(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104232846 B
(45)授权公告日 2016.05.25

(21)申请号 201410478725.1

(22)申请日 2014.09.19

(73)专利权人 马钢(集团)控股有限公司
地址 243000 安徽省马鞍山市雨山区九华西路8号
专利权人 马鞍山钢铁股份有限公司

(72)发明人 徐兆春 吴代平 方伟 胡以元 杨正武 袁东明 章香林 胡丹 肖倩 徐飞

(74)专利代理机构 马鞍山市金桥专利代理有限公司 34111
代理人 阮爱农

(51)Int.Cl.
C21C 7/10(2006.01)
F17D 1/06(2006.01)

(56)对比文件
CN 204325413 U,2015.05.13,
JP 特開平11-280700 A,1999.10.15,
CN 101464094 A,2009.06.24,
CN 202022955 U,2011.11.02,

审查员 晏轻

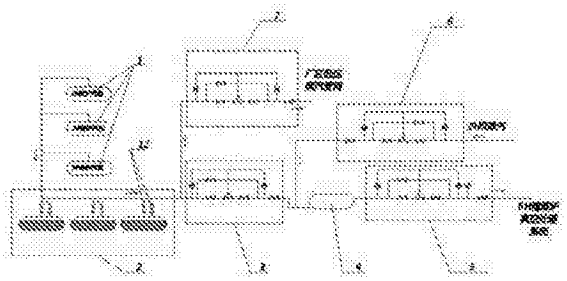
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种向RH精炼炉供汽的系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种向RH精炼炉供汽的系统，它包括自产蒸汽供气管路和外网蒸汽供气管路，自产蒸汽供气管路包括若干转炉汽包、蓄热器组、调节阀组、除水汽包和温度传感器。一种向RH精炼炉供汽的方法，其具体技术方案为：一、在没有转炉或者1座转炉生产的情况下，调节阀自动调节，快速切换，能够保证蒸汽压力迅速满足生产需要；二、在2座或3座转炉交叉生产的情况下，内网送RH蒸汽的压力通过试验表明完全能够满足生产要求；三、调节控制方案。本发明确保转炉蒸汽能够可靠直接供给RH炉；使得送往RH炉的蒸汽压力稳定可靠；解决蒸汽带水量的问题，确保RH炉使用高品质的转炉蒸汽；可广泛适用于中小型转炉，设备投资成本低。



CN 104232846 B

1.一种向RH精炼炉供汽的系统，其特征在于它包括自产蒸汽供气管路和外网蒸汽供气管路，自产蒸汽供气管路包括若干转炉汽包、蓄热器组、调节阀组、除水汽包和温度传感器，转炉汽包间并联后接入供气管路，所述的蓄热器组包括三台蓄热器及若干止回阀，三台蓄热器之间并联后接入供气管路，每台蓄热器进出口均设置有止回阀，以防止进入蓄热器的蒸汽以及由蓄热器排出的蒸汽倒流，调节阀组包括第一调节阀组和第二调节阀组，蓄热器组输出端通过第一调节阀组后连接除水汽包，除水汽包输出端通过第二调节阀组后连接RH精炼炉真空处理系统；所述的外网蒸汽供气管路包括第三调节阀组，第三调节阀组输入端连接外网蒸汽、输出端与除水汽包相连接；第一调节阀组和第三调节阀组结构相同，其中，第一调节阀组包括压力调节阀、止回阀、三个手阀和两个压力变送器，其中两个手阀分别设置在压力调节阀的输入和输出端，压力调节阀与这两个手阀串联后与另一个手阀并联连接，两个压力变送器分别设置在手阀的输入和输出端，止回阀设置在整个第一调节阀组的输出端；第二调节阀组除包括第一调节阀组所有部件外，还包括温度传感器，所述的温度传感器设置于第二调节阀组的止回阀输入端。

2.根据权利要求1所述的一种向RH精炼炉供汽的系统，其特征在于它还包括低压蒸汽输出管路，低压蒸汽输出管路包括第四调节阀组，第四调节阀组与第一调节阀组和第三调节阀组结构相同，第四调节阀组输入端与蓄热器组输出端或转炉汽包输出端相连接，第四调节阀组输出端连接低压蒸汽管路。

一种向RH精炼炉供汽的系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及冶金炼钢领域，具体的是一种将转炉副产的余热蒸汽直接作为RH精炼炉真空泵系统的蒸汽动力源向RH炉供汽的系统及方法。

背景技术

[0002] RH精炼炉是一种用于生产优质钢的钢水二次精炼工艺装备。其核心系统之一是真空泵组系统，通常采用水环泵和蒸汽喷射泵。

[0003] 真空系统对蒸汽的要求：(1)蒸汽压力要稳定且不能低于真空泵工作压力；(2)蒸汽的含水量要低且含水量不能有较大波动。通常RH炉使用的蒸汽是热电总厂的过热蒸汽。

[0004] 中小转炉所产余热蒸汽都具有不连续、低压且压力跳跃、含水量大等特点。但RH炉生产需要高品质蒸汽，成本要求高；如果转炉自产蒸汽能满足RH炉生产条件，且能就地直供RH炉使用，那么就能实现二次能源直接使用，提高转炉自产蒸汽综合利用率。

[0005] 目前国内对转炉蒸汽直供RH炉使用主要有以下2种方式：

[0006] (1)专利号为201120000333.6、专利名称为“RH精炼炉用蒸汽供汽装置”的中国实用新型专利中采用的方式为：由大型转炉自产的中高压蒸汽直供RH炉，蒸汽压力较高。供气方式主要是将转炉蒸汽收集后采用二次降压的方法，将蒸汽压力降至RH炉所需压力后供其使用。此方法的缺点是蒸汽管路承受压力高，一般要求达到4.0Mpa左右，蒸汽管路投资成本大；蒸汽二次减压过程中能源损失较大；目前只能适用于大型转炉。目前我国大部分钢厂为中小型转炉(150吨以下)，所产蒸汽为低压蒸汽，无法运用上述方法。

[0007] (2)《冶金动力》2011年第三期《120t转炉余热蒸汽在真空精炼炉中的应用研究》中采用并联6台蓄热器的方法将中小转炉产生的低压蒸汽直供RH炉。此方法的缺点是需要并联6台以上的蓄热器来保证蒸汽压力的平衡，不仅投资成本大，而且受产汽能力限制，不能确保RH炉生产，且所供蒸汽带水量很大，会导致RH炉真空泵系统结垢严重。

发明内容

[0008] 本发明所要解决的技术问题是提供一种向RH精炼炉供汽的系统及方法，保障中小转炉(150吨以下)自产蒸汽的可靠供给，采用以自产蒸汽为主，外供蒸汽为辅，既能最大限度的使用自产蒸汽，又能在内部蒸汽不足的情况下确保RH炉生产的稳定；解决转炉自产蒸汽的带水量问题，确保RH炉能够使用高品质的转炉蒸汽；使原汽化系统压力相对稳定，减少由于压力和温度的波动而产生的热应力，提高原系统的使用寿命。

[0009] 为实现上述技术目的，本发明所提出的一种向RH精炼炉供汽的系统，它包括自产蒸汽供气管路和外网蒸汽供气管路，自产蒸汽供气管路包括若干转炉汽包、蓄热器组、调节阀组、除水汽包和温度传感器，转炉汽包间并联后接入供气管路，所述的蓄热器组包括三台蓄热器及若干止回阀，三台蓄热器之间并联后接入供气管路，每台蓄热器进出口均设置有止回阀，以防止进入蓄热器的蒸汽以及由蓄热器排出的蒸汽倒流，调节阀组包括第一调节阀组和第二调节阀组，蓄热器组输出端通过第一调节阀组后连接除水汽包，除水汽包输出

端通过第二调节阀组后连接RH精炼炉真空处理系统;所述的外网蒸汽供气管路包括第三调节阀组,第三调节阀组输入端连接外网蒸汽、输出端与除水汽包相连接;第一调节阀组和第三调节阀组结构相同,其中,第一调节阀组包括压力调节阀、止回阀、三个手阀和两个压力变送器,其中两个手阀分别设置在压力调节阀的输入和输出端,压力调节阀与这两个手阀串联后与另一个手阀并联连接,两个压力变送器分别设置在手阀的输入和输出端,止回阀设置在整个第一调节阀组的输出端;所述的第二调节阀组结构与第一、第三调节阀组基本相同,第二调节阀组除包括第一调节阀组所有部件外,还包括温度传感器,所述的温度传感器设置于第二调节阀组的止回阀输入端。转炉自产的低压蒸汽与外网蒸汽在除水汽包内充分混合、除水,能够解决转炉自产蒸汽的带水量问题,确保RH炉能够使用高品质的转炉蒸汽。第三调节阀组的压力调节阀能适时调节外网蒸汽,确保在内网蒸汽不足的情况下补充除水汽包内的蒸汽,使系统所供蒸汽能够稳定供给RH炉真空处理系统。在没有转炉或者1座转炉生产的情况下,即一个转炉汽包工作时,内网蒸汽压力极低,不能满足生产要求,需要外网蒸汽部分或者全部投入,此时通过逻辑判断,调节阀自动调节,快速切换,能够保证蒸汽压力迅速满足生产需要。在2座或3座转炉交叉生产的情况下,内网送RH蒸汽的压力通过试验表明完全能够满足生产要求,如果内网送RH蒸汽出现压力波动,则外网蒸汽迅速补充,结果显示此时能够保证正常生产,内网汽化系统运行稳定,RH炉真空泵系统运行正常。

[0010] 为更充分的利用转炉自产蒸汽,所述的一种向RH精炼炉供汽的系统还包括低压蒸汽输出管路,低压蒸汽输出管路包括第四调节阀组,第四调节阀组与第一调节阀组和第三调节阀组结构相同,第四调节阀组输入端与蓄热器组输出端或转炉汽包输出端相连接,第四调节阀组输出端连接低压蒸汽管路,以将富裕的转炉自产低压蒸汽送至厂区内低压蒸汽管网,同时还保障了向RH精炼炉供汽的整个系统压力稳定。

[0011] 本发明所提出的一种向RH精炼炉供汽的方法,其具体技术方案为:

[0012] 1、在没有转炉或者1座转炉生产的情况下,内网蒸汽压力极低,不能满足生产要求,需要外网蒸汽部分或者全部投入,此时通过逻辑判断,调节阀自动调节,快速切换,能够保证蒸汽压力迅速满足生产需要;

[0013] 2、在2座或3座转炉交叉生产的情况下,内网送RH蒸汽的压力通过试验表明完全能够满足生产要求,如果内网送RH蒸汽出现压力波动,则外网蒸汽迅速补充,结果显示此时能够保证正常生产;

[0014] 3、调节控制方案

[0015] 转炉蒸汽调节控制方案主要是对第一调节阀组、第二调节阀组、第三调节阀组和第四调节阀组的综合调节,配合组及除水汽包的压力调节,最终达到在不同的工况条件下皆能满足生产要求:

[0016] (1)第四调节阀组流量自动调节方案:第四调节阀组的压力调节阀PID设定在自动状态,①在压力调节阀的阀前压力大于阀后压力且压力不低于“RH暂停时阀前压力低停止外送”设定值,阀门自动调节阀后压力至PID的SP给定值;②在压力调节阀的阀前压力小于阀后压力或压力低于“RH用气时阀前压力低停止外送”设定值,或压力低于“RH暂停时阀前压力低停止外送”设定值,PID的CV和AQ均被强制给0,阀门自动关闭;③RH暂停时阀前压力低于设定值停止外送; RH用气时阀前压力低于设定值停止外送;

[0017] (2)第一调节阀组压力自动调节方案:第一调节阀组的压力调节阀设定在自动状

态：①RH精炼炉用气时阀前压力不低于阀后压力，阀门自动调节阀后压力至设定值；RH精炼炉用气时阀前压力低于阀后压力，且保持设定时间后，压力调节阀自动关闭；②RH精炼炉暂停时阀后压力不低于阀前压力，且保持设定时间后，压力调节阀自动关闭；

[0018] (3)第二调节阀组的压力自动调节方案：第二调节阀组的压力调节阀要设定在自动状态，①RH精炼炉暂停时阀后压力设定：当RH精炼炉暂停生产时，压力调节阀自动将阀后压力调节到该设定值；②RH精炼炉用气时阀后压力设定：当RH精炼炉生产时，压力调节阀将自动将阀后压力调节到该设定值；

[0019] (4)第三调节阀组的压力自动调节方案：第三调节阀组的压力调节阀要设定在自动状态，压力调节阀压力调节自动投入是有条件投入，当压力调节阀满足以下条件，且要保持设定时间后，压力调节阀自动投入运行，开阀放气，将压力调节阀的阀后压力调节到设定值；①当RH精炼炉用气时：第二调节阀组的压力调节阀阀后压力低于设定值且调节阀开度已经大于95%；则第三调节阀组的压力调节阀自动投入；②当上述的条件不满足时，压力调节阀自动关闭；

[0020] (5)第三调节阀组的压力调节阀强制投入调节方案：压力调节阀设定在自动状态，点击强制按钮，压力调节阀自动投入运行，开阀放气，将压力调节阀的阀后压力调节到设定压力；

[0021] (6)蓄热器水位调节方案：三个为并联运行方式，水位设置较高；除水汽包与蓄热器组串联运行；三台蓄热器与新增汽包组成混联运行模式，将转炉自产蒸汽直供RH炉。

[0022] 本发明所提出的一种向RH精炼炉供汽的系统及方法，确保转炉蒸汽能够可靠直接供给RH炉；以自产转炉蒸汽为主，外供蒸汽为辅，最大限度的使用自产蒸汽；确保稳定的内管网压力，使得送往RH炉的蒸汽压力稳定可靠；解决蒸汽带水量的问题，确保RH炉使用高品质的转炉蒸汽；可广泛适用于中小型转炉，设备投资成本低。

附图说明

[0023] 图1是本发明的一种向RH精炼炉供汽的系统及方法的原理图。

[0024] 图2是第二调节阀组结构示意图。

具体实施方式

[0025] 参见附图，图中箭头方向即为蒸汽流向，一种向RH精炼炉供汽的系统，它包括自产蒸汽供气管路和外网蒸汽供气管路，自产蒸汽供气管路包括若干转炉汽包1、蓄热器组2、调节阀组、除水汽包4和温度传感器8，转炉汽包间并联后接入供气管路，所述的蓄热器组包括三台蓄热器及若干止回阀12，三台蓄热器之间并联后接入供气管路，每台蓄热器进出口均设置有止回阀，以防止进入蓄热器的蒸汽以及由蓄热器排出的蒸汽倒流，调节阀组包括第一调节阀组3和第二调节阀组5，蓄热器组输出端通过第一调节阀组后连接除水汽包，除水汽包输出端通过第二调节阀组后连接RH精炼炉真空处理系统；所述的外网蒸汽供气管路包括第三调节阀组6，第三调节阀组输入端连接外网蒸汽、输出端与除水汽包相连接；第一调节阀组和第三调节阀组结构相同，其中，第一调节阀组包括压力调节阀9、止回阀12、三个手阀10和两个压力变送器11，其中两个手阀分别设置在压力调节阀的输入和输出端，压力调节阀与这两个手阀串联后与另一个手阀并联连接，两个压力变送器分别设置在手阀的输入

和输出端，止回阀设置在整个第一调节阀组的输出端；第二调节阀组与第一调节阀组结构基本相同，第二调节阀组除包括第一调节阀组的所有部件外，还包括温度传感器，所述的温度传感器设置于第二调节阀组的止回阀输入端。转炉自产的低压蒸汽与外网蒸汽在除水汽包内充分混合、除水，能够解决转炉自产蒸汽的带水量问题，确保RH炉能够使用高品质的转炉蒸汽。第三调节阀组的压力调节阀能适时调节外网蒸汽，确保在内网蒸汽不足的情况下补充除水汽包内的蒸汽，使系统所供蒸汽能够稳定供给RH炉真空处理系统。在没有转炉或者1座转炉生产的情况下，即一个转炉汽包工作时，内网蒸汽压力极低，不能满足生产要求，需要外网蒸汽部分或者全部投入，此时通过逻辑判断，调节阀自动调节，快速切换，能够保证蒸汽压力迅速满足生产需要。在2座或3座转炉交叉生产的情况下，内网送RH蒸汽的压力通过试验表明完全能够满足生产要求，如果内网送RH蒸汽出现压力波动，则外网蒸汽迅速补充，结果显示此时能够保证正常生产，内网汽化系统运行稳定，RH炉真空泵系统运行正常。

[0026] 为更充分的利用转炉自产蒸汽，所述的一种向RH精炼炉供汽的系统还包括低压蒸汽输出管路，低压蒸汽输出管路包括第四调节阀组7，第四调节阀组与第一调节阀组、第二调节阀组和第三调节阀组结构相同，第四调节阀组输入端与蓄热器组输出端或转炉汽包输出端相连接，第四调节阀组输出端连接低压蒸汽管路，以将富裕的转炉自产低压蒸汽送至厂区内低压蒸汽管网，同时还保障了向RH精炼炉供汽的整个系统压力稳定。

[0027] 本发明所提出的一种向RH精炼炉供汽的方法，其具体技术方案为：

[0028] 1、在没有转炉或者1座转炉生产的情况下，内网蒸汽压力极低，不能满足生产要求，需要外网蒸汽部分或者全部投入，此时通过逻辑判断，调节阀自动调节，快速切换，能够保证蒸汽压力迅速满足生产需要；

[0029] 2、在2座或3座转炉交叉生产的情况下，内网送RH蒸汽的压力通过试验表明完全能够满足生产要求，如果内网送RH蒸汽出现压力波动，则外网蒸汽迅速补充，结果显示此时能够保证正常生产；

[0030] 3、调节控制方案

[0031] 转炉蒸汽调节控制方案主要是对第一调节阀组、第二调节阀组、第三调节阀组和第四调节阀组的综合调节，配合组及除水汽包的压力调节，最终达到在不同的工况条件下皆能满足生产要求：

[0032] (1)第四调节阀组流量自动调节方案：第四调节阀组的压力调节阀PID设定在自动状态，①在压力调节阀的阀前压力大于阀后压力且压力不低于“RH暂停时阀前压力低停止外送”设定值，阀门自动调节阀后压力至PID的SP给定值；②在压力调节阀的阀前压力小于阀后压力或压力低于“RH用气时阀前压力低停止外送”设定值，或压力低于“RH暂停时阀前压力低停止外送”设定值，PID的CV和AQ均被强制给0，阀门自动关闭；③RH暂停时阀前压力低于设定值停止外送；RH用气时阀前压力低于设定值停止外送；

[0033] (2)第一调节阀组压力自动调节方案：第一调节阀组的压力调节阀设定在自动状态：①RH精炼炉用气时阀前压力不低于阀后压力，阀门自动调节阀后压力至设定值；RH精炼炉用气时阀前压力低于阀后压力，且保持设定时间后，压力调节阀自动关闭；②RH精炼炉暂停时阀后压力不低于阀前压力，且保持设定时间后，压力调节阀自动关闭；

[0034] (3)第二调节阀组的压力自动调节方案：第二调节阀组的压力调节阀要设定在自

动状态，①RH精炼炉暂停时阀后压力设定：当RH精炼炉暂停生产时，压力调节阀自动将阀后压力调节到该设定值；②RH精炼炉用气时阀后压力设定：当RH精炼炉生产时，压力调节阀将自动将阀后压力调节到该设定值；

[0035] (4)第三调节阀组的压力自动调节方案：第三调节阀组的压力调节阀要设定在自动状态，压力调节阀压力调节自动投入是有条件投入，当压力调节阀满足以下条件，且要保持设定时间后，压力调节阀自动投入运行，开阀放气，将压力调节阀的阀后压力调节到设定值；①当RH精炼炉用气时：第二调节阀组的压力调节阀阀后压力低于设定值且调节阀开度已经大于95%；则第三调节阀组的压力调节阀自动投入；②当上述的条件不满足时，压力调节阀自动关闭；

[0036] (5)第三调节阀组的压力调节阀强制投入调节方案：压力调节阀设定在自动状态，点击强制按钮，压力调节阀自动投入运行，开阀放气，将压力调节阀的阀后压力调节到设定压力；

[0037] (6)蓄热器水位调节方案：三个为并联运行方式，水位设置较高；除水汽包与蓄热器组串联运行；三台蓄热器与新增汽包组成混联运行模式，将转炉自产蒸汽直供RH炉。

[0038] 本发明所提出的一种向RH精炼炉供汽的系统及方法，确保转炉蒸汽能够可靠直接供给RH炉；以自产转炉蒸汽为主，外供蒸汽为辅，最大限度的使用自产蒸汽；确保稳定的内管网压力，使得送往RH炉的蒸汽压力稳定可靠；解决蒸汽带水量的问题，确保RH炉使用高品质的转炉蒸汽；可广泛适用于中小型转炉，设备投资成本低。

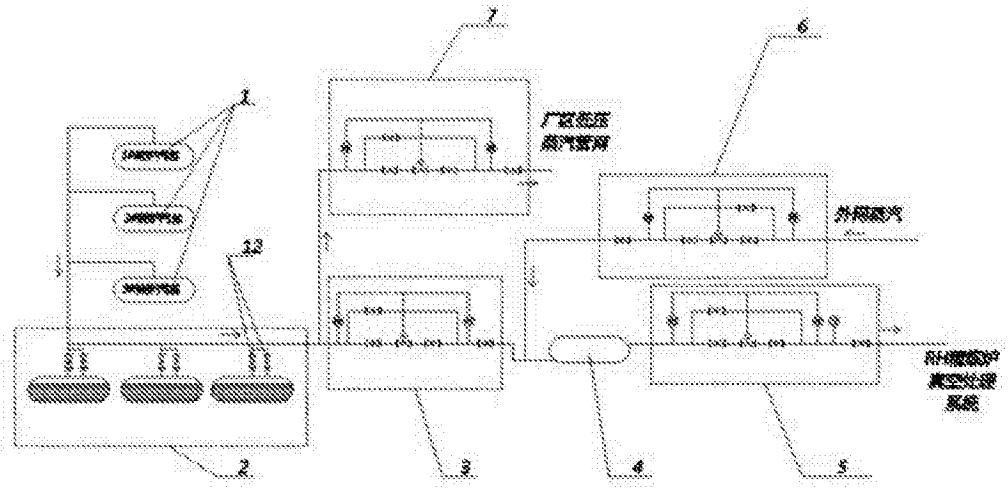


图1

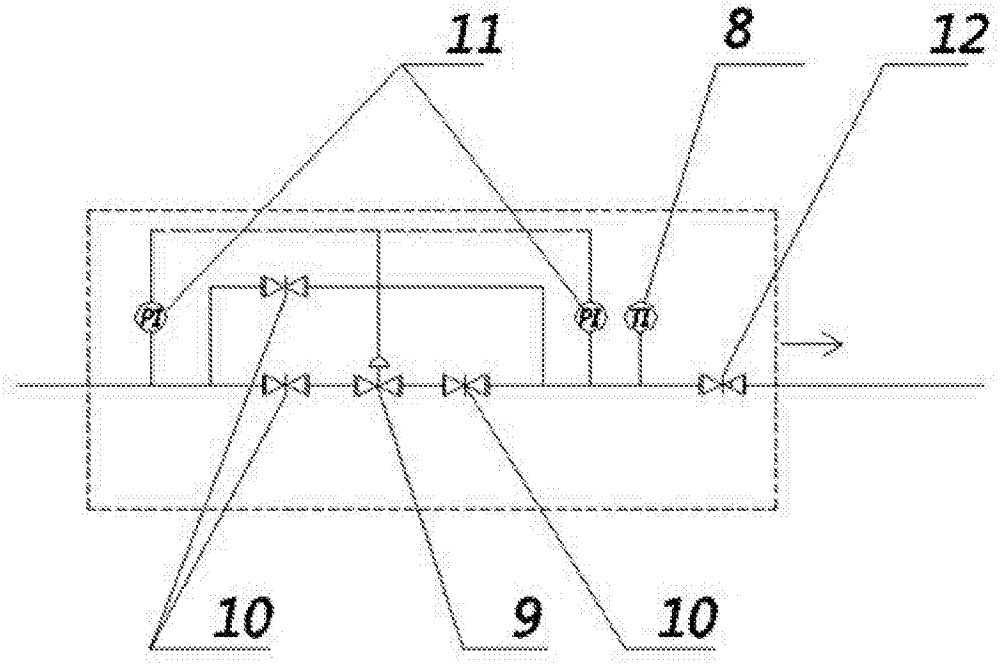


图2