



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102096404 A

(43) 申请公布日 2011.06.15

(21) 申请号 201010617639.6

(22) 申请日 2010.12.31

(71) 申请人 中冶南方工程技术有限公司

地址 430223 湖北省武汉市东湖新技术开发区大学园路 33 号

(72) 发明人 吴晨 徐岸非 张骋杰

(74) 专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限公司 11228

代理人 张瑾

(51) Int. Cl.

G05B 19/418 (2006.01)

C21B 7/00 (2006.01)

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

无料钟串罐炉顶炉料软件跟踪器及其控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种无料钟串罐炉顶炉料软件跟踪器及其控制方法，该软件跟踪器包括有：时间检测模块，用于检测无料钟串罐炉顶各个工艺流程的起止时刻以确定各个工艺流程的时间长度；参数设定模块，用于设定各个工艺流程的参考时间；时间比较模块，用于对各个工艺流程的实际时间长度与所设定的参考时间进行比较；报警模块，用于当各个工艺流程实际的时间长度超过所设定的参考时间时，发出报警信号；及设备优化模块，用于当所述报警模块发出报警信号后对所述无料钟串罐炉顶系统的设备进行优化以便使各个工艺流程的时间长度控制在所设定的参考时间内。借由本发明可实现对炉料在串罐炉顶中的各种状态进行监控的效果，可以达到优化设备动作时序的目的。



1. 一种无料钟串罐炉顶炉料软件跟踪器，其特征在于，其用于无料钟串罐炉顶系统，对炉顶系统工艺流程进行监控，所述无料钟串罐炉顶炉料软件跟踪器包括有上料罐软件跟踪器、下料罐软件跟踪器及槽下软件跟踪器，所述上料罐软件跟踪器、下料罐软件跟踪器及槽下软件跟踪器均包括：

时间检测模块，其用于检测无料钟串罐炉顶各个工艺流程的起止时刻以确定各个工艺流程的时间长度；

参数设定模块，其用于设定各个工艺流程的参考时间；

时间比较模块，其用于对各个工艺流程的实际时间长度与所设定的参考时间进行比较；

报警模块，其用于当各个工艺流程实际的时间长度超过所设定的参考时间时，发出报警信号；及

设备优化模块，其用于当所述报警模块发出报警信号后对所述无料钟串罐炉顶系统的设备进行优化以便使各个工艺流程的时间长度控制在所设定的参考时间内。

2. 一种用权利要求 1 所述的无料钟串罐炉顶炉料软件跟踪器对无料钟串罐炉顶系统的工艺流程进行控制的方法，其特征在于，该方法包括有：

(1) 由槽下系统软件计算生成槽下软件跟踪器，当槽下系统向高炉炉顶排料时，所述槽下软件跟踪器实时跟踪料批当前的位置；

(2) 当料批到达炉顶后，炉顶系统会收到槽下系统发送过来的料头到达信号，炉顶系统启动上料罐软件跟踪器；

(3) 通过所述上料罐软件跟踪器的时间检测模块检测上料罐的各个工艺流程的起止时刻，计算各个工艺流程的时间长度；

(4) 通过所述上料罐软件跟踪器的参数设定模块设定各个工艺流程的参考时间；

(5) 通过所述上料罐软件跟踪器的时间比较模块对其中一个工艺流程的实际时间长度与所设定的相应参考时间进行比较；

(6) 当工艺流程实际的时间长度超过所设定的参考时间时，所述上料罐软件跟踪器的报警模块发出报警信号，同时启动所述上料罐软件跟踪器的设备优化模块对设备进行优化以便使各个工艺流程的时间长度控制在设定的参考时间内，并重复步骤(5)，通过所述上料罐软件跟踪器的时间比较模块对下一个工艺流程的实际时间长度与所设定的相应参考时间进行比较；

(7) 当上料罐的上闸门完全关闭后，炉顶系统启动下料罐软件跟踪器；

(8) 通过所述下料罐软件跟踪器的时间检测模块检测下料罐的各个工艺流程的起止时刻，计算各个工艺流程的时间长度；

(9) 通过所述下料罐软件跟踪器的参数设定模块设定各个工艺流程的参考时间；

(10) 通过所述下料罐软件跟踪器的时间比较模块对其中一个工艺流程的实际时间长度与所设定的相应参考时间进行比较；

(11) 当工艺流程实际的时间长度超过所设定的参考时间时，所述下料罐软件跟踪器的报警模块发出报警信号，同时启动所述下料罐软件跟踪器的设备优化模块对设备进行优化以便使各个工艺流程的时间长度控制在设定的参考时间内，并重复步骤(10)，通过所述下料罐软件跟踪器的时间比较模块对下一个工艺流程的实际时间长度与所设定的相应参考

时间进行比较；

(12) 完成高炉炉顶系统的装料及排料过程。

3. 如权利要求 2 所述的无料钟串罐炉顶炉料软件跟踪器的控制方法，其特征在于，所述步骤 (3) 中上料罐的各个工艺流程的起止时刻包括有：

料批到达炉顶的时刻；

料批完全进入炉顶的时刻；

上闸门开始打开的时刻；

上闸门完全打开的时刻；

开始关闭上料闸的时刻；及

上料闸完全关闭，结束上料罐跟踪器的时刻。

4. 如权利要求 2 所述的无料钟串罐炉顶炉料软件跟踪器的控制方法，其特征在于，所述步骤 (8) 中下料罐的各个工艺流程的起止时刻包括有：

上闸门完全关闭的时刻；

下料罐冲压完毕的时刻；

探尺到料线的时刻；

下闸门开始打开的时刻；

下闸门完全打开的时刻；

下闸门开始关闭的时刻；

下闸门完全关闭的时刻；及

下料罐泄压完毕的时刻。

5. 如权利要求 3 所述的无料钟串罐炉顶炉料软件跟踪器的控制方法，其特征在于，所述料批完全进入炉顶的时刻与所述上闸门开始打开的时刻之间的时间段为批料在上料罐中存放的时间长度，该批料在上料罐中存放的时间长度为零；所述料批到达炉顶的时刻与所述料批完全进入炉顶的时刻之间的时间段为批料进入上料罐的时间长度，当上料罐装料的同时打开上闸门，料批完全进入炉顶时上闸门完全打开。

## 无料钟串罐炉顶炉料软件跟踪器及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明有关一种高炉炉顶系统的软件跟踪器及其控制方法,特别是指一种能够对炉顶系统的工艺流程进行监控,对设备动作时序进行优化的无料钟串罐炉顶炉料软件跟踪器及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 高炉炉顶系统装料能力是考核高炉综合性能的重要指标之一,装料能力将直接影响到高炉的产量及高炉的顺利运行。影响高炉炉顶系统装料能力的因素较多,其中设备的动作工艺流程影响比较明显。随着炉顶自动化程序的成熟,工艺设备的功能越来越完善,但工艺设备的动作时序变动较少。目前对各工艺流程缺乏有效的监控,因此缺少各工艺环节中的直观的数据,往往忽略掉了工艺设备动作时序中可以优化的环节。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的主要目的在于提供一种能够对炉顶系统工艺流程进行监控,对设备动作时序进行优化的无料钟串罐炉顶炉料软件跟踪器及其控制方法。

[0004] 为达到上述目的,本发明提供一种无料钟串罐炉顶炉料软件跟踪器,其用于无料钟串罐炉顶系统,对炉顶系统工艺流程进行监控,所述无料钟串罐炉顶炉料软件跟踪器包括有上料罐软件跟踪器、下料罐软件跟踪器及槽下软件跟踪器,所述上料罐软件跟踪器、下料罐软件跟踪器及槽下软件跟踪器均包括:

[0005] 时间检测模块,其用于检测无料钟串罐炉顶各个工艺流程的起止时刻以确定各个工艺流程的时间长度;

[0006] 参数设定模块,其用于设定各个工艺流程的参考时间;

[0007] 时间比较模块,其用于对各个工艺流程的实际时间长度与所设定的参考时间进行比较;

[0008] 报警模块,其用于当各个工艺流程实际的时间长度超过所设定的参考时间时,发出报警信号;及

[0009] 设备优化模块,其用于当所述报警模块发出报警信号后对所述无料钟串罐炉顶系统的设备进行优化以便使各个工艺流程的时间长度控制在所设定的参考时间内。

[0010] 本发明还提供一种无料钟串罐炉顶炉料软件跟踪器的控制方法,该方法包括有:

[0011] (1) 由槽下系统软件计算生成槽下软件跟踪器,当槽下系统向高炉炉顶排料时,所述槽下软件跟踪器实时跟踪料批当前的位置;

[0012] (2) 当料批到达炉顶后,炉顶系统会收到槽下系统发送过来的料头到达信号,炉顶系统启动上料罐软件跟踪器;

[0013] (3) 通过所述上料罐软件跟踪器的时间检测模块检测上料罐的各个工艺流程的起止时刻,计算各个工艺流程的时间长度;

[0014] (4) 通过所述上料罐软件跟踪器的参数设定模块设定各个工艺流程的参考时间;

[0015] (5) 通过所述上料罐软件跟踪器的时间比较模块对其中一个工艺流程的实际时间长度与所设定的相应参考时间进行比较；

[0016] (6) 当工艺流程实际的时间长度超过所设定的参考时间时，所述上料罐软件跟踪器的报警模块发出报警信号，同时启动所述上料罐软件跟踪器的设备优化模块对设备进行优化以便使各个工艺流程的时间长度控制在设定的参考时间内，并重复步骤(5)，通过所述上料罐软件跟踪器的时间比较模块对下一个工艺流程的实际时间长度与所设定的相应参考时间进行比较；

[0017] (7) 当上料罐的上闸门完全关闭后，炉顶系统启动下料罐软件跟踪器；

[0018] (8) 通过所述下料罐软件跟踪器的时间检测模块检测下料罐的各个工艺流程的起止时刻，计算各个工艺流程的时间长度；

[0019] (9) 通过所述下料罐软件跟踪器的参数设定模块设定各个工艺流程的参考时间；

[0020] (10) 通过所述下料罐软件跟踪器的时间比较模块对其中一个工艺流程的实际时间长度与所设定的相应参考时间进行比较；

[0021] (11) 当工艺流程实际的时间长度超过所设定的参考时间时，所述下料罐软件跟踪器的报警模块发出报警信号，同时启动所述下料罐软件跟踪器的设备优化模块对设备进行优化以便使各个工艺流程的时间长度控制在设定的参考时间内，并重复步骤(10)，通过所述下料罐软件跟踪器的时间比较模块对下一个工艺流程的实际时间长度与所设定的相应参考时间进行比较；

[0022] (12) 完成高炉炉顶系统的装料及排料过程。

[0023] 所述步骤(3)中上料罐的各个工艺流程的起止时刻包括有：

[0024] 料批到达炉顶的时刻；

[0025] 料批完全进入炉顶的时刻；

[0026] 上闸门开始打开的时刻；

[0027] 上闸门完全打开的时刻；

[0028] 开始关闭上料闸的时刻；及

[0029] 上料闸完全关闭，结束上料罐跟踪器的时刻。

[0030] 所述步骤(8)中下料罐的各个工艺流程的起止时刻包括有：

[0031] 上闸门完全关闭的时刻；

[0032] 下料罐冲压完毕的时刻；

[0033] 探尺到料线的时刻；

[0034] 下闸门开始打开的时刻；

[0035] 下闸门完全打开的时刻；

[0036] 下闸门开始关闭的时刻；

[0037] 下闸门完全关闭的时刻；及

[0038] 下料罐泄压完毕的时刻。

[0039] 优选地，所述料批完全进入炉顶的时刻与所述上闸门开始打开的时刻之间的时间段为批料在上料罐中存放的时间长度，该批料在上料罐中存放的时间长度为零；所述料批到达炉顶的时刻与所述料批完全进入炉顶的时刻之间的时间段为批料进入上料罐的时间长度，当上料罐装料的同时打开上闸门，料批完全进入炉顶时上闸门完全打开。

[0040] 借由本发明无料钟串罐炉顶炉料软件跟踪器及其控制方法,可对炉料在串罐炉顶中的各种状态进行监控,可以达到优化设备动作时序,并能在炉料处于异常状态时及时给出报警信号的效果,提高高炉炉顶的工作效率。

### 附图说明

[0041] 图 1 为本发明中的上料罐软件跟踪器的时序图之一;

[0042] 图 2 为本发明中的上料罐软件跟踪器的时序图之二;

[0043] 图 3 为本发明中的下料罐软件跟踪器的时序图。

### 具体实施方式

[0044] 为便于对本发明的实施方法及达到的效果有进一步的了解,现配合附图并举较佳实施例详细说明如下。

[0045] 无料钟串罐炉顶分为上料罐(受料罐)和下料罐(称重罐)。槽下系统将炉料通过主皮带运送至上料罐,当下料罐满足装料条件时,将上料罐内的上闸门打开,炉料从上料罐装入下料罐。此时炉料在下料罐中等待料线,在等待的过程中,需要对下料罐进行冲压,到达料线后,将下料罐内的下闸门打开,炉料按照已经设定好的角度和时间被布料器抛洒到高炉内,这样便完成了一次布料过程。在此过程中,分别对上料罐及下料罐建立一个或多个软件跟踪器,即上料罐软件跟踪器与下料罐软件跟踪器,对炉顶的装料、排料、冲压,泄压等状态进行跟踪。

[0046] 当槽下系统向高炉炉顶排料时,槽下系统会自动给料批生成一个槽下软件跟踪器,此跟踪器由槽下系统软件计算生成,能够实时跟踪料批当前的位置。当料批到达炉顶后,炉顶系统会收到槽下系统发送过来的料头到达信号,这时炉顶系统便会启动上料罐软件跟踪器。

[0047] 本发明中的软件跟踪器包括有时间检测模块、参数设定模块、时间比较模块、报警模块及设备优化模块。该时间检测模块用于检测无料钟串罐炉顶各个工艺流程的起止时刻以确定各个工艺流程的时间长度,根据参数设定模块设定各个工艺流程的参考时间,通过时间比较模块对各个工艺流程的实际时间长度与所设定的参考时间进行比较,当工艺流程实际的时间长度超过所设定的参考时间时,报警模块发出报警信号,同时启动设备优化模块对设备进行优化以便使各个工艺流程的时间长度控制在设定的参考时间内,借此提高无料钟串罐炉顶的装料及排料效率。

[0048] 如图 1 所示,通过上料罐软件跟踪器的时间检测模块分别检测出:1 为料批到达炉顶的时刻;2 为料批完全进入炉顶的时刻;3 为上闸门开始打开的时刻;4 为上闸门完全打开的时刻;5 为开始关闭上料闸的时刻;6 为上料闸完全关闭,结束上料罐跟踪器的时刻。

[0049] 从上料罐软件跟踪器上可以清楚的了解到本批料在上料罐的情况,包括以下 5 个时间段:

[0050]  $T_{s1}$  为本批料进入上料罐的时间长度,这个时间的长短主要取决于槽下系统闸门的开度、排料的方式和皮带的宽度;

[0051]  $T_{sw}$  为本批料在上料罐中存放的时间长度,当下料罐还不具备装料条件时,槽下系统发送过来的料批将会先存放到上料罐中,一旦下料罐具备装料条件后,料批将会由上料

罐转移到下料罐；

[0052]  $T_{so}$  为开启上闸门的时间长度，这个时间的长短主要取决于液压系统的压力及阀门设备的工作情况；

[0053]  $T_{sz}$  为上料罐往下料罐装料的时间长度，这个时间的长短取决于料批的品种、重量及上闸门的口径；

[0054]  $T_{sc}$  为关闭上闸门的时间长度，这个时间的长短主要取决于液压系统的压力及阀门设备的工作情况；

[0055] 上料罐软件跟踪器启动后，将分别对这几个时间进行记录，明确的显示出料批现在所处的状态。每个工艺流程的时间段同样可以根据生产经验由参数设定模块设定一参考时间，启动时间比较模块，一旦时间段长度超过设定的参考时间时，启动上料罐软件跟踪器的报警模块，系统自动在画面上给出报警，提示装料过程存在问题。比如，给  $T_{sz}$  设定一时间  $t_s$ ，但实际给下料罐装料的时间大于  $t_s$ ，说明此过程中存在问题，有可能是上闸门卡料了，这时系统便会报警，此时启动上料罐软件跟踪器的设备优化模块对上闸门做出处理。

[0056] 从上料罐跟踪器上还能看出，当  $T_{sw} = 0$  时，此时序过程便可以优化为如图 2 所示。在上料罐装料的同时，考虑到上闸门的打开时间，这时可以提前打开上闸门，这样便减少了炉顶系统的装料时间。

[0057] 当上闸门完全关闭后，这时炉顶系统便会启动下料罐软件跟踪器。

[0058] 如图 3 所示，通过下料罐软件跟踪器的时间检测模块分别检测出：1' 为上闸门完全关闭的时刻；2' 为下料罐冲压完毕的时刻；3' 为探尺到料线的时刻；4' 为下闸门开始打开的时刻；5' 为下闸门完全打开的时刻；6' 为下闸门开始关闭的时刻；7' 为下闸门完全关闭的时刻；8' 为下料罐泄压完毕的时刻。

[0059]  $T_{xp}$  为本批料的冲压时间长度，这个时间的长短主要取决于炉顶系统采用的冲压方式以及冲压气体压力的大小；

[0060]  $T_{xw}$  为本批料在下料罐中存放的时间长度，这个时间的长短主要取决于高炉系统的炉况；

[0061]  $T_{xt}$  为探尺提尺的时间长度，这个时间的长短主要取决于料线的设定及提尺的速度；

[0062]  $T_{xo}$  为开启下闸门的时间长度，这个时间的长短主要取决于液压系统的压力及阀门设备的工作情况；

[0063]  $T_{xb}$  为本批料的布料时间长度，这个时间的长短主要取决于本批料的布料矩阵设定方式；

[0064]  $T_{xc}$  为关闭下闸门的时间长度，这个时间的长短主要取决于液压系统的压力及阀门设备的工作情况；

[0065]  $T_{xf}$  为泄压的时间长度，这个时间的长短主要取决于炉顶压力的大小。

[0066] 下料罐软件跟踪器启动后，将分别对这几个时间进行记录，明确的显示出料批现在所处的状态。同样每个工艺程序的时间段可以根据生产经验由参数设定模块设定一参考时间，一旦时间段长度超过设定的参考时间时，启动下料罐软件跟踪器的报警模块，系统自动在画面上给出报警，提示装料或布料过程存在问题，此时启动下料罐软件跟踪器的设备优化模块对相应设备做出处理。

[0067] 通过无料钟串罐炉顶炉料软件跟踪器的建立,可以很清楚的了解料批的具体情况,及时给出报警状态,优化动作时序。上料罐与下料罐的软件跟踪器可以跟槽下软件跟踪器相配合,这样便可以减少主皮带停止次数,较快上料节奏,提高上料能力。

[0068] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。

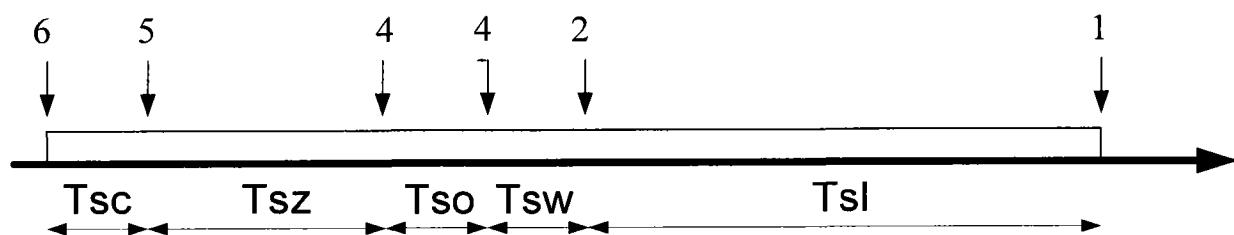


图 1

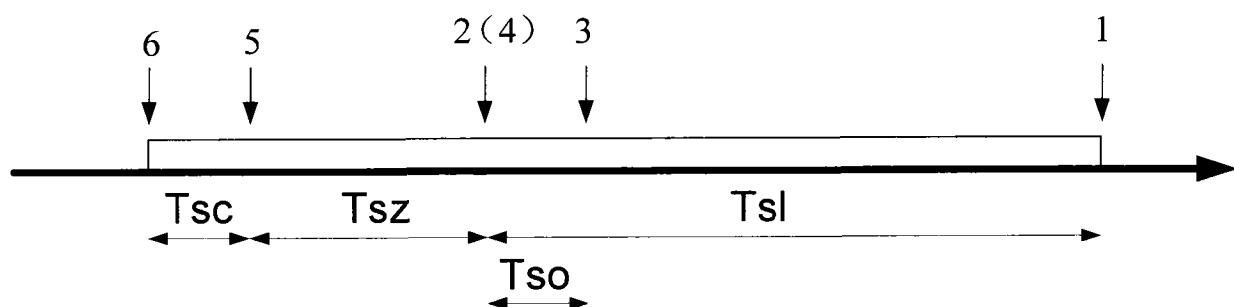


图 2

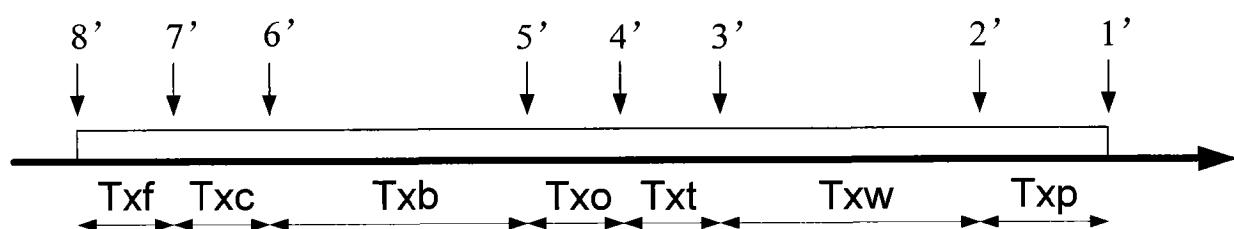


图 3