



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113110135 A

(43) 申请公布日 2021.07.13

(21) 申请号 202110312533.3

(22) 申请日 2021.03.24

(71) 申请人 中国科学院空天信息创新研究院
地址 100094 北京市海淀区邓庄南路9号

(72) 发明人 崔燕香 杨燕初 刘强 聂营
赵凯斌

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 韩世虹

(51) Int. Cl.

G05B 19/042 (2006.01)

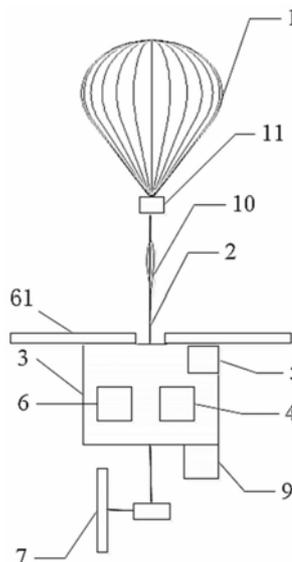
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

基于浮空平台的信息采集器及协同监测系统

(57) 摘要

本发明提供了一种基于浮空平台的信息采集器及协同监测系统。该信息采集器包括：浮空平台、吊舱、观测器、飞控机构、通讯机构、能源机构和动力机构；吊舱安装于浮空平台的下方，观测器用于对目标区域进行信息采集；能源机构与动力机构电连接，用于带动动力机构驱动浮空平台和吊舱定向飞行；飞控机构用于监测和控制浮空平台的飞行状态；通讯机构与地面终端双向信息互联。该信息采集器具有系统结构简单，成本较低，可满足长时驻空和监测需求等优势。该协同监测系统包括地面站和多个上述信息采集器，完成多平台协同工作，实现远距离大范围信息采集和监控。



1. 一种基于浮空平台的信息采集器,其特征在于,包括:浮空平台、吊舱、观测器、飞控机构、通讯机构、能源机构和动力机构;

所述吊舱安装于所述浮空平台的下方,所述观测器安装于所述吊舱的底部,用于对目标区域进行信息采集;

所述能源机构安装于所述吊舱,所述动力机构安装于所述吊舱的底部,且所述能源机构与所述动力机构电连接,用于带动所述动力机构驱动所述浮空平台和所述吊舱定向飞行;

所述飞控机构安装于所述吊舱,并与所述动力机构连接,用于监测和控制所述浮空平台的飞行状态;

所述通讯机构与所述观测器连接,并与地面终端通信连接,用于将所述观测器监测到的信息传输至所述地面终端,所述通讯机构还与所述飞控机构连接,并与地面终端通信连接,用于将所述飞控机构监测到的飞行状态信息发送至所述地面终端并接收所述地面终端发送的指令,所述飞控机构依据所述指令控制所述浮空平台的飞行状态。

2. 根据权利要求1所述的基于浮空平台的信息采集器,其特征在于,还包括柔性系缆,所述吊舱通过所述柔性系缆悬挂于所述浮空平台的下方。

3. 根据权利要求1所述的基于浮空平台的信息采集器,其特征在于,所述能源机构包括太阳能电池板、锂电池和电源控制器,所述太阳能电池板安装于所述吊舱的顶部,且与所述锂电池电连接,所述电源控制器安装于所述锂电池。

4. 根据权利要求1所述的基于浮空平台的信息采集器,其特征在于,所述动力机构包括推进器、动力电机、倾转伺服电机和倾转单元,所述倾转单元的固定端安装于所述吊舱的底部,所述推进器安装于所述倾转单元的活动端,所述动力电机与所述推进器驱动连接,所述倾转伺服电机与所述倾转单元驱动连接。

5. 根据权利要求1所述的基于浮空平台的信息采集器,其特征在于,所述飞控机构包括飞控器、飞行传感器和GPS定位器,所述飞行传感器和所述GPS定位器分别与所述通讯机构连接,分别用于监测所述浮空平台的飞行状态和飞行位置并传输给所述通讯机构;所述飞控器分别与所述通讯机构、所述动力机构连接,用于接收所述通讯机构传递的指令并依据所述指令控制所述动力机构驱动所述浮空平台飞行。

6. 根据权利要求1所述的基于浮空平台的信息采集器,其特征在于,所述通讯机构包括球载天线和/或卫星通信模块。

7. 根据权利要求1所述的基于浮空平台的信息采集器,其特征在于,所述观测器为图像采集装置。

8. 根据权利要求1所述的基于浮空平台的信息采集器,其特征在于,还包括伞降机构,所述伞降机构安装于所述浮空平台和所述吊舱之间。

9. 根据权利要求1-8中任意一项所述的基于浮空平台的信息采集器,其特征在于,所述浮空平台为高空气球或超压气球。

10. 一种基于浮空平台的协同监测系统,其特征在于,包括:地面站和多个根据权利要求1-9中任意一项所述的基于浮空平台的信息采集器,所述地面站设置地面终端,多个所述基于浮空平台的信息采集器通过所述通讯机构与所述地面终端通信连接。

基于浮空平台的信息采集器及协同监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及临近空间环境监测设备技术领域,尤其涉及一种基于浮空平台的信息采集器及协同监测系统。

背景技术

[0002] 临近空间因显著的高度优势,地面雷达对此范围的监视受限,目前已成为空间飞行器尤其是监视应用和开发的热点领域。监视系统一般基于无人机等飞行器,具备机动灵活、隐蔽性强等特点,可以从事地面监视和目标监视任务,但系统稍显复杂,续航时间短且成本较高,尤其是中小型无人机,需要操控手亲自到任务地点附近进行包括发射,飞行,数据收集,回收等作业,对于某些紧急局势或环境有较大限制;而浮空平台材料本身对雷达波保持高透射率特性,具有更强的隐蔽性,而且系统简单,成本较低,并且可根据风速风向进行轨迹控制从而实现长时驻空、大范围监视,对紧急局势如反恐、灾情监测等应用亦具有显著的优势。因此,如何采用浮空平台进行长时间的信息监测成为亟待解决的问题。

发明内容

[0003] 本发明提供一种基于浮空平台的信息采集器及协同监测系统,用以解决现有技术中采用无人机进行信息采集导致的续航时间短和成本高的缺陷。

[0004] 本发明提供一种基于浮空平台的信息采集器,包括:浮空平台、吊舱、观测器、飞控机构、通讯机构、能源机构和动力机构;

[0005] 所述吊舱安装于所述浮空平台的下方,所述观测器安装于所述吊舱的底部,用于对目标区域进行信息采集;

[0006] 所述能源机构安装于所述吊舱,所述动力机构安装于所述吊舱的底部,且所述能源机构与所述动力机构电连接,用于带动所述动力机构驱动所述浮空平台和所述吊舱定向飞行;

[0007] 所述飞控机构安装于所述吊舱,并与所述动力机构连接,用于监测和控制所述浮空平台的飞行状态;

[0008] 所述通讯机构与所述观测器连接,并与地面终端通信连接,用于将所述观测器监测到的信息传输至所述地面终端,所述通讯机构还与所述飞控机构连接,并与地面终端通信连接,用于将所述飞控机构监测到的飞行状态信息发送至所述地面终端并接收所述地面终端发送的指令,所述飞控机构依据所述指令控制所述浮空平台的飞行状态。

[0009] 根据本发明提供的基于浮空平台的信息采集器,还包括柔性系统,所述吊舱通过所述柔性系统悬挂于所述浮空平台的下方。

[0010] 根据本发明提供的基于浮空平台的信息采集器,所述能源机构包括太阳能电池板、锂电池和电源控制器,所述太阳能电池板安装于所述吊舱的顶部,且与所述锂电池电连接,所述电源控制器安装于所述锂电池。

[0011] 根据本发明提供的基于浮空平台的信息采集器,所述动力机构包括推进器、动力

电机、倾转伺服电机和倾转单元,所述倾转单元的固定端安装于所述吊舱的底部,所述推进器安装于所述倾转单元的活动端,所述动力电机与所述推进器驱动连接,所述倾转伺服电机与所述倾转单元驱动连接。

[0012] 根据本发明提供的基于浮空平台的信息采集器,所述飞控机构包括飞控器、飞行传感器和GPS定位器,所述飞行传感器和所述GPS定位器分别与所述通讯机构连接,分别用于监测所述浮空平台的飞行状态和飞行位置并传输给所述通讯机构;所述飞控器分别与所述通讯机构、所述动力机构连接,用于接收所述通讯机构传递的指令并依据所述指令控制所述动力机构驱动所述浮空平台飞行。

[0013] 根据本发明提供的基于浮空平台的信息采集器,所述通讯机构包括球载天线和/或卫星通信模块。

[0014] 根据本发明提供的基于浮空平台的信息采集器,所述观测器为图像采集装置。

[0015] 根据本发明提供的基于浮空平台的信息采集器,还包括伞降机构,所述伞降机构安装于所述浮空平台和所述吊舱之间。

[0016] 根据本发明提供的基于浮空平台的信息采集器,所述浮空平台为高空气球或超压气球。

[0017] 本发明还提供一种基于浮空平台的协同监测系统,包括:地面站和多个本发明提供的基于浮空平台的信息采集器,所述地面站设置地面终端,多个所述基于浮空平台的信息采集器通过所述通讯机构与所述地面终端通信连接。

[0018] 本发明提供的一种基于浮空平台的信息采集器,通过浮空平台满足临近空间的长时间监测需要,该浮空平台具有较好的隐蔽性,特别适用于紧急监视、反恐、灾情评估等方面,通过吊舱安装采集器上的各个部件,安装观测器满足信息采集的需要,通过飞控机构监测并控制浮空平台的飞行状态,通过通讯机构实现地面与采集器之间的信息交互,通过能源机构提供采集器的电力需要,通过动力机构提供采集器的定向移动的驱动力。该基于浮空平台的信息采集器具有系统结构简单,成本较低,可满足长时驻空和监测需求等优势。

[0019] 进一步地,本发明还提供一种基于浮空平台的协同监测系统,通过多个上述基于浮空平台的信息采集器与地面终端完成多平台协同工作,实现远距离大范围信息采集和监控。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明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一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1是本发明提供的基于浮空平台的信息采集器的结构示意图;

[0022] 图2是本发明提供的基于浮空平台的协同监测系统的结构示意图;

[0023] 附图标记:

[0024] 1:浮空平台; 2:柔性系缆; 3:吊舱;

[0025] 4:飞控机构; 5:通讯机构; 6:能源机构;

[0026] 7:动力机构; 8:地面站; 9:观测器;

[0027] 10:伞降机构; 11:切割器; 61:太阳能电池板。

具体实施方式

[0028] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明中的附图,对本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作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。

[0029] 下面结合图1描述本发明的基于浮空平台1的信息采集器,包括:浮空平台1、吊舱3、观测器9、飞控机构4、通讯机构5、能源机构6和动力机构7。浮空平台1主要提供信息采集器的浮空需要,吊舱3用于安装信息采集器上的各个部件,观测器9可满足信息采集的需要,飞控机构4主要监测并控制浮空平台1的飞行状态,通讯机构5主要通过无线通讯的方式在信息采集器与地面之间实现信息交互(信息交互包括但不限于观测器9采集到的信息以及地面发来的控制浮空平台1飞行状态的指令等),能源机构6主要为动力机构7以及信息采集器上的其他部件提供电力,动力机构7主要为信息采集器提供定向移动的驱动力,其通过飞控机构4进行控制。

[0030] 具体地,吊舱3安装于浮空平台1的下方,观测器9安装于吊舱3的底部,用于对目标区域进行信息采集,通过搭载不同的观测器9可满足不同领域和任务的监测需要;

[0031] 能源机构6安装于吊舱3,动力机构7安装于吊舱3的底部,且能源机构6与动力机构7电连接,用于带动动力机构7驱动浮空平台1和吊舱3定向飞行;

[0032] 飞控机构4安装于吊舱3,并与动力机构7连接,用于监测和控制浮空平台1的飞行状态;

[0033] 通讯机构5与观测器9连接,并与地面终端通信连接,用于将观测器9监测到的信息传输至地面终端;通讯机构5还与飞控机构4连接,并与地面终端通信连接,用于将飞控机构4监测到的飞行状态信息发送至地面终端并接收地面终端发送的指令,飞控机构4依据指令控制浮空平台1的飞行状态。通讯机构5通过无线通讯的方式与地面终端实现双向信号连接,也即将通过观测器9和飞控机构4等采集到的信息传回至地面终端,地面终端向信息采集器发出飞行指令和监测指令等。

[0034] 本发明提供了一种基于浮空平台的信息采集器,通过浮空平台满足临近空间的长时间监测需要,该浮空平台具有较好的隐蔽性,特别适用于紧急监视、反恐、灾情评估等方面,通过吊舱安装采集器上的各个部件,安装观测器满足信息采集的需要,通过飞控机构监测并控制浮空平台的飞行状态,通过通讯机构实现地面与采集器之间的信息交互,通过能源机构提供采集器的电力需要,通过动力机构提供采集器的定向移动的驱动力。该基于浮空平台的信息采集器具有系统结构简单,成本较低,可满足长时驻空和监测需求等优势。

[0035] 在其中一个实施例中,该基于浮空平台1的信息采集器还包括柔性系缆2,吊舱3通过柔性系缆2悬挂于浮空平台1的下方。在本实施例中,通过柔性系缆2将吊舱3悬挂与浮空平台1的下方,使得吊舱3与浮空平台1连接为一体,进行漂浮移动。

[0036] 在其中一个实施例中,能源