



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106197045 A

(43)申请公布日 2016. 12. 07

(21)申请号 201610559956.4

F22G 3/00(2006.01)

(22)申请日 2016.07.15

F22D 1/00(2006.01)

F01D 15/10(2006.01)

(71)申请人 武汉都市环保工程技术股份有限公司

地址 430071 湖北省武汉市武昌区中北路
122号东沙大厦15楼

(72)发明人 刘子豪 李社锋 朱文渊 赵波
陶玲 邵雁 郭华军 王文坦
陈堃 徐秀英 覃慧 宋自新

(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 程殿军 张瑾

(51)Int.Cl.

F27D 17/00(2006.01)

F22B 1/18(2006.01)

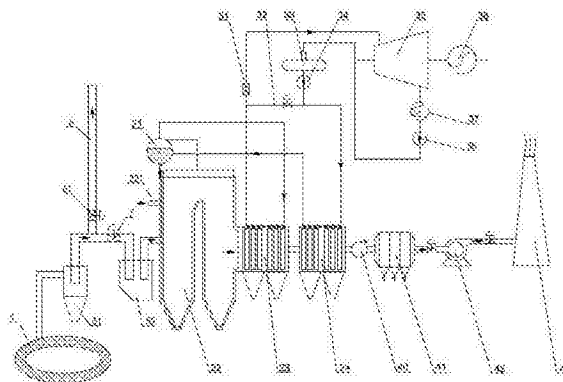
权利要求书1页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

余热锅炉系统、转底炉高温含尘烟气处理系统
及方法

(57)摘要

本发明涉及一种余热锅炉系统、配置有该余热锅炉系统的转底炉高温含尘烟气处理系统及采用该转底炉高温含尘烟气处理系统进行转底炉烟气处理的方法,本发明主要通过余热锅炉系统的沉降炉上设置外部烟气入口,以通入外部高温烟气对待处理烟气进行稀释处理,降低烟气中的含尘浓度及有害成分浓度,可防止沉降炉、高温换热部分和低温换热部分积灰,降低烟气处理设备及烟道堵塞的几率,同时减轻烟气对沉降炉、高温换热部分和低温换热部分及烟道等的腐蚀,保证余热锅炉系统、转底炉高温含尘烟气处理系统的稳定运行,提高设备的使用寿命。同时,外部高温烟气可保证烟气的温度等品质,保证烟气余热利用的效率。



1. 一种余热锅炉系统,包括沉降炉、高温换热部分、低温换热部分及汽包,其特征在于:所述沉降炉的受热壁面至少部分为水冷壁,且所述沉降炉具有用于通入外部高温烟气以稀释待处理烟气的外部烟气入口;

所述汽包具有进水口、出水口、进气口及出气口,所述出水口与各所述水冷壁的换热介质入口连通,所述进气口与各所述水冷壁的换热介质出口连通,所述进水口与所述低温换热部分的换热介质出口连通,所述出气口与所述高温换热部分的换热介质入口连通。

2. 根据权利要求1所述的余热锅炉系统,其特征在于:所述高温换热部分包括高温余热锅炉,所述低温换热部分包括低温余热锅炉,所述高温余热锅炉及所述低温余热锅炉均位于所述沉降炉外,所述沉降炉、所述高温余热锅炉及所述低温余热锅炉沿待处理烟气流方向依次连接。

3. 根据权利要求2所述的余热锅炉系统,其特征在于:所述沉降炉内设有调质剂喷淋机构。

4. 一种转底炉高温含尘烟气处理系统,其特征在于:包括余热锅炉子系统,所述余热锅炉子系统采用如权利要求1至3中任一项所述的余热锅炉系统,所述沉降炉的烟气入口通过高温烟气管道与转底炉的烟气出口连通;

还包括余热利用子系统及除尘子系统,所述余热利用子系统通过蒸汽管道与所述高温换热部分的换热介质出口连通,所述除尘子系统通过低温烟气管道与所述低温换热部分的烟气出口连通。

5. 根据权利要求4所述的转底炉高温含尘烟气处理系统,其特征在于:还包括预除尘机构,所述转底炉、所述预除尘机构及所述沉降炉通过高温烟气管道依次连接。

6. 根据权利要求5所述的转底炉高温含尘烟气处理系统,其特征在于:所述预除尘机构包括沿待处理烟气流方向依次设置的水冷旋风除尘器和重力除尘器。

7. 根据权利要求4所述的转底炉高温含尘烟气处理系统,其特征在于:所述余热利用子系统包括汽轮机和发电机,所述汽轮机的蒸汽入口通过蒸汽管道与所述高温换热部分的换热介质出口连通,所述汽轮机的蒸汽出口连接有蒸汽冷却机构,所述蒸汽冷却机构通过冷凝水回收管路与所述低温换热部分的换热介质入口连通。

8. 根据权利要求7所述的转底炉高温含尘烟气处理系统,其特征在于:所述蒸汽管道上设有喷水减温器。

9. 采用如权利要求4至8中任一项所述的转底炉高温含尘烟气处理系统进行转底炉烟气处理的方法,其特征在于:转底炉烟气进入沉降炉内时,向沉降炉内通入外部高温烟气对转底炉烟气进行稀释处理。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于:所述高温换热部分的出口蒸汽温度在320~350℃范围内,所述低温换热部分的出口烟气温度在150℃以上。

余热锅炉系统、转底炉高温含尘烟气处理系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种余热锅炉系统、配置有该余热锅炉系统的转底炉高温含尘烟气处理系统及采用该转底炉高温含尘烟气处理系统进行转底炉烟气处理的方法。

背景技术

[0002] 2015年中国粗钢产量为8.02亿t,为世界第一大钢铁生产国。转底炉直接还原炼铁工艺是国内最近几年发展起来的一种新的炼铁工艺,近些年来,在国内一些钢铁企业也逐渐得到推广和应用。转底炉在生产过程中排放大量的高温烟气,回收转底炉正常生产过程中高温烟气(1000~1200℃)的余热用来发电,同时回收烟气中高浓度的锌灰,可产生良好的经济效益和社会效益,符合国家循环经济和节能减排的相关政策。然而,由于转底炉烟气具有高温(1000~1200℃)、高尘(6~16g/Nm³)、高粘性等特点,造成转底炉烟气余热利用和锌资源回收存在如下问题:

[0003] 1)烟道和受热面堵塞。在高温烟道和低温烟道等处易发生堵塞问题。转底炉原料来源多样、成分复杂、变化频繁,导致其烟气成分复杂,并且烟气中含有碱金属氯化物;碱金属氯化物的沸点及熔点较低,在600~500℃范围,部分碱金属氯化物在此段发生气液相变,卤化物粘结,产生沾堵;在200~300℃范围,碱金属氯化物开始凝结,并吸收烟气中的水分而潮解成水合物,水合物腐蚀性强,对设备损害严重,另外,水合物还会与烟气粉尘结合生成致密的粘结物,造成烟气处理系统的堵塞,影响系统运行稳定性和运行时间。

[0004] 2)受热面腐蚀。转底炉高温烟气中含Cl、S等酸性气体元素,烟气温度降低后,可结露产生酸性液体,从而造成低温腐蚀。转底炉烟气温度高达1000~1200℃,烟尘中富含K、Na等碱金属,易造成设备和烟道的碱金属腐蚀。

[0005] 3)热效率低,转底炉烟气一般采用常规电厂锅炉进行余热回收利用,热回收效率相对较低。

发明内容

[0006] 本发明实施例提供一种余热锅炉系统、配置有该余热锅炉系统的转底炉高温含尘烟气处理系统及采用该转底炉高温含尘烟气处理系统进行转底炉烟气处理的方法,至少可解决现有技术的部分缺陷。

[0007] 本发明实施例涉及一种余热锅炉系统,包括沉降炉、高温换热部分、低温换热部分及汽包,所述沉降炉的受热壁面至少部分为水冷壁,且所述沉降炉具有用于通入外部高温烟气以稀释待处理烟气的外部烟气入口;

[0008] 所述汽包具有进水口、出水口、进气口及出气口,所述出水口与各所述水冷壁的换热介质入口连通,所述进气口与各所述水冷壁的换热介质出口连通,所述进水口与所述低温换热部分的换热介质出口连通,所述出气口与所述高温换热部分的换热介质入口连通。

[0009] 作为实施例之一,所述高温换热部分包括高温余热锅炉,所述低温换热部分包括低温余热锅炉,所述高温余热锅炉及所述低温余热锅炉均位于所述沉降炉外,所述沉降炉、

所述高温余热锅炉及所述低温余热锅炉沿待处理烟气流通方向依次连接。

[0010] 作为实施例之一,所述沉降炉内设有调质剂喷淋机构。

[0011] 本发明实施例涉及一种转底炉高温含尘烟气处理系统,包括余热锅炉子系统,所述余热锅炉子系统采用如上所述的余热锅炉系统,所述沉降炉的烟气入口通过高温烟气管道与转底炉的烟气出口连通;

[0012] 还包括余热利用子系统及除尘子系统,所述余热利用子系统通过蒸汽管道与所述高温换热部分的换热介质出口连通,所述除尘子系统通过低温烟气管道与所述低温换热部分的烟气出口连通。

[0013] 作为实施例之一,上述转底炉高温含尘烟气处理系统还包括预除尘机构,所述转底炉、所述预除尘机构及所述沉降炉通过高温烟气管道依次连接。

[0014] 作为实施例之一,所述预除尘机构包括沿待处理烟气流通方向依次设置的水冷旋风除尘器和重力除尘器。

[0015] 作为实施例之一,所述余热利用子系统包括汽轮机和发电机,所述汽轮机的蒸汽入口通过蒸汽管道与所述高温换热部分的换热介质出口连通,所述汽轮机的蒸汽出口连接有蒸汽冷却机构,所述蒸汽冷却机构通过冷凝水回收管路与所述低温换热部分的换热介质入口连通。

[0016] 作为实施例之一,所述蒸汽管道上设有喷水减温器。

[0017] 本发明实施例还涉及采用如上所述的转底炉高温含尘烟气处理系统进行转底炉烟气处理的方法,转底炉烟气进入沉降炉内时,向沉降炉内通入外部高温烟气对转底炉烟气进行稀释处理。

[0018] 作为实施例之一,所述高温换热部分的出口蒸汽温度在320~350℃范围内,所述低温换热部分的出口烟气温度在150℃以上。

[0019] 本发明实施例至少实现了如下有益效果:通过在沉降炉上设置外部烟气入口以引入外部高温烟气对待处理烟气进行稀释处理,降低烟气中的含尘浓度及有害成分浓度,可防止沉降炉、高温换热部分和低温换热部分积灰,降低烟气处理设备及烟道堵塞的几率,同时减轻烟气对沉降炉、高温换热部分和低温换热部分及烟道等的腐蚀,保证余热锅炉系统、转底炉高温含尘烟气处理系统的稳定运行,提高设备的使用寿命。同时,外部高温烟气可保证烟气的温度等品质,保证烟气余热利用的效率。

[0020] 本发明实施例的进一步有益效果是:通过对常规的电厂锅炉进行改造,将过热器和省煤器均挪置于沉降炉外,减少沉降炉内受热面,一方面,可合理降低高温烟气的温度,同时烟气流速在沉降炉内得到有效控制,使烟气中粉尘的沉降量明显增大,可避免高温、高尘的烟气直接进入过热器和省煤器,可减少过热器、省煤器的本体烟道及后续烟道发生堵塞的情况出现;另一方面,通过控制烟气的温度和流速,结合沉降炉内设置的调质剂喷淋机构对烟气进行调质处理,可有效改善烟气对设备造成的腐蚀情况;另外,通过沉降炉内受热面、沉降炉外过热器和省煤器受热面的优化布置,可有效提高烟气的余热利用率及余热利用效果。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现

有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0022] 图1为本发明实施例提供的转底炉高温含尘烟气处理系统的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 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做出创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0024] 实施例一

[0025] 如图1,本发明实施例提供一种余热锅炉系统,包括沉降炉22、高温换热部分23、低温换热部分24及汽包21,所述沉降炉22的受热壁面至少部分为水冷壁,且所述沉降炉22具有用于通入外部高温烟气以稀释待处理烟气的外部烟气入口221;

[0026] 所述汽包21具有进水口、出水口、进气口及出气口,所述出水口与各所述水冷壁的换热介质入口连通,所述进气口与各所述水冷壁的换热介质出口连通,所述进水口与所述低温换热部分24的换热介质出口连通,所述出气口与所述高温换热部分23的换热介质入口连通。

[0027] 本实施例通过在沉降炉22上设置外部烟气入口221以引入外部高温烟气对待处理烟气进行稀释处理,降低烟气中的含尘浓度及有害成分浓度,可防止沉降炉22、高温换热部分23和低温换热部分24积灰,降低烟气处理设备及烟道堵塞的几率,同时减轻烟气对沉降炉22、高温换热部分23和低温换热部分24及烟道等的腐蚀,保证余热锅炉系统的稳定运行,提高设备的使用寿命。同时,外部高温烟气可保证烟气的温度等品质,保证烟气余热利用的效率。

[0028] 其中,上述沉降炉22内的水冷壁形成一蒸发器,上述高温换热部分23作为过热器,上述低温换热部分24作为省煤器,也可根据生产需要及烟气性质等实际公开增设蒸发器和/或再热器等设备。上述余热锅炉系统可采用常用的电厂余热锅炉,即高温换热部分23和低温换热部分24均布置于沉降炉22内,该高温换热部分23可包括一组或多组过热器,低温换热部分24可包括一组或多组省煤器,布置方式采用常用的余热锅炉布置结构,此处不再赘述。本实施例中,采用如下优选结构:

[0029] 所述高温换热部分23包括高温余热锅炉23,所述低温换热部分24包括低温余热锅炉24,所述高温余热锅炉23及所述低温余热锅炉24均位于所述沉降炉22外,所述沉降炉22、所述高温余热锅炉23及所述低温余热锅炉24沿待处理烟气流通方向依次连接。沉降炉22的烟气入口作为该余热锅炉系统的烟气入口,低温余热锅炉24的烟气出口作为该余热锅炉系统的烟气出口。沉降炉22优选为呈裤衩形,其烟气入口位于其一裤腿的下部,沉降炉22的受热壁面至少部分为水冷壁,其中,沉降炉22顶壁以下的各处受热面均优选为采用水冷壁,该顶壁可视实际工况采用或不采用水冷壁;各水冷壁的入水口均位于其底部,出水口位于其顶部。如图1,高温余热锅炉23优选为紧邻沉降炉22设置,即高温余热锅炉23的烟气入口与沉降炉22的烟气出口直接对接,以缩短高温烟气在烟气管道内的运动行程,避免造成管道

堵塞。

[0030] 以上述优选结构为例,汽包21的工作过程如下:所述汽包21具有进水口、出水口、进气口及出气口,所述出水口与各所述水冷壁的换热介质入口连通(通过下降管连通),所述进气口与各所述水冷壁的换热介质出口连通,所述进水口与所述低温余热锅炉24的换热介质出口连通,所述出气口与所述高温余热锅炉23的换热介质入口连通。汽包21内的水进入沉降炉22内的水冷壁内,与进入沉降炉22内的高温烟气进行换热而被加热为汽水混合物,汽水混合物进入至汽包21内;汽包21内的蒸汽进入高温余热锅炉23内,与进入高温余热锅炉23内的高温烟气进行换热而被加热为过热蒸汽,过热蒸汽可用于发电等进行余热利用;低温余热锅炉24接收冷却水,并与进入其内的低温烟气进行换热,以将冷却水加热升温,加热升温的冷却水进入汽包21内以补充汽包21内的水体。优选地,经高温余热锅炉23加热得到的过热蒸汽余热利用后冷却得到的冷凝水可作为低温余热锅炉24的冷却水,从而实现冷却水的循环利用,有效节约能源。

[0031] 在上述沉降炉22内进一步设置有调质剂喷淋机构,用于喷淋调质剂,以去除烟气中含有的 NO_x 、Cl、S等烟尘的污染物,减小烟气对设备造成的腐蚀度。

[0032] 上述优选结构中,沉降炉22内设有水冷壁,即形成一蒸发器,高温余热锅炉23内设有换热器,即形成一过热器,低温余热锅炉24内设有换热器,即形成一省煤器。经沉降炉22、高温余热锅炉23和低温余热锅炉24依次处理,低温余热锅炉24的排烟温度在 $150^{\circ}\text{C}\sim 170^{\circ}\text{C}$ 。本实施例通过对常规的电厂锅炉进行改造,将过热器和省煤器均挪置于沉降炉22外,减少沉降炉22内受热面,一方面,可合理降低高温烟气的温度,同时烟气流速在沉降炉22内得到有效控制,使烟气中粉尘的沉降量明显增大,可避免高温、高尘的烟气直接进入过热器和省煤器,可减少过热器、省煤器的本体烟道及后续烟道发生堵塞的情况出现;另一方面,通过控制烟气的温度和流速,结合沉降炉22内设置的调质剂喷淋机构对烟气进行调质处理,可有效改善烟气对设备造成的腐蚀情况;另外,通过沉降炉22内受热面、沉降炉22外过热器和省煤器受热面的优化布置,可有效提高烟气的余热利用率及余热利用效果。

[0033] 本实施例中,沉降炉22、高温余热锅炉23和低温余热锅炉24的布置方式为防雨棚的半露天布置;上述高温余热锅炉23和低温余热锅炉24均优选为采用卧式、单压、自然循环余热锅炉;沉降炉22、高温余热锅炉23、低温余热锅炉24的烟气侧均采用耐磨、防腐材料,水冷壁及高温余热锅炉23的受热面均优选为采用金属合金材料且表面喷涂耐磨及防腐层,低温余热锅炉24受热面优选为采用厚壁管。汽包21内设置有汽水分离器,保证供汽质量符合《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量标准》(GB12145);汽包21一般为横置式,可布置于沉降炉22炉顶。在高温余热锅炉23和低温余热锅炉24的本体烟道外部包裹有保温层,在沉降炉22的水冷壁外也设置有保温层,各保温层外均设置有护板;保温层的设计应保证在本余热锅炉系统正常运行条件下,环境温度为 25°C 时,护板表面温度不大于 50°C 。

[0034] 作为本实施例的一种优选结构,所述沉降炉22、所述高温余热锅炉23及所述低温余热锅炉24的受热面外侧均设有在线清灰机构,所述高温余热锅炉23和所述低温余热锅炉24底部均对应设有灰仓。在线清灰机构采用机械振打、弹性振打、爆破清灰、气力吹灰或机械振打+弹性振打的除灰方式,其具体结构是本领域技术人员根据公知常识能够得到的,此处不再赘述。在沉降炉22、高温余热锅炉23和低温余热锅炉24上都布置有检修门、人孔及检测孔等,满足运行、检修和测试的要求,人孔也可作为清灰通道使用。

[0035] 接续上述余热锅炉系统的结构,上述外部烟气入口221优选为与沉降炉22的烟气入口位于沉降炉22的同一侧壁面上,可靠近沉降炉22的烟气入口设置;本实施例中,该外部烟气入口221位于沉降炉22的烟气入口上方。

[0036] 一般地,由于外部高温烟气用于对待处理烟气进行稀释,因此,该外部高温烟气应比待处理烟气更为“洁净”,即含尘量更低、有害成分含量更低等。本实施例提供的余热锅炉系统适用于转底炉烟气的处理,针对转底炉烟气高温高尘高粘性及腐蚀性强等特点,上述外部高温烟气可采用来自烧结机头的高温烟气、用于烧结矿冷却的烧结环冷机或竖罐等的高温烟气,当然,也可采用鼓入热风等;为保证混合烟气的品质,上述外部高温烟气的温度应不低于400℃。

[0037] 实施例二

[0038] 如图1,本实施例涉及一种转底炉高温含尘烟气处理系统,配置有余热锅炉系统,该余热锅炉系统采用上述实施例一所提供的余热锅炉系统,具体结构此处不再赘述。所述沉降炉22的烟气入口通过高温烟气管道与转底炉1的烟气出口连通。

[0039] 作为实施例之一,如图1,上述转底炉高温含尘烟气处理系统还包括预除尘机构,所述转底炉1、所述预除尘机构及所述沉降炉22通过高温烟气管道依次连接。其中,上述预除尘机构优选为包括水冷旋风除尘器51,可进一步包括重力除尘器52,沿待处理烟气流方向水冷旋风除尘器51和重力除尘器52依次设置。

[0040] 上述水冷旋风除尘器51内壁均设有耐磨、耐高温及耐腐蚀材料层,该除尘器内部设有水冷装置,以保护上述耐高温耐腐蚀材料层,同时使得旋风除尘器51内表面温度较低,转底炉烟气中的粉尘不易粘结,该除尘器下部设有清灰装置。

[0041] 上述重力除尘器52优选为采用大腔体沉降室52,其内壁设有耐磨、耐腐蚀材料层,该大腔体沉降室52的烟气入口与烟气出口在同一水平面上,烟气在大腔体沉降室52内流向经过180°转折后流出大腔体沉降室52,利用重力和惯性作用对转底炉高温含尘烟气进行除尘。

[0042] 经上述水冷旋风除尘器51与重力除尘器52配合预除尘,可去除转底炉烟气中大部分的粉尘量。通过预除尘机构对转底炉烟气进行初步除尘,降低余热锅炉系统及烟道被堵塞的几率。

[0043] 针对转底炉烟气高温高尘高粘性及腐蚀性强等特点,在沉降炉22内通过其上设置的外部烟气入口221通入外部高温烟气时,可采用来自烧结机头的高温烟气、用于烧结矿冷却的烧结环冷机或竖罐等的高温烟气,当然,也可采用鼓入热风等;为保证混合烟气的品质,上述外部高温烟气的温度应不低于400℃。本实施例中,通入的外部高温烟气与转底炉烟气的体积比在0.1~0.5范围内,由于转底炉烟气成分及含尘量等的波动性,以及考虑通入的外部高温烟气的品质等因素,上述比例可根据实时工况进行调整。

[0044] 本实施例中,对于采用沉降炉22、高温余热锅炉23及低温余热锅炉24沿待处理烟气流方向依次连接的优选结构的余热锅炉系统,高温余热锅炉23的出口蒸汽温度优选为控制在320~350℃范围内,进一步优选为控制在340~350℃,主要是考虑到蒸汽温度过高会增加高温余热锅炉23的受热面壁面温度,进而增大高温余热锅炉23的高温腐蚀程度,而蒸汽温度过低会导致汽轮机效率很低。低温余热锅炉24的出口烟气温度优选为控制在150℃以上,以降低该低温余热锅炉24受热面的低温腐蚀。

[0045] 进一步地,本转底炉高温含尘烟气处理系统还包括余热利用子系统,所述余热利用子系统通过蒸汽管道与上述高温换热部分23的换热介质出口连通。本实施例中,以采用沉降炉22、高温余热锅炉23及低温余热锅炉24沿待处理烟气流方向依次连接的优选结构的余热锅炉系统为例,上述余热利用子系统通过蒸汽管道与上述高温余热锅炉23的换热介质出口连通。

[0046] 一般地,上述余热利用子系统主要用于发电,即上述余热利用子系统为发电系统,该余热利用子系统包括汽轮机35,该汽轮机35连接有发电机36,所述汽轮机35的蒸汽入口通过蒸汽管道与上述高温余热锅炉23的换热介质出口连通。

[0047] 进一步地,如图1,所述汽轮机35的蒸汽出口连接有蒸汽冷却机构,所述蒸汽冷却机构通过冷凝水回收管路与所述低温余热锅炉24的换热介质入口连通,通过上述结构可实现冷却水的循环利用。其中,上述蒸汽冷却机构包括冷凝器37,冷凝器37内设有换热器,该换热器的换热介质进出口与冷却塔的循环水进出口管道连通,过热蒸汽在汽轮机35内进行能量转换后进入冷凝器37中换热凝结为冷凝水,以返回至低温余热锅炉24内进行利用。在上述冷凝水回收管路上沿水流方向依次设有上述冷凝器37、凝结水泵38、回热加热器、除氧器33和给水泵34,通过回热加热器将冷凝水加热至一定温度,以提高锅炉给水温度,从而提高系统热效率和余热回收效果。

[0048] 作为实施例之一,如图1,所述蒸汽管道上设有喷水减温器31,由于转底炉烟气性质常有波动,造成产生的过热蒸汽性质不稳定,而影响发电系统的正常运行,通过设置上述喷水减温器31,可将过热蒸汽的温度稳定在一合适的范围内,避免转底炉烟气性质变化造成的系统运行不稳定而影响设备寿命。进一步优选地,所述冷凝水回收管路分支连接有一冷凝水喷淋管路32,所述冷凝水喷淋管路32出口端与上述喷水减温器31连接,并于所述冷凝水喷淋管路32上设有控制阀;当需要喷水减温时,引入部分冷凝水至喷水减温器31内,从而可进一步降低能源消耗。

[0049] 进一步地,本转底炉高温含尘烟气处理系统还包括除尘子系统,所述除尘子系统通过低温烟气管道与上述低温余热锅炉24的烟气出口连通,对经余热锅炉系统处理的烟气进行再除尘后选择排放或进行其它处理。

[0050] 作为实施例之一,所述除尘子系统包括沿烟气流方向依次连接的旋流混风器40和布袋除尘器41,所述旋流混风器40设有由阀门控制的冷却气体入口。上述旋流混风器40的作用是:当出现布袋除尘器41滤袋不能承受的工况条件时,通过上述控制冷却气体入口的阀门的开启,引入冷却气体(如室外空气)与烟气混合,使烟气温度降到合适值,以起到保护布袋除尘器41滤袋的目的。上述旋流混风器40通过烟气急冷改变进入布袋除尘器41前的烟气中粉尘的物态,保证布袋除尘器41不糊袋、不腐蚀。布袋除尘器41出口连接引风机42,经引风机42将除尘后的净化气体送至烟囱43排放,可在旋流混风器40与布袋除尘器41之间、布袋除尘器41与引风机42之间及引风机42与烟囱43之间的烟气管道上均设置控制阀,上述控制阀可采用电磁阀。

[0051] 上述布袋除尘器41包括袋式除尘器本体、输灰系统、电气及自控系统和保温层,袋式除尘器本体包括自上而下依次布置的上箱体(净气室)、中箱体(尘气室)、下箱体,另外还包括有喷吹装置、过滤装置(滤袋、滤袋框架)及卸灰装置等,其中,上箱体内设有上述喷吹装置,中箱体上设有含尘烟气进出口风管、气流分配装置,滤袋吊挂在中箱体空间内,灰斗

作为下箱体设置在袋式除尘器本体的下部,用于收集从滤袋上清落的粉尘。进入布袋除尘器41的烟气经气流分配装置分配风量后进入中箱体,含尘气流由外向内流经滤袋进行过滤,大颗粒粉尘被阻留在滤袋外表,干净烟气在袋内上升,经袋口和上箱体后排出。滤袋表面的粉尘不断增加,导致过滤阻力不断增加,达到一定上限值时,需要对滤袋清灰;清灰采用脉冲喷吹方式,以氮气为动力,通过喷吹装置逐排对滤袋清灰;过滤阻力下降到下限值时停止清灰。清灰后滤袋表面的粉尘落入灰斗,经输灰装置收集后统一处理。

[0052] 作为实施例之一,如图1,所述高温烟气管道上设有进口阀7,于所述转底炉1与所述进口阀7之间的管道上连接有放散旁路6,所述放散旁路6上设有放散阀61。该放散旁路6主要包括放散管6,该放散管6连接于高温烟气管道上,放散阀61即设于该放散管6上。通过设置放散旁路6,在上述烟气处理系统因故障停机时,转底炉烟气可暂时通过该放散旁路6排放,保障了转底炉1本体的正常生产。上述进口阀7及上述放散阀61均优选为采用电磁阀。进一步地,上述进口阀7优选为设于水冷旋风除尘器51与重力除尘器52之间的烟气管道上;上述放散旁路6连接于水冷旋风除尘器51与进口阀7之间的烟气管道上,即经放散旁路6放散的转底炉烟气也为经水冷旋风除尘器51初步除尘后的烟气,以降低对环境的影响。

[0053] 实施例三

[0054] 本发明实施例涉及一种转底炉烟气的处理方法,其采用上述实施例二所提供的转底炉高温含尘烟气处理系统对转底炉烟气进行处理,该系统的具体结构此处不再赘述。上述方法包括:转底炉烟气进入沉降炉22内时,向沉降炉22内通入外部高温烟气对转底炉烟气进行稀释处理。本方法通过引入外部高温烟气对转底炉烟气进行稀释处理,降低烟气中的含尘浓度及有害成分浓度,可防止沉降炉22、高温换热部分23和低温换热部分24积灰,降低烟气处理设备及烟道堵塞的几率,同时减轻烟气对沉降炉22、高温换热部分23和低温换热部分24及烟道等的腐蚀,保证转底炉高温含尘烟气处理系统的稳定运行,提高设备的使用寿命。同时,外部高温烟气可保证烟气的温度等品质,保证烟气余热利用的效率。

[0055] 一般地,由于外部高温烟气用于对转底炉烟气进行稀释,因此,该外部高温烟气应比转底炉烟气更为“洁净”,即含尘量更低、有害成分含量更低等。针对转底炉烟气高温高尘高粘性及腐蚀性强等特点,上述外部高温烟气可采用来自烧结机头的高温烟气、用于烧结矿冷却的烧结环冷机或竖罐等的高温烟气,当然,也可采用鼓入热风等;为保证混合烟气的品质,上述外部高温烟气的温度应不低于400℃。本实施例中,通入的外部高温烟气与转底炉烟气的体积比在0.1~0.5范围内,由于转底炉烟气成分及含尘量等的波动性,以及考虑通入的外部高温烟气的品质等因素,上述比例可根据实时工况进行调整。

[0056] 另外,对于采用沉降炉22、高温余热锅炉23及低温余热锅炉24沿待处理烟气流方向依次连接的优选结构的余热锅炉系统,高温余热锅炉23的出口蒸汽温度优选为控制在320~350℃范围内,进一步优选为控制在350℃左右,主要是考虑到蒸汽温度过高会增加高温余热锅炉23的受热面壁面温度,进而增大高温余热锅炉23的高温腐蚀程度,而蒸汽温度过低会导致汽轮机效率很低。低温余热锅炉24的出口烟气温度优选为控制在150℃以上,以降低该低温余热锅炉24受热面的低温腐蚀。

[0057] 本方法具体包括如下步骤:

[0058] (1)正常运行过程中,打开进口阀7,关闭放散阀61,从转底炉1来的1100℃左右的高温含尘烟气进入水冷旋风除尘器51进行一次预除尘,去除转底炉烟气中大部分的粉尘。

[0059] (2)经水冷旋风除尘器51除尘后的烟气进入重力除尘器52进行二次预除尘,利用烟气自身的重力及惯性进行粉尘沉降。

[0060] (3)经预除尘后的高温转底炉烟气进入沉降炉22内进行再次沉降,高温烟气与沉降炉22的水冷壁进行换热,将水冷壁中的水加热为汽水混合物,由设置在汽包21中上部的进气口进入汽包21。同时,向沉降炉22内通入外部高温烟气对转底炉烟气进行稀释处理。

[0061] (4)从沉降炉22内排出的高温烟气进入高温余热锅炉23,与高温余热锅炉23的换热器进行换热,将换热器中的蒸汽加热为过热蒸汽,过热蒸汽由高温余热锅炉23的换热介质出口经喷水减温器31进入汽轮机35,推动汽轮机35转子转动,带动发电机36进行发电。

[0062] (5)蒸汽在汽轮机35内做功后排出进入冷凝器37,被冷凝为凝结水,凝结水由冷凝器37经凝结水泵38被送至回热加热器,经过换热后进入除氧器33,在除氧器33中除氧后的水经给水泵34被送至低温余热锅炉24的换热器。

[0063] (6)从高温余热锅炉23出来的烟气通过烟道进入低温余热锅炉24,与低温余热锅炉24换热器进行换热,将低温余热锅炉24换热器中的水加热升温至给水温度,加热的水送至汽包21;

[0064] (7)从低温余热锅炉24出来的烟气经旋流混风器40后再进入布袋除尘器41,进行除尘。在旋流混风器40中设有温度传感器,当温度超过设定值时,旋流混风器40打开冷风阀,输入冷风,降低烟气温度,防止超温对布袋除尘器41材料以及除尘效果有影响。

[0065] (8)从布袋除尘器41出来的烟气经引风机42通过烟道进入烟囱43,从烟囱43出口排入大气。

[0066] (9)在烟气处理系统因故障停机等事故状态下,关闭进口阀7,打开放散阀61,转底炉烟气可暂时通过放散旁路6排放。

[0067] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

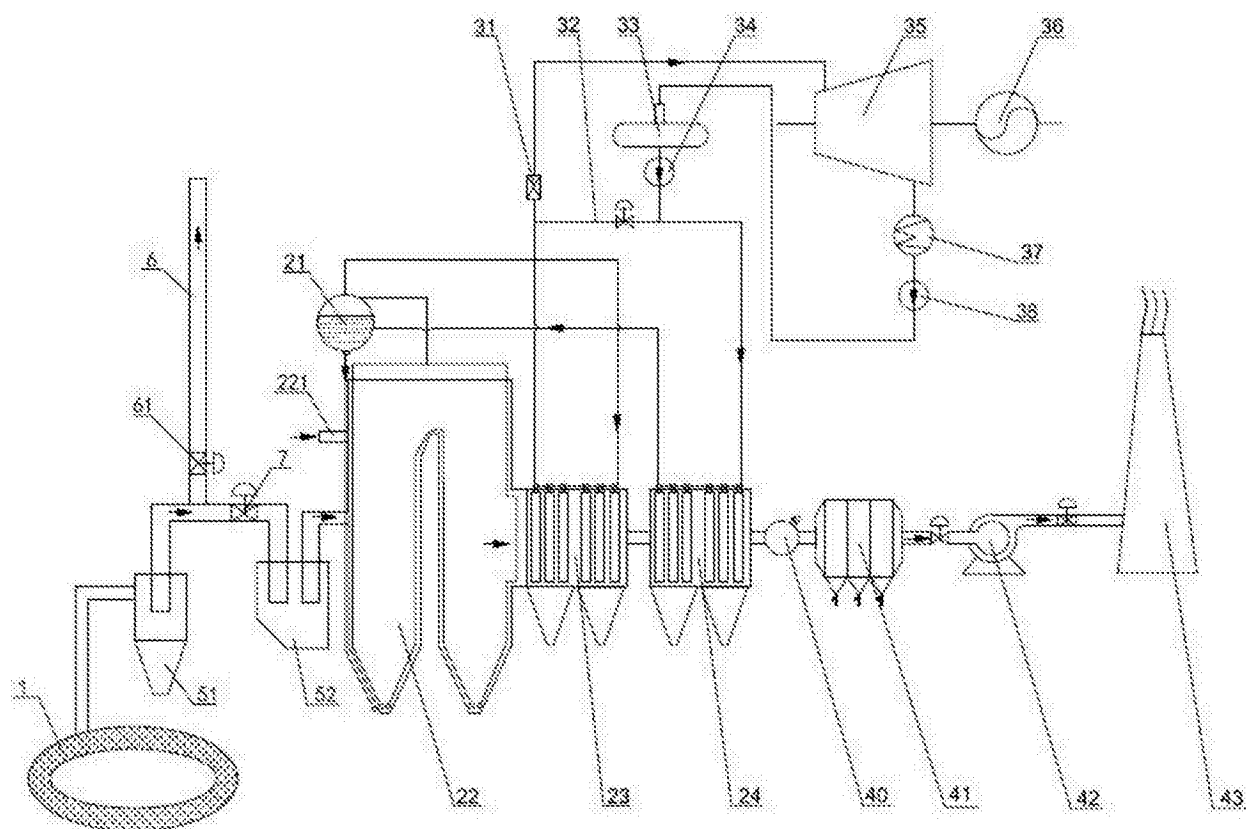


图1