



(21)申请号 201721131505.7

(22)申请日 2017.09.05

(73)专利权人 香港理工大学深圳研究院

地址 518063 广东省深圳市高新技术产业
园南区粤兴一道18号香港理工大学产
学研大楼205室

专利权人 山东大学

(72)发明人 潘振南 薛丽坤 王新锋 王哲
王韬

(74)专利代理机构 济南金迪知识产权代理有限
公司 37219

代理人 叶亚林

(51)Int.Cl.

G01N 1/28(2006.01)

G01N 1/44(2006.01)

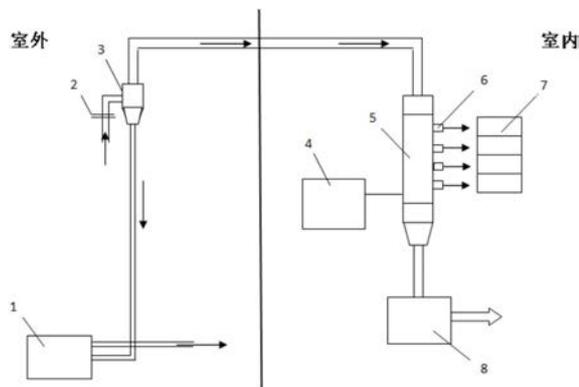
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种用于痕量气态污染物采样测量的旋风切割与加热除水装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种用于痕量气态污染物采样测量的旋风切割与加热除水装置。该装置包括连通的大液滴去除系统和采样管加热除湿系统；所述大液滴去除系统包括连通的旋风切割器和蠕动泵；所述加热除湿系统包括加热腔和温度控制仪，所述加热腔为两端开口的空管结构，所述加热腔的侧壁上设置有多个出气孔，所述加热腔设置有加热装置；所述旋风切割器的出口与所述加热腔的入口连接；所述出气孔与痕量气体测量仪器连接。



1. 一种用于痕量气态污染物采样测量的旋风切割与加热除水装置,其特征在于,包括连通的大液滴去除系统和采样管加热除湿系统;所述大液滴去除系统包括连通的旋风切割器和蠕动泵;所述加热除湿系统包括加热腔和温度控制仪,所述加热腔为两端开口的空管结构,所述加热腔的侧壁上设置有多个出气孔,所述加热腔设置有加热装置;所述旋风切割器的出口与所述加热腔的入口连接;所述出气孔与痕量气体测量仪器连接。

2. 根据权利要求1所述的用于痕量气态污染物采样测量的旋风切割与加热除水装置,其特征在于,所述采样管加热除湿系统还包括温度探头;所述加热装置为加热带;所述温度探头和加热带分别与温度控制仪连接;加热带缠绕设置在加热腔外侧,所述温度探头设置在加热带内侧。

3. 根据权利要求2所述的用于痕量气态污染物采样测量的旋风切割与加热除水装置,其特征在于,所述加热带的外侧包裹有保温层。

4. 根据权利要求1所述的用于痕量气态污染物采样测量的旋风切割与加热除水装置,其特征在于,所述的出气孔自上而下依次设置,供多台痕量气体测量仪器连接。

5. 根据权利要求1所述的用于痕量气态污染物采样测量的旋风切割与加热除水装置,其特征在于,所述加热腔的出口与抽气泵连接。

6. 根据权利要求1所述的用于痕量气态污染物采样测量的旋风切割与加热除水装置,其特征在于,所述痕量气态污染物包括SO₂、NO_x、CO和O₃。

7. 根据权利要求1所述的用于痕量气态污染物采样测量的旋风切割与加热除水装置,其特征在于,所述旋风切割器还连接有转子流量计。

一种用于痕量气态污染物采样测量的旋风切割与加热除水装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于痕量气态污染物采样测量的旋风切割与加热除水装置，属于环保设备的技术领域。

背景技术

[0002] 随着我国城市化进程的加快和工业的快速发展，雾霾污染频繁发生，已严重影响了人们的日常生活和身体健康。雾霾的形成的根源是人为源污染物的大量排放（如工业生产、机动车尾气、冬季取暖烧煤等）及其二次转化，且很大程度上受到不利气象条件的影响。目前很多城市的污染物排放强度已超过大气环境的自净能力，对气象条件非常敏感，扩散条件较好时空气质量能够达标，一旦遭遇不利天气条件，空气质量和能见度就会迅速恶化。在此背景下，我们必须进一步深入研究大气污染物的组成、浓度水平及其变化特征，从而为大气污染治理和空气质量改善提供科学支撑。

[0003] 高山地区和高空能够代表一定区域范围的大气污染特征，且云雾较多，适合研究气态污染物、颗粒物、云雾以及降水之间的相互作用。然而高山和高空多云雾、高湿度的天气特点给大气污染物采样技术与监测仪器带来了极大困难，雾滴很容易随气流进入采样管路和测量仪器中，从而干扰污染物的准确测量、导致仪器停止正常工作甚至损坏。现有技术中，还没有专门的除湿设备能够专门的应用到痕量气态污染物采样测量的实验和工作中。

实用新型内容

[0004] 针对现有技术的不足，本实用新型提供一种用于痕量气态污染物采样测量的旋风切割与加热除水装置。

[0005] 本实用新型的技术方案为：

[0006] 一种用于痕量气态污染物采样测量的旋风切割与加热除水装置，包括连通的大液滴去除系统和采样管加热除湿系统；所述大液滴去除系统包括连通的旋风切割器和蠕动泵；所述加热除湿系统包括加热腔和温度控制仪，所述加热腔为两端开口的空管结构，所述加热腔的侧壁上设置有多个出气孔，所述加热腔设置有加热装置；所述旋风切割器的出口与所述加热腔的入口连接；所述出气孔与痕量气体测量仪器连接。本实用新型所述装置在使用时将大液滴去除系统设置在室外，将采样管加热除湿系统设置在室内。

[0007] 优选的，所述采样管加热除湿系统还包括温度探头；所述加热装置为加热带；所述温度探头和加热带分别与温度控制仪连接；加热带缠绕设置在加热腔外侧，所述温度探头设置在加热带内侧。温度探头探测加热腔内的温度并反馈给温度控制仪，温度控制仪进一步通过加热带调整加热腔内的温度。

[0008] 进一步优选的，所述加热带的外侧包裹有保温层。

[0009] 优选的，所述的出气孔自上而下依次设置，供多台痕量气体测量仪器连接。

[0010] 优选的，所述加热腔的出口与抽气泵连接。

[0011] 优选的,所述痕量气态污染物包括SO₂、NO_x、CO和O₃。

[0012] 优选的,所述旋风切割器还连接有转子流量计。转子流量计用于控制采样流量。

[0013] 一种利用上述除水装置进行痕量气态污染物除水的方法,包括步骤如下:

[0014] 通过可调节转子流量计控制采样流量,确保通过切割头进入采样管的气体流量为10L/min,旋风切割器将大液滴甩除,分离的液滴通过蠕动泵吸走排出;而气体向上经采样管路进入室内的加热腔。进入加热腔的气流被进一步加热除湿,加热腔管外缠绕有温度探头和加热带并连接到一台温度控制仪,使加热腔的温度控制在20~40℃,此温度根据《环境空气质量手工监测技术规范》设定,根据室外温度高低相应进行调节,达到较高的除湿效率,且不会对痕量气体(SO₂、NO_x、CO、O₃)的性质与测量产生影响。

[0015] 前期大量的实验室条件试验已验证了该装置除水的有效性。后于2009年的衡山大气观测试验中,该装置成功运行,保证了大部分气体监测仪器能够在云雾天高湿条件下正常工作,获得了大量有价值的资料。同时,我们进行了实验室与现场的标定实验,从切割头进气口通入稀释后四种痕量气体的标准气体,然后再对出气孔的痕量气体浓度进行浓度测量,所测的浓度值与设定值一致,证明了该系统(主要是旋风切割器)对痕量气体的测量没有干扰,可以适用于云雾高湿条件下痕量气体的采样与测量。

[0016] 本实用新型的有益效果为:

[0017] 1.本实用新型所述高湿条件下痕量气态污染物采样测量的除水装置,能有效去除云雾小液滴,使潮湿条件下的空气样品干燥,确保痕量气体污染物测量的准确性和测量仪器的正常运行。

附图说明

[0018] 图1为本实用新型所述高湿条件下痕量气态污染物采样测量的除水装置的结构示意图;

[0019] 其中,1、蠕动泵;2、转子流量计;3、旋风切割器;4、温度控制仪;5、加热腔;6、出气孔;7、痕量气体测量仪器;8、抽气泵。

具体实施方式

[0020] 下面结合实施例和说明书附图对本实用新型做进一步说明,但不限于此。

[0021] 实施例中选用的转子流量计流量为10L/min;旋风切割器为美国URG-2000-30EN,流量为10L/min,切割粒径2.5μm;蠕动泵为保定兰格BT100-2J(YZ1515X),流速常设6mL/min,可根据云雾天液态水的含量适当调整;抽气泵为隔膜真空泵(如德国KNF N026),最大抽气流速20L/min;加热腔为特氟龙(Teflon)塑料管,出气孔外径为1/4英寸。

[0022] 实施例1

[0023] 如图1所示。

[0024] 一种用于痕量气态污染物采样测量的旋风切割与加热除水装置,包括连通的大液滴去除系统和采样管加热除湿系统;所述大液滴去除系统包括连通的旋风切割器3和蠕动泵1;所述加热除湿系统包括加热腔5和温度控制仪4,所述加热腔5为两端开口的空管结构,所述加热腔5的侧壁上设置有四个出气孔6,所述加热腔5设置有加热装置;所述旋风切割器3的出口通过外径6mm的硅胶软管与所述加热腔5的入口连接;所述出气孔6与痕量气体测量

仪器连接。本实用新型所述装置在使用时将大液滴去除系统设置在室外,将采样管加热除湿系统设置在室内。

[0025] 实施例2

[0026] 如实施例1所述的用于痕量气态污染物采样测量的旋风切割与加热除水装置,所不同的是,所述采样管加热除湿系统还包括温度探头;所述加热装置为加热带;所述温度探头和加热带分别与温度控制仪(所述温度控制仪的产品型号为,杭州晨星科技WK-JG(TH))连接;加热带缠绕设置在加热腔5外侧,所述温度探头设置在加热带内侧。温度探头探测加热腔5内的温度并反馈给温度控制仪,温度控制仪进一步通过加热带调整加热腔5内的温度。

[0027] 实施例3

[0028] 如实施例2所述的用于痕量气态污染物采样测量的旋风切割与加热除水装置,所不同的是,所述加热带的外侧包裹有保温层。

[0029] 实施例4

[0030] 如实施例1所述的用于痕量气态污染物采样测量的旋风切割与加热除水装置,所不同的是,所述的出气孔6自上而下依次设置,供多台痕量气体测量仪器连接。

[0031] 实施例5

[0032] 如实施例1所述的用于痕量气态污染物采样测量的旋风切割与加热除水装置,所不同的是,所述加热腔5的出口与抽气泵8连接。

[0033] 实施例6

[0034] 如实施例1所述的用于痕量气态污染物采样测量的旋风切割与加热除水装置,所不同的是,所述痕量气态污染物包括SO₂、NO_x、CO和O₃。

[0035] 实施例7

[0036] 如实施例1所述的用于痕量气态污染物采样测量的旋风切割与加热除水装置,所不同的是所述旋风切割器3还连接有转子流量计2。转子流量计2用于控制采样流量。

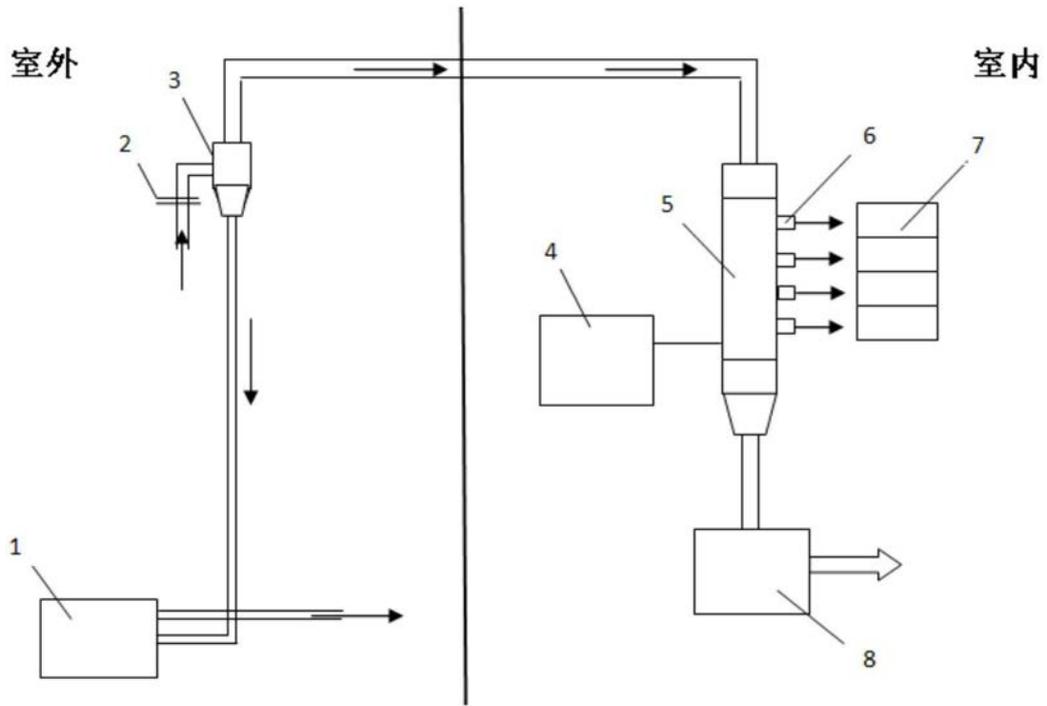


图1