



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103672940 B

(45)授权公告日 2016.09.28

(21)申请号 201410008393.0

审查员 赵秀雅

(22)申请日 2014.01.08

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103672940 A

(43)申请公布日 2014.03.26

(73)专利权人 上海卫源节能环保科技有限公司

地址 200120 上海市浦东新区浦东南路256
号华夏银行大厦2702室

(72)发明人 张宝源

(74)专利代理机构 上海东信专利商标事务所

(普通合伙) 31228

代理人 杨丹莉 李丹

(51)Int.Cl.

F23L 9/02(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种降低锅炉燃烧产生的氮氧化物的方法

(57)摘要

本发明公开了一种降低锅炉燃烧产生的氮氧化物的方法,其包括步骤:从锅炉二次风中抽出一部分作为旋转对冲燃尽风;所述旋转对冲燃尽风包括两部分,将其中第一部分按照第一速度直接送入锅炉炉膛上部空间,将剩余的第二部分升压后再按照第二速度送入锅炉炉膛上部空间。本发明所述的降低锅炉燃烧产生的氮氧化物的方法可以在保证锅炉燃烧效率且确保燃烧状态稳定的前提下,大幅度地降低锅炉的有害气体NO_x的排放总量。

1. 一种降低锅炉燃烧产生的氮氧化物的方法,其特征在于,包括步骤:

从锅炉二次风中抽出一部分作为旋转对冲燃尽风;所述旋转对冲燃尽风包括两部分,将其中第一部分按照第一速度直接送入锅炉炉膛上部空间,将剩余的第二部分升压后再按照第二速度送入锅炉炉膛上部空间;其中,所述第一速度为20-40m/s,所述第二速度为70-150m/s,所述第二部分升压的幅度为2KPa-7KPa。

2. 如权利要求1所述的降低锅炉燃烧产生的氮氧化物的方法,其特征在于:从所述锅炉二次风中抽出其体积分数的20%-40%作为所述旋转对冲燃尽风。

3. 如权利要求1所述的降低锅炉燃烧产生的氮氧化物的方法,其特征在于:所述第一部分占所述旋转对冲燃尽风体积分数的40%-70%。

4. 如权利要求1所述的降低锅炉燃烧产生的氮氧化物的方法,其特征在于,将旋转对冲燃尽风进入锅炉内的进风口设置于炉膛的前后墙或两侧。

一种降低锅炉燃烧产生的氮氧化物的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种锅炉燃烧工艺,尤其涉及一种锅炉分级燃烧工艺。

背景技术

[0002] 随着《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)的颁布,我国对于燃煤产生的氮氧化物(NO_x)的排放要求变得更为严格。在锅炉燃烧中所产生的氮氧化物(NO_x)是一种对环境产生危害较大且较难处理的大气污染物,因此减少锅炉烟气中 NO_x 的含量,从而减少 NO_x 有害气体的排放是一项重要且艰巨的任务。

[0003] 锅炉燃烧过程中生成的 NO 和 NO_2 统称为 NO_x 。根据 NO_x 的生成机理,可将其分为热力型 NO_x ,燃料型 NO_x 和快速型 NO_x ,其中,热力型 NO_x 是空气中的氮气在燃烧过程中当炉膛温度高于 1350°C 时被大量氧化生成的;燃料型 NO_x 是燃料中的氮化合物在燃烧过程中氧化生成的;而快速型 NO_x 则是煤料中的碳氢化合物和空气中的氮气在燃烧初期预先混合后燃烧生成的。对于循环流化床锅炉来说,燃烧温度一般控制在 $850\sim 950^\circ\text{C}$ 左右,所以几乎没有热力型 NO_x 的生成,但是其所生成的燃料型 NO_x 却高达95%;对于煤粉炉来说,燃烧温度通常在 1500°C 左右,热力型 NO_x 约占 NO_x 总排放量的20%左右,然而燃料型 NO_x 的排放量则要占到 NO_x 排放总量的75%左右。快速型 NO_x 是在燃烧初期生成的,生成时间极短,因此,其生成量小于5%。

[0004] 目前对于燃煤锅炉主要采用低 NO_x 燃烧技术来控制 NO_x 的生成,主要包括:低氧燃烧、浓淡分离以及分级燃烧等方法。前述方法的基本原理为:通过创造炉内整体或局部低氧环境,使燃料在还原气氛中燃烧从而抑制 NO_x 的生成。在实际使用过程中发现,低氧燃烧法一般能获得20%左右的 NO_x 减排效果,但易使飞灰可燃物增加,燃烧效率降低,产生炉膛结焦等副作用;煤粉浓淡分离燃烧法,一般能获得20-45%的 NO_x 减排效果,但易对燃烧性能产生较大影响,当煤粉过浓时还易造成燃烧器的烧结,从而影响锅炉运行的可靠性。空气分级燃烧法是一种有效且简单可行的降低 NO_x 排放量的技术方法,一般能获得30-50%的 NO_x 减排效果,但是现有的分级燃烧法会由于燃烧不充分而使得飞灰的含碳量增加,降低锅炉的效率及炉膛火焰上移,出口区域结焦等后果。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种降低锅炉燃烧产生的氮氧化物的方法,该方法可以在保证锅炉燃烧效率且确保燃烧状态稳定的前提下,大幅度地降低锅炉的有害气体 NO_x 的排放总量。

[0006] 根据上述发明目的,本发明提出了一种降低锅炉燃烧产生的氮氧化物的方法,其包括:

[0007] 从锅炉二次风中抽出一部分作为旋转对冲燃尽风;所述旋转对冲燃尽风包括两部分,将其中第一部分按照第一速度直接送入锅炉炉膛上部空间,将剩余的第二部分升压后再按照第二速度送入锅炉炉膛上部空间。

[0008] 本发明所述的降低锅炉燃烧产生的氮氧化物的方法是从锅炉二次风中抽出一部

分作为旋转对冲燃尽风,再将旋转对冲燃尽风再次分配成两部分,其中一部分直接引自锅炉二次风(不另行升压),另一部分经过增压风机升压,然后通入锅炉炉膛上部空间,形成强烈的旋转对冲扰动,其是通过优化分级燃烧来扩大锅炉的分级空间,这样能够为主燃烧区创造贫氧燃烧的较强的还原性气氛,进一步还原部分已经生成的燃料型 NO_x ,同时保证燃料中的未燃尽碳在低于主燃烧区温度的环境中实现充分燃烧,避免了未燃尽碳在高温环境中燃烧而生成大量的热力型 NO_x 。

[0009] 另外,由于燃烧炉的炉膛上部经常会发生燃料燃烧不完全、不充分的现象,不同于现有的分级燃烧法,本发明的技术方案将旋转对冲燃尽风中的第二部分进行升压后再通入锅炉炉膛上部空间的目的在于提高燃烧炉内的物料混合程度且增加燃烧炉内的湍流程度,使得炉内的温度场和物料场的分布更为均匀,以改善炉内的烟气温度分布,物料分布以及热量吸收,促使炉内CO的氧化和炉膛上部分燃料的燃烬,从而在燃料的燃烧过程中充分利用了炉膛的整个容积进行燃烧。

[0010] 本发明所述的降低锅炉燃烧产生的氮氧化物的方法采取了分级燃烧措施,拉长了炉内主燃烧区的火焰高度,令主燃烧区的还原性气氛停留时间加长,大大避免了燃料中的未燃尽碳在高温环境(高于 1350°C 时)中燃烧而生成大量的热力型 NO_x ,以从源头上抑制 NO_x 的生成,从而大幅度地降低锅炉的 NO_x 排放量,同时对旋转对冲燃尽风中的第二部分升压,通过产生强烈的湍流,以增加燃料和烟气的充分混合,延长燃料在炉膛内的停留时间,使得燃料燃烧更为充分彻底,降低了机械不完全燃烧损失和化学不完全燃烧损失,提高了锅炉的燃烧效率。

[0011] 进一步地,在本发明所述的降低锅炉燃烧产生的氮氧化物的方法中,从上述锅炉二次风中抽出占其体积分数的20%–40%作为所述旋转对冲燃尽风。

[0012] 例如,可以从锅炉二次风中抽出占其体积分数的 $1/3$ (占其体积分数的33%左右)的含量作为旋转对冲燃尽风。

[0013] 进一步地,在本发明所述的降低锅炉燃烧产生的氮氧化物的方法中,上述第一部分占所述旋转对冲燃尽风体积分数的40%–70%。

[0014] 当旋转对冲燃尽风中的第一部分占其总体积分数的40%–70%时,旋转对冲燃尽风中经过升压后的第二部分则占其总体积分数的30%–60%。不同于未升压的第一部分,升压后的第二部分能够产生强烈的旋转扰动涡流,其打破了炉内上部空间的大片层状流动,防止炉膛燃烧截面产生温度偏差,避免炉内的燃料局部积聚,使得温度场和物料场的分布更为均匀,也就是说,在燃烧炉内的燃料和烟气可以充分混合、彻底燃烧,这样既保证了锅炉的燃烧效率,又保障了炉内的稳定燃烧。

[0015] 进一步地,在本发明所述的降低锅炉燃烧产生的氮氧化物的方法中,上述第二部分升压的幅度为2KPa–7KPa。

[0016] 进一步地,在本发明所述的降低锅炉燃烧产生的氮氧化物的方法中,上述第一速度为20–40m/s。

[0017] 进一步地,在本发明所述的降低锅炉燃烧产生的氮氧化物的方法中,上述第二速度为70–150m/s,以进一步地提高炉内的物料混合程度,并且提高炉内的湍流程度。

[0018] 进一步地,在本发明所述的降低锅炉燃烧产生的氮氧化物的方法中,将旋转对冲燃尽风进入锅炉内的进风口设置于炉膛的前后墙或两侧。

[0019] 在采用本发明所述的降低锅炉燃烧产生的氮氧化物的方法时,进入锅炉的二次风量相对减少,其改善了现有锅炉的燃烧特性,其所具备的优点在于:

[0020] 1)大幅度地减少了 NO_x 的排放量,提高了 NO_x 的去除效率;

[0021] 2)控制烟气中的未燃烬物的含量,从而降低了其他有害气体的排放量;

[0022] 3)优化锅炉燃烧过程,减少不完全燃烧的热损失,提升锅炉的燃烧效率;

[0023] 4)减少了燃烧所需要的总风量,提高了锅炉整体的热效率;

[0024] 5)所需能耗为现有技术的1/3-1/4,降低生产制造成本。

具体实施方式

[0025] 下面将根据具体实施例和说明书附图对本发明所述的降低锅炉燃烧产生的氮氧化物的方法做进一步说明,但是具体实施例和相关说明并不构成对于本发明的技术方案的不当限定。

[0026] 在实施例1-5中,降低锅炉燃烧产生的氮氧化物的方法包括以下步骤:

[0027] 1)从锅炉二次风中抽出约占其体积分数20%-40%的含量作为旋转对冲燃尽风;

[0028] 2)将该旋转对冲燃尽风进行再分配,将其分为第一部分和第二部分,其中第一部分占旋转对冲燃尽风总量的40%-70%(按体积分数计),而第二部分则占旋转对冲燃尽风总量的30%-60%(按体积分数计);

[0029] 3)将第一部分以20-40m/s的速度,通过设置于燃烧炉炉墙上的多个摆动式喷口集成箱直接送入锅炉炉膛上部空间,以在主燃烧区内形成贫氧燃烧的还原气氛,从而避免生成大量的 NO_x ;

[0030] 4)将剩余的第二部分在经过升压后以第二速度70-150m/s,通过上述喷口集成箱直接送入锅炉炉膛上部空间以产生高动能射流,从而形成强烈的旋转扰动涡流,其中,升压的幅度为2KPa-7KPa;

[0031] 5)燃烧炉内的燃料充分混合、彻底燃烧,并且炉内排出的有害气体 NO_x 的总量减少。

[0032] 表1显示了本案实施例1-5中风量和风速的具体参数。

[0033]

	旋转对冲燃尽 风占锅炉二次 风的体积分数 (%)	升压风占旋转 对冲燃尽风的 体积分数(%)	未升压风占旋 转对冲燃尽风 的体积分数 (%)	升压风风速 (m/s)	未升压风风 速(m/s)	升压幅度 (KPa)
--	-----------------------------------	-----------------------------	----------------------------------	----------------	-----------------	---------------

[0034]

实施例 1	33	45	55	110	32	5.75
实施例 2	30	40	60	85	30	4
实施例 3	30	42	58	80	30	3.75
实施例 4	30	45	55	95	30	4.3
实施例 5	40	60	40	120	35	6.0

[0035] 表2显示了本案实施例1-5的燃烧效果。

[0036]

	NO _x 排放量	标准排放量
实施例 1	220	380-450
实施例 2	280	
实施例 3	300	
实施例 4	300	
实施例 5	200	

[0037] 此外,在采用上述降低锅炉燃烧产生的氮氧化物的方法时,可以将旋转对冲燃尽风进入炉内的进风口设置于炉膛的前后墙或两侧,这样旋转对冲燃尽风达到火焰中心的行程缩短,与现有的普通燃尽风相比(由于普通燃尽风的进风口通常设置在炉膛的四角处),其行程缩短了20-40%,使得燃料和空气的混合、接触以及反应的时间更长,从而实现了物料的充分混合、彻底燃烧。

[0038] 要注意的是,以上列举的仅为本发明的具体实施例,显然本发明不限于以上实施例,随之有着许多的类似变化。本领域的技术人员如果从本发明公开的内容直接导出或联想到的所有变形,均应属于本发明的保护范围。