



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211435702 U

(45)授权公告日 2020.09.08

(21)申请号 201921372237.7 *B01D 53/86*(2006.01)

(22)申请日 2019.08.22 *B01D 53/50*(2006.01)

(73)专利权人 华能国际电力股份有限公司 *B01D 53/83*(2006.01)

地址 100031 北京市西城区复兴门南大街
丙2号

B01D 45/02(2006.01)

专利权人 西安西热锅炉环保工程有限公司
西安热工研究院有限公司

(72)发明人 谭增强 牛国平 刘琦 姚皓
常磊 周梦伟 李东阳 徐晓涛
贾林权

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 房鑫

(51)Int.Cl.
B01D 53/56(2006.01)

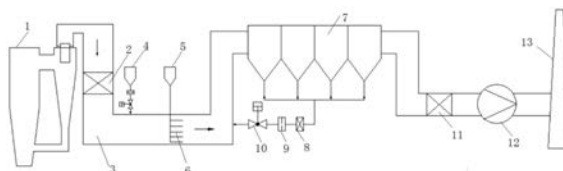
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种循环流化床锅炉的多污染物一体化脱除系统

(57)摘要

一种循环流化床锅炉的多污染物一体化脱除系统,包括循环流化床锅炉、省煤器、省煤器引出烟道、一体化脱除塔、空气预热器、引风机以及烟囱;其中,循环流化床锅炉的省煤器出口经省煤器引出烟道与一体化脱除塔入口相连,一体化脱除塔出口与空气预热器入口相连,空气预热器出口与烟囱相连;省煤器引出烟道上设置有脱硫剂喷射系统与氨水储存及计量系统。本实用新型可实现高浓度粉尘环境下的粉尘、SO₂、NO_x的超低排放。该套系统的占地面积小、无废水排放,环保指标先进,运行稳定可靠、运行及维护成本低。



1. 一种循环流化床锅炉的多污染物一体化脱除系统,其特征在于,包括循环流化床锅炉(1)、省煤器(2)、省煤器引出烟道(3)、一体化脱除塔(7)、空气预热器(11)、引风机(12)以及烟囱(13);其中,循环流化床锅炉(1)的省煤器(2)出口经省煤器引出烟道(3)与一体化脱除塔(7)入口相连,一体化脱除塔(7)出口与空气预热器(11)入口相连,空气预热器(11)出口与烟囱(13)相连;省煤器引出烟道(3)上设置有脱硫剂喷射系统(4)与氨水储存及计量系统(5)。

2. 根据权利要求1所述的一种循环流化床锅炉的多污染物一体化脱除系统,其特征在于,省煤器引出烟道(3)设置有与氨水储存及计量系统(5)相连的喷嘴(6)。

3. 根据权利要求1所述的一种循环流化床锅炉的多污染物一体化脱除系统,其特征在于,喷嘴(6)设置在垂直于烟气流速方向的省煤器引出烟道(3)横截面上。

4. 根据权利要求1所述的一种循环流化床锅炉的多污染物一体化脱除系统,其特征在于,一体化脱除塔(7)底部出口经物料循环系统与省煤器引出烟道(3)相连。

5. 根据权利要求4所述的一种循环流化床锅炉的多污染物一体化脱除系统,其特征在于,物料循环系统包括挡板门(8)、流量计(9)以及自动调节阀(10);一体化脱除塔(7)底部出口经挡板门(8)、流量计(9)、自动调节阀(10)与省煤器引出烟道(3)相连。

6. 根据权利要求1所述的一种循环流化床锅炉的多污染物一体化脱除系统,其特征在于,一体化脱除塔(7)内布置有陶瓷催化滤管。

7. 根据权利要求1所述的一种循环流化床锅炉的多污染物一体化脱除系统,其特征在于,空气预热器(11)出口经引风机(12)与烟囱(13)相连。

一种循环流化床锅炉的多污染物一体化脱除系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及循环流化床锅炉技术领域,尤其涉及一种循环流化床锅炉的多污染物一体化脱除系统。

背景技术

[0002] 循环流化床燃烧技术是20世纪70年代末发展起来的清洁煤燃烧技术。循环流化床锅炉(CFB)对煤种的适应性强,适合燃用劣质煤。循环流化床锅炉在进行高硫煤、劣质煤的燃烧时,二氧化硫、氮氧化物及粉尘等大气污染物对环境造成极大污染。

[0003] CFB锅炉采用中温燃烧,NO_x生成浓度较低,通常可以达到300mg/m³以下,炉内脱硫也能实现90%的脱硫效率,但是传统的CFB锅炉均无法实现NO_x、SO_x的超低排放。

[0004] 目前,CFB常用的除尘、脱硫、脱硝技术都是独立进行:采用炉内喷钙脱硫,静电除尘器或布袋除尘器除尘,后进入低粉尘的SCR脱硝装置;或者炉内喷钙脱硫后,先高尘环境脱硝,后除尘。低粉尘的SCR脱硝技术没有成熟的低温催化剂可利用,只能将烟气加热到一定的催化反应温度(300-400℃)进行SCR脱硝;高尘环境下,含大量脱硫剂的粉尘会沉积在SCR催化剂上,堵塞催化剂,导致脱硝效率下降。传统的炉内钙法脱硫只能控制二氧化硫的排放浓度到150mg/m³左右,无法实现二氧化硫的超低排放;SNCR脱硝也无法稳定实现氮氧化物的超低排放。因此,需要寻求适用于循环流化床锅炉的新型NO_x、SO_x及粉尘的超低排放技术来实现深度的脱硫、脱硝及除尘。

实用新型内容

[0005] 针对现有循环流化床锅炉环保技术中存在的问题,本实用新型的目的是提供一种循环流化床锅炉的多污染物一体化脱除系统。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型采用如下的技术方案:

[0007] 一种循环流化床锅炉的多污染物一体化脱除系统,包括循环流化床锅炉、省煤器、省煤器引出烟道、一体化脱除塔、空气预热器、引风机以及烟囱;其中,循环流化床锅炉的省煤器出口经省煤器引出烟道与一体化脱除塔入口相连,一体化脱除塔出口与空气预热器入口相连,空气预热器出口与烟囱相连;省煤器引出烟道上设置有脱硫剂喷射系统与氨水储存及计量系统。

[0008] 本实用新型进一步的改进在于,省煤器引出烟道设置有与氨水储存及计量系统相连的喷嘴。

[0009] 本实用新型进一步的改进在于,喷嘴设置在垂直于烟气流速方向的省煤器引出烟道横截面上。

[0010] 本实用新型进一步的改进在于,一体化脱除塔底部出口经物料循环系统与省煤器引出烟道相连。

[0011] 本实用新型进一步的改进在于,物料循环系统包括挡板门、流量计以及自动调节阀;一体化脱除塔底部出口经挡板门、流量计、自动调节阀与省煤器引出烟道相连。

- [0012] 本实用新型进一步的改进在于,一体化脱除塔内布置有陶瓷催化滤管。
- [0013] 本实用新型进一步的改进在于,空气预热器出口经引风机与烟囱相连。
- [0014] 与现有技术相比,本实用新型具有的有益效果:
- [0015] 本实用新型通过在省煤器引出烟道上设置有脱硫剂喷射系统与氨水储存及计量系统,可实现高浓度粉尘环境下的粉尘、SO₂、NO_x的超低排放。该套系统的占地面积小、无废水排放,环保指标先进,运行稳定可靠、运行及维护成本低。本实用新型能够达到以下目的:
- [0016] 1) 通过多污染物一体化脱除系统和喷射装置,实现SO_x≤35mg/m³,粉尘≤5mg/m³,NO_x≤50mg/m³;
- [0017] 2) 整个污染物脱除过程没有废水排放,副产物为干态;
- [0018] 3) 无烟囱腐蚀,排烟透明,无视觉污染;
- [0019] 4) 通过一套系统实现循环流化床锅炉的粉尘、NO_x、SO_x的脱除,并能实现粉尘、SO_x、NO_x的超低排放。整套系统的占地面积小、运行稳定可靠、运行及维护成本低;
- [0020] 5) 空气预热器在无粉尘、无SO_x环境下换热,空气预热器无堵塞问题。

附图说明

- [0021] 图1为本实用新型的系统的结构示意图。
- [0022] 图中,1为循环流化床锅炉,2为省煤器,3为省煤器引出烟道,4为脱硫剂喷射系统,5为氨水储存及计量系统,6为喷嘴,7为一体化脱除塔,8为挡板门,9为流量计,10为自动调节阀,11为空气预热器,12为引风机,13为烟囱。

具体实施方式

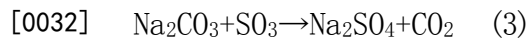
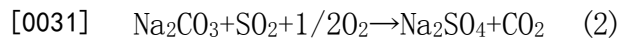
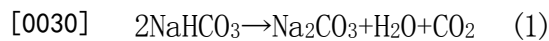
- [0023] 下面结合附图对本实用新型进行详细说明。
- [0024] 参见图1,本实用新型的系统包括循环流化床锅炉1,省煤器2,省煤器引出烟道3,脱硫剂喷射系统4,氨水储存及计量系统5,喷嘴6,一体化脱除塔7,挡板门8,流量计9,自动调节阀10,空气预热器11,引风机12以及烟囱13。其中,循环流化床锅炉1的省煤器2出口经省煤器引出烟道3与一体化脱除塔7入口相连,一体化脱除塔7出口与空气预热器11入口相连,一体化脱除塔7底部出口经物料循环系统与省煤器引出烟道3相连;物料循环系统由挡板门8、流量计9、自动调节阀10组成。具体的,一体化脱除塔7底部出口依次经挡板门8、流量计9、自动调节阀10与省煤器引出烟道3相连,空气预热器11出口经引风机12与烟囱13相连。
- [0025] 燃料(煤、生物质或垃圾等)在循环流化床锅炉1内燃烧,燃烧产生大量的粉尘、NO_x、SO_x等污染物。烟气从省煤器2的出口300~400℃的烟温区域引出,结合具体的空间条件,可从连接烟道侧面将锅炉烟气引出,经过省煤器引出烟道3后,从一体化脱除塔7下部进入一体化脱除塔7。一体化脱除塔7前设置有脱硫剂喷射系统4、氨水储存及计量系统5和喷嘴6,具体的,在省煤器引出烟道3上设置有脱硫剂喷射系统4和氨水储存及计量系统5,氨水储存及计量系统5与设置在省煤器引出烟道3内的喷嘴6相连。
- [0026] 氨水储存及计量系统5内的氨水送入喷嘴6,喷嘴6包括输送管道以及与输送管道相连的圆形板,圆形板设置在垂直于烟气流速方向的省煤器引出烟道3横截面上。圆形板上均匀开设有若干孔,可以进行360度环形喷雾;喷嘴6布置在离一体化脱除塔7入口一定距离的省煤器引出烟道3横截面上,并垂直于烟气流速方向,通过调节液体和气体两相压力,达

到微细或粗颗粒喷雾效果,喷嘴6将氨水细化为10~20 μm 后喷入到省煤器引出烟道3内,氨水很快蒸发成氨气,与烟气充分混合后进入一体化脱除塔7。

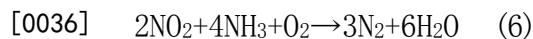
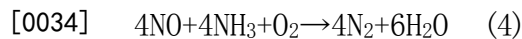
[0027] 一体化脱除塔7内布置有陶瓷催化滤管,在塔前喷射氨气和脱硫剂,脱硫剂可以高效地脱除烟气中的 SO_x 、 HCl 、 HF 。含未反应的脱硫剂、反应后的脱硫剂、粉尘和 NO_x 的烟气进入一体化脱除塔7后,大颗粒粉尘分离后直接落入一体化脱除塔7的灰斗,借助物料循环系统实现脱硫剂的循环利用。经脱硫、脱硝、除尘的烟气进入空气预热器11,烟气在空气预热器11换热后由引风机12输送至烟囱13排放到大气。空气预热器的排烟温度为110~120 $^{\circ}\text{C}$,避免排烟温度过低引起锅炉尾部受热面的低温腐蚀,或导致空预器堵塞加剧,影响锅炉长期运行的安全性,也避免排烟温度过高导致排烟热损失升高。

[0028] 本实用新型的脱硝原理为SCR脱硝原理,脱硫为炉内喷钙脱硫+中温干法脱硫的两级脱硫,不需降温处理。流化床炉的炉内喷钙脱硫以石灰石为脱硫吸收剂,燃煤和石灰石自锅炉燃烧室下部送入,一次风从布风板下部送入,二次风从燃烧室中部送入。石灰石受热分解为氧化钙和二氧化碳, SO_2 与氧化钙接触发生化学反应被脱除。钙硫比达到2~2.5时,脱硫效率可达90%以上。

[0029] 炉内喷钙脱硫控制炉膛出口 SO_x 浓度在200 mg/m^3 以下,再在一体化脱除塔7前280~400 $^{\circ}\text{C}$ 的烟道中喷射脱硫剂,稳定实现 SO_x 的超低排放,脱硫剂为 NaHCO_3 或 Na_2CO_3 。



[0033] 一体化脱除塔7内布置陶瓷催化滤管,在塔前喷射氨气。280~400 $^{\circ}\text{C}$ 的烟温下,含粉尘和 NO_x 的烟气穿过陶瓷催化滤管时,粉尘被捕集于陶瓷催化滤管表面,同时将烟气中的 NO 还原成氮气和水蒸气,反应式如下:



[0037] 喷射到炉膛的脱硫剂与烟道中的脱硫剂连同燃煤产生的粉尘浓度在70 g/m^3 以下,一体化脱除塔7内设置导流板,粉尘进入一体化脱除塔7后,部分粉尘颗粒由于自身重力落到灰斗中,部分细粒径灰附着在陶瓷管表面,阻力升高到1500Pa被反吹到灰斗中。使用的陶瓷催化滤管为高精细陶瓷滤管,保证出口粉尘小于5 mg/m^3 。

[0038] 通过本实用新型的循环流化床锅炉的粉尘、 NO_x 、 SO_x 的脱除,并能实现粉尘、 SO_x 、 NO_x 的超低排放。整套系统的占地面积小、无废水排放,环保指标先进,运行稳定可靠、运行及维护成本低。

[0039] 本实用新型能够达到以下目的:

[0040] 1) 实现 $\text{SO}_x \leq 35\text{mg}/\text{m}^3$, 粉尘 $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$, $\text{NO}_x \leq 50\text{mg}/\text{m}^3$;

[0041] 2) 没有废水排放,副产物为干态;

[0042] 3) 无烟囱腐蚀,排烟透明,无视觉污染;

[0043] 4) 缩短了烟气净化流程、占地面积小;

[0044] 5) 空气预热器在无粉尘、无 SO_x 环境下换热,空气预热器无堵塞问题。

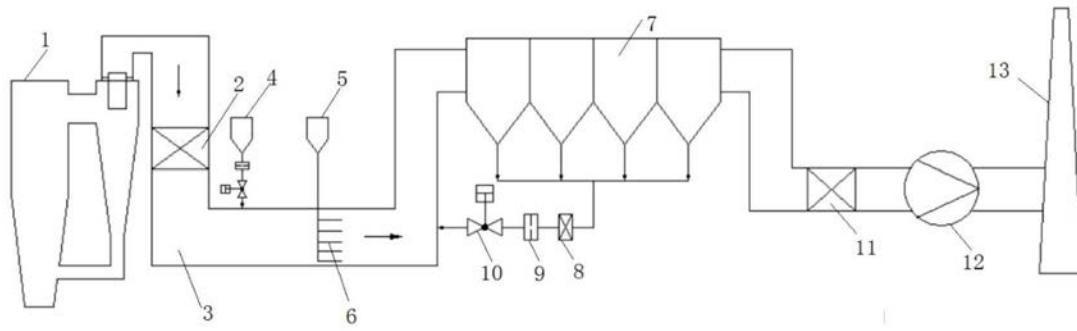


图1