



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116569773 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 11

(21) 申请号 202310731669.7

(22) 申请日 2023.06.20

(71) 申请人 陕西森佰测控技术有限公司
地址 710000 陕西省西安市西咸新区沣东
新城光华工业园内A区

(72) 发明人 姜正勇

(74) 专利代理机构 北京科家知识产权代理事务
所(普通合伙) 11427
专利代理师 赵莹子

(51) Int. Cl.

A01G 15/00 (2006.01)

F41A 27/22 (2006.01)

F41A 27/24 (2006.01)

F41B 15/00 (2006.01)

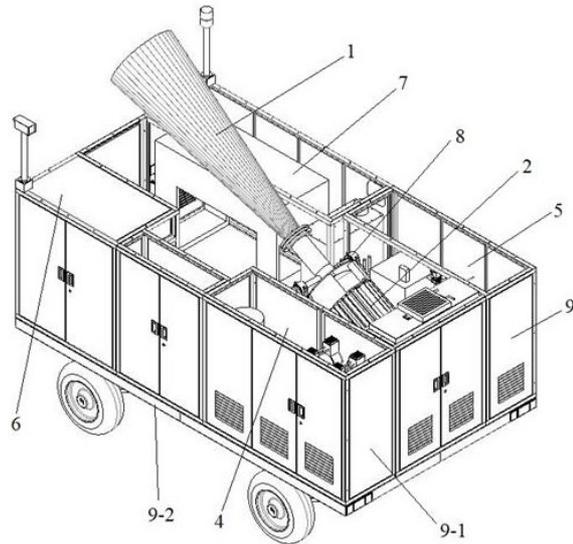
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

一种燃气爆轰式冲击波炮

(57) 摘要

本发明公开了一种燃气爆轰式冲击波炮,包括扩音或播撒组件、爆轰罐、点火组件、压缩空气组件、燃气组件、焰条燃烧室、供电装置、回转俯仰调节机构、拖车底盘和系统控制器,所述压缩空气组件、燃气组件、焰条燃烧室、供电装置、回转俯仰调节机构和系统控制器均安装于拖车底盘上,爆轰罐可调节安装于回转俯仰调节机构上,爆轰罐顶部贯通连接扩音或播撒组件,爆轰罐底部贯通连接点火组件,所述压缩空气组件和燃气组件分别连接点火组件,扩音或播撒组件包括扩音喇叭、烟气播撒管和加长炮管,焰条燃烧室连接烟气播撒管,所述系统控制器分别与点火组件、压缩空气组件、燃气组件、焰条燃烧室、供电装置和回转俯仰调节机构电连接。



1. 一种燃气爆轰式冲击波炮,其特征在于:包括扩音或播撒组件(1)、爆轰罐(2)、点火组件(3)、压缩空气组件(4)、燃气组件(5)、焰条燃烧室(6)、供电装置(7)、回转俯仰调节机构(8)、拖车底盘(9)和系统控制器,所述压缩空气组件(4)、燃气组件(5)、焰条燃烧室(6)、供电装置(7)、回转俯仰调节机构(8)和系统控制器均安装于拖车底盘(9)上,爆轰罐(2)可调节安装于回转俯仰调节机构(8)上,爆轰罐(2)顶部贯通连接扩音或播撒组件(1),爆轰罐(2)底部贯通连接点火组件(3),所述压缩空气组件(4)和燃气组件(5)分别连接点火组件(3),所述扩音或播撒组件(1)包括扩音喇叭(1-1)、烟气播撒管(1-2)和加长炮管,焰条燃烧室(6)连接烟气播撒管(1-2),所述系统控制器分别与点火组件(3)、压缩空气组件(4)、燃气组件(5)、焰条燃烧室(6)、供电装置(7)和回转俯仰调节机构(8)电连接。

2. 根据权利要求1所述的一种燃气爆轰式冲击波炮,其特征在于:所述扩音或播撒组件(1)包括扩音喇叭(1-1)、烟气播撒管(1-2)和加长炮管,当爆轰罐(2)顶部贯通连接烟气播撒管(1-2)时,烟气播撒管(1-2)的烟气进口(1-2-1)与焰条燃烧室(6)的烟气输出端连接。

3. 根据权利要求1所述的一种燃气爆轰式冲击波炮,其特征在于:所述爆轰罐(2)由内罐体和外罐体套装组成,内罐体和外罐体之间通过散热翅片连接,爆轰罐(2)的内罐体底部贯通连接点火组件(3),爆轰罐(2)的内罐体顶部贯通连接扩音或播撒组件(1),所述爆轰罐(2)的外罐体可调节安装于回转俯仰调节机构(8)上。

4. 根据权利要求3所述的一种燃气爆轰式冲击波炮,其特征在于:所述点火组件(3)包括点火室(3-1)、火花塞(3-2)和点火器(3-3),点火室(3-1)位于爆轰罐(2)的内罐体下方,点火器(3-3)设置于点火室(3-1)外部,点火室(3-1)底部设有排水螺栓,火花塞(3-2)一端连接点火器(3-3),火花塞(3-2)另一端延伸至点火室(3-1)内,点火器(3-3)与系统控制器电连接。

5. 根据权利要求1所述的一种燃气爆轰式冲击波炮,其特征在于:所述压缩空气组件(4)包括空气阀组(4-1)、空气流量计(4-2)和压缩空气气源,压缩空气气源包括空气压缩机(4-3)、油水分离器(4-4)和储气罐(4-5),空气压缩机(4-3)连接油水分离器(4-4),油水分离器(4-4)连接储气罐(4-5),油水分离器(4-4)与储气罐(4-5)之间的空气管路上设置有压力变送器,所述储气罐(4-5)的输出端通过空气阀组(4-1)连接点火组件(3)的点火室(3-1),储气罐(4-5)与空气阀组(4-1)之间的管路上设置有空气流量计(4-2),所述空气阀组(4-1)由电磁阀、逆止阀和阻火器组成,电磁阀、逆止阀和阻火器依次设置在储气罐(4-5)与点火室(3-1)之间的管路上,所述空气阀组(4-1)、空气流量计(4-2)、空气压缩机(4-3)、油水分离器(4-4)和压力变送器分别与系统控制器电连接。

6. 根据权利要求1所述的一种燃气爆轰式冲击波炮,其特征在于:所述燃气组件(5)包括燃气阀组(5-1)、燃气流量计(5-2)和燃气气源,燃气气源包括集气罐(5-3)、燃气增压装置(5-4)和液化气储气罐(5-5),集气罐(5-3)连接燃气增压装置(5-4),燃气增压装置(5-4)连接液化气储气罐(5-5),燃气增压装置(5-4)和液化气储气罐(5-5)之间的管路上设置有燃气压力变送器,所述液化气储气罐(5-5)输出端通过燃气阀组(5-1)连接点火组件(3)的点火室(3-1),液化气储气罐(5-5)与燃气阀组(5-1)之间的管路上连接燃气流量计(5-2),所述燃气阀组(5-1)由燃气专用电磁阀、逆止阀和阻火器组成,燃气专用电磁阀、逆止阀和阻火器依次设置于液化气储气罐(5-5)与点火室(3-1)之间的管路上,所述燃气阀组(5-1)、燃气流量计(5-2)、燃气增压装置(5-4)和燃气压力变送器分别与系统控制器电连接。

7. 根据权利要求2所述的一种燃气爆轰式冲击波炮,其特征在于:所述焰条燃烧室(6)由炉体(6-1)、鼓风机(6-2)、刚玉管(6-3)、焰条点火控制器和烟气输送管,所述炉体(6-1)固定于拖车底盘(9)上,鼓风机(6-2)和焰条点火控制器设置于刚玉管(6-3)一侧,刚玉管(6-3)为多个,多个刚玉管(6-3)内均放置有焰条,烟气输送管一端连接炉体(6-1),烟气输送管另一端连接烟气播撒管(1-2)的烟气进口(1-2-1),鼓风机(6-2)和焰条点火控制器分别与系统控制器电连接。

8. 根据权利要求3所述的一种燃气爆轰式冲击波炮,其特征在于:所述回转俯仰调节机构(8)包括回转机构(8-1)和俯仰调节机构(8-2),回转机构(8-1)包括第一步进电机(8-1-1)、第一减速机(8-1-2)、回转盘(8-1-3)和底部支架(8-1-4),底部支架(8-1-4)固定于拖车底盘(9)上,回转盘(8-1-3)可转动安装于底部支架(8-1-4)上,第一步进电机(8-1-1)安装于底部支架(8-1-4)一侧,第一步进电机(8-1-1)动力输出端通过第一减速机(8-1-2)连接回转盘(8-1-3),所述俯仰调节机构(8-2)包括第二步进电机(8-2-1)、第二减速机(8-2-2)、推杆(8-2-3)、俯仰支架(8-2-4)、扇齿轮(8-2-5)和驱动齿轮(8-2-6),俯仰支架(8-2-4)固定于回转盘(8-1-3)顶部,俯仰支架(8-2-4)顶部安装有两个推杆(8-2-3),两个推杆(8-2-3)一端分别与爆轰罐(2)的外罐体顶部固定连接,推杆(8-2-3)另一端连接扇齿轮(8-2-5),所述第二步进电机(8-2-1)安装于俯仰支架(8-2-4)一侧,第二步进电机(8-2-1)与扇齿轮(8-2-5)设置于俯仰支架(8-2-4)同侧,第二步进电机(8-2-1)通过第二减速机(8-2-2)连接驱动齿轮(8-2-6),驱动齿轮(8-2-6)与扇齿轮(8-2-5)啮合,所述第一步进电机(8-1-1)和第二步进电机(8-2-1)分别与系统控制器电连接。

9. 根据权利要求1所述的一种燃气爆轰式冲击波炮,其特征在于:所述拖车底盘(9)包括箱体(9-1)、底架(9-2)和牵引杆(9-3),箱体(9-1)固定于底架(9-2)上,箱体(9-1)一侧设置有牵引杆(9-3),底架(9-2)底部设置回转盘体和底盘,所述底架(9-2)底部还设置有底盘举升装置。

10. 根据权利要求1所述的一种燃气爆轰式冲击波炮,其特征在于:所述燃气爆轰式冲击波炮还包括防雨机构、数字导航仪、现场监控装置、燃气泄漏检测和避雷装置,防雨机构、数字导航仪、现场监控装置、燃气泄漏检测和避雷装置分别与系统控制器电连接,所述系统控制器与现场遥控器和远程操控软件无线连接。

一种燃气爆轰式冲击波炮

技术领域

[0001] 本发明属于人工影响天气相关设备技术领域，具体涉及一种燃气爆轰式冲击波炮。

背景技术

[0002] 人工影响天气作业技术中，采用火箭或高炮进行增雨防雹是目前最常用的技术手段，除了火箭和高炮播撒的碘化银等增雨剂以外，火箭或高炮在高空产生的冲击波和声波对积云产生的冲击和扰动也是促使结核形成的极其重要的因素之一。但由于空域申请越来越难，火箭或高炮作业越来越受限，这给人工影响天气带来一定的困难。

[0003] 现有的冲击炮由于受到声波强度的限制，一般用于驱鸟、爆破山体和雪崩或坍塌受控等近距离作业，由于无法应用于增雨防雹等远距离作业，因此开发一种既高效，又环保的增雨防雹方案显得十分迫切和必要。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服上述现有技术的不足，提供了一种燃气爆轰式冲击波炮。

[0005] 为了解决技术问题，本发明的技术方案是：一种燃气爆轰式冲击波炮，包括扩音或播撒组件、爆轰罐、点火组件、压缩空气组件、燃气组件、焰条燃烧室、供电装置、回转俯仰调节机构、拖车底盘和系统控制器，所述压缩空气组件、燃气组件、焰条燃烧室、供电装置、回转俯仰调节机构和系统控制器均安装于拖车底盘上，爆轰罐可调节安装于回转俯仰调节机构上，爆轰罐顶部贯通连接扩音或播撒组件，爆轰罐底部贯通连接点火组件，所述压缩空气组件和燃气组件分别连接点火组件，所述扩音或播撒组件包括扩音喇叭、烟气播撒管和加长炮管，焰条燃烧室连接烟气播撒管，所述系统控制器分别与点火组件、压缩空气组件、燃气组件、焰条燃烧室、供电装置和回转俯仰调节机构电连接。

[0006] 优选的，所述扩音或播撒组件包括扩音喇叭、烟气播撒管和加长炮管，当爆轰罐顶部贯通连接烟气播撒管时，烟气播撒管的烟气进口与焰条燃烧室的烟气输出端连接。

[0007] 优选的，所述爆轰罐由内罐体和外罐体套装组成，内罐体和外罐体之间通过散热翅片连接，爆轰罐的内罐体底部贯通连接点火组件，爆轰罐的内罐体顶部贯通连接扩音或播撒组件，所述爆轰罐的外罐体可调节安装于回转俯仰调节机构上。

[0008] 优选的，所述点火组件包括点火室、火花塞和点火器，点火室位于爆轰罐的内罐体下方，点火器设置于点火室外部，点火室底部设有排水螺栓，火花塞一端连接点火器，火花塞另一端延伸至点火室内，点火器与系统控制器电连接。

[0009] 优选的，所述压缩空气组件包括空气阀组、空气流量计和压缩空气气源，压缩空气气源包括空气压缩机、油水分离器和储气罐，空气压缩机连接油水分离器，油水分离器连接储气罐，油水分离器与储气罐之间的空气管路上设置有压力变送器，所述储气罐的输出端通过空气阀组连接点火组件的点火室，储气罐与空气阀组之间的管路上设置有空气流量计，所述空气阀组由电磁阀、逆止阀和阻火器组成，电磁阀、逆止阀和阻火器依次设置在储

气罐与点火室之间的管路上,所述空气阀组、空气流量计、空气压缩机、油水分离器和压力变送器分别与系统控制器电连接。

[0010] 优选的,所述燃气组件包括燃气阀组、燃气流量计和燃气气源,燃气气源包括集气罐、燃气增压装置和液化气储气罐,集气罐连接燃气增压装置,燃气增压装置连接液化气储气罐,燃气增压装置和液化气储气罐之间的管路上设置有燃气压力变送器,所述液化气储气罐输出端通过燃气阀组连接点火组件的点火室,液化气储气罐与燃气阀组之间的管路上连接燃气流量计,所述燃气阀组由燃气专用电磁阀、逆止阀和阻火器组成,燃气专用电磁阀、逆止阀和阻火器依次设置于液化气储气罐与点火室之间的管路上,所述燃气阀组、燃气流量计、燃气增压装置和燃气压力变送器分别与系统控制器电连接。

[0011] 优选的,所述焰条燃烧室由炉体、鼓风机、刚玉管、焰条点火控制器和烟气输送管,所述炉体固定于拖车底盘上,鼓风机和焰条点火控制器设置于刚玉管一侧,刚玉管为多个,多个刚玉管内均放置有焰条,烟气输送管一端连接炉体,烟气输送管另一端连接烟气播撒管的烟气进口,鼓风机和焰条点火控制器分别与系统控制器电连接。

[0012] 优选的,所述回转俯仰调节机构包括回转机构和俯仰调节机构,回转机构包括第一步进电机、第一减速机、回转盘和底部支架,底部支架固定于拖车底盘上,回转盘可转动安装于底部支架上,第一步进电机安装于底部支架一侧,第一步进电机动力输出端通过第一减速机连接回转盘,所述俯仰调节机构包括第二步进电机、第二减速机、推杆、俯仰支架、扇齿轮和驱动齿轮,俯仰支架固定于回转盘顶部,俯仰支架顶部安装有两个推杆,两个推杆一端分别与爆轰罐的外罐体顶部固定连接,推杆另一端连接扇齿轮,所述第二步进电机安装于俯仰支架一侧,第二步进电机与扇齿轮设置于俯仰支架同侧,第二步进电机通过第二减速机连接驱动齿轮,驱动齿轮与扇齿轮啮合,所述第一步进电机和第二步进电机分别与系统控制器电连接。

[0013] 优选的,所述拖车底盘包括箱体、底架和牵引杆,箱体固定于底架上,箱体一侧设置有牵引杆,底架底部设置回转盘体和底盘,所述底架底部还设置有底盘举升装置。

[0014] 优选的,所述燃气爆轰式冲击波炮还包括防雨机构、数字导航仪、现场监控装置、燃气泄漏检测和避雷装置,防雨机构、数字导航仪、现场监控装置、燃气泄漏检测和避雷装置分别与系统控制器电连接,所述系统控制器与现场遥控器和远程操控软件无线连接。

[0015] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

(1) 本发明公开了一种燃气爆轰式冲击波炮,利用点火室完成压缩空气和燃气的搅拌点火,燃气混合气体在爆轰罐内燃烧后,会在瞬间产生大量高温高压气体,气体急剧膨胀产生的鸣爆音和冲击波经过能量聚集后从爆轰罐罐口向外扩散至扩音喇叭、烟气播撒管或加长炮管的进口,通过再次整形,加强后向前扩散,本发明利用燃气爆轰作为冲击波和声波产生的动力源,在地面能产生大于185dB强度的声波,到达云层可保留大于135dB强度的声波,等同于高炮作业,本发明可以解决通过声波进行增雨防雹作业的问题,具有准备时间短、作业效果稳定、作业成本低等诸多特点;

(2) 本发明爆轰罐底部贯通连接点火组件,点火组件包括点火室、火花塞和点火器,点火室一是完成压缩空气和燃气的搅拌,二是完成混合气点火,由于点火室容积较小,所需点火能量小,其爆炸极限更易掌握,容易保障点火的成功率,进而提高点火效率;

(3) 本发明燃气爆轰式冲击波炮具有增雨、增雪、防雹和除雾霾等多种功效,当燃

气爆轰式冲击波炮工作在增雨状态时,可将烟气播撒管装配至爆轰罐顶部,烟气播撒管连接焰条燃烧室,由燃气冲击波将烟气所含的催化剂送至云中,达到增雨的效果,当燃气爆轰式冲击波炮工作在防雹状态时,可将加长炮管装配至爆轰罐顶部,此时冲击距离远,能量集中,由燃气冲击波将积云形成冰雹提前下落,避免形成大冰雹,当燃气爆轰式冲击波炮工作在除雾霾状态时,可将扩音喇叭装配至爆轰罐顶部,扩大声波的扩散范围,达到除雾霾的效果;

(4) 本发明燃燃气爆轰式冲击波炮是运用冲击波对局部天气进行干扰的新型人影装备,通过不间断地对目标区域进行影响,破坏积云形成冰雹的自然气流结构,特别是强上升气流区的垂直结构,促使大量小冰雹(雹胚)在增大之前提前下落,融化为雨滴或小冰粒落到地面,从而达到增雨、增雪、防雹的作业效果;该炮还可以用于森林灭火、雪崩、山体落石、坍塌等灾害预防治理,利用该炮产生的冲击波,可远距离对着火点进行爆轰,使其瞬间熄灭,还可以远距离无接触使雪崩或坍塌受控发生,消除其发生的不确定性,进而达到治理的目的。

附图说明

[0016] 图1为本发明一种燃气爆轰式冲击波炮的立体结构示意图;
图2为本发明一种燃气爆轰式冲击波炮的俯视结构示意图;
图3为本发明一种燃气爆轰式冲击波炮的回转俯仰调节机构结构示意图;
图4为本发明一种燃气爆轰式冲击波炮的烟气播撒管结构示意图;
图5为本发明一种燃气爆轰式冲击波炮的工作原理框图。

[0017] 附图标记说明:

1、扩音或播撒组件,2、爆轰罐,3、点火组件,4、压缩空气组件,5、燃气组件,6、焰条燃烧室,7、供电装置,8、回转俯仰调节机构,9、拖车底盘;

1-1、扩音喇叭,1-2、烟气播撒管;

1-2-1、烟气进口;

3-1、点火室,3-2、火花塞,3-3、点火器;

4-1、空气阀组,4-2、空气流量计,4-3、空气压缩机,4-4、油水分离器,4-5、储气罐;

5-1、燃气阀组,5-2、燃气流量计,5-3、集气罐,5-4、燃气增压装置,5-5、液化气储气罐;

6-1、炉体,6-2、鼓风机,6-3、刚玉管;

8-1、回转机构,8-2、俯仰调节机构;

8-1-1、第一步进电机,8-1-2、第一减速机,8-1-3、回转盘,8-1-4、底部支架;

8-2-1、第二步进电机,8-2-2、第二减速机,8-2-3、推杆,8-2-4、俯仰支架,8-2-5、扇齿轮,8-2-6、驱动齿轮;

9-1、箱体,9-2、底架,9-3、牵引杆。

具体实施方式

[0018] 下面结合实施例描述本发明具体实施方式:

需要说明的是,本说明书所示意的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭

示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容能涵盖的范围内。

[0019] 实施例1

如图1~5所示,本发明公开了一种燃气爆轰式冲击波炮,包括扩音或播撒组件1、爆轰罐2、点火组件3、压缩空气组件4、燃气组件5、焰条燃烧室6、供电装置7、回转俯仰调节机构8、拖车底盘9和系统控制器,所述压缩空气组件4、燃气组件5、焰条燃烧室6、供电装置7、回转俯仰调节机构8和系统控制器均安装于拖车底盘9上,爆轰罐2可调节安装于回转俯仰调节机构8上,爆轰罐2顶部贯通连接扩音或播撒组件1,爆轰罐2底部贯通连接点火组件3,所述压缩空气组件4和燃气组件5分别连接点火组件3,所述扩音或播撒组件1包括扩音喇叭1-1、烟气播撒管1-2和加长炮管,焰条燃烧室6连接烟气播撒管1-2,所述系统控制器分别与点火组件3、压缩空气组件4、燃气组件5、焰条燃烧室6、供电装置7和回转俯仰调节机构8电连接。

[0020] 实施例2

如图1、4所示,优选的,所述扩音或播撒组件1包括扩音喇叭1-1、烟气播撒管1-2和加长炮管,当爆轰罐2顶部贯通连接烟气播撒管1-2时,烟气播撒管1-2的烟气进口1-2-1与焰条燃烧室6的烟气输出端连接。

[0021] 本发明在爆轰罐2出口处设有300cm长的直炮管,炮管端头设有法兰。根据用途不同,可分别连接扩音喇叭1-1或烟气播撒管1-2。消除雾霾时,要求冲击距离短,范围大,此时可以安装双曲线扩音喇叭,扩大声波的扩散范围。增雨防雹时,可安装烟气播撒头或加长炮管,此时冲击距离远,能量集中。安装烟气播撒管1-2后,就可以在冲击气流中混入含有催化剂的烟气,增强作业效果。定点冲击时,安装加长炮管即可。加长炮管、双曲线扩音喇叭和烟气播撒头作为互换件,随设备一比一配置,存放在车载工具箱中。

[0022] 如图1、2所示,优选的,所述焰条燃烧室6由炉体6-1、鼓风机6-2、刚玉管6-3、焰条点火控制器和烟气输送管,所述炉体6-1固定于拖车底盘9上,鼓风机6-2和焰条点火控制器设置于刚玉管6-3一侧,刚玉管6-3为多个,多个刚玉管6-3内均放置有焰条,烟气输送管一端连接炉体6-1,烟气输送管另一端连接烟气播撒管1-2的烟气进口1-2-1,鼓风机6-2和焰条点火控制器分别与系统控制器电连接。

[0023] 所述焰条燃烧室6采用小型化的烟炉,可装载24根地面焰条,由鼓风机、焰条点火控制器、刚玉管、炉体和烟气输送管组成,当燃气爆轰式冲击波炮工作在增雨状态时,可将烟气播撒管1-2装配至爆轰罐2顶部,由燃气冲击波将烟气所含的催化剂送至云中,鼓风机用于增加焰条燃烧室中的压力,使烟气流向烟气播撒头,焰条点火控制器用于焰条的检测和点火,刚玉管用于焰条燃烧时的隔热和防护,烟气输送管用于将焰条燃烧产生的烟气输送至烟气播撒管1-2中。

[0024] 实施例3

如图1~2所示,优选的,所述爆轰罐2由内罐体和外罐体套装组成,内罐体和外罐体之间通过散热翅片连接,爆轰罐2的内罐体底部贯通连接点火组件3,爆轰罐2的内罐体顶部贯通连接扩音或播撒组件1,所述爆轰罐2的外罐体可调节安装于回转俯仰调节机构8上。

[0025] 所述爆轰罐是冲击波和声波产生的动力源,由高强度合金钢制做,燃气混合气体

在爆轰罐内燃烧后,会在瞬间产生大量高温高压气体,气体急剧膨胀产生的鸣爆音和冲击波经过能量聚集后从爆轰罐罐口向外扩散至扩音喇叭的进口,通过再次整形,加强后向前扩散。爆轰罐罐壁上设有散热翅片、温度和压力传感器,可以对罐体温度和爆轰瞬间产生的压力进行监测。

[0026] 如图2、5所示,优选的,所述点火组件3包括点火室3-1、火花塞3-2和点火器3-3,点火室3-1位于爆轰罐2的内罐体下方,点火器3-3设置于点火室3-1外部,点火室3-1底部设有排水螺栓,火花塞3-2一端连接点火器3-3,火花塞3-2另一端延伸至点火室3-1内,点火器3-3与系统控制器电连接。

[0027] 所述点火室3-1位于爆轰罐下方,其主要作用一是完成压缩空气和燃气的搅拌,二是完成混合气点火,由于点火室容积较小,所需点火能量小,其爆炸极限更易掌握,容易保障点火的成功率,进而提高点火效率。点火室底部设有排水螺栓,用于排除作业时进入罐内的雨水。

[0028] 所述火花塞3-2采用车规铂金火花塞,是混合气体点火系统的重要元件,由点火器产生的高压电通过火花塞引入点火室,在火花塞的电极间隙产生火花,从而点燃点火室中的可燃混合气体。

[0029] 所述点火器3-3由点火控制器和高压线圈组成,混合燃气需要点火时,根据系统控制器给定的最佳点火时间和通电时间,控制点火线圈初级电路的导通和截止;低压直流电经过点火线圈通断变换后升压至足够的高压供给火花塞用于产生火花。

[0030] 实施例4

如图2、5所示,优选的,所述压缩空气组件4包括空气阀组4-1、空气流量计4-2和压缩空气气源,压缩空气气源包括空气压缩机4-3、油水分离器4-4和储气罐4-5,空气压缩机4-3连接油水分离器4-4,油水分离器4-4连接储气罐4-5,油水分离器4-4与储气罐4-5之间的空气管路上设置有压力变送器,所述储气罐4-5的输出端通过空气阀组4-1连接点火组件3的点火室3-1,储气罐4-5与空气阀组4-1之间的管路上设置有空气流量计4-2,所述空气阀组4-1由电磁阀、逆止阀和阻火器组成,电磁阀、逆止阀和阻火器依次设置在储气罐4-5与点火室3-1之间的管路上,所述空气阀组4-1、空气流量计4-2、空气压缩机4-3、油水分离器4-4和压力变送器分别与系统控制器电连接。

[0031] 所述空气阀组4-1电磁阀、逆止阀和阻火器组成,电磁阀用于控制向爆轰罐内充压缩空气的充气量,逆止阀用防止爆轰瞬间产生的高温高压气体或空气回路输出的压缩空气回流至压缩空气管路,发生危险,阻火器用于防止爆轰罐的产生的火焰窜至压缩空气回路。

[0032] 所述空气流量计4-2采用涡街式流量计,具有启动压力小,计量精确的特点。空气流量计用于计量向爆轰罐内充压缩空气的充气量,通过精确计量充气量,系统控制器可以精确控制混合气体的爆炸极限,进而控制爆轰瞬间的响度和冲击力,避免作业效果因环境、温度变化受到影响,达到一致可控的效果。

[0033] 所述压缩空气气源包括空气压缩机4-3、油水分离器4-4和储气罐4-5,由于常压空气的含氧量限制,混合气体很难发生爆轰。所以采用空气压缩机4-3现场制备的方法来生产压缩空气,空气压缩机采用新型无油式空气压缩机,具有节约能源、维护简单,产气量大的特点;油水分离器用于滤除压缩空气中的水气和油气;储气罐用于存储经过过滤的干燥压缩空气;压力变送用于采集压缩空气的压力。本发明中压缩空气还要为底盘举升装置提供

气体动力。

[0034] 实施例5

如图2、5所示,优选的,所述燃气组件5包括燃气阀组5-1、燃气流量计5-2和燃气气源,燃气气源包括集气罐5-3、燃气增压装置5-4和液化气储气罐5-5,集气罐5-3连接燃气增压装置5-4,燃气增压装置5-4连接液化气储气罐5-5,燃气增压装置5-4和液化气储气罐5-5之间的管路上设置有燃气压力变送器,所述液化气储气罐5-5输出端通过燃气阀组5-1连接点火组件3的点火室3-1,液化气储气罐5-5与燃气阀组5-1之间的管路上连接燃气流量计5-2,所述燃气阀组5-1由燃气专用电磁阀、逆止阀和阻火器组成,燃气专用电磁阀、逆止阀和阻火器依次设置于液化气储气罐5-5与点火室3-1之间的管路上,所述燃气阀组5-1、燃气流量计5-2、燃气增压装置5-4和燃气压力变送器分别与系统控制器电连接。

[0035] 所述燃气阀组5-1由燃气专用电磁阀、逆止阀和阻火器组成,燃气专用电磁阀用于控制向爆轰罐内充燃气的充气量;逆止阀用防止爆轰瞬间产生的高温高压气体或燃气回路输出的燃气回流至燃气管路,发生危险;阻火器用于防止爆轰罐的产生的火焰窜至燃气回路。

[0036] 所述燃气流量计5-2也采用涡街式流量计,用于计量向爆轰罐内充燃气的充气量。通过精确计量充气量,系统控制器可以精确控制混合气体的爆炸极限,进而控制爆轰瞬间的响度和冲击力,避免作业效果因环境、温度变化受到影响,达到一致可控的效果。

[0037] 所述集气罐5-3用于收集各高原气罐输出的燃气,燃气增压装置5-4用于增加燃气管路的压力,提高充气效率,燃气压力变送器用于采集燃气管路的压力。

[0038] 实施例6

如图3所示,优选的,所述回转俯仰调节机构8包括回转机构8-1和俯仰调节机构8-2,回转机构8-1包括第一步进电机8-1-1、第一减速机8-1-2、回转盘8-1-3和底部支架8-1-4,底部支架8-1-4固定于拖车底盘9上,回转盘8-1-3可转动安装于底部支架8-1-4上,第一步进电机8-1-1安装于底部支架8-1-4一侧,第一步进电机8-1-1动力输出端通过第一减速机8-1-2连接回转盘8-1-3,所述俯仰调节机构8-2包括第二步进电机8-2-1、第二减速机8-2-2、推杆8-2-3、俯仰支架8-2-4、扇齿轮8-2-5和驱动齿轮8-2-6,俯仰支架8-2-4固定于回转盘8-1-3顶部,俯仰支架8-2-4顶部安装有两个推杆8-2-3,两个推杆8-2-3一端分别与爆轰罐2的外罐体顶部固定连接,推杆8-2-3另一端连接扇齿轮8-2-5,所述第二步进电机8-2-1安装于俯仰支架8-2-4一侧,第二步进电机8-2-1与扇齿轮8-2-5设置于俯仰支架8-2-4同侧,第二步进电机8-2-1通过第二减速机8-2-2连接驱动齿轮8-2-6,驱动齿轮8-2-6与扇齿轮8-2-5啮合,所述第一步进电机8-1-1和第二步进电机8-2-1分别与系统控制器电连接。

[0039] 所述回转机构8-1用于调节炮口的方位角,俯仰调节机构8-2用于调节炮口的俯仰角。

[0040] 实施例7

如图1所示,优选的,所述拖车底盘9包括箱体9-1、底架9-2和牵引杆9-3,箱体9-1固定于底架9-2上,箱体9-1一侧设置有牵引杆9-3,底架9-2底部设置回转盘体和底盘,所述底架9-2底部还设置有底盘举升装置。

[0041] 所述拖车底盘9是整个装置的承载机构,箱体9-1采用不锈钢板材材质制作,底架9-2采用槽钢制作。

[0042] 所述底盘举升装置由4只大推力空气作动筒、支撑脚、控制电磁阀和手动控制开关组成,使用压缩空气气源作为动力源。存放或作业时,系统可以自动接通举升装置气源,使用支撑脚直接支撑底盘,此时,底架9-2的轮胎处于离地状态。当同步支撑不能调平底架9-2时,还可以通过手动控制开关单独调节某一支撑脚伸出长度,进而达到调平底架9-2的目的。

[0043] 如图5所示,优选的,所述燃气爆轰式冲击波炮还包括防雨机构、数字导航仪、现场监控装置、燃气泄漏检测和避雷装置,防雨机构、数字导航仪、现场监控装置、燃气泄漏检测和避雷装置分别与系统控制器电连接,所述系统控制器与现场遥控器和远程操控软件无线连接。

[0044] 本发明爆轰罐2设置于拖车底盘9中央位置,不使用时可收纳于箱体9-1内。箱体9-1顶部设有可对开的防雨顶棚,作业时,防雨机构自动打开防雨顶棚,作业结束时则自动关闭相关顶棚。

[0045] 现场监控装置用于现场的气象数据采集和视频、声音响度的采集,可根据需要选装,所采集的视频或数据可以通过网络回传至指挥中心实时显示。

[0046] 所述供电装置7由发电机和后备电池组成。作业时,系统所需电力由发电机提供,用于向空压机、控制器等提供动力和后备电池充电。值守时,由后备电池向系统提供电力。发电机采用柴油式自启动发电机,具备远程控制接口。后备电池采用磷酸铁锂电池组,具有功率密度大,稳定性好的特点。

[0047] 避雷装置用于为设备提供避雷防护,防止因雷击引起设备损毁。

[0048] 所述系统控制器用于接收指挥中心下发的指令并执行,是系统控制的核心部件。系统控制具备WiFi、4G无线传输和北斗通讯模块接口,远程控制时通过4G或北斗短信传输指令和数据,现场遥控则采用WiFi接口。

[0049] 所述数字导航仪为数字陀螺仪,用于获取冲击炮的经度、纬度和高度信息,获取作业点的真北航向,测量炮口的航向角和姿态角,为远程控制建立GIS信息基础。

[0050] 现场遥控器用于现场近距离操控设备,采用具备触摸屏三防Pad,内置操控软件,通过WiFi与系统控制器通讯。

[0051] 远程操控软件用于远程操控设备,普通电脑即可运行,可通过4G或北斗短信与系统控制器通讯。

[0052] 本发明的工作原理如下:

如图1~5所示,本发明公开了一种燃气爆轰式冲击波炮,包括扩音或播撒组件1、爆轰罐2、点火组件3、压缩空气组件4、燃气组件5、焰条燃烧室6、供电装置7、回转俯仰调节机构8、拖车底盘9和系统控制器,回转俯仰调节机构8包括回转机构8-1和俯仰调节机构8-2,回转机构8-1用于调节炮口的方位角,俯仰调节机构8-2用于调节炮口的俯仰角,压缩空气组件4和燃气组件5的输出端均连接点火组件3的点火室3-1,点火室3-1与爆轰罐2贯通,爆轰罐2顶部贯通连接扩音或播撒组件1,利用点火室完成压缩空气和燃气的搅拌点火,燃气混合气体在爆轰罐内燃烧后,会在瞬间产生大量高温高压气体,气体急剧膨胀产生的鸣爆音和冲击波经过能量聚集后从爆轰罐罐口外扩散至扩音喇叭、烟气播撒管或加长炮管的进口,通过再次整形,加强后向前扩散,可以实现增雨防雹的作业。

[0053] 目前,高炮作业中,炮弹爆炸的声音强度约为134dB,如果在地面发射声波,在积雨

云层产生同样强度的声波,以大气温度0~20℃,距离5000米计算,则从声源到云层的衰减约为50dB,即地面声源需产生声强为184dB的声音即可达到与高炮爆炸的同等强度,如果能在地面产生184dB强度的声波,则可以解决声波作业的问题。

[0054] 经过实验验证,本发明燃气爆轰式冲击波炮在地面声源能产生声强是190dB左右,声波在到达5000米高空时声强还能保持在140dB左右,作业效果可等同于高炮作业。

[0055] 本发明公开了一种燃气爆轰式冲击波炮,利用点火室完成压缩空气和燃气的搅拌点火,燃气混合气体在爆轰罐内燃烧后,会在瞬间产生大量高温高压气体,气体急剧膨胀产生的鸣爆音和冲击波经过能量聚集后从爆轰罐罐口外扩散至扩音喇叭、烟气播撒管或加长炮管的进口,通过再次整形,加强后向前扩散,本发明利用燃气爆轰作为冲击波和声波产生的动力源,在地面能产生大于185dB强度的声波,到达云层可保留大于135dB强度的声波,等同于高炮作业,本发明可以解决通过声波进行增雨防雹作业的问题,具有准备时间短、作业效果稳定、作业成本低等诸多特点。

[0056] 本发明爆轰罐底部贯通连接点火组件,点火组件包括点火室、火花塞和点火器,点火室一是完成压缩空气和燃气的搅拌,二是完成混合气点火,由于点火室容积较小,所需点火能量小,其爆炸极限更易掌握,容易保障点火的成功率,进而提高点火效率。

[0057] 本发明燃气爆轰式冲击波炮具有增雨、增雪、防雹和除雾霾等多种功效,当燃气爆轰式冲击波炮工作在增雨状态时,可将烟气播撒管装配至爆轰罐顶部,烟气播撒管连接焰条燃烧室,由燃气冲击波将烟气所含的催化剂送至云中,达到增雨的效果,当燃气爆轰式冲击波炮工作在防雹状态时,可将加长炮管装配至爆轰罐顶部,此时冲击距离远,能量集中,由燃气冲击波将积云形成冰雹提前下落,避免形成大冰雹,当燃气爆轰式冲击波炮工作在除雾霾状态时,可将扩音喇叭装配至爆轰罐顶部,扩大声波的扩散范围,达到除雾霾的效果。

[0058] 本发明燃燃气爆轰式冲击波炮是运用冲击波对局部天气进行干扰的新型人影装备,通过不间断地对目标区域进行影响,破坏积云形成冰雹的自然气流结构,特别是强上升气流区的垂直结构,促使大量小冰雹(雹胚)在增大之前提前下落,融化为雨滴或小冰粒落到地面,从而达到增雨、增雪、防雹的作业效果;该炮还可以用于森林灭火、雪崩、山体落石、坍塌等灾害预防治理,利用该炮产生的冲击波,可远距离对着火点进行爆轰,使其瞬间熄灭,还可以远距离无接触使雪崩或坍塌受控发生,消除其发生的不确定性,进而达到治理的目的。

[0059] 上面对本发明优选实施方式作了详细说明,但是本发明不限于上述实施方式,在本领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下做出各种变化。

[0060] 不脱离本发明的构思和范围可以做出许多其他改变和改型。应当理解,本发明不限于特定的实施方式,本发明的范围由所附权利要求限定。

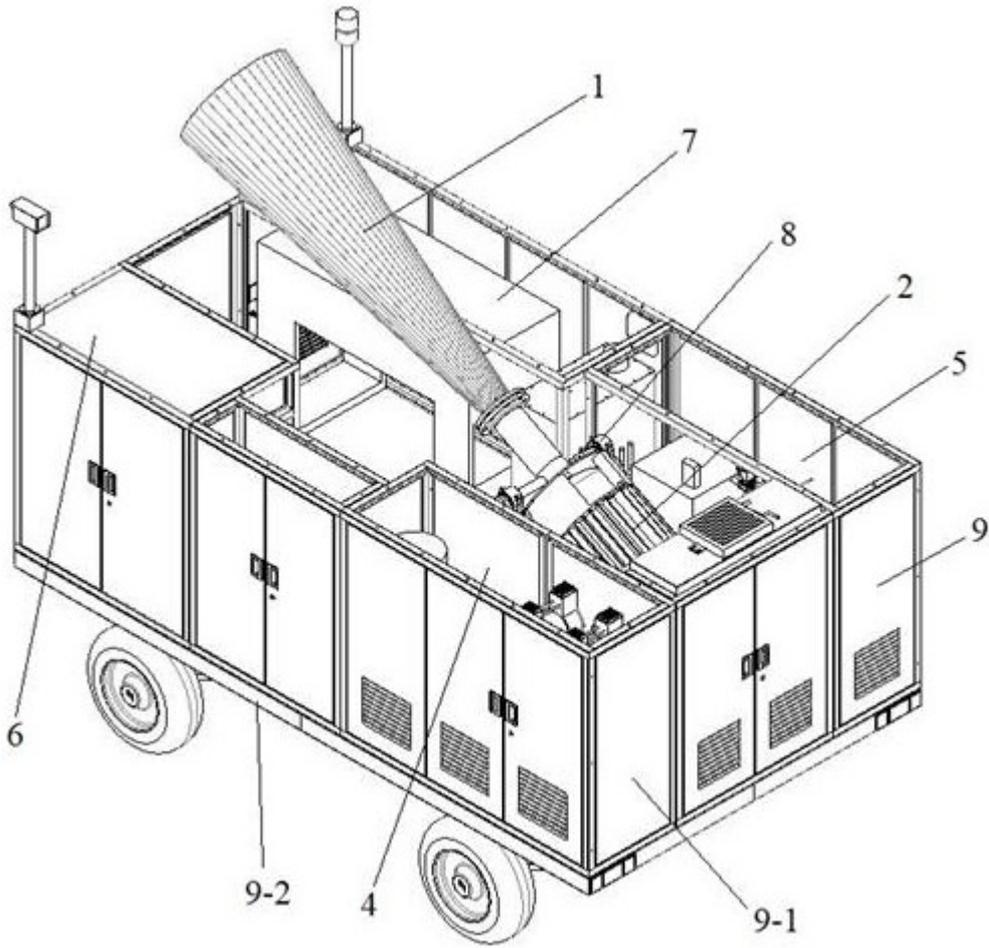


图1

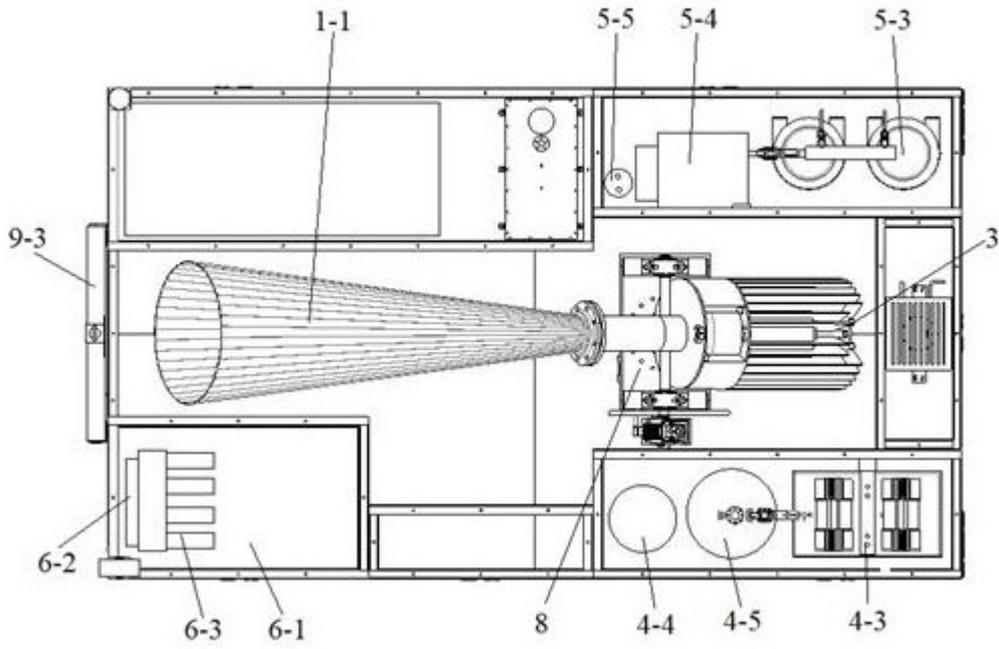


图2

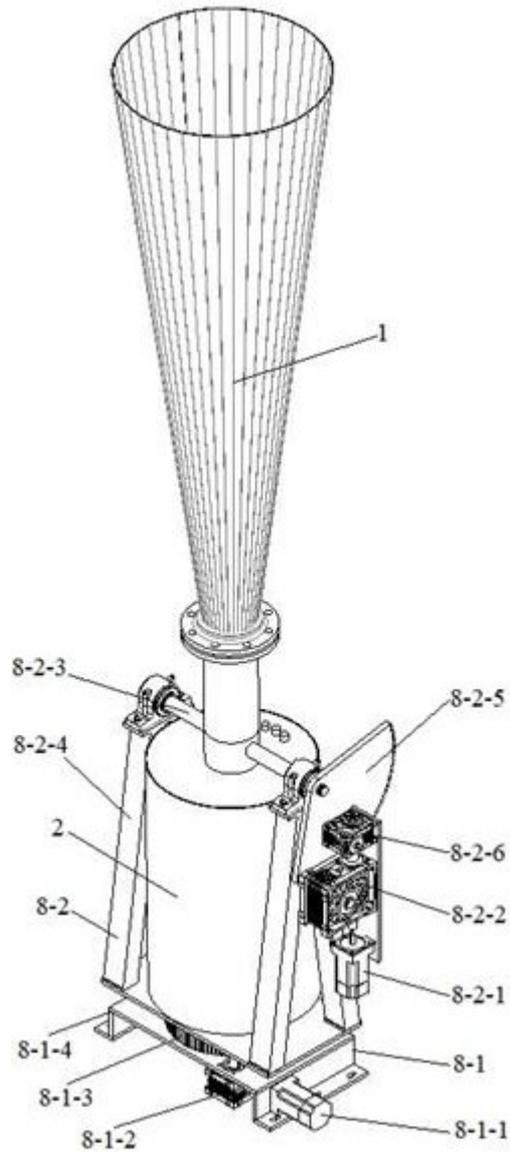


图3

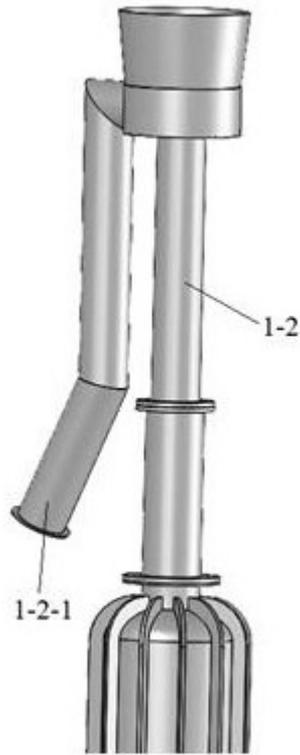


图4

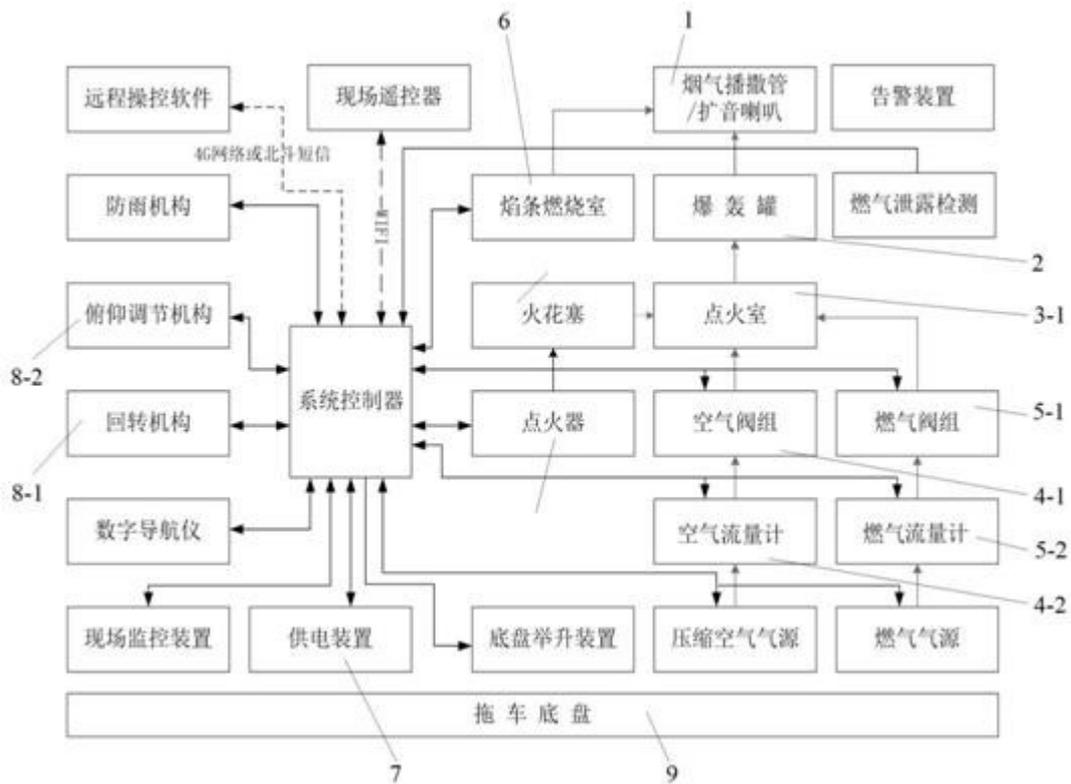


图5