



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113654026 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 16

(21) 申请号 202110998644.4

(22) 申请日 2021.08.27

(71) 申请人 西安热工研究院有限公司

地址 710048 陕西省西安市碑林区兴庆路  
136号

(72) 发明人 李宇航 方顺利 张喜来 姚伟  
周广钦 杜智华 贾子秀 王志超

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任  
公司 61200

代理人 闵岳峰

(51) Int. Cl.

F22B 35/18 (2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于电力能源的锅炉智能燃烧优化系  
统

(57) 摘要

本发明提供一种基于电力能源的锅炉智能  
燃烧优化系统,包括终端服务器,所述终端服  
务器的电性输出端电性连接有操作服务器,所述操  
作服务器的电性输出端分别电性连接有数据比  
对模块、锅炉燃烧检测模块、锅炉燃烧优化模块  
和锅炉控制模块。本发明提供的基于电力能源的  
锅炉智能燃烧优化系统具有煤质的细度和煤粉  
进入锅炉的速度进行优化,可以减少对环境的污  
染同时提高锅炉燃烧效率的优点。



1. 一种基于电力能源的锅炉智能燃烧优化系统,其特征在于,包括终端服务器,所述终端服务器的电性输出端电性连接有操作服务器,所述操作服务器的电性输出端分别电性连接有数据比对模块、锅炉燃烧检测模块、锅炉燃烧优化模块、锅炉控制模块和锅炉燃烧智能调节模块。

2. 根据权利要求1所述的基于电力能源的锅炉智能燃烧优化系统,其特征在于,所述锅炉燃烧检测模块的电性输出端分别电性连接有温度采集模块、锅炉负荷检测模块、飞灰含碳量检测模块和烟气含量检测模块,所述温度采集模块的电性输出端电性连接有炉膛中心温度检测模块和排烟温度检测模块。

3. 根据权利要求2所述的基于电力能源的锅炉智能燃烧优化系统,其特征在于,所述烟气含量检测模块的电性输出端分别电性连接有CO含量检测模块和NO<sub>x</sub>含量检测模块,所述CO含量检测模块和NO<sub>x</sub>含量检测模块的电性输出端均电性连接有第一送风机。

4. 根据权利要求2所述的基于电力能源的锅炉智能燃烧优化系统,其特征在于,所述锅炉负荷检测模块的电性输出端分别电性连接有锅炉风压检测模块和煤粉浓度检测模块,所述煤粉浓度检测模块的电性输出端电性连接有煤粉机。

5. 根据权利要求2所述的基于电力能源的锅炉智能燃烧优化系统,其特征在于,所述锅炉负荷检测模块检测锅炉的负荷低于60%时,不将电信号传递至控制服务器,所述飞灰含碳量检测模块检测的数据会与服务器中锅炉煤质理论含碳量数据进行对比。

6. 根据权利要求1所述的基于电力能源的锅炉智能燃烧优化系统,其特征在于,所述数据比对模块的电性输出端分别电性连接有数据传输模块、数据库和数据储存模块,所述数据传输模块的电性输出端电性连接有数据优化模块。

7. 根据权利要求6所述的基于电力能源的锅炉智能燃烧优化系统,其特征在于,所述锅炉燃烧智能调节模块的电性输出端与数据库的电性输入端电性连接,所述数据库的电性输出端电性连接有风速智能调节模块、煤粉浓度智能调节模块、污染物监控模块和智能预警模块。

8. 根据权利要求6所述的基于电力能源的锅炉智能燃烧优化系统,其特征在于,所述数据储存模块对锅炉每一次燃烧的数据和优化情况数据进行储存并上传至数据库进行备份,所述数据优化模块对负荷检测模块以及温度检测模块的数据与数据库中数据进行对比。

9. 根据权利要求1所述的基于电力能源的锅炉智能燃烧优化系统,其特征在于,所述锅炉燃烧优化模块的电性输出端分别电性连接有助燃模块、负荷控制模块、煤粉浓度控制模块和温度控制模块,所述负荷控制模块的电性输出端分别电性连接有第二送风机和吸风机。

10. 根据权利要求9所述的基于电力能源的锅炉智能燃烧优化系统,其特征在于,所述煤粉浓度控制模块的电性输出端电性连接有煤粉机,所述锅炉控制模块的电性输出端分别电性连接有风机转速调节模块、给粉机转速调节模块、煤粉细度调节模块和燃烧器摆角调节模块。

## 一种基于电力能源的锅炉智能燃烧优化系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电力技术领域,尤其涉及一种基于电力能源的锅炉智能燃烧优化系统。

### 背景技术

[0002] 电力是以电能作为动力的能源,发现于19世纪70年代,电力的发现和应用掀起了第二次工业化高潮,成为人类历史18世纪以来,世界发生的三次科技革命之一,从此科技改变了人们的生活,20世纪出现的大规模电力系统是人类工程科学史上最重要的成就之一,是由发电、输电、变电、配电和用电等环节组成的电力生产与消费系统,它将自然界的一次能源通过机械能装置转化成电力,再经输电、变电和配电将电力供应到各用户。

[0003] 目前,热电厂在进行火力发电时,需要通过煤质在锅炉内部的燃烧进行发电,但是在燃烧过程中煤粉浓度和流速对锅炉的正常稳定运行有着较为关键的作用,同时锅炉在燃烧时会产生大量的一氧化碳和氮氧化合物,对环境造成一定的污染。

### 发明内容

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供一种可以对煤质的细度和煤粉进入锅炉的速度进行优化,可以减少对环境的污染同时提高锅炉燃烧效率的基于电力能源的锅炉智能燃烧优化系统。

[0005] 本发明采用如下技术方案来实现的:

[0006] 一种基于电力能源的锅炉智能燃烧优化系统,包括终端服务器,所述终端服务器的电性输出端电性连接有操作服务器,所述操作服务器的电性输出端分别电性连接有数据比对模块、锅炉燃烧检测模块、锅炉燃烧优化模块、锅炉控制模块和锅炉燃烧智能调节模块。

[0007] 本发明进一步的改进在于,所述锅炉燃烧检测模块的电性输出端分别电性连接有温度采集模块、锅炉负荷检测模块、飞灰含碳量检测模块和烟气含量检测模块,所述温度采集模块的电性输出端电性连接有炉膛中心温度检测模块和排烟温度检测模块。

[0008] 本发明进一步的改进在于,所述烟气含量检测模块的电性输出端分别电性连接有CO含量检测模块和NO<sub>x</sub>含量检测模块,所述CO含量检测模块和NO<sub>x</sub>含量检测模块的电性输出端均电性连接有第一送风机。

[0009] 本发明进一步的改进在于,所述锅炉负荷检测模块的电性输出端分别电性连接有锅炉风压检测模块和煤粉浓度检测模块,所述煤粉浓度检测模块的电性输出端电性连接有煤粉机。

[0010] 本发明进一步的改进在于,所述锅炉负荷检测模块检测锅炉的负荷低于60%时,不将电信号传递至控制服务器,所述飞灰含碳量检测模块检测的数据会与服务器中锅炉煤质理论含碳量数据进行对比。

[0011] 本发明进一步的改进在于,所述数据比对模块的电性输出端分别电性连接有数据

传输模块、数据库和数据储存模块,所述数据传输模块的电性输出端电性连接有数据优化模块。

[0012] 本发明进一步的改进在于,所述锅炉燃烧智能调节模块的电性输出端与数据库的电性输入端电性连接,所述数据库的电性输出端电性连接有风速智能调节模块、煤粉浓度智能调节模块、污染物监控模块和智能预警模块。

[0013] 本发明进一步的改进在于,所述数据储存模块对锅炉每一次燃烧的数据和优化情况数据进行储存并上传至数据库进行备份,所述数据优化模块对负荷检测模块以及温度检测模块的数据与数据库中数据进行对比。

[0014] 本发明进一步的改进在于,所述锅炉燃烧优化模块的电性输出端分别电性连接有助燃模块、负荷控制模块、煤粉浓度控制模块和温度控制模块,所述负荷控制模块的电性输出端分别电性连接有第二送风机和吸风机。

[0015] 本发明进一步的改进在于,所述煤粉浓度控制模块的电性输出端电性连接有煤粉机,所述锅炉控制模块的电性输出端分别电性连接有风机转速调节模块、给粉机转速调节模块、煤粉细度调节模块和燃烧器摆角调节模块。

[0016] 与相关技术相比较,本发明提供的基于电力能源的锅炉智能燃烧优化系统具有如下有益效果:

[0017] 1、本发明通过设置锅炉燃烧检测模块,在锅炉进行燃烧时,锅炉燃烧检测模块可以对锅炉内部煤质的燃烧情况进行检测,同时可以对锅炉内部的温度、气压等进行检测,检测完毕的数据传输至终端服务器进行备份,便于工作人员对数据进行调阅和问题查找,通过设置数据比对模块,在锅炉燃烧检测模块检测数据传输至终端服务器后,通过电信号传递至数据比对模块,可以对锅炉燃烧情况进行检测和比对,同时将总体数据上传至数据库,便于对锅炉的燃烧效率不断的优化和提升,通过设置锅炉燃烧智能调节模块,锅炉每次燃烧时的各项数据都会上传至数据库,在进行下次燃烧时,锅炉燃烧智能调节模块可以通过电信号读取数据库中的数据,进而通过数据库中的最优燃烧条件数据,通过风速智能调节模块和煤粉浓度智能调节模块对锅炉内部的燃烧条件进行调节,进而提高锅炉燃烧的效率,通过设置锅炉燃烧优化模块,在数据比对模块的数据分析完毕后,操作服务器的工作人员可以根据分析的数据对锅炉燃烧优化模块进行控制,进而对锅炉燃烧的效率进行优化,通过设置锅炉控制模块,便于工作人员通过控制服务器对锅炉的燃烧条件进行调节,从而提高锅炉燃烧的效率,降低对环境的污染,解决了在燃烧过程中煤粉浓度和流速对锅炉的正常稳定运行有着较为关键的作用,同时锅炉在燃烧时会产生大量的一氧化碳和氮氧化合物,对环境造成一定的污染的问题;

[0018] 2、本发明通过设置温度采集模块,温度采集模块可以对锅炉在燃烧的过程中炉膛中心温度数据进行检测和采集,同时也可对锅炉排烟口的烟气温度进行检测和收集,便于工作人员根据采集的数据对锅炉内部的燃烧情况进行判断,从而可以对锅炉内部的燃烧情况进行优化和调节,通过设置CO含量检测模块和NO<sub>x</sub>含量检测模块,煤质在锅炉内部燃烧时,会产生一定量的CO和NO<sub>x</sub>,通过对烟气中CO和NO<sub>x</sub>浓度检测,同时对比锅炉内部煤质最高效率燃烧时的CO和NO<sub>x</sub>含量,可以对煤质是否充分燃烧进行判断,进而便于工作人员对锅炉内部的内置燃烧情况进行了解,同时便于工作人员对排放的烟气进行处理和收集,减少对环境的污染,通过设置锅炉风压检测模块和煤粉浓度检测模块可以对煤粉吹入锅炉内部的

风速进行检测,从而对煤质在锅炉内部的燃烧情况进行了解和判断,进而便于工作人员对锅炉负荷程度进行了解,同时可以对煤粉的颗粒大小进行判断和优化,通过设置数据优化模块,在锅炉燃烧检测模块检测的数据传递至数据储存模块后,数据优化模块根据数据库内部的综合数据,对数据进行整合和分析,进而对现有煤质的燃烧情况进行曲线预测,然后将预测的数据进行整理通过电信号传输至控制服务器,便于工作人员对锅炉燃烧情况进行详细的了解,同时便于工作人员对锅炉的燃烧进行优化,通过设置污染物监控模块,可以对锅炉燃烧时产生的烟气进行监控,在超过阈值时,可以对工作人员发出预警,通过设置煤粉浓度控制模块,在煤粉浓度过大或者过小时,都会影响锅炉内部的燃烧情况,工作人员可以通过控制煤粉的颗粒大小进而对煤质在锅炉内部的燃烧进行控制,优化锅炉燃烧的效率,通过设置风机转速调节模块、给粉机转速调节模块、煤粉细度调节模块和燃烧器摆角调节模块,可以对影响锅炉内部的燃烧情况的因素进行调节,进而对煤粉进入锅炉内部的速度、煤粉颗粒的大小、燃烧器的火焰点燃角度和锅炉内部的风压进行控制,进而可以实现对锅炉燃烧的最优化控制,通过设置飞灰含碳量检测模块,通过锅炉内部的飞灰的含碳量进行检测后与煤质内部的含碳量进行对比,进而可以对煤质的燃烧情况进行了解,便于工作人员对煤质的燃烧情况进行优化,通过设置数据库,可以对每次锅炉燃烧情况和数据进行对比和记录,便于后续锅炉燃烧情况进行优化,同时便于工作人员对锅炉燃烧情况数据进行调阅,检查锅炉是否完好。

## 附图说明

[0019] 图1为本发明提供的基于电力能源的锅炉智能燃烧优化系统的一种较佳实施例的结构框图;

[0020] 图2为本发明锅炉燃烧检测模块的结构框图;

[0021] 图3为本发明锅炉负荷检测模块的结构框图;

[0022] 图4为本发明数据比对模块的结构框图;

[0023] 图5为本发明锅炉燃烧智能调节模块的结构框图;

[0024] 图6为本发明锅炉燃烧优化模块的结构框图;

[0025] 图7为本发明锅炉控制模块的结构框图。

## 具体实施方式

[0026] 下面结合附图和实施方式对本发明作进一步说明。

[0027] 请结合参阅图1、图2、图3、图4、图5、图6和图7,其中,图1为本发明提供的基于电力能源的锅炉智能燃烧优化系统的一种较佳实施例的结构框图;图2为本发明锅炉燃烧检测模块的结构框图;图3为本发明锅炉负荷检测模块的结构框图;图4为本发明数据比对模块的结构框图;图5为本发明锅炉燃烧智能调节模块的结构框图;图6为本发明锅炉燃烧优化模块的结构框图;图7为本发明锅炉控制模块的结构框图。基于电力能源的锅炉智能燃烧优化系统包括终端服务器,所述终端服务器的电性输出端电性连接有操作服务器,所述操作服务器的电性输出端分别电性连接有数据比对模块、锅炉燃烧检测模块、锅炉燃烧优化模块、锅炉控制模块和锅炉燃烧智能调节模块。

[0028] 在具体实施过程中,如图2和图3所示,所述锅炉燃烧检测模块的电性输出端分别

电性连接有温度采集模块、锅炉负荷检测模块、飞灰含碳量检测模块和烟气含量检测模块，所述温度采集模块的电性输出端电性连接有炉膛中心温度检测模块和排烟温度检测模块。

[0029] 所述烟气含量检测模块的电性输出端分别电性连接有CO含量检测模块和NO<sub>x</sub>含量检测模块，所述CO含量检测模块和NO<sub>x</sub>含量检测模块的电性输出端均电性连接有第一送风机。

[0030] 所述锅炉负荷检测模块的电性输出端分别电性连接有锅炉风压检测模块和煤粉浓度检测模块，所述煤粉浓度检测模块的电性输出端电性连接有煤粉机。

[0031] 所述锅炉负荷检测模块检测锅炉的负荷低于60%时，不会将电信号传递至控制服务器，所述飞灰含碳量检测模块检测的数据会与服务器中锅炉煤质理论含碳量数据进行对比。

[0032] 需要说明的是：在锅炉进行燃烧作业时，温度采集模块可以对炉膛中心温度和和排烟口的烟气温度，进而可以对锅炉内部的燃烧情况进行了解和对比，便于工作人员对锅炉内部的燃烧情况进行判断，从而对锅炉内部的燃烧情况是否优化进行判断，同时锅炉负荷检测模块可以对锅炉内部的风压进行检测，从而对锅炉的负荷进行检测，防止锅炉内部负荷过大，导致锅炉损坏。

[0033] 参考图1和图4所示，所述数据比对模块的电性输出端分别电性连接有数据传输模块、数据库和数据储存模块，所述数据传输模块的电性输出端电性连接有数据优化模块。

[0034] 所述数据储存模块对锅炉每一次燃烧的数据和优化情况数据进行储存并上传至数据库进行备份，所述数据优化模块对负荷检测模块以及温度检测模块的数据与数据库中数据进行对比。

[0035] 需要说明的是：数据比对模块通过控制服务器和终端服务器可以对锅炉检测模块的检测数据进行收集和储存，同时通过检测的数据对锅炉内部的燃烧情况进行对比，数据被储存在数据库中，便于数据优化模块对锅炉的最优燃烧条件进行预测，进而便于工作人员对锅炉内部的燃烧条件进行调节，提高锅炉内部的燃烧效率。

[0036] 参考图5、图6和图7所示，所述锅炉燃烧智能调节模块的电性输出端与数据库的电性输入端电性连接，所述数据库的电性输出端电性连接有风速智能调节模块、煤粉浓度智能调节模块、污染物监控模块和智能预警模块。

[0037] 所述锅炉燃烧优化模块的电性输出端分别电性连接有助燃模块、负荷控制模块、煤粉浓度控制模块和温度控制模块，所述负荷控制模块的电性输出端分别电性连接有第二送风机和吸风机。

[0038] 所述煤粉浓度控制模块的电性输出端电性连接有煤粉机，所述锅炉控制模块的电性输出端分别电性连接有风机转速调节模块、给粉机转速调节模块、煤粉细度调节模块和燃烧器摆角调节模块。

[0039] 需要说明的是：工作人员通过数据优化模块产生的最优燃烧条件数据对锅炉内部的燃烧条件进行调节，通过锅炉燃烧优化模块和锅炉控制模块对锅炉内部的燃烧条件进行限定和调节，使得锅炉内部的燃烧效率达到最高，便于锅炉进行最优燃烧，同时可以减少烟气中CO和NO<sub>x</sub>化合物的含量，减少对环境的污染，同时降低锅炉的故障率，提高燃烧效率，同时在阻燃模块的作用下，可以对锅炉内部吹入助燃剂，使得锅炉内部的煤质燃烧效率提高。

[0040] 本发明提供的基于电力能源的锅炉智能燃烧优化系统的工作原理如下：

[0041] 通过设置锅炉燃烧检测模块,在锅炉进行燃烧时,锅炉燃烧检测模块可以对锅炉内部煤质的燃烧情况进行检测,同时可以对锅炉内部的温度、气压等进行检测,检测完毕的数据传输至终端服务器进行备份,便于工作人员对数据进行调阅和问题查找,通过设置数据比对模块,在锅炉燃烧检测模块检测数据传输至终端服务器后,通过电信号传递至数据比对模块,可以对锅炉燃烧情况进行检测和比对,同时将总体数据上传至数据库,便于对锅炉的燃烧效率不断的优化和提升,通过设置锅炉燃烧智能调节模块,锅炉每次燃烧时的各项数据都会上传至数据库,在进行下次燃烧时,锅炉燃烧智能调节模块可以通过电信号读取数据库中的数据,进而通过数据库中的最优燃烧条件数据,通过风速智能调节模块和煤粉浓度智能调节模块对锅炉内部的燃烧条件进行调节,进而提高锅炉燃烧的效率,通过设置锅炉燃烧优化模块,在数据比对模块的数据分析完毕后,操作服务器的工作人员可以根据分析的数据对锅炉燃烧优化模块进行控制,进而对锅炉燃烧的效率进行优化,通过设置锅炉控制模块,便于工作人员通过控制服务器对锅炉的燃烧条件进行调节,从而提高锅炉燃烧的效率,降低对环境的污染。

[0042] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0043] 以上仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其它相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

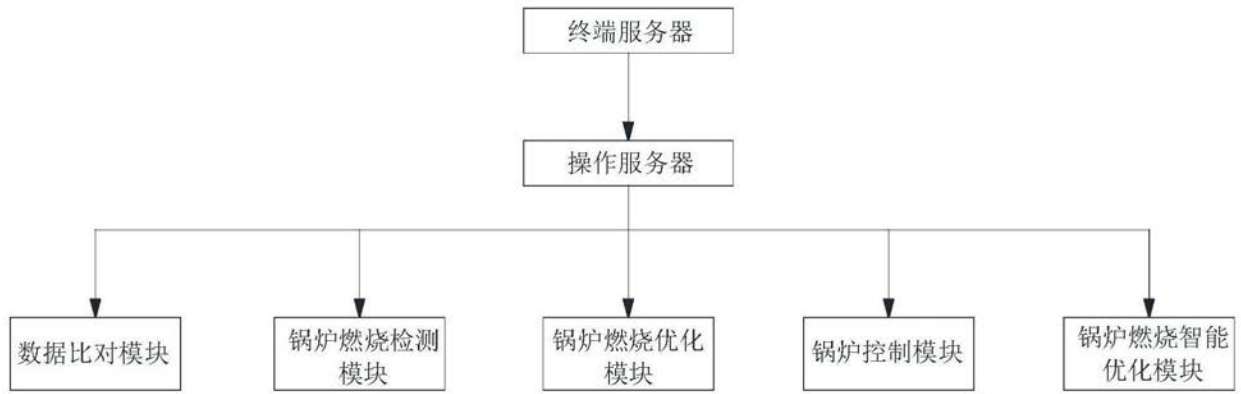


图1

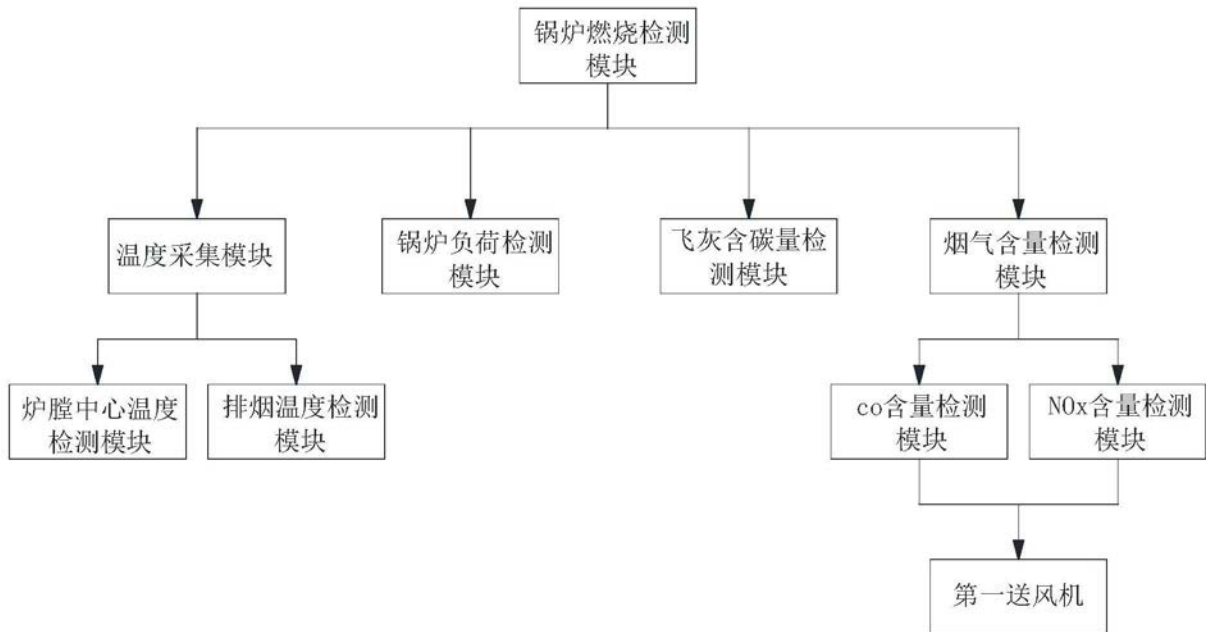


图2



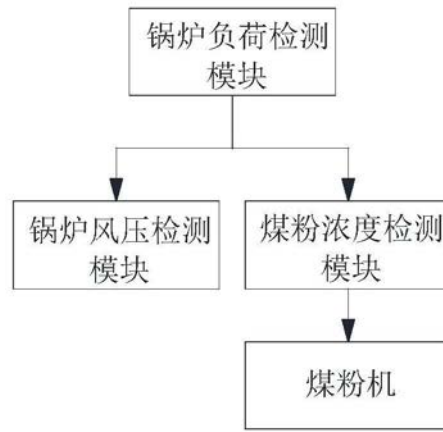


图3

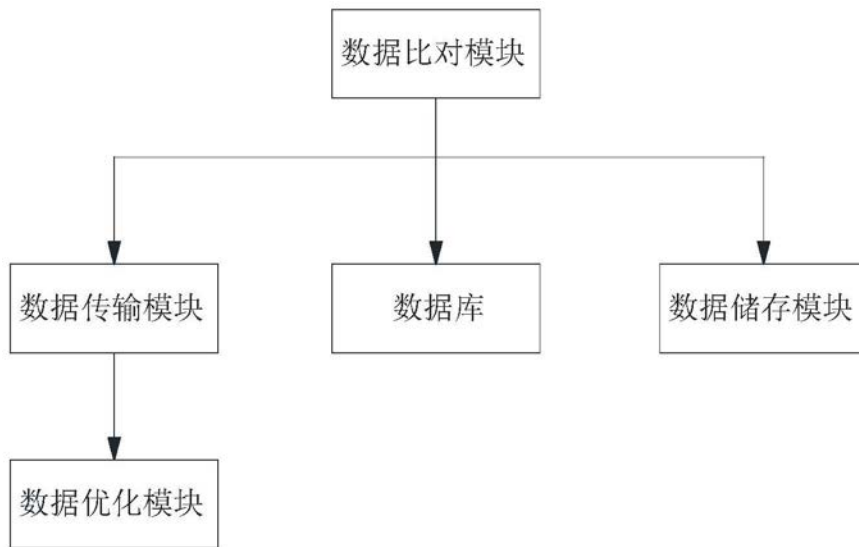


图4

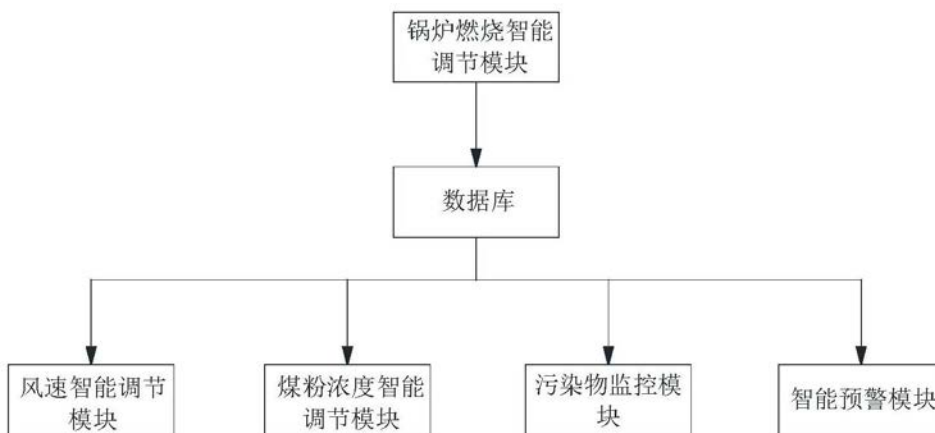


图5

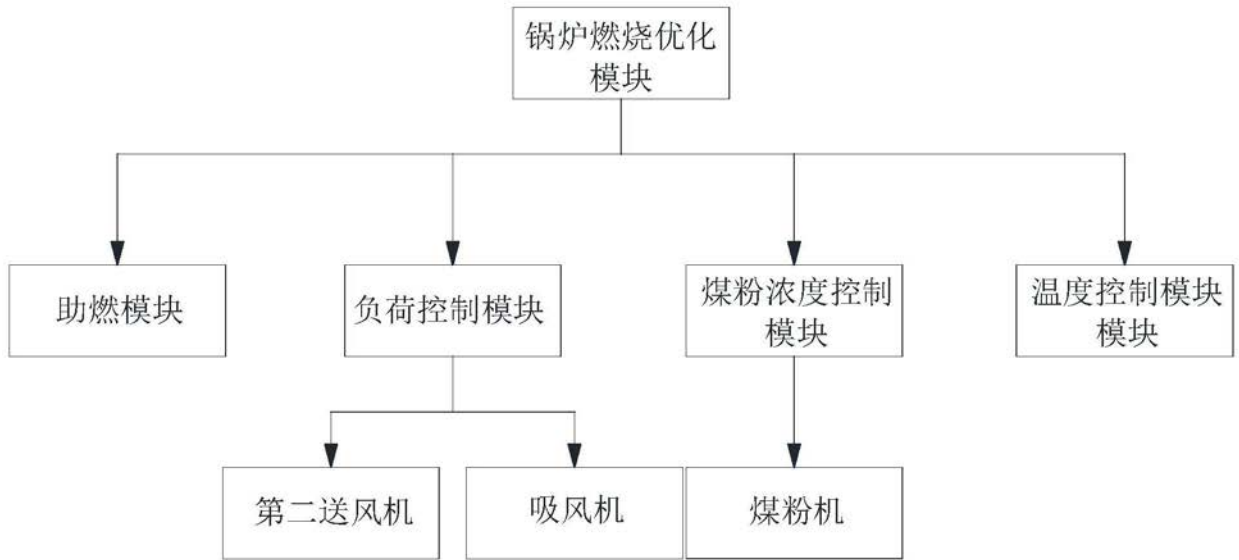


图6

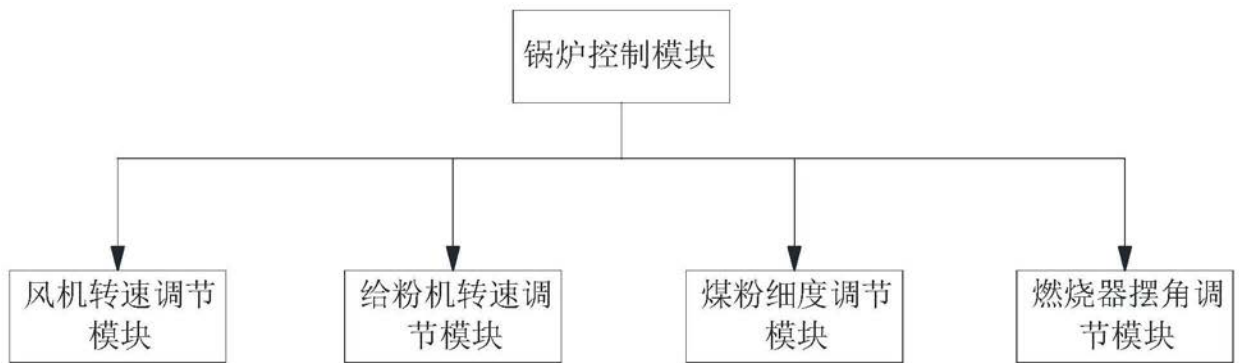


图7