



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104456545 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201410813337. 4

(22) 申请日 2014. 12. 24

(71) 申请人 山西蓝天环保设备有限公司

地址 034000 山西省忻州市忻府区北义井乡曹家庄村北

(72) 发明人 王欢 王民发 郎凤娥 郑旭娟 郎鹏德

(74) 专利代理机构 太原华弈知识产权代理事务所 14108

代理人 李毅

(51) Int. Cl.

F23G 10/10(2006. 01)

F23G 10/18(2006. 01)

F23J 15/06(2006. 01)

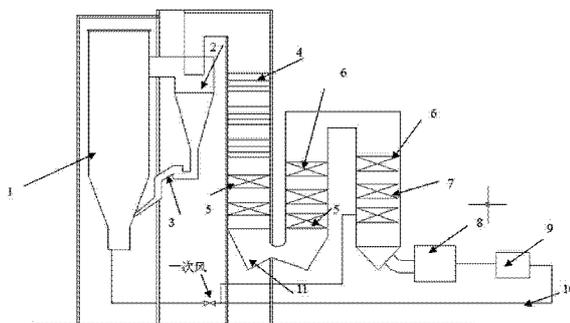
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

带有烟气再循环的特殊循环流化床锅炉

(57) 摘要

本发明公开了一种带有烟气再循环的特殊循环流化床锅炉,属于工业锅炉技术领域,涉及循环流化床锅炉,解决现有循环流化床锅炉存在的床温不稳定、受热面易磨损、结渣腐蚀、NO_x化物排放浓度高的问题。一种带有烟气再循环的特殊循环流化床锅炉,包括与炉膛连通的分离器,分离器的顶部连通三个尾部垂直烟道,底部通过返料板与炉膛连通,垂直烟道的末端依次连接除尘器和引风机,引风机的出口由烟气再循环管与炉膛底部连通。本发明采用烟气再循环技术实现整体炉温的平衡,抑制NO_x的产生,燃料适应性广,燃烧稳定性高。



1. 一种带有烟气再循环的特殊循环流化床锅炉,包括与炉膛(1)连通的分离器(2),分离器(2)的顶部连通三个尾部竖直烟道,底部通过返料板(3)与炉膛(1)连通,竖直烟道的末端依次连接除尘器(8)和引风机(9),其特征在于,所述的引风机(9)的出口由烟气再循环管(10)与炉膛(1)底部连通。

2. 根据权利要求1所述的带有烟气再循环的特殊循环流化床锅炉,其特征在于,所述的分离器(2)为偏心蜗壳式高效飞灰循环分离器。

3. 根据权利要求1或2所述的带有烟气再循环的特殊循环流化床锅炉,其特征在于,所述的三个尾部竖直烟道中第一竖直烟道内由上到下固定有水冷蒸发器(4)和过热器(5),第二竖直烟道内由下到上固定有过热器(5)和省煤器(6),第三烟道内由上到下固定有省煤器(6)和空气预热器(7),其中第一、二竖直烟道的底部设置有沉降室(11),第二、三竖直烟道的上部预留有除硝空间。

4. 根据权利要求1或2所述的带有烟气再循环的特殊循环流化床锅炉,其特征在于,所述的炉膛(1)由耐火浇注料浇注,或者为整体绝热炉膛结构。

5. 根据权利要求1或2所述的带有烟气再循环的特殊循环流化床锅炉,其特征在于,所述的分离器(2)的入口和返料器(3)返料斜腿上分别预留了SNCR脱硝装置喷氨位置。

6. 根据权利要求1或2所述的带有烟气再循环的特殊循环流化床锅炉,其特征在于,所述的尾部竖直烟道采用了大管径、宽节距和高流速的设置结构。

带有烟气再循环的特殊循环流化床锅炉

技术领域

[0001] 本发明属于工业锅炉技术领域,涉及循环流化床锅炉,具体涉及一种带有烟气再循环的特殊循环流化床锅炉。

背景技术

[0002] 循环流化床锅炉(CFB)是近年来迅速发展的一项高效低污染清洁燃烧技术,在电站锅炉、工业锅炉和废弃物处理利用等领域得到广泛应用,具有燃烧效率高、煤种适应性强、负荷调节范围广、高效低污染等优点。然而在实际运行过程中容易产生以下几个问题:

(1) 床温不稳定:锅炉在运行过程中,因燃料的物理特性、配风、气固比例等因素,床温容易出现过高或过低等不稳定现象,且可控性较差;

(2) 受热面磨损严重:循环流化床锅炉在燃烧时产生的大量灰粉及烟气中含有的大量飞灰粒,会猛烈撞击和冲刷受热面,造成严重的磨损;

(3) NO_x 排放浓度高:现有循环流化床锅炉烟气中 NO_x 含量约 $400\text{--}600\text{mg}/\text{m}^3$,普遍采用 SNCR 或 SCR 燃烧后脱硝技术,成本较高;

(4) 结渣腐蚀情况严重:循环流化床锅炉在燃烧高钠煤时,碱金属元素在高温下会以气体状态挥发出来,随着高温烟气运动,极易在锅炉尾部烟道及上下行烟道等受热面上凝结,最后形成沾污、积灰、结渣和腐蚀,进而影响炉内热平衡,使排烟温度升高,降低锅炉的热效率及可靠性。

[0003] 为了解决现有循环流化床锅炉存在的上述缺陷,本发明提供了一种带有烟气再循环的特殊循环流化床锅炉。

发明内容

[0004] 本发明是为了解决现有循环流化床锅炉存在的床温不稳定、受热面易磨损、结渣腐蚀、 NO_x 化物排放浓度高的问题,而提供了一种带有烟气再循环的特殊循环流化床锅炉。

[0005] 本发明是通过以下技术方案实现的:

一种带有烟气再循环的特殊循环流化床锅炉,包括与炉膛连通的分离器,分离器的顶部连通三个尾部竖直烟道,底部通过返料板与炉膛连通,竖直烟道的末端依次连接除尘器和引风机,引风机的出口由烟气再循环管与炉膛底部连通。

[0006] 进一步地,所述的三个尾部竖直烟道中第一竖直烟道内由上到下固定有水冷蒸发器和过热器,第二竖直烟道内由下到上固定有过热器和省煤器,第三烟道内由上到下固定有省煤器和空气预热器,其中第一、二竖直烟道的底部设置有沉降室,第二、三竖直烟道的上部预留有除硝空间。第一竖直烟道为下行烟道,布置有蒸发段受热面与部分过热受热面,带有下行沉降室,便于形成灰的沉降分离,可保证后续烟道受热面的清洁,使灰浓度减小,从而减小燃烧产生的飞灰对受热面的磨损;第二竖直烟道为上升烟道,布置过热器与大部分省煤器,底部设有沉降室,上部预留 SCR 脱硝安装空间,便于实现深度脱硝,且可保持 SCR 区域的烟气温度满足 $370^\circ\text{C}\text{--}420^\circ\text{C}$ 的最佳工作条件,实现最佳的脱硝温度区域;第三竖直

烟道为下行烟道,主要布置空预器受热面和一部分省煤器受热面,上部预留 SCR 脱硝安装空间,其出口实现与除尘器入口的直接对接。

[0007] 所述的分离器为偏心蜗壳式高效飞灰循环分离器;通过对入口烟速和烟气旋流强度、分离器自身结构的浓淡段构成、高效固体物料分离器的流体力学和机械结构优化的充分考虑,选择偏心蜗壳式高效飞灰循环分离器,以进一步实现物料循环过程的床温平衡作用,强化炉内蒸发量受热面传热,最终获取较大的灰循环倍率。

[0008] 所述的炉膛由耐火浇注料浇注,或者为整体绝热炉膛结构;区别于常规循环流化床炉型,以适应垃圾、难燃煤种或其它理化特性较差的燃料燃烧,以获得稳定的低负荷/超低负荷和多变负荷的炉内燃烧稳定性,具有很高的卫燃带高度,实现分区燃烧。

[0009] 所述的分离器的入口和返料器返料斜腿上分别预留了 SNCR 脱硝装置喷氨位置。

[0010] 所述尾部竖直烟道采用了大管径、宽节距和高流速的设置结构;尾部竖直烟道的上下行烟道易受污染部分的段落特别采用了大管径、宽节距和高流速的特殊设置,以保证对低熔点的高钠煤、松质燃料、垃圾,以及其它动植物废弃物料的适应性,尽可能减缓受热面表皮的烟气侧结焦、结壳和粘结等灰垢污染物附着,确保各段受热面的高效传热。

[0011] 本发明流化床锅炉采用 3.5-4.6m/s 低流化速度的 CFB 炉型整体设计概念,其中一次风部分带有烟气再循环管,再循环烟气为引风机出口的洁净烟气,也可扩展至二次风的烟气再循环引入方式,以获得相对缺氧的密相区下部燃烧方式,用来产生对着火和燃尽过程的整体燃料放热抑制作用,避免和防止炉膛内部过早出现很高的炉内床温,以实现整体炉温的均衡;在灰循环过程的协助下,利用二次风深度分级和烟气再循环抑制燃烧的作用,使整台锅炉的燃烧过程具备最佳的高效低氮燃烧行为,所反映出来的炉温可控性要显著优于同型流化床。

[0012] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

(1) 采用烟气再循环技术,一方面可调节床温,避免炉膛内部过早出现很高的炉内床温,实现整体炉温的平衡;另一方面可获得相对缺氧的密相区下部燃烧方式,保证还原性气氛,抑制 NO_x 的产生;

(2) 采用很高的卫燃带高度设置或整体绝热炉膛设置、与炉内低流速设置、烟气再循环设置相结合,可实现良好的分区分级燃烧,并有效的调节床温平衡,实现不同燃料包括难燃煤种、垃圾及其它理化特性较差燃料的稳定燃烧;

(3) 低氮排放:采用烟气再循环、二次风深度分级技术相结合,实现整台锅炉的高效低氮燃烧行为,在完全依赖低氮燃烧的模式下,所述循环流化床锅炉在不同燃料的燃烧条件下均可实现 NO_x 燃烧不超过 $180\text{mg}/\text{m}^3$,个别燃料燃烧时 NO_x 排放可达到 $100\text{ mg}/\text{m}^3$ 左右;所述第二个烟气上升段中预留了 SCR 安装位置,所述灰循环分离器和返料器斜腿上安装预留了 SNCR 喷氨位置,预计在低氮燃烧方式和 SCR/SNCR 相结合的情况下,可实现 $\text{NO}_x < 50\text{ mg}/\text{m}^3$ 的超洁净排放;

(4) 受热面磨损少,并能防止沾污、结渣和腐蚀,锅炉运行稳定性高;

(5) 燃料适应性广:区别于大中型电站 CFB 锅炉,所述循环流化床锅炉属于小型工业燃煤 CFB 锅炉或垃圾焚烧 CFB 锅炉,比常规固体燃料 CFB 炉型有更高的洁净排放性能,更强的运行稳定性,和宽泛的燃料适应能力,可适应的燃料发热量范围达 $750\text{Kcal}\sim 6000\text{Kcal}$ 。

附图说明

[0013] 图 1 为本发明的结构示意图。

具体实施方式

[0014] 如图 1 所示的一种带有烟气再循环的特殊循环流化床锅炉,包括与炉膛 1 连通的分离器 2,分离器 2 的顶部连通三个尾部竖直烟道,底部通过返料板 3 与炉膛 1 连通,竖直烟道的末端依次连接除尘器 8 和引风机 9,引风机 9 的出口由烟气再循环管 10 与炉膛 1 底部连通。

[0015] 其中分离器 2 为偏心蜗壳式高效飞灰循环分离器;三个尾部竖直烟道中第一竖直烟道内由上到下固定有水冷蒸发器 4 和过热器 5,第二竖直烟道内由下到上固定有过热器 5 和省煤器 6,第三烟道内由上到下固定有省煤器 6 和空气预热器 7,其中第一、二竖直烟道的底部设置有沉降室 11,第二、三竖直烟道的上部预留有除硝空间;炉膛 1 由耐火浇注料浇注,或者为整体绝热炉膛结构;分离器 2 的入口和返料器 3 返料斜腿上分别预留了 SNCR 脱硝装置喷氨位置;尾部竖直烟道采用了大管径、宽节距和高流速的设置结构。

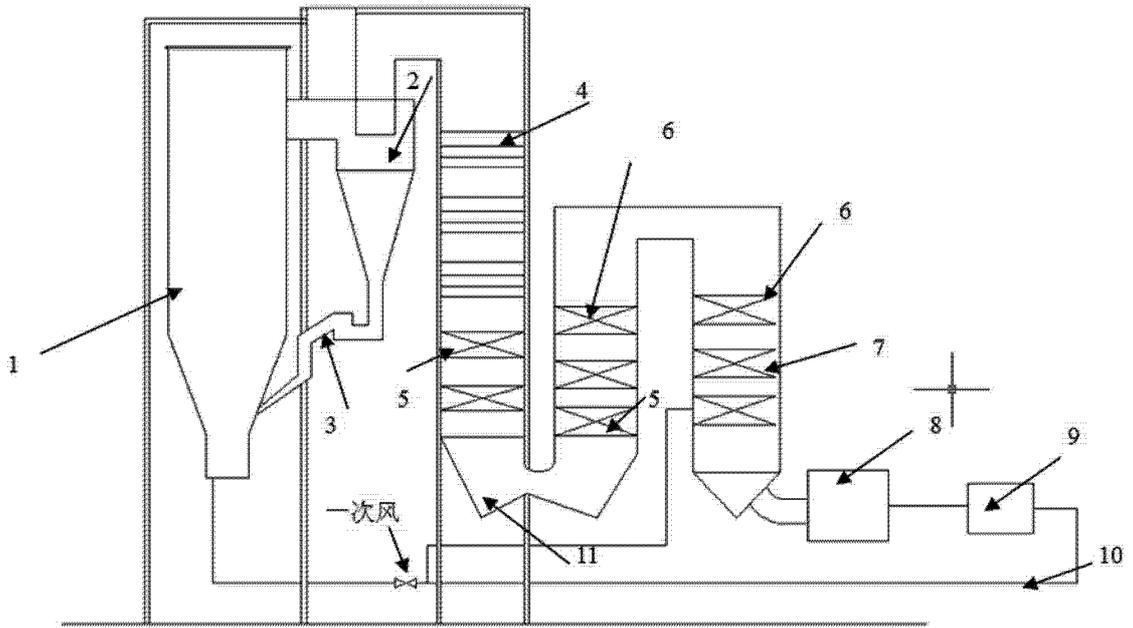


图 1