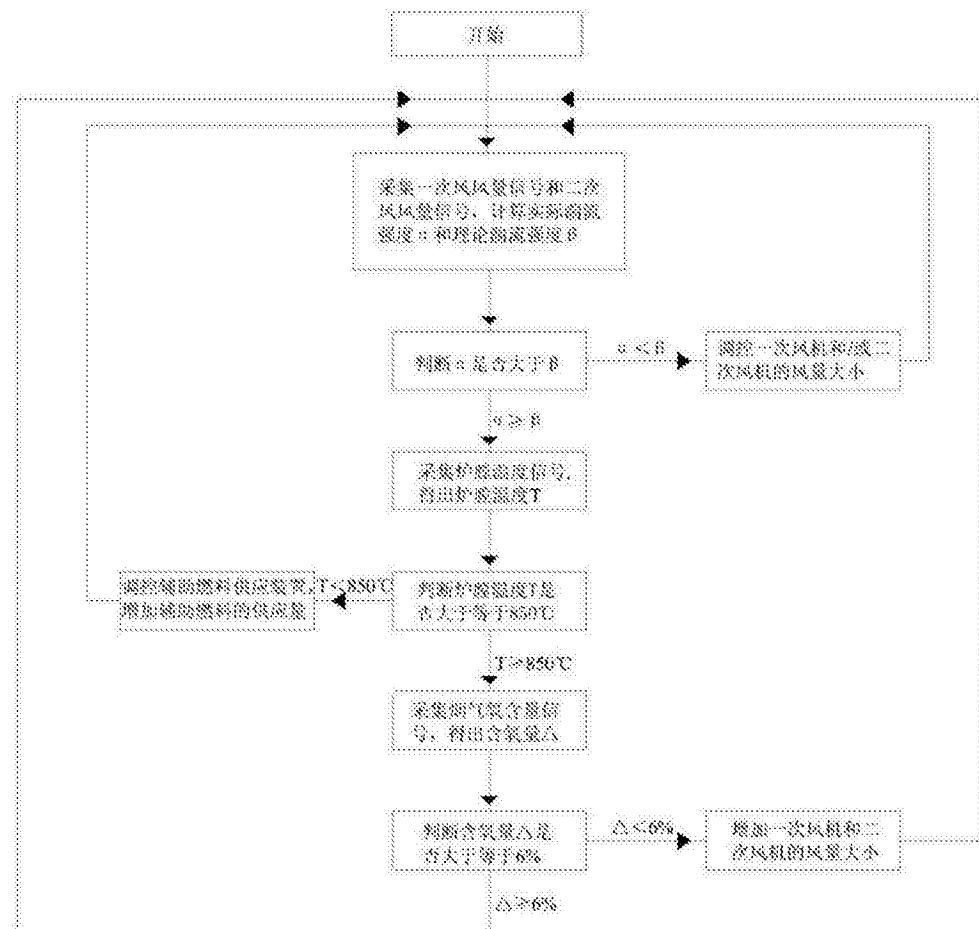


图2