

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B01D 53/83 (2006.01)

B01D 53/50 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820066679.4

[45] 授权公告日 2009 年 2 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 201195098Y

[22] 申请日 2008.4.25

[21] 申请号 200820066679.4

[73] 专利权人 武汉凯迪电力环保有限公司

地址 430223 湖北省武汉市东湖新技术开发
区江夏大道特 1 号凯迪大厦

[72] 发明人 李雄浩 朱 敬 韩 旭

[74] 专利代理机构 武汉开元专利代理有限责任公
司

代理人 胡镇西

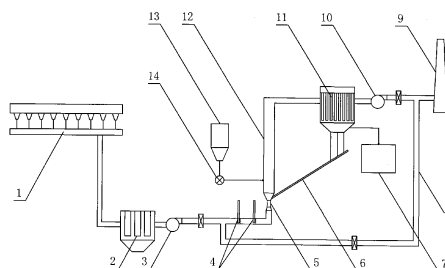
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

烧结机烟气脱硫装置

[57] 摘要

本实用新型公开了一种烧结机烟气脱硫装置，它包括通过烟道依次相连的一级除尘器、循环反应器和二级除尘器，所述一级除尘器的烟气进口与烧结机的烟气出口相连，所述一级除尘器的烟气出口与循环反应器的烟气进口之间设置有至少一级喷水装置，所述循环反应器的烟气出口与二级除尘器的烟气进口相连，所述二级除尘器的循环灰出口通过再循环输送装置与循环反应器的循环灰进口相连，所述二级除尘器的烟气出口通过增压风机与烟囱或大气相连。其结构简单紧凑，投资及运行成本低廉，非常适合烧结机烟气中二氧化硫浓度低、二氧化硫含量和湿度波动较大的工况。



1. 一种烧结机烟气脱硫装置，包括通过烟道依次相连的一级除尘器（2）、循环反应器（12）和二级除尘器（11），其特征在于：所述一级除尘器（2）的烟气进口与烧结机（1）的烟气出口相连，所述一级除尘器（2）的烟气出口与循环反应器（12）的烟气进口之间设置有至少一级喷水装置（4），所述循环反应器（12）的烟气出口与二级除尘器（11）的烟气进口相连，所述二级除尘器（11）的循环灰出口通过再循环输送装置（6）与循环反应器（12）的循环灰进口相连，所述二级除尘器（11）的烟气出口通过增压风机（10）与烟囱（9）或大气相连。

2. 根据权利要求1所述的烧结机烟气脱硫装置，其特征在于：所述增压风机（10）的出口与循环反应器（12）的烟气进口之间设置有烟气再循环通道（8）。

3. 根据权利要求1或2所述的烧结机烟气脱硫装置，其特征在于：所述循环反应器（12）的烟气进口处设置有文丘里装置（5），所述循环反应器（12）的循环灰进口设置在文丘里装置（5）的上部。

4. 根据权利要求1或2所述的烧结机烟气脱硫装置，其特征在于：所述喷水装置（4）设置有二至三级。

5. 根据权利要求1或2所述的烧结机烟气脱硫装置，其特征在于：所述一级除尘器（2）采用静电除尘器，所述二级除尘器（11）采用布袋除尘器。

6. 根据权利要求1或2所述的烧结机烟气脱硫装置，其特征在于：所述循环反应器（12）采用直筒形结构，其横截面呈圆形、方形或矩形，其横截面积为与其相连烟道横截面积的1.0~1.5倍。

烧结机烟气脱硫装置

技术领域

本实用新型涉及脱除烟气中二氧化硫的装备，具体地指一种烧结机烟气脱硫装置。

背景技术

二氧化硫气体污染治理是世界关注的重点环境保护问题之一。二氧化硫气体污染对我国生态环境的危害极大，已经成为我国空气污染治理的当务之急。而钢铁企业的烧结机所排放烟气是主要的二氧化硫污染源之一，据有关文献报道，一个年产 300 万吨的钢铁企业，每生产一吨粗钢，要排放 2.2 公斤二氧化硫，其中生产一吨筛选烧结矿所排放的二氧化硫就达 1.5 公斤。因此，如何消除和减少烧结厂烟气中的二氧化硫排放是急需解决的重大问题。

目前，烟气脱硫技术以石灰石—石膏法脱硫工艺为主，其它湿法和干法脱硫工艺为辅。传统烟气脱硫设备对于处理高浓度二氧化硫的电站锅炉烟气效果显著，但其设备庞大、占地面积大、技术复杂、投资和运行费用很高。烧结机烟气具有其自身的特点，其烟气中二氧化硫浓度较低，当烧结原料不同时，烧结机烟气中的含硫量也存在很大的差异，不同烧结机所排烟气中二氧化硫的浓度甚至可以相差一个数量级；且烟气成份因运行工况而异，二氧化硫含量和湿度波动很大。上述原因导致现有的电站锅炉烟气脱硫设备无法在烧结机烟气处理上直接应用，同时烧结厂现有的场地条件也不允许建设复杂的脱硫装置。因此，我国钢铁冶金行业的烧结机烟气二氧化硫排放一直没有适合的脱硫装备，过去的减排措施主要停留在选用低硫原料上，这种方式受原料来源和市场因素的制约，无法从根本上解决问题，也不能满足二氧化硫排放总量控制对钢铁企业的要求。

为了解决上述问题，科技人员在烧结烟气脱硫技术及装置方面开展了一些有益的研究，如公开号为 CN1442228A 的中国发明专利申请公开说明

书介绍了《一种利用蜂窝陶瓷净化烟气中二氧化硫的工艺方法》，虽然其具有脱硫效率高的优点，但该工艺方法中烟气阻力很大，能耗较高。公开号为 CN101024143A 的中国发明专利申请公开说明书介绍了《一种烧结烟气循环富集脱硫的方法及装置》，通过部分烧结烟气的循环利用达到二氧化硫富集的目的，但该方法的烟气在循环过程需要对烧结机补充高浓度氧气，以保证燃烧需要，而高浓度氧气来源于分离空气所获，其造价昂贵，导致该方法运行费用极高，至今仍无法工业化应用。公告号为 CN2813075Y 中国实用新型专利说明书介绍了一种《烧结机头烟气脱硫装置》，该脱硫装置在反应器前的烟道上将吸收剂送入，势必会在烟道拐弯处形成吸收剂颗粒堆积，不利于烟气的顺畅流动，甚至影响整个脱硫装置的安全运行。

发明内容

本实用新型的目的就是要提供一种且结构简单紧凑、投资及运行成本低廉、能够适应烧结机烟气中二氧化硫浓度低、二氧化硫含量和湿度波动较大等工况的烧结机烟气脱硫装置。

为实现上述目的，本实用新型所设计的烧结机烟气脱硫装置，包括通过烟道依次相连的一级除尘器、循环反应器和二级除尘器，所述一级除尘器的烟气进口与烧结机的烟气出口相连，所述一级除尘器的烟气出口与循环反应器的烟气进口之间设置有至少一级喷水装置，所述循环反应器的烟气出口与二级除尘器的烟气进口相连，所述二级除尘器的循环灰出口通过再循环输送装置与循环反应器的循环灰进口相连，所述二级除尘器的烟气出口通过增压风机与烟囱或大气相连。

进一步地，所述增压风机的出口与循环反应器的烟气进口之间设置有烟气再循环通道。当脱硫装置正常负荷运行时，可以将该烟气再循环通道关闭；当脱硫装置处理较小烟气量时，打开该烟气再循环通道，可以保证脱硫装置在低负荷下安全运行。

进一步地，所述喷水装置设置有二至三级。当处理烟气量较大时，需要采用多级喷水，以确保烟气与水雾混合均匀，使烟气中的二氧化硫气体与水发生快速的气、液两相化学反应，生成亚硫酸。

进一步地，所述循环反应器采用直筒形结构，其横截面呈圆形、方形

或矩形，其横截面积为与其相连烟道横截面积的 1.0~1.5 倍。它具有结构简单紧凑、运行成本低廉、适合小流量烟气通过、且利于烟气中所生成的亚硫酸与吸收剂颗粒发生快速的液、固两相化学反应，生成亚硫酸钙晶体，从而实现烟气脱硫。

本实用新型的优点在于：设置在一级除尘器的烟气出口与循环反应器的烟气进口之间的喷水装置可以将烟气的脱硫反应分成两段进行：在喷水装置附近的烟道内，烟气中的 SO_2 与 H_2O 反应生成 H_2SO_3 ；在循环反应器内，烟气中的 H_2SO_3 与钙基吸收剂颗粒反应生成 $\text{CaSO}_3 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ 。以上两段反应分别为气、液两相化学反应和液、固两相化学反应，其工艺流程简单、反应速度快、反应效率高、脱硫效果好。同时，喷水装置可以保证进入循环反应器的烟气具有合适的温度和湿度，以满足脱硫反应的良好环境条件。特别是多级喷水装置的设置，有利于精确调节烟气温度、湿度，保证烟气与水雾的均匀混合，为烟气脱硫创造了最佳反应条件，达到最佳脱硫效果。这样，可以适当降低循环反应器的高度，使整体结构更加紧凑，特别适合于烧结机烟气中二氧化硫浓度低、二氧化硫含量和湿度波动较大的工况，同时，本实用新型的一级除尘器烟气进口直接与烧结机烟气出口相连，设备占地面积小，非常适应烧结机厂区面积较小的特点，投资及运行成本都十分低廉。

附图说明

附图作为一种烧结机烟气脱硫装置的结构原理示意图。

具体实施方式

以下结合附图对本实用新型的烧结机烟气脱硫装置作进一步的详细描述：

图中所示的烧结机烟气脱硫装置，主要由通过烟道和阀门依次相连的一级除尘器 2、引风机 3、循环反应器 12、二级除尘器 11、增压风机 10 和烟囱 9 等部件组成。一级除尘器 2 采用静电除尘器，用于清除烟气中夹杂的粉尘灰粒，要求其除尘效率达 90% 以上，以保证进入循环反应器 12 的烟气含有极少的灰尘，提高烟气与水、吸收剂颗粒的有效接触面积。二级除尘器 11 采用布袋除尘器，用于清除烟气脱硫反应后的生成物颗粒，要求其

除尘效率达 99%以上，以最大限度地脱除烟气中的粉尘灰粒。

一级除尘器 2 的烟气进口与烧结机 1 的烟气出口相连，一级除尘器 2 的烟气出口通过引风机 3 与循环反应器 12 的烟气进口相连，喷水装置 4 设置在循环反应器 12 的烟气进口之前的烟道上。喷水装置 4 最好设置二至三级，各级喷水装置 4 均具有多个喷水嘴，以准确控制喷水量和喷水范围，从而精确调节烟气的温度和湿度，为烟气脱硫创造最佳的反应条件。

循环反应器 12 为直筒形结构，其横截面呈圆形或方形，其横截面积设计为与其相连烟道横截面积的 1.2 倍。它具有结构小巧紧凑、与烟道融为一体、适合小流量烟气通过、利于快速脱硫反应等优点。吸收剂储仓 13 通过给料机 14 与循环反应器 12 的吸收剂进口相连。可以选用电石渣或消石灰作为吸收剂，优选工业废料电石渣，这样可以变废为宝，有利于循环经济的发展，还可明显降低脱硫装置的投资和运行费用。循环反应器 12 的烟气出口与二级除尘器 11 的烟气进口相连，二级除尘器 11 的循环灰出口通过再循环输送装置 6 与循环反应器 12 的循环灰进口相连。循环反应器 12 的烟气进口处设置有文丘里装置 5，循环反应器 12 的循环灰进口设置在文丘里装置 5 的上部。二级除尘器 11 的烟气出口通过增压风机 10 与烟囱 9 相连。增压风机 10 的出口与循环反应器 12 的烟气进口之间设置有烟气再循环通道 8，可以根据运行负荷的需要开启。

本实用新型的工作原理是这样的：烧结机 1 产生的烟气进入一级除尘器 2，除去烟气中 90%以上的灰尘。除尘后的烟气经引风机 3 送入循环反应器 12 的烟气进口处，在喷水装置 4 的水雾作用下，烟气的温度降至约 70°C ，烟气的相对湿度达 40%左右，烟气中的 SO_2 与 H_2O 发生气、液两相反应生成 H_2SO_3 ，同时为循环反应器 12 中的后续化学反应创造良好的反应条件。当烟气量较大时，需要采用多级喷水，以保证烟气与水雾的均匀混合。

在循环反应器 12 中，湿润烟气通过文丘里装置 5 的下部进入，循环灰从文丘里装置 5 的上部送入，钙基吸收剂从吸收剂储仓 13 通过给料机 14 送入。文丘里装置 5 可以提高烟气流速、加大烟气湍流程度。高速流动的湿润烟气与循环灰和新鲜的钙基吸收剂颗粒混合物形成多相湍流，充分接触，烟气中 H_2SO_3 与钙基吸收剂颗粒发生液、固两相化学反应，生成固态

的 $\text{CaSO}_3 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ 。

烟气随后携带生成物颗粒进入二级除尘器 11，除下烟气中 99%以上的灰粒，洁净烟气从二级除尘器 11 的烟气出口经增压风机 10 引入烟囱 9。二级除尘器 11 截获下来的含钙循环灰中，绝大部分通过再循环输送装置 6 从文丘里装置 5 的上部送入循环反应器 12 中，重复与湿润烟气充分接触发生化学反应，如此循环不已。小部分通过其脱硫废渣出口送入废渣仓 7。

当本实用新型在正常负荷状态下运行时，可以关闭再循环通道 8；当本实用新型处理较小烟气量时，则需要打开再循环通道 8，以保证脱硫系统在低负荷状态下安全运行。

