



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103604116 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 26

(21) 申请号 201310592710. 3

(22) 申请日 2013. 11. 22

(71) 申请人 张建存

地址 277500 山东省枣庄市滕州市东郭镇辛
绪工业园区山东恒仁工贸有限公司

(72) 发明人 张建存 李伟 孙中辉 陈海鹏
刘孝军

(51) Int. Cl.

F23C 9/00(2006. 01)

F23L 15/00(2006. 01)

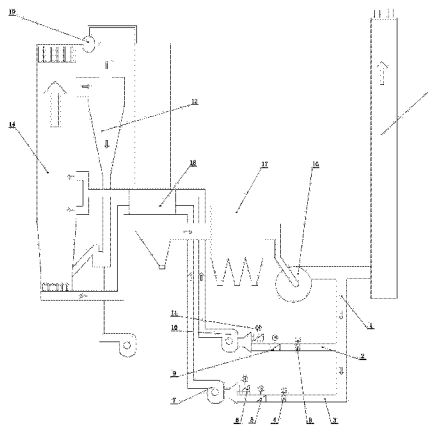
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

降低循环流化床锅炉烟气产物中氮氧化物的
装置及其方法

(57) 摘要

本发明涉及一种低氮氧产物的燃烧炉装置和
技术,尤其涉及一种降低循环流化床锅炉烟气产
物中氮氧化物的装置及其方法。采用的技术方案
为:一在引风机排气端与烟囱相连的管道上设有
管路相通的烟气回流主管,所述烟气回流主管引
出第一回流管和第二回流管,第一回流管和第二
回流管分别设有流量计和电动蝶阀;所述一次风
机和二次风机分别设有自然风进风口和烟气回流
口,自然风进风口设有进风电动蝶阀,烟气回流
口分别接入第一回流管和第二回流管;所述一二次
进风机管路上设有烟气预热装置。可以直接在现
有燃炉系统中加装本装置,烟气回流降低了着火
区域的氧气浓度,抑制了氮氧化物的生成,使锅炉
氮氧化物排放量低于国家环保排放要求。



1. 一种降低循环流化床锅炉烟气产物中氮氧化物的装置,循环流化床锅炉燃烧系统包括燃烧炉(14)、汽包(19)、旋风分离器(12)、布袋除尘器(17)、引风机(16)、烟囱(15)、一二次风机(7、10),其特征是,在引风机(10)排气端与烟囱(15)相连的管道上设有管路相通的烟气回流主管(1),所述烟气回流主管(1)引出第一回流管(3)和第二回流管(2),第一回流管(3)和第二回流管(2)分别设有流量计(4、8)和电动蝶阀(5、9);所述一次风机(7)和二次风机(10)分别设有自然风进风口和烟气回流口,自然风进风口设有进风电动蝶阀(6、11),烟气回流口分别接入第一回流管(3)和第二回流管(2);所述一二次进风机管路上设有烟气预热装置(18)。

2. 一种降低循环流化床锅炉烟气产物中氮氧化物的方法,其特征是,在引风机排出烟气的同时将部分烟气引入一二次风机,一二次风机将自然风和回流的烟气混合,混合后的烟气经进风预热装置预热后通入循环流化床锅炉燃烧室内,其中通过回流混合烟气将炉内氧浓度在 3%~4% 范围内。

降低循环流化床锅炉烟气产物中氮氧化物的装置及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种低氮氧产物的燃烧炉装置和技术，尤其涉及一种降低循环流化床锅炉烟气产物中氮氧化物的的装置及其方法。

背景技术

[0002] 随着国家环保排放标准的日趋严格，降低各种污染气体的排放量，已显的更为紧迫。由环境保护部和国家质量监督检验检疫总局发布并于 2012 年 1 月 1 日起执行的《火电厂大气污染物排放标准》GB13223-2011 中规定：现有循环流化床发电锅炉氮氧化物排放量（以 NO_2 计）排放浓度限值为 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 。

[0003] 目前电厂大量使用的循环流化床锅炉，氮氧化物排放量已不能满足新要求。

[0004] 在已有技术中，控制 NO_x 的排放的技术可分为一次措施和二次措施两类：一次措施是通过各种技术手段降低燃烧过程中的 NO_x 生成量，即低 NO_x 燃烧技术；二次措施是将已经生成的 NO_x 通过技术手段从烟气中脱除，即烟气脱硝技术。

[0005] 1、低 NO_x 燃烧技术

对应 NO_x 的两种主要生成机理，炉内脱硝技术主要从两方面入手降低 NO_x 生成：(1) 降低炉内燃烧温度以减少热力型 NO_x 生成；(2) 营造煤粉着火区域的还原性气氛以减少燃料型 NO_x 生成。在具体的应用上，往往是两种技术的综合，既降低燃烧温度，又降低着火区域的氧气浓度。低 NO_x 燃烧技术主要包括低氧燃烧、空气分级燃烧、燃料分级燃烧、烟气再循环、采用低 NO_x 燃烧器等。

[0006] 通过采用炉内低 NO_x 燃烧技术，能将 NO_x 排放浓度降低 $30\% \sim 60\%$ 左右。各种炉内低 NO_x 燃烧技术均涉及炉膛燃烧的安全问题或效率问题，已有的低 NO_x 燃烧技术存在局限性，其可降低 NO_x 排放浓度（标）至 $400\text{mg}/\text{m}^3$ 左右，但仍然达不到新国标要求。

[0007] 2、烟气脱硝工艺

由于现有的炉内低氮燃烧技术的局限性，使得 NO_x 的排放不能达到令人满意的程度，为了进一步降低 NO_x 的排放，必须对燃烧后的烟气进行脱硝处理。目前通行的烟气脱硝工艺大致可分为干法、半干法和湿法 3 类。其中干法包括选择性非催化还原法（SNCR）、选择性催化还原法（SCR）、电子束联合脱硫脱硝法；半干法有活性炭联合脱硫脱硝法；湿法有臭氧氧化吸收法等。脱硝的成本高，工艺复杂，对于中小型企业投入新设备将会面临较大的资金问题。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种降低循环流化床锅炉烟气产物中氮氧化物的的装置及其方法，解决低 NO_x 燃烧技术烟气脱硝工艺存在的技术和资金局限。。

[0009] 为实现上述目的，本发明采用的技术方案为：

一种降低循环流化床锅炉烟气产物中氮氧化物的的装置，循环流化床锅炉燃烧系统包

括燃烧炉、汽包、旋风分离器、布袋除尘器、引风机、烟囱、一二次风机,其特征是,在引风机排气端与烟囱相连的管道上设有管路相通的烟气回流主管,所述烟气回流主管引出第一回流管和第二回流管,第一回流管和第二回流管分别设有流量计和电动蝶阀;所述一次风机和二次风机分别设有自然风进风口和烟气回流口,自然风进风口设有进风电动蝶阀,烟气回流口分别接入第一回流管和第二回流管;所述一二次进风机管路上设有烟气预热装置。

[0010] 一种降低循环流化床锅炉烟气产物中氮氧化物的方法,其特征是,在引风机排出烟气的同时将部分烟气引入一二次风机,一二次风机将自然风和回流的烟气混合,混合后的烟气经进风预热装置预热后通入循环流化床锅炉燃烧室内,其中通过回流混合烟气将炉内氧浓度在 3%~4% 范围内。

[0011] 本发明的优点在于,可以直接在现有燃炉系统中加装本装置,烟气回流降低了着火区域的氧气浓度,抑制了氮氧化物的生成,使锅炉氮氧化物排放量低于国家环保排放要求,余热烟气对一、二次风进行预加热,提高了一、二次风机进口风温,进一步提高了一、二次风空气预热器出口温度,减少了炉膛中一、二次风加热所消耗的热量从而节约了燃煤;另外烟气回流后大大降低了一、二次风机的耗电量,节约了电能,整体建设成本低,适合大小企业使用。

附图说明

[0012] 图 1 为本发明的结构示意图。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明:

本发明如图 1 所示,

降低循环流化床锅炉烟气产物中氮氧化物的装置,循环流化床锅炉燃烧系统包括燃烧炉 14、汽包 19、旋风分离器 12、布袋除尘器 17、引风机 16、烟囱 15、一二次风机(7、10),其特征是,在引风机 10 排气端与烟囱 15 相连的管道上设有管路相通的烟气回流主管 1,所述烟气回流主管 1 引出第一回流管 3 和第二回流管 2,第一回流管 3 和第二回流管 2 分别设有流量计(4、8)和电动蝶阀(5、9);所述一次风机 7 和二次风机 10 分别设有自然风进风口和烟气回流口,自然风进风口设有进风电动蝶阀(6、11),烟气回流口分别接入第一回流管 3 和第二回流管 2;所述一二次进风机管路上设有烟气预热装置 18。

[0014] 降低循环流化床锅炉烟气产物中氮氧化物的方法,其特征是,在引风机排出烟气的同时将部分烟气引入一二次风机,一二次风机将自然风和回流的烟气混合,混合后的烟气经进风预热装置预热后通入循环流化床锅炉燃烧室内,其中通过回流混合烟气将炉内氧浓度在 3%~4% 范围内。

[0015] 该本发明工艺装置在引风机出口管道上加装一条回流管道分别通向一、二次风机进口,在不增设风机的情况下利用一、二次风机的回吸,把回吸的余热烟气和一、二次风混合后进入炉膛。在进入一、二次风机前的烟气回流支管道上分别设置电动蝶阀、流量计,用于控制回流量,对回流烟气进行合适的分配(在不同的锅炉负荷下分配量不同),有效地保证炉内氧浓度在 3%~4% 范围内,从而抑制了氮氧化物的生成,其排放量明显低于现有环保排放要求。

[0016] 具体实施例：

本公司安装了一台无锡华光锅炉股份有限公司生产的 130t/h 循环流化床锅炉，其部分设备参数及作用如下

引风机，全压 7500Pa、风量 300000m³/h，作用是用于抽取炉膛烟气，保持炉膛压力在合理范围内；

一次风机，全压 18000Pa、风量 100000m³/h，作用是用于流化床料并补充部分氧气；

二次风机，全压 10000Pa、风量 75000m³/h，作用是提供氧量保证燃烧。

[0017] 加装的部分设备：

电动蝶阀，通过控制开度来调节回流烟气量；有效地保证炉内氧浓度在 3%~4% 范围内；流量计，用于显示管道流量大小并间接指示烟道内的介质流速；烟气回流管道，用于回吸余热烟气分别送入一、二次风机。

[0018] 采用本发明产品及方法成本在本锅炉中投入 5 万元。

[0019] 加装本发明的装之前，锅炉运行排烟温度较低。尤其在低负荷(90t/h 左右)时，排烟温度在 90℃ 左右。较低的排烟温度不仅带来了下级省煤器、空气预热器的低温腐蚀，同时过低的排烟温度给半干法脱硫除尘系统带来了不利的运行因素，易造成半干法脱硫除尘系统的腐蚀和布袋除尘器布袋堵塞。

[0020] 其中设备运行参数如下：

项目	单位	原有设备	加装本发明装置后	对比
负荷	吨	91	91	
一次风换热器出口温度	℃	105	138	提高 33℃
二次风换热器出口温度	℃	116	158	提高 42℃
床温	℃	907	910	
排烟温度	℃	94	110	(已扣除投高加因素 13℃)
风室温度	℃	122	158	提高 36℃
一次风机电流	A	27.5	25.5	降低 2A
一次风量	m ³ /h	68000	66000	
二次风机电流	A	9.3	7.9	降低 1.4A
二次风量	m ³ /h	25248	25000	
一次风进口风温	℃	28	50	提高 22℃
二次风进口风温	℃	28	76	提高 48℃

在同样的负荷条件下，采用本发明技术后，一次风机进口风温提高了约 22℃，二次风机进口风温提高了约 48℃，排烟温度提高了 16℃。

[0021] 燃烧排放产物参数如下：

项目	技改前	技改前	技改后
NO _x	338	337	180

循环流化床锅炉属于低温和分级燃烧方式,在燃烧中对 SO_x 与 NO_x 有较好的控制能力。由于烟气回流在一、二次风机的应用,减少了烟气量的排放,回流的烟气与一、二次风混合,不仅提高了一、二次风进风温度,而且通过一、二次风机输送进入炉膛有效地降低了氧浓度,进一步抑制了 NO_x 的生成,减少了 NO_x 的排放,在烟气回流未应用前 NO_x 排放月均值约 330~340 mg/m³,烟气回流投入使用后 NO_x 排放月均值约为小于 180mg/m³ 左右,削减氮氧化物排放量约为 210 吨/年,产生了较好的社会效益。

经济效益分析:

技改后的经济效益分析

一次风吸热量 $1.293 \times 273.15 / (273.15 + 50) \times 22 \times 1.01 \times 66000 \approx 1.60 \times 10^6$ KJ/h
(换算成 7000Kcal/Kg 的原煤约为 0.055t/h)

二次风吸热量 $1.293 \times 273.15 / (273.15 + 76) \times 48 \times 1.01 \times 25000 \approx 1.23 \times 10^6$ KJ/h
(换算成 7000Kcal/Kg 的原煤约为 0.042t/h)

为此每天可节约原煤为:

$(0.055 + 0.042) \times 24 = 2.328$ 吨

每月可节约 $700 \times 30 \times 2.328 = 48888$ 元

每月可节约电费约为 $3.4 \times 15 \times 0.6 \times 720 = 22000$ 元。

[0022] 在同样负荷下提高了一、二次进口风温,减少了一、二次风的吸热量和一、二次风机的耗电量,每年可节约原煤及电费成本共计 100 万元。

[0023] 上面所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行了描述,并非对本发明的构思和保护范围进行限定,在不脱离本发明设计构思的前提下,本领域中普通工程技术人员对本发明的技术方案作出的各种变型和改进,均应落入本发明的保护范围。

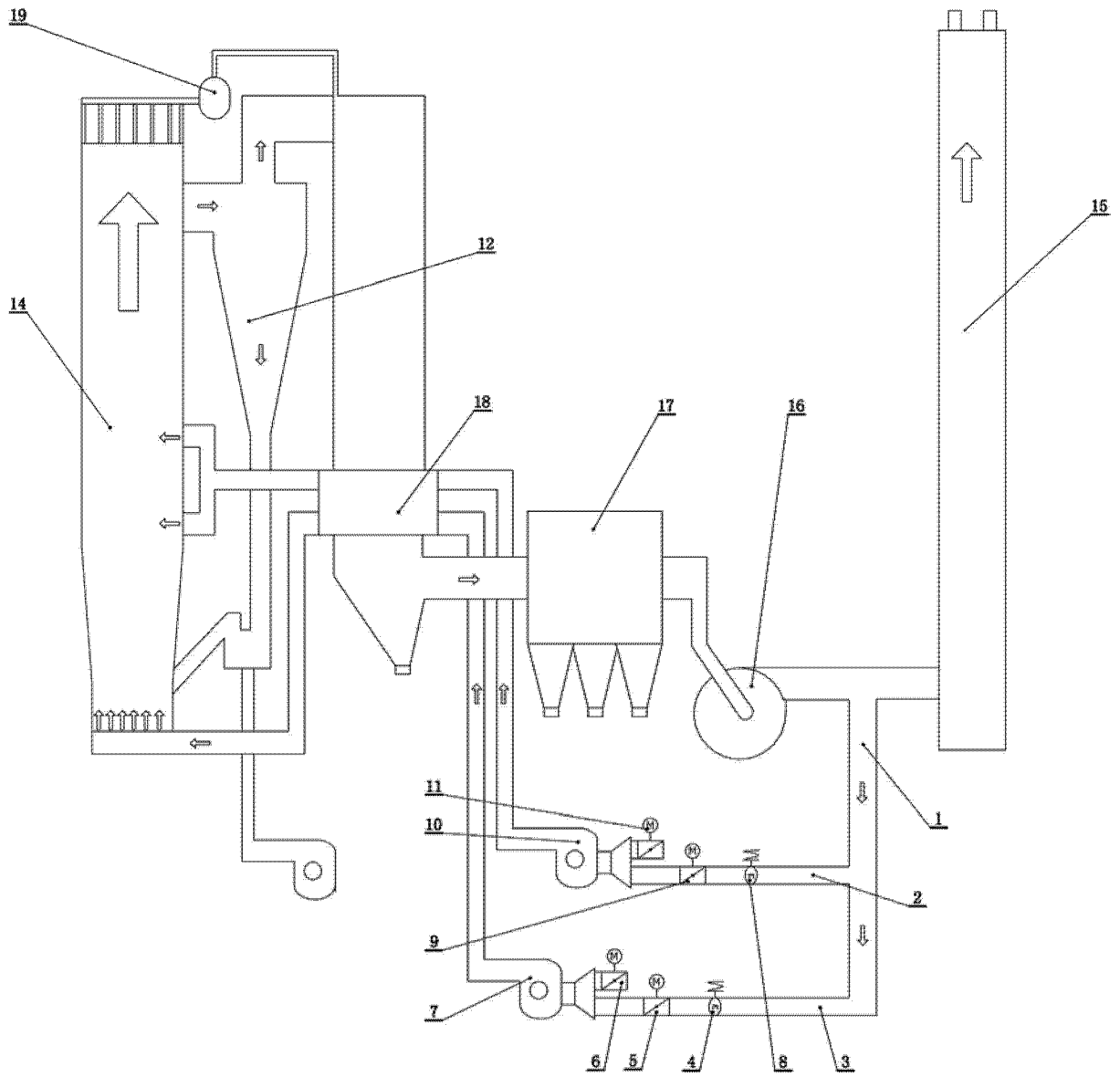


图 1