



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108801079 A

(43)申请公布日 2018. 11. 13

(21)申请号 201810843750.3

(22)申请日 2018.07.27

(71)申请人 西安迈瑞智联信息技术有限公司
地址 710075 陕西省西安市高新区锦业路1号绿地中央广场领海AB座第2栋1单元8层10804室

(72)发明人 殷振国 李智明 胡鑫

(74)专利代理机构 北京弘权知识产权代理事务所(普通合伙) 11363
代理人 逯长明 许伟群

(51)Int.Cl.
F42B 12/46(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种防雹增雨火箭弹时序控制系统

(57)摘要

本申请提供一种防雹增雨火箭弹时序控制系统,包括控制模块,与控制模块连接的通信模块,计时模块,系统储能模块,点火单元,播撒单元和开伞单元,控制模块用于执行:控制点火储能模块、播撒储能模块、开伞储能模块进行充电,在充电完成后结束充电。接收到点火命令时,闭合点火触发模块开关,使点火储能模块放电。检测到发动机启动信号后,启动计时模块进行计时。接收到计时模块的播撒计时结束信号时,闭合播撒控制模块开关,播撒储能模块放电。接收到计时模块的开伞计时结束信号时,闭合开伞控制模块开关,使开伞储能模块放电。通过智能控制及电子回路点火的方式,实现火箭弹点火发射、播撒及开伞作业的电子智能控制,具有更高的安全可靠性的。



1. 一种防雹增雨火箭弹时序控制系统,其特征在于,包括控制模块,以及与所述控制模块连接的通信模块,计时模块,系统储能模块,点火单元,播撒单元和开伞单元,所述系统储能模块分别与所述计时模块、所述通信模块连接;

其中,所述点火单元用于利用点火储能模块向点火回路放电进行发动机点火作业,所述点火单元包括依次连接的点火储能模块、点火触发模块和点火回路;

所述播撒单元用于利用播撒储能模块向播撒回路放电进行播撒作业,所述播撒单元包括依次连接的播撒储能模块、播撒控制模块和播撒回路;

所述开伞单元用于利用开伞储能模块向开伞回路放电进行开伞作业,所述开伞单元包括依次连接的开伞储能模块、开伞控制模块和开伞回路;

所述控制模块用于执行如下操作:

控制所述点火储能模块、所述播撒储能模块、所述开伞储能模块进行充电,并在检测到充电完成后结束充电;接收到点火命令时,闭合点火触发模块开关,使点火储能模块放电;检测到发动机启动信号后,启动所述计时模块进行计时;当接收到所述计时模块的播撒计时结束信号时,闭合播撒控制模块开关,使播撒储能模块放电;当接收到所述计时模块的开伞计时结束信号时,闭合开伞控制模块开关,使开伞储能模块放电。

2. 根据权利要求1所述的一种防雹增雨火箭弹时序控制系统,其特征在于,所述系统还包括状态检测模块,用于在火箭弹准备发射阶段对所述系统进行状态检测和管理,所述状态检测模块与所述控制模块连接。

3. 根据权利要求2所述的一种防雹增雨火箭弹时序控制系统,其特征在于,所述控制模块还用于当检测到发动机启动信号后,控制停止对所述状态检测模块的供电。

4. 根据权利要求1所述的一种防雹增雨火箭弹时序控制系统,其特征在于,所述控制模块还用于当检测到发动机启动信号后,控制停止对所述通信模块的供电。

5. 根据权利要求1所述的一种防雹增雨火箭弹时序控制系统,其特征在于,所述点火储能模块与所述系统储能模块连接,所述播撒储能模块与所述开伞储能模块连接;

所述控制模块还用于:当点火储能模块放电点火作业结束后,检测到所述点火储能模块中仍有电量剩余,则将其输送给系统储能模块;

当播撒储能模块放电播撒作业结束后,检测到所述播撒储能模块中仍有电量剩余,则将其输送给开伞储能模块。

6. 根据权利要求1所述的一种防雹增雨火箭弹时序控制系统,其特征在于,所述点火储能模块、所述播撒储能模块和所述开伞储能模块为铝电解电容,其容量大于200 μ f。

一种防雷增雨火箭弹时序控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及人工影响天气作业技术领域,尤其涉及一种防雷增雨火箭弹时序控制系统。

背景技术

[0002] 我国幅员广阔,气候复杂,干旱、洪涝、冰雹等气象灾害在我国不同地区频繁发生,防雷增雨火箭弹作为人工影响天气的作业工具,对于防止冰雹灾害、增加降水、缓解干旱的威胁,起到了积极的作用。

[0003] 防雷增雨火箭弹其工作方式接收点火信号,发动机点火器点火,将推进剂点燃使火箭升空。同时将焰剂点火具和伞舱延期管点火,焰剂点火具即为延期引信点火具,药剂引信在规定的时间内燃烧后将焰剂点燃。焰剂燃烧结束时,延期管将开伞药点燃,将伞舱壳体打开,伞衣张开拖拽火箭弹残骸安全降落。通过设置对延期引信燃烧的长短,来满足增雨火箭弹的射程需求,进而实现适时适地播撒效果的目的。

[0004] 然而,由于药剂引信燃烧作用可靠性能水平较低,在使用或发射过程中存在燃烧速度不均匀,时差较大的缺点,且在发射及飞行过程中,易出现燃烧中断,造成瞎火等问题,而发生严重的伤亡事故,降低增雨火箭弹的安全可靠性。

发明内容

[0005] 本申请提供了一种防雷增雨火箭弹时序控制系统,以解决现有的防雷增雨火箭弹中,使用的药剂引信作用可靠性较低,易发生瞎火现象而造成哑弹伤亡事故,降低增雨火箭弹的安全可靠性的问题。

[0006] 一种防雷增雨火箭弹时序控制系统,包括控制模块,以及与所述控制模块连接的通信模块,计时模块,系统储能模块,点火单元,播撒单元和开伞单元,所述系统储能模块分别与所述计时模块、所述通信模块连接;

[0007] 其中,所述点火单元用于利用点火储能模块向点火回路放电进行发动机点火作业,所述点火单元包括依次连接的点火储能模块、点火触发模块和点火回路;

[0008] 所述播撒单元用于利用播撒储能模块向播撒回路放电进行播撒作业,所述播撒单元包括依次连接的播撒储能模块、播撒控制模块和播撒回路;

[0009] 所述开伞单元用于利用开伞储能模块向开伞回路放电进行开伞作业,所述开伞单元包括依次连接的开伞储能模块、开伞控制模块和开伞回路;

[0010] 所述控制模块用于执行如下操作:

[0011] 控制所述点火储能模块、所述播撒储能模块、所述开伞储能模块进行充电,并在检测到充电完成后结束充电;接收到点火命令时,闭合点火触发模块开关,使点火储能模块放电;检测到发动机启动信号后,启动所述计时模块进行计时;当接收到所述计时模块的播撒计时结束信号时,闭合播撒控制模块开关,使播撒储能模块放电;当接收到所述计时模块的开伞计时结束信号时,闭合开伞控制模块开关,使开伞储能模块放电。

[0012] 可选的,所述系统还包括状态检测模块,用于在火箭弹准备发射阶段对所述系统进行状态检测和管理,所述状态检测模块与所述控制模块连接。

[0013] 可选的,所述控制模块还用于当检测到发动机启动信号后,控制停止对所述状态检测模块的供电。

[0014] 可选的,所述控制模块还用于当检测到发动机启动信号后,控制停止对所述通信模块的供电。

[0015] 可选的,所述点火储能模块与所述系统储能模块连接,所述播撒储能模块与所述开伞储能模块连接;

[0016] 所述控制模块还用于:当点火储能模块放电点火作业结束后,检测到所述点火储能模块中仍有电量剩余,则将其输送给系统储能模块;

[0017] 当播撒储能模块放电播撒作业结束后,检测到所述播撒储能模块中仍有电量剩余,则将其输送给开伞储能模块。

[0018] 可选的,所述点火储能模块、所述播撒储能模块和所述开伞储能模块为铝电解电容,其容量大于200 μ f。

[0019] 本申请提供的技术方案包括以下有益技术效果:

[0020] 本申请提供一种防雹增雨火箭弹时序控制系统,以控制模块为核心,配合计时模块、点火单元、播撒单元及开伞单元,通过智能控制及电子回路点火的方式,实现了对火箭弹点火发射、播撒作业及开伞作业的电子智能控制。与现有技术相比,有效的降低了药剂燃烧中断机率及瞎火率,提高了防雹增雨火箭弹的安全可靠性。分别对系统工作、点火作业、播撒作业及开伞作业提供单独配置的储能模块,可避免由于能量分配不均而引起的播撒或开伞失败现象,保证了点火、播撒和开伞作业的可靠工作,提高了防雹增雨火箭弹作业的可靠性。同时对各储能模块的充放电电路电容电压进行实时的检测,可及时对短路、过压等异常做出控制处理,避免意外,有助于提高火箭弹的安全可靠性。另外,通过发射控制系统与控制单元间的通信设置,以对实施播撒的时机进行控制,可适时的根据作业现场的实际气象条件(如云层高度、厚度及其漂移速度、地面风速、风向等)设定播撒计时及开伞计时参数,达到适时适地播撒的目的,有效提高播撒作业的效果。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本申请的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 图1为本申请实施例提供的一种防雹增雨火箭弹时序控制系统的示意图。

具体实施方式

[0023] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本申请的实施例,并与说明书一起用于解释本申请的原理。

[0024] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 请参考附图1,该图示出了本申请实施例提供的一种防雹增雨火箭弹时序控制系统的示意图。

[0026] 本申请提供的一种防雹增雨火箭弹时序控制系统,适用于防雹增雨火箭弹,以控制火箭弹实现点火、播撒及开伞等功能。该时序控制系统包括控制模块,以及与控制模块连接的通信模块,计时模块,系统储能模块,点火单元,播撒单元和开伞单元。

[0027] 通信模块用于实现控制模块与火箭弹发射架上的发射控制系统通信,从而通过发射控制系统设置点火参数、计时模块的播撒计时以及开伞计时等参数。

[0028] 系统储能模块用于给除点火单元、播撒单元和开伞单元外的其他工作模块供电,如控制模块、通信模块和计时模块等,该系统储能模块分别与计时模块、通信模块连接。

[0029] 其中,该点火单元用于利用点火储能模块向点火回路放电进行发动机点火作业,点火单元包括依次连接的点火储能模块、点火触发模块和点火回路。当点火储能模块瞬间放电,可触发点火回路点火,将推进剂点燃,从而实现发动机的点火。

[0030] 播撒单元用于利用播撒储能模块向播撒回路放电进行播撒作业,播撒单元包括依次连接的播撒储能模块、播撒控制模块和播撒回路。播撒储能模块瞬间放电,可触发播撒回路点火,从而将催化剂点燃进行播撒作业。

[0031] 开伞单元用于利用开伞储能模块向开伞回路放电进行开伞作业,开伞单元包括依次连接的开伞储能模块、开伞控制模块和开伞回路。当开伞储能模块瞬间放电,可触发开伞回路点火,从而将开伞药点燃使开伞舱打开完成开伞作业。

[0032] 控制模块用于执行如下操作:

[0033] 控制点火储能模块、播撒储能模块、开伞储能模块进行充电,并在检测到充电完成后结束充电。在本申请中,该点火储能模块、播撒储能模块、开伞储能模块以及系统储能模块等储能模块均包括充电电路和放电电路,该控制模块分别与点火储能模块、播撒储能模块及开伞储能模块的充电电路及放电电路连接。

[0034] 防雹增雨火箭弹在发射前设置在火箭弹发射架上,可接受22V-36V范围内的直流电源给时序控制系统,在接收到充电命令后,控制模块可控制相对的充放电电路直接为点火储能模块、播撒储能模块和开伞储能模块进行充电。需要说明的是,系统储能模块在开始时即可进行储能工作,无需控制模块控制进行充电。在充电过程中,控制模块实时检测储能容量,当达到所需值时,控制充电电路停止充电。控制模块对各储能模块电容电压进行的实时监控,可不断检测储能电容电压,一旦发现短路、过压等任何异常情况,可及时关断充电回路并进行能量泄放,避免发生意外,提高火箭弹的安全可靠性。

[0035] 在本申请实施例中,充电电路设计的平均充电电流 $\geq 200\text{mA}$ (24V电压),在充电过程中,控制模块同步检测电容电压,当储能电容电压大于20V时,充电完成,停止充电,其充电时间小于1s。

[0036] 接收到点火命令时,闭合点火触发模块开关,使点火储能模块放电。控制模块与点火触发模块连接,控制模块接收到发射控制系统的点火命令时,可控制闭合点火触发模块开关,同时控制点火储能模块的放电电路进行瞬间放电,触发点火回路点火进行发动机的点火发射作业。

[0037] 检测到发动机启动信号后,启动所述计时模块进行计时。当控制模块检测到发动机启动的信号后,控制计时模块进行计时。在本申请实施例中,该发动机启动信号可通过两

种方式检测得到：一为检测发动机内两个接线柱是否被发动机内部的高温高压等离子气体导通；二是通过加速度传感器，利用火箭发动机工作时的加速度提供启动信号。对发动机点火状态的检测，有助于提高火箭弹发射的可靠性。

[0038] 当接收到计时模块的播撒计时结束信号时，闭合播撒控制模块开关，使播撒储能模块放电，控制模块与播撒控制模块连接。控制模块接收到计时模块的播撒计时结束信号，表明应进行播撒工作，则控制闭合播撒控制模块开关，同时控制播撒储能模块的放电电路瞬间放电，触发播撒回路点火，点燃播撒用催化剂，进行播撒作业。

[0039] 当接收到计时模块的开伞计时结束信号时，闭合开伞控制模块开关，使开伞储能模块放电，控制模块与开伞控制模块连接。控制模块接收到计时模块的开伞计时结束信号，表明播撒作业已完成应进行开伞作业，则控制闭合开伞控制模块开关，控制开伞储能模块的放电电路放电，触发开伞回路点火，点燃开伞药剂，打开伞舱，伞衣张开拖拽火箭弹残骸安全降落。

[0040] 在本发明实施例中，点火储能模块、播撒储能模块及开伞储能模块在进行功能作业时，其放电电路设计的平均放电电流不小于2A (24V-1.5V)，放电时间不大于10ms，并在放电过程中，控制模块同步检测电容的电压，判断放电是否成功。

[0041] 需要进行防雷增雨工作时，首先通过发射控制系统设置点火参数、播撒计时及开伞计时等参数。系统储能模块通过其充电电路进行充电，控制模块接收到充电命令后，控制相对的充电电路分别给点火储能模块、播撒储能模块及开伞储能模块进行充电，并在检测到充电完成后结束充电。在接收到点火命令时，控制模块控制闭合点火触发模块开关，控制点火储能模块的放电电路瞬间放电，触发点火回路点火，将推进剂点燃实现发动机的点火。

[0042] 检测到发动机启动信号后，控制器控制计时模块启动，当接收到播撒计时结束信号时，控制播撒模块开关闭合，控制播撒储能模块的放电电路瞬间放电，触发播撒回路点火，点燃催化剂进行播撒作业。当接收到开伞计时结束信号时，控制模块控制闭合开伞控制模块开关，控制开伞储能模块的放电电路瞬间放电，触发开伞回路点火，点燃开伞药剂，使伞舱打开，伞衣张开将火箭弹安全降落。

[0043] 该防雷增雨火箭弹时序控制系统，以控制模块为核心，配合计时模块、点火单元、播撒单元及开伞单元，通过智能控制及电子回路点火的方式，实现了对火箭弹点火发射、播撒作业及开伞作业的电子智能控制，与现有的通过药剂延期引信燃烧控制火箭弹各部分功能运转相比，有效的降低了药剂燃烧中断机率及瞎火率，具有更高的安全可靠。分别对系统工作、点火作业、播撒作业及开伞作业提供单独配置的储能模块，可避免由于能量分配不均而引起的播撒或开伞失败，保证了点火、播撒和开伞作业的可靠工作，提高了防雷增雨火箭弹作业的可靠性。

[0044] 另外，通过发射控制系统与控制模块间的通信设置，以对实施播撒的时机进行控制，可适时的根据作业现场的实际气象条件（如云层高度、厚度及其漂移速度、地面风速、风向等）设定播撒计时及开伞计时参数，达到适时适地播撒的目的，有效提高播撒作业的效果。

[0045] 可选的，该系统还包括状态检测模块，用于火箭弹准备发射阶段进行系统的状态检测和管理。该状态检测模块与控制模块连接，对处于发射准备阶段的控制系统的状态，如各储能模块的容量，点火单元、播撒单元、开伞单元的运作及参数设置等进行检测和管理，

以提高火箭弹的可靠性。

[0046] 可选的,控制模块还用于当检测到发动机启动信号后,控制停止对状态检测模块的供电。状态检测单元的功能主要是在火箭弹准备阶段进行系统的状态检测和管理,在控制系统执行命令进入发射飞行阶段后,控制模块控制停止对其进行供电,可有效降低能量消耗。

[0047] 可选的,控制模块还用于当检测到发动机启动信号后,控制停止对通信模块的供电。通信模块的作用是用于实现控制模块与发射控制系统间的交互通信。火箭弹发射后,其通信作用失效,控制模块可控制停止对其进行供电,以降低通信模块的能量消耗,达到低能耗的目的,合理的利用有限的能量,维持系统较长的工作时间。

[0048] 可选的,点火储能模块与系统储能模块连接,播撒储能模块与开伞储能模块连接。

[0049] 控制模块还用于:当点火储能模块放电点火作业结束后,检测到点火储能模块中仍有电量剩余,则将其输送给系统储能模块。当播撒储能模块放电播撒作业结束后,检测到播撒储能模块中仍有电量剩余,则将其输送给开伞储能模块。

[0050] 在点火储能模块放电点火结束后,控制模块检测到其仍有剩余能量,则控制将其输送给系统储能模块,给系统功能供电使用。在播撒储能模块放电进行播撒作业结束后,控制模块检测到其仍有剩余电量,则控制将其输送给开伞储能模块,供开伞点火使用。充分的利用储能模块中的能量,避免由于慢性漏电等原因,造成工作能量不足等问题,同时增加了开伞的输出能量,提高了开伞作业的可靠性,有助于提高火箭弹的安全可靠性。

[0051] 可选的,点火储能模块、播撒储能模块和开伞储能模块为铝电解电容,其容量大于 $200\mu\text{f}$ 。铝电解电容具有充电速度快、电压高、容量大、放电电流大的特点,可快速的完成充电。而当其容量大于 $200\mu\text{f}$ 时,能够满足输出的需求。

[0052] 本申请提供一种防雹增雨火箭弹时序控制系统,以控制模块为核心,配合计时模块、点火单元、播撒单元及开伞单元,通过智能控制及电子回路点火的方式,实现了对火箭弹点火发射、播撒作业及开伞作业的电子智能控制。与现有技术相比,有效的降低了药剂燃烧中断机率及瞎火率,提高了防雹增雨火箭弹的安全可靠性。分别对系统工作、点火作业、播撒作业及开伞作业提供单独配置的储能模块,可避免由于能量分配不均而引起的播撒或开伞失败现象,保证了点火、播撒和开伞作业的可靠工作,提高了防雹增雨火箭弹作业的可靠性。同时对各储能模块的充放电电路电容电压进行实时的检测,可及时对短路、过压等异常做出控制处理,避免意外,有助于提高火箭弹的安全可靠性。

[0053] 另外,通过发射控制系统与控制器的通信设置,以对实施播撒的时机进行控制,可适时的根据作业现场的实际气象条件(如云层高度、厚度及其漂移速度、地面风速、风向等)设定播撒计时及开伞计时参数,达到适时适地播撒的目的,有效提高播撒的效果。

[0054] 需要说明的是,诸如术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0055] 以上所述仅是本申请的具体实施方式,使本领域技术人员能够理解或实现本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的

一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

[0056] 应当理解的是,本申请并不局限于上面已经描述并在附图中示出的内容,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本申请的范围仅由所附的权利要求来限制。

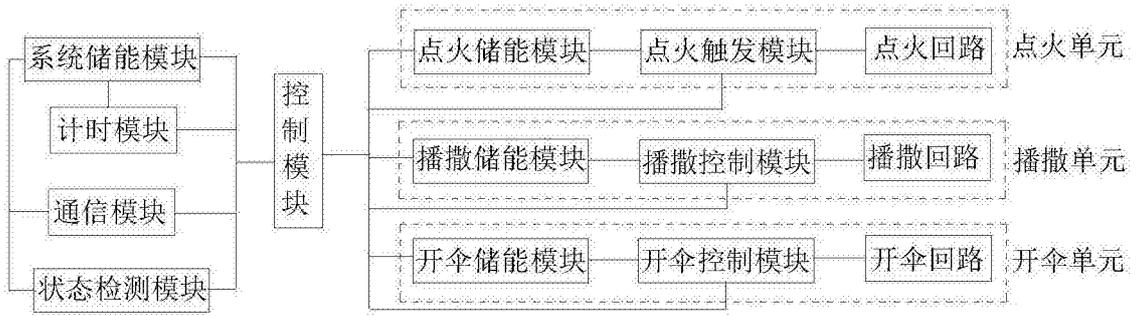


图1