



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115099510 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 23

(21) 申请号 202210789577.X

(22) 申请日 2022.07.06

(71) 申请人 山东钢铁集团永锋临港有限公司  
地址 276624 山东省临沂市临港经济开发区坪上镇中兴商务企业发展中心

(72) 发明人 董雪艳 林强 芮文斌 王学功  
王世泽 王飞翔

(74) 专利代理机构 山东辰华知识产权代理有限公司 37336  
专利代理师 霍英霞

(51) Int. Cl.

G06Q 10/04 (2012.01)

G06Q 10/06 (2012.01)

G06Q 50/06 (2012.01)

G06F 16/906 (2019.01)

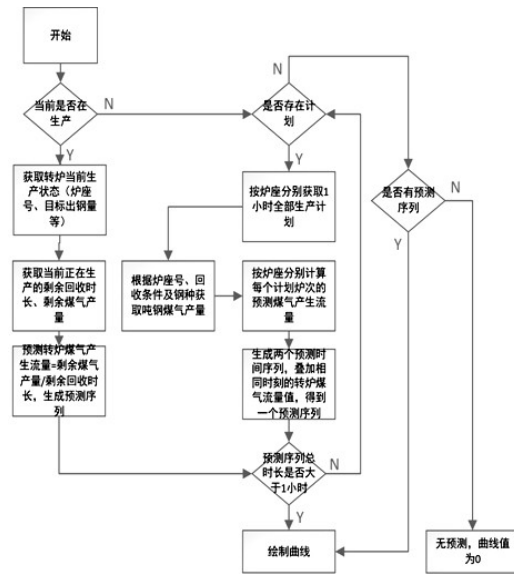
权利要求书2页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种转炉煤气预测平衡调度方法

(57) 摘要

本发明公开了一种转炉煤气预测平衡调度方法,所述方法具体如下:第一步,通过数据关联预测未来一小时转炉煤气产耗量;第二步,转炉煤气产生量预测,第三步,转炉煤气系统的动态调整,调整时,以转炉煤气柜容预测及调整为中心,通过对转炉柜煤气回收量及外供量预测,其预测计算公式为: $V_p = V_0 + V_{in} - V_o$ ,其中, $V_p$ 为转炉煤气柜容预测值, $V_0$ 为当前柜容, $V_{in}$ 为转炉煤气柜进气量, $V_o$ 为转炉煤气柜外供消耗量;本发明的转炉煤气预测平衡调度方法,通过协调全厂各仪表厂家进行设备统一量程、统一温度、统一压力等;收集大量数值分析,梳理每一数值所代表的生产状态,提供数据支持;并对数据进行处理后实现转炉煤气预测平衡调度。



1. 一种转炉煤气预测平衡调度方法,其特征在于:所述方法具体如下:

第一步,通过数据关联预测未来一小时转炉煤气产耗量;根据生产计划、能源计划与转炉煤气产量与耗量的仪表数据进行数据关联,根据各个转炉煤气发生设备的运行状态数据,对转炉煤气发生量数据进行分类,对于正常生产状态下的数据,将相同标准工况下的转炉煤气发生量数据进行归类标定;对于非正常生产状态下的数据,将相同非标准工况下的的转炉煤气发生量数据进行归类标定,从而预测未来一小时转炉煤气产耗量;

第二步,转炉煤气产生量预测,分别按炉座获取未来1小时转炉生产计划,根据每个计划炉次的炉座号、目标钢种、目标出钢量、班组和班别,找寻相同条件的吨钢煤气回收量;每炉煤气发生总量为:煤气产生总量=吨钢煤气产量\*目标出钢量,得到一个炉次的预测煤气产量,再根据以下公式:预测煤气产生流量=预测煤气产生总量/回收时长获得一个炉次的平均煤气产生流量将一小时内的两个转炉分别按照相同步骤进行计算,便可得到两组未来1小时的转炉煤气产生流量;再通过将两组数据相同时刻的流量值进行叠加,便可得到预测转炉煤气产生流量的预测曲线;

