(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104399371 A
(43)申请公布日 2015.03.11

(21)申请号 201410668684.2

(22)申请日 2014.11.20

(71)申请人 中冶焦耐工程技术有限公司
地址 116085 辽宁省大连市高新技术产业园区七贤岭高能街128号

(72)发明人 王充 尹华 吕文彬 霍延中

(74)专利代理机构 鞍山嘉讯科技专利事务所 21224
代理人 张群

(51)Int.Cl.
B01D 53/90(2006.01)
B01D 53/56(2006.01)
B01D 46/02(2006.01)
B01D 50/00(2006.01)
B01D 53/60(2006.01)
B01J 38/04(2006.01)

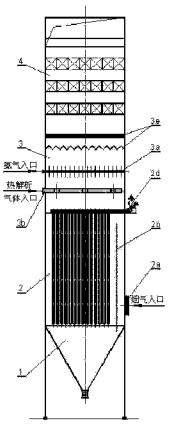
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种中低温脱硝除尘热解析一体化方法及装置

(57)摘要

本发明涉及一种中低温脱硝除尘热解析一体化方法及装置，由除尘滤袋、脱硝催化剂、现场热解析再生结构层复合而成，包括：颗粒物收集排放段、烟气净化过滤段、混合解析再生段、脱硝反应段等四个功能段。脱硝催化剂结构层设置在布袋净化层顶部，先除尘，再脱硝，可以减少粉尘对脱硝催化剂的磨损。热解析再生结构层设置在脱硝催化剂结构层与布袋净化层之间，通过定期在线通入高温解析气体，实现脱硝催化剂解析再生，保持中低温催化剂持续高效使用，不影响烟气脱硝工艺的正常运行。混合解析再生段中设静压混合装置，通过静压混合装置及滤袋阻力层的均压作用，实现烟气在装置横截面上的速度场及温度场均布。



CN 104399371 A

1. 一种中低温脱硝除尘热解析一体化方法，其特征在于，该方法包括以下内容：

1）首先对烟气中的粉尘进行过滤，然后将氨气喷入经过滤袋过滤后的烟气中，与烟气充分混合，经过脱硝催化剂脱硝后排入大气；

2）为防止烟气经过脱硝催化剂时生成的硫酸氢铵等物质在低温下凝结并粘结在脱硝催化剂表面，采用 380 ～ 400℃的热烟气对脱硝催化剂进行在线热解析再生，保持中低温脱硝催化剂持续高效使用。

2. 实现权利要求 1 所述方法的中低温脱硝除尘热解析一体化装置，其特征在于，采用除尘滤袋、脱硝催化剂、现场热解析再生复合结构，由颗粒物收集排放段、烟气净化过滤段、混合解析再生段、脱硝反应段四个功能段组成，颗粒物收集排放段位于装置最底部，颗粒物收集排放段上部依次设有烟气净化过滤段、混合解析再生段、脱硝反应段。

3. 根据权利要求 2 所述的中低温脱硝除尘热解析一体化装置，其特征在于，所述的颗粒物收集排放段设有灰仓及密闭卸灰阀，密闭卸灰阀设在灰仓的出料口处。

4. 根据权利要求 2 所述的中低温脱硝除尘热解析一体化装置，其特征在于，所述的烟气净化过滤段由烟气入口、气流导流板、滤袋、脉冲喷吹装置组成，烟气入口设在烟气净化过滤段的下部侧面，滤袋均布在烟气净化过滤段中，气流导流板设在烟气入口与滤袋之间，滤袋上部净气区域内设有脉冲喷吹装置。

5. 根据权利要求 2 所述的中低温脱硝除尘热解析一体化装置，其特征在于，所述的混合解析再生段由喷氨格栅、热解析气体输送管道、风量调节阀、孔板送风口、静压混合装置组成，热解析气体输送管道布置在脉冲喷吹装置上部，由多个平行布置的送风管道组成，在每个送风管道分支上均设有风量调节阀，装置内部送风管道下面均布散流送风口；喷氨格栅设在热解析气体输送管道上部，由多条平行管线下部设置的喷射口在装置截面上形成网格状布置；混合解析再生段顶部设有起均压作用的静压混合装置。

