(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117882602 A
(43)申请公布日 2024.04.16

(21)申请号 202410055427.5

(22)申请日 2024.01.15

(71)申请人 成都信息工程大学
地址 610000 四川省成都市西南航空港经济开发区学府路1段24号
申请人 中国气象局人工影响天气中心

(72)发明人 曾体贤 周旭 孙辉 刘其娅 史凌逸 车云飞

(74)专利代理机构 成都华复知识产权代理有限公司 51298
专利代理师 余鹏

(51)Int.Cl.
A01G 15/00(2006.01)
H05B 3/44(2006.01)

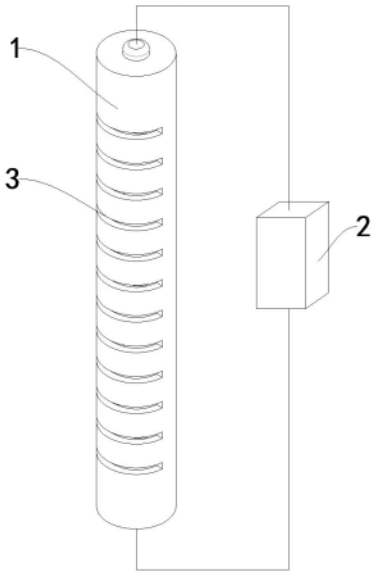
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种电热升华式冷云催化剂播撒装置

(57)摘要

本发明涉及人工降雨技术领域,尤其涉及一种电热升华式冷云催化剂播撒装置,该装置包括耐高温绝缘管、电热丝与电源。耐高温绝缘管外周面上开设有孔。电热丝位于所述耐高温绝缘管内,并沿所述耐高温绝缘管轴线延伸,所述电热丝的两端分别延伸至所述耐高温绝缘管外,所述电热丝外表面上涂覆冷云催化剂。电源与所述电热丝的两端电连接,利用电加热的方式,在云层中,充分加热包覆于电热丝表面的冷云催化剂,使得冷云催化剂快速升华形成气溶胶分散于云层中,形成人工冰核。本发明采用电加热方式,可在低氧低温环境中充分加热升华冷云催化剂,热稳定性好,且在播撒作业中无明火,安全性高。



CN 117882602 A

1.一种电热升华式冷云催化剂播撒装置,其特征在于,包括:

耐高温绝缘管,外周面上开设有孔;

电热丝,位于所述耐高温绝缘管内,并沿所述耐高温绝缘管轴线延伸,所述电热丝的两端分别延伸至所述耐高温绝缘管外,所述电热丝外表面上涂覆冷云催化剂;

电源,与所述电热丝的两端电连接。

2.根据权利要求1所述的一种电热升华式冷云催化剂播撒装置,其特征在于,所述电源的电压为10V至100V。

3.根据权利要求1所述的一种电热升华式冷云催化剂播撒装置,其特征在于,所述电热丝为铁铬铝合金、镍铬合金、钨钼合金或钨。

4.根据权利要求3所述的一种电热升华式冷云催化剂播撒装置,其特征在于,所述电热丝的直径为0.8mm-1mm,长度为1-2m。

5.根据权利要求1所述的一种电热升华式冷云催化剂播撒装置,其特征在于,所述耐高温绝缘管的管径为10-12mm,长度为8-10cm。

6.根据权利要求1-5中任一项所述的一种电热升华式冷云催化剂播撒装置,其特征在于,所述耐高温绝缘管为石英管、刚玉陶瓷管、氧化锆陶瓷管或氮化硅陶瓷管。

一种电热升华式冷云催化剂播撒装置

技术领域

[0001] 本发明涉及人工降雨设备技术领域,尤其涉及一种电热升华式冷云催化剂播撒装置。

背景技术

[0002] 人工影响天气作业中广泛使用火箭和机载播撒装置来实现播云催化作业,而适应于该播撒方式的催化剂主要是含碘化银的焰剂或焰条。播散过程中,焰剂和焰条可以通过飞机机载燃烧,也可由火箭携带到空中燃烧。不同作业方式对焰剂的技术形态、材料配方和播散装置的设计要求不同。因此,设计不同的播散装置以适应不同人影作业的需求是非常有必要的。

[0003] 目前,飞机、发射架、地面燃烧播撒炉、机载播撒装置、火箭弹、高炮弹、烟条和焰弹是人工影响天气作业的主要装备。飞机的机动性强,可直接将催化剂播入云中预定部位,播撒均匀,覆盖范围广,是云内播撒的最佳平台。利用飞机携带并播撒有效成份为碘化银催化剂的方式,是实施大规模人工增雨较为有效的手段。但是,飞机作业高度较高,处于低氧、低温、低压、高湿的环境中,对播撒装置的要求较高。当前,飞机播撒催化剂所使用的机载焰条主要依赖于火攻品燃烧的方式进行催化剂播撒,其在焰条的密封性,点火方式,燃烧的充分性,燃烧明火消除等一系列问题上,面临较大的挑战。尤其是焰条燃烧的过程中,为了保证碘化银在高空云层中充分升华分散,在其焰条辅料中加入大量的助燃剂和爆炸物,导致机载焰条在生产、运输和存储过程中存在一定的隐患,特别是焰条在飞机上进行燃烧播撒时,反应剧烈,且带有较大的明火,这不仅对飞机安全性造成较大的威胁,还对环境的污染造成一定影响。同时,大量的辅料导致单根机载焰条焰条质量较大,机载数量有限。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明的目的在于提供一种电热升华式冷云催化剂播撒装置。利用电加热的方式,在云层中,充分加热包覆于电热丝表面的冷云催化剂,使得冷云催化剂快速升华形成气溶胶分散于云层中。本发明采用电加热方式,可在低氧环境中充分加热升华冷云催化剂,热稳定性好,有效避免明火导致的危险。

[0005] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0006] 本申请实施例提供一种电热升华式冷云催化剂播撒装置,包括耐高温绝缘管、电热丝和电源。耐高温绝缘管外周面上开设有孔。电热丝位于所述耐高温绝缘管内,并沿所述耐高温绝缘管轴线延伸,所述电热丝的两端分别延伸至所述耐高温绝缘管外,所述电热丝外表面上涂覆冷云催化剂。电源与所述电热丝的两端电连接。

[0007] 进一步地,所述电源的电压为10V至100V。

[0008] 进一步地,所述电热丝为铁铬铝合金、镍铬合金、钨钼合金或钨。

[0009] 进一步地,所述电热丝的直径为0.8mm-1mm,长度为1-2m。

[0010] 进一步地,所述耐高温绝缘管的管径为10-12mm,长度为8-10cm。

[0011] 进一步地,所述耐高温绝缘管为石英管、刚玉陶瓷管、氧化锆陶瓷管或氮化硅陶瓷管。

[0012] 本发明的有益结果是:

[0013] 本发明的目的在于提供一种电热升华式冷云催化剂播撒装置,利用电加热的方式,在云层中,充分加热包覆于电热丝表面的冷云催化剂,使得冷云催化剂快速升华形成气溶胶分散于云层中。本发明采用电加热方式,可在低氧环境中充分加热升华冷云催化剂,热稳定性好,且在播撒作业中无明火。

[0014] 本发明采用耐高温绝缘的高纯耐高温绝缘管,可有效降低装置成本、提高焰条防水性;本发明将有效的减轻单根机载焰条的质量,在相同装载能力下可增加机载焰条数量,提高碘化银的播撒量,大幅提升冷云催化剂作业的播撒效率。

[0015] 本发明采用电热丝作为冷云催化剂的热源,电热丝在低氧环境中热稳定性和加热均匀性好,可选材料范围广泛,可重复利用,降低成本。电加热方式有效避免明火危险,安全系数高。

[0016] 本发明未来涉及到的播撒装置重量较轻,亦适用于搭载在有效载荷较小的中小型无人机上。

附图说明

[0017] 图1为本申请实施例一种电热升华式冷云催化剂播撒装置的结构示意图;

[0018] 图2为本申请实施例耐高温绝缘管的剖视结构示意图。

[0019] 图中:

[0020] 1-耐高温绝缘管;2-电源;3-孔;4-电热丝。

具体实施方式

[0021] 下面将对本公开一些实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本公开所提供的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范围。

[0022] 实施例

[0023] 如图1与图2所示本申请实施例提供一种电热升华式冷云催化剂播撒装置,该装置包括耐高温绝缘管1、电热丝4与电源2。耐高温绝缘管1外周面上开设有孔3。电热丝4位于所述耐高温绝缘管1内,并沿所述耐高温绝缘管1轴线延伸,所述电热丝4的两端分别延伸至所述耐高温绝缘管1外,所述电热丝4外表面上涂覆冷云催化剂。电源2与所述电热丝4的两端电连接。此外为了便于控制电热丝4的加热效率,将耐高温绝缘管1进行串联或并联组合形成一组,每组由10-20根耐高温绝缘管1,可通过耐高温绝缘管1电连接控制模块以及每根耐高温绝缘管1对应的电热丝4外接继电器,从而达到控制耐高温绝缘管1中电热丝4的加热速率,继电器的控制模块单独供5 V直流电。

[0024] 在本申请的一些实施例中,所述电源2的电压为10V至100V。

[0025] 在本申请的一些实施例中,所述电热丝4为铁铬铝合金、镍铬合金、钨钼合金或钨。

[0026] 在本申请的一些实施例中,所述电热丝4的直径为0.8mm-1mm,长度为1-2m。该电热丝4的直径可以为0.8mm、0.9mm或1mm,本申请实施例对此不作具体限定。

[0027] 在本申请的一些实施例中,所述耐高温绝缘管1的管径为10-12mm,长度为8-10cm。该耐高温绝缘管1的管径可以为10mm、11mm或12mm,本申请实施例对此不作具体限定。耐高温绝缘管为石英管、刚玉陶瓷管、氧化锆陶瓷管或氮化硅陶瓷管。

[0028] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

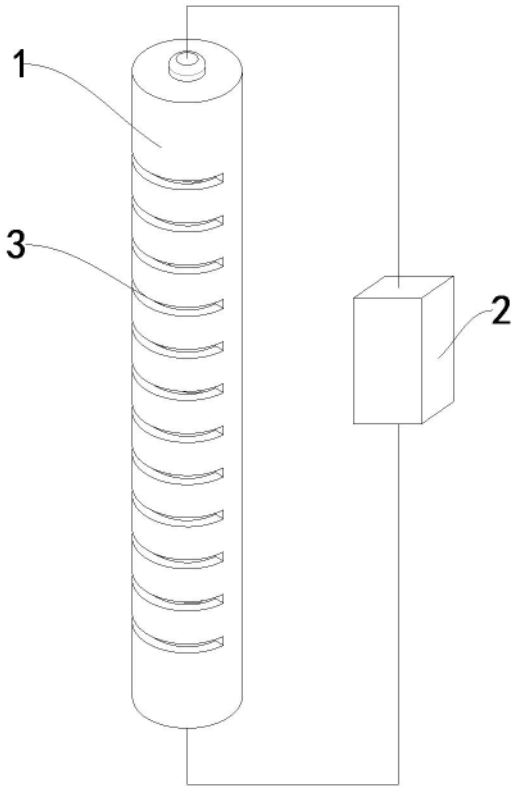


图1

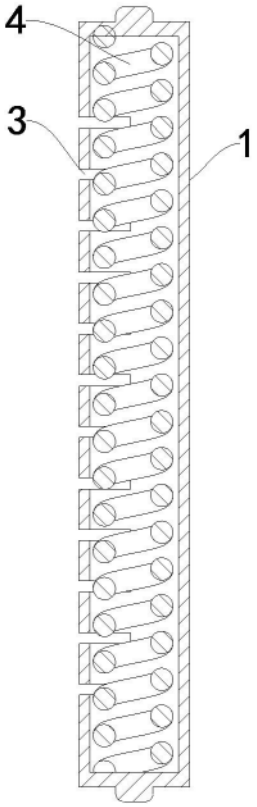


图2