(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106247301 A
(43)申请公布日 2016.12.21

(21)申请号 201610885972.2

(22)申请日 2016.10.10

(71)申请人 南京凯盛开能环保能源有限公司
地址 210036 江苏省南京市建邺区奥体大街69号新城科技大厦01幢3层

(72)发明人 杨宏宜 方明 刘亚雷 黄国平 朱方青 陈慧

(74)专利代理机构 南京知识律师事务所 32207
代理人 李媛媛

(51)Int.Cl.
F22B 1/18(2006.01)
F22D 1/50(2006.01)
B01D 50/00(2006.01)
F23J 15/06(2006.01)

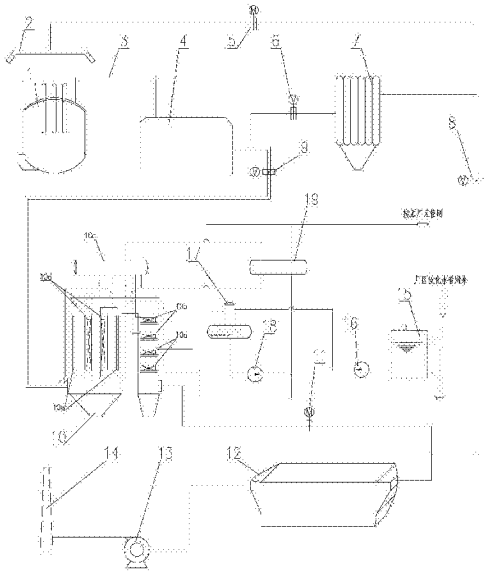
权利要求书2页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种炼钢电炉烟气余热高效回收系统及方法

(57)摘要

本发明提供了一种炼钢电炉烟气余热高效回收系统及方法，属于冶金行业余热回收技术领域。本发明的余热回收系统包括余热回收装置、补水系统以及烟气除尘系统等。从电炉出来的高温烟气先通过绝热沉降室除去烟气中的大颗粒粉尘后，再进入余热锅炉充分冷却后进入布袋除尘器除尘，经除尘后通过烟囱排放，锅炉产生的间断性、波动性的饱和蒸汽经蓄热器调节后连续稳定输出，同时该系统还设置了烟气旁路，当余热锅炉发生故障时，将其解列，从而提高了系统稳定性，充分回收了烟气余热，提高了余热回收利用效率。



CN 106247301 A

1.一种炼钢电炉烟气余热高效回收系统，包括余热回收装置、补水系统以及烟气除尘系统，其特征在于：

余热回收装置包括除氧器(17)、给水泵(18)、蓄热器(19)和余热锅炉(10)；除氧器(17)的出口与给水泵(18)的入口相连，给水泵(18)的出口分别与蓄热器(19)以及余热锅炉(10)的省煤器(10a)的入口相连；余热锅炉(10)一侧烟道四周由膜式壁(10e)组成，其烟道内布置了辐射光管管屏(10d)；余热锅炉(10)另一侧烟道内自上而下布置了蒸发器(10b)和省煤器(10a)，省煤器(10a)的出口分别与汽包(10c)以及蓄热器(19)相连，汽包(10c)与蒸发器(10b)、辐射光管管屏(10d)以及膜式壁(10e)通过上升管和下降管连接，实现汽水循环；汽包(10c)的蒸汽出口与蓄热器(19)相连，蓄热器(19)通过蒸汽管道与厂区管网相连；

补水系统包括除盐水箱(15)和补水泵(16)；厂区软化水管网与除盐水箱(15)连接，除盐水箱(15)的出口与补水泵(16)的入口相连，补水泵(16)的出口与所述除氧器(17)相连；

烟气除尘系统包括炼钢电炉(1)、炉盖(2)、高温烟道(3)、高温沉降室(4)、烟风阀门、袋式除尘器(12)、引风机(13)以及烟囱(14)；炉盖(2)依次和第一烟风阀门(5)、第二烟风阀门(8)相连，第二烟风阀门(8)和袋式除尘器(12)进口相连；电炉(1)通过高温烟道(3)和高温沉降室(4)进口相连，高温沉降室(4)出口和第三烟风阀门(9)相连，第三烟风阀门(9)和余热锅炉(10)进口相连，余热锅炉(10)出口和第四烟风阀门(11)相连，第四烟风阀门(11)和袋式除尘器(12)进口相连，袋式除尘器(12)出口和引风机(13)进口相连，引风机(13)出口和烟囱相连。

2.根据权利要求1所述的一种炼钢电炉烟气余热高效回收系统，其特征在于：所述高温烟道(3)为水冷烟道。

3.根据权利要求1所述的一种炼钢电炉烟气余热高效回收系统，其特征在于：所述高温沉降室(4)为绝热沉降室。

4.根据权利要求1所述的一种炼钢电炉烟气余热高效回收系统，其特征在于：所述余热锅炉(10)为倒U型结构。

5.根据权利要求1至4之一所述的一种炼钢电炉烟气余热高效回收系统，其特征在于：所述余热回收装置设有烟气旁路系统，该烟气旁路系统包括第五烟风阀门(6)和空冷器(7)，第五烟风阀门(6)和空冷器(7)进口相连，空冷器(7)出口和第二烟风阀门(8)相连。

6.利用如权利要求1所述一种炼钢电炉烟气余热高效回收系统的回收方法，其特征在于：将电炉(1)烟道出来的高温烟气和漏进来的空气通过高温烟道(3)送入高温沉降室(4)中，将高温烟气中的可燃气体在高温沉降室(4)中燃尽，并在其中除去烟气中的大颗粒粉尘，然后将高温烟气送入余热锅炉(10)产生饱和蒸汽，饱和蒸汽在汽包(10c)内经过多级分离后送至厂区蓄热器(19)，经调节后连续稳定输出；除盐水箱(15)中的水通过补水泵(16)送入除氧器(17)除氧后由给水泵(18)分别泵入余热锅炉(10)和蓄热器(19)。

7.根据权利要求6所述的回收方法，其特征在于：所述余热回收装置设有烟气旁路系统，该烟气旁路系统包括第五烟风阀门(6)和空冷器(7)，第五烟风阀门(6)和空冷器(7)进口相连，空冷器(7)出口和第二烟风阀门(8)相连。

8.根据权利要求7所述的回收方法，其特征在于：当余热锅炉(10)发生故障时，关闭第三烟风阀门(9)和第四烟风阀门(11)，将余热锅炉(10)解列，打开第五烟风阀门(6)，使高温烟气通过空冷器(7)降温到200℃左右，然后通过袋式除尘器(12)除尘后，依次通过引风机

(13)、烟囱(14)排入大气。

一种炼钢电炉烟气余热高效回收系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于冶金行业余热回收技术领域，特别涉及一种炼钢电炉烟气余热高效回收系统及方法。

背景技术

[0002] 钢铁冶金行业是一个高耗能行业，每年都需要消耗大量能源，虽然随着各种节能技术的发展，系统的热利用效率得到了较大的提高，但仍有大量的中低温烟气余热未能被充分利用。电炉炼钢过程中产生大量的高温烟气，其热能均未得到充分有效的利用，目前通常采用循环水激冷或空冷模式，将高温烟气从1000℃降至200℃以下，进入后续袋式除尘器，经除尘后达标排放，余热资源浪费严重。电炉烟气余热回收的难点在于：(1)烟气温度高，最高时达1000℃以上；(2)烟气交变幅度大，平均每35～50min冶炼1炉钢，其温度在常温到1000℃间波动；每炉钢产生的烟气量也随冶炼期而波动，呈现出强周期性变化；(3)粉尘含量高。

[0003] 随着电炉行业的不断发展以及降低生产过程能耗指标的要求，如何充分回收这部分烟气中的显热，使之转化为蒸汽供生产和发电使用，是今后电炉炼钢企业节能减排需要重视的问题。

发明内容

[0004] 针对现有炼钢电炉余热回收系统存在的不足，本发明旨在提供一种炼钢电炉烟气余热高效回收系统及方法，以达到提高炼钢电炉余热回收利用率的目的。

[0005] 为实现上述发明目的，本发明采用的技术方案如下：

[0006] 一种炼钢电炉烟气余热高效回收系统，包括余热回收装置、补水系统以及烟气除尘系统，余热回收装置包括除氧器、给水泵、蓄热器和余热锅炉；除氧器的出口与给水泵的入口相连，给水泵的出口分别与蓄热器以及余热锅炉的省煤器的入口相连；余热锅炉一侧烟道四周由膜式壁组成，其烟道内布置了辐射光管管屏；余热锅炉另一侧烟道内自上而下布置了蒸发器和省煤器，省煤器的出口分别与汽包以及蓄热器相连，汽包与蒸发器、辐射光管管屏以及膜式壁通过上升管和下降管连接，实现汽水循环；汽包的蒸汽出口与蓄热器相连，蓄热器通过蒸汽管道与厂区管网相连；补水系统包括除盐水箱和补水泵；厂区软化水管网与除盐水箱连接，除盐水箱的出口与补水泵的入口相连，补水泵的出口与所述除氧器相连；烟气除尘系统包括炼钢电炉、炉盖、高温烟道、高温沉降室、烟风阀门、袋式除尘器、引风机以及烟囱；炉盖依次和第一烟风阀门、第二烟风阀门相连，第二烟风阀门和袋式除尘器进口相连；电炉通过高温烟道和高温沉降室进口相连，高温沉降室出口和第三烟风阀门相连，第三烟风阀门和余热锅炉进口相连，余热锅炉出口和第四烟风阀门相连，第四烟风阀门和袋式除尘器进口相连，袋式除尘器出口和引风机进口相连，引风机出口和烟囱相连。

[0007] 进一步地，所述高温烟道为水冷烟道。

[0008] 进一步地，所述高温沉降室为绝热沉降室。

[0009] 进一步地，所述余热锅炉为倒U型结构。

[0010] 进一步地，所述余热回收装置设有烟气旁路系统，该烟气旁路系统包括第五烟风阀门和空冷器，第五烟风阀门和空冷器进口相连，空冷器出口和第二烟风阀门相连。

[0011] 利用上述炼钢电炉烟气余热高效回收系统的回收方法：将电炉烟道出来的高温烟气和漏进来的空气通过高温烟道送入高温沉降室中，将高温烟气中的可燃气体在高温沉降室中燃尽，并在其中除去烟气中的大颗粒粉尘，然后将高温烟气送入余热锅炉产生饱和蒸汽，饱和蒸汽在汽包内经过多级分离后送至厂区蓄热器，经调节后连续稳定输出；除盐水箱中的水通过补水泵送入除氧器除氧后由给水泵分别泵入余热锅炉和蓄热器。

[0012] 当余热锅炉发生故障时，关闭第三烟风阀门和第四烟风阀门，将余热锅炉解列，打开第五烟风阀门，使高温烟气通过空冷器降温到200℃左右，然后通过袋式除尘器除尘后，依次通过引风机、烟囱排入大气。

[0013] 与常规的炼钢电炉烟气余热回收系统相比，本发明的优越性体现在：(1)本系统采用了绝热沉降室，提高了进入余热锅炉的烟气温度，提高了余热资源品质；(2)本系统采用的余热锅炉为全回收余热锅炉，辐射换热段设置了膜式壁和辐射光管管屏，使得烟气余热得到充分利用，有效地回收了烟气余热，提高了该工艺余热回收利用效率。

附图说明

[0014] 图1为本发明一种炼钢电炉烟气余热高效回收系统的流程图；图中除已经标明的文字外，1-炼钢电炉，2-炉盖，3-高温烟道，4-高温沉降室，5-烟风阀门，6-烟风阀门，7-空冷器，8-烟风阀门，9-烟风阀门，10-余热锅炉，10a-省煤器，10b-蒸发器，10c-汽包，10d-辐射光管管屏，10e-膜式壁，11-烟风阀门，12-袋式除尘器，13-引风机，14-烟囱，15-除盐水箱，16-补水泵，17-除氧器，18-给水泵，19-蓄热器。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步详细说明。

[0016] 如图1所示，一种炼钢电炉烟气余热高效回收系统，包括余热回收装置、补水系统以及烟气除尘系统等。

[0017] 余热回收装置包括除氧器17、给水泵18、蓄热器19、余热锅炉10；除氧器17的出口与给水泵18的入口相连，给水泵18的出口分别与蓄热器19以及余热锅炉10的省煤器10a的入口相连；余热锅炉10左侧烟道四周由膜式壁10e组成，烟道内布置了辐射光管管屏10d；余热锅炉10右侧烟道内自上而下布置了蒸发器10b和省煤器10a，省煤器10a的出口分别与汽包10c以及蓄热器19相连，汽包10c与蒸发器10b、辐射光管管屏10d以及膜式壁10e通过上升、下降管连接，实现汽水循环；汽包10c的蒸汽出口与蓄热器19相连，蓄热器19通过蒸汽管道与厂区管网相连。

[0018] 补水系统包括除盐水箱15和补水泵16；厂区软化水管网与除盐水箱15连接，除盐水箱15的出口与补水泵16的入口相连，补水泵16的出口与除氧器17相连。

[0019] 烟气除尘系统包括炼钢电炉1、炉盖2、高温烟道3、高温沉降室4、烟风阀门5、烟风阀门8、烟风阀门9、烟风阀门11、袋式除尘器12、引风机13以及烟囱14；炉盖2依次和烟风阀门5、烟风阀门8相连，烟风阀门8和袋式除尘器12进口相连；电炉1通过高温烟道3和高温沉

降室4进口相连，高温沉降室4出口和烟风阀门9相连，烟风阀门9和余热锅炉10进口相连，余热锅炉10出口和烟风阀门11相连；烟风阀门11和袋式除尘器12进口相连，袋式除尘器12出口和引风机13进口相连，引风机13出口和烟囱14相连。

[0020] 本实施例中，高温烟道3为水冷烟道；高温沉降室4为绝热沉降室；余热锅炉10为倒U型结构。

[0021] 进一步地，余热回收装置设有烟气旁路系统，该烟气旁路系统包括烟风阀门6、空冷器7，烟风阀门6和空冷器7进口相连，空冷器7出口和烟风阀门8相连，烟风阀门8和袋式除尘器12进口相连。

[0022] 炼钢电炉烟气余热高效回收系统的方法，将电炉1第四孔烟道出来的高温烟气和漏进来的空气通过高温烟道3送入高温沉降室4中，将高温烟气中的可燃气体在高温沉降室4中燃尽，并在其中除去烟气中的大颗粒粉尘，然后将高温烟气送入余热锅炉10产生饱和蒸汽，饱和蒸汽在汽包10c内经过多级分离后送至厂区蓄热器19，间断性、波动性的饱和蒸汽经蓄热器19调节后连续稳定输出；除盐水箱15中的水通过补水泵16送入除氧器17除氧后由给水泵18分别泵入余热锅炉10和蓄热器19。

[0023] 当余热锅炉10发生故障时，关闭烟风阀门9和烟风阀门11，将余热锅炉10解列，打开烟风阀门6，使高温烟气通过空冷器7降温到200℃左右，然后通过袋式除尘器12除尘后，依次通过引风机13、烟囱14排入大气。

[0024] 以上所述仅为本发明的一个实施方式，并不构成对本发明保护范围的限定。任何在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的权利要求保护范围之内。

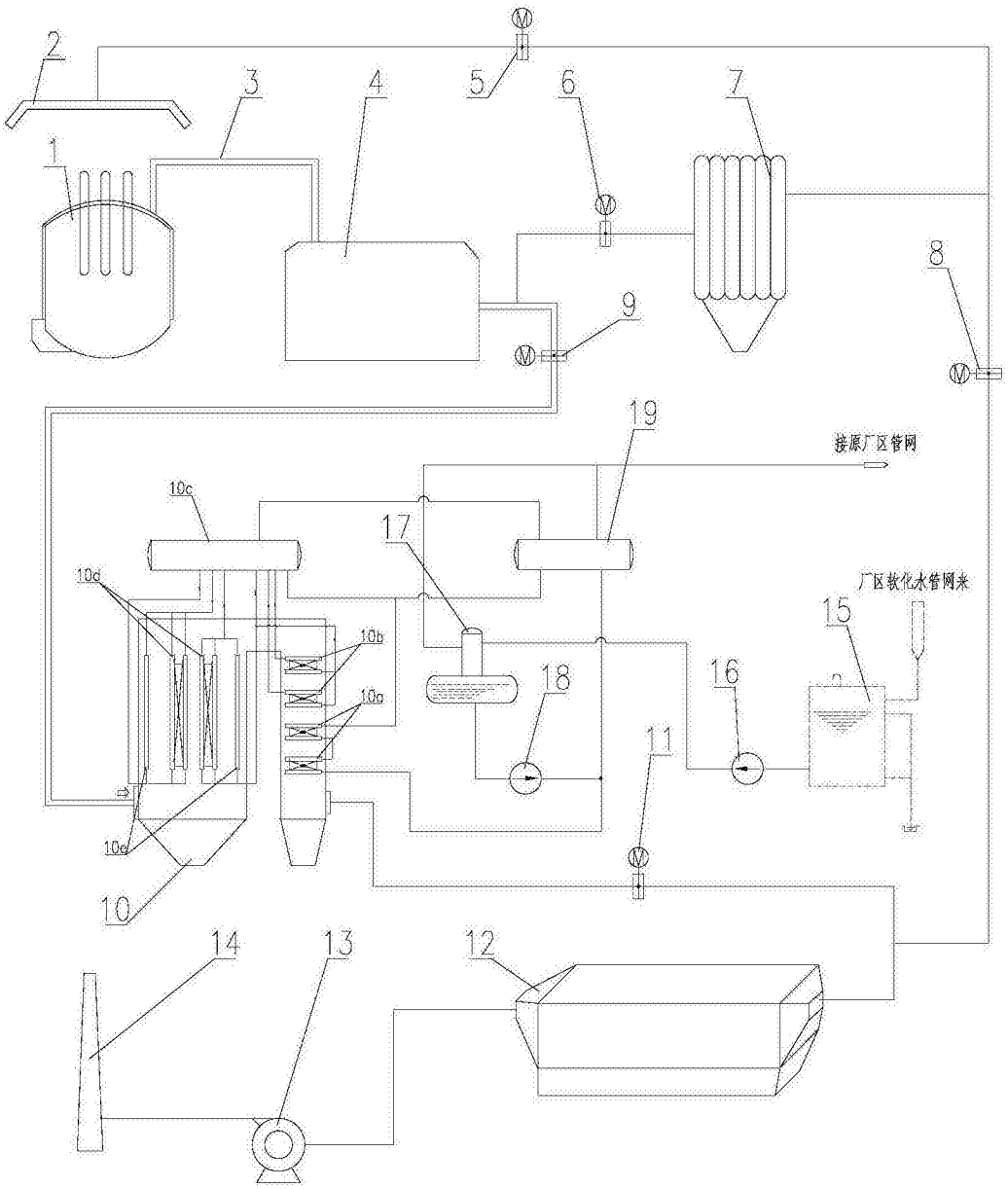

2
3
4
5
6
7
1
8
9
19
接原厂区管网
10c
17
10d
厂区软化水管网来
15
10b
10a
18
16
11
10d
10
14
13
12

图1