



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114100856 A

(43) 申请公布日 2022. 03. 01

(21) 申请号 202111540262.3

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2021.12.16

B03C 3/017 (2006.01)

(71) 申请人 湖北省气象服务中心(湖北省专业气象服务台)

地址 430205 湖北省武汉市东湖新技术开发区金融港2路6号湖北暴雨监测预警中心

(72) 发明人 李德俊 张震 柳草 叶建元 成驰 张海燕 陈正洪 张福林 王庚午 袁正腾 付佳 王海 易柯欣 汪天怡

(74) 专利代理机构 石家庄海天知识产权代理有限公司 13101

代理人 孟树勋

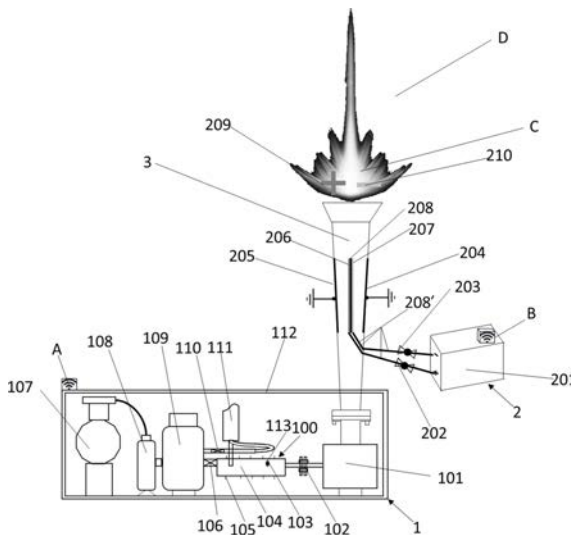
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

基于爆轰波和正负电荷粒子联合作用的消雾装置系统及消雾方法

(57) 摘要

一种基于爆轰波和正负电荷粒子联合作用的消雾装置系统及消雾方法,消雾装置系统具有远程控制系统、爆轰波发生装置、正负电荷粒子发生装置、发射筒。爆轰波发生装置具有点火机构、爆轰室。正负电荷粒子发生装置具有直流高压电源系统、正、负电极矩阵、两个接地电极矩阵。消雾方法是利用爆轰波产生冲击波和高温、高压气流,将正负电荷粒子扩散到雾区,首先高温气流蒸发一部分小雾滴,然后冲击波和正负电荷粒子引起大雾滴快速碰并和相互吸附变大降落到地面,快速消雾。本发明能将爆轰波和正负电荷粒子两个独立的功能均发挥出来,作用距离大和范围广,可用于机场、高速公路、港口和景点等消雾需求,具有可操作性强、成本低、消雾效果好等优点。



1. 一种基于爆轰波和正负电荷粒子联合作用的消雾装置系统,具有远程控制系统(4),其特征在于所述的基于爆轰波和正负电荷粒子联合作用的消雾装置系统还具有用于产生爆轰波的爆轰波发生装置(1)、正负电荷粒子发生装置(2)、用于将爆轰波和正负粒子发射出去的发射筒(3);

上述爆轰波发生装置(1)具有用于点火的点火机构(100)、爆轰室(101)、装有空气的空气储罐(108)、装有可燃气体的燃气储罐(109)、第一阀门(106)、第二阀门(110);点火机构(100)具有点火室(104)、安装在点火室(104)内的火花塞(103);所述点火室(104)的进气口通过第一阀门(106)连接空气储罐(108)的出气口;所述点火室(104)的另一进气口通过第二阀门(110)连接燃气储罐(109)的出气口;所述点火室(104)的出气口连接所述爆轰室(101)的进气口,所述爆轰室(101)的出气口连接所述发射筒(3)的进气口;

上述正负电荷粒子发生装置(2)具有用于空气放电产生正电荷、负电荷的直流高压电源系统(201)、正电极矩阵(206)、负电极矩阵(207)、正电极连接开关(202)、负电极连接开关(203)、两个接地电极矩阵即第一接地电极矩阵(205)和第二接地电极矩阵(204),所述直流高压电源系统(201)通过正电极连接开关(202)、负电极连接开关(203)分别连接正电极矩阵(206)和负电极矩阵(207);

正电极矩阵(206)、负电极矩阵(207)、第一接地电极矩阵(205)和第二接地电极矩阵(204)呈纵向相对设置并皆固定安装于所述发射筒(3)内,正电极矩阵(206)和负电极矩阵(207)位于第一接地电极矩阵(205)和第二接地电极矩阵(204)之间,正电极矩阵(206)和负电极矩阵(207)由绝缘子(208)隔开,第一接地电极矩阵(205)和第二接地电极矩阵(204)分别通过引出线接地。

2. 根据权利要求1所述的基于爆轰波和正负电荷粒子联合作用的消雾装置系统,其特征在于上述的爆轰波发生装置(1)还具有空气压缩机(107),空气压缩机(107)的出气口通过管路连接空气储罐(108)的进气口。

3. 根据权利要求1所述的基于爆轰波和正负电荷粒子联合作用的消雾装置系统,其特征在于上述的爆轰波发生装置(1)还具有阻火器(111),阻火器(111)安装在连接点火室(104)的进气口与燃气储罐(109)的出气口的管路上并位于第二阀门(110)与点火室(104)之间。

4. 根据权利要求1所述的基于爆轰波和正负电荷粒子联合作用的消雾装置系统,其特征在于上述的正电极矩阵(206)、负电极矩阵(207)、第一接地电极矩阵(205)和第二接地电极矩阵(204)皆固定安装于所述发射筒(3)内的结构是,发射筒(3)的筒体上粗下细且横截面为长方形,呈相对设置的正电极矩阵(206)、负电极矩阵(207)位于发射筒(3)内腔的中部,正电极矩阵(206)的电极框、负电极矩阵(207)的电极框皆固定安装于发射筒(3)的前后内侧壁上,第一接地电极矩阵(205)的电极框和第二接地电极矩阵(204)的电极框皆固定安装于所述发射筒(3)的左右内侧壁上。

5. 根据权利要求1所述的基于爆轰波和正负电荷粒子联合作用的消雾装置系统,其特征在于上述的点火室(104)的外部侧壁上具有多个散热片(105)。

6. 根据权利要求1所述的基于爆轰波和正负电荷粒子联合作用的消雾装置系统,其特征在于上述的点火室(104)的出气口连接所述爆轰室(101)的进气口的结构是,点火室(104)的出气口与爆轰室(101)的进气口之间通过金属软管(102)及法兰接头连接;上述的

燃气储罐(109)内装的可燃气体为液化石油气。

7.一种基于爆轰波和正负电荷粒子联合作用的消雾方法,其特征在于它是使用权利要求1所述的消雾装置系统,所述的消雾方法具体包括如下步骤:

S1、获取气象数据,判断气象数据是否满足消雾作业条件;

S2、根据风向风速以及雾的浓度和厚度,预设作业区域和高度;

S3、进行作业准备和地面测试运行,调整发射筒方位角和仰角,接通直流高压电源系统(201),人员撤离现场;

S4、按照预设作业区域,先后开启爆轰波和正负电荷粒子发生装置进行消雾作业,即开启第一阀门(106)、第二阀门(110)、给火花塞供电的高压电路的控制开关(113)、正电极连接开关(202)、负电极连接开关(203),利用爆轰波产生冲击波和高温、高压气流,将正负电荷粒子扩散到雾区,首先高温气流蒸发一部分小雾滴,然后冲击波和正负电荷粒子引起大雾滴快速碰并和相互吸附变大降落到地面,做到快速消雾,地面监控中心同步监测气象数据及能见度数据,并进行能见度趋势分析;

S5、依据上述能见度变化趋势,判断下一步作业时长,持续作业至能见度满足本次作业目标;

S6、对本次作业情况进行作业效果评估分析,并生成消雾作业记录。

8.根据权利要求7所述的基于爆轰波和正负电荷粒子联合作用的消雾方法,其特征在于利用爆轰波产生冲击波,该爆轰波即冲击波在发射筒出口处的传播速度为600-1800m/s,对于所述的高温、高压气流,在发射筒出口处气流温度为2000-3000k,气压为0.8-2.0Mpa;爆轰波的发生频率为6-8秒/次。

9.根据权利要求7所述的基于爆轰波和正负电荷粒子联合作用的消雾方法,其特征在于产生一次爆轰波,第一阀门(106)的开启时间即在点火室(104)充空气的时间为4-5秒,第二阀门(110)的开启时间即在点火室(104)充可燃气体的时间为5-6秒,可燃气体充气速率为0.5-0.9克/秒,点火室(104)内充空气的质量与充可燃气体的质量之比为(5-9):1;充完可燃气体1-2秒后再使给火花塞供电的高压电路的控制开关(113)开启。

10.根据权利要求7所述的基于爆轰波和正负电荷粒子联合作用的消雾方法,其特征在于步骤S1中,获取气象数据,判断气象数据是否满足消雾作业条件,具体包括:根据气象探测手段获取水平能见度数据,依据上述数据判断是否满足消雾作业条件;所述水平能见度小于1000m以下,满足消雾作业条件。

11.根据权利要求7所述的基于爆轰波和正负电荷粒子联合作用的消雾方法,其特征在于将冷云/暖云焰条燃烧产生的催化剂引入到发射筒内或引入到爆轰波、正负电荷粒子移动的路径上,爆轰波、正负电荷粒子和催化剂共同起作用,进行消雾。

基于爆轰波和正负电荷粒子联合作用的消雾装置系统及消雾方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种人工消雾的消雾装置,具体是一种基于爆轰波和正负电荷粒子联合作用的消雾装置系统,本发明还涉及一种人工消雾的方法,具体是一种基于爆轰波和正负电荷粒子联合作用的消雾方法,属于人工影响天气技术领域。

背景技术

[0002] 随着我国社会经济快速发展,大雾天气对交通运输安全生产影响越来越大,造成的损失也越来越严重。如2016年11月4日凌晨,湖北省武鄂高速武汉往黄石方向31.4公里处,因大雾引发一起三辆大型挂车相撞的交通事故。2018年11月10日大雾天气和前一天降雨路面结冰,山西太长高速襄垣王村高架桥段发生33车连环相撞多人伤亡的事故,经过消防救援人员近两个小时救援找到7名被困人员,并由急救车送往医院救治。目前大雾防治一般通过两种方式,一种是预防措施,如发布大雾预警,封闭大雾影响路段和关闭机场、汽车限行等措施,另一种是治理措施,即通过人工影响天气技术措施来达到消雾的效果。

[0003] 我国秋冬季节经常发生大雾天气,且分布高度一般在1km以下,根据温度,分为冷雾($t < 0^{\circ}\text{C}$)和暖雾($t \geq 0^{\circ}\text{C}$)。根据雾的性质,消暖雾一般在雾中引入吸湿剂,如氯化钙、氯化钠等吸湿性盐类,使吸湿性颗粒吸附雾滴变大沉降;或采用机械扰动法,如利用直升飞机的螺旋桨在雾顶搅动,使空气产生上下对流将雾驱散;或采用加热蒸发法,利用喷气发动机制造干暖空气,使雾滴蒸发。消除过冷雾主要依靠贝吉龙过程,当冰晶、过冷水滴、水汽共存时,由于冰面的饱和水汽压低于水面,因此水汽会不断地从过冷水滴向冰晶上转化,而使过冷水滴蒸发。冷雾消除一般用飞机在雾中播撒人工冰核、液氮、干冰等方式实现。

[0004] 相关专利文献:CN112495103A公开了一种基于飞机平台的消雾霾作业系统及方法,该系统包括:飞机以及搭载在飞机上的吸湿性干粉播撒装置和直列式焰条挂载装置,吸湿性干粉播撒装置包括吸湿剂罐体以及与吸湿剂罐体相连通的气源罐,气源罐为吸湿剂罐体提供干燥气体吹出吸湿剂,吸湿剂罐体的底部设置有出料管;直列式焰条挂载装置包括点火控制器、焰条固定架和多个催化剂焰条,焰条固定架通过支撑固定臂固定连接到飞机上,多个催化剂焰条均匀设置在焰条固定架上,点火控制器通过电缆线与多个催化剂焰条连接。该技术克服了现有的消雾霾作业中的问题和不足,采用飞机作为平台进行空中作业,搭载冷、暖雾消除两种设备,实现功能一体化,但也存在成本高,本身因天气原因导致飞机不能起飞作业的难题。CN111420803A公开了一种正负离子荷电与交流电场结合对撞的除雾集水装置,包括正离子荷电模块、负离子荷电模块、荷电离子对撞模块、收水管和集水箱;正离子荷电模块产生正离子,使雾滴荷正电;负离子荷电模块产生负离子,使雾滴荷负电;荷电离子对撞模块产生交流电场,使正负电荷雾滴在交流电场作用下对撞凝并,形成大液滴经收水管流入集水箱;收水管入口处设置地电极,使未凝并成大液滴的荷电雾滴,在负直流高压电极作用下向地电极运动,在地电极上形成大液滴经收水管流入集水箱。此技术存在作用距离短和范围小等缺陷,对厚度和范围超过装置的大雾无能为力。CN111424603A公开

了一种声电综合式机场除雾系统及机场除雾方法,包括:三电极拦雾装置和声波除雾装置;三电极拦雾装置包括:控制模块,电源模块,在机场跑道两侧沿跑道拼接的多个电极模块,以及两台能见度仪;电极模块用于通过电晕放电产生从机场跑道内部指向外部的离子风,以拦截机场跑道外部的雾;两台能见度仪分别用于测量机场跑道内部和外部的能见度,控制模块用于根据机场跑道内、外的能见度差值调节电源模块的电压,以调节离子风的强度;声波除雾装置可在机场跑道内移动,用于产生声波,增强雾滴之间的碰撞团聚,提高机场跑道内部的能见度。此技术存在消雾物理机理不明确以及效果不明显等缺陷。

[0005] 上述冷、暖雾消除方式存在着以下缺点:飞机作业和加热蒸发法成本较高,机械搅拌法影响范围有限,声电综合式除雾系统消雾物理机理不明和效果不明显,以及单纯依靠正负电荷粒子作用距离短和范围小等。

发明内容

[0006] 针对现有技术的缺陷和改进需求,本发明的目的在于提供一种基于爆轰波和正负电荷粒子联合作用的消雾装置系统,以解决爆轰波和正负电荷粒子单一方法消雾效果不明显、作用距离短和范围小等缺陷问题。

[0007] 为此,本发明的另一个目的在于提供一种基于爆轰波和正负电荷粒子联合作用的消雾方法。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案如下:

一种基于爆轰波和正负电荷粒子(电离子)联合作用的消雾装置系统,具有远程控制系统,其技术方案在于所述的基于爆轰波和正负电荷粒子联合作用的消雾装置系统还具有用于产生爆轰波的爆轰波发生装置、正负电荷粒子发生装置、用于将爆轰波和正负电荷粒子发射出去的发射筒;正负电荷粒子发生装置用于产生正负电荷使发射筒外雾滴分别带上正、负电荷。

[0009] 上述爆轰波发生装置具有用于点火的点火机构、爆轰室、装有空气的空气储罐、装有可燃气体的燃气储罐、第一阀门、第二阀门;点火机构具有点火室、安装在点火室内的火花塞;爆轰室、点火室呈封闭的壳体结构,所述点火室的进气口通过第一阀门连接空气储罐的出气口;所述点火室的另一进气口通过第二阀门连接燃气储罐的出气口;所述点火室的出气口连接所述爆轰室的进气口,所述爆轰室的出气口连接所述发射筒的进气口,将产生的爆轰波发射出去。

[0010] 上述正负电荷粒子发生装置具有用于空气放电产生正电荷、负电荷的直流高压电源系统(也称作直流高压电源)、正电极矩阵、负电极矩阵、正电极连接开关、负电极连接开关、两个接地电极矩阵即第一接地电极矩阵和第二接地电极矩阵,直流高压电源系统为正、负电极矩阵提供高压直流电源,正电极连接开关、负电极连接开关实质就是控制开关,所述直流高压电源系统通过正电极连接开关、负电极连接开关分别连接正电极矩阵和负电极矩阵,当直流高压电源系统的直流电源升压到一定程度后对空气放电产生正电荷、负电荷。正电极矩阵、负电极矩阵、第一接地电极矩阵和第二接地电极矩阵呈纵向相对设置并皆固定安装于所述发射筒内,正电极矩阵和负电极矩阵位于第一接地电极矩阵和第二接地电极矩阵之间,正电极矩阵和负电极矩阵由绝缘子隔开,第一接地电极矩阵和第二接地电极矩阵分别通过引出线接地。

[0011] 上述消雾装置系统的技术方案中,优选的技术方案可以是,所述的爆轰波发生装置最好还具有空气压缩机,空气压缩机的出气口通过管路连接空气储罐的进气口。空气压缩机用于产生空气并传输至空气储罐108储存。上述的爆轰波发生装置最好还具有阻火器,阻火器安装在连接点火室的进气口与燃气储罐的出气口的管路上并位于第二阀门与点火室之间,这样,输气即可燃气体(液化气)进入阻火器,阻火器通过管道输气到点火室。阻火器阻止点火室内的火焰进入燃气储罐,只能单向进入爆轰室(而产生爆轰波)。上述的正电极矩阵、负电极矩阵、第一接地电极矩阵和第二接地电极矩阵皆固定安装于所述发射筒内的结构最好是,发射筒的筒体上粗下细且横截面为长方形(或正方形),呈相对设置的正电极矩阵、负电极矩阵位于发射筒内腔的(径向的)中部,正电极矩阵的电极框、负电极矩阵的电极框皆固定安装于发射筒的前后内侧壁上,第一接地电极矩阵的电极框和第二接地电极矩阵的电极框皆固定安装于所述发射筒的左右内侧壁上。上述的点火室的外部侧壁上最好具有多个散热片,多个散热片最好呈均匀分布。上述的点火室的出气口连接所述爆轰室的进气口的结构是,点火室的出气口与爆轰室的进气口之间最好通过金属软管及法兰接头连接。这样,爆轰室的移动不会受限制;上述的燃气储罐内装的可燃气体最好为液化石油气(液化石油气可以是气态液化石油气)。

[0012] 一种基于爆轰波和正负电荷粒子联合作用的消雾方法,其技术方案在于它是使用上述的消雾装置系统,利用爆轰波产生冲击波和高温、高压气流,将正负电荷粒子扩散到雾区,首先高温气流蒸发一部分小雾滴,然后冲击波和正负电荷粒子引起大雾滴快速碰并和相互吸附变大降落到地面,达到快速消雾的目的。所述的消雾方法具体包括如下步骤:

S1、获取气象数据,判断气象数据是否满足消雾作业条件。

[0013] S2、根据风向风速以及雾的浓度和厚度,预设作业区域和高度。

[0014] S3、进行作业准备和地面测试运行,调整发射筒方位角和仰角(与爆轰室连接的发射筒根据雾区或作业目标区位置可以通过调节机构调整方位角和仰角),接通直流高压电源系统,人员撤离现场。

[0015] S4、按照预设作业区域,先后开启爆轰波和正负电荷粒子发生装置进行消雾作业,即开启第一阀门、第二阀门、给火花塞供电的高压电路的控制开关、正电极连接开关、负电极连接开关,利用爆轰波产生冲击波和高温、高压气流,将正负电荷粒子扩散到雾区,首先高温气流蒸发一部分小雾滴,然后冲击波和正负电荷粒子引起大雾滴快速碰并和相互吸附变大降落到地面,达到快速消雾的目的,地面监控中心(指挥中心)同步监测气象数据及能见度数据,并进行能见度趋势分析。

[0016] S5、依据上述能见度变化趋势,判断下一步作业时长,持续作业至能见度满足本次作业目标。

[0017] S6、对本次作业情况进行作业效果评估分析,并生成消雾作业记录。上述消雾方法的技术方案中,优选的技术方案可以是,所述利用爆轰波产生冲击波,该爆轰波即冲击波在发射筒出口处的传播速度最好为600-1800m/s,对于所述的高温、高压气流,在发射筒出口处气流温度最好为2000-3000k,气压最好为0.8-2.0Mpa;爆轰波的发生频率最好为6-8秒/次。产生一次爆轰波,第一阀门的开启时间即在点火室充空气的时间为4-5秒,第二阀门的开启时间即在点火室充可燃气体的时间为5-6秒,可燃气体充气速率为0.5-0.9克/秒,点火室内充空气的质量与充可燃气体的质量之比为(5-9):1;充完可燃气体1-2秒后再使给火花

塞供电的高压电路的控制开关开启。上述步骤S1中,获取气象数据,判断气象数据是否满足消雾作业条件,最好具体包括:根据气象探测手段获取水平能见度数据,依据上述数据判断是否满足消雾作业条件;所述水平能见度小于1000m以下,满足消雾作业条件。消雾方法中,还可将冷云/暖云焰条燃烧产生的催化剂引入到发射筒内或引入到爆轰波、正负电荷粒子移动的路径上,爆轰波、正负电荷粒子和催化剂共同起作用,从而进行消雾(达到消雾的目的)。单台装置系统适用静稳天气条件下产生的大雾天气,平流雾需要多设几道防线,每道防线布设多台装置设备联合消雾作业,能取得明显消雾效果。

[0018] 本发明在进行爆轰波发射时,通过调节爆轰室与发射筒的射向及射角,使发射筒的出口对准要进行作业的位置。打开空气储罐与点火机构之间管路上的第一阀门,空气进入点火机构的点火室中,然后从点火室进入爆轰室内,打开燃气储罐(也称作液化气罐)与点火机构之间管路上的第二阀门,燃气储罐内的液化气进入阻火器中,再进入点火机构的点火室中,然后可燃气体(液化气)从点火室进入爆轰室内部。启动点火机构,打开给火花塞供电的高压电路的控制开关,火花塞将其内部的可燃气体(液化气)点燃,火焰燃烧至爆轰室的内部,从而将爆轰室内部的可燃气体(液化气)与空气混合气体点燃。爆轰室的内部产生爆燃,使其内部气压升高产生冲击波进入发射筒的内部,从发射筒的出气口喷出发射爆轰波至大雾区域(雾区,作业目标区域)。正负电荷粒子发生装置产生的正负电荷(正负电荷)通过爆轰波带到雾区使雾滴分别带上正、负电荷,从而达到快速消雾的目的。

综上所述,本发明提供了一种基于爆轰波和正负电荷粒子联合作用的消雾装置系统及消雾方法,通过本发明所构思的以上技术方案与现有的技术相比,结合爆轰波和正负电荷粒子两个优势,本发明取得了以下技术效果:(1)首先,高温气流蒸发一部分小雾滴,然后冲击波和正负电荷粒子引起大雾滴快速碰并和相互吸附变大降落到地面(消雾物理机理明确);(2)可以作用直线距离不低于1900m和覆盖范围不低于2.835平方公里的大雾区域,具有作用距离大和范围广的优点;(3)使用空气储罐、燃气储罐(液化气罐)和直流高压电源以及远程控制系统远程遥控操作,具有可操作性强、成本低、消雾效果好等优点。

[0019] 本发明的消雾装置系统和方法能将爆轰波和正负电荷粒子两个独立的功能均发挥出来,作用距离大和范围广,可用于大型活动保障,如机场、高速公路、港口和景点等消雾需求,具有可操作性强、成本低、消雾效果好等优点。

附图说明

[0020] 图1为本发明的基于爆轰波和正负电荷粒子联合作用的消雾装置系统的结构示意图。

[0021] 图2为本发明中爆轰波发生装置的结构示意图。

[0022] 图3为本发明中正负电荷粒子发生装置的结构示意图。

[0023] 图4为本发明中远程控制系统的控制原理图。

具体实施方式

[0024] 为使本发明的发明目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及实施例对本发明的技术方案进行清楚、完整的描述。实施例1~2为本发明的基于爆轰波和正负电荷粒子联合作用的消雾装置系统及消雾方法。显然,所描述的实施例仅是本发明一部分实施

例,而非全部实施例。基于发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围(下面所描述的本发明各个实施例中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合)。

[0025] 实施例1:如图1、图2、图3、图4所示,本发明的基于爆轰波和正负电荷粒子(电子)联合作用的消雾装置系统,具有远程控制系统4、用于产生爆轰波的爆轰波发生装置1、正负电荷粒子发生装置2、用于将爆轰波和正负粒子发射出去的发射筒3。正负电荷粒子发生装置用于产生正负电荷使发射筒外雾滴分别带上正、负电荷。

[0026] 如图1、图2、图3、图4所示,上述爆轰波发生装置1具有用于点火的点火机构100、爆轰室101、装有空气的空气储罐108、装有可燃气体的燃气储罐109、第一阀门106、第二阀门110。点火机构100具有点火室104、安装在点火室104内的火花塞103。爆轰室101、点火室104呈封闭的壳体结构,皆可以由钢板制成,所述点火室104的进气口通过(管路及)第一阀门106连接空气储罐108的出气口(第一阀门安装在管路上)。所述点火室104的另一进气口通过(管路及)第二阀门110连接燃气储罐109的出气口(第二阀门安装在管路上)。所述点火室104的出气口连接所述爆轰室101的进气口,所述爆轰室101的出气口连接所述发射筒3的进气口,将产生的爆轰波发射出去。

[0027] 如图1、图2、图3、图4所示,上述正负电荷粒子发生装置2具有用于空气放电产生正电荷209、负电荷210的直流高压电源系统201(直流高压电源系统也称作直流高压电源)、正电极矩阵206、负电极矩阵207、正电极连接开关202、负电极连接开关203、两个接地电极矩阵即第一接地电极矩阵205和第二接地电极矩阵204。直流高压电源系统201为正、负电极矩阵提供高压直流电源,正电极连接开关202、负电极连接开关203实质就是控制开关。所述直流高压电源系统201通过(电缆208'以及)正电极连接开关202、负电极连接开关203分别连接正电极矩阵206和负电极矩阵207(电缆上连接正电极连接开关和负电极连接开关,正电极矩阵、负电极矩阵的端部设有接头),当直流高压电源系统的直流电源升压到一定程度后对空气放电产生正电荷209、负电荷210。正电极矩阵206、负电极矩阵207、第一接地电极矩阵205和第二接地电极矩阵204呈纵向相对设置并皆固定安装于所述发射筒3内,正电极矩阵206和负电极矩阵207位于第一接地电极矩阵205和第二接地电极矩阵204之间,正电极矩阵206和负电极矩阵207由绝缘子208隔开,第一接地电极矩阵205和第二接地电极矩阵204分别通过引出线接地。正负电极矩阵与接地电极矩阵之间有电压差,产生电晕放电。

[0028] 如图1、图2、图3、图4所示,上述的爆轰波发生装置1还具有空气压缩机107,空气压缩机107的出气口通过管路连接空气储罐108的进气口。空气压缩机107用于产生空气并传输至空气储罐108储存。上述的爆轰波发生装置1最好还具有阻火器111,阻火器111安装在连接点火室104的进气口与燃气储罐109的出气口的管路上并位于第二阀门110与点火室104之间,这样,输气即可燃气体(液化气)进入阻火器,阻火器通过管道输气到点火室。上述的正电极矩阵206、负电极矩阵207、第一接地电极矩阵205和第二接地电极矩阵204皆固定安装于所述发射筒3内的结构是,发射筒3的筒体上粗下细且横截面为长方形(或正方形),发射筒可以由钢板制成(或者由非金属板制成)。呈相对设置的正电极矩阵206、负电极矩阵207位于发射筒3内腔的(径向的)中部,正电极矩阵206的电极框、负电极矩阵207的电极框皆固定安装于发射筒3的前后内侧壁上,第一接地电极矩阵205的电极框和第二接地电极矩阵204的电极框皆固定安装于所述发射筒3的左右内侧壁上。上述的点火室104的外部侧壁

上具有多个散热片105,多个散热片最好呈均匀分布。上述的点火室104的出气口连接所述爆轰室101的进气口的结构是,点火室104的出气口与爆轰室101的进气口之间通过金属软管102及法兰接头连接。这样,爆轰室101的移动不会受限制;上述的燃气储罐109内装的可燃气体为液化石油气(液化石油气可以是气态液化石油气)。如图3所示,正电极矩阵206、负电极矩阵207、第一接地电极矩阵205和第二接地电极矩阵204的结构可以相同,皆为网状电极,材料为表面涂疏水剂的镀锌板金属网,绝缘子208采用尼龙材料,绝缘子设置为曲折网状结构以增加爬电距离。绝缘子208的前后两端可以与发射筒3的前后内侧壁固定连接,也可以与正电极矩阵206的电极框、负电极矩阵207的电极框固定连接。

[0029] 如图1、图2、图3、图4所示,在进行爆轰波发射时,通过调节爆轰室101与发射筒3的射向及射角,使发射筒3的出口对准要进行作业的位置。打开空气储罐108与点火机构100之间管路上的第一阀门106,空气进入点火机构的点火室104中,然后从点火室104进入爆轰室101内,打开燃气储罐109(燃气储罐也称作液化气罐)与点火机构之间管路上的第二阀门110,燃气储罐109内的液化气进入阻火器中,再进入点火机构的点火室104中,然后可燃气体(液化气)从点火室104进入爆轰室101内部。启动点火机构,打开给火花塞103供电的高压电路的控制开关113,火花塞103将其内部的可燃气体(液化气)点燃,火焰燃烧至爆轰室101的内部,从而将爆轰室101内部的可燃气体(液化气)与空气混合气体点燃。爆轰室101的内部产生爆燃,使其内部气压升高产生冲击波进入发射筒3的内部,从发射筒3的出气口喷出发射爆轰波C至大雾区域D,大雾区域D即作业目标区域(雾区)。正负电荷粒子发生装置产生的正负电荷通过爆轰波带到雾区使雾滴分别带上正、负电荷,从而达到快速消雾的目的。

实施例2:如图1、图2、图3、图4所示,本发明的基于爆轰波和正负电荷粒子联合使用的消雾方法,是使用上述实施例1的消雾装置系统,利用爆轰波产生冲击波和高温、高压气流,将正负电荷粒子扩散到雾区,首先高温气流蒸发一部分小雾滴,然后冲击波和正负电荷粒子引起大雾滴快速碰并和相互吸附变大降落到地面,达到快速消雾的目的。所述的消雾方法具体包括如下步骤:

S1、获取气象数据,判断气象数据是否满足消雾作业条件。

[0030] S2、根据风向风速以及雾的浓度和厚度,预设作业区域和高度。

[0031] S3、进行作业准备和地面测试运行,调整发射筒方位角和仰角(与爆轰室101连接的发射筒3根据雾区或作业目标区位置可以通过调节机构调整方位角和仰角),接通直流高压电源系统201,人员撤离现场。

[0032] S4、按照预设作业区域,先后开启爆轰波和正负电荷粒子发生装置进行消雾作业,即开启第一阀门106、第二阀门110、给火花塞供电的高压电路的控制开关113、正电极连接开关202、负电极连接开关203,利用爆轰波产生冲击波和高温、高压气流,将正负电荷粒子扩散到雾区,首先高温气流蒸发一部分小雾滴,然后冲击波和正负电荷粒子引起大雾滴快速碰并和相互吸附变大降落到地面,达到快速消雾的目的,地面监控中心(指挥中心)同步监测气象数据及能见度数据,并进行能见度趋势分析。

[0033] S5、依据上述能见度变化趋势,判断下一步作业时长,持续作业至能见度满足本次作业目标。

[0034] S6、对本次作业情况进行作业效果评估分析,并生成消雾作业记录。上述利用爆轰波产生冲击波,该爆轰波即冲击波在发射筒出口处的传播速度为600-1800m/s,可选用800-

1200m/s,本实施例中选用1000-1200m/s。对于所述的高温、高压气流,在发射筒出口处气流温度为2000-3000k,可选用2200-2500k,气压为0.8-2.0Mpa,可选用1.5-1.8Mpa。爆轰波的发生频率(即产生一次爆轰波持续时长)为6-8秒/次。产生一次爆轰波,第一阀门106的开启时间即在点火室104充空气的时间为4-5秒,选用5秒。第二阀门110的开启时间即在点火室104充可燃气体(液化气)的时间为5-6秒,选用6秒。可燃气体充气速率为0.5-0.9克/秒,选用0.7克/秒。点火室104内充空气的质量与充可燃气体的质量之比为(5-9):1,选用8:1或者7:1。充完可燃气体1-2秒(选用2秒)后再使给火花塞供电的高压电路的控制开关113开启。这样,可燃气体(液化气)的用量(充气量)为4.2克(通常为2.5-5.4克),充空气的质量为29.4克,两者质量之比为7:1,则空气的充气速率为5.88克/秒。上述步骤S1中,获取气象数据,判断气象数据是否满足消雾作业条件,具体包括:根据气象探测手段获取水平能见度数据,依据上述数据判断是否满足消雾作业条件;所述水平能见度小于1000m以下,满足消雾作业条件。本发明还可将冷云/暖云焰条燃烧产生的催化剂引入到发射筒内或引入到爆轰波、正负电荷粒子移动的路径上,爆轰波、正负电荷粒子和催化剂共同起作用,从而进行消雾(达到消雾的目的)。单台装置系统适用静稳天气条件下产生的大雾天气,平流雾需要多设几道防线,每道防线布设多台装置设备联合消雾作业,能取得明显消雾效果。

[0035] 本发明能将爆轰波和正、负电荷粒子两个独立的功能充分发挥出来,作用距离大和范围广。装置系统作用直线距离不低于1900m和覆盖范围不低于2.835平方公里的大雾区域(计算公式: $\pi r^2/4$,以发射筒底部为原点,以作用距离为半径的四分之一圆面积)。上述爆轰波发生装置1可设于空间体112内,空间体112可以为长方体形壳体。发射筒3的进气口伸入所述空间体112内与所述爆轰室101的出气口相连接。远程控制系统4本身为已有技术,远程控制系统4包括控制终端401(控制终端即电脑终端)、服务器402(监控中心)、安装于空间体112上的集中控制器A、安装于直流高压电源系统201的外壳上的集中控制器B以及节点控制器A₁、节点控制器A₂、节点控制器A₃、节点控制器B₁、节点控制器B₂。集中控制器A、集中控制器B内配备GPRS通讯模块和与节点控制器通讯的射频模块。节点控制器A₁、节点控制器A₂、节点控制器A₃与集中控制器A相连接,节点控制器B₁、节点控制器B₂与集中控制器B相连接,节点控制器A₁控制第一阀门106的启闭,节点控制器A₂控制第二阀门110的启闭,节点控制器A₃控制给火花塞供电的高压电路的控制开关113的启闭。节点控制器B₁控制正电极连接开关202的启闭,节点控制器B₂控制负电极连接开关203的启闭。远程控制系统,能在不低于1000m范围内通过控制终端(电脑终端)、服务器(监控中心)远程遥控消雾装置系统正常工作。

[0036] 本发明的消雾装置系统和方法能将爆轰波和正负电荷粒子两个独立的功能均发挥出来,作用距离大和范围广,可以用于大型活动保障,如机场、高速公路、港口和景点等消雾需求,具有可操作性强、成本低、消雾效果好等优点。

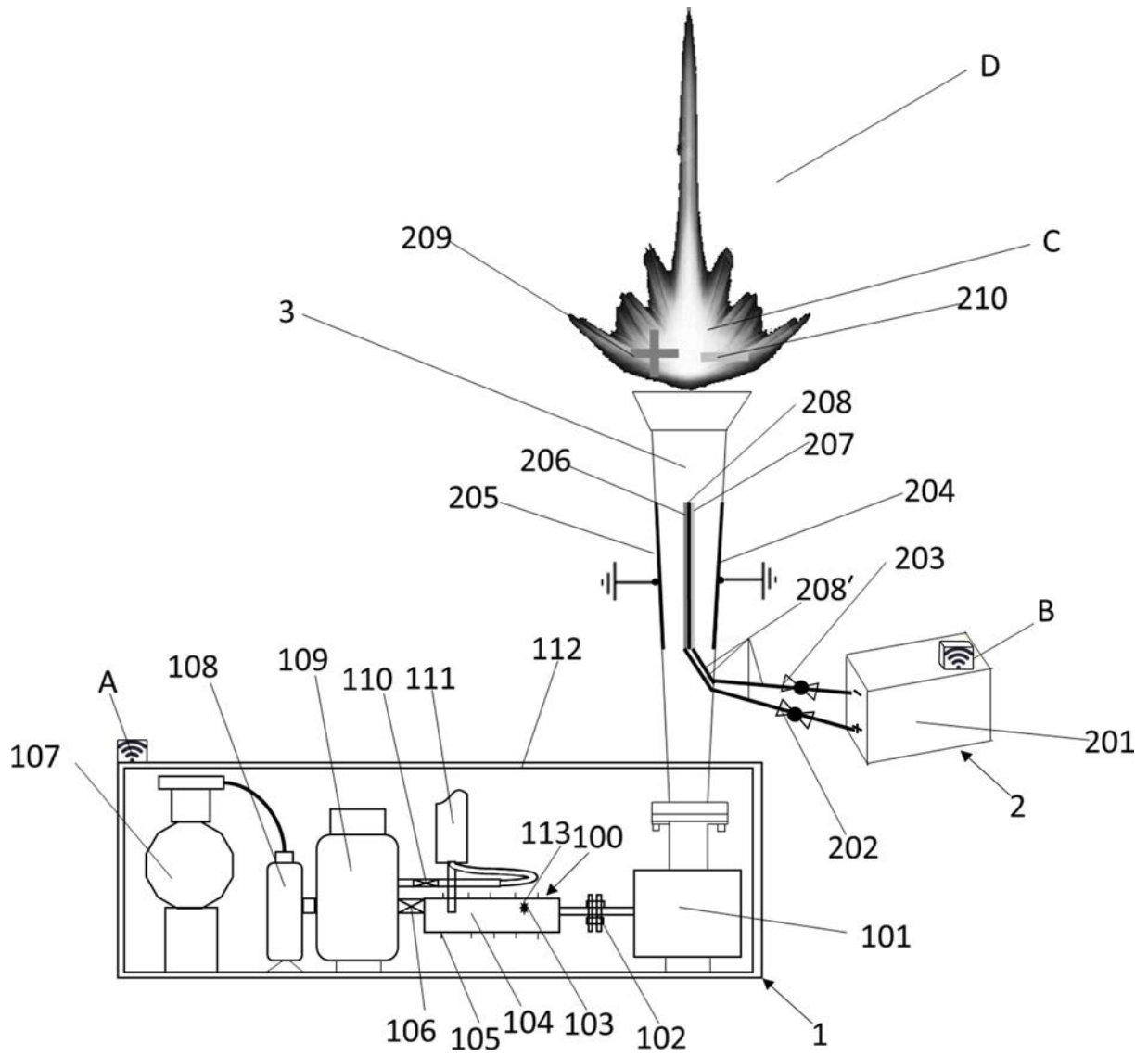


图1

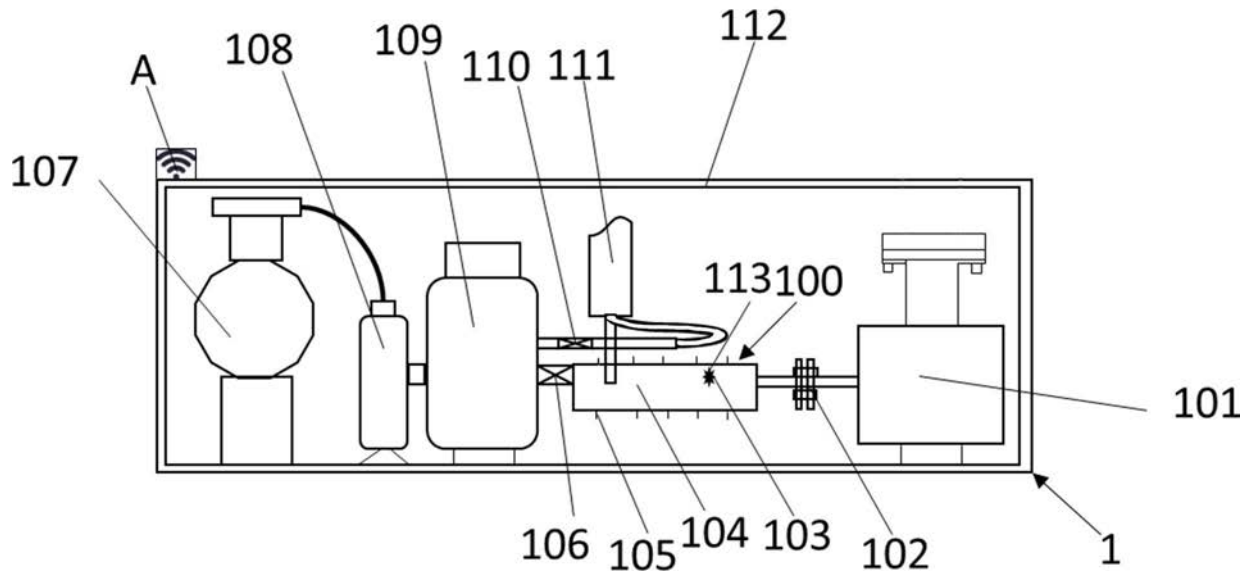


图2

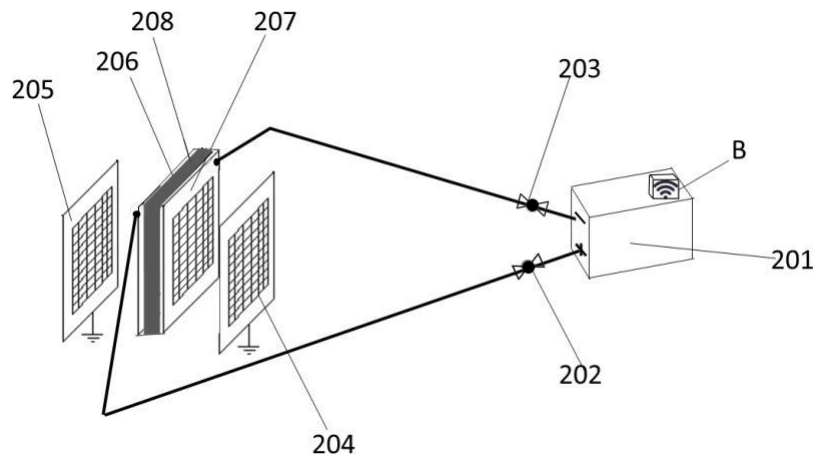


图3

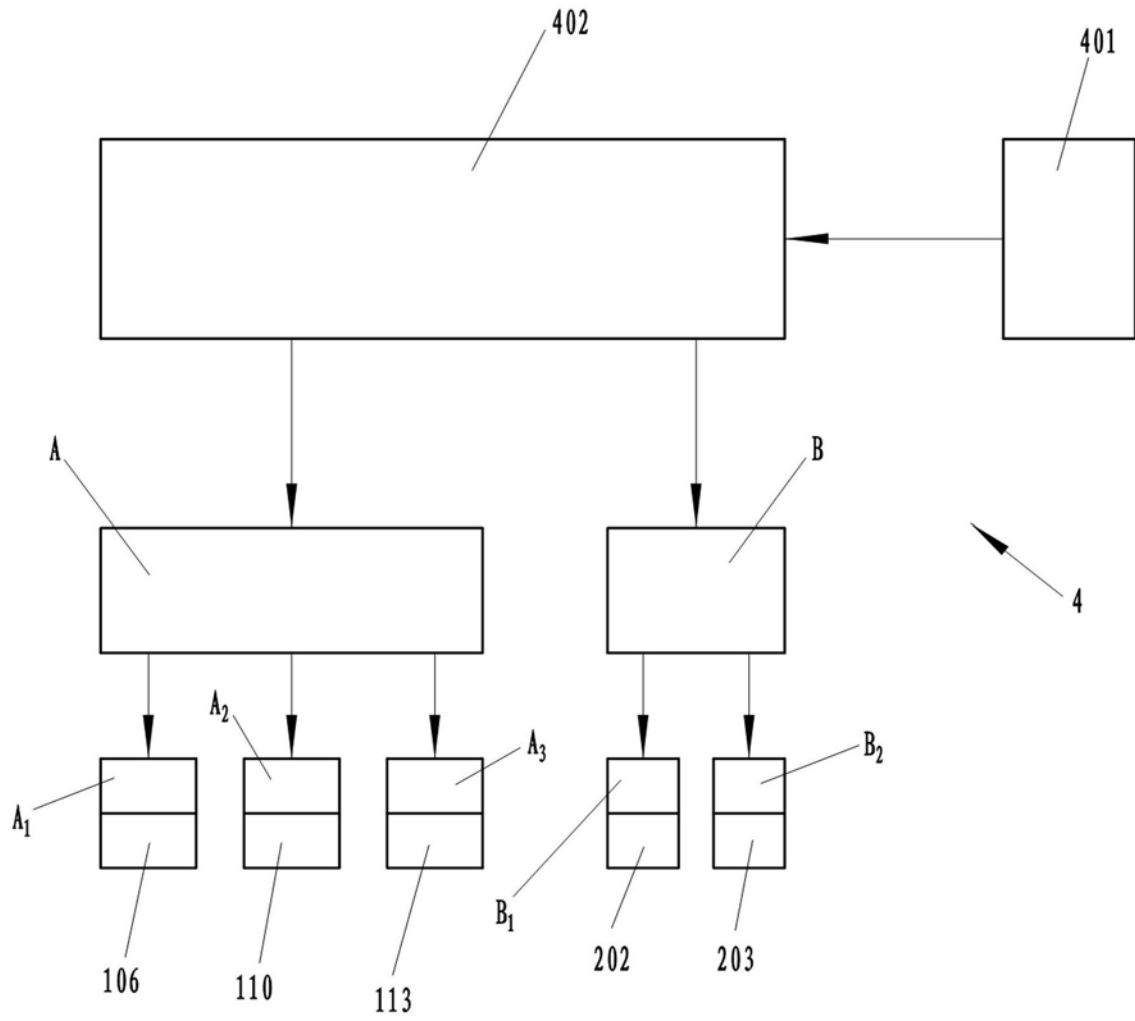


图4