



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104906896 B

(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201510356225.5

(56)对比文件

(22)申请日 2015.06.25

CN 102380275 A, 2012.03.21,

(65)同一申请的已公布的文献号

US 4544380 A, 1985.10.01,

申请公布号 CN 104906896 A

CN 1259393 A, 2000.07.12,

(43)申请公布日 2015.09.16

CN 104226479 A, 2014.12.24,

(73)专利权人 王博

CN 102059029 A, 2011.05.18,

地址 730000 甘肃省兰州市兰州大学二分
部15号楼2502室

CN 102961943 A, 2013.03.13,

(72)发明人 王博

审查员 万罗佳

(74)专利代理机构 甘肃省知识产权事务中心

62100

代理人 马英

(51)Int.Cl.

B01D 47/06(2006.01)

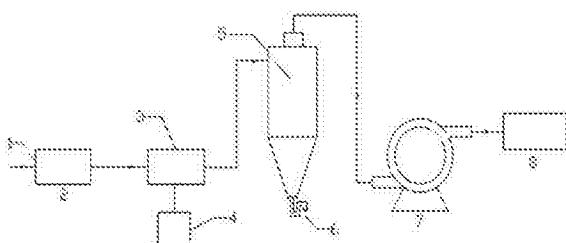
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

云式除尘系统

(57)摘要

一种云式除尘系统，该除尘系统最前端为进料口，该进料口依次与云雾发生器或雾化箱、颗粒生长区或膨胀节、云式收集区或云式除尘装置、引风机、出口浓度测定区密封连通；颗粒生长区或膨胀节底部连通排污槽；云式收集区或云式除尘器底部连通排灰装置且颗粒生长区或膨胀节的出口切向连通云式收集区或云式除尘装置。本发明对粉尘的去除率可达99.6%-99.9%，对细颗粒物(PM2.5)捕集也将达到95%。



1. 一种云式除尘系统，其特征在于：该除尘系统包括产生相对湿度过饱和水雾的装置，该装置生成的过饱和水蒸汽在扰动的流场中与细颗粒物充分混合，且饱和水蒸汽以细颗粒物为凝结核液化并附着在细颗粒物表面，使细颗粒物粒径不断增大，以改善细颗粒物的亲水性能，并且增大细颗粒物的体积与重量，进而对细颗粒物的捕集起到促进作用；与此同时，过饱和水雾中的液滴与细颗粒物相互碰撞，发生合并、团聚微物理过程，以进一步促进对细颗粒物的捕集；而且该过程中释放大量的负离子与细颗粒物产生静电式反应，有利于细颗粒物的沉降；

所述装置最前端为进料口(1)，该进料口(1)依次与云雾发生器(2)、颗粒生长区(3)、云式除尘装置(5)、引风机(7)、出口浓度测定区(8)密封连通；颗粒生长区(3)底部连通排污槽(4)；云式除尘装置(5)底部连通排灰装置(6)且颗粒生长区(3)的出口切向连通云式除尘装置(5)的上端；所述云式除尘装置(5)主要由同轴设置、相互之间具有空腔、相互之间密封隔离的中心筒体(14)、中间筒体(27)、外筒体(23)组成，该三筒体的下部均为锥体结构而中间筒体(27)和外筒体(23)的锥体末端为内、外底流口(10、24)，该内、外底流口(10、24)通过法兰和排灰装置(6)连接；颗粒生长区(3)的出口和所述中间筒体(27)与外筒体(23)之间空腔上端的切向进口(22)贯通；若干个小型旋风分离器(28)以三筒体的中心为轴均匀固定在中间筒体(27)的内壁上；中间筒体(27)和其下部锥体的结合处固接有底板(11)，该底板(11)的外缘和中间筒体(27)的内壁间留有进气环孔(26)；所述若干个小型旋风分离器(28)的底部出料口(9)固定在底板(11)上并和中间筒体(27)下部的锥体贯通；所述若干个小型旋风分离器(28)的上端开有进气口(29)，该进气口(29)和中间筒体(27)的内腔贯通；该若干个小型旋风分离器(28)上端的出口通过弯管(12)和中心筒体(14)贯通；所述弯管(12)被置于外筒体顶部的顶盖(13)密封，该顶盖(13)上开有出口(15)。

2. 根据权利要求1所述的一种云式除尘系统，其特征在于：所述云雾发生器(2)是超声波雾化装置或喷头雾化装置。

3. 根据权利要求1所述的一种云式除尘系统，其特征在于：所述排灰装置(6)出口端采用水密封。

4. 根据权利要求1所述的一种云式除尘系统，其特征在于：所述颗粒生长区(3)竖立或横卧放置。

5. 根据权利要求1所述的一种云式除尘系统，其特征在于：所述云雾发生器(2)和颗粒生长区(3)集成为一体。

6. 根据权利要求1所述的一种云式除尘系统，其特征在于：含尘气流在所述颗粒生长区(3)停留2s以上。

7. 根据权利要求2至6中任一项所述的一种云式除尘系统，其特征在于：所述弯管(12)出口的截面和水平面的角度为90°至180°。

8. 根据权利要求1所述的一种云式除尘系统，其特征在于：所述排灰装置(6)由底料槽(17)、连接阀(19)、U形管(20)组成；所述底料槽(17)一端与所述内、外底流口(10、24)通过法兰(16)连接，另一端通过连接阀(19)与U形管(20)连接，该U形管(20)的另一端为排污口(21)；底料槽(17)的底部设有排污阀(18)。

云式除尘系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种除尘系统,具体涉及一种利用云原理对粉尘捕集尤其是对细颗粒物(PM2.5)捕集的云式除尘系统。

背景技术

[0002] 大气污染是影响我国环境的重要因素之一,其中粉尘污染是大气污染的重要部分。研究表明,粉尘中的细颗粒物(PM2.5)易于富集空气中的重金属、酸性氧化物、有机污染物、细菌和病毒等,其对人体健康的危害远高于粗颗粒物。因此,控制粉尘污染,尤其是控制细颗粒物的排放具有重要意义。(张大年,城市大气可吸入颗粒物的研究,[J]上海环境科学,1999,18(4):154-157)

[0003] 目前工业上常用的除尘系统有旋风除尘器、静电除尘器、袋式除尘器、湿式除尘器等。其中湿式除尘器以其结构简单、设备投资低、除尘效率高、以及在其水中加入碱性物质后有吸收烟气中二氧化硫的能力等特点,在大中城市燃煤锅炉系统中得到了广泛的应用。(张殿印,王纯.除尘手册[M].化学工业出版社,2004.)

[0004] 湿式除尘器是使含尘气体与液体(一般为水)充分接触,利用惯性碰撞、拦截和扩散等作用将颗粒物从含尘气体中分离出来。工程上将湿式除尘器分为低能和高能两类。低能湿式除尘器的压力损失为0.2-1.5kPa,但是其对10μm以下的颗粒净化效率很低;高能湿式除尘器的净化效率可达99%,但其压力损失为2.5-9.0kPa。(蒋展鹏,杨宏伟.环境工程学[M].高等教育出版社,2013.)

[0005] 然而,目前所使用的湿式除尘器在实际运行中逐渐暴露出一些具有普遍性的问题:①排出的烟气带水严重,这不仅会造成引风机叶轮粘灰,产生异常振动,而且会严重腐蚀风机叶片和尾部烟道;②排出的烟气温度下降幅度过大,这会使得烟囱排出烟气的抬升高度降低,进而影响到烟气中污染物在大气中的稀释扩散,会造成烟囱附近区域的局部空气污染。(董芃,李军等.湿式除尘器在运行中存在问题分析,[J]电站系统工程,2006,22(6):29-30)

[0006] 传统湿式除尘法主要依靠机械喷雾的方法将水分散成细小的液滴,通过液滴的惯性碰撞和扩散沉降进行捕尘。一般喷雾对细颗粒物粉尘(PM2.5)的收集效果不佳,主要是因为水雾的粒径太大(粒径200~600μm)。(陈卓楷,陈凡植,等.超声雾化水雾在除尘试验中的应用[J].广东化工,2006,33(10):74-77)

[0007] 经检索,中国专利申请200810091426.7公开了一种高效湿式除尘器,不仅提高了对PM2.5的收集效率,也有效解决了设备腐蚀的问题,但依然没有解决传统湿式除尘器耗水量大、能耗高、排污易堵塞、维护费用高等缺点。

发明内容

[0008] 本发明提供一种云式除尘系统,在高含粉尘量的工况下对细颗粒物有很好的分离效果。

[0009] 为此,本发明采用如下技术方案:

[0010] 一种云式除尘系统,该除尘系统包括产生相对湿度过饱和水雾的装置,该装置生成的过饱和水蒸汽在扰动的流场中与细颗粒物充分混合,且饱和水蒸汽以细颗粒物为凝结核液化并附着在细颗粒物表面,使细颗粒物粒径不断增大,以改善细颗粒物的亲水性能,并且增大细颗粒物的体积与重量,进而对细颗粒物的捕集起到促进作用;与此同时,过饱和水雾中的液滴与细颗粒物相互碰撞,发生合并、团聚微物理过程,以进一步促进对细颗粒物的捕集;而且该过程中释放大量的负离子与细颗粒物产生静电式反应,有利于细颗粒物的沉降。

[0011] 该系统最前端为进料口,该进料口依次与云雾发生器或雾化箱、颗粒生长区或膨胀节、云式收集区或云式除尘装置、引风机、出口浓度测定区密封连通;颗粒生长区或膨胀节底部连通排污槽;云式收集区或云式除尘装置底部连通排灰装置且颗粒生长区或膨胀节的出口切向连通云式收集区或云式除尘装置。

[0012] 所述云雾发生器或雾化箱是超声波雾化装置或高压喷头雾化装置或喷头雾化装置。

[0013] 所述排灰装置出口端采用水密封。

[0014] 所述颗粒生长区或膨胀节竖立或横卧放置。

[0015] 所述云雾发生器或雾化箱和颗粒生长区或膨胀节集成为一体。

[0016] 含尘气流在所述颗粒生长区或膨胀节停留2s以上。

[0017] 所述云式收集区或云式除尘装置主要由同轴设置、相互之间具有空腔、相互之间密封隔离的中心筒体、中间筒体、外筒体组成,该三筒体的下部均为锥体结构而中间筒体和外筒体的锥体末端为内、外底流口,该内、外底流口通过法兰和排灰装置连接;颗粒生长区或膨胀节的出口和所述中间筒体与外筒体之间空腔上端的切向进口贯通;若干个小型旋风分离器以三筒体的中心为轴均匀固定在中间筒体的内壁上;中间筒体和其下部锥体的结合处固接有底板,该底板的外缘和中间筒体的内壁间留有进气环孔;所述若干个小型旋风分离器的底部出料口固定在底板上并和中间筒体下部的锥体贯通;所述若干个小型旋风分离器的上端开有进气口,该进气口和中间筒体的内腔贯通;该若干个小型旋风分离器上端的出口通过弯管和中心筒体贯通;所述弯管被置于外筒体顶部的顶盖密封,该顶盖上开有出口。

[0018] 所述弯管出口的截面和水平面的角度为90°至180°。

[0019] 本发明采用“云”物理学、碰撞团聚原理,提供一种除尘效率高、低成本、占地面积少等特点的细颗粒物收集装置。本发明主要适用于细颗粒物PM2.5的收集,可用于工业生产中粉尘的捕集、室内外空气净化等,起到抑尘除尘的作用,减少细颗粒物对人体健康的危害。

[0020] 本发明中粉尘进入收集区前团聚长大,大幅降低流体曳力,然后由除尘器脱除。既兼顾旋风除尘结构简单、投资省、占地规模小、能耗低、操作简便、维护方便、总分离效率高、性能稳定的优点,又具有高效捕集细颗粒物的特点。实验表明,本发明对粉尘的去除率可达99.6%—99.9%,对细颗粒物(PM2.5)捕集也将达到95%。用不同除尘技术如本发明、静电除尘器、袋式除尘器、旋风分离器收集不同粒径细小颗粒粉尘,收集后利用激光粒度仪分析不同粒径粉尘的分级效率,如图4所示。可以看出,本发明对PM2.5的收集效率均高于其他几种除

尘器。

[0021] 与传统湿式除尘法相比,传统湿式除尘法是以液滴作为捕尘体,例如采用机械喷头的方法将洗涤液分散成细小的液滴,主要依靠液滴的惯性碰撞、拦截捕获和扩散沉降的形式进行捕尘。因其水滴的粒径过大,对于细颗粒物而言捕集效果不佳,而“云”技术产生的液滴粒径小(一般小于 $5\mu\text{m}$),比表面积大,蒸发率高,可以使含尘区水汽迅速蒸发,形成过饱和环境,再以粉尘颗粒为凝结核液化,使粉尘颗粒粒径不断增大,提高效率。不仅如此,“云”技术,使用的水量极少,不存在湿式除尘技术中副产物难以收集和二次污染的问题。

[0022] 以下从本发明结构出发分析其如何达到所述效果。

[0023] 1.在外筒体和旋风分离器中实现了两级分离,外筒体与旋风分离器相互隔离密封,使两级分离之间相互不干扰,分别对不同粒径的细颗粒物进行去除,除尘效率大大提高;

[0024] 2.解决了小型旋风分离器并联过程中气量分布不均匀的难题。气流经过切向进口,在外筒体中产生旋流,最后均匀进入若干小型旋风分离器,在小型旋风分离器内高效进行细颗粒物收集。

[0025] 3.由克劳修斯-克拉佩龙方程 $\ln P = -\frac{A}{RT} + C$ 得知,水的饱和蒸汽压随着温度的升高而增大,在温度为 10°C 时,水的饱和蒸汽压为 1200Pa 左右。对旋风分离器而言,靠近外壁是高压区,中心是负压区。旋风分离器的外壁的压力远高于 1200Pa ,而温度低于 10°C ,含水汽的气体在外壁高压区迅速凝结。所以,利用旋风分离器靠近外壁层是高压迅速凝结区、中心气压低的特点,含尘气体在高压区快速凝结,有利于分离。

4. 小型旋风分离器上端出口是弯管,可以确保静压抽吸,使各个小型旋风分离器气量均匀。

[0026] 5.含尘气体从小型旋风分离器上端出口流出,涌入中心筒体,在中心筒体内,若干股含尘气体相互碰撞、扰动,从而使颗粒继续长大,有利于颗粒的收集,实现第三级分离。

[0027] 6.在云式收集区或云式除尘装置除尘之前,对含尘气流进行雾化加湿处理,充分利用“云”物理学原理,对细颗粒物进行高效率的收集。采用先进的电声换能超声波雾化或者高压喷头喷雾技术,耗水量很低,产生分散均匀的微米级高密度微小液滴,液滴迅速汽化产生局部过饱和蒸汽,使过饱和蒸汽与细颗粒物充分结合,并提供颗粒长大区,让细颗粒物长大,最终高效去除细颗粒物。

[0028] 7.本发明的旋风分离器采用若干个小型旋风分离器并联在一起(目前的旋风分离器多以单独使用、风量不均、效率低),每个小型旋风分离器进风量和压强分布均匀性较目前的旋风分离器得到了大大的改进。

附图说明

[0029] 图1为本发明的示意框图;

[0030] 图2为本发明云式收集区或云式除尘装置的剖切结构示意图;

[0031] 图3为图2的俯视示意图;

[0032] 图4为本发明与袋式除尘器、静电除尘器、旋风除尘器、湿式除尘器在某电厂除尘试验中的除尘效果对比图;

- [0033] 图5为本发明与湿式除尘器对不同粒径颗粒的分级效率对比图；
- [0034] 图6为本发明与菲利浦空气净化器在不同时间的除尘效果图；
- [0035] 图7为本发明与菲利浦空气净化器在不同时间的去除VOCs效果图；
- [0036] 图8为本发明与菲利浦空气净化器对不同粒径颗粒的分级效率对比图。

具体实施方式

- [0037] 下面结合附图对本发明及其效果进一步说明。
- [0038] 实施例1，参照图1，一种云式除尘系统，该装置最前端为进料口1，该进料口1依次与云雾发生器或雾化箱2、颗粒生长区或膨胀节3、云式收集区或云式除尘装置5、引风机7、出口浓度测定区8密封连通；颗粒生长区或膨胀节3底部连通排污槽4；云式收集区或云式除尘装置5底部连通排灰装置6且颗粒生长区或膨胀节3的出口切向连通云式收集区或云式除尘器装置的上端。其中，所述云式收集区或云式除尘装置5(参照图2、图3)主要由同轴设置、相互之间具有空腔、相互之间密封隔离的中心筒体14、中间筒体27、外筒体23组成，该三筒体的下部均为锥体结构，而中间筒体27和外筒体23的锥体末端为内、外底流口10、24，该内、外底流口10、24通过法兰和排灰装置6连接；颗粒生长区或膨胀节3的出口和所述中间筒体27与外筒体23之间的空腔通过切向进口22贯通；若干个小型旋风分离器28以三筒体的中心为轴均匀固定在中间筒体27的内壁上；中间筒体27和其下部锥体的结合处固接有底板11，该底板11的外缘和中间筒体27的内壁间留有进气环孔26；所述若干个小型旋风分离器28的底部出料口9固定在底板11上并和中间筒体27下部的锥体贯通；所述若干个小型旋风分离器28的上端开有进气口29，该进气口29和中间筒体27的内腔贯通；该若干个旋风分离器28上端的出口通过弯管12和中心筒体14贯通；所述弯管12被置于外筒体顶部的顶盖13密封，该顶盖13上开有出口15。
- [0039] 所述弯管12出口的截面和水平面的角度为90°至180°，使得压降均匀分布。
- [0040] 所述排灰装置6由底料槽17、连接阀19、U形管20组成；所述底料槽17一端与所述内、外底流口10、24通过法兰16连接，另一端通过连接阀19与U形管20连接，该U形管20的另一端为排污口21；底料槽17的底部设有排污阀18。
- [0041] 所述云雾发生器或雾化箱2是超声波雾化装置或高压喷头雾化装置或喷头雾化装置。
- [0042] 实施例2，云雾发生器或雾化箱2与颗粒生长区或膨胀节3不按图1所示顺序连接，而是将云雾发生器或雾化箱2安装在颗粒生长区或膨胀节3侧面，进料口1与颗粒生长区或膨胀节3直接连接，云雾发生器或雾化箱2生成的雾气从颗粒生长区或膨胀节3侧面进行负压抽入，含尘气流与雾气直接在颗粒生长区或膨胀节3内进行接触。余同实施例1。
- [0043] 实施例3，所述云雾发生器或雾化箱2可安装在颗粒生长区或膨胀节3内而使两者集成为一体。余同实施例1。
- [0044] 实施例4，实施例1中的云式收集区或云式除尘装置5用几个旋风分离器并联组、几个静电除尘器并联组、湿式除尘器等替换。
- [0045] 实施例5，实施例1中的云式收集区或云式除尘装置5可以并联多个。从膨胀节出口处管道分为若干个岔管道，分别连接到若干个云式收集区或云式除尘装置的进口，若干个云式收集区或云式除尘装置平行放置，该若干个云式收集区或云式除尘装置的出口再合并

到一个管道中,然后连接到风机入口。这样的连接可以确保每个云式收集区或云式除尘装置中的风量均匀,而且使得若干个云式收集区或云式除尘装置同时进行对细颗粒物的收集。本发明的除尘效果如图4所示。

[0046] 本发明工作流程:

[0047] 在引风机7作用下,含尘气流由云式收集区或云式除尘装置5上端的切向进口22切向进入外筒体23与中间筒体27之间的空腔,产生旋转流,在离心力作用下,进行第一级分离。分离出的粗颗粒或液滴将会落到外筒体23下端的锥体内壁,经外底流口24排出。经过第一级分离的气流经进气环孔26进入中间筒体27的底部,然后从旋风分离器28上端的进气口29分别旋转进入每个旋风分离器28,在旋风分离器28内产生旋转流,进行第二级分离。对旋风分离器而言,靠近外壁是高压区,中心是负压区。在温度为10°C时,水的饱和蒸汽压为1200Pa左右,含水汽的气体在高压区迅速凝结,并使粉尘颗粒长大。含细微颗粒的气体凝结成液滴,沿着旋风分离器的内壁流下,通过出料口9进入中间筒体27下端的锥体内,该锥体内速度几乎为零,压降也很小,液滴会沿着锥体内壁流下,从内底流口10排出。在每个旋风分离器28的出口末端分别有一个出口弯头12,一方面保证产生的是静压,而不是动压,避免对顶盖13的冲击,同时抑制杂质倒流;另一方面保证旋风分离器的风量均匀分布。经过处理后的气流通过出口弯头12进入到云式除尘器的中心筒14。在中心筒14中,多个出口弯头12放出的气流相互碰撞,使细颗粒物再一次长大,实现第三级分离。在风机7负压作用下,除尘后的洁净气流经出口15外排。

[0048] 设备运行前,先向排灰装置6内注水液封,使装置内充满水(U形管的液面不能低于分离器的最低液面),防止空气进入装置。随着含尘液体从底流口流出,排污装置中的液体越来越多,会向外界排出,可在排污口21下端接一容器收集污水,也可在其下端连接一个排污管道,实现自动排污。定期打开排污阀18,对装置进行排污清洗。

[0049] 本发明除尘效果的试验如下:

[0050] 试验1:某电厂除尘。

[0051] 进料口浓度(g/m³)为0.2、0.5、1、2、5、30。

[0052] 启动引风机7,在引风机7产生的负压条件下,含尘气流从进料口1进入雾化发生器2,然后被送入颗粒生长区3,进入云式收集区或云式除尘装置5,由引风机排气口排到出口浓度测定区8,用粉尘仪测出口浓度,出口浓度和除尘效率如下表所示。将本发明改为袋式除尘器,静电除尘器,旋风除尘器和湿式除尘器,测量压降并计算除尘效率。几种除尘效率对比如图4所示,显然,旋风除尘器的除尘效果太低,无法达到高标准要求;静电除尘器一次投资大,设备运行费用高;袋式除尘器因喷水易出现糊袋现象,气流通过不畅,导致布袋无法持续除尘;湿式除尘会使设备腐蚀且能耗大,而本发明的除尘效率高很多。

[0053]

不同入口浓度下本发明除尘效率对比

进口浓度 (mg/m ³)	200	500	1000	2000	5000	30000
出口浓度 (mg/m ³)	0.3	1.2	3.6	6.3	20	26.7
除尘效率 (%)	99.85	99.76	99.64	99.69	99.60	99.61

[0054] 以风量1200m³/h为例,测试云式除尘系统和湿式除尘器的除尘效率,并对不同粒径颗粒物采样后使用激光粒度仪分别测其分级效率,不同粒径颗粒物对应的分级效率如图5所示。此时湿式除尘器的液气比为0.5L/m³。可以看出云式除尘系统对粒径小于10μm的细颗粒的捕集效率明显高于湿式除尘器。并且湿式除尘每小时耗水量为600L,而云式除尘系统仅为40L,大大减少了耗水量。

[0055] 试验2:实验室本发明和空气净化器对细颗粒物(PM2.5)收集效果的对比。

[0056] 在封闭通风橱内部燃烧卫生香,静置1h。在引风机负压的作用下,含尘气体进入云式除尘系统净化,净化后的气体重新送回通风橱内部,使通风橱内部气流循环流动。用PM2.5检测仪测定通风橱内PM2.5和VOCs浓度,同时用粉尘仪和激光粒度仪测量不同粒径范围颗粒的收集效率。云式除尘系统与空气净化器对通风橱内PM2.5和VOCs在不同时间的净化效果如图6、图7,对不同粒径范围颗粒的收集效率如图8所示。从图6、图7中可以看出,与空气净化器相比,云式除尘器更容易在较短的时间将通风橱内PM2.5和VOCs浓度降到最低值,且最低值低于空气净化器。从图8中可以看到随着颗粒粒径的增大,两种除尘装置的收集效率都随之提高。在颗粒粒径为2.5μm时,云式除尘系统和空气净化器的收集效率分别为99.61%和91.56%。

[0057] 实验3:实验室本发明对汽车尾气的净化效果

[0058] 为了研究云式除尘方法对汽车尾气的净化效果,试验中将汽车发动机尾气排出口与云式除尘系统的进料口相连接,并在云雾发生器的溶液中加入一定比例的碱性溶液,利用引风机的负压,将发动机产生的尾气依次通过云雾发生器、颗粒生长区、云式除尘器,在出口处分别测定细颗粒物、CO、NO和SO₂的浓度,并计算其去除效率。去除效率如下表所示。

[0059]	尾气中污染气体	CO	NO	SO ₂	细颗粒物
	去除率(%)	71	100	100	98

[0060] 从表中可以看出,云式除尘方法对汽车尾气中细颗粒物的去除效率可以达到98%,并且可以完全去除NO、SO₂等有害气体。

[0061] 从以上三个试验的结果对比分析可以看出,本发明的使用范围很广,在工业生产、室内空气净化、汽车尾气污染治理中都有较可观的除尘效果,而且对细颗粒物PM2.5的收集效果明显。针对目前空气中细颗粒物的增多,我们不得不重视其对人类身体健康的影响。但目前存在的除尘装置效率普遍低,尤其对细颗粒物(PM2.5)的去除很不乐观。云式除尘系统

摒弃了传统除尘方法中过滤和粘附的原理和方法,充分利用“云”物理学,首先使细颗粒物粒径长大,促进其有效收集。可以说云式除尘系统对PM2.5的收集起到重大突破性的进展。

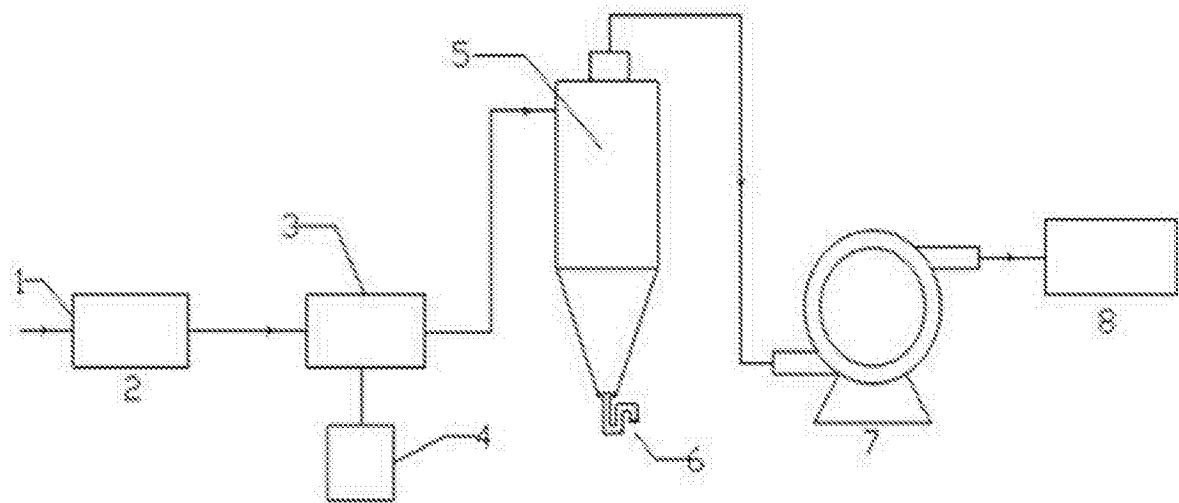


图1

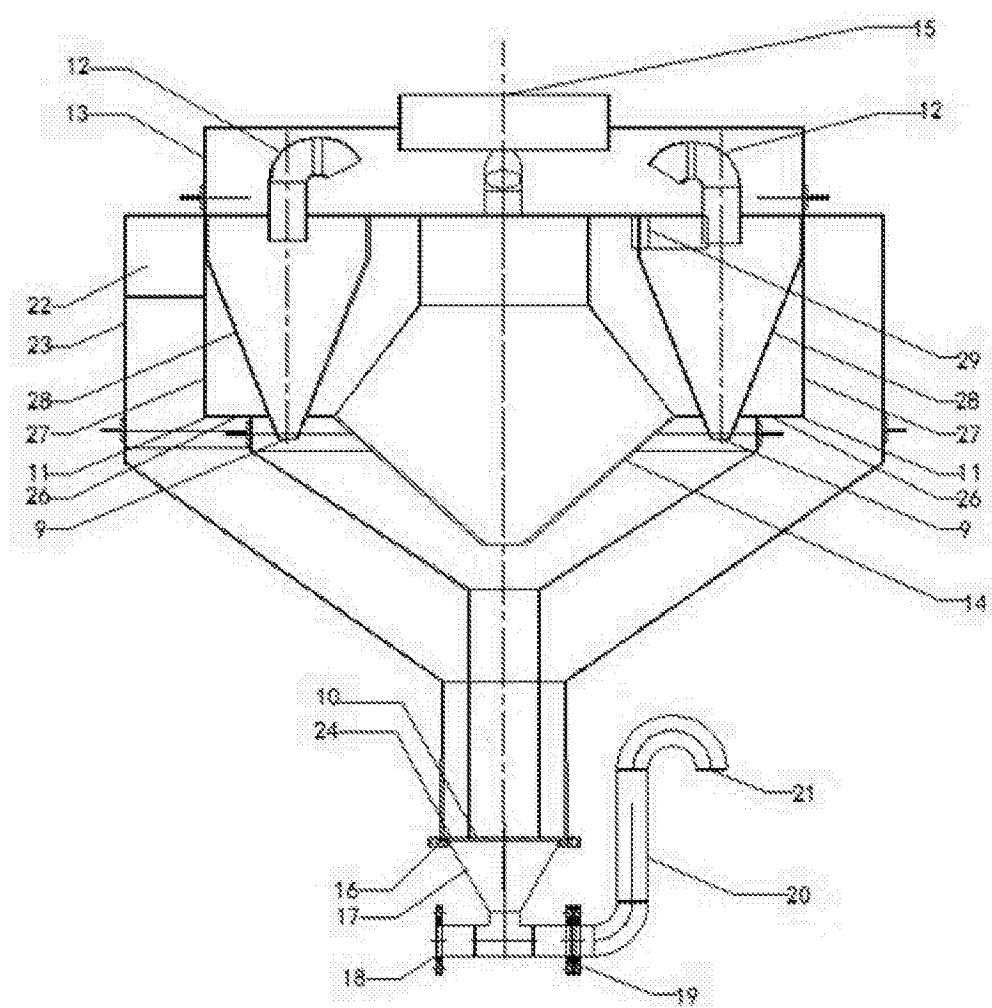


图2

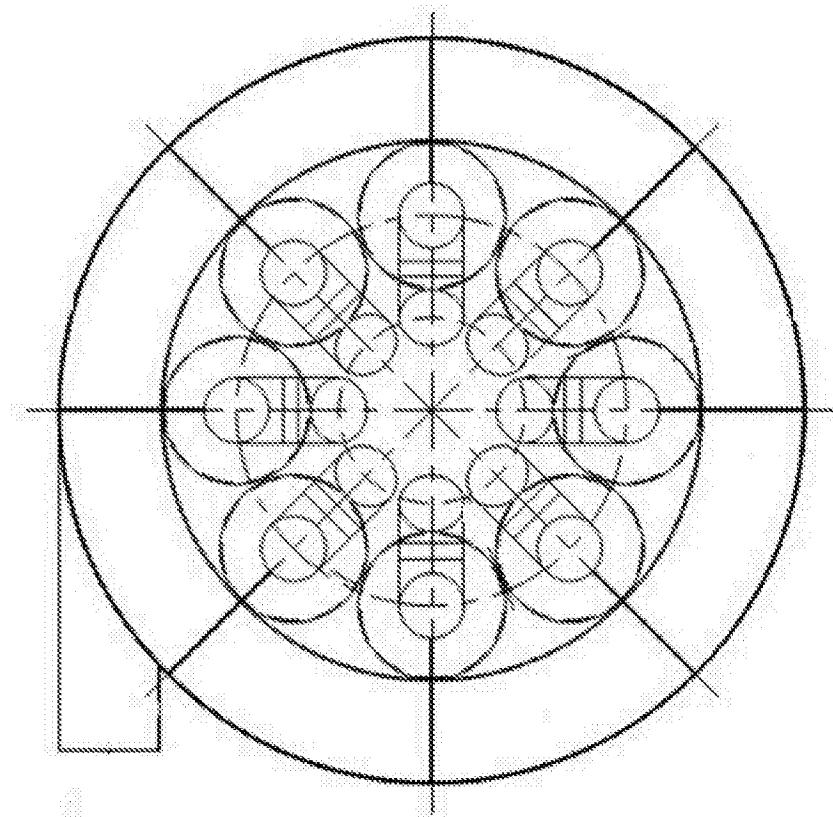


图3

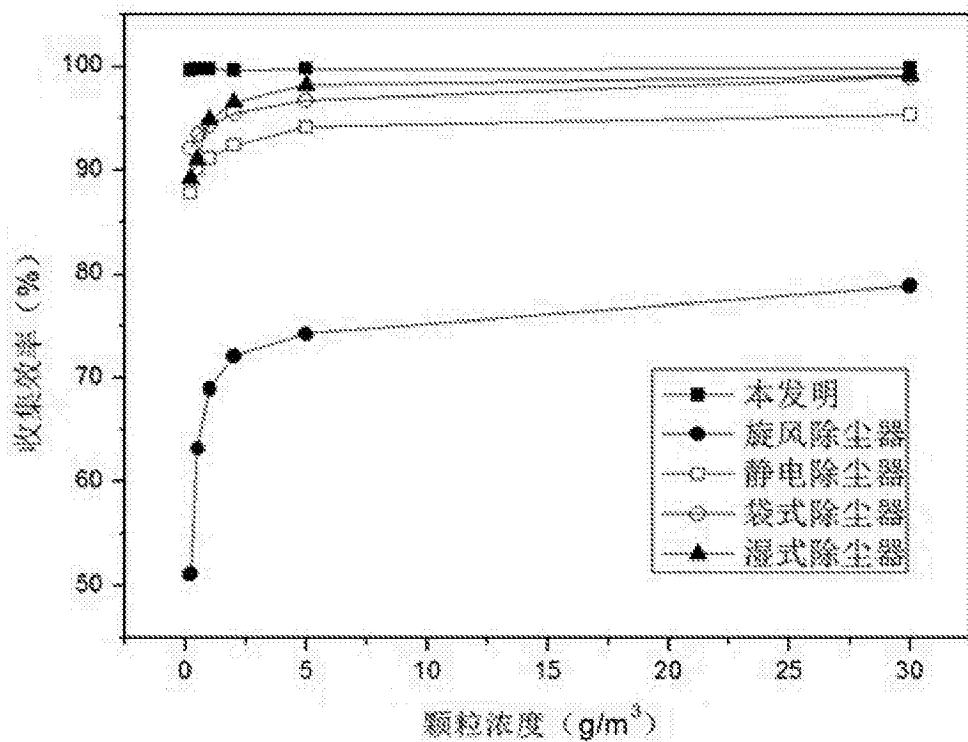


图4

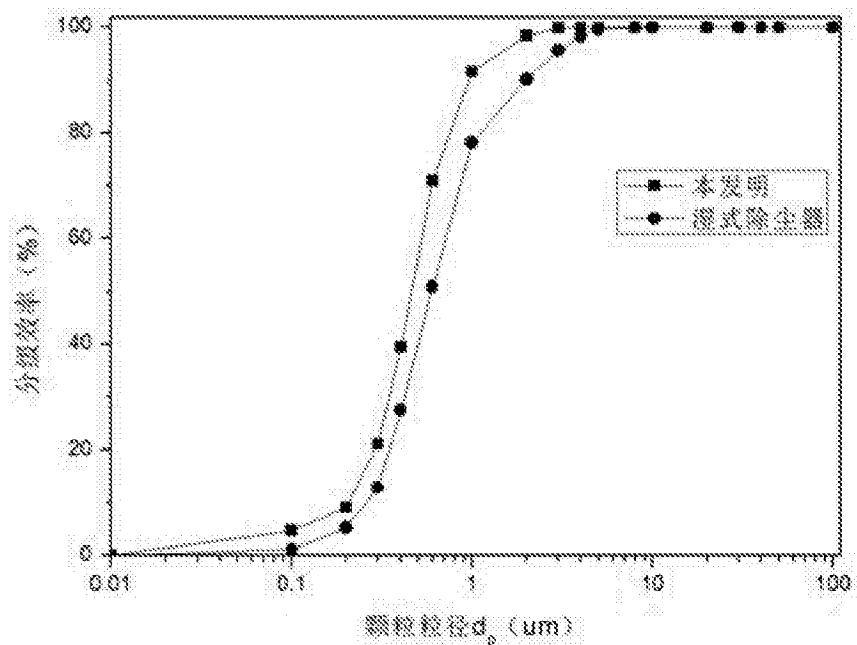


图5

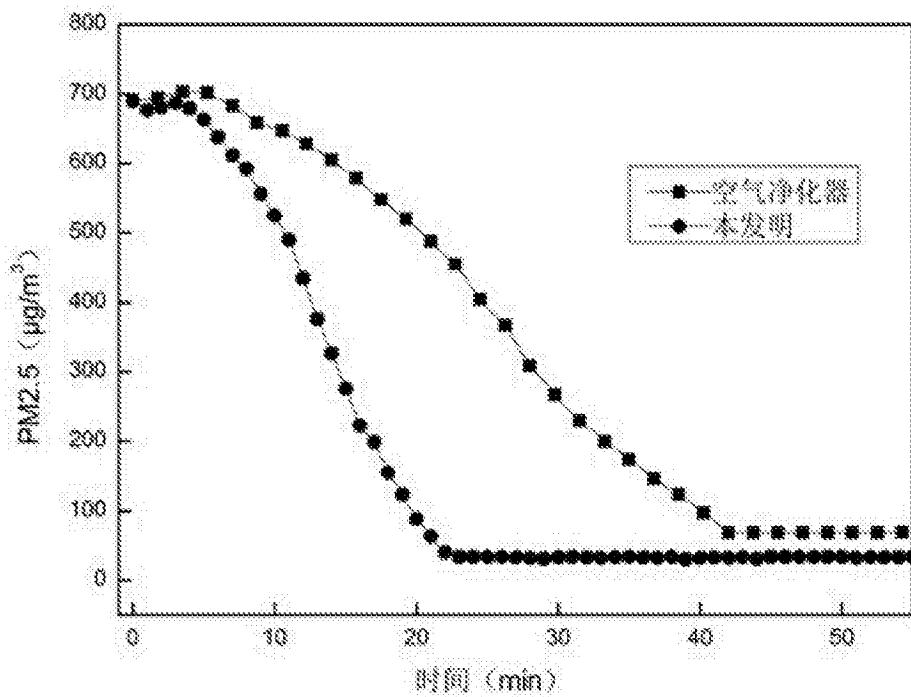


图6

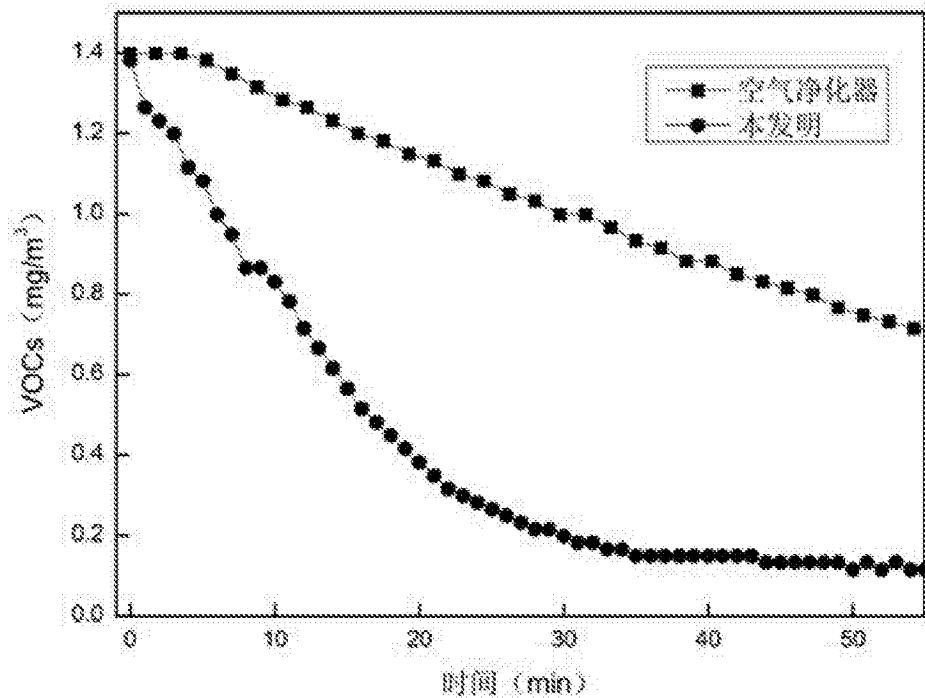


图7

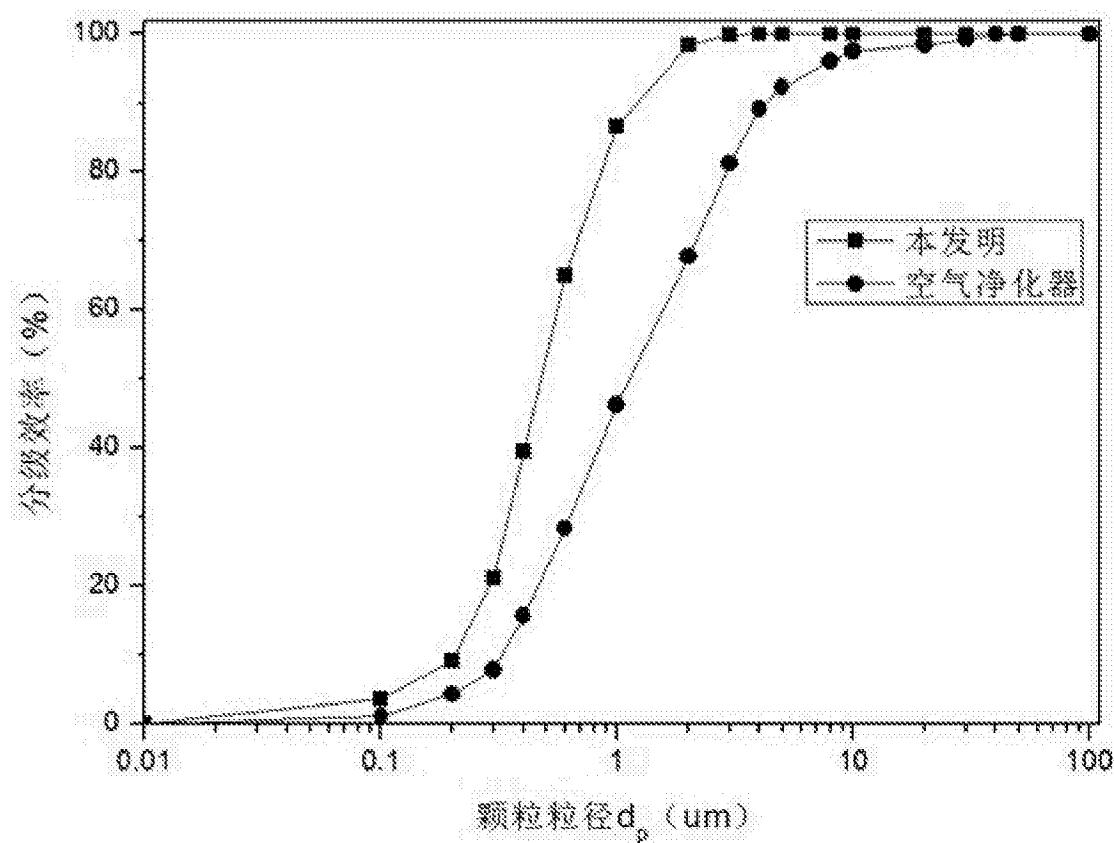


图8