



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101570807 B

(45) 授权公告日 2011. 07. 27

(21) 申请号 200910085785. 6

(22) 申请日 2009. 05. 31

(73) 专利权人 中冶京诚工程技术有限公司

地址 100176 北京市经济技术开发区建安街
7 号

(72) 发明人 徐蕾 李加旺 王世芹 杨永
刘红娟 瞿华 鲁亮 高月利
曾建忠

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限
公司 11127

代理人 何春兰

(51) Int. Cl.

C21C 5/40(2006. 01)

审查员 王涛

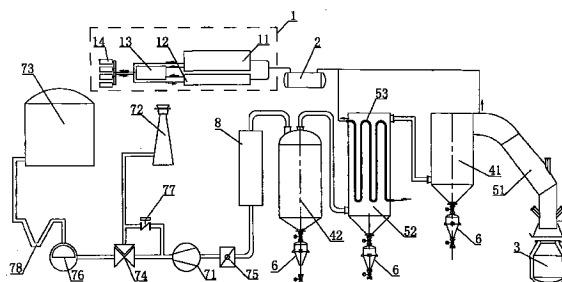
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

炼钢转炉煤气净化及余热回收利用系统

(57) 摘要

本发明公开了一种炼钢转炉煤气净化及余热回收利用系统,其包括:除尘装置;余热锅炉,其连通于所述除尘装置,所述余热锅炉内设有冷却水管路;煤气回收及排放装置,其连通于所述除尘装置;终端装置,其通过蒸汽收集装置与所述余热锅炉的冷却水管路的出口相连通。本发明取消了相关技术中的喷雾或喷水冷却高温转炉煤气的直接冷却方式,通过余热锅炉冷却煤气既不需要庞大的污水处理系统,又最大限度地回收了转炉煤气的余热,从而达到节能减排的效果。



1. 一种炼钢转炉煤气净化及余热回收利用系统,其特征在于,所述系统包括:
除尘装置;
余热锅炉,其连通于所述除尘装置,所述余热锅炉包括辐射式余热锅炉和对流式余热锅炉,所述辐射式余热锅炉和对流式余热锅炉内均设有冷却水管路;所述辐射式余热锅炉和对流式余热锅炉分别与所述除尘装置相连通;
煤气回收及排放装置,其连通于所述除尘装置;
终端装置,其通过蒸汽收集装置与所述冷却水管路的出口相连通。
2. 根据权利要求1所述的炼钢转炉煤气净化及余热回收利用系统,其特征在于,所述除尘装置包括粗除尘装置和精除尘装置;所述炼钢转炉依次通过所述辐射式余热锅炉、粗除尘装置、对流式余热锅炉与所述精除尘装置相连通。
3. 根据权利要求2所述的炼钢转炉煤气净化及余热回收利用系统,其特征在于,所述粗除尘装置为陶瓷高温除尘器或金属高温除尘器;所述精除尘装置为布袋除尘器、金属除尘器、塑烧板除尘器或电除尘器。
4. 根据权利要求2所述的炼钢转炉煤气净化及余热回收利用系统,其特征在于,所述对流式余热锅炉和所述粗、精除尘装置的底部均设有密封排灰装置。
5. 根据权利要求1-4任一项所述的炼钢转炉煤气净化及余热回收利用系统,其特征在于,所述煤气回收及排放装置包括回收阀组、引风机、排放部件和回收部件,所述除尘装置经由所述引风机,并通过所述回收阀组分别与所述回收部件和排放部件进行切换连接。
6. 根据权利要求5所述的炼钢转炉煤气净化及余热回收利用系统,其特征在于,所述排放部件为放散烟囱,所述回收部件为煤气柜。
7. 根据权利要求5所述的炼钢转炉煤气净化及余热回收利用系统,其特征在于,所述回收阀组包括三通阀和调节阀;所述调节阀连接于所述引风机与所述除尘装置之间;所述三通阀的三个端口分别与所述引风机、排放部件和回收部件连接。
8. 根据权利要求7所述的炼钢转炉煤气净化及余热回收利用系统,其特征在于,所述回收阀组还包括旁通阀和水封逆止阀;所述水封逆止阀连接于所述三通阀与所述回收部件之间,所述旁通阀与所述三通阀并联连接。
9. 根据权利要求5所述的炼钢转炉煤气净化及余热回收利用系统,其特征在于,所述系统还包括煤气蒸发冷却器,其安装在所述引风机的入口管道上。
10. 根据权利要求1-4任一项所述的炼钢转炉煤气净化及余热回收利用系统,其特征在于,所述蒸汽收集装置为蒸汽汽包。
11. 根据权利要求10所述的炼钢转炉煤气净化及余热回收利用系统,其特征在于,所述终端装置为空调系统。

炼钢转炉煤气净化及余热回收利用系统

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种炼钢转炉煤气净化及余热回收利用系统,特别是关于一种炼钢转炉煤气干法除尘及余热回收空调利用系统。

背景技术

[0002] 氧气转炉炼钢采用吹氧冶炼,在吹炼过程中,会产生含有大量烟尘和 CO 的高温气体,烟尘含量高达 $100 \sim 150\text{g}/\text{Nm}^3$,温度高达 1450°C ,因此必须先冷却降温后除尘,简称转炉一次烟气除尘。

[0003] 目前,转炉一次烟气除尘系统主要有两种:一是广泛被采用的“OG”湿法系统;二是以“LT”法为代表的干法系统。

[0004] 湿法“OG”系统常见工艺流程为:如图 1 所示,转炉烟气经活动烟罩、汽化冷却烟道冷却之后,由 1600°C 降至 800°C 左右,然后进入喷淋塔/定径溢流文氏管和环缝式可调和文氏管进行进一步降温并除尘,再经旋风喷枪脱水器脱水后,由引风机将达到煤气回收要求的合格煤气通过回收阀组存储于煤气柜中,达不到煤气回收要求的烟气进入放散烟囱点火排放。

[0005] 上述“OG”湿法存在循环水量大、系统电耗高、占地面积大,粉尘排放指标 ($\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$) 偏高等缺陷。

[0006] 干法“LT”系统常见工艺流程为:如图 2 所示,转炉烟气经活动烟罩、汽化冷却烟道冷却之后,再用蒸发冷却器直接进行冷却,即向通过蒸发冷却器内的烟气喷入雾化水,其中喷入的水量,要准确地随炼钢生产过程中产生热气流的热焓而定,将烟气冷却到 $150^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$ 后,经由煤气管道引入电除尘器进行精除尘;然后通过引风机进入煤气切换站,合格的煤气经煤气冷却器进一步冷却之后进入煤气柜,不合格的煤气经放散烟囱点火排放。

[0007] 上述“LT”干法虽然提高了除尘效率、降低了系统阻损,不需要庞大的污泥处理系统,但转炉烟气在 1000°C 以下时仍采用喷雾和喷水直接冷却的方式降温,约 50% 的热能被白白地浪费掉了,因此所谓“LT”干法并不是不用水,还需要消耗部分循环水,并没有达到节水节能的最佳目标。

发明内容

[0008] 本发明的目的是,提供一种炼钢转炉煤气净化及余热回收利用系统,其不需污水及污水处理系统,能够充分回收废气余热并将其利用。

[0009] 本发明的上述目的可采用下列技术方案来实现,

[0010] 一种炼钢转炉煤气净化及余热回收利用系统,其包括:除尘装置;余热锅炉,其连通于所述除尘装置,所述余热锅炉内设有冷却水管路;煤气回收及排放装置,其连通于所述除尘装置;终端装置,其通过蒸汽收集装置与所述余热锅炉的冷却水管路的出口相连通。

[0011] 在优选的实施方式中,所述余热锅炉包括辐射式余热锅炉和对流式余热锅炉,所述辐射式余热锅炉和对流式余热锅炉内均设有所述冷却水管路;所述辐射式余热锅炉和对

流式余热锅炉分别与所述除尘装置相连通。

[0012] 在优选的实施方式中,所述除尘装置包括粗除尘装置和精除尘装置;所述炼钢转炉依次通过所述辐射式余热锅炉、粗除尘装置、对流式余热锅炉与所述精除尘装置相连通。

[0013] 在优选的实施方式中,所述粗除尘装置为陶瓷高温除尘器或金属高温除尘器;所述精除尘装置为布袋除尘器、金属除尘器、塑烧板除尘器或电除尘器。

[0014] 在优选的实施方式中,所述对流式余热锅炉和所述粗、精除尘装置的底部均设有密封排灰装置。

[0015] 在优选的实施方式中,所述煤气回收及排放装置包括回收阀组、引风机、排放部件和回收部件,所述除尘装置经由所述引风机,并通过所述回收阀组分别与所述回收部件和排放部件进行切换连接。

[0016] 在优选的实施方式中,所述排放部件为放散烟囱,所述回收部件为煤气柜。

[0017] 在优选的实施方式中,所述回收阀组包括三通阀和调节阀;所述调节阀连接于所述引风机与所述除尘装置之间;所述三通阀的三个端口分别与所述引风机、排放部件和回收部件连接。

[0018] 在优选的实施方式中,所述回收阀组还包括旁通阀和水封逆止阀;所述水封逆止阀连接于所述三通阀与所述回收部件之间,所述旁通阀与所述三通阀并联连接。

[0019] 在优选的实施方式中,所述系统还包括煤气蒸发冷却器,其安装在所述引风机的入口管道上。

[0020] 在优选的实施方式中,所述蒸汽收集装置为蒸汽汽包。

[0021] 在优选的实施方式中,所述终端装置为空调系统。

[0022] 本发明的特点及优点是:

[0023] 1、其完全不需要污水及污水处理系统,能够充分回收废气余热,并将其运用于空调系统;

[0024] 2、采用溴化锂制冷及换热装置,能够提高煤气热值的综合利用率,实现了节能降耗;

[0025] 3、其是采用全干法除尘系统,如此可以确保回收煤气粉尘浓度在 10mg/Nm³ 以下,不需要进一步精除尘即可直接供用户使用。

[0026] 4、厂区附属设施可采用集中空调,如此能减少分散布置空调带来的管理不便,还可增加空调房间利用率。

[0027] 附图说明

[0028] 以下附图仅旨在于对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。其中,

[0029] 图 1 是相关技术中的湿法“OG”系统常见工艺流程图;

[0030] 图 2 是相关技术中的干法“LT”系统常见工艺流程图;

[0031] 图 3 是本发明的炼钢转炉煤气净化及余热回收利用系统的工艺简图。

具体实施方式

[0032] 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作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。

[0033] 如图 3 所示,本发明提出了一种炼钢转炉煤气净化及余热回收利用系统,其包括除尘装置,余热锅炉,煤气回收及排放装置和终端装置 1。所述余热锅炉连通于除尘装置,所述余热锅炉内设有冷却水管路;所述煤气回收及排放装置连通于除尘装置;所述终端装置 1 通过蒸汽收集装置 2 与所述余热锅炉的冷却水管路的出口相连通。

[0034] 本发明的炼钢转炉 3 中的高温转炉烟气,通过除尘装置来捕集其中的粉尘,高温转炉烟气与余热锅炉内的冷却水管路进行热交换,使得转炉烟气被降温,而冷却水管路中的冷却水被加热并产生蒸汽,该蒸汽被蒸汽收集装置 2 收集,并被终端装置 1 所利用;另外,余热锅炉降温后的煤气通过煤气回收及排放装置进行回收或排放。也就是说,本发明取消了相关技术中的喷雾或喷水冷却高温转炉煤气的直接冷却方式,通过余热锅炉冷却煤气既不需要庞大的污水处理系统,又最大限度地回收了转炉煤气的余热,从而达到节能减排的效果。

[0035] 在具体的实施方式中,所述余热锅炉包括辐射式余热锅炉 51 和对流式余热锅炉 52,所述对流式余热锅炉 52 内设有冷却水管路 53,所述辐射式余热锅炉 51 内也设有冷却水管路(图中未示);所述辐射式余热锅炉 51 和对流式余热锅炉 52 分别与所述除尘装置相连通。进一步而言,冷却水管路具有入口和出口,冷却水从入口流入,在管路内被加热产生蒸汽,蒸汽从出口进入蒸汽收集装置 2。

[0036] 其中,所述对流式余热锅炉 52 内的冷却水管路 53 上还可设置自动清灰装置,其用于清除冷却水管路 53 上的灰尘,以避免影响冷却水管路 53 与烟气进行热交换;所述自动清灰装置已为本领域技术人员所熟知,故不再详细说明。

[0037] 所述除尘装置包括粗除尘装置 41 和精除尘装置 42,所述炼钢转炉 3 依次通过所述辐射式余热锅炉 51、粗除尘装置 41、对流式余热锅炉 52 与所述精除尘装置 42 相连通。其中,所述粗除尘装置 41 可为陶瓷高温除尘器或金属高温除尘器;以捕集大颗粒粉尘;所述精除尘装置 42 可为布袋除尘器、金属除尘器、塑烧板除尘器或电除尘器,在此处,精除尘装置 42 为布袋除尘器,其为圆筒型,并可安装有煤气防爆装置,所述煤气防爆装置已被本领域技术人员所熟知,故不再详细说明。

[0038] 其中,在所述对流式余热锅炉 52 和所述粗、精除尘装置 41、42 的底部均设有密封排灰装置 6,在此处为氮气密封排灰装置,氮气密封排灰装置一般包括氮封装置和排灰装置,氮封装置是用于避免对流式余热锅炉 52 和粗、精除尘装置 41、42 中的煤气泄漏,排灰装置能将所捕集到的粉尘适时排出。其中的氮封装置和排灰装置已为本领域技术人员所熟知,故不再详细描述。

[0039] 在较佳的实施方式中,煤气回收及排放装置包括回收阀组、引风机 71、排放部件 72 和回收部件 73,所述除尘装置(此处为精除尘装置 42)经由引风机 71,并通过所述回收阀组分别与所述回收部件 73 和排放部件 72 进行切换连接;也就是说,经余热锅炉降温且经除尘装置除尘后的转炉烟气在引风机 71 的作用下被送往排放部件 72 或回收部件 73,其中合格煤气被送往回收部件 73 储存,不合格烟气被送往排放部件 72 放散,而合格煤气的回收和不合格烟气的放散通过回收阀组进行切换实现。

[0040] 其中,所述排放部件 72 可为放散烟囱,不合格烟气被送往放散烟囱进行点火排放;所述回收部件 73 可为煤气柜,合格煤气存储于煤气柜中。

[0041] 在较佳的实施方式中,回收阀组包括三通阀 74 和调节阀 75 ;所述调节阀 75 安装于精除尘装置 42 的出口处,在此处是连接于所述引风机 71 与所述精除尘装置 42 之间,其用于调节炼钢转炉 3 的炉口微差压 ;所述三通阀 74 的三个端口分别与所述引风机 71、排放部件 72 和回收部件 73 连接,其中的合格煤气的回收和不合格烟气的放散是通过三通阀 74 进行切换实现的。

[0042] 另外,回收阀组还可包括水封逆止阀 76、旁通阀 77 和水封 78 ;所述水封逆止阀 76 连接于所述三通阀 74 与所述水封 78 之间,所述水封 78 连接于所述水封逆止阀 76 与所述回收部件 73 之间。水封逆止阀 76 的作用是 :当不回收煤气时,它与三通阀联合使用于快速切断煤气,防止煤气柜储存的煤气倒流入风机。旁通阀 77 与三通阀 74 并联连接,旁通阀 77 的作用是 :当三通阀由回收向放散切换时,一旦发生故障,可紧急开启旁通阀以确保安全。水封 78 的作用是 :当风机系统停机检修时,它与三通阀联合使用,起到完全切断煤气的作用。

[0043] 在较佳的实施方式中,所述系统还包括煤气蒸发冷却器 8,其安装在引风机 71 的入口管道上,煤气蒸发冷却器 8 用于进一步冷却转炉烟气的温度。

[0044] 在较佳的实施方式中,所述蒸汽收集装置 2 为蒸汽汽包,其用于收集从余热锅炉的冷却水管道中所产生的蒸汽,进一步而言,通过辐射式余热锅炉 51 回收的高温烟气余热产生的蒸汽,和通过对流式余热锅炉 52 回收的中温烟气余热产生的蒸汽均进入蒸汽汽包,然后送入终端装置 1。也就是说,蒸汽收集装置 2 充分回收了转炉烟气从高温到中温的余热,该热量能就地用于炼钢厂的终端装置 1,例如空调系统,如此能较好地达到节能减排之目的。

[0045] 其中,空调系统可包括溴化锂制冷机组 11、换热器 12、空调水供水系统 13 和空调末端装置 14。空调系统在使用时,夏季用制冷空调时,蒸汽进入溴化锂制冷机组 11,制冷机组 11 产生冷冻水经水泵送至空调末端装置 14,例如中央空调各系统 ;冬季用制热空调时,蒸汽进入换热器 12,换热器 12 产生热水经水泵送至中央空调各系统。空调系统的结构及原理已为本领域技术人员所熟知,故不再详细描述。

[0046] 当然,终端装置 1 除了空调系统外,还可以是其它合适的装置,例如热水器等。

[0047] 另外,所述系统还包括煤气自闭式泄爆装置 (图中未示),其安装在除尘装置及系统管道上,由于煤气自闭式泄爆装置已被本领域技术人员所熟知,故不再详细说明。

[0048] 本发明的炼钢转炉 3 中产生的转炉烟气,经辐射式余热锅炉 51 的冷却水管路吸热后,烟气温度由 1450℃ 降为 1000℃,同时冷却水管路内的水被加热而产生的蒸汽进入蒸汽汽包 ;辐射式余热锅炉 51 内的烟气通过管道通往粗除尘器 41,即陶瓷高温除尘器,烟气中的大颗粒粉尘在陶瓷高温除尘器中被捕集 ;之后,烟气进入对流式余热锅炉 52 内,使得烟气温度由 1000℃ 降为 250℃,同时对流式余热锅炉 52 内的冷却水管路内的水被加热而产生的蒸汽也进入蒸汽汽包 ;经对流式余热锅炉 52 降温后的烟气进入精除尘装置 42,即布袋除尘器中进一步精除尘 ;精除尘后的烟气进入煤气蒸发冷却器 8 冷却降温至 72℃ 后送往引风机 71 ;合格煤气的回收和不合格烟气的放散通过回收阀组中的三通阀 74 进行切换实现,合格煤气被送往煤气柜中存储,不合格煤气被送往放散烟囱被点火排放。

[0049] 以上所述仅为本发明的几个实施例,本领域的技术人员依据申请文件公开的可以对本发明实施例进行各种改动或变型而不脱离本发明的精神和范围。

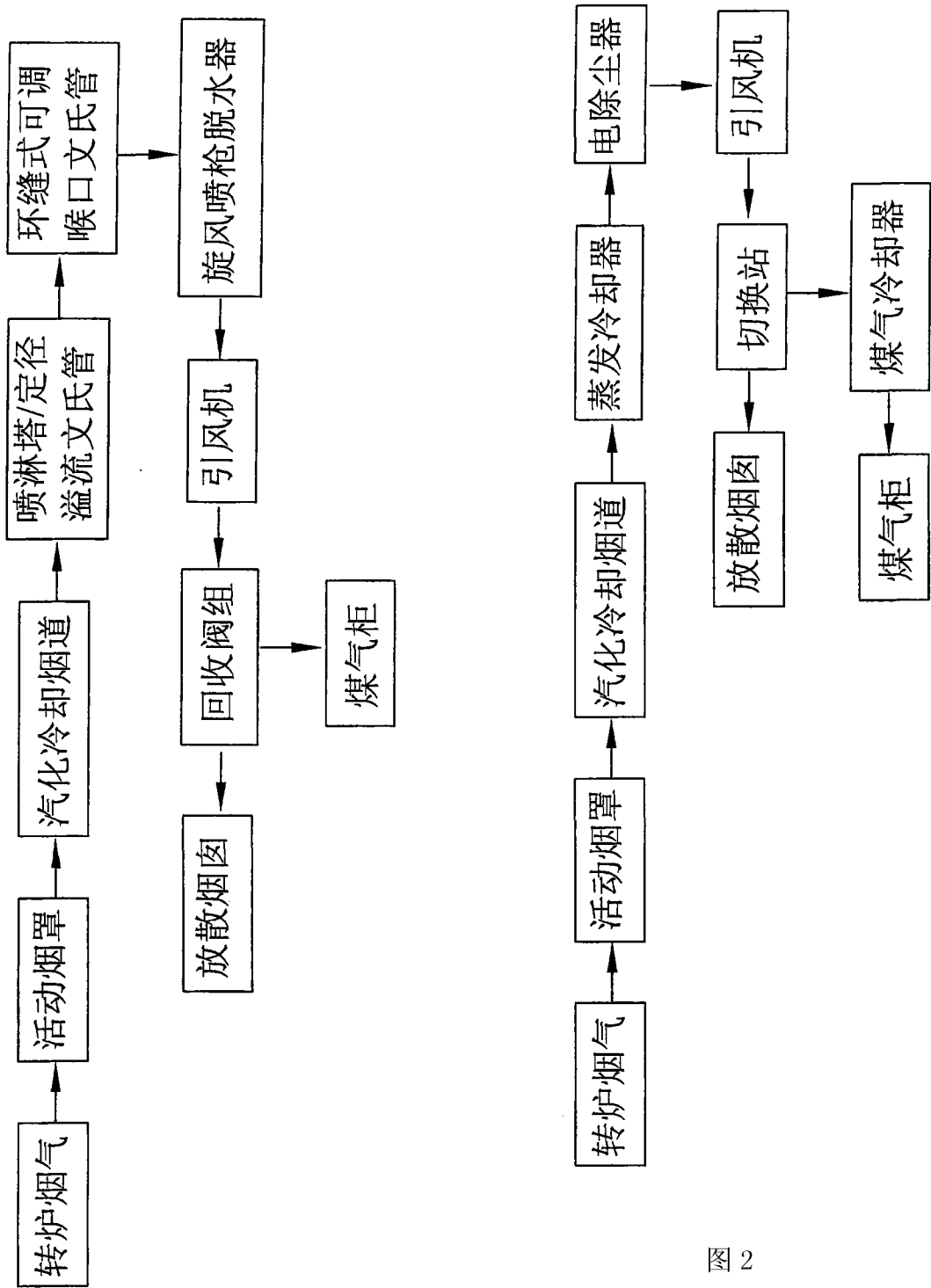


图 1

图 2