6. 根据权利要求 5 所述的中低温脱硝除尘热解析一体化装置，其特征在于，通过调节设在每个送风管道分支上的风量调节阀使各送风分支管之间的风量均衡，并通过设在送风管道下部的散流送风口送风，将高温解析气体均匀送入中低温脱硝除尘热解析一体化装置，实现高温热解析气体与烟气充分混合的目的；通过定期通入高温热解析气体，可在线解析再生脱硝催化剂，提高脱硝催化剂高效使用寿命，同时不影响烟气脱硝。

7. 根据权利要求 2 所述的中低温脱硝除尘热解析一体化装置，其特征在于，所述的脱硝反应段由脱硝催化剂、净化烟气出口组成，脱硝催化剂包括三层结构层，二层工作，一层备用；净化烟气出口设在脱硝催化剂的顶部侧面。

8. 根据权利要求 4 所述的中低温脱硝除尘热解析一体化装置，其特征在于，所述的气流导流板为由角形钢板组成的迷宫型结构。

9. 根据权利要求 5 所述的中低温脱硝除尘热解析一体化装置，其特征在于，所述的静压混合装置形状为折板型，由多孔板制作而成；所述的静压混合装置为二层。

10. 根据权利要求 5 所述的中低温脱硝除尘热解析一体化装置，其特征在于，所述的喷氨格栅由多条平行的氨气输送管道组成，每个氨气输送管道上均设喷氨调节阀，并在氨气输送管道上下均布氨气喷射孔。

一种中低温脱硝除尘热解析一体化方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种中低温烟气脱硝领域，可实现烟气除尘、脱硝、现场热解析一体化。

背景技术

[0002] 烟气 NH_3-SCR 法脱硝技术按其所处理的烟气温度大致可分为三种类型：

[0003] 第一种：高温烟气脱硝，处理烟气温度为 300 ～ 400℃；

[0004] 第二种：中温脱硝工艺，处理烟气温度为 200 ～ 300℃；

[0005] 第三种：低温脱硝工艺，处理烟气温度为 120 ～ 220℃；

[0006] 第一种高温烟气脱硝技术已在世界范围内广泛应用于电厂脱硝工艺，第二种、第三种脱硝技术目前正在采暖燃煤锅炉烟气脱硝、玻璃窑烟气脱硝工艺中试运行。与第一种高温烟气脱硝技术相比，第二种及第三种中低温脱硝技术的局限性在于烟气中的二氧化硫含量及含水量会对脱硝效率产生极大的影响。

[0007] 传统工艺在采用中低温脱硝工艺时，会在脱硝工艺前置干法或半干法脱硫工艺。为去除脱硫过程中产生的颗粒物，需设布袋除尘器对含尘烟气进行过滤净化。有些工程受场地的限制，无法同时设置布袋除尘器及脱硝反应器。另外，低温脱硝催化剂会将少部分二氧化硫氧化成三氧化硫，三氧化硫与氨反应生成的硫酸氢铵会在烟气温度低于 230℃的情况下凝结成黏性物质，在中低温脱硝工艺里，这种黏性物质会影响低温脱硝效率。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种中低温烟气除尘、脱硝、现场热解析一体化设备，该设备先对烟气中的粉尘进行过滤，然后将氨气喷入经过滤袋过滤后的烟气中，与烟气充分混合，经过脱硝催化剂脱硝后排入大气。为防止烟气经过催化剂时生成的硫酸氢铵等物质在低温下凝结并粘结脱硝催化剂表面，设高温热解析装置，采用 380 ～ 400℃的热烟气对催化剂进行在线热解析再生，保持中低温脱硝催化剂持续高效使用寿。同时通过滤袋及设置设备结构层，实现烟气速度场及温度场在中低温脱硝除尘热解析一体化装置内部的均布，实现高效脱硝的目的。

[0009] 为实现上述目的，本发明通过以下技术方案实现：

[0010] 一种中低温脱硝除尘热解析一体化方法，该方法包括以下内容：

[0011] 1) 首先对烟气中的粉尘进行过滤，然后将氨气喷入经过滤袋过滤后的烟气中，与烟气充分混合，经过脱硝催化剂脱硝后排入大气；

[0012] 2) 为防止烟气经过脱硝催化剂时生成的硫酸氢铵等物质在低温下凝结并粘结在脱硝催化剂表面，采用 380 ～ 400℃的热烟气对脱硝催化剂进行在线热解析再生，保持中低温脱硝催化剂持续高效使用。

[0013] 实现所述方法的中低温脱硝除尘热解析一体化装置，采用除尘滤袋、脱硝催化剂、现场热解析再生复合结构，由颗粒物收集排放段、烟气净化过滤段、混合解析再生段、脱硝

反应段四个功能段组成，颗粒物收集排放段位于装置最底部，颗粒物收集排放段上部依次设有烟气净化过滤段、混合解析再生段、脱硝反应段。

[0014] 所述的颗粒物收集排放段设有灰仓及密闭卸灰阀，密闭卸灰阀设在灰仓的出料口处。

[0015] 所述的烟气净化过滤段由烟气入口、气流导流板、滤袋、脉冲喷吹装置组成，烟气入口设在烟气净化过滤段的下部侧面，滤袋均布在烟气净化过滤段中，气流导流板设在烟气入口与滤袋之间，滤袋上部净气区域内设有脉冲喷吹装置。

[0016] 所述的混合解析再生段由喷氨格栅、热解析气体输送管道、风量调节阀、孔板送风口、静压混合装置组成，热解析气体输送管道布置在脉冲喷吹装置上部，由多个平行布置的送风管道组成，在每个送风管道分支上均设有风量调节阀，装置内部送风管道下面均布散流送风口；喷氨格栅设在热解析气体输送管道上部，由多条平行管线下部设置的喷射口在装置截面上形成网格状布置；混合解析再生段顶部设有起均压作用的静压混合装置。

[0017] 通过调节设在每个送风管道分支上的风量调节阀使各送风分支管之间的风量均衡，并通过设在送风管道下部的散流送风口送风，将高温解析气体均匀送入中低温脱硝除尘热解析一体化装置，实现高温热解析气体与烟气充分混合的目的；通过定期通入高温热解析气体，可在线解析再生脱硝催化剂，提高脱硝催化剂高效使用寿命，同时不影响烟气脱硝。

[0018] 所述的脱硝反应段由脱硝催化剂、净化烟气出口组成，脱硝催化剂包括三层结构层，二层工作，一层备用；净化烟气出口设在脱硝催化剂的顶部侧面。

[0019] 所述的气流导流板为由角形钢板组成的迷宫型结构，可对尘气中所含粗颗粒煤粉进行粗分离，同时对含尘烟气进行导流，使烟气净化排放段滤袋表面的气流分布均匀，避免含尘气体直接冲刷滤袋表面，影响滤袋使用效率及使用寿命。

[0020] 所述的静压混合装置形状为折板型，由多孔板制作而成；所述的静压混合装置为二层。折板纵横截面两层交叉布置。通过多孔折板的静压作用，实现烟气与氨气、高温解析气体充分均匀混合，并使烟气在中低温脱硝除尘热解析一体化装置截面分布上实现速度场、温度场均布。

[0021] 所述的喷氨格栅由多条平行的氨气输送管道组成，每个氨气输送管道上均设喷氨调节阀，并在氨气输送管道上下均布氨气喷射孔。

[0022] 与现有技术相比，本发明的优点是：

[0023] 1) 实现烟气除尘、脱硝、脱硝催化剂现场热解析再生一体化，节省一次投资，降低运行费用，减少占地面积；

[0024] 2) 脱硝之前先除尘，减少烟气中的粉尘在通过脱硝催化剂层时磨损催化剂表面，可以有效延长脱硝催化剂高效使用寿命，减少脱硝催化剂用量；

[0025] 3) 通过滤袋过滤层和静压混合层的均压作用，可实现烟气在低温脱硝除尘热解析一体化装置横截面上的均布，使烟气速度场、温度场分布更加均匀，进一步提高脱硝效率；

[0026] 4) 氨气通过网格状分布的喷氨口喷入装置，高温热解析气体通过散流送风口送入烟气中，可使氨气与烟气、高温热解析气体与烟气接触更充分，并更加均匀。

[0027] 5) 可在线热解析再生脱硝催化剂，在不影响工艺系统正常工作的情况下，通过利用高温烟气分解催化剂表面的黏性物质，净化催化剂表面，提高脱硝催化剂高效使用寿命。

[0028] 6) 可简化或省略脱硝催化剂清灰系统。

附图说明

[0029] 图 1 为本发明的结构主视图。

[0030] 图 2 为本发明的结构侧视图。

[0031] 图中：

[0032] 1：颗粒物收集排放段；1a：灰仓；1b：密闭卸灰阀；

[0033] 2：烟气净化过滤段；2a：烟气入口；2b：气流导流板；2c：滤袋；2d：脉冲喷吹装置；

[0034] 3：混合解析再生段；3a：喷氨格栅；3b：热解析气体输送管道；3c：风量调节阀；

[0035] 3d：孔板送风口；3e：静压混合装置；3f：喷氨调节阀

[0036] 4：脱硝反应段；4a：脱硝催化剂；4b：净化烟气出口。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图对本发明作进一步的说明：

[0038] 本发明一种中低温烟气除尘、脱硝、现场热解析一体化设备，该设备先对烟气中的粉尘进行过滤，然后将氨气喷入经过滤袋过滤后的烟气中，与烟气充分混合，经过脱硝催化剂脱硝后排入大气。为防止烟气经过催化剂时生成的硫酸氢铵等物质在低温下凝结并粘结脱硝催化剂表面，设高温热解析装置，采用 380 ～ 400℃的热烟气对催化剂进行在线热解析再生，保持中低温脱硝催化剂持续高效使用寿。同时通过滤袋及设置设备结构层，实现烟气速度场及温度场在中低温脱硝除尘热解析一体化装置内部的均布，实现高效脱硝的目的。

[0039] 见图 1、图 2，一种中低温脱硝除尘热解析一体化装置，包括颗粒物收集排放段 1、烟气净化过滤段 2、混合解析再生段 3、脱硝反应段 4 等四个功能段。

[0040] 颗粒物收集排放段 1 设在设备的底部，包括灰仓 1a 及密闭卸灰阀 1b，密闭卸灰阀 1b 设在灰仓 1a 出料口。灰仓 1a 用于收集并贮存从烟气中分离出来的颗粒物，密闭卸灰阀 1b 的第一个作用是防止外部空气通过排料口渗入设备内部降低烟气温度，第二个作用是排放灰仓收集的粉尘颗粒物。

[0041] 烟气净化过滤段 2 紧邻颗粒物收集排放段 1，由烟气入口 2a、气流导流板 2b、滤袋 2c、脉冲喷吹装置 2d 组成。烟气入口 2a 设在烟气净化过滤段 2 的下部侧面，滤袋 2c 均布在烟气净化过滤段 2 中，气流导流板 2b 设在烟气入口 2a 与滤袋 2c 之间。气流导流板 2b 为角形钢板组成的迷宫型结构，可对尘气中所含粗颗粒煤粉进行粗分离，同时对含尘烟气进行导流，使烟气净化排放段滤袋表面的气流分布均匀，避免含尘气体直接冲刷滤袋表面，影响滤袋使用效率及使用寿命。脉冲喷吹装置 2d 设在滤袋上部净气区域内，用于对滤袋进行脉冲反吹清灰。

[0042] 烟气净化过滤段 2 上部为混合解析再生段 3，由喷氨格栅 3a、热解析气体输送管道 3b、风量调节阀 3c、孔板送风口 3d、静压混合装置 3e、喷氨调节阀 3f 等几部分组成。热解析气体输送管道 3b 布置在脉冲喷吹装置 2d 上部，由多个平行布置的送风管道组成，在每个送风管道分支上均设有风量调节阀 3c，输送进设备内部的高温热解析气体通过均布在送风管道下部的孔板送风口 3d 均匀输送至装置截面。喷氨格栅 3a 设在热解析气体输送管道

3b 上部，由多条平行管线下部设置的喷射口在装置截面上形成网格状布置，每个氨气输送管道均设有喷氨调节阀 3f。混合解析再生段 3 顶部设静压混合装置 3e。静压混合装置 3e 由孔板制作而成，形状为折板型，共设二层静压混合装置，折板纵横截面两层交叉布置。

[0043] 脱硝反应段 4 设在中低温脱硝除尘热解析一体化装置顶部，由脱硝催化剂 4a、净化烟气出口 4b 组成。脱硝催化剂 4a 由三层结构层组成，二层工作，一层备用。净化烟气出口 4b 设在脱硝催化剂 4a 的顶部侧面。

[0044] 设备运行时，含尘烟气由烟气入口 2a 进入烟气净化过滤段 2，与气流导流板 2b 接触，大颗粒粉尘在惯性作用下直接落入灰仓 1a 底部，而气流经过气流导流板 2b 的导流，均匀分布在烟气净化过滤段 2 内滤袋 2c 的外表面，烟气中的粉尘经过滤袋 2c 外滤，被捕集到滤袋 2c 的外表面，通过采用脉冲喷吹装置 2d 定期喷吹压缩空气，将滤袋 2c 所捕集到的细煤粉尘吹落至灰仓 1a 底部，经过粉尘过滤净化的烟气则进入混合解析再生段 3。氨气通过喷氨格栅 3a 均匀送入，在烟气净化过滤段 2 内与烟气充分混合接触。在静压混合装置 3e 的均压作用下，烟气与氨气均匀混合，同时使进入脱硝反应段的烟气在中低温脱硝除尘热解析一体化装置横截面呈速度场及温度场均布。与氨气充分混合后的烟气经过脱硝催化剂 4a 时，在催化剂的催化作用下，氨气将氮氧化物还原成氮气和水。经过脱硝后的净气从净化烟气出口 4b 流出。

[0045] 当烟气中含有二氧化硫时，在低温催化剂的作用下，会有一部分二氧化硫被转化成三氧化硫，三氧化硫与氨发生反应，生成硫酸氢铵，在烟气温度低于 230℃的情况下会凝结为粘稠状的物质，粘附在催化剂表面，减少烟气与催化剂的有效接触面积，降低低温催化剂脱硝效率。低温烟气通过脱硝催化剂运行一段时间以后，为保证催化剂在烟气含二氧化硫条件下保持较高的脱硝效率，需对催化剂进行热解析。通过热解析气体输送管道 3b 下部设置的孔板送风口 3d，将高温解析气均匀送入中低温脱硝除尘热解析一体化装置，高温解析气与烟气充分接触，在静压混合装置 3e 的均压及混合作用下，混合均匀，气流在中低温脱硝除尘热解析一体化装置截面上均布。经过混合及气流均布、温度为 380 ～ 400℃的烟气经过脱硝催化剂 4a 时，会分解粘附在催化剂表面的硫酸氢铵，净化催化剂表面，从而提高脱硝催化剂的脱硝效率。

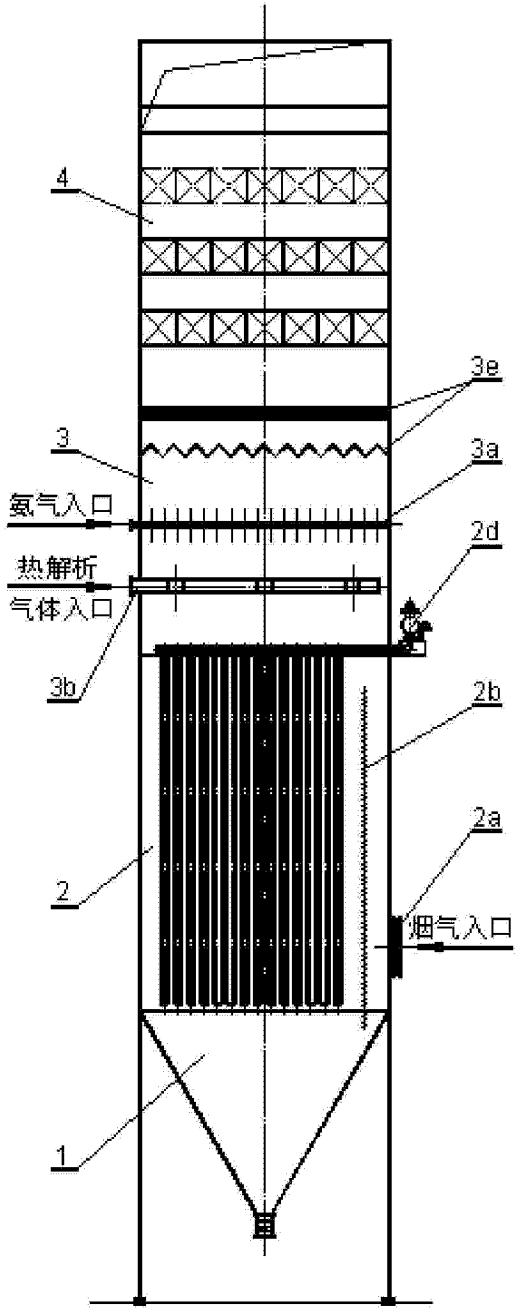

4
3e
3
3a
氨气入口
2d
热解析
气体入口
3b
2b
2a
2
烟气入口
1

图 1

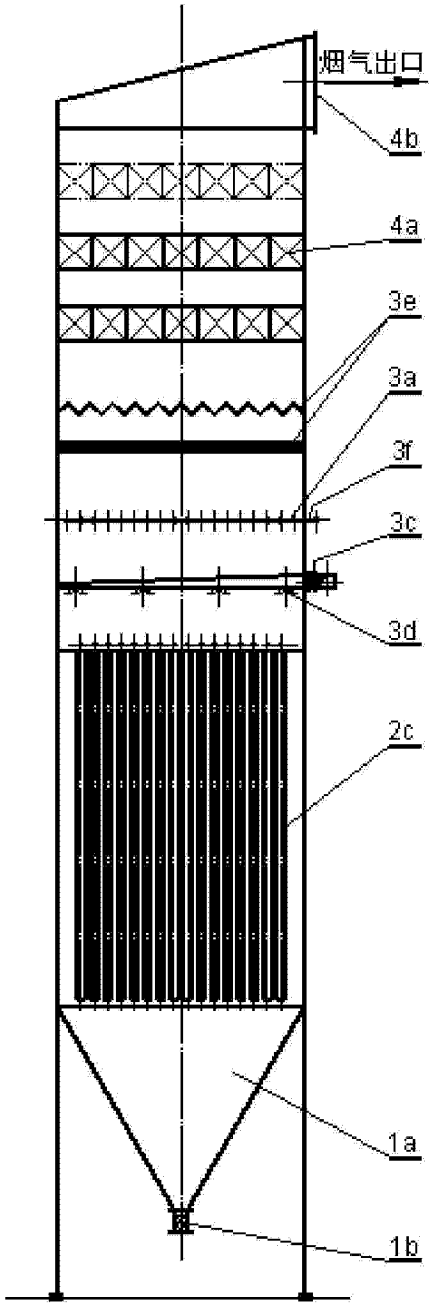

烟气出口
4b
4a
3e
3a
3f
3c
3d
2c
1a
1b

图 2