



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103513008 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 08

(21) 申请号 201310456105. 3

(22) 申请日 2013. 09. 29

(73) 专利权人 广东电网公司电力科学研究院

地址 510080 广东省广州市越秀区东风东路
水均岗 8 号

(72) 发明人 李德波

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 王茹 曾曼辉

(51) Int. Cl.

G01N 33/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1322955 A, 2001. 11. 21, 全文 .

CN 202118942 U, 2012. 01. 18, 全文 .

CN 102589001 A, 2012. 07. 18, 全文 .

CN 101446417 A, 2009. 06. 03, 说明书第 4 页

最后一段至第 6 页第二段 .

JP 特开 2012-112700 A, 2012. 06. 14, 全文 .

刘林波 等. 大型煤粉锅炉燃烧器区域水冷壁近壁烟气气氛调整改善. 《电站系统工程》. 2009, 第 25 卷 (第 1 期), 第 21-25 页 .

李永华 等. 300MW 锅炉优化燃烧调整试验研究. 《中国电机工程学报》. 2004, 第 24 卷 (第 1 期), 第 216-220 页 .

审查员 孙博思

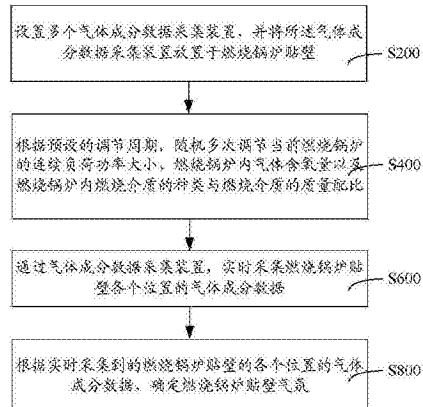
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

燃烧锅炉贴壁气氛检测方法与系统

(57) 摘要

本发明提供一种燃烧锅炉贴壁气氛检测方法与系统, 只需要设置并利用气体成分数据采集装置采集燃烧锅炉贴壁多个位置的气体成分, 调节燃烧锅炉运行环境, 实时获取燃烧锅炉贴壁气体成分数据, 整个检测过程简单, 另多个气体成分数据采集装置能够更全面、准确获取燃烧锅炉壁附近的气体成分数据, 随机多次调节当前燃烧锅炉的连续负荷功率大小、燃烧锅炉内气体含氧量以及燃烧锅炉内燃烧介质的种类与燃烧介质的质量配比, 获取多次燃烧锅炉在不同运行环境下燃烧锅炉贴壁的气体成分数据, 能够在排除其它外界影响数据准确的因素干扰, 使获得的实时气体成分数据更加准确。



1. 一种燃烧锅炉贴壁气氛检测方法,其特征在于,包括步骤:

设置多个气体成分数据采集装置,并将所述气体成分数据采集装置放置于燃烧锅炉贴壁;

确定预设的调节周期;

根据所述预设的调节周期,随机多次调节当前燃烧锅炉的连续负荷功率大小、燃烧锅炉内气体含氧量以及燃烧锅炉内燃烧介质的种类与燃烧介质的质量配比,其中,随机多次调节具体包括燃烧锅炉的连续负荷功率600MW,氧量设定值为1.8%,燃烧锅炉内燃烧介质为塔山与印尼混煤,掺混比例为1:1、燃烧锅炉的连续负荷功率500MW,氧量设定值为1.3~2.0%,燃烧锅炉内燃烧介质为塔山与褐煤混煤,掺混比例为6:4、燃烧锅炉负荷为600MW,氧量设定值为2.0%,燃烧锅炉内燃烧介质为塔山与褐煤掺混比例为6:4;

通过所述气体成分数据采集装置,实时采集燃烧锅炉贴壁各个位置的气体成分数据;

根据实时采集到的燃烧锅炉贴壁的各个位置的气体成分数据,确定燃烧锅炉贴壁气氛。

2. 根据权利要求1所述的燃烧锅炉贴壁气氛检测方法,其特征在于,所述步骤设置多个气体成分数据采集装置,并将所述气体成分数据采集装置放置于燃烧锅炉贴壁具体包括步骤:

