(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204684801 U
(45)授权公告日 2015.10.07

(21)申请号 201520382829.2

(22)申请日 2015.06.04

(73)专利权人 山东山大华特环保工程有限公司
地址 250101 山东省济南市高新区(历下区)颖秀路山大科技园华特大厦

(72)发明人 郭军 张其龙 师炜

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221
代理人 张勇

(51)Int.Cl.
B01D 45/14(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

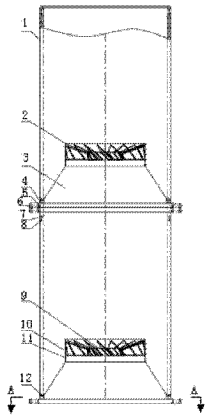
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种旋流板除尘除雾装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种旋流板除尘除雾装置，包括多个除尘除雾单元，所述除尘除雾单元包括中空的过流筒体，过流筒体内部设有旋流子，所述旋流子下部连接有烟气导流装置，所述烟气导流装置与过流筒体固定连接，所述烟气导流装置设有吹扫孔，所述过流筒体内壁上设有排污孔；所述烟气导流装置为截面积连续性变化的变截面圆台形中空筒体，圆台形中空筒体的上端面与旋流子连接。烟气导流装置实现了气流运动状态的连续性变化，实现了形成的液膜的稳定性更加好，有效防止了液滴二次夹带的产生。与没有导流装置的除尘除雾器相比，气体分布状态更加均匀，有效减少了气流经过旋流子的局部扰动，使气流流动状态更加稳定，形成的液膜的稳定性更加好。



CN 204684801 U

1. 一种旋流板除尘除雾装置，其特征是，包括多个除尘除雾单元，所述除尘除雾单元包括中空的过流筒体，过流筒体内部设有旋流子，所述旋流子下部连接有烟气导流装置，所述烟气导流装置与过流筒体固定连接，所述烟气导流装置设有吹扫孔，所述过流筒体内壁上设有排污孔；所述烟气导流装置为截面积连续性变化的变截面圆台形中空筒体，圆台形中空筒体的上端面与旋流子连接。

2. 如权利要求 1 所述的旋流板除尘除雾装置，其特征是，所述旋流子包括中心固定筒、多个导流叶片和外部包围板，所述导流叶片按照设定仰角径向垂直分布于中心固定筒外壁和外部包围板内壁之间的环形区域。

3. 如权利要求 2 所述的旋流板除尘除雾装置，其特征是，所述中心固定筒为一端封闭且内部中空的圆柱形筒体，所述导流叶片的安装设定仰角为 25° -45° 。

4. 如权利要求 2 所述的旋流板除尘除雾装置，其特征是，所述外部包围板为中空圆筒形结构。

5. 如权利要求 1 所述的旋流板除尘除雾装置，其特征是，所述烟气导流装置上端面的直径尺寸与旋流子外部包围板的外径尺寸相同，所述外部包围板底部与烟气导流装置上部固定连接。

6. 如权利要求 1 所述的旋流板除尘除雾装置，其特征是，所述烟气导流装置的下端面筒体直径尺寸比过流筒体的内径小 3-5mm，在烟气导流装置根部与过流筒体之间形成一个 3-5mm 的环形槽。

7. 如权利要求 1 所述的旋流板除尘除雾装置，其特征是，所述烟气导流装置下端连接有导流装置连接法兰，通过导流装置连接法兰与过流筒体焊接在一起；所述过流筒体上端连接有过流筒体连接反法兰，相邻除尘除雾单元之间的过流筒体连接反法兰和导流装置连接法兰连接在一起。

8. 如权利要求 1 所述的旋流板除尘除雾装置，其特征是，所述排污孔分为上层排污孔和下层排污孔，所述上层排污孔的开孔方向与过流筒体内壁相切且与烟气旋流方向相同，所述下层排污孔的开孔设于烟气导流装置根部与过流筒体之间的环形槽内，下层排污孔垂直于过流筒筒壁。

9. 如权利要求 8 所述的旋流板除尘除雾装置，其特征是，所述上层排污孔和下层排污孔分别沿圆周方向均匀布置于过流筒筒壁；所述过流筒体内壁上层排污孔处设有挡液槽，上层排污孔位于挡液槽内；所述挡液槽为具有设定高度和设定深度的凹槽。

10. 如权利要求 8 所述的旋流板除尘除雾装置，其特征是，所述吹扫孔设置于烟气导流装置根部，吹扫孔与下层排污孔同心，沿烟气导流装置周向均布。

一种旋流板除尘除雾装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于烟气的净化设备领域，具体涉及一种旋流板除尘除雾装置。

背景技术

[0002] 目前石灰石湿法脱硫后的湿烟气二次携带较多的不溶性石膏及石灰石颗粒并且常规除雾器出口液滴浓度为 75mg/Nm^3，加上烟气中未除尽的烟尘，造成脱硫塔出口烟气中的烟尘浓度无法满足现阶段环保法规对于重点地区燃煤机组烟尘排放浓度不高于 20mg/m^3 的要求，更无法满足现阶段关于超净排放法规对于烟尘含量≤ 5mg/Nm^{3}的要求。

[0003] 目前国内现有大型燃煤机组大多采用石灰石 - 石膏法脱硫工艺，目前常采用的湿法脱硫净烟气的除尘除雾工艺路线为“除雾器 + 湿式静电”，采用该工艺路线，可以达到脱硫塔出口烟气烟尘含量≤ 5mg/Nm^{3}的效果，但是，湿式静电除尘器造价高昂，运行电耗巨大，运行维护复杂。本体单独布置时，独立于湿法脱硫塔体之外，需要现场提供一定的场地，因此对于空间有限或布置紧凑的电厂，安装、布置、维护具有较大的困难。

[0004] 中国专利 CN 204208428U 公开了一种深度脱尘除雾装置，其中的旋流子前没有设置烟气导流装置，导致烟气流经过二级旋流子时，流场容易发生突变，流动状态变化不均匀，容易影响形成的液膜的稳定性，容易产生液滴的二次夹带，进而影响除尘除雾效果。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是为克服上述现有技术的不足，提供一种烟气流动状态更加稳定、液滴二次携带量更少，能够更好的实现对脱硫后等含有大量液滴的饱和湿烟气的深度除尘除雾的装置。

[0006] 为实现上述目的，本实用新型采用下述技术方案 ：

[0007] 一种旋流板除尘除雾装置，包括多个除尘除雾单元，所述除尘除雾单元包括中空的过流筒体，过流筒体内部设有旋流子，所述旋流子下部连接有烟气导流装置，所述烟气导流装置与过流筒体固定连接，所述烟气导流装置设有吹扫孔，所述过流筒体内壁上设有排污孔 ；所述烟气导流装置为截面积连续性变化的变截面圆台形中空筒体，圆台形中空筒体的上端面与旋流子连接。

[0008] 所述旋流子包括中心固定筒、多个导流叶片和外部包围板，所述导流叶片按照设定仰角径向垂直分布于中心固定筒外壁和外部包围板内壁之间的环形区域。

[0009] 所述中心固定筒为一端封闭且内部中空的圆柱形筒体。

[0010] 所述外部包围板为中空圆筒形结构。

[0011] 所述烟气导流装置上端面的直径尺寸与旋流子外部包围板的外径尺寸相同，所述外部包围板底部与烟气导流装置上部固定连接。

[0012] 所述烟气导流装置的下端面筒体直径尺寸比过流筒体的内径小 3-5mm，在烟气导流装置根部与过流筒体之间形成一个 3-5mm 的环形槽，在过流筒体内壁形成的液膜通过重力作用流到环形槽内通过排污孔排出，保持了液膜厚度的稳定性。

[0013] 所述烟气导流装置下端连接有导流装置连接法兰，通过导流装置连接法兰与过流筒体焊接在一起；所述过流筒体上端连接有过流筒体连接反法兰，相邻除尘除雾单元之间的过流筒体连接反法兰和导流装置连接法兰连接在一起。

[0014] 所述排污孔分为上层排污孔和下层排污孔，所述上层排污孔的开孔方向与过流筒体内壁相切且与烟气旋流方向相同，所述下层排污孔的开孔设于烟气导流装置根部与过流筒体之间的环形槽内，下层排污孔垂直于过流筒筒壁，过流筒体内壁上形成的液膜通过上下两层排污孔持续排出。

[0015] 所述上层排污孔和下层排污孔分别沿圆周方向均匀布置于过流筒筒壁。

[0016] 所述吹扫孔设置于烟气导流装置根部，吹扫孔与下层排污孔同心，沿烟气导流装置周向均布。

[0017] 所述吹扫孔数量可根据除尘除雾器入口烟气的含尘浓度进行调整，数量一般为12-18个。所述吹扫孔孔径不宜过大，以5mm为宜。

[0018] 所述过流筒体内壁上层排污孔处设有挡液槽，上层排污孔位于挡液槽内；所述挡液槽为具有设定高度和设定深度的凹槽，其高度与深度等参数根据烟气流量、流速来确定，以获得最大持液量为准。

[0019] 所述导流叶片的安装设定仰角为25° -45°。

[0020] 本实用新型旋流板除尘除雾装置的工作原理为：饱和湿烟气自下而上通过旋流子时，烟气导流装置实现了气流运动状态的连续性变化，实现了气体分布状态的稳定性过度，水平运动的饱和湿烟气转变为高速旋转状态，期间，细小的液滴在湍流碰撞过程中团聚长成为较大的液滴，利用烟气中携带的液滴、烟尘的分离惯性不同，长大的液滴与烟气中的粉尘颗粒被甩到旋风烟道内壁的液膜上，实现对液滴和烟尘的捕捉，液膜的高度与厚度通过挡液槽及排污孔保持。

[0021] 本实用新型的有益效果为：

[0022] 1. 除尘除雾效果好；正常运行条件下，可使脱硫塔出口雾滴含量≤10mg/Nm^3，入口烟尘总浓度（含二次携带的石膏及石灰石颗粒）≤30mg/Nm^3时，出口烟尘浓度可降低至10mg/Nm^3以内，配合高效喷嘴、托盘技术，出口烟尘浓度可降低至5mg/Nm^3以内，满足现阶段超低排放要求。能耗低，该装置单层运行阻力≤60pa，双层运行阻力≤120pa。本装置的除尘除雾方法可以代替常规“除雾器+湿式静电”的工艺。

[0023] 2. 烟气导流装置实现了气流运动状态的连续性变化，实现了形成的液膜的稳定性更加好，有效防止了液滴二次夹带的产生。与没有导流装置的除尘除雾器相比，气体分布状态更加均匀，有效减少了气流经过旋流子的局部扰动，使气流流动状态更加稳定，形成的液膜的稳定性更加好。

[0024] 3. 投资费用低、运行稳定性好、无结垢阻塞风险，在较低的投资成本与运行成本下实现对脱硫后饱和湿烟气的深度除尘除雾。

[0025] 4. 无额外安装空间要求，可以拆除除雾器后直接进行安装。

[0026] 5. 烟气导流装置设置的吹扫孔可以对下层排污孔进行连续吹扫，有效解决了运行过程中排污孔的堵塞问题。

附图说明

[0027] 图 1 为本实用新型旋流板除尘除雾装置的结构示意图；

[0028] 图 2 为本实用新型旋流板除尘除雾装置旋流子的结构示意图；

[0029] 图 3 为图 1 中 A-A 向剖视图；

[0030] 图中，1 为过流筒体，2 为旋流子，3 为烟气导流装置，4 为下层排污孔，5 为导流装置连接法兰，6 为过流筒体连接反法兰，7 为挡液槽，8 为上层排污孔，9 为中心固定筒，10 为导流叶片，11 为外部包围板，12 为吹扫孔。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0032] 本实用新型的旋流板除尘除雾装置安装于脱硫吸收塔内喷淋层上方，含有大量液滴的脱硫后饱和湿烟气自下而上通过旋流子的过流断面前经过导流装置的导流作用，实现烟气流动状态的稳定性过度。然后细小的液滴在旋流子内碰撞过程中团聚长成为较大的液滴，利用烟气和烟气中携带的液滴、烟尘的分离惯性不同，长大的液滴与烟气中的粉尘颗粒被甩到筒体内壁流动的液膜上，实现对液滴和烟尘的捕捉。进入旋流板除尘除雾器前的烟气流速为 3.5m/s-5m/s，烟气在旋流板除尘除雾器中的平均停留时间为 0.08-0.42s。

[0033] 本实用新型装置的过流筒体为除尘除雾装置的烟气过流部件，沿着烟气流动方向放置的壁面光滑两端无封闭的非金属圆柱形空心筒体。

[0034] 本实用新型的烟气导流装置是设置在旋流子下部的导流装置，用以维持合适的气流分布状态，实现气流运动状态的平稳过渡，进一步维持合适的液膜稳定性，防止液滴的二次携带。

[0035] 本实用新型的旋流子是将烟气流的水平运动转变为高速旋转运动的气流导向部件，旋流子由中心固定筒、导流叶片、外部包围板组成。旋流子中的导流叶片按照一定仰角沿径向垂直安装在中心固定筒的外壁以及外部包围板内壁之间的环形区域。

[0036] 如图 1- 图 2 所示，旋流板除尘除雾装置，包括多个除尘除雾单元，每个除尘除雾单元至少包括，一个过流筒体 1、一级旋流子 2、一级烟气导流装置 3、一层挡液槽 7 以及上下两层排污口。

[0037] 过流筒体上设置挡液槽 7，通过挡液槽 7 在过流筒体 1 内壁形成一个稳定持液量的液膜，挡液槽 7 为除尘除雾装置液膜持液量控制装置，是有一定深度和高度的凹槽状装置，其高度与深度等参数根据烟气流量、流速来确定，以获得最大持液量为准。

[0038] 根据烟气量、除尘除雾效率等参数，在过流筒体 1 内部选择设置一到三层旋流子 2，旋流子由中心固定筒 9、导流叶片 10、外部包围板 11 组成。导流叶片 10 按照一定仰角沿径向垂直安装在中心固定筒 9 的外壁以及外部包围板 11 内壁之间的环形区域。外部包围板 11 与导流叶片 10 之间通过焊接方式相连接。导流叶片 10 的数量和倾斜角度根据烟气量、除尘除雾效率等参数进行调整。中心固定筒 9 为一端封闭且内部空心的圆柱形筒体。旋流子内导流叶片的安装仰角为 25-45°，旋流子叶片数量及安装仰角以满足旋流子出口气流质点速度为 8.5-12.5m/s。

[0039] 在旋流子 2 的下部设置一层烟气导流装置 3，烟气导流装置 3 上部与旋流子 2 的外部包围板 11 焊接连接。烟气导流装置 3 的高度根据系统的阻力要求进行确定，烟气导流装置 3 顶部端面尺寸根据旋流子的尺寸进行确定，烟气导流装置的底端圆柱面直径比过流筒

体的内径小 3-5mm，在烟气导流装置根部与过流筒体之间形成一个 3-5mm 的环形槽，在过流筒体内壁形成的液膜通过重力作用流到环形槽内通过排污孔排出，保持了液膜厚度的稳定性。烟气导流装置 3 下端连接有导流装置连接法兰 5，通过导流装置连接法兰 5 与过流筒体 1 焊接在一起；过流筒体 1 上端连接有过流筒体连接反法兰 6，相邻除尘除雾单元之间的过流筒体连接反法兰 6 和导流装置连接法兰 5 连接在一起。

[0040] 烟气导流装置 3 为截面积连续性变化的变截面圆台形筒体，其工作原理为：通过烟气导流装置过流截面的逐渐减小，烟气通过导流装置的过程中，烟气流的旋流半径逐渐减小，根据向心力公式：f ＝ mv/r，f 不变，m 不变，r 减小，v 增大，所以气流的质点速度也相应增加，烟气导流装置实现了气流运动状态的连续性变化，实现了气体分布状态的稳定性过度，避免了局部涡流的出现，与没有导流装置的除尘除雾器相比，气流分布状态更加均匀。

[0041] 为了保证除尘除雾装置液膜厚度，还设置了上下两层排污孔，上层排污孔 8 开孔于挡液槽 7 内部，开孔方向与过流筒体 1 内壁相切且与烟气旋流方向一致。下层排污孔 4 开孔于烟气导流装置 3 根部与过流筒体 1 之间的环形槽内，且垂直于过流筒体 1 筒壁，两层排污孔分别沿圆周方向均布于过流筒筒壁。

[0042] 为了有效解决运行过程中除尘除雾器的堵塞问题，还在烟气导流装置 3 根部设置吹扫孔 12，吹扫孔 12 与过流筒体下层排污孔同心，沿导流装置周向均布，可以对下层排污孔进行连续性吹扫。吹扫孔数量可根据除尘除雾器入口烟气的含尘浓度进行调整，数量一般为 12-18 个。吹扫孔孔径不宜过大，以 5mm 为宜。

[0043] 上述虽然结合附图对本实用新型的具体实施方式进行了描述，但并非对本实用新型保护范围的限制，所属领域技术人员应该明白，在本实用新型的技术方案的基础上，本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本实用新型的保护范围以内。

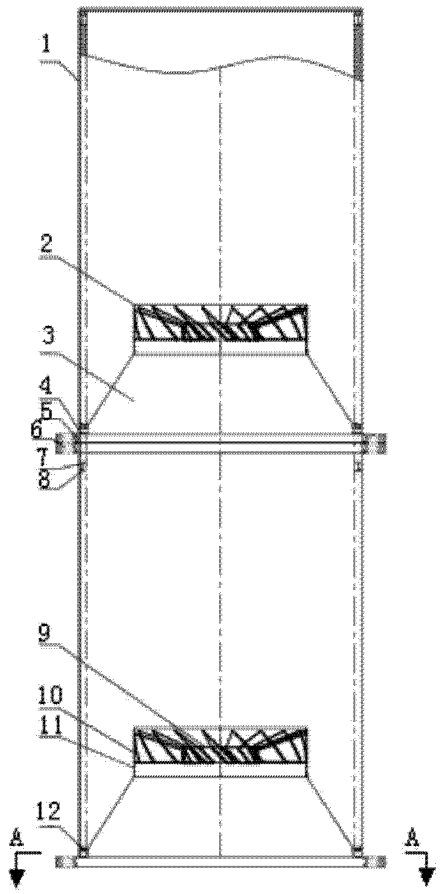


图 1

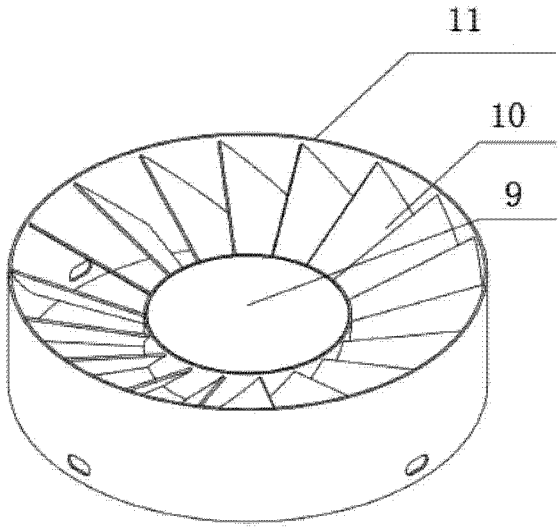


图 2

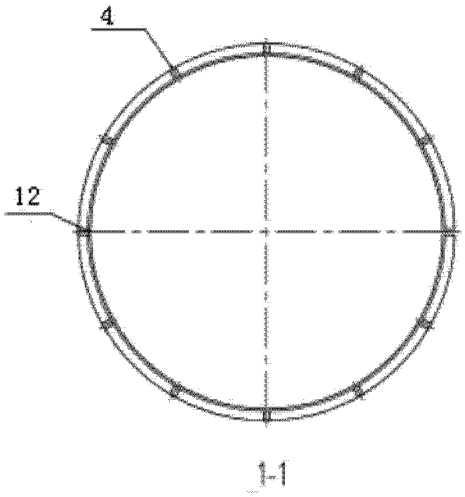


图 3