



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204996568 U

(45) 授权公告日 2016. 01. 27

(21) 申请号 201520594386. 3

B03C 3/80(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 08. 07

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 浙江大学

地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路
38 号

(72) 发明人 肖刚 杨光 倪明江 骆仲泐

高翔 岑可法 方梦祥 周劲松

施正伦 程乐鸣 王勤辉 王树荣

余春江 王涛 郑成航

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务有限公

司 33200

代理人 郑海峰

(51) Int. Cl.

B03C 3/04(2006. 01)

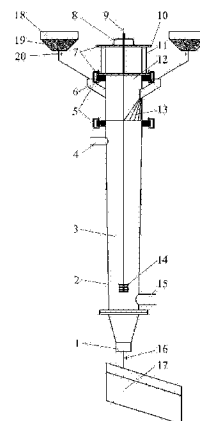
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种采用颗粒冲刷清灰的线管式高温静电除尘装置

(57) 摘要

本实用新型公开一种采用颗粒冲刷清灰的线管式高温静电除尘装置,由渐缩管式电除尘器、颗粒冲刷式清灰装置、水冷装置、储料仓、灰斗、分离装置构成。本实用新型通过给料装置从储料仓向清灰装置颗粒进口输入清灰颗粒,再通过颗粒引导槽输出清灰颗粒,使清灰颗粒沿渐缩收尘极的管壁滚落,颗粒冲刷使收尘极上的积灰层破碎脱落,落入灰斗中,完成清灰的过程,落入灰斗的颗粒通过分离装置与粉尘分离净化。颗粒引导槽使得清灰颗粒落下时分布均匀,收尘极管收尘极壁面的倾斜形成颗粒加速滚落的轨道,不使其从空间中直接坠落,提高颗粒的清灰效率。本实用新型操作方便、清灰迅速、稳定性好、清灰效率高,且原料可回收,特别适合高温下静电除尘装置的清灰。



1. 一种采用颗粒冲刷式清灰装置的线管式高温静电除尘装置,其特征在于包括灰斗(1)、渐缩管式电除尘器(3)、水冷装置(11)、颗粒冲刷式清灰装置(12)、卸灰阀(16)、分离装置(17)、储料仓(18)、给料阀(20);渐缩管式电除尘器(3)包括渐缩式收尘极管(2)、烟气出口管(4)、夹子(5)、带孔刚玉板(7)、石英绝缘子(8)、电晕极线(9)、密封圈(10)、刚玉重锤(14)、烟气入口管(15),颗粒冲刷式清灰装置(12)包括颗粒进口(6)、颗粒引导槽(13);灰斗(1)通过法兰与渐缩式收尘极管(2)相连,渐缩式收尘极管(2)通过密封圈(10)、夹子(5)与颗粒冲刷式清灰装置(12)相连,颗粒冲刷式清灰装置(12)通过密封圈(10)、带孔刚玉板(7)、夹子(5)与水冷装置(11)相连,水冷装置(11)上侧布置了密封圈(10)、带孔刚玉板(7)和石英绝缘子(8),电晕极线(9)穿过石英绝缘子(8)、带孔刚玉板(7)与刚玉重锤(14)相连,储料仓(18)经给料阀(20)与颗粒进口(6)相连,颗粒进口(6)与颗粒引导槽(13)入口相连,灰斗(1)经卸灰阀(16)与分离装置(17)入口相连,渐缩式收尘极管(2)上设有烟气出口管(4)和烟气入口管(15),储料仓(18)内装有清灰颗粒(19)。

2. 根据权利要求1所述的一种采用颗粒冲刷式清灰装置的线管式高温静电除尘装置,其特征在于所述的颗粒引导槽(13)为隔板槽,槽的深度为5-20mm,每个槽的入口宽度为1-2cm,出口宽度2-5cm。

3. 根据权利要求1所述的一种采用颗粒冲刷式清灰装置的线管式高温静电除尘装置,其特征在于所述的清灰颗粒(19)为粒径范围在0.5-1mm的非导电耐高温颗粒。

4. 根据权利要求1所述的一种采用颗粒冲刷式清灰装置的线管式高温静电除尘装置,其特征在于所述的渐缩式收尘极管(2)最小处管径为150-300mm,管长为1.2-5m。

5. 根据权利要求1所述的一种采用颗粒冲刷式清灰装置的线管式高温静电除尘装置,其特征在于所述的渐缩式收尘极管(2)向下渐缩的角度为 0.5° - 3° 。

一种采用颗粒冲刷清灰的线管式高温静电除尘装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种采用颗粒冲刷清灰的线管式高温静电除尘装置,属于高温静电除尘的技术领域。

背景技术

[0002] 随着工业化、城镇化水平的不断提高,我国用电量持续增大。截止 2013 年底,我国发电装机总容量达到 12.47 亿千瓦,位列世界首位。在各种资源发电装机容量中,煤电高居第一,占总装机容量的 63%。受限于我国的能源结构,煤炭在相当长一段时间内仍然是我国电力生产所依赖的主要一次化石能源。2013 年我国煤炭消费总量是 36.8 亿吨,按照国务院办公厅印发的《能源发展战略行动计划(2014—2020 年)》,到 2020 年将达到 42 亿吨左右,预计更多的煤炭将用于发电。

[0003] 以煤为主的能源结构和能源消费产生了一系列的环境污染,包括大气烟尘、酸雨、温室效应和臭氧层破坏,由此导致的大气雾霾已从局部地区污染变为全局污染,由偶发态变为常态。到 2020 年,如不采取有效措施,即使按照污染物产生量最少的情景预计,二氧化硫、氮氧化物年排放量将分别达到 4000 万吨和 3500 万吨。当前发展煤炭分级转化清洁发电、整体煤气化联合循环发电等洁净煤技术已成为国家重大战略需求。高温除尘技术是提高这些系统稳定性的一个关键环节。其中静电除尘技术具有除尘效率高、烟气处理范围量大、可持续运行等优点。因此发展高温静电除尘技术(特别是 400℃ 以上)具有深远的工程意义。

[0004] 线管式静电除尘器由放电极极线与收尘极圆管组成,极线用重锤悬吊在收尘极圆管中心。静电除尘就是利用电晕放电所产生的电荷荷载到气流中的颗粒上,使荷电颗粒在电场力作用下运动并沉积在收尘极上的过程。含尘气体从除尘器下部进入,净化后的气体由顶部排出。线管式电除尘器电场强度较高且变化均匀,但是清灰较困难。

[0005] 收尘极上的积灰达到一定厚度时必须及时清除,否则会降低电场强度,影响除尘效率,甚至引发反电晕放电,从而影响电除尘器的正常运行。反电晕放电是影响静电除尘器运行的巨大挑战,且在高温下更易发生,表现为相同工作电压时,高温下引发反电晕的积灰厚度比常温下要小的多。一般电除尘器常用的清灰技术有侧向机械振打、顶部电磁振打和声波清灰。

[0006] 侧向振打是以电机为动力,通过减速器带动轴及振打锤,实现振打。振打清灰通过振打将积灰成块敲落而进入灰仓,完成收尘极的清灰。侧向振打是单点局部振打,沿途衰减较大,清灰范围有限,应用于线管式静电除尘器时,振打加速度分布的均匀性差。侧向机械振打存在传动机构,故障率较高,出现故障后需停机处理。随极管积灰加厚,锤击力损耗明显。高温环境下收尘极管会发生软化,导致振打产生的作用力下降。

[0007] 顶部电磁振打是以通电线圈的吸引力提升撞击杆到一定高度,断电时撞击杆惯性下落撞击极板或阴极框架实现振打。顶部电磁振打间歇供电易造成线圈发热甚至烧毁,使振打装置不能正常工作。线管式高温静电除尘器中,阴极框架为耐高温绝缘器件,脆性大,

振打容易损坏高温器件。

[0008] 声波清灰是以压缩空气为动力源,将一定能量的强声波馈入电除尘器电场空间,到达极板、极线后转化为机械能,使粉尘层产生高频振荡,抵消粉尘层中的表面粘附力,使已结块的尘层疏松脱落,达到清灰目的。但声波清灰尺寸较大,在线管式电除尘装置中难以布置。声波清灰使用的压缩空气会较大地降低通过高温电除尘器的气体温度,增加能耗。高温下积灰较薄,声波使积灰变疏松后,粉尘不易在重力下脱落,容易在气流作用下产生二次扬尘。

[0009] 目前的静电除尘器振打清灰技术,要求运行一段时间后持续振打几分钟,这通常只能应用于中低温下的静电除尘器,由于高温下允许积灰厚度小,就要求频繁振打、振打强度大,容易产生二次扬尘,且故障率也会相应增加。而且高温环境中收尘极管软化会减小振打产生的作用力。耐高温器件的脆性大,振打容易损坏高温器件。

发明内容

[0010] 本实用新型目的在于克服目前高温静电除尘器清灰技术的不足,提供一种清灰操作方便、稳定性好、无需停止、且原料可回收的采用颗粒冲刷式清灰的线管式高温静电除尘装置。

[0011] 一种采用颗粒冲刷式清灰装置的线管式高温静电除尘装置,其特征在于包括灰斗、渐缩管式电除尘器、水冷装置、颗粒冲刷式清灰装置、卸灰阀、分离装置、储料仓、給料阀;渐缩管式电除尘器包括渐缩式收尘极管、烟气出口管、夹子、带孔刚玉板、石英绝缘子、电晕极线、密封圈、刚玉重锤、烟气入口管,颗粒冲刷式清灰装置包括颗粒进口、颗粒引导槽;灰斗通过法兰与渐缩式收尘极管相连,渐缩式收尘极管通过密封圈、夹子与颗粒冲刷式清灰装置相连,颗粒冲刷式清灰装置通过密封圈、带孔刚玉板、夹子与水冷装置相连,水冷装置上侧布置了密封圈、带孔刚玉板和石英绝缘子,电晕极线穿过石英绝缘子、带孔刚玉板与刚玉重锤相连,储料仓经給料阀与颗粒进口相连,颗粒进口与颗粒引导槽入口相连,灰斗经卸灰阀与分离装置入口相连,渐缩式收尘极管上设有烟气出口管和烟气入口管,储料仓内装有清灰颗粒。

[0012] 所述的颗粒引导槽为隔板槽,槽的深度为 5-20mm,每个槽的入口宽度为 1-2cm,出口宽度 2-5cm。所述的清灰颗粒粒径范围为 0.5-1mm 非导电耐高温颗粒。所述的渐缩式收尘极管最小处管径为 150-300mm,管长为 1.2-5m。所述的渐缩式收尘极管向下渐缩的角度为 0.5° - 3° 。

[0013] 与现有技术相比,本实用新型具有以下优点:

[0014] 1、本实用新型清灰作业操作方便、稳定性好、无需停止、特别适合高温下静电除尘装置的清灰。

[0015] 2、本实用新型能够快速的将灰尘清除掉,大大缩短清灰时间。

[0016] 3、本实用新型中收尘极管从上往下渐缩,提高清灰颗粒的冲刷效率,清灰效率高。

[0017] 4、清灰颗粒可回收使用。

附图说明

[0018] 图 1 是采用颗粒冲刷式清灰的线管式高温静电除尘装置的结构示意图;

[0019] 图 2 是本实用新型的颗粒冲刷式清灰装置的正视图；

[0020] 图 3 是本实用新型的颗粒冲刷式清灰装置的侧视剖面图；

[0021] 图中：灰斗 1、渐缩式收尘极管 2、渐缩管式电除尘器 3、烟气出口管 4、夹子 5、颗粒进口 6、带孔刚玉板 7、石英绝缘子 8、电晕极线 9、密封圈 10、水冷装置 11、颗粒冲刷式清灰装置 12、颗粒引导槽 13、刚玉重锤 14、烟气入口管 15、卸灰阀 16、分离装置 17、储料仓 18、清灰颗粒 19、给料阀 20。

具体实施方式

[0022] 如图 1-3 所示，采用颗粒冲刷式清灰装置的线管式高温静电除尘装置包括灰斗 1、渐缩管式电除尘器 3、水冷装置 11、颗粒冲刷式清灰装置 12、卸灰阀 16、分离装置 17、储料仓 18、给料阀 20；渐缩管式电除尘器 3 包括渐缩式收尘极管 2、烟气出口管 4、夹子 5、带孔刚玉板 7、石英绝缘子 8、电晕极线 9、密封圈 10、刚玉重锤 14、烟气入口管 15，颗粒冲刷式清灰装置 12 包括颗粒进口 6、颗粒引导槽 13；灰斗 1 通过法兰与渐缩式收尘极管 2 相连，渐缩式收尘极管 2 通过密封圈 10、夹子 5 与颗粒冲刷式清灰装置 12 相连，颗粒冲刷式清灰装置 12 通过密封圈 10、带孔刚玉板 7、夹子 5 与水冷装置 11 相连，水冷装置 11 上侧布置了密封圈 10、带孔刚玉板 7 和石英绝缘子 8，电晕极线 9 穿过石英绝缘子 8、带孔刚玉板 7 与刚玉重锤 14 相连，储料仓 18 经给料阀 20 与颗粒进口 6 相连，颗粒进口 6 与颗粒引导槽 13 入口相连，灰斗 1 经卸灰阀 16 与分离装置 17 入口相连，渐缩式收尘极管 2 上设有烟气出口管 4 和烟气入口管 15，储料仓 18 内装有清灰颗粒 19。

[0023] 所述的颗粒引导槽 13 为隔板槽，槽的深度为 5-20mm，每个槽的入口宽度为 1-2cm，出口宽度 2-5cm。所述的清灰颗粒 19 粒径范围为 0.5-1mm 非导电耐高温颗粒，所述的非导电耐高温颗粒可以是砂石等材料，所述的渐缩式收尘极管 2 最小处管径为 150-300mm，管长为 1.2-5m。所述的渐缩式收尘极管 2 向下渐缩的角度为 0.5° - 3° 。

[0024] 颗粒冲刷式的清灰方法是：打开给料阀 20，储料仓 18 从清灰装置颗粒进口 6 落入清灰颗粒 19，颗粒进入清灰装置 12 后，在重力作用下通过颗粒引导槽 13，在收尘极管 2 上方周向均匀落入渐缩管式电除尘器 3 的收尘空间。落入收尘空间的清灰颗粒 19 顺着渐缩式收尘极管 2 的倾斜壁面加速滚落，冲刷壁面上的积灰层使其破碎脱落。落入灰斗 1 的灰与清灰颗粒 19 通过卸灰阀 20，进入一个分离装置 17 中进行分离，过筛后的清灰颗粒 19 可以回收循环使用。

[0025] 本实用新型的工作过程：

[0026] 首先，在储料箱中添加满清灰颗粒，当收尘极上堆积粉尘层达到一定厚度后，打开与清灰装置颗粒进口相连的给料阀，将清灰颗粒输入清灰装置，在重力作用下清灰颗粒通过颗粒引导槽，从收尘极管上方周向均匀地落入渐缩管式电除尘器，掉落到倾斜的收尘极管壁上，形成一股均匀的颗粒流，冲刷过收尘极管壁上的积灰层并使其破碎。破碎的积灰会随颗粒脱落，沿着管道下滑，落入灰斗中。灰斗中积累一定粉尘与清灰颗粒后，可打开卸灰阀将混合颗粒落入分离装置进行筛分，筛分净化后的清灰颗粒可以回收循环使用。

[0027] 实施例 1：渐缩管式电除尘器为单管，收尘极管长 1.7m，收尘极管下部管径为 20cm，渐缩角为 0.674° （上部管径为 24cm），含尘气体压力为常压，体积流量 $8\text{Nm}^3/\text{h}$ ，入口灰浓度 200-3600mg/Nm³，温度在 350、500、620、700℃，两极端口电压设置 15900V，除尘效率

可达 0.984。端口电压设置 18100V,除尘效率可达 0.996。

[0028] 实施例 2:采用 5 根圆管并列的布置方式,每根收尘极管长 1.7m,收尘极管下部管径为 20cm,渐缩角为 0.674° (上部管径为 24cm),含尘气体体积流量 $40\text{Nm}^3/\text{h}$,入口灰浓度为 $2000\text{mg}/\text{Nm}^3$,要求出口质量浓度低于 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$,收尘空间温度 700°C 下,达到出口质量浓度要求的最节能电压为 15900V,除尘器电功率为 79.3W。

[0029] 实施例 3:采用 3×3 根圆管先并联再串联的布置方式,每根收尘极管长 1.5m,收尘极管下部管径为 20cm,渐缩角为 0.764° (上部管径为 24cm),含尘气体体积流量 $24\text{Nm}^3/\text{h}$,入口灰浓度为 $3600\text{mg}/\text{Nm}^3$,温度在 350、500、620、 700°C ,两极端口电压设置 15900V,除尘效率可达 0.998。

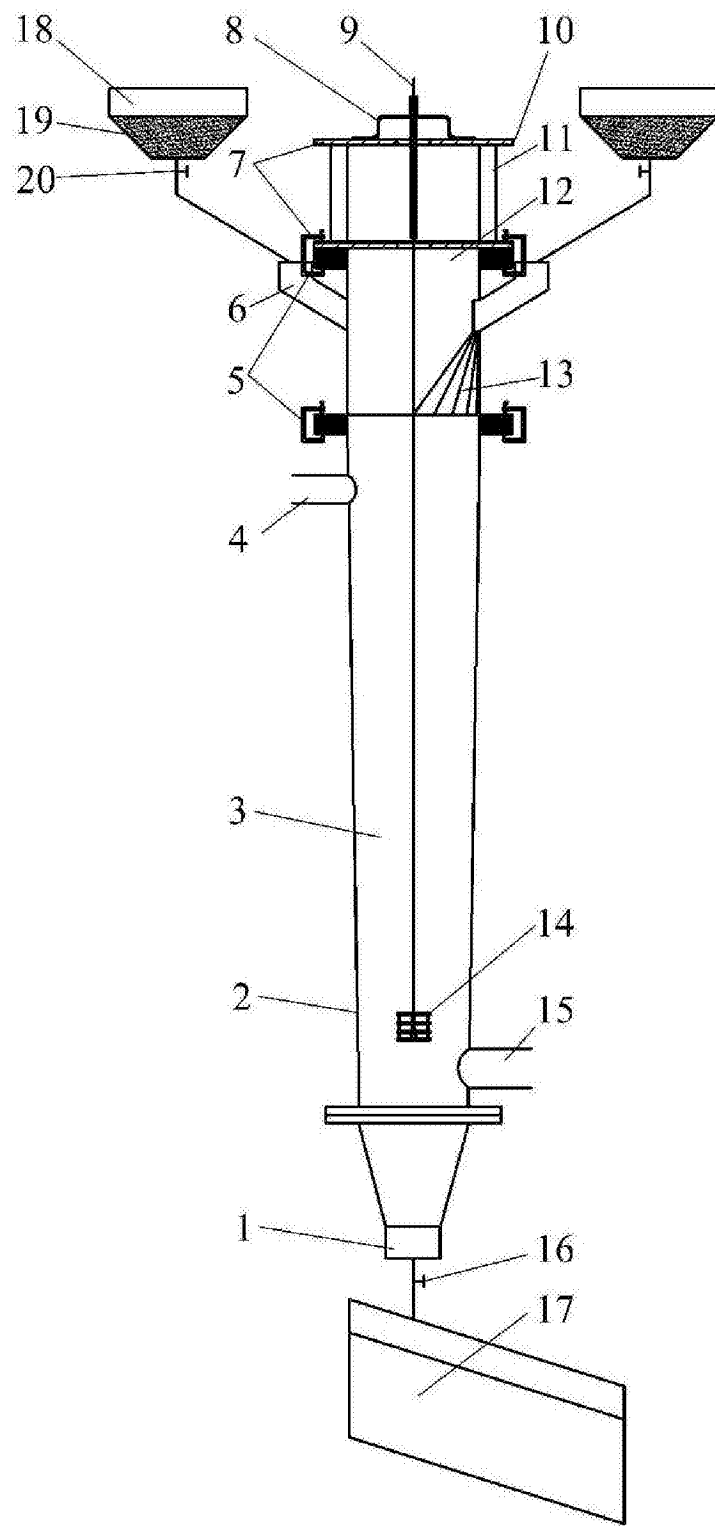


图 1

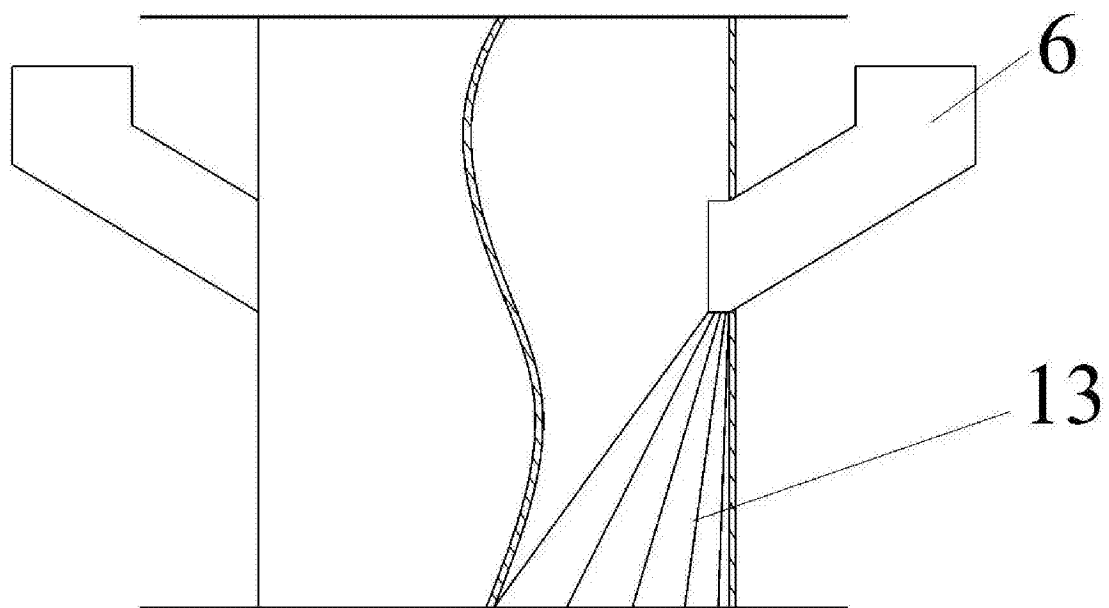


图 2

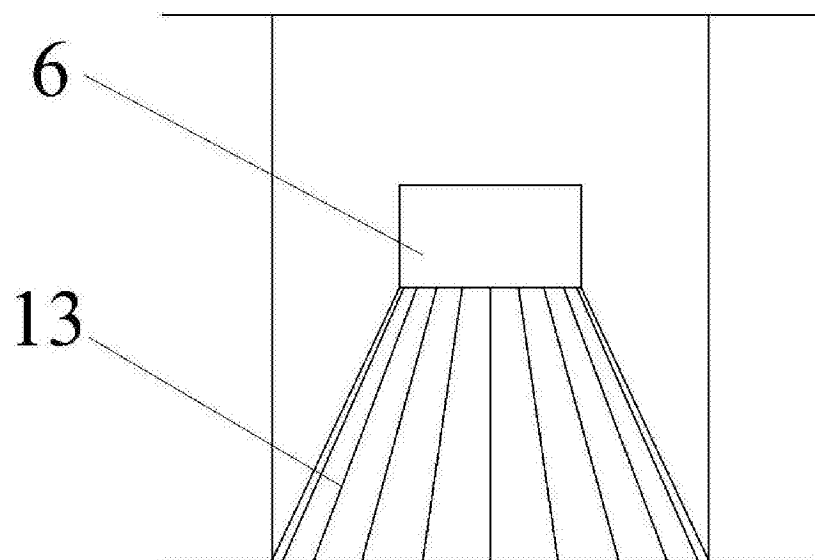


图 3