



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106322368 B

(45)授权公告日 2018.08.17

(21)申请号 201610894766.8

F23N 5/24(2006.01)

(22)申请日 2016.10.13

审查员 赵利鹏

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106322368 A

(43)申请公布日 2017.01.11

(73)专利权人 王立臣

地址 100101 北京市朝阳区慧忠北里312号楼1304

(72)发明人 王立臣

(74)专利代理机构 北京东方昭阳知识产权代理
事务所(普通合伙) 11599

代理人 黄素云

(51)Int.Cl.

F23G 9/08(2006.01)

F23N 5/00(2006.01)

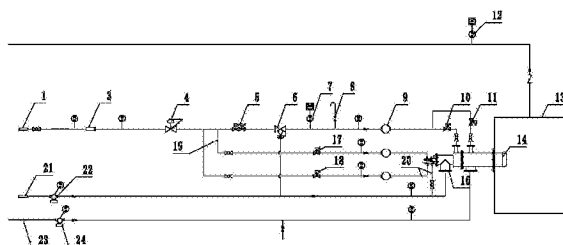
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种超低氮燃烧器及其燃烧方法

(57)摘要

本发明公开了一种超低氮燃烧器及其燃烧方法,设有燃气管路、助燃风管路、回流烟气管路、点火支路、燃烧器本体,所述燃气管路、助燃风管路、回流烟气管路;燃烧器本体与所述燃气管路、助燃风管路连通,所述点火支路与燃气管路和助燃风管路连通,其特征是:所述燃气管路设有两个燃气入口:燃气入口一和燃气入口二,从燃气入口一进入的燃气直接通入燃烧器的燃烧口,从燃气入口二进入的燃气通入所述回流烟气管路,形成燃气与回流烟气混合的低热值的混合气通入燃烧口;通入燃烧器燃烧口的燃气、助燃风、回流烟气与燃气的混合气三种气体在燃烧器的燃烧口喷发燃烧。本发明适用于各种燃气炉的运行,从源头上控制热力型氮氧化物的产生,大大提高了燃气炉的热效率和节能环保的效果。



1. 一种超低氮燃烧器, 设有燃气管路(1)、助燃风管路(21)、回流烟气管路(23)、点火支路(20)、燃烧器本体(14), 所述燃气管路、助燃风管路、回流烟气管路、点火支路上设有阀门, 助燃风管路上设有鼓风机(22), 回流烟气管路上设有引风机(24); 所述燃烧器本体的燃烧口设置在炉膛(13)内, 燃烧器本体与所述燃气管路、助燃风管路连通, 所述点火支路与燃气管路和助燃风管路连通, 其特征是: 所述燃气管路设有两个燃气进口: 燃气进口一和燃气进口二, 从燃气进口一进入的燃气直接通入燃烧器的燃烧口, 从燃气进口二进入的燃气通入所述回流烟气管路, 形成燃气与回流烟气混合的低热值的混合气通入燃烧口; 通入燃烧器燃烧口的燃气、助燃风、回流烟气与燃气的混合气三种气体在燃烧器的燃烧口喷发燃烧;

所述燃烧器本体的外周设有一个延伸到燃烧口的主套筒(32), 该主套筒的外壁设有所述燃气进口一(30), 在主套筒内、燃烧器本体外周设有数个均匀排列的燃气支管, 该燃气支管的外端与所述燃气进口一连通, 其里端通到所述燃烧口;

所述燃气管路上的阀门为总管路上的总手动阀和总电磁阀(5), 还有设置在所述燃气进口一上的燃气手动阀一和燃气电磁阀一(10), 设置在燃气进口二上的燃气手动阀二和燃气电磁阀二(11), 总管路上还设有压力变送器(7)、控制燃气和助燃风比例的空燃比例阀(6)、燃气过滤器(3)、稳压器(4)、燃气放散器(8)、阻火器(9); 所述点火支路上设有点火手动阀和点火电磁阀(17), 小火支路上设有小火手动阀和小火电磁阀(18); 所述助燃风管路上的鼓风机设有鼓风变频器(22), 回流烟气管路上的引风机设有引风变频器(24); 另外还设有PLC控制器、操作面板和控制鼓风机和引风机的风机控制柜, 所述PLC控制器与燃气管路上的所述燃气电磁阀一、燃气电磁阀二、压力变送器、点火电磁阀、小火电磁阀、鼓风变频器、引风变频器、风机控制柜进行控制连接, 并与所述燃气管路上的压力变送器进行获取压力数据的连接, 所述操作面板与PLC控制器进行操作控制连接。

2. 根据权利要求1所述的超低氮燃烧器, 其特征是: 所述燃烧器本体内设有点火枪(34), 其外端即离燃烧口远的一端设有点火器, 并与所述点火支路连通, 其里端即离燃烧口近的一端通到燃烧器本体的燃烧口。

3. 根据权利要求1所述的超低氮燃烧器, 其特征是: 所述回流烟气管路上靠近与主套筒连接的连通处, 外周设有一个烟气套筒(15), 该烟气套筒的外壁设有所述燃气管路的燃气进口二(31), 在该烟气套筒内烟气管路的管壁上设有数个均匀排列的透孔, 燃气从所述燃气进口二通入烟气套筒, 并透过所述透孔与烟气管路里的回流烟气混合成燃气与烟气的混合气, 通入主套筒内; 所述助燃风管路通过在燃烧器本体靠近外端处设置的进风口(16)通入燃烧器本体。

4. 根据权利要求1所述的超低氮燃烧器, 其特征是: 在燃器本体内还设有管状小火枪(35), 该小火枪的外端连通的小火支路(19)与所述燃气管路连通, 其里端延伸到燃烧口, 在其靠近燃烧口的里端外周设有旋流片(37)。

5. 根据权利要求1所述的超低氮燃烧器, 其特征是: 在燃烧器本体的外端设有检测小火枪火焰的离子火焰检测器和检测燃烧口主火火焰的紫外火检测器, 在炉膛排放到大气里的烟气出口设有氮氧化物检测器, 还设有燃气泄漏检测器, 所述离子火焰检测器、紫外火检测器、氮氧化物检测器和燃气泄漏检测器均与PLC控制器进行获取检测数据连接; 另外还设有PLC控制器控制的用助燃风吹扫炉膛的吹扫管路和点火失败时、运行中主火或小火熄灭时、燃气压力值低于或高于设定值时、燃气泄漏时由PLC控制器自动启动的声讯报警器; 还设有

操作人员观火的观火口。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的超低氮燃烧器的低氮燃烧方法,其特征是具有以下步骤:

1) 开机:PLC控制器、操作面板和风机控制柜上电,在操作面板上将燃烧器运行设定到小火枪运行的小火档位,助燃风机变频器设定值为8—12%,启动助燃风机运行;

2) 开启燃气总管路:调节燃气压力18—22KPa,打开燃气管路的总手动阀,燃气通过燃气过滤器、稳压阀后进入到燃气总管内;

3) 启动小火枪点火过程:打开点火电磁阀,点火管路通入燃气,点燃点火枪,点火枪着火;打开小火电磁阀,小火管路通入天然气,点火枪点燃小火枪,小火枪运行,点火枪熄灭;

4) 点火过程成功:小火枪开始运行后,离子火焰检测器检测到小火枪点着后,PLC控制器打开燃气进口一和燃气进口二的电磁阀,燃气、燃气与回流烟气的混合气和助燃风都进入燃烧器的燃烧口,被运行的小火枪点燃,即主火开始燃烧运行;紫外火检测器检测到主火运行后,视为点火成功,点火过程结束,转入步骤6);

5) 点火失败:点火过程中如果离子火焰检测器没有检测到小火枪运行信号,或者是小火枪运行信号有,但紫外火检测器未检测到主火运行信号,即视为点火失败;PLC控制器控制关闭所有电磁阀,切断天然气供应,并启动声光报警器报警;然后返回步骤3),重新启动小火枪点火过程;如果小火枪运行信号有,则返回步骤4);

6) 正常运行:点火成功后,在小火档位运行10—20分钟,通过操作面板将燃烧器运行设定到大火档位,即助燃风机变频器调到70—100%,燃气管路上的空燃比例阀根据恒定的空燃比例值自动调整燃气和助气风的压力;启动回流烟气管路,在操作面板上将回流烟气引风机运行设定到5—10%位置,即回流烟气引风机变频器设定值为5—10%,启动回流烟气引风机;燃烧器进入正常运行;在运行过程中如果根据锅炉出水温度的需要,或者最终排放废气中氮氧化物含量需要调整时,可以对负荷,对燃气、助燃风和燃气与回流烟气的混合比例、压力进行调整,在操作面板上,在0%—100%的范围内调整助燃风鼓风机的鼓风变频器数值;还可以对回流烟气引风机的引风变频器的数值在0%—100%范围内进行调整,实现对负荷和排放氮氧化物含量的无极调节;

7) 停车步骤:

(1) 正常停车:

在操作面板上点击熄火按钮,PLC控制器控制自动关闭燃气管路上电磁阀,并进行炉膛吹扫运行后停止鼓风机和引风机的运行,实现正常停车;

(2) 故障停车:

当超低氮燃烧器在运行过程中,天然气压力低于或高于设定值或者小火枪灭火、主火焰熄灭、燃气泄漏时,PLC控制器控制自动启动报警器报警,并自动关闭各电磁阀,切断燃气管路,关闭鼓风机和引风机,停止燃烧器运行,并进行吹扫,实现安全地故障停车。

一种超低氮燃烧器及其燃烧方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种燃气燃烧器的技术领域，一种产生氮氧化物极低的燃烧技术，具体是一种超低氮燃烧器及其燃烧方法。主要应用于蒸汽锅炉、热水锅炉、工业窑炉等以燃气为燃料的燃烧系统。

背景技术

[0002] 以燃气为燃料的燃烧器是蒸汽锅炉、热水锅炉、工业窑炉的重要设备，它保证燃气的稳定着火燃烧，并产生燃烧废气等过程。它的设计是否合理，操作方法是否得当，将直接影响着燃气是否完全燃烧，是否产生尽量少的污染废气，从而直接关系到生产过程的节能和环保效果。而燃烧器在燃烧运行过程中产生的氮氧化物废气，是燃气燃烧器产生的主要废气，它对大气环境有着较大的影响。目前，常用的低氮燃烧器降低产生氮氧化物的方法主要是通过加大助燃风流量、回流烟气再循环加入到助燃风里的方法，来稀释助燃风中氧气的比例，降低燃烧温度，从而降低氮氧化物的产生。此种方法虽然在一定程度上降低了氮氧化物的产生，但是因助燃风温度比较低，特别是在冬天，加大量的低温助燃风会得不到充分的燃烧，未燃烧的助燃风会带走炉膛的热量，造成热能的损失，降低了燃烧效率。因此，需要提出改进的燃气燃烧器的技术方案，能在产生极低的氮氧化物的同时，提高燃气的燃烧效率，获得更好的节能环保的效果。

发明内容

[0003] 本发明为了解决上述技术问题，提出一种超低氮燃烧器及其燃烧方法，本发明采用新型的燃烧器结构，使回流烟气经引风机引回到燃烧器，首先与燃气混合，稀释燃气，使燃气均匀降低热值，再使回流烟气和燃气混合后的低热值混合气，与燃气和助燃空气混合后燃烧，从而降低火焰燃烧的温度，从根本上减少氮氧化物的形成。而且，可以减少助燃空气的混入量，减少冷空气造成的热量损失，实现超低氮氧化物，并且高效的燃烧效果，更加节能环保。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的：

[0005] 一种超低氮燃烧器，设有燃气管路、助燃风管路、回流烟气管路、点火支路、燃烧器本体，所述燃气管路、助燃风管路、回流烟气管路、点火支路上设有阀门，助燃风管路上设有鼓风机，回流烟气管路上设有引风机；所述燃烧器本体的燃烧口设置在炉膛内，燃烧器本体与所述燃气管路、助燃风管路连通，所述点火支路与燃气管路和助燃风管路连通，其特征是：所述燃气管路设有两个燃气进口：燃气进口一和燃气进口二，从燃气进口一进入的燃气直接通入燃烧器的燃烧口，从燃气进口二进入的燃气通入所述回流烟气管路，形成燃气与回流烟气混合的低热值的混合气通入燃烧口；通入燃烧器燃烧口的燃气、助燃风、回流烟气与燃气的混合气三种气体在燃烧器的燃烧口喷发燃烧。

[0006] 本发明进一步完善和实施的补充方案是：

[0007] 所述燃烧器本体内设有点火枪，其外端即离燃烧口远的一端设有点火器，并与所

述点火支路连通,其里端即离燃烧口近的一端通到燃烧器本体的燃烧口。

[0008] 所述燃烧器本体的外周设有一个延伸到燃烧口的主套筒,该主套筒的外壁设有所述燃气进口一,在主套筒内、燃烧器本体外周设有数个均匀排列的燃气支管,该燃气支管的外端与所述燃气进口一连通,其里端通到所述燃烧口。

[0009] 所述回流烟气管路上靠近与主套筒连接的连通处,外周设有一个烟气套筒,该烟气套筒的外壁设有所述燃气管路的燃气进口二,在该烟气套筒内烟气管路的管壁上设有数个均匀排列的透孔,燃气从所述燃气进口二通入烟气套筒,并透过所述透孔与烟气管路里的回流烟气混合成燃气与烟气的混合气,通入主套筒内;所述助燃风管路通过在燃烧器本体靠近外端处设置的进风口通入燃烧器本体。

[0010] 在燃器本体内还设有管状小火枪,该小火枪的外端连通的小火支路与所述燃气管路连通,其里端延伸到燃烧口,在其靠近燃烧口的里端外周设有旋流片。

[0011] 所述燃气管路上的阀门为总管路上的总手动阀和总电磁阀,还有设置在所述燃气进口一上的燃气手动阀一和燃气电磁阀一,设置在燃气进口二上的燃气手动阀二和燃气电磁阀二,总管路上还设有压力变送器、控制燃气和助燃风比例的空燃比例阀、燃气过滤器、稳压器、燃气放散器、阻火器;所述点火支路上设有点火手动阀和点火电磁阀,小火支路上设有小火手动阀和小火电磁阀;所述助燃风管路上的鼓风机设有鼓风变频器,回流烟气管路上的引风机设有引风变频器;另外还设有PLC控制器、操作面板和控制鼓风机和引风机的风机控制柜,所述PLC控制器与燃气管路上的所述燃气电磁阀一、燃气电磁阀二、压力变送器、点火电磁阀、小火电磁阀、鼓风变频器、引风变频器、风机控制柜进行控制连接,并与所述燃气管路上的压力变送器进行获取压力数据的连接,所述操作面板与PLC控制器进行操作控制连接;

[0012] 在燃烧器本体的外端设有检测小火枪火焰的离子火焰检测器和检测燃烧口主火火焰的紫外火检测器,在炉膛排放到大气里的烟气出口设有氮氧化物检测器,还设有燃气泄漏检测器,所述离子火焰检测器、紫外火检测器、氮氧化物检测器和燃气泄漏检测器均与PLC控制器进行获取检测数据连接;另外还设有PLC控制器控制的用助燃风吹扫炉膛的吹扫管路和点火失败时、运行中主火或小火熄灭时、燃气压力值低于或高于设定值时、燃气泄漏时由PLC控制器自动启动的声讯报警器;还设有操作人员观火的观火口;

[0013] 上述的超低氮燃烧器的低氮燃烧方法,其特征是具有以下步骤:

[0014] 1) 开机:PLC控制器、操作面板和风机控制柜上电,在操作面板上将燃烧器运行设定到小火枪运行的小火档位,助燃风机变频器设定值为8—12%,启动助燃风机运行;

[0015] 2) 开启燃气总管路:调节燃气压力18—22KPa,打开燃气管路的总手动阀,燃气通过燃气过滤器、稳压阀后进入到燃气总管内;

[0016] 3) 启动小火枪点火过程:打开点火电磁阀,点火管路通入燃气,点燃点火枪,点火枪着火;打开小火电磁阀,小火管路通入天然气,点火枪点燃小火枪,小火枪运行,点火枪熄灭;

[0017] 4) 点火过程成功:小火枪开始运行后,离子火焰检测器检测到小火枪点着后,PLC控制器打开燃气进口一和燃气进口二的电磁阀,燃气、燃气与回流烟气的混合气和助燃风都进入燃烧器的燃烧口,被运行的小火枪点燃,即主火开始燃烧运行;紫外火检测器检测到主火运行后,视为点火成功,点火过程结束,转入步骤6);

[0018] 5) 点火失败: 点火过程中如果离子火焰检测器没有检测到小火枪运行信号, 或者是小火枪运行信号有, 但紫外火检测器未检测到主火运行信号, 即视为点火失败; PLC 控制器控制关闭所有电磁阀, 切断天然气供应, 并启动声光报警器报警; 然后返回步骤3), 重新启动小火枪点火过程; 如果小火枪运行信号有, 则返回步骤4);

[0019] 6) 正常运行: 点火成功后, 在小火档位运行10—20分钟, 通过操作面板将燃烧器运行设定到大火档位, 即助燃风机变频器调到70—100%, 燃气管路上的空燃比例阀根据恒定的空燃比例值自动调整燃气和助气风的压力; 启动回流烟气管路, 在操作面板上将回流烟气引风机运行设定到5—10%位置, 即回流烟气引风机变频器设定值为5—10%, 启动回流烟气引风机; 燃烧器进入正常运行; 在运行过程中如果根据锅炉出水温度的需要, 或者最终排放废气中氮氧化物含量需要调整时, 可以对负荷, 对燃气、助燃风和燃气与回流烟气的混合比例、压力进行调整, 在操作面板上, 在0%—100%的范围内调整助燃风鼓风机的鼓风变频器数值; 还可以对回流烟气引风机的引风变频器的数值在0%—100%范围内进行调整, 实现对负荷和排放氮氧化物含量的无极调节;

[0020] 7) 停车步骤:

[0021] (1) 正常停车:

[0022] 在操作面板上点击熄火按钮, PLC 控制器控制自动关闭燃气管路上电磁阀, 并进行炉膛吹扫运行后停止鼓风机和引风机的运行, 实现正常停车;

[0023] (2) 故障停车:

[0024] 当超低氮燃烧器在运行过程中, 天然气压力低于或高于设定值或者小火枪灭火、主火焰熄灭、燃气泄漏时, PLC 控制器控制自动启动报警器报警, 并自动关闭各电磁阀, 切断燃气管路, 关闭鼓风机和引风机, 停止燃烧器运行, 并进行吹扫, 实现安全地故障停车。

[0025] 本发明的超低氮燃烧器的技术原理是: 影响氮氧化物 NO_x 生成量的因素主要是火焰温度, 一般火焰温度越高, NO_x 的生成越多, 反之亦然。本发明的超低氮燃烧器采用烟气回流方式, 将燃气掺混到回流烟气中, 从而改变燃气的热值, 在合理的范围内, 热值越低, 燃烧温度就越低, 氮氧化物产生的量也就越低。同时, 回流烟气的掺混也降低了助燃风的吸入量, 可以减少低温空气造成的热量流失, 起到节能的效果, 在冬天效果更为明显。通过长时间大量的实验, 我们得出了烟气回流量/天然气热值与燃烧温度的对应关系, 对指导更合理地运用燃气掺混回流烟气后燃烧, 降低排放废气中的氮氧化物的工艺方法有重要的价值。

[0026] 通过控制烟气回流量从而控制燃烧火焰温度在 1000°C — 1200°C 之间, 在该温度下天然气燃烧仅产生微量的 NO_x , 排放浓度可降至30毫克/立方米以下。另外烟气回流使得对流换热增大, 弥补了温度降低引起的辐射换热量的减少, 锅炉热效率保持基本不变。

[0027] 根据锅炉的规格, 我公司还设计了相匹配的低氮燃烧器, 对理解和实施本发明的创新技术有较高的实用价值。

[0028] 本发明的有益效果

[0029] 1、通过实现燃气和回流烟气的合理均匀混合, 实现燃气热值的控制, 合理降低炉膛火焰的温度, 从源头上控制热力型氮氧化物的产生, 大大提高了燃气炉的热效率和节能环保优点;

[0030] 2、本发明的燃烧器的结构设计合理, 操作简便, 特别是自动控制程度高, 大大降低了运行成本和劳动强度。

[0031] 3、本发明的操作完全智能化,设置了完备的各项指标的检测功能、控制功能和报警功能,运行安全系数非常高,能充分保障生产运行的安全。

附图说明

[0032] 图1是本发明的整体结构示意图;

[0033] 图2是本发明的燃烧器的外形结构示意图;

[0034] 图3是本发明的燃烧器的剖视结构示意图。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图和实施例对本发明进行说明:实施例1:

[0036] 一种超低氮燃烧器,设有燃气管路1、助燃风管路21、回流烟气管路23、点火支路20、燃烧器本体14,所述燃气管路、助燃风管路、回流烟气管路、点火支路上设有阀门,助燃风管路上设有鼓风机22,回流烟气管路上设有引风机24;所述燃烧器本体的燃烧口设置在炉膛13内,燃烧器本体与所述燃气管路、助燃风管路连通,所述点火支路与燃气管路和助燃风管路连通,其特征是:所述燃气管路设有两个燃气进口:燃气进口一和燃气进口二,从燃气进口一进入的燃气直接通入燃烧器的燃烧口,从燃气进口二进入的燃气通入所述回流烟气管路,形成燃气与回流烟气混合的低热值的混合气通入燃烧口;通入燃烧器燃烧口的燃气、助燃风、回流烟气与燃气的混合气三种气体在燃烧器的燃烧口喷发燃烧。

[0037] 所述燃烧器本体内设有点火枪34,其外端即离燃烧口远的一端设有点火器,并与所述点火支路连通,其里端即离燃烧口近的一端通到燃烧器本体的燃烧口。

[0038] 所述燃烧器本体的外周设有一个延伸到燃烧口的主套筒32,该主套筒的外壁设有所述燃气进口一30,在主套筒内、燃烧器本体外周设有12个均匀排列的燃气支管,该燃气支管的外端与所述燃气进口一连通,其里端通到所述燃烧口。

[0039] 所述回流烟气管路上靠近与主套筒连接的连通处350mm的位置,外周设有一个烟气套筒15,该烟气套筒的外壁设有所述燃气管路的燃气进口二31,在该烟气套筒内烟气管路的管壁上设有16个均匀排列的透孔,燃气从所述燃气进口二通入烟气套筒,并透过所述透孔与烟气管路里的回流烟气混合成燃气与烟气的混合气,通入主套筒内;所述助燃风管路通过在燃烧器本体靠近外端处设置的进风口16通入燃烧器本体。

[0040] 在燃器本体内还设有管状小火枪35,该小火枪的外端连通的小火支路19与所述燃气管路连通,其里端延伸到燃烧口,在其靠近燃烧口的里端外周设有旋流片37。

[0041] 所述燃气管路上的阀门为总管路上的总手动阀和总电磁阀5,还有设置在所述燃气进口一上的燃气手动阀一和燃气电磁阀一10,设置在燃气进口二上的燃气手动阀二和燃气电磁阀二11,总管路上还设有压力变送器7、控制燃气和助燃风比例的空燃比例阀6、燃气过滤器3、稳压器4、燃气放散器8、阻火器9;所述点火支路上设有点火手动阀和点火电磁阀17,小火支路上设有小火手动阀和小火电磁阀18;所述助燃风管路上的鼓风机设有鼓风变频器22,回流烟气管路上的引风机设有引风变频器24;另外还设有PLC控制器、操作面板和控制鼓风机和引风机的风机控制柜,所述PLC控制器与燃气管路上的所述燃气电磁阀一、燃气电磁阀二、压力变送器、点火电磁阀、小火电磁阀、鼓风变频器、引风变频器、风机控制柜进行控制连接,并与所述燃气管路上的压力变送器进行获取压力数据的连接,所述操作面

板与PLC控制器进行操作控制连接；

[0042] 在燃烧器本体的外端设有检测小火枪火焰的离子火焰检测器和检测燃烧口主火火焰的紫外火检测器，在炉膛排放到大气里的烟气出口设有氮氧化物检测器，还设有燃气泄漏检测器，所述离子火焰检测器、紫外火检测器、氮氧化物检测器和燃气泄漏检测器均与PLC控制器进行获取检测数据连接；另外还设有PLC控制器控制的用助燃风吹扫炉膛的吹扫管路和点火失败时、运行中主火或小火熄灭时、燃气压力值低于或高于设定值时、燃气泄漏时由PLC控制器自动启动的声讯报警器；还设有操作人员观火的观火口；

[0043] 该超低氮燃烧器的低氮燃烧方法，有以下步骤：

[0044] 1) 开机：PLC控制器、操作面板和风机控制柜上电，在操作面板上将燃烧器运行设定到小火枪运行的小火档位，助燃风机变频器设定值为10%，启动助燃风机运行；

[0045] 2) 开启燃气总管路：调节燃气压力10KPa，打开燃气管路的总手动阀，燃气通过燃气过滤器、稳压阀后进入到燃气总管内；

[0046] 3) 启动小火枪点火过程：打开点火电磁阀，点火管路通入燃气，点燃点火枪，点火枪着火；打开小火电磁阀，小火管路通入天然气，点火枪点燃小火枪，小火枪运行，点火枪熄灭；

[0047] 4) 点火过程成功：小火枪开始运行后，离子火焰检测器检测到小火枪点着后，PLC控制器打开燃气进口一和燃气进口二的电磁阀，燃气、燃气与回流烟气的混合气和助燃风都进入燃烧器的燃烧口，被运行的小火枪点燃，即主火开始燃烧运行；紫外火检测器检测到主火运行后，视为点火成功，点火过程结束，转入步骤6)；

[0048] 5) 正常运行：点火成功后，在小火档位运行20分钟，通过操作面板将燃烧器运行设定到大火档位，即助燃风机变频器调到80%，燃气管路上的空燃比例阀根据恒定的空燃比值自动调整燃气和助气风的压力；启动回流烟气管路，在操作面板上将回流烟气引风机运行设定到8%位置，即回流烟气引风机变频器设定值为8%，启动回流烟气引风机；燃烧器进入正常运行；在运行过程中根据锅炉出水温度提高的需要，对负荷进行了调整，在操作面板上，将助燃风鼓风机的鼓风变频器数值和回流烟气引风机的引风变频器的数值进行了调整，分别从60%调到80%，使锅炉出水温度提高了10度。通过对对燃气、助燃风和燃气与回流烟气的混合比例、压力的调整，实现了氮氧化物排放量大大降低，降到了每立方米30mg以下。

[0049] 6) 停车步骤：

[0050] (1) 正常停车：

[0051] 在操作面板上点击熄火按钮，PLC控制器控制自动关闭燃气管路上电磁阀，并进行炉膛吹扫运行后停止鼓风机和引风机的运行，实现了正常停车。

[0052] 上述实施例运行了10个生产周期，初步统计，每个生产周期节约燃气30%，节约电35%，节省运行操作人员60%，平均氮氧化物排放量减少60%。

[0053] 应该指出，在不改变本专利的基本结构和基本方法的前提下，大同小异改变的技术方案也应属于本专利的保护范围，其产品也应属于侵权产品。

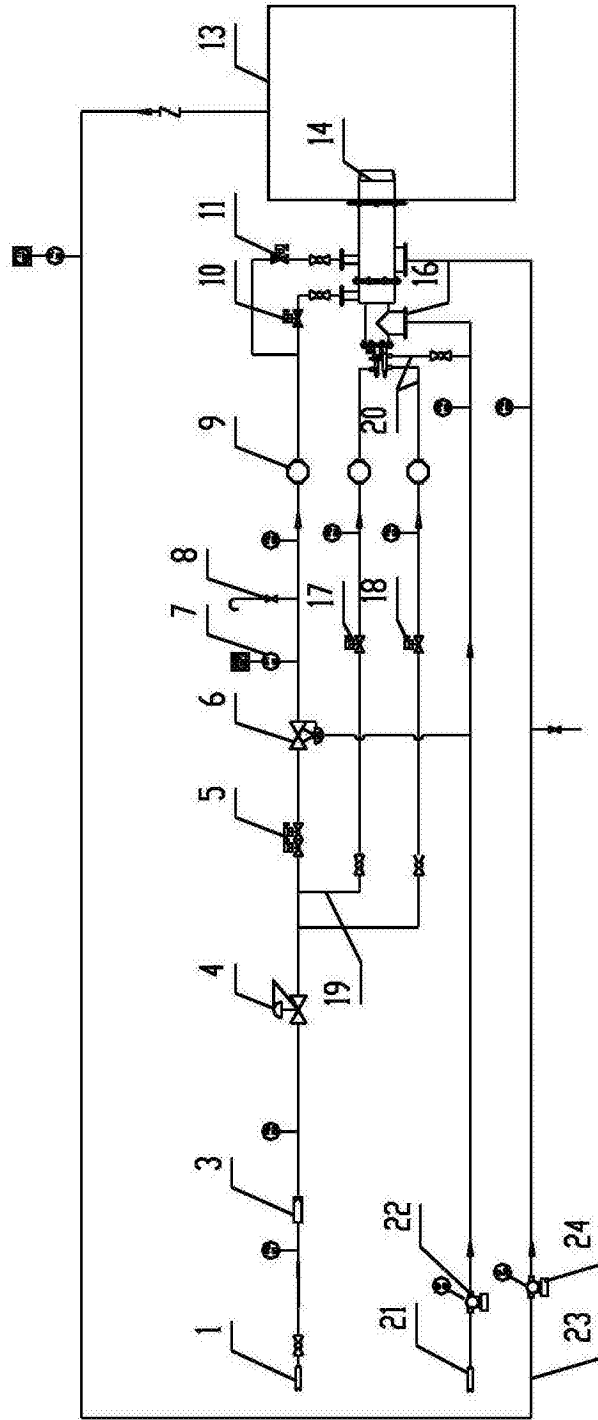


图1

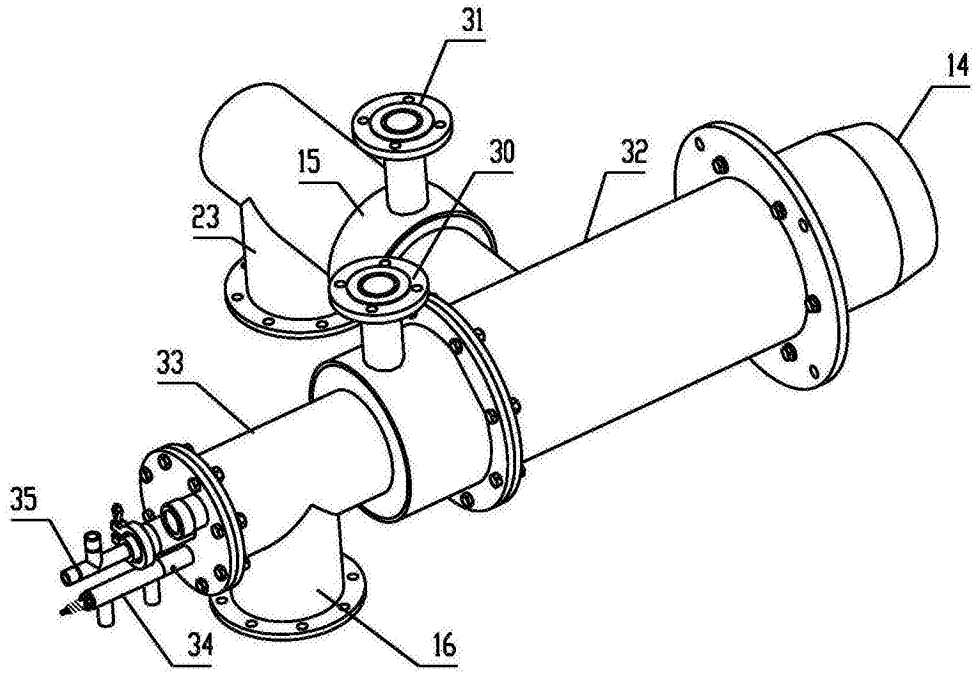


图2

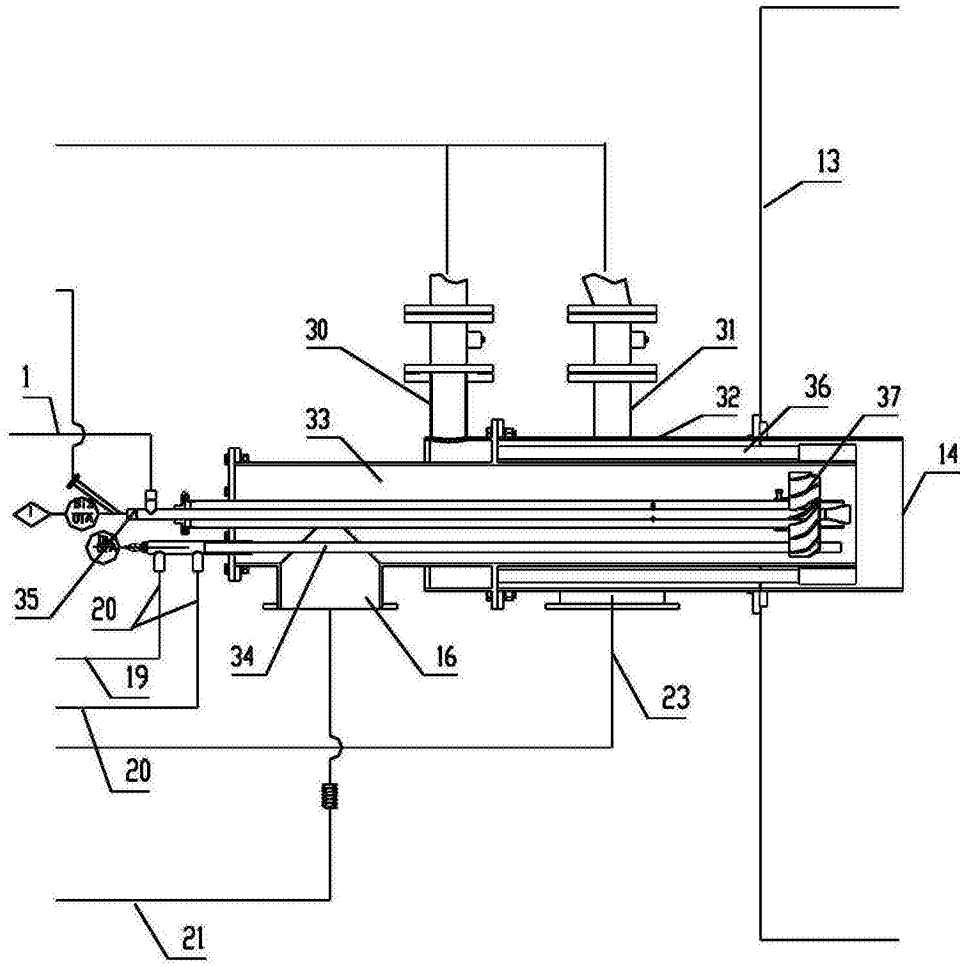


图3