



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111974207 A

(43)申请公布日 2020.11.24

(21)申请号 201910433311.X

(22)申请日 2019.05.23

(71)申请人 同正环保集团有限公司

地址 231600 安徽省合肥市肥东县撮镇镇
东风大道东

(72)发明人 金荣森 欧春峰 张兴 胡小三
李洋

(51)Int.Cl.

B01D 53/86(2006.01)

B01D 53/56(2006.01)

F27D 17/00(2006.01)

F23J 3/00(2006.01)

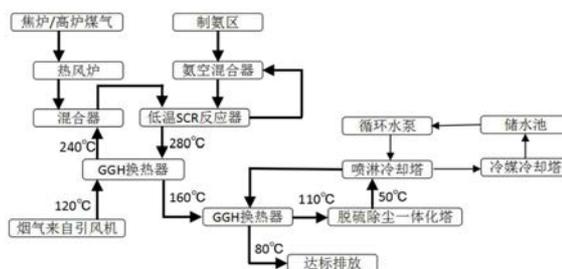
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种烟气低温SCR脱硝工艺

(57)摘要

本发明公开了一种烟气低温SCR脱硝工艺，包括如下步骤：S1、烟气加热，烟气经过引风机后首先进入前端GGH换热器，温度被提升到240℃左右被送到混合器中，与热风炉燃烧后的热风在混合器中充分混合后；S2、烟气与热风混合后送入低温SCR反应器当中，保证低温SCR反应器入口烟温在280℃左右；S3、制备氨气和空气混合气，从制氨区送来的氨水通过氨水喷枪雾化后喷入氨水蒸发器，本发明针对原烧结机脱硫系统后端不具备增加脱硝设备安装空间的，设计先脱硝后脱硫的工艺路线；本发明脱硝效率高且稳定，可以稳定达到90%甚至更高；本发明适用于脱硫系统后端场地紧张，前端场地较为宽松的情况；本发明整体运行工艺成熟，工艺简单，正常运行时，与常规SCR脱硝无异。



CN 111974207 A

1. 一种烟气低温SCR脱硝工艺,其特征在於:包括如下步骤:

S1、烟气加热,烟气经过引风机后首先进入前端GGH换热器,温度被提升到240℃左右被送到混合器中,与热风炉燃烧后的热风在混合器中充分混合后;

S2、烟气与热风混合后送入低温SCR反应器当中,保证低温SCR反应器入口烟温在280℃左右;

S3、制备氨气和空气混合气,从制氨区送来的氨水通过氨水喷枪雾化后喷入氨水蒸发器,同时从低温SCR反应器出口引出一部分稀释风送入氨水蒸发器作为氨水蒸发的热源,氨水被蒸发成氨气并被稀释风稀释到5%以下;

S4、混合反应,从氨水蒸发器出来的氨/空气混合气体通过喷氨格栅喷入SCR反应器,经过反应器上部的整流格栅和导流板,使氨/空气混合气均匀地进入催化剂,并控制温度240℃~280℃和催化剂的作用下,烟气中的NOX与氨进行反应,脱除NOX;

S5、烟气余热回收及预热;经过脱硝后的烟气进入前端GGH换热器热侧温度降到160℃左右,对前端未脱硝的烟气进行预热;

S6、烟气降温;从前端换热器出来的高温烟气首先进入后端GGH换热器高温侧进一步降温。

S7、脱硫除尘,后端GGH换热器高温侧出口的烟气紧接着进入脱硫除尘一体化塔进行脱硫除尘,烟温降到50℃左右,紧接着再进入脱白系统;

S8、冷凝除湿排放,首先进行冷凝除湿,然后经过后端GGH换热器低温侧温度被提升到80℃左右排放。

2. 一种采用权利要求1所述的烟气低温SCR脱硝工艺系统,其特征在於:由以下几个部分组成:氨水储存与输送系统、氨水蒸发系统、氨喷射系统、低温SCR反应系统及附属系统。

3. 如权利要求2所述的烟气低温SCR脱硝工艺系统,其特征在於:所述氨水蒸发系统是利用喷枪将液态的氨水喷入氨水蒸发器,同时从低温SCR反应器出口引出一部分稀释风送入氨水蒸发器,与雾化后的氨水溶液有效混合,提供将氨水气化所需的热量,同时将气化后的氨气稀释,经过这一流程氨水成为氨气和空气的混合气体,被作为还原剂通过喷氨格栅喷射到烟气中进入SCR反应器完成脱硝反应。

4. 如权利要求2所述的烟气低温SCR脱硝工艺系统,其特征在於:所述氨喷射系统,每台SCR反应器设置有氨喷射系统,保证氨气和烟气混合均匀;氨喷射系统具有良好的热膨胀性、抗热变形性和抗振性;使得氨与空气混合物在较短的距离内充分混合,即催化剂上部烟气中的氨与NOX均匀分布,且能最大限度地适应负荷的变化;所述SCR反应器入口氨氮摩尔比的最大偏差不大于平均值的±5%;在进氨装置分管阀后应设有氮气预留阀及接口,在停工检修时用于吹扫管内氨气。

5. 如权利要求2所述的烟气低温SCR脱硝工艺系统,其特征在於:所述SCR反应系统包括SCR反应器和吹灰系统。

6. 如权利要求5所述的烟气低温SCR脱硝工艺系统,其特征在於:所述SCR反应器壳体是包含催化剂的空间结构,主要由钢板焊接而形成密闭的空间,在反应器内外护板之间布置保温材料;SCR反应器安装在主钢架内,并且由起到加强作用的钢板托起,SCR反应器外壁一侧在催化剂层处有检修门,用于将催化剂模块装入催化剂层;每个催化剂层都设有人孔,催化剂层的外部由支撑催化剂模块的钢梁组成,反应器横截面和催化剂的层间距设计。

7. 如权利要求5所述的烟气低温SCR脱硝工艺系统,其特征在于:所述吹灰系统包括在催化剂层上方配有必要数量的吹灰器;吹灰器的数量和布置能将催化剂中的积灰吹扫干净,本发明选用声波吹灰器,每层催化剂设置一套吹灰系统;所述吹灰器由远传系统进行控制;压缩空气来自厂区,在SCR反应器附近设置压缩空气储罐,设计压力0.8MPa,用来提供声波吹灰器工作所需气源;声波吹灰气源来自厂区压缩空气,配备一台压缩空气储罐及吹灰工艺系统进行控制所必需的全部一次检测仪表和控制设备,吹灰器可就地与远传系统控制。

8. 如权利要求2-7任一所述的烟气低温SCR脱硝工艺系统,其特征在于:所述催化剂在低温SCR反应器布置按初始布置两层催化剂;催化剂单台数量需满足脱硝效率要求。

9. 如权利要求8所述的烟气低温SCR脱硝工艺系统,其特征在于:所述催化剂当温度在20°C到150°C之间,催化剂应该能适应最小10°C/min的温升速度;当温度在150°C到200°C之间,催化剂应该能适应最小50°C/min的温升速度;催化剂模块设计有效防止烟气短路的密封系统,所述催化剂具有互换性;催化剂应采用模块化设计;催化剂模块应采用钢结构框架;催化剂能满足烟气温度的情况下长期运行;所述催化剂具有互换性,选用蜂窝式催化剂模块。

10. 如权利要求8所述的烟气低温SCR脱硝工艺系统,其特征在于:所述SCR附属系统包括氨泄漏检测系统、氮气吹扫系统、除盐水系统、催化剂再生系统、压缩空气系统及排空系统。

一种烟气低温SCR脱硝工艺

技术领域

[0001] 本发明属于烟气处理技术领域,具体为一种烟气低温SCR脱硝工艺。

背景技术

[0002] 非电力行业(包括自备电站)的氮氧化物排放控制遭遇到了极大的困难,因为非电力行业的工业锅(窑)炉设备(例如:工业锅炉、玻璃陶瓷炉窑、水泥炉窑、钢铁冶金烧结炉、炼焦和石化系统的裂解设备等)烟气以及涉及硝酸生产和使用的工艺过程废气的排放温度处于120℃~300℃范围内,而目前电力行业使用的中温SCR脱硝催化剂的工作温度为300℃~400℃。因此,在非电力行业难以直接使用中温(300℃~400℃)SCR催化工艺对NO_x排放进行控制。选择性非催化还原(SNCR)氮氧化物净化效率较低,难以满足严格的排放标准。

[0003] 与燃煤锅炉烟气相比,烧结烟气有很大的不同。烧结烟气的特点:

[0004] 1) 烟气体积比较大。每生产1t烧结矿大约产生1500~6000m³的烧结烟气。

[0005] 2) 烟气温度变化较大。一般在60~180℃范围内变化,常见的烧结烟气温度多在120~160℃之间。

[0006] 3) 烟气含尘量较大,粒径大于50μm的粗颗粒粉尘较多,粉尘粘性较强。

[0007] 4) 含湿量大,露点较高。一般体积含湿量在10%左右,露点温度一般为65~80℃。

[0008] 5) 烟气含氧量高,一般为15%~18%,对于污染物处理有较大的影响。

[0009] 6) SO₂和NO_x浓度变化比较大。SO₂浓度一般在300~800mg/m³范围内,高浓度能达到2000~4000mg/m³。NO_x浓度一般在150~300mg/m³范围内,高浓度能达到500~600mg/m³。

[0010] 因此,低温SCR是实现“大气污染防治行动计划”目标的主要工程技术。对于原烧结机脱硫系统后端不具备增加脱硝设备安装空间的,我们推出了一种烟气先脱硝后脱硫的低温SCR脱硝工艺。

发明内容

[0011] 本发明的目的在于:为了解决对于原烧结机脱硫系统后端不具备增加脱硝设备安装空间的技术问题,提供一种烟气低温SCR脱硝工艺。

[0012] 本发明采用的技术方案如下:

[0013] 一种烟气低温SCR脱硝工艺,包括如下步骤:

[0014] S1、烟气加热,烟气经过引风机后首先进入前端GGH换热器,温度被提升到240℃左右被送到混合器中,与热风炉燃烧后的热风在混合器中充分混合后;

[0015] S2、烟气与热风混合后送入低温SCR反应器当中,保证低温SCR反应器入口烟温在280℃左右。

[0016] S3、制备氨气和空气混合气,从制氨区送来的氨水通过氨水喷枪雾化后喷入氨水蒸发器(氨空混合器),同时从低温SCR反应器出口引出一部分稀释风送入氨水蒸发器作为氨水蒸发的热源,氨水被蒸发成氨气并被稀释风稀释到5%以下。

[0017] S4、混合反应,从氨水蒸发器出来的氨/空气混合气体通过喷氨格栅喷入SCR反应

器,经过反应器上部的整流格栅和导流板,使氨/空气混合气均匀地进入催化剂,在合适的反应温度(这是选用的催化剂温度窗口 $240^{\circ}\text{C}\sim 280^{\circ}\text{C}$)和催化剂的作用下,烟气中的NOX与氨进行反应,达到脱除NOx的目的。

[0018] S5、烟气余热回收及预热;经过脱硝后的烟气进入前端GGH换热器热侧温度降到 160°C 左右,其目的是为了热量回收,对前端未脱硝的烟气进行预热,减少高炉煤气耗量。

[0019] S6、烟气降温;从前端换热器出来的高温烟气首先进入后端GGH换热器高温侧进一步降温,其目的是对脱白后的烟气升温,同时也是为了降低脱硫塔进口温度,减少脱硫浆液蒸发量,降低后端脱白系统负担。

[0020] S7、脱硫除尘,后端GGH换热器高温侧出口的烟气紧接着进入脱硫除尘一体化塔进行脱硫除尘,烟温降到 50°C 左右,紧接着再进入脱白系统。

[0021] S8、冷凝除湿排放,首先进行冷凝除湿,然后经过后端GGH换热器低温侧温度被提升到 80°C 左右排放。

[0022] 一种烟气低温SCR脱硝工艺系统主要由以下几个部分组成:氨水储存与输送系统、氨水蒸发系统、氨喷射系统、低温SCR反应系统及附属系统。

[0023] 其中,所述氨水蒸发系统是利用喷枪将液态的氨水喷入氨水蒸发器,同时从低温SCR反应器出口引出一部分稀释风送入氨水蒸发器,与雾化后的氨水溶液有效混合,提供将氨水气化所需的热量,同时将气化后的氨气稀释,经过这一流程氨水成为氨气和空气的混合气体,被作为还原剂通过喷氨格栅喷射到烟气中进入SCR反应器完成脱硝反应。

[0024] 其中,氨喷射系统,每台SCR反应器设置有氨喷射系统,保证氨气和烟气混合均匀;氨喷射系统具有良好的热膨胀性、抗热变形性和抗振性;使得氨与空气混合物在较短的距离内充分混合,即催化剂上部烟气中的氨与NOx均匀分布,且能最大限度地适应负荷的变化;所述SCR反应器入口氨氮摩尔比的最大偏差不大于平均值的 $\pm 5\%$ 。

[0025] 在进氨装置分管阀后应设有氮气预留阀及接口,在停工检修时用于吹扫管内氨气。

[0026] 其中,所述SCR反应系统包括SCR反应器和吹灰系统;

[0027] 其中,所述SCR反应器壳体是包含催化剂的空间结构,主要由钢板焊接而形成密闭的空间,为了防止烟气的散热,在反应器内外护板之间布置保温材料;SCR反应器安装在主钢架内,并且由起到加强作用的钢板托起,SCR反应器外壁一侧在催化剂层处有检修门,用于将催化剂模块装入催化剂层。每个催化剂层都设有人孔,在锅炉停运时允许进入检查催化剂模块。催化剂层的外部由支承催化剂模块的钢梁组成,反应器横截面和催化剂的层间距设计,符合催化剂的运行要求及脱硝装置运行维护与检修的要求。

[0028] 所述吹灰系统包括在催化剂层上方配有必要数量的吹灰器;吹灰器的数量和布置能将催化剂中的积灰吹扫干净,避免因死角而造成催化剂失效导致脱硝效率的下降,本发明选用声波吹灰器,每层催化剂设置一套吹灰系统;所述吹灰器由远传系统(DCS)进行控制;压缩空气来自厂区,在SCR反应器附近设置压缩空气储罐,设计压力 0.8MPa ,用来提供声波吹灰器工作所需气源;声波吹灰气源来自厂区压缩空气,配备一台压缩空气储罐及吹灰工艺系统进行控制所必需的全部一次检测仪表和控制设备,吹灰器可就地与远传系统(DCS)控制。

[0029] 其中,所述催化剂在低温SCR反应器布置按2+1设计,初始布置两层催化剂;催化剂

单台数量需满足脱硝效率要求。当温度在20℃到150℃之间,催化剂应该能适应最小10℃/min的温升速度;当温度在150℃到200℃之间,催化剂应该能适应最小50℃/min的温升速度;催化剂模块设计有效防止烟气短路的密封系统,密封装置的寿命不低于催化剂的寿命。催化剂各层模块规格统一、具有互换性;催化剂应采用模块化设计以减少更换催化剂的时间和工作量;催化剂模块应留有足够的测试块;催化剂模块应采用钢结构框架,并便于运输、安装、起吊;催化剂能满足烟气温度不高于200℃的情况下长期运行;所述催化剂具有互换性,选用蜂窝式催化剂模块。

[0030] 其中,所述SCR附属系统包括氨泄漏检测系统、氮气吹扫系统、除盐水系统、催化剂再生系统、压缩空气系统及排空系统。

[0031] 对于原烧结机脱硫系统后端不具备增加脱硝设备安装空间的,可以考虑选用先脱硝后脱硫的工艺路线。由于烟气未经脱硫和除尘,烟气中含有大量的SO₂,在低温环境下极易与喷入的NH₃反应生成粘性的亚硫酸铵堵塞催化剂。所以在这里本发明选用温度窗口更高一点的,在240℃-280℃即可完成脱硝反应的催化剂,相对于传统中温催化剂能节约较多能源,不需要将烟温提升到420℃。根据现场的运行情况,本发明将进入脱硝反应器的烟温提升到280℃即可达到脱硝要求。

[0032] SCR工艺原理

[0033] SCR系统是通过在催化剂上游的烟气中喷入氨或其他合适的还原剂,利用催化剂将烟气中的NO_x转化为氮气和水。

[0034] 在有氧情况下,NH₃与烟气中NO_x的还原反应式如下:

[0035] (1) $4NO+4NH_3+O_2 \rightarrow 4N_2+6H_2O$

[0036] (2) $2NO_2+4NH_3+O_2 \rightarrow 3N_2+6H_2O$

[0037] 由于烟气中绝大多数是NO,在NO/NH₃摩尔比接近1,且氧气所占比例较小时,第一条反应是主要的,即N₂是主要的反应产物,所以N₂产生率可反映催化剂的选择性。对于选择性高的催化剂,N₂的产生率应近似于100%。此外,NO和NH₃还有一个副反应,生成副产物N₂O。N₂O是温室气体,下式是在脱硝时不希望发生的:

[0038] (3) $4NO+4NH_3+3O_2 \rightarrow 4N_2O+6H_2O$

[0039] 如果NO/NH₃<1,就意味着NH₃除了第一条反应外还有别的反应,一部分被氧气而不是被NO氧化。

[0040] NH₃可以通过下述3个反应式被氧气氧化:

[0041] (4) $2NH_3+3/2O_2 \rightarrow N_2+3H_2O$

[0042] (5) $2NH_3+2O_2 \rightarrow N_2O+3H_2O$

[0043] (6) $2NH_3+5/2O_2 \rightarrow 2NO+3H_2O$

[0044] 近年来反应(5)得到了深入的研究,可用它来减少催化反应器尾部氨的逃逸。

[0045] 综上所述,由于采用了上述技术方案,本发明的有益效果是:

[0046] 1、本发明针对原烧结机脱硫系统后端不具备增加脱硝设备安装空间的,设计先脱硝后脱硫的工艺路线;方便灵活生产。

[0047] 2、本发明脱硝效率高且稳定,可以稳定达到90%甚至更高;

[0048] 3、本发明适用于脱硫系统后端场地紧张,前端场地较为宽松的情况。

[0049] 4、本发明整体运行工艺成熟,工艺简单,正常运行时,与常规SCR脱硝无异。

附图说明

[0050] 图1为本发明的流程示意简图。

具体实施方式

[0051] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0052] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制;术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性;此外,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0053] 请参阅图1,一种烟气低温SCR脱硝工艺,包括如下步骤:

[0054] S1、烟气加热,烟气经过引风机后首先进入前端GGH换热器,温度被提升到240℃左右被送到混合器中,与热风炉燃烧后的热风在混合器中充分混合后;

[0055] S2、烟气与热风混合后送入低温SCR反应器当中,保证低温SCR反应器入口烟温在280℃左右。

[0056] S3、制备氨气和空气混合气,从制氨区送来的氨水通过氨水喷枪雾化后喷入氨水蒸发器(氨空混合器),同时从低温SCR反应器出口引出一部分稀释风送入氨水蒸发器作为氨水蒸发的热源,氨水被蒸发成氨气并被稀释风稀释到5%以下。

[0057] S4、混合反应,从氨水蒸发器出来的氨/空气混合气体通过喷氨格栅喷入SCR反应器,经过反应器上部的整流格栅和导流板,使氨/空气混合气均匀地进入催化剂,在合适的反应温度(这是选用的催化剂温度窗口240℃~280℃)和催化剂的作用下,烟气中的NO_x与氨进行反应,达到脱除NO_x的目的。

[0058] S5、烟气余热回收及预热;经过脱硝后的烟气进入前端GGH换热器热侧温度降到160℃左右,其目的是为了热量回收,对前端未脱硝的烟气进行预热,减少高炉煤气耗量。

[0059] S6、烟气降温;从前端换热器出来的高温烟气首先进入后端GGH换热器高温侧进一步降温,其目的是对脱硝后的烟气升温,同时也是为了降低脱硫塔进口温度,减少脱硫浆液蒸发量,降低后端脱白系统负担。

[0060] S7、脱硫除尘,后端GGH换热器高温侧出口的烟气紧接着进入脱硫除尘一体化塔进行脱硫除尘,烟温降到50℃左右,紧接着再进入脱白系统。

[0061] S8、冷凝除湿排放,首先进行冷凝除湿,然后经过后端GGH换热器低温侧温度被提升到80℃左右排放。

[0062] 一种烟气低温SCR脱硝工艺系统主要由以下几个部分组成:氨水储存与输送系统、氨水蒸发系统、氨喷射系统、低温SCR反应系统及附属系统。

[0063] 其中,所述氨水蒸发系统是利用喷枪将液态的氨水喷入氨水蒸发器,同时从低温SCR反应器出口引出一部分稀释风送入氨水蒸发器,与雾化后的氨水溶液有效混合,提供将氨水气化所需的热量,同时将气化后的氨气稀释,经过这一流程氨水成为氨气和空气的混合气体,被作为还原剂通过喷氨格栅喷射到烟气中进入SCR反应器完成脱硝反应。

[0064] 其中,氨喷射系统,每台SCR反应器设置有氨喷射系统,保证氨气和烟气混合均匀;氨喷射系统具有良好的热膨胀性、抗热变形性和抗振性;使得氨与空气混合物在较短的距离内充分混合,即催化剂上部烟气中的氨与NO_x均匀分布,且能最大限度地适应负荷的变化;所述SCR反应器入口氨氮摩尔比的最大偏差不大于平均值的±5%。

[0065] 在进氨装置分管阀后应设有氮气预留阀及接口,在停工检修时用于吹扫管内氨气。

[0066] 其中,所述SCR反应系统包括SCR反应器和吹灰系统;

[0067] 其中,所述SCR反应器壳体是包含催化剂的空间结构,主要由钢板焊接而形成密闭的空间,为了防止烟气的散热,在反应器内外护板之间布置保温材料;SCR反应器安装在主钢架内,并且由起到加强作用的钢板托起,SCR反应器外壁一侧在催化剂层处有检修门,用于将催化剂模块装入催化剂层。每个催化剂层都设有人孔,在锅炉停运时允许进入检查催化剂模块。催化剂层的外部由支承催化剂模块的钢梁组成,反应器横截面和催化剂的层间距设计,符合催化剂的运行要求及脱硝装置运行维护与检修的要求。

[0068] 所述吹灰系统包括在催化剂层上方配有必要数量的吹灰器;吹灰器的数量和布置能将催化剂中的积灰吹扫干净,避免因死角而造成催化剂失效导致脱硝效率的下降,本发明选用声波吹灰器,每层催化剂设置一套吹灰系统;所述吹灰器由远传系统(DCS)进行控制;压缩空气来自厂区,在SCR反应器附近设置压缩空气储罐,设计压力0.8MPa,用来提供声波吹灰器工作所需气源;声波吹灰气源来自厂区压缩空气,配备一台压缩空气储罐及吹灰工艺系统进行控制所必需的全部一次检测仪表和控制设备,吹灰器可就地与远传系统(DCS)控制。

[0069] 其中,所述催化剂在低温SCR反应器布置按2+1设计,初始布置两层催化剂;催化剂单台数量需满足脱硝效率要求。当温度在20℃到150℃之间,催化剂应该能适应最小10℃/min的温升速度;当温度在150℃到200℃之间,催化剂应该能适应最小50℃/min的温升速度;催化剂模块设计有效防止烟气短路的密封系统,密封装置的寿命不低于催化剂的寿命。催化剂各层模块规格统一、具有互换性;催化剂应采用模块化设计以减少更换催化剂的时间和工作量;催化剂模块应留有足够的测试块;催化剂模块应采用钢结构框架,并便于运输、安装、起吊;催化剂能满足烟气温度不高于200℃的情况下长期运行;所述催化剂具有互换性,选用蜂窝式催化剂模块。

[0070] 其中,所述SCR附属系统包括氨泄漏检测系统、氮气吹扫系统、除盐水系统、催化剂再生系统、压缩空气系统及排空系统。

[0071] 工作原理:对于原烧结机脱硫系统后端不具备增加脱硝设备安装空间的,可以考虑选用先脱硝后脱硫的工艺路线。由于烟气未经脱硫和除尘,烟气中含有大量的SO₂,在低温环境下极易与喷入的NH₃反应生成粘性的亚硫酸铵堵塞催化剂。所以在这里本发明选用温度窗口更高一点的,在240℃-280℃即可完成脱硝反应的催化剂,相对于传统中温催化剂能节约较多能源,不需要将烟温提升到420℃。根据现场的运行情况,本发明将进入脱硝反

应器的烟温提升到280℃即可达到脱硝要求。

[0072] SCR工艺原理：

[0073] SCR系统是通过在催化剂上游的烟气中喷入氨或其他合适的还原剂，利用催化剂将烟气中的NO_x转化为氮气和水。

[0074] 在有氧情况下，NH₃与烟气中NO_x的还原反应式如下：

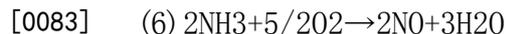
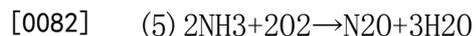
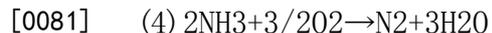


[0077] 由于烟气中绝大多数是NO，在NO/NH₃摩尔比接近1，且氧气所占比例较小时，第一条反应是主要的，即N₂是主要的反应产物，所以N₂产生率可反映催化剂的选择性。对于选择性高的催化剂，N₂的产生率应近似于100%。此外，NO和NH₃还有一个副反应，生成副产物N₂O。N₂O是温室气体，下式是在脱硝时不希望发生的：



[0079] 如果NO/NH₃<1，就意味着NH₃除了第一条反应外还有别的反应，一部分被氧气而不是被NO氧化。

[0080] NH₃可以通过下述3个反应式被氧气氧化：



[0084] 近年来反应(5)得到了深入的研究，可用它来减少催化反应器尾部氨的逃逸。

[0085] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

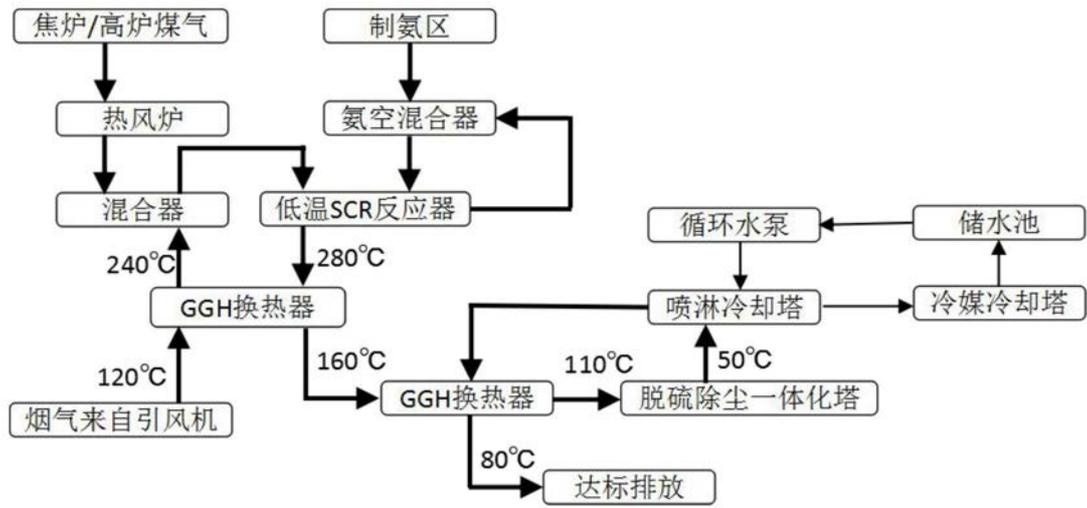


图1