



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111445142 A

(43)申请公布日 2020.07.24

(21)申请号 202010224839.9

(22)申请日 2020.03.26

(71)申请人 华润电力技术研究院有限公司

地址 523808 广东省东莞市松山湖园区礼
宾路6号18栋1单元308室

(72)发明人 聂怀志 马成龙 卫平宝 袁雪峰
陈建华 张含智 李晓静 陈世和
姜利辉

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

代理人 张欣然

(51)Int.Cl.

G06Q 10/06(2012.01)

G06Q 50/06(2012.01)

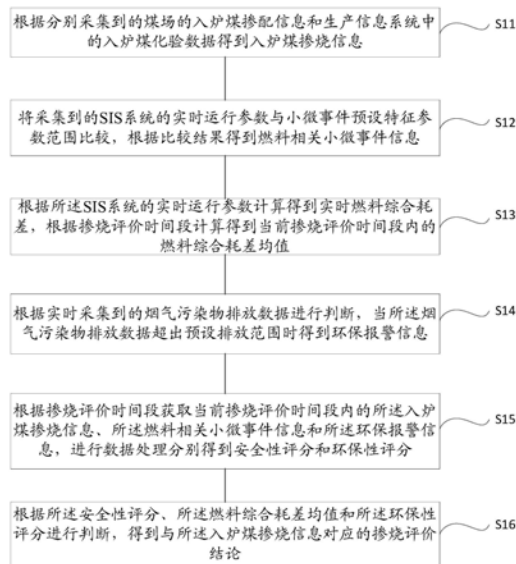
权利要求书4页 说明书10页 附图1页

(54)发明名称

一种燃料掺烧评价方法、系统及装置

(57)摘要

本发明公开了一种燃料掺烧评价方法、系统及装置,根据掺烧评价时间段获取当前掺烧评价时间段内的入炉煤掺烧信息、燃料相关小微事件信息和环保报警信息,并根据SIS系统的实时运行参数计算得到实时燃料综合耗差,根据掺烧评价时间段计算得到当前掺烧评价时间段内的燃料综合耗差均值;根据掺烧评价时间段获取当前掺烧评价时间段内的入炉煤掺烧信息、燃料相关小微事件信息和环保报警信息,进行数据处理分别得到安全性评分和环保性评分;根据安全性评分、燃料综合耗差均值和环保性评分进行判断,得到与入炉煤掺烧信息对应的掺烧燃料评价结论。可实现对燃料掺烧方式与现场设备、运行方式是否适合进行在线评价,快速修正掺烧方案并降低人力成本。



1. 一种燃料掺烧评价方法,其特征在于,包括:

根据分别采集到的煤场的入炉煤掺配信息和生产信息系统中的入炉煤化验数据得到入炉煤掺烧信息;

将采集到的SIS系统的实时运行参数与小微事件预设特征参数范围比较,根据比较结果得到燃料相关小微事件信息;

根据所述SIS系统的实时运行参数计算得到实时燃料综合耗差,根据掺烧评价时间段计算得到当前掺烧评价时间段内的燃料综合耗差均值;

根据实时采集到的烟气污染物排放数据进行判断,当所述烟气污染物排放数据超出预设排放范围时得到环保报警信息;

根据掺烧评价时间段获取当前掺烧评价时间段内的所述入炉煤掺烧信息、所述燃料相关小微事件信息和所述环保报警信息,进行数据处理分别得到安全性评分和环保性评分;

根据所述安全性评分、所述燃料综合耗差均值和所述环保性评分进行判断,得到与所述入炉煤掺烧信息对应的掺烧评价结论。

2. 根据权利要求1所述的燃料掺烧评价方法,其特征在于,所述根据所述SIS系统的实时运行参数计算得到实时燃料综合耗差具体包括:

根据采集的所述SIS系统的实时运行参数通过对历史数据数据分析得到各个运行参数的目标值曲线;

根据各个所述目标值曲线和各个所述运行参数分别计算各个所述运行参数的耗差值;

根据获取的入炉煤信息和各个所述运行参数通过大数据统计算法得到煤质与各个所述运行参数的相关性因子,并根据预设相关性因子值对所述运行参数进行剔除;

将剔除后的运行参数的耗差值与所述相关性因子加权求和得到实时燃料综合耗差。

3. 根据权利要求1所述的燃料掺烧评价方法,其特征在于,所述将采集到的SIS系统的实时运行参数与小微事件预设特征参数范围比较,根据比较结果得到燃料相关小微事件信息,具体包括:

当接收到所述SIS系统的实时运行参数中的给煤机运行信号时,判断给煤机流量是否小于预设给煤机流量值或给煤机电流是否小于预设给煤机电流值;

若是,则判断原煤仓煤位是否大于预设煤位值;

若是,则判断为给煤机断煤事件;

和/或判断接收到的所述SIS系统的实时运行参数中的燃烧器壁温和当前工况下的预设燃烧器壁温值间偏差值是否大于预设壁温偏差值;

若是,则判断采集到的一次风管压力瞬间波动值是否在预设时间间隔内连续两次均大于预设波动值;

若是,则判断为燃烧器回火事件;

和/或当第一预设时间段内接收到的所述SIS系统的实时运行参数中的任意测点的炉膛压力波动值大于预设压力波动值且任意测点的汽包水位波动值大于预设汽包水位波动值时,判断为炉膛燃烧波动事件;

和/或判断接收到的所述SIS系统的实时运行参数中的换热面壁温是否大于第一预设温度且持续第一预设时间,若是,则判断为壁温长期超温事件;

和/或判断接收到的所述SIS系统的实时运行参数中的再热蒸汽汽温是否小于第二预

设温度且持续第二预设时间,若是,则判断为再热汽温长期低温事件;

和/或判断接收到的所述SIS系统的实时运行参数中的主蒸汽汽温是否小于第三预设温度且持续第三预设时间,若是,则判断为主蒸汽汽温长期低温事件;

和/或判断第二预设时间段内接收到的所述SIS系统的实时运行参数的给煤量的平均燃料总量是否大于预设最大燃料出力,若是,则判断为燃料热值低事件。

4. 根据权利要求1所述的燃料掺烧评价方法,其特征在于,所述燃料相关小微事件信息包括小微事件的事件名称、类型、发生时间和结束时间。

5. 根据权利要求1所述的燃料掺烧评价方法,其特征在于,所述根据实时采集到的烟气污染物排放数据进行判断,当烟气污染物排放浓度超出预设排放范围时得到环保报警信息具体包括:

当实时采集到的烟气污染物排放数据中的粉尘排放浓度超出第一预设排放范围时,对粉尘排放超标的开始时间、粉尘排放浓度和结束时间进行记录,形成粉尘超标报警信息;

当实时采集到的烟气污染物排放数据中的二氧化硫排放浓度超出第二预设排放范围时,对二氧化硫排放的开始时间、二氧化硫排放浓度和结束时间进行记录,形成二氧化硫超标报警信息;

当实时采集到的烟气污染物排放数据中的氮氧化物排放浓度超出第二预设排放范围时,对氮氧化物排放的开始时间、氮氧化物排放浓度和结束时间进行记录,形成氮氧化物超标报警信息。

6. 一种燃料掺烧评价系统,其特征在于,所述系统包括:

入炉煤掺烧信息处理模块,用于根据分别采集到的煤场的入炉煤掺配信息和生产信息系统中的入炉煤化验数据得到入炉煤掺烧信息;

小微事件识别模块,用于将采集到的SIS系统的实时运行参数与小微事件预设特征参数范围比较,根据比较结果得到燃料相关小微事件信息;

燃料综合耗差计算模块,用于根据所述SIS系统的实时运行参数计算得到实时燃料综合耗差,根据掺烧评价时间段计算得到当前掺烧评价时间段内的燃料综合耗差均值;

环保报警信息处理模块,用于根据实时采集到的烟气污染物排放数据进行判断,当所述烟气污染物排放数据超出预设排放范围时得到环保报警信息;

安全性和环保性评分模块,用于根据掺烧评价时间段获取当前掺烧评价时间段内的所述入炉煤掺烧信息、所述燃料相关小微事件信息和所述环保报警信息,进行数据处理分别得到安全性评分和环保性评分;

掺烧评价处理模块,用于根据所述安全性评分、所述燃料综合耗差均值和所述环保性评分进行判断,得到与所述入炉煤掺烧信息对应的掺烧评价结论。

7. 根据权利要求6所述的燃料掺烧评价系统,其特征在于,所述燃料综合耗差计算模块具体用于:

根据采集的所述SIS系统的实时运行参数通过对历史数据数据分析得到各个运行参数的目标值曲线;

根据各个所述目标值曲线和各个所述运行参数分别计算各个所述运行参数的耗差值;

根据获取的入炉煤信息和各个所述运行参数通过大数据统计算法得到煤质与各个所述运行参数的相关性因子,并根据预设相关性因子值对所述运行参数进行剔除;

将剔除后的运行参数的耗差值与所述相关性因子加权求和得到实时燃料综合耗差。

8. 根据权利要求6所述的燃料掺烧评价系统,其特征在於,所述小微事件识别模块具体包括:

给煤机断煤事件识别单元,用于当接收到所述SIS系统的实时运行参数中的给煤机运行信号时,判断给煤机流量是否小于预设给煤机流量值或给煤机电流是否小于预设给煤机电流值;

若是,则判断原煤仓煤位是否大于预设煤位值;

若是,则判断为给煤机断煤事件;

和/或燃烧器回火事件识别单元,用于判断接收到的所述SIS系统的实时运行参数中的燃烧器壁温和当前工况下的预设燃烧器壁温值间偏差值是否大于预设壁温偏差值;

若是,则判断采集到的一次风管压力瞬间波动值是否在预设时间间隔内连续两次均大于预设波动值;

若是,则判断为燃烧器回火事件;

和/或当第一预设时间段内接收到的所述SIS系统的实时运行参数中的任意测点的炉膛压力波动值大于预设压力波动值且任意测点的汽包水位波动值大于预设汽包水位波动值时,判断为炉膛燃烧波动事件;

和/或壁温长期超温事件识别单元,用于判断接收到的所述SIS系统的实时运行参数中的换热面壁温是否大于第一预设温度且持续第一预设时间,若是,则判断为壁温长期超温事件;

和/或汽温长期低温事件识别单元,用于判断接收到的所述SIS系统的实时运行参数中的再热蒸汽汽温是否小于第二预设温度且持续第二预设时间,若是,则判断为再热汽温长期低温事件;

和/或判断接收到的所述SIS系统的实时运行参数中的主蒸汽汽温是否小于第三预设温度且持续第三预设时间,若是,则判断为主蒸汽汽温长期低温事件;

和/或燃料热值事件识别单元,用于判断第二预设时间段内接收到的所述SIS系统的实时运行参数的给煤量的平均燃料总量是否大于预设最大燃料出力,若是,则判断为燃料热值低事件。

9. 根据权利要求6所述的燃料掺烧评价系统,其特征在於,所述环保报警信息处理模块具体用于:

粉尘排放浓度报警单元,用于当实时采集到的烟气污染物排放数据中的粉尘排放浓度超出第一预设排放范围时,对粉尘排放超标的开始时间、粉尘排放浓度和结束时间进行记录,形成粉尘超标报警信息;

二氧化硫报警单元,用于当实时采集到的烟气污染物排放数据中的二氧化硫排放浓度超出第二预设排放范围时,对二氧化硫排放的开始时间、二氧化硫排放浓度和结束时间进行记录,形成二氧化硫超标报警信息;

氮氧化物报警单元,用于当实时采集到的烟气污染物排放数据中的氮氧化物排放浓度超出第二预设排放范围时,对氮氧化物排放的开始时间、氮氧化物排放浓度和结束时间进行记录,形成氮氧化物超标报警信息。

10. 一种装置,其特征在於,包括存储器和处理器,其中:

所述存储器,用于保存计算机程序;

所述处理器,用于执行所述计算机程序,以实现如权利要求1-5任一项的燃料掺烧评价方法。

一种燃料掺烧评价方法、系统及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及煤样掺烧分析技术领域,更具体地说,涉及一种燃料掺烧评价方法,还涉及一种燃料掺烧评价系统及装置。

背景技术

[0002] 随着煤炭行业的整合,煤炭市场发生巨大变化,部分火电厂的设计煤种供应削减,不能支撑电厂的正常生产;部分火电厂的设计煤种价格大幅升高,电厂出于降成本考虑,寻求掺烧其他低价煤种;或者掺烧工业废弃物、城市废水处理产生的污泥、生物质耦合等,燃料掺烧已成为火电厂的常态。如何安全、经济的降低燃料成本,成为火电厂关心的重要课题。

[0003] 现在掺烧方案制定的主要途径由现场技术人员凭经验进行掺烧组织,结果的好坏取决于技术人员个人的经验,缺乏实时、全面的评价方法,优化方向不明确。往往只有某项指标出现较大偏差或出现安全事件时再进行调整,试错成本高。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的第一个目的在于提供一种燃料掺烧评价方法,以解决现有的掺烧方法多由现场技术人员凭经验制定,试错成本高且指导性较低的问题,本发明的第二个目的是提供一种燃料掺烧评价系统及装置。

[0005] 为了达到上述第一个目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种燃料掺烧评价方法,包括:

[0007] 根据分别采集到的煤场的入炉煤掺配信息和生产信息系统中的入炉煤化验数据得到入炉煤掺烧信息;

[0008] 将采集到的SIS系统的实时运行参数与小微事件预设特征参数范围比较,根据比较结果得到燃料相关小微事件信息;

[0009] 根据所述SIS系统的实时运行参数计算得到实时燃料综合耗差,根据掺烧评价时间段计算得到当前掺烧评价时间段内的燃料综合耗差均值;

[0010] 根据实时采集到的烟气污染物排放数据进行判断,当所述烟气污染物排放数据超出预设排放范围时得到环保报警信息;

[0011] 根据掺烧评价时间段获取当前掺烧评价时间段内的所述入炉煤掺烧信息、所述燃料相关小微事件信息和所述环保报警信息,进行数据处理分别得到安全性评分和环保性评分;

[0012] 根据所述安全性评分、所述燃料综合耗差均值和所述环保性评分进行判断,得到与所述入炉煤掺烧信息对应的掺烧评价结论。

[0013] 优选地,所述根据所述SIS系统的实时运行参数计算得到实时燃料综合耗差具体包括:

[0014] 根据采集的所述SIS系统的实时运行参数通过对历史数据数据分析得到各个运行

参数的目标值曲线；

[0015] 根据各个所述目标值曲线和各个所述运行参数分别计算各个所述运行参数的耗差值；

[0016] 根据获取的入炉煤信息和各个所述运行参数通过大数据统计算法得到煤质与各个所述运行参数的相关性因子，并根据预设相关性因子值对所述运行参数进行剔除；

[0017] 将剔除后的运行参数的耗差值与所述相关性因子加权求和得到实时燃料综合耗差。

[0018] 优选地，所述将采集到的SIS系统的实时运行参数与小微事件预设特征参数范围比较，根据比较结果得到燃料相关小微事件信息，具体包括：

[0019] 当接收到所述SIS系统的实时运行参数中的给煤机运行信号时，判断给煤机流量是否小于预设给煤机流量值或给煤机电流是否小于预设给煤机电流值；

[0020] 若是，则判断原煤仓煤位是否大于预设煤位值；

[0021] 若是，则判断为给煤机断煤事件；

[0022] 和/或判断接收到的所述SIS系统的实时运行参数中的燃烧器壁温和当前工况下的预设燃烧器壁温值间偏差值是否大于预设壁温偏差值；

[0023] 若是，则判断采集到的一次风管压力瞬间波动值是否在预设时间间隔内连续两次均大于预设波动值；

[0024] 若是，则判断为燃烧器回火事件；

[0025] 和/或当第一预设时间段内接收到的所述SIS系统的实时运行参数中的任意测点的炉膛压力波动值大于预设压力波动值且任意测点的汽包水位波动值大于预设汽包水位波动值时，判断为炉膛燃烧波动事件；

[0026] 和/或判断接收到的所述SIS系统的实时运行参数中的换热面壁温是否大于第一预设温度且持续第一预设时间，若是，则判断为壁温长期超温事件；

[0027] 和/或判断接收到的所述SIS系统的实时运行参数中的再热蒸汽汽温是否小于第二预设温度且持续第二预设时间，若是，则判断为再热汽温长期低温事件；

[0028] 和/或判断接收到的所述SIS系统的实时运行参数中的主蒸汽汽温是否小于第三预设温度且持续第三预设时间，若是，则判断为主蒸汽汽温长期低温事件；

[0029] 和/或判断第二预设时间段内接收到的所述SIS系统的实时运行参数的给煤量的平均燃料总量是否大于预设最大燃料出力，若是，则判断为燃料热值低事件。

[0030] 优选地，所述燃料相关小微事件信息包括小微事件的事件名称、类型、发生时间和结束时间。

[0031] 优选地，所述根据实时采集到的烟气污染物排放数据进行判断，当烟气污染物排放浓度超出预设排放范围时得到环保报警信息具体包括：

[0032] 当实时采集到的烟气污染物排放数据中的粉尘排放浓度超出第一预设排放范围时，对粉尘排放超标的开始时间、粉尘排放浓度和结束时间进行记录，形成粉尘超标报警信息；

[0033] 当实时采集到的烟气污染物排放数据中的二氧化硫排放浓度超出第二预设排放范围时，对二氧化硫排放的开始时间、二氧化硫排放浓度和结束时间进行记录，形成二氧化硫超标报警信息；

[0034] 当实时采集到的烟气污染物排放数据中的氮氧化物排放浓度超出第二预设排放范围时,对氮氧化物排放的开始时间、氮氧化物排放浓度和结束时间进行记录,形成氮氧化物超标报警信息。

[0035] 本发明还提供了一种燃料掺烧评价系统,所述系统包括:

[0036] 入炉煤掺烧信息处理模块,用于根据分别采集到的煤场的入炉煤掺配信息和生产信息系统中的入炉煤化验数据得到入炉煤掺烧信息;

[0037] 小微事件识别模块,用于将采集到的SIS系统的实时运行参数与小微事件预设特征参数范围比较,根据比较结果得到燃料相关小微事件信息;

[0038] 燃料综合耗差计算模块,用于根据所述SIS系统的实时运行参数计算得到实时燃料综合耗差,根据掺烧评价时间段计算得到当前掺烧评价时间段内的燃料综合耗差均值;

[0039] 环保报警信息处理模块,用于根据实时采集到的烟气污染物排放数据进行判断,当所述烟气污染物排放数据超出预设排放范围时得到环保报警信息;

[0040] 安全性和环保性评分模块,用于根据掺烧评价时间段获取当前掺烧评价时间段内的所述入炉煤掺烧信息、所述燃料相关小微事件信息和所述环保报警信息,进行数据处理分别得到安全性评分和环保性评分;

[0041] 掺烧评价处理模块,用于根据所述安全性评分、所述燃料综合耗差均值和所述环保性评分进行判断,得到与所述入炉煤掺烧信息对应的掺烧评价结论。

[0042] 优选地,所述燃料综合耗差计算模块具体用于:

[0043] 根据采集的所述SIS系统的实时运行参数通过对历史数据数据分析得到各个运行参数的目标值曲线;

[0044] 根据各个所述目标值曲线和各个所述运行参数分别计算各个所述运行参数的耗差值;

[0045] 根据获取的入炉煤信息和各个所述运行参数通过大数据统计算法得到煤质与各个所述运行参数的相关性因子,并根据预设相关性因子值对所述运行参数进行剔除;

[0046] 将剔除后的运行参数的耗差值与所述相关性因子加权求和得到实时燃料综合耗差。

[0047] 优选地,所述小微事件识别模块具体包括:

[0048] 给煤机断煤事件识别单元,用于当接收到所述SIS系统的实时运行参数中的给煤机运行信号时,判断给煤机流量是否小于预设给煤机流量值或给煤机电流是否小于预设给煤机电流值;

[0049] 若是,则判断原煤仓煤位是否大于预设煤位值;

[0050] 若是,则判断为给煤机断煤事件;

[0051] 和/或燃烧器回火事件识别单元,用于判断接收到的所述SIS系统的实时运行参数中的燃烧器壁温和当前工况下的预设燃烧器壁温值间偏差值是否大于预设壁温偏差值;

[0052] 若是,则判断采集到的一次风管压力瞬间波动值是否在预设时间间隔内连续两次均大于预设波动值;

[0053] 若是,则判断为燃烧器回火事件;

[0054] 和/或当第一预设时间段内接收到的所述SIS系统的实时运行参数中的任意测点的炉膛压力波动值大于预设压力波动值且任意测点的汽包水位波动值大于预设汽包水位

波动值时,判断为炉膛燃烧波动事件;

[0055] 和/或壁温长期超温事件识别单元,用于判断接收到的所述SIS系统的实时运行参数中的换热面壁温是否大于第一预设温度且持续第一预设时间,若是,则判断为壁温长期超温事件;

[0056] 和/或汽温长期低温事件识别单元,用于判断接收到的所述SIS系统的实时运行参数中的再热蒸汽汽温是否小于第二预设温度且持续第二预设时间,若是,则判断为再热汽温长期低温事件;

[0057] 和/或判断接收到的所述SIS系统的实时运行参数中的主蒸汽汽温是否小于第三预设温度且持续第三预设时间,若是,则判断为主蒸汽汽温长期低温事件;

[0058] 和/或燃料热值事件识别单元,用于判断第二预设时间段内接收到的所述SIS系统的实时运行参数的给煤量的平均燃料总量是否大于预设最大燃料出力,若是,则判断为燃料热值低事件。

[0059] 优选地,所述环保报警信息处理模块具体用于:

[0060] 粉尘排放浓度报警单元,用于当实时采集到的烟气污染物排放数据中的粉尘排放浓度超出第一预设排放范围时,对粉尘排放超标的开始时间、粉尘排放浓度和结束时间进行记录,形成粉尘超标报警信息;

[0061] 二氧化硫报警单元,用于当实时采集到的烟气污染物排放数据中的二氧化硫排放浓度超出第二预设排放范围时,对二氧化硫排放的开始时间、二氧化硫排放浓度和结束时间进行记录,形成二氧化硫超标报警信息;

[0062] 氮氧化物报警单元,用于当实时采集到的烟气污染物排放数据中的氮氧化物排放浓度超出第二预设排放范围时,对氮氧化物排放的开始时间、氮氧化物排放浓度和结束时间进行记录,形成氮氧化物超标报警信息。

[0063] 本发明提供了一种装置,包括存储器和处理器,其中:

[0064] 所述存储器,用于保存计算机程序;

[0065] 所述处理器,用于执行所述计算机程序,以实现如任一实施例所述的燃料掺烧评价方法。

[0066] 本发明提供了一种燃料掺烧评价方法,包括根据分别采集到的煤场的入炉煤掺配信息和生产信息系统中的入炉煤化验数据得到入炉煤掺烧信息;将采集到的SIS系统的实时运行参数与小微事件预设特征参数范围比较,根据比较结果得到燃料相关小微事件信息;根据SIS系统的实时运行参数计算得到实时燃料综合耗差,根据掺烧评价时间段计算得到当前掺烧评价时间段内的燃料综合耗差均值;根据实时采集到的烟气污染物排放数据进行判断,当烟气污染物排放数据超出预设排放范围时得到环保报警信息;根据掺烧评价时间段获取当前掺烧评价时间段内的入炉煤掺烧信息、燃料相关小微事件信息和环保报警信息,进行数据处理分别得到安全性评分和环保性评分;根据安全性评分、燃料综合耗差均值和环保性评分进行判断,得到与入炉煤掺烧信息对应的掺烧评价结论。

[0067] 应用本发明提供的燃料掺烧评价方法及系统,根据掺烧评价时间段获取当前掺烧评价时间段内的入炉煤掺烧信息、燃料相关小微事件信息和环保报警信息,并根据SIS系统的实时运行参数计算得到实时燃料综合耗差,根据掺烧评价时间段计算得到当前掺烧评价时间段内的燃料综合耗差均值;根据掺烧评价时间段获取当前掺烧评价时间段内的入炉煤

掺烧信息、燃料相关小微事件信息和环保报警信息,进行数据处理分别得到安全性评分和环保性评分;根据安全性评分、燃料综合耗差均值和环保性评分进行判断,得到与入炉煤掺烧信息对应的掺烧评价结论。上述方法及系统以现场既有测点为依据,实时采集数据进行分析,通过能耗、安全和环保多个维度对燃料掺烧进行评价,同时将各维度信息整合为单一指标,可实现在线分析,降低人力成本。上述方法通过监测燃料相关小微事件的方法控制现场燃料相关小微事件,以进行安全防范。

附图说明

[0068] 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,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0069] 图1为本发明实施例提供的一种燃料掺烧评价方法的流程示意图。

具体实施方式

[0070] 本发明实施例公开了一种燃料掺烧评价方法,以解决现有的掺烧方法多由现场技术人员凭经验制定,试错成本高且指导性较低的问题。

[0071] 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做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0072] 请参阅图1,图1为本发明实施例提供的一种燃料掺烧评价方法的流程示意图。

[0073] 在一种具体的实施方式中,本发明提供的燃料掺烧评价方法,包括:

[0074] 通过采集接口程序持续对现场的实时数据进行采集,包括数字化煤场的入炉煤掺配信息、SIS系统中的实时运行参数、ERP等生产信息系统中的入炉煤质数据/飞灰含碳量/炉渣含碳量数据等。

[0075] S11:根据分别采集到的煤场的入炉煤掺配信息和生产信息系统中的入炉煤化验数据得到入炉煤掺烧信息;

[0076] S12:将采集到的SIS系统的实时运行参数与小微事件预设特征参数范围比较,根据比较结果得到燃料相关小微事件信息;小微事件预设特征参数范围根据对各种异常的小微事件运行参数进行提炼得到。

[0077] S13:根据SIS系统的实时运行参数计算得到实时燃料综合耗差,根据掺烧评价时间段计算得到当前掺烧评价时间段内的燃料综合耗差均值;

[0078] S14:根据实时采集到的烟气污染物排放数据进行判断,当烟气污染物排放数据超出预设排放范围时得到环保报警信息;如采集粉尘排放浓度、二氧化硫和氮氧化物数据,当其分别超出预设排放范围时进行预警与报警,环保报警信息包括开始时间、机组负荷、排放浓度和结束时间。

[0079] S15:根据掺烧评价时间段获取当前掺烧评价时间段内的入炉煤掺烧信息、燃料相关小微事件信息和环保报警信息,进行数据处理分别得到安全性评分和环保性评分;如对

当前掺烧评价时间段中的小微事件的次数、持续时间的影响度权重进行设置,环保报警信息的影响度权重进行设置,并得到最终安全性评分、环保性评分。

[0080] 人工选择掺烧配比稳定的时间段,进行掺烧评价,或者通过入炉煤掺烧信息进行聚类分析,选择掺烧比近似的时间段进行掺烧评价。

[0081] S16:根据安全性评分、燃料综合耗差均值和环保性评分进行判断,得到与入炉煤掺烧信息对应的掺烧评价结论。

[0082] 在一种实施例中,上述三个指标任意指标不达标,均评定为不适烧,需要调整掺配方案或进行设备、运行方式的优化。将上述三个指标作为适烧或不适烧的评价依据,形成掺烧评价结论,与入炉煤掺烧信息合并形成掺烧评价报告,并将报告的相关数据作为一条记录存储。

[0083] 应用本发明提供的燃料掺烧评价方法及系统,根据掺烧评价时间段获取当前掺烧评价时间段内的入炉煤掺烧信息、燃料相关小微事件信息和环保报警信息,并根据SIS系统的实时运行参数计算得到实时燃料综合耗差,根据掺烧评价时间段计算得到当前掺烧评价时间段内的燃料综合耗差均值;根据掺烧评价时间段获取当前掺烧评价时间段内的入炉煤掺烧信息、燃料相关小微事件信息和环保报警信息,进行数据处理分别得到安全性评分和环保性评分;根据安全性评分、燃料综合耗差均值和环保性评分进行判断,得到与入炉煤掺烧信息对应的掺烧评价结论。上述方法及系统以现场既有测点为依据,实时采集数据进行分析,通过能耗、安全和环保多个维度对燃料掺烧进行评价,同时将各维度信息整合为单一指标,可实现在线分析,降低人力成本。

[0084] 优选地,根据SIS系统的实时运行参数计算得到实时燃料综合耗差具体包括:

[0085] 根据采集的SIS系统的实时运行参数通过对历史数据数据分析得到各个运行参数的目标值曲线;通过采集接口程序调取现场的历史数据,包含:数字化煤场的入炉煤掺配信息、SIS系统中的实时运行参数、ERP等生产信息系统中的入炉煤质数据/飞灰含碳量/炉渣含碳量数据等;通过大数据分析获得各运行参数的目标值曲线,如 $Y=f(x_1, x_2, \dots)$ x_1 :负荷或蒸发量, x_2 :其他相关约束条件。不同的运行参数,约束条件也不一样,如主汽温,在大部分情况下,其目标值可认为是常量;排烟温度,其目标值 $Y=f(\text{负荷}, \text{环境温度})$ 等。

[0086] 根据各个目标值曲线和各个运行参数分别计算各个运行参数的耗差值;

[0087] 根据获取的入炉煤信息和各个运行参数通过大数据统计算法得到煤质与各个运行参数的相关性因子,并根据预设相关性因子值对运行参数进行剔除;

[0088] 将运行参数与入炉煤信息进行分析,获得煤质与各运行参数的相关性因子,在一种实施例中,重点是计算出燃料对锅炉效率、汽机循环效率和厂用电的影响。一般相关性因子较大的为飞灰含碳量影响耗差、氧量影响耗差、排烟温度影响耗差、主汽温度影响耗差、再热器温度影响耗差、减温水影响耗差、制粉系统厂用电率影响耗差、一次风机厂用电率影响耗差、送风机厂用电率影响耗差、引(联合)风机厂用电率影响耗差、脱硫系统厂用电率影响耗差、电除尘厂用电率影响耗差等,并对上述影响因子较大的运行参数,将其耗差与相关性因子加权求和,将剔除后的运行参数的耗差值与相关性因子加权求和得到实时燃料综合耗差。

[0089] 实时燃料综合耗差包括当前时刻、机组负荷、相关经济指标、实时燃料综合耗差值。

[0090] 上述通过历史数据用大数据统计算法计算目标曲线和燃料相关因子,并将影响能耗的各指标进行计算,选择与燃料相关的因素进行计算,排除干扰因素,将燃料对能耗的影响输出一个实时燃料综合耗差参数。

[0091] 在一种实施例中,将采集到的SIS系统的实时运行参数与小微事件预设特征参数范围比较,根据比较结果得到燃料相关小微事件信息,具体包括:

[0092] 当接收到SIS系统的实时运行参数中的给煤机运行信号时,判断给煤机流量是否小于预设给煤机流量值或给煤机电流是否小于预设给煤机电流值;

[0093] 若是,则判断原煤仓煤位是否大于预设煤位值;

[0094] 若是,则判断为给煤机断煤事件;

[0095] 当接收到SIS系统的实时运行参数中的原煤仓煤位变化量/给煤机流量小于M0且原煤仓煤位大于预设煤位值时,判断为原煤仓蓬煤事件,其中,典型蓬煤工况时值 $<M0 <$ 正常不蓬煤时最小值,可根据需要进行设置。上述以监视给煤机流量或原煤仓煤位为主,用以表征原煤流动性。

[0096] 和/或判断接收到的SIS系统的实时运行参数中的燃烧器壁温和当前工况下的预设燃烧器壁温值间偏差值是否大于预设壁温偏差值;

[0097] 若是,则判断采集到的一次风管压力瞬间波动值是否在预设时间间隔内连续两次均大于预设波动值;

[0098] 若是,则判断为燃烧器回火事件;

[0099] 采集燃烧器壁温与风管的风粉温度、负荷的现场数据,通过数据驱动获得正常工况燃烧器壁温与风管风粉温度、负荷的对应函数曲线 f (风粉温度,负荷)和置信区间T1,采集故障工况时燃烧器壁温参数,结合置信区间T1,获得预设壁温偏差值T0,采集风管压力值,获得正常工况的波动区间P1和故障工况时的波动值P2,获得预设波动值P0, $P1 < P0 < P2$ 。判断是否延时预设时间间隔内一次风管压力瞬间波动值 $>P0$ 两次,预设时间间隔可设置为一分钟,计数两次以防止测点被误碰造成报警误发。

[0100] 和/或当第一预设时间段内接收到的SIS系统的实时运行参数中的任意测点的炉膛压力波动值大于预设压力波动值且任意测点的汽包水位波动值大于预设汽包水位波动值时,判断为炉膛燃烧波动事件;

[0101] 系统中一般设有多个炉膛压力测点和多个汽包水位测点,任意测点波动均可触发判据,第一预设时间段一般设置为10s以内,上述适用于亚临界液体排渣炉,可通过局部火检强度突然减弱进行辅助判断。对炉膛压力测点和汽包水位测点的个数不作限定,优选设有三个炉膛压力测点和两个汽包水位测点,在其他实施例中,也可以根据需要进行不同设置,均在本发明的保护范围内,上述方法通过监视炉膛压力波动和汽包水位波动,用以表征燃烧稳定性和炉膛掉焦情况。

[0102] 和/或判断接收到的SIS系统的实时运行参数中的换热面壁温是否大于第一预设温度且持续第一预设时间,若是,则判断为壁温长期超温事件;

[0103] 和/或判断接收到的SIS系统的实时运行参数中的再热蒸汽汽温是否小于第二预设温度且持续第二预设时间,若是,则判断为再热汽温长期低温事件;

[0104] 以监视换热面壁温、再热蒸汽汽温用以表征燃烧速度和反应,第一预设时间和第二预设时间一般为30分钟以上。

[0105] 和/或判断接收到的SIS系统的实时运行参数中的主蒸汽汽温是否小于第三预设温度且持续第三预设时间,若是,则判断为主蒸汽汽温长期低温事件;

[0106] 和/或判断第二预设时间段内接收到的SIS系统的实时运行参数的给煤量的平均燃料总量是否大于预设最大燃料出力,若是,则判断为燃料热值事件。

[0107] 第二预设时间段内的平均燃料总量接近设计最大燃料出力时,系统燃料调节余量不足,抗扰动能力不足,对电网调峰响应不足,往往会导致限出力或降出力运行,也是一种不安全状态,一般是燃料热值过低不能满足。第二预设时间段一般设置30分钟。

[0108] 优选地,燃料相关小微事件信息包括小微事件的事件名称、类型、发生时间和结束时间,对上述数据需按照排除测点异常和非正常工况进行数据清洗。

[0109] 通过监测小微事件的方法以判断控制小微事件,其基于实时数据采集,进行小微事件识别;在其他实施例中,可调取历史数据库进行回算,对历史数据上的小微事件进行识别,可通过数据驱动、机器学习算法对各小微事件进行建模。

[0110] 在一种实施例中,根据实时采集到的烟气污染物排放数据进行判断,当烟气污染物排放数据超出预设排放范围时得到环保报警信息具体包括:

[0111] 当实时采集到的烟气污染物排放数据中的粉尘排放浓度超出第一预设排放范围时,对粉尘排放超标的开始时间、粉尘排放浓度和结束时间进行记录,形成粉尘超标报警信息;

[0112] 当实时采集到的烟气污染物排放数据中的二氧化硫排放浓度超出第二预设排放范围时,对二氧化硫排放的开始时间、二氧化硫排放浓度和结束时间进行记录,形成二氧化硫超标报警信息;

[0113] 当实时采集到的烟气污染物排放数据中的氮氧化物排放浓度超出第二预设排放范围时,对氮氧化物排放的开始时间、氮氧化物排放浓度和结束时间进行记录,形成氮氧化物超标报警信息。

[0114] 系统可以自动从能耗、安全、环保等多维度对燃料掺烧进行评价,将各维度的复杂信息均整合成单一指标,评价信息和参数均由系统实时数据采集分析而来,实现在线分析,几乎不需要人工干预;从掺烧的实际结果入手,所有信息系统自动收集处理,排除人为干扰,可信度较高。评价指标进行整合,每个维度都只有一个最终指标,评价结果简明对使用者的专业技能要求低,适用性强。

[0115] 基于上述方法实施例,本发明还提供了一种系统实施例,该燃料掺烧评价系统包括:

[0116] 入炉煤掺烧信息处理模块,用于根据分别采集到的煤场的入炉煤掺配信息和生产信息系统中的入炉煤化验数据得到入炉煤掺烧信息;

[0117] 小微事件识别模块,用于将采集到的SIS系统的实时运行参数与小微事件预设特征参数范围比较,根据比较结果得到燃料相关小微事件信息;

[0118] 燃料综合耗差计算模块,用于根据SIS系统的实时运行参数计算得到实时燃料综合耗差,根据掺烧评价时间段计算得到当前掺烧评价时间段内的燃料综合耗差均值;

[0119] 环保报警信息处理模块,用于根据实时采集到的烟气污染物排放数据进行判断,当烟气污染物排放数据超出预设排放范围时得到环保报警信息;

[0120] 安全性和环保性评分模块,用于根据掺烧评价时间段获取当前掺烧评价时间段内

的入炉煤掺烧信息、燃料相关小微事件信息和环保报警信息,进行数据处理分别得到安全性评分和环保性评分;

[0121] 掺烧评价处理模块,用于根据安全性评分、燃料综合耗差均值和环保性评分进行判断,得到与入炉煤掺烧信息对应的掺烧评价结论。

[0122] 应用本发明提供的燃料掺烧评价方法及系统,根据掺烧评价时间段获取当前掺烧评价时间段内的入炉煤掺烧信息、燃料相关小微事件信息和环保报警信息,并根据SIS系统的实时运行参数计算得到实时燃料综合耗差,根据掺烧评价时间段计算得到当前掺烧评价时间段内的燃料综合耗差均值;根据掺烧评价时间段获取当前掺烧评价时间段内的入炉煤掺烧信息、燃料相关小微事件信息和环保报警信息,进行数据处理分别得到安全性评分和环保性评分;根据安全性评分、燃料综合耗差均值和环保性评分进行判断,得到与入炉煤掺烧信息对应的掺烧评价结论。上述方法及系统以现场既有测点为依据,实时采集数据进行分析,通过能耗、安全和环保多个维度对燃料掺烧进行评价,同时将各维度信息整合为单一指标,可实现在线分析,降低人力成本。

[0123] 具体的,燃料综合耗差计算模块具体用于:

[0124] 根据采集的SIS系统的实时运行参数通过对历史数据数据分析得到各个运行参数的目标值曲线;

[0125] 根据各个目标值曲线和各个运行参数分别计算各个运行参数的耗差值;

[0126] 根据获取的入炉煤信息和各个运行参数通过大数据统计算法得到煤质与各个运行参数的相关性因子,并根据预设相关性因子值对运行参数进行剔除;

[0127] 将剔除后的运行参数的耗差值与相关性因子加权求和得到实时燃料综合耗差。

[0128] 进一步地,小微事件识别模块具体包括:

[0129] 给煤机断煤事件识别单元,用于当接收到SIS系统的实时运行参数中的给煤机运行信号时,判断给煤机流量是否小于预设给煤机流量值或给煤机电流是否小于预设给煤机电流值;

[0130] 若是,则判断原煤仓煤位是否大于预设煤位值;

[0131] 若是,则判断为给煤机断煤事件;

[0132] 和/或燃烧器回火事件识别单元,用于判断接收到的SIS系统的实时运行参数中的燃烧器壁温和当前工况下的预设燃烧器壁温值间偏差值是否大于预设壁温偏差值;

[0133] 若是,则判断采集到的一次风管压力瞬间波动值是否在预设时间间隔内连续两次均大于预设波动值;

[0134] 若是,则判断为燃烧器回火事件;

[0135] 和/或当第一预设时间段内接收到的SIS系统的实时运行参数中的任意测点的炉膛压力波动值大于预设压力波动值且任意测点的汽包水位波动值大于预设汽包水位波动值时,判断为炉膛燃烧波动事件;

[0136] 和/或壁温长期超温事件识别单元,用于判断接收到的SIS系统的实时运行参数中的换热面壁温是否大于第一预设温度且持续第一预设时间,若是,则判断为壁温长期超温事件;

[0137] 和/或汽温长期低温事件识别单元,用于判断接收到的SIS系统的实时运行参数中的再热蒸汽汽温是否小于第二预设温度且持续第二预设时间,若是,则判断为再热汽温长

期低温事件；

[0138] 和/或判断接收到的SIS系统的实时运行参数中的主蒸汽汽温是否小于第三预设温度且持续第三预设时间,若是,则判断为主蒸汽汽温长期低温事件；

[0139] 和/或燃料热值事件识别单元,用于判断第二预设时间段内接收到的SIS系统的实时运行参数的给煤量的平均燃料总量是否大于预设最大燃料出力,若是,则判断为燃料热值低事件。

[0140] 更进一步地,环保报警信息处理模块具体用于：

[0141] 粉尘排放浓度报警单元,用于当实时采集到的烟气污染物排放数据中的粉尘排放浓度数据超出第一预设排放范围时,对粉尘排放超标的开始时间、粉尘排放浓度和结束时间进行记录,形成粉尘超标报警信息；

[0142] 二氧化硫报警单元,用于当实时采集到的烟气污染物排放数据中的二氧化硫排放浓度超出第二预设排放范围时,对二氧化硫排放的开始时间、二氧化硫排放浓度和结束时间进行记录,形成二氧化硫超标报警信息；

[0143] 氮氧化物报警单元,用于当实时采集到的烟气污染物排放数据中的氮氧化物排放浓度超出第二预设排放范围时,对氮氧化物排放的开始时间、氮氧化物排放浓度和结束时间进行记录,形成氮氧化物超标报警信息。

[0144] 本发明还提供了一种装置,包括存储器和处理器,其中：

[0145] 存储器,用于保存计算机程序；

[0146] 处理器,用于执行计算机程序,以实现如上述任一项实施例所述的燃料掺烧评价方法。

[0147] 专业人员还可以进一步意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0148] 结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块,或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器 (RAM)、内存、只读存储器 (ROM)、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、云服务器或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

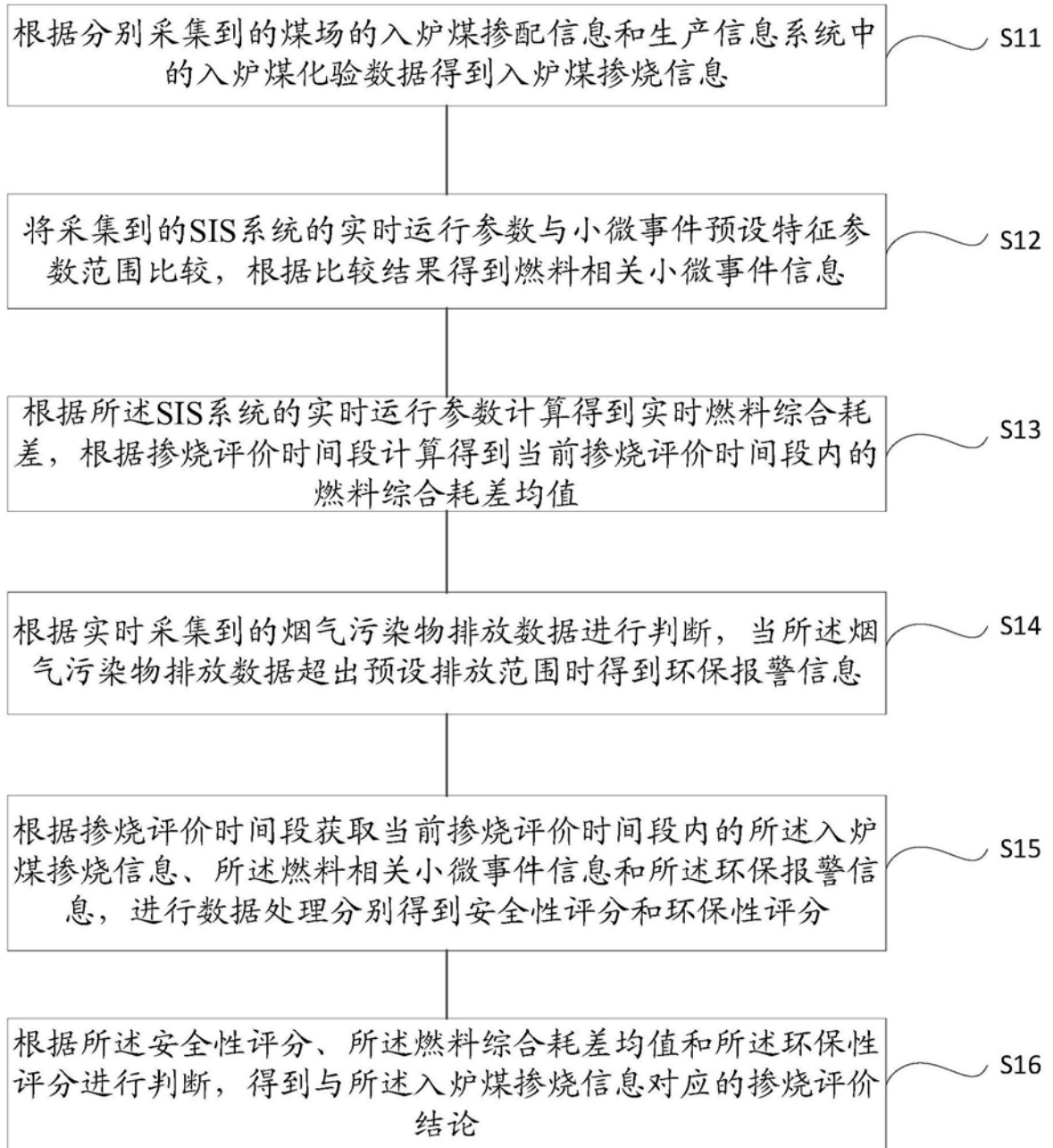


图1