第三步,转炉煤气系统的动态调整,调整时,以转炉煤气柜容预测及调整为中心,通过对转炉柜煤气回收量及外供量预测,其预测计算公式为: $V_p = V_0 + V_{in} - V_o$ ,其中, $V_p$ 为转炉煤气柜容预测值, $V_0$ 为当前柜容, $V_{in}$ 为转炉煤气柜进气量, $V_o$ 为转炉煤气柜外供消耗量;计算时,先将第二步求得的转炉煤气产生流量预测曲线按照时间求积分,即可得到以时间排列的转炉煤气产生量曲线;其次,将煤气外供消耗流量也按照时间求积分,即可得到以时间排列的转炉煤气消耗量曲线;计算时,先计算柜容变化量,其具体为: $\Delta V = V_{in} - V_o$ , $\Delta V$ 即为柜容变化量;

$V_0, V_o$ 作为柜容变化量曲线的初始相位,获取到当前时刻的柜容 $V_0$ ,作为柜容变化量曲线的初始相位,与柜容的变化量 $\Delta V$ 进行逻辑运算: $V_{predict} = V_0 + \Delta V$ , $V_{predict}$ 即为煤气柜容预测曲线;最终得到的曲线即为煤气柜容预测曲线,根据预测曲线对柜容调整量进行预测,预测柜容与设定的柜容上下限值 $L_{max}, L_{min}$ 进行比较,通过预设的调整规则,提供锅炉负荷调整建议,同时提供负荷调整后的柜容曲线,计算方法同上;预设规则为根据预测周期内柜容高点、低点与柜容控制预设值之间的关系认为设定。

2. 根据权利要求1所述的转炉煤气预测平衡调度方法,其特征在于:所述预测曲线具体流程如下:

当前是否在生产,如果没有,则继续判断是否存在计划,如果没有,则继续判断是否有预测序列,如果没有,则输出无预测,曲线值为0;

如果有预测序列,则绘制预测曲线;

如果存在计划,则按炉座分别获取1h全部生产计划,接着,根据炉座号、回收条件及钢种获取吨钢煤气产量,接着,按炉座分别计算每个计划炉次的预测煤气产生流量;接着,生成两个预测时间序列,叠加相同时刻的转炉煤气流量值,得到一个预测序列,并进行预测序列总时长是否大于1h判断,如果大于1h,则绘制预测曲线,如果不大于1h,则重新返回到是否存在计划判断;

如果存在生产,则获取转炉当前生产状态(炉座号、目标出钢量),接着获取当前正在生产的剩余回收时长和剩余煤气产量,并预测转炉煤气产生流量=剩余煤气产量/剩余回收时

长,生产预测序列,并进行预测序列总时长是否大于1h判断,如果大于1h,则绘制预测曲线,如果不大于1h,则重新返回到是否存在计划判断。

## 一种转炉煤气预测平衡调度方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种转炉煤气调度方法,具体涉及一种转炉煤气预测平衡调度方法,属于转炉煤气调度技术领域。

### 背景技术

[0002] 转炉煤气是钢铁企业内部中等热值的气体燃料,可与焦炉煤气、高炉煤气、发生炉煤气配合成各种不同热值的混合煤气使用,目前各企业有独立生产计划预测、独立能源计划预测、独立煤气柜容预测、独立转炉煤气产量预测、独立转炉煤气耗量预测,受已有设备与前期规划限制无法实现动态平衡预测功能;其具体表现为:1、生产计划、能源计划、转炉煤气柜、转炉煤气产量、转炉煤气耗量关系无法连接;2、转炉煤气柜、转炉煤气产量、转炉煤气耗量测量仪表厂家不同、温压不同、量程不同无法做到仪表统一。

### 发明内容

[0003] 为解决上述问题,本发明提出了一种转炉煤气预测平衡调度方法,获取各个转炉煤气发生设备的主要运行指标数据和运行状态数据,运用滤波方法把干扰转炉煤气数据进行剔除,并对数据进行处理后实现转炉煤气预测平衡调度。

[0004] 本发明的转炉煤气预测平衡调度方法,所述方法具体如下:

第一步,通过数据关联预测未来一小时转炉煤气产耗量;根据生产计划(炉次号、钢种、出钢温度、连铸拉速状态)、能源计划与转炉煤气产量与耗量的仪表数据进行数据关联,根据各个转炉煤气发生设备的运行状态数据,对转炉煤气发生量数据进行分类(加废钢、兑铁、吹氧、回收、取样、出钢、溅渣、倒渣),对于正常生产状态下的数据,将相同标准工况下的转炉煤气发生量数据进行归类标定;对于非正常生产状态下的数据,将相同非标准工况下的的转炉煤气发生量数据进行归类标定,从而预测未来一小时转炉煤气产耗量;

第二步,转炉煤气产生量预测,分别按炉座获取未来1小时转炉生产计划,根据每个计划炉次的炉座号、目标钢种、目标出钢量、班组和班别,找寻相同条件的吨钢煤气回收量;每炉煤气发生总量为:煤气产生总量=吨钢煤气产量\*目标出钢量,得到一个炉次的预测煤气产量,再根据以下公式:预测煤气产生流量=预测煤气产生总量/回收时长获得一个炉次的平均煤气产生流量将一小时内的两个转炉分别按照相同步骤进行计算,便可得到两组未来1小时的转炉煤气产生流量;再通过将两组数据相同时刻的流量值进行叠加,便可得到预测转炉煤气产生流量的预测曲线;

第三步,转炉煤气系统的动态调整,调整时,以转炉煤气柜容预测及调整为中心,通过对转炉柜煤气回收量及外供量预测,其预测计算公式为: $V_p = V_0 + V_{in} - V_o$ ,其中, $V_p$ 为转炉煤气柜柜容预测值, $V_0$ 为当前柜容, $V_{in}$ 为转炉煤气柜进气量, $V_o$ 为转炉煤气柜外供消耗量;计算时,先将第二步求得的转炉煤气产生流量预测曲线按照时间求积分,即可得到以时间排列的转炉煤气产生量曲线;其次,将煤气外供消耗流量也按照时间求积分,即可得到以时间排列的转炉煤气消耗量曲线;计算时,先计算柜容变化量,其具体为: $\Delta V = V_{in} - V_o$ , $\Delta V$  即

为柜容变化量；

$V_0, V_0$  作为柜容变化量曲线的初始相位, 获取到当前时刻的柜容  $V_0$ , 作为柜容变化量曲线的初始相位, 与柜容的变化量  $\Delta V$  进行逻辑运算:  $V_{predict} = V_0 + \Delta V$ ,  $V_{predict}$  即为煤气柜容预测曲线; 最终得到的曲线即为煤气柜容预测曲线, 根据预测曲线对柜容调整量进行预测, 预测柜容与设定的柜容上下限值  $L_{max}, L_{min}$  进行比较, 通过预设的调整规则, 提供锅炉负荷调整建议, 同时提供负荷调整后的柜容曲线, 计算方法同上; 预设规则为根据预测周期内柜容高点、低点与柜容控制预设值之间的关系认为设定。

[0005] 进一步地, 所述预测曲线具体流程如下:

当前是否在生产, 如果没有, 则继续判断是否存在计划, 如果没有, 则继续判断是否有预测序列, 如果没有, 则输出无预测, 曲线值为 0;

如果有预测序列, 则绘制预测曲线;

如果存在计划, 则按炉座分别获取 1h 全部生产计划, 接着, 根据炉座号、回收条件及钢种获取吨钢煤气产量, 接着, 按炉座分别计算每个计划炉次的预测煤气产生流量; 接着, 生成两个预测时间序列, 叠加相同时刻的转炉煤气流量值, 得到一个预测序列, 并进行预测序列总时长是否大于 1h 判断, 如果大于 1h, 则绘制预测曲线, 如果不大于 1h, 则重新返回到是否存在计划判断;

如果存在生产, 则获取转炉当前生产状态 (炉座号、目标出钢量), 接着获取当前正在生产的剩余回收时长和剩余煤气产量, 并预测转炉煤气产生流量 = 剩余煤气产量 / 剩余回收时长, 生产预测序列, 并进行预测序列总时长是否大于 1h 判断, 如果大于 1h, 则绘制预测曲线, 如果不大于 1h, 则重新返回到是否存在计划判断。

[0006] 与现有技术相比, 本发明的转炉煤气预测平衡调度方法, 通过协调全厂各仪表厂家进行设备统一量程、统一温度、统一压力等; 收集大量数值分析, 梳理每一数值所代表的生产状态, 提供数据支持; 并对数据进行处理后实现转炉煤气预测平衡调度。

## 附图说明

[0007] 图1为本发明的柜容调整初始规则示意图。

[0008] 图2为本发明的转炉煤气产生量预测流程图。

## 具体实施方式

[0009] 实施例1:

如图1和图2所示的转炉煤气预测平衡调度方法, 所述方法具体如下:

第一步, 通过数据关联预测未来一小时转炉煤气产耗量; 根据生产计划 (炉次号、钢种、出钢温度、连铸拉速状态)、能源计划与转炉煤气产量与耗量的仪表数据进行数据关联, 根据各个转炉煤气发生设备的运行状态数据, 对转炉煤气发生量数据进行分类 (加废钢、兑铁、吹氧、回收、取样、出钢、溅渣、倒渣), 对于正常生产状态下的数据, 将相同标准工况下的转炉煤气发生量数据进行归类标定; 对于非正常生产状态下的数据, 将相同非标准工况下的的转炉煤气发生量数据进行归类标定, 从而预测未来一小时转炉煤气产耗量;

第二步, 转炉煤气产生量预测, 分别按炉座获取未来1小时转炉生产计划, 根据每

个计划炉次的炉座号、目标钢种、目标出钢量、班组和班别,找寻相同条件的吨钢煤气回收量;每炉煤气发生总量为:煤气产生总量=吨钢煤气产量\*目标出钢量,得到一个炉次的预测煤气产量,再根据以下公式:预测煤气产生流量=预测煤气产生总量/回收时长获得一个炉次的平均煤气产生流量将一小时内的两个转炉分别按照相同步骤进行计算,便可得到两组未来1小时的转炉煤气产生流量;再通过将两组数据相同时刻的流量值进行叠加,便可得到预测转炉煤气产生流量的预测曲线;

第三步,转炉煤气系统的动态调整,调整时,以转炉煤气柜容预测及调整为中心,通过对转炉煤气回收量及外供量预测,其预测计算公式为: $V_p = V_0 + V_{in} - V_o$ ,其中, $V_p$ 为转炉煤气柜容预测值, $V_0$ 为当前柜容, $V_{in}$ 为转炉煤气柜进气量, $V_o$ 为转炉煤气柜外供消耗量;计算时,先将第二步求得的转炉煤气产生流量预测曲线按照时间求积分,即可得到以时间排列的转炉煤气产生量曲线;其次,将煤气外供消耗流量也按照时间求积分,即可得到以时间排列的转炉煤气消耗量曲线;计算时,先计算柜容变化量,其具体为: $\Delta V = V_{in} - V_o$ , $\Delta V$ 即为柜容变化量;

$V_o, V_o$ 作为柜容变化量曲线的初始相位,获取到当前时刻的柜容 $V_o$ ,作为柜容变化量曲线的初始相位,与柜容的变化量 $\Delta V$ 进行逻辑运算: $V_{predict} = V_o + \Delta V$ , $V_{predict}$ 即为煤气柜容预测曲线;最终得到的曲线即为煤气柜容预测曲线,根据预测曲线对柜容调整量进行预测,预测柜容与设定的柜容上下限值 $L_{max}, L_{min}$ 进行比较,通过预设的调整规则,提供锅炉负荷调整建议,同时提供负荷调整后的柜容曲线,计算方法同上;预设规则为根据预测周期内柜容高点、低点与柜容控制预设值之间的关系认为设定,其设定的原始规则如附图1所示,具体规则可结合实际情况调整。

[0010] 如图2所示,所述预测曲线具体流程如下:

当前是否在生产,如果没有,则继续判断是否存在计划,如果没有,则继续判断是否有预测序列,如果没有,则输出无预测,曲线值为0;

如果有预测序列,则绘制预测曲线;

如果存在计划,则按炉座分别获取1h全部生产计划,接着,根据炉座号、回收条件及钢种获取吨钢煤气产量,接着,按炉座分别计算每个计划炉次的预测煤气产生流量;接着,生成两个预测时间序列,叠加相同时刻的转炉煤气流量值,得到一个预测序列,并进行预测序列总时长是否大于1h判断,如果大于1h,则绘制预测曲线,如果不大于1h,则重新返回到是否存在计划判断;

如果存在生产,则获取转炉当前生产状态(炉座号、目标出钢量),接着获取当前正在生产的剩余回收时长和剩余煤气产量,并预测转炉煤气产生流量=剩余煤气产量/剩余回收时长,生产预测序列,并进行预测序列总时长是否大于1h判断,如果大于1h,则绘制预测曲线,如果不大于1h,则重新返回到是否存在计划判断。

[0011] 上述实施例,仅是本发明的较佳实施方式,故凡依本发明专利申请范围所述的构造、特征及原理所做的等效变化或修饰,均包括于本发明专利申请范围内。

序号	柜容第 1 高点高于上限	柜容第 2 高点高于上限	柜容第 1 低点低于下限	柜容第 2 低点低于下限	调整量
1	X	X	X	X	不调整
2	√	√	X	X	最高点-上限
3	...	...	...	...	...

图1

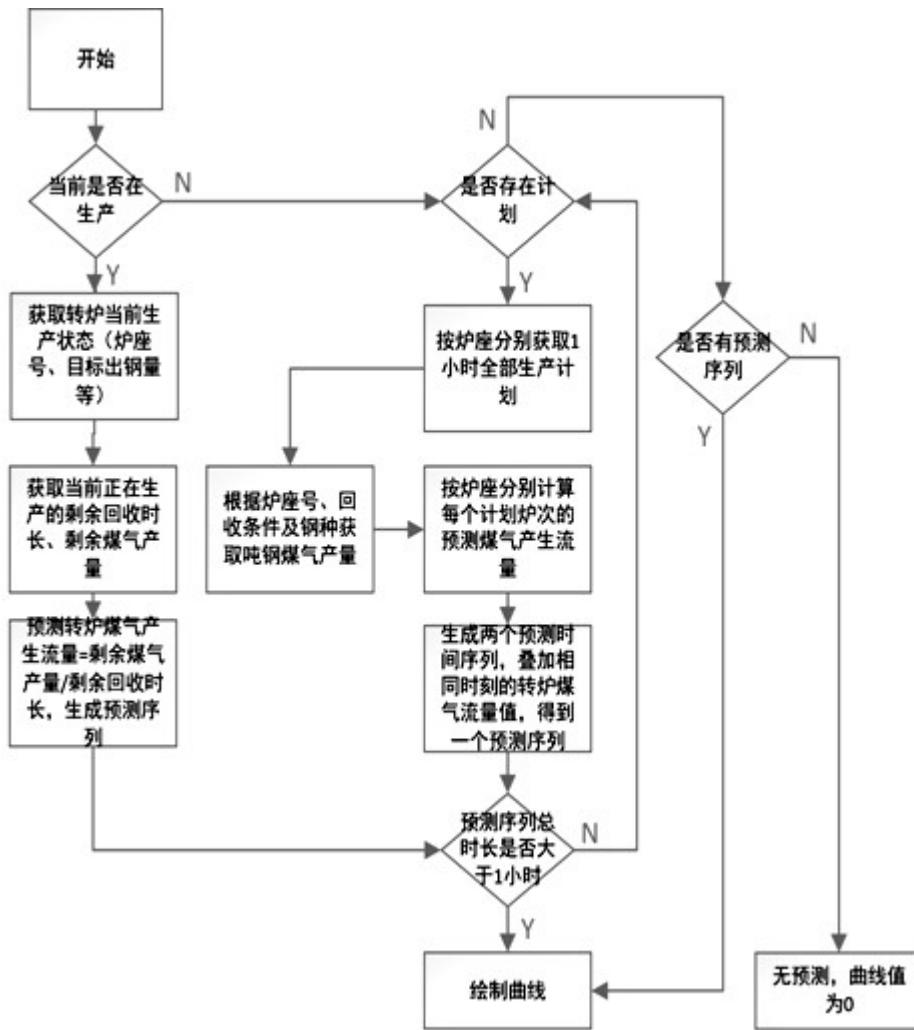


图2