

基于利用具有吸附作用填料的烟气过滤预处理装置的技术研究

缪锡飞

绍兴越信环保科技有限公司

DOI: 10.12238/ems.v5i3.6269

[摘要] 由于水滴落过程中快以及烟气上漂过快, 烟气与水滴之间的接触过滤净化的过程时间往往很短, 使得对烟气的过滤吸收并不充分, 影响烟气的净化效果。一种基于利用具有吸附作用填料的烟气过滤预处理装置, 能够对喷淋水进行缓冲, 延长液滴下流的时间, 延缓烟气上升的时间, 延长烟气与水之间的接触时间, 增加接触两者的接触表面积, 提高烟气受到处理液的喷淋处理效率。因此, 设计出了一种基于利用具有吸附作用填料的烟气过滤预处理装置。

[关键词] 烟气过滤; 喷淋吸收

Technical research on flue gas filtration pretreatment device based on the use of adsorbent fillers

Miao Xifei

Shaoxing Yuexin Environmental Protection Technology Co., Ltd

[Abstract] Due to the rapid drop of water and the rapid upward drift of flue gas, the contact filtration and purification process between flue gas and water droplets is often very short, resulting in insufficient filtration and absorption of flue gas, which affects the purification effect of flue gas. A flue gas filtration pre-treatment device based on the use of adsorbent fillers can buffer the spray water, extend the time for liquid droplets to flow down, delay the time for flue gas to rise, extend the contact time between flue gas and water, increase the contact surface area between the two, and improve the efficiency of flue gas spraying treatment by the treatment liquid. Therefore, a flue gas filtration pre-treatment device based on the use of adsorbent fillers has been designed.

[Keywords] flue gas filtration, spray absorption

前言

烟气的处理方式有生物法、吸收法、吸附法、光催化技术和燃烧法等, 其中现有技术中通常先采用水对烟气进行吸收, 通过水洗喷淋的方式, 可去除烟气当中的大部分有害物和颗粒杂质, 进而起到烟气净化的作用, 而后再通过其他更

加细致的方式对烟气当中存留的气体污染物进行吸收处理, 进而起到烟气无害化处理的效果。

在对烟气进行喷淋水洗处理的过程中, 通常在用烟气自下而上输送, 喷淋的水滴, 则采用自上而下排放, 烟气和水滴之间产生相互对流过程中, 烟气与水滴之间产生相互接触,

进而起到烟气净化的作用。由于水滴落过程中快以及烟气上漂过快, 烟气与水滴之间的接触过滤净化的过程时间往往很短, 使得对烟气的过滤吸收并不充分, 影响烟气的净化效果。

为了提高烟气与喷淋水之间的净化效果, 部分设备采用喷淋液滴更细的雾化喷嘴, 进而能够提高水滴的分散情况, 延缓水滴下落的时间, 一定程度上提高烟气与水之间的接触净化效果。但是, 采用喷嘴的雾化细度对应水滴的下落影响有效, 而且随着液滴的下落, 液滴之间将与烟气中的颗粒附着, 液滴之间也将相互聚合形成更大的液滴, 进而将增加液滴的下落速度, 因此, 该种方式对于烟气的处理效果提升有限。因此需要提出一种新的方案来解决这个问题。

烟气处理方式

烟气是指工业生产过程中产生的废气, 其中含有大量的有害物质如二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等。这些有害物质对环境 and 人类健康都有着严重的影响。因此, 烟气处理成了工业生产中必不可少的环节。常见的烟气处理方法主要有以下几种:

(1) 物理吸附法, 物理吸附法是利用吸附剂对烟气中的有害物质进行吸附, 从而达到净化烟气的目的。常用的吸附剂有活性炭、分子筛等。物理吸附法具有操作简单、处理效果好等优点, 但吸附剂的再生和处理成本较高。

(2) 化学吸收法, 化学吸收法是利用化学反应将烟气中的有害物质转化为无害物质, 从而达到净化烟气的目的。常用的吸收剂有氢氧化钠、氨水等。化学吸收法具有处理效果好、适用范围广等优点, 但吸收剂的再生和处理成本较高。

(3) 生物处理法, 生物处理法是利用微生物对烟气中的有害物质进行降解, 从而达到净化烟气的目的。常用的微生物有细菌、真菌等。生物处理法具有处理效果好、成本低等优点, 但对温度、湿度等环境条件要求较高。

(4) 电除尘法, 电除尘法是利用电场对烟气中的颗粒物进行捕集, 从而达到净化烟气的目的。电除尘法具有处理效果好、操作简单等优点, 但对电场的维护和清洗成本较高。

烟气处理的流程

烟气处理是指对燃烧过程中产生的废气进行处理, 以降低对环境的污染和保护人类健康。一般烟气处理的流程包括以下步骤:

前处理: 前处理包括除尘、除硫、除氮等工艺。其中,

除尘是最基本的前处理通过机械方式去除烟气中的颗粒物, 除硫和除氮则是用化学方式去除烟气中的 SO_x 和 NO_x 。

脱酸: 脱酸是通过化学反应去除烟气中的酸性气体, 包括 SO_2 、 HCl 、 HF 等。脱硝: 脱硝是通过化学反应去除烟气中的 NO_x 。除尘: 除尘是在前处理后进行的进一步净化, 通过静电除尘器、布袋除尘器等方式去除细小的颗粒物。

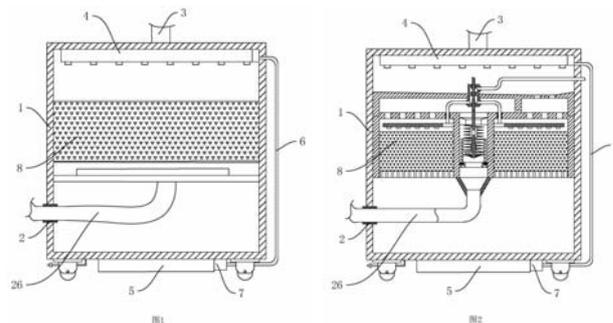
脱汞: 脱汞是针对含汞废气进行的处理, 通过化学反应或吸附剂等方式去除废气中的 Hg 。

二次处理: 二次处理包括活性炭吸附、催化氧化等方式, 用于去除烟气中的有机物、苯系物等难以去除的污染物。

排放: 最后将经过处理后的烟气排放到大气中, 一般需要进行监测和记录, 以确保符合国家和地方环境保护法规的要求。

装置技术方案

如图 1、2 所示, 包括箱体 1, 该箱体 1 的上下两侧分别开设出气口 3 和进气口 2, 在进气口 2 处安装有进气管 26, 通过进气管 26 可向箱体 1 内部输入烟气, 输入到箱体 1 当中的烟气, 通过喷淋实现净化处理。在箱体 1 的顶部安装有喷水架 4, 喷水架 4 可实现喷水, 在箱体 1 的底部安装有水箱 5, 通过水箱 5 可在箱体 1 的底部承接喷淋的水, 并可在水箱 5 内部实现处理水的净化过滤处理, 使得水箱 5 当中的水保持清洁。该水箱 5 通过输水管 6 连接喷水架 4, 并在输水管 6 上安装输水泵 7, 进而可向喷水架 4 供水。



在箱体 1 内对应于喷水架 4 的下侧位置, 安装有填料模块 8, 通过填料模块 8 可以使水分更加分散, 并且增加延伸经过的时间, 使得分布的水与烟气的接触时间能够延长, 进而吸收过滤更加充分。通过该预处理装置, 能够对输入的烟气初步吸收过滤处理, 为后续烟气处理做准备; 并且, 通过延长烟气的流经时间, 增加处理水与烟气之间的接触面积, 能够延长烟气的处理效率, 减少烟气中的杂质, 减少对后续

设备的损害。

如图3所示,该填料模块8包括处理箱10,处理箱10呈筒状结构,在处理筒的外周与箱体1之间相互密封。在处理箱10的中间套设有导气筒12,导气筒12的中间位置形成上下贯通的导气通道13。并且,在导气筒12与处理箱10之间形成环形腔,可在该环形腔内填充有处理填料22,处理填料22可对烟气和水流进行缓流,保持处理过程中水和烟气的接触效率,延长两者接触的时间,确保烟气能够受到更好的进化处理。

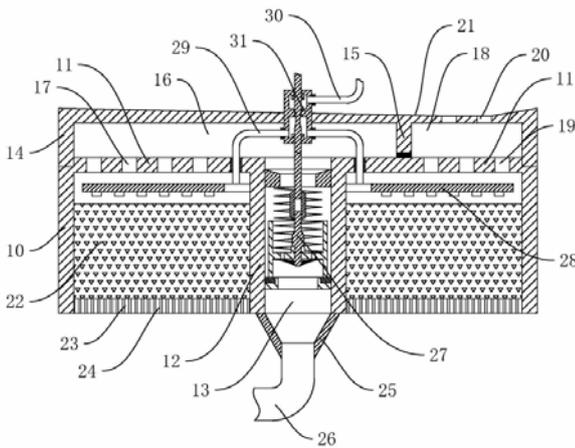


图3

在该导气筒12内安装有导气阀组件27,导气阀组件27可实现开闭切换,在烟气输入时,导气筒12下侧的气压增加,进而可实现导气阀组件27打开,进而可供烟气输送的通道打开,便于烟气向上输送。该导气阀组件27包括导气阀筒271,导气阀筒271套设在导气筒12内。在导气筒12的内周壁固定有限位凸环一272和限位凸环二274,限位凸环一272位于下侧位置,限位凸环二274位于上侧位置。导气阀筒271安装在限位凸环一272和限位凸环二274之间,并受到限位凸环一272和限位凸环二274的阻挡限位,进而可实现对导气阀筒271支撑。

在导气阀筒271内部中间固定连接有限位凸环一272,在限位凸环一272的上侧安装有弹簧276,弹簧276抵压在限位凸环一272与限位凸环二274之间,通过弹簧276对导气阀筒271施加向下的弹性压力,可向下弹性推动导气阀筒271。在弹簧276的作用下,导气阀筒271的下端可与限位凸环一272相抵,实现抵压密封。为了提高两者之间的抵压密封性,可在限位凸环一272的上部开设环形的密封垫273,导气阀筒271下端抵压在密封垫273上,可实现导气阀筒271的密封状态。当烟

气输入时,导气筒12下端位置的气压将增大,将克服弹簧276的弹性,将导气阀筒271向上推动,使得导气阀筒271与限位凸环一272之间分离,使得导气阀筒271下端打开,可供烟气向上流通。

并且,可在阀板275上开设有若干阀孔277,各阀孔277呈环形分布结构。阀板275的下部位置安装有膜片278,膜片278呈环形结构,其中间位置与阀板275的中间连接。而膜片278的外周弹性覆盖于阀板275上,膜片278可密封覆盖在阀孔277上,可实现阀板275的密封阻隔。在膜片278、阀板275的作用下,在烟气输入过程中,可保持阀板275呈封闭的状态,可供阀组件正常工作;当导气阀组件27的上部的压力过大时,烟气将向下推动膜片278,进而使得膜片278可打开阀孔277的位置,可供上部过大的烟气能够向下泄压,进而可供上部烟气压力排放。

结语

随着烟气治理行业的不断发展,烟气治理相关产业随之完善起来。随着新规的实行,企业加强自我规范,通过各种方式来降低烟尘带来的污染。但与世界上的发达国家相比,我国目前的烟气脱硫技术仍然具有较大的差距,需要加大研发投入促进技术进步以缩小差距。展望未来,随着火电、钢铁、石化、有色等行业基本实现烟尘的低排放改造,我国烟气治理装备的制造水平将稳步向高质量发展,与国际发达水平的差距进一步缩小。

[参考文献]

- [1] 喷淋换热低温烟气余热回收供热技术及应用案例分析[J]. 赵青. 能源与节能, 2022 (01)
- [2] 基于温升法空预器堵塞在线治理技术的研究与应用[J]. 陈绍龙; 张磊. 节能与环保, 2021 (09)
- [3] 新时期下湿法脱硫系统节能降耗研究[J]. 黄少超; 王磊; 燕震宇; 王炳静; 李海青. 电气时代, 2021 (10)
- [4] 烧结烟气氨法脱硫工艺的模拟与分析. 金豪; 王世杰; 方红明; 吴泉雄; 程新; ALEX ACQUAH. 工业安全与环保, 2020
- [5] 基于吸收式热泵的烟气余热回收技术应用[J]. 李松. 节能与环保, 2021 (12)
- [6] 喷淋换热低温烟气余热回收供热技术及应用案例分析[J]. 赵青. 能源与节能, 2022 (01)