识别当前燃烧锅炉类型,确定设置于燃烧锅炉贴壁的数据采集点个数与位置;

设置多个气体成分数据采集装置,并将所述气体成分数据采集装置按照确定的数据采集点位置放置于燃烧锅炉贴壁。

3. 根据权利要求1或2所述的燃烧锅炉贴壁气氛检测方法,其特征在于,所述根据实时采集到的燃烧锅炉贴壁的各个位置的气体成分数据,确定燃烧锅炉贴壁气氛具体包括步骤:

实时采集燃烧锅炉贴壁的各个位置的温度数据;

根据实时燃烧锅炉贴壁的各个位置的温度数据和实时采集到的燃烧锅炉贴壁的各个位置的气体成分数据,确定燃烧锅炉贴壁气氛。

4. 一种燃烧锅炉贴壁气氛检测系统,其特征在于,包括:

设置模块,用于设置多个气体成分数据采集装置,并将所述气体成分数据采集装置放置于燃烧锅炉贴壁;

预设周期确定模块,用于确定预设的调节周期;

调节模块,用于根据所述预设的调节周期,随机多次调节当前燃烧锅炉的连续负荷功率大小、燃烧锅炉内气体含氧量以及燃烧锅炉内燃烧介质的种类与燃烧介质的质量配比,其中,随机多次调节具体包括燃烧锅炉的连续负荷功率600MW,氧量设定值为1.8%,燃烧锅炉内燃烧介质为塔山与印尼混煤,掺混比例为1:1、燃烧锅炉的连续负荷功率500MW,氧量设定值为1.3~2.0%,燃烧锅炉内燃烧介质为塔山与褐煤混煤,掺混比例为6:4、燃烧锅炉负荷为600MW,氧量设定值为2.0%,燃烧锅炉内燃烧介质为塔山与褐煤掺混比例为6:4;

采集模块,用于通过气体成分数据采集装置,实时采集燃烧锅炉贴壁各个位置的气体成分数据;

确定模块,用于根据实时采集到的燃烧锅炉贴壁的各个位置的气体成分数据,确定燃烧锅炉贴壁气氛。

5. 根据权利要求4所述的燃烧锅炉贴壁气氛检测系统,其特征在于,所述设置模块具体包括:

识别单元,用于识别当前燃烧锅炉类型,确定设置于燃烧锅炉贴壁的数据采集点个数与位置;

设置单元,用于设置多个气体成分数据采集装置,并将所述气体成分数据采集装置按照确定的数据采集点位置放置于燃烧锅炉贴壁。

6. 根据权利要求4或5所述的燃烧锅炉贴壁气氛检测系统,其特征在于,所述确定模块具体包括步骤:

温度采集单元,用于实时采集燃烧锅炉贴壁的各个位置的温度数据;

确定单元,用于根据实时燃烧锅炉贴壁的各个位置的温度数据和实时采集到的燃烧锅炉贴壁的各个位置的气体成分数据,确定燃烧锅炉贴壁气氛。

燃烧锅炉贴壁气氛检测方法与系统

技术领域

[0001] 本发明涉及火电厂技术领域,特别是涉及燃烧锅炉贴壁气氛检测方法与系统。

背景技术

[0002] 根据我国的能源政策,我国的动力用煤尽量燃用低品位的劣质煤,因此燃煤质量偏差,含灰量较高。当锅炉运行时,锅炉的各受热面都有不同程度的矿物质沉积现象,导致各受热面产生磨损、腐蚀、积灰和结渣等一系列问题,使得锅炉受热面寿命降低、锅炉管子爆漏现象频繁发生。在高温烟气作用下,粘结在水冷壁或高温过热器上的灰渣会与管壁发生复杂的化学反应,形成高温腐蚀。发生高温腐蚀时的平均水冷壁管腐蚀量可达 $1.8-2.6\text{mm/a}$ 。如燃用高硫煤时,腐蚀区受火焰的直接冲刷,其腐蚀速度可达 5mm/a 以上,运行不当时经常发生爆管停炉。

[0003] 因此,沾污、结渣可看作高温腐蚀的前兆。高温腐蚀易造成水冷壁管变薄,从而引起爆管现象。水冷壁泄露爆管是影响锅炉安全运行的主要原因之一,对电网的稳定运行影响很大。特别是随着大容量机组的增多,大型电站锅炉的爆漏带来的损失也越来越大。由于爆管事故的发生,检修时需要大量更换管子,其严重影响锅炉机组的安全稳定运行,使设备检修工作和检修费用大大增加,有时甚至造成设备的严重损坏和人员伤亡。

[0004] 由上述可知,可以通过燃烧锅炉贴壁气氛来确定、控制燃烧锅炉贴壁高温腐蚀的超临界或者超超临界,但是,燃烧锅炉在燃烧物质时,燃烧锅炉贴壁内各处气体成分数据复杂且变化速度快,无法简单、准确检测出燃烧锅炉贴壁气氛。

发明内容

[0005] 基于此,有必要针对一般燃烧锅炉贴壁气氛无法简单、准确检测出的问题,提供一种能够简单、准确、全面检测出燃烧锅炉贴壁气氛的方法与系统。

[0006] 一种燃烧锅炉贴壁气氛检测方法,包括步骤:

[0007] 设置多个气体成分数据采集装置,并将所述气体成分数据采集装置放置于燃烧锅炉贴壁;

[0008] 根据预设的调节周期,随机多次调节当前燃烧锅炉的连续负荷功率大小、燃烧锅炉内气体含氧量以及燃烧锅炉内燃烧介质的种类与燃烧介质的质量配比;

[0009] 通过气体成分数据采集装置,实时采集燃烧锅炉贴壁各个位置的气体成分数据;

[0010] 根据实时采集到的燃烧锅炉贴壁的各个位置的气体成分数据,确定燃烧锅炉贴壁气氛。

[0011] 一种燃烧锅炉贴壁气氛检测系统,包括:

[0012] 设置模块,用于设置多个气体成分数据采集装置,并将所述气体成分数据采集装置放置于燃烧锅炉贴壁;

[0013] 调节模块,用于根据预设的调节周期,随机多次调节当前燃烧锅炉的连续负荷功率大小、燃烧锅炉内气体含氧量以及燃烧锅炉内燃烧介质的种类与燃烧介质的质量配比;

[0014] 采集模块,用于通过气体成分数据采集装置,实时采集燃烧锅炉贴壁各个位置的气体成分数据;

[0015] 确定模块,用于根据实时采集到的燃烧锅炉贴壁的各个位置的气体成分数据,确定燃烧锅炉贴壁气氛。

[0016] 本发明燃烧锅炉贴壁气氛检测方法与系统,只需要设置并利用气体成分数据采集装置采集燃烧锅炉贴壁多个位置的气体成分,调节燃烧锅炉运行环境,实时获取燃烧锅炉贴壁气体成分数据,整个检测过程简单,另多个气体成分数据采集装置能够更全面、准确获取燃烧锅炉壁附近的气体成分数据,随机多次调节当前燃烧锅炉的连续负荷功率大小、燃烧锅炉内气体含氧量以及燃烧锅炉内燃烧介质的种类与燃烧介质的质量配比,获取多次燃烧锅炉在不同运行环境下燃烧锅炉贴壁的气体成分数据,能够在排除其它外界影响数据准确的因素干扰,使获得的实时气体成分数据更加准确,所以本发明燃烧锅炉贴壁气氛检测方法是一种简单、准确、全面的检测方法。

附图说明

[0017] 图1为本发明燃烧锅炉贴壁气氛检测方法第一个实施例的流程示意图;

[0018] 图2为本发明燃烧锅炉贴壁气氛检测方法第二个实施例的流程示意图;

[0019] 图3为本发明燃烧锅炉贴壁气氛检测系统第一个实施例的结构示意图;

[0020] 图4为本发明燃烧锅炉贴壁气氛检测系统第二个实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下根据附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施仅仅用以解释本发明,并不限定本发明。

[0022] 如图1所示,一种燃烧锅炉贴壁气氛检测方法,包括步骤:

[0023] S200:设置多个气体成分数据采集装置,并将所述气体成分数据采集装置放置于燃烧锅炉贴壁。

[0024] 这里说的气体成分数据指的是气体的组成成分以及每种成分所占百分比比例,将所述气体成分数据采集装置放置于燃烧锅炉贴壁可以实时采集燃烧锅炉贴壁附近的气体成分数据。另外在这里,设置了多个气体成分数据采集装置,多个气体成分数据采集装置能够更全面准确获取燃烧锅炉贴壁附近的气体成分数据。

[0025] S400:根据预设的调节周期,随机多次调节当前燃烧锅炉的连续负荷功率大小、燃烧锅炉内气体含氧量以及燃烧锅炉内燃烧介质的种类与燃烧介质的质量配比。

[0026] 预设的调节周期可以根据当前检测需要预先设置好,随机多次调节确保充分模拟燃烧炉在实际运行时的多种运行环境,以使最终获得的数据更加真实准确。

[0027] S600:通过气体成分数据采集装置,实时采集燃烧锅炉贴壁各个位置的气体成分数据。

[0028] S800:根据实时采集到的燃烧锅炉贴壁的各个位置的气体成分数据,确定燃烧锅炉贴壁气氛。

[0029] 本发明燃烧锅炉贴壁气氛检测方法,只需要设置并利用气体成分数据采集装置采

集燃烧锅炉贴壁多个位置的气体成分,调节燃烧锅炉运行环境,实时获取燃烧锅炉贴壁气体成分数据,整个检测过程简单,另多个气体成分数据采集装置能够更全面、准确获取燃烧锅炉壁附近的气体成分数据,随机多次调节当前燃烧锅炉的连续负荷功率大小、燃烧锅炉内气体含氧量以及燃烧锅炉内燃烧介质的种类与燃烧介质的质量配比,获取多次燃烧锅炉在不同运行环境下燃烧锅炉贴壁的气体成分数据,能够在排除其它外界影响数据准确的因素干扰,使获得的实时气体成分数据更加准确,所以本发明燃烧锅炉贴壁气气回检测方法是一种简单、准确、全面的检测方法。

[0030] 如图2所示,在其中一个实施例中,所述步骤S200具体包括步骤:

[0031] S220:识别当前燃烧锅炉类型,确定设置于燃烧锅炉贴壁的数据采集点个数与位置;

[0032] S240:设置多个气体成分数据采集装置,并将所述气体成分数据采集装置按照确定的数据采集点位置放置于燃烧锅炉贴壁。

[0033] 燃烧锅炉有多种类型,不同类型的燃烧锅炉有不同的结构以及尺寸,为了确保气体成分数据采集装置采集数据的准确与全面就需要根据当前燃烧锅炉类型,确定设置于燃烧锅炉贴壁的数据采集点个数与位置。

[0034] 如图2所示,在其中一个实施例中,所述S400之前还有步骤:

[0035] S300:确定所述预设的调节周期。

[0036] 预设的调节周期可以根据当前检测要求预先设置好,可以根据操作人员自身的需求进行设置调节。

[0037] 如图2所示,步骤S800具体包括步骤:

[0038] S820:实时采集燃烧锅炉贴壁的各个位置的温度数据;

[0039] S840:根据实时燃烧锅炉贴壁的各个位置的温度数据和实时采集到的燃烧锅炉贴壁的各个位置的气体成分数据,确定燃烧锅炉贴壁气气回。

[0040] 在本实施例中考虑温度数据对燃烧数据的影响,综合根据实时燃烧锅炉贴壁的各个位置的温度数据和实时采集到的燃烧锅炉贴壁的各个位置的气体成分数据,确定燃烧锅炉贴壁气气回能更准确更全面。

[0041] 为了更进一步的详细解释说明本发明燃烧锅炉贴壁气气回检测方法与系统,下面将用一个具体实施例来说明整个检测过程以及确定燃烧锅炉贴壁高温腐蚀的超临界点。在本具体实施例中,燃烧锅炉选择HG-1900/25.4-YM4型锅炉,燃烧介质选择不同产地的煤,燃烧锅炉贴壁气体成分主要采集H₂S、O₂、NO和CO。

[0042] HG-1900/25.4-YM4型锅炉的两侧墙上分别有9点测点,共有四层,标高为21179mm,26192mm,31204mm和34713mm,分别对应着3层燃烧器和1层燃尽风。每层的测点分别距离前后墙约1m,标高为34713mm的燃尽风层中间的测点由拆卸四管泄露监测设备所得。

[0043] 第一检测时刻:燃烧锅炉负荷为600MW,氧量设定值为1.8%,此工况燃烧塔山与印尼混煤,掺混比例为1:1。燃烧锅炉贴壁侧墙上各有9个观火孔,每个观火孔附近的O₂、NO、CO和H₂S组分。此工况下的H₂S生成量几乎没有,与锅炉没有水冷壁腐蚀的现象较为吻合。侧墙附近的NO含量较高,这也能说明锅炉NO排放高的现象。

[0044] 第二检测时刻:燃烧锅炉负荷为500MW,氧量设定值为1.3~2.0%。此工况下燃烧的煤种塔山和褐煤的混煤,掺混比例为6:4。燃烧锅炉一侧贴壁的燃烧器区域的氧气含量为

0%;NO也基本是0ppm,除了燃尽风层的中间测点为122ppm;此外CO在侧墙的分布也很高,都在7%以上,壁面附近为还原性气氛,为H₂S的存在创造了有利条件;三层燃烧器区域的H₂S浓度较高,在137ppm以上,在燃尽风层中间测点的H₂S浓度最低,只有5ppm。根据各组分的分布规律可以看出高CO浓度的还原性气氛是H₂S存在的必要条件。炉膛的空气分级燃烧会造成燃烧器区域的还原性气氛存在,当侧墙附近的O₂和NO浓度都很低的时候,H₂S就不会被氧化而存在,随着气流冲刷壁面,造成水冷壁的高温腐蚀。

[0045] 第三检测时刻:燃烧锅炉负荷为600MW负荷情况,氧量设定值为2.0%,此工况下燃烧的煤种塔山和褐煤的混煤,掺混比例为6:4。燃烧锅炉贴壁共有18个观火孔。燃烧锅炉贴壁一侧靠近后墙部位测到H₂S,浓度为178ppm。尽管燃烧锅炉贴壁的氧气浓度也很低,但是NO浓度较高。NO的存在可能会影响H₂S的生成或者是消耗掉H₂S。因此NO浓度较高的地方H₂S基本不存在。

[0046] 综上所述,在满负荷和氧量设定值较高时锅炉的侧墙的H₂S几乎不存在。而当氧量设定值较低时,侧墙附近的H₂S会急剧增加。根据侧墙附近的各组分浓度值情况可知,当氧气和NO浓度很低的时候,H₂S浓度较高。在本具体实施例中,本发明燃烧锅炉贴壁气氛检测方法与系统为了研究对冲锅炉中可能影响H₂S生成的因素,试验在不同的负荷、不同的氧量设定值下对侧墙近壁面的烟气组分及温度进行了详细的测量。本发明燃烧锅炉贴壁气氛检测方法与系统的研究为今后超临界或者超超临界前后对冲燃煤锅炉高温腐蚀预防、控制等提高了非常重要的指导意义,具有重要的工程应用价值。

[0047] 如图3所示,一种燃烧锅炉贴壁气氛检测系统,包括:

[0048] 设置模块100,用于设置多个气体成分数据采集装置,并将所述气体成分数据采集装置放置于燃烧锅炉贴壁;

[0049] 调节模块200,用于根据预设的调节周期,随机多次调节当前燃烧锅炉的连续负荷功率大小、燃烧锅炉内气体含氧量以及燃烧锅炉内燃烧介质的种类与燃烧介质的质量配比;

[0050] 采集模块300,用于通过气体成分数据采集装置,实时采集燃烧锅炉贴壁各个位置的气体成分数据;

[0051] 确定模块400,用于根据实时采集到的燃烧锅炉贴壁的各个位置的气体成分数据,确定燃烧锅炉贴壁气氛。

[0052] 本发明燃烧锅炉贴壁气氛检测系统,设置模块100设置并利用气体成分数据采集装置采集燃烧锅炉贴壁多个位置的气体成分,调节模块200调节燃烧锅炉运行环境,采集模块300实时获取燃烧锅炉贴壁气体成分数据,整个检测过程简单,另多个气体成分数据采集装置能够更全面、准确获取燃烧锅炉壁附近的气体成分数据,随机多次调节当前燃烧锅炉的连续负荷功率大小、燃烧锅炉内气体含氧量以及燃烧锅炉内燃烧介质的种类与燃烧介质的质量配比,获取多次燃烧锅炉在不同运行环境下燃烧锅炉贴壁的气体成分数据,能够在排除其它外界影响数据准确的因素干扰,使获得的实时气体成分数据更加准确,所以本发明燃烧锅炉贴壁气氛检测系统是一种简单、准确、全面的检测系统。

[0053] 如图4所示,在其中一个实施例中,所述设置模块100具体包括:

[0054] 识别单元120,用于识别当前燃烧锅炉类型,确定设置于燃烧锅炉贴壁的数据采集点个数与位置;

[0055] 设置单元140，用于设置多个气体成分数据采集装置，并将所述气体成分数据采集装置按照确定的数据采集点位置放置于燃烧锅炉贴壁。

[0056] 如图4所示，在其中一个实施例中，所述燃烧锅炉贴壁气氛检测系统还包括：

[0057] 预设周期确定模块500，用于确定所述预设的调节周期。

[0058] 如图4所示，在其中一个实施例中，确定模块400具体包括步骤：

[0059] 温度采集单元420，用于实时采集燃烧锅炉贴壁的各个位置的温度数据；

[0060] 确定单元440，用于根据实时燃烧锅炉贴壁的各个位置的温度数据和实时采集到的燃烧锅炉贴壁的各个位置的气体成分数据，确定燃烧锅炉贴壁气氛。

[0061] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

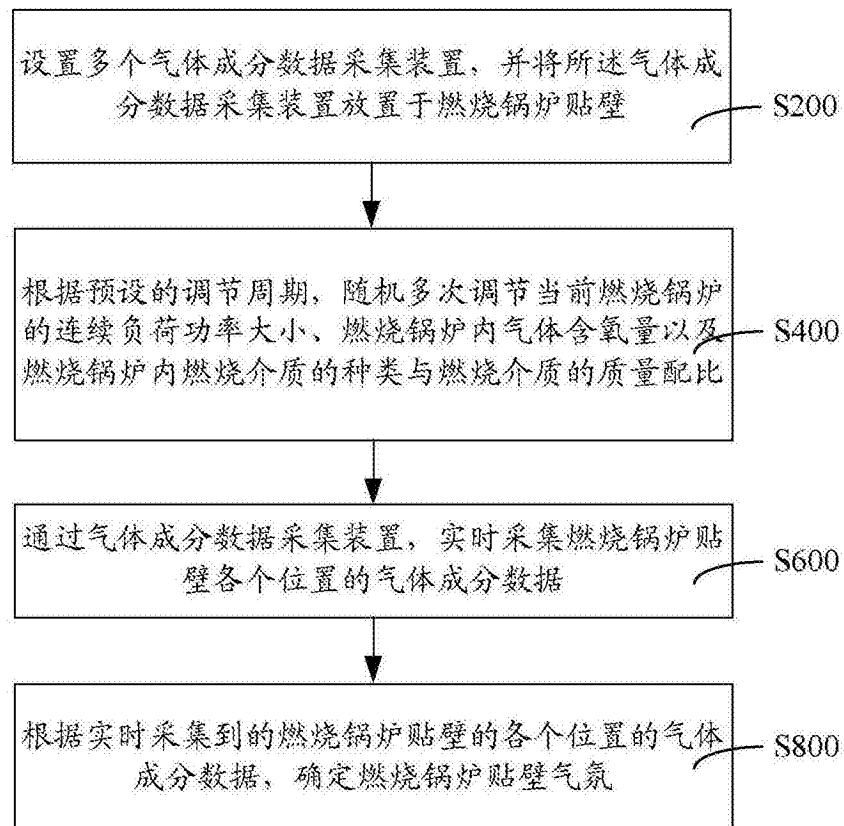


图1

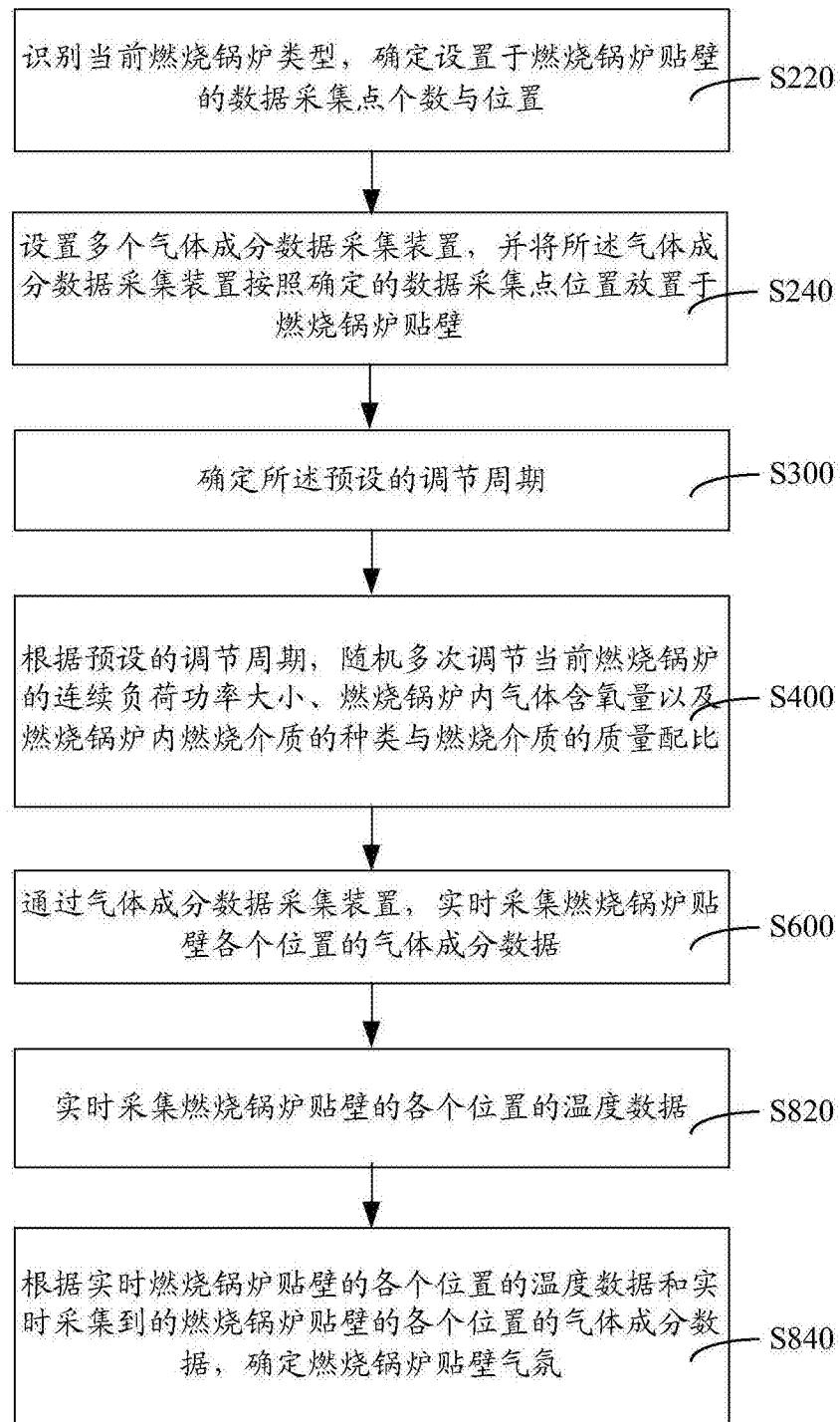


图2

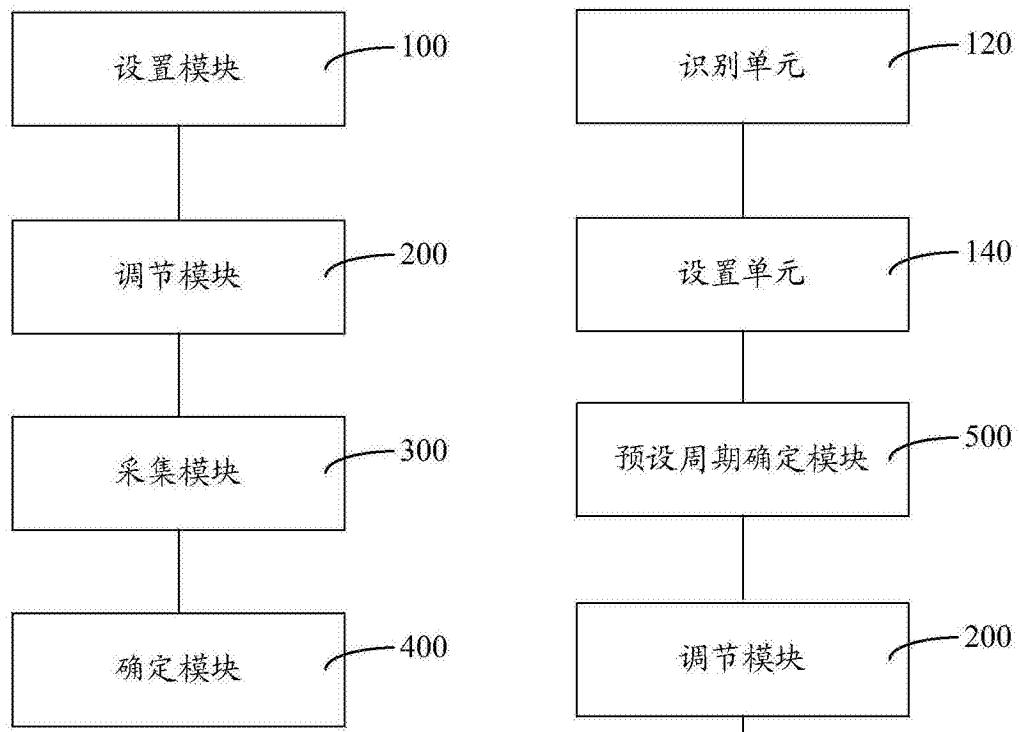


图3

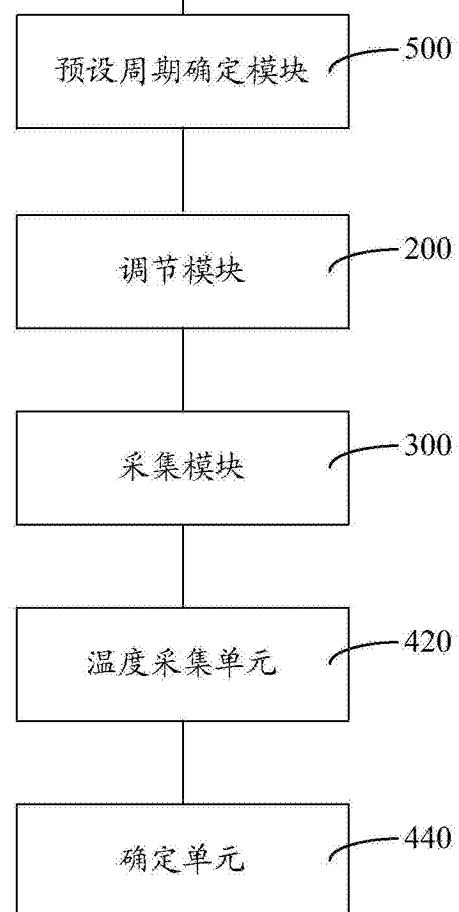


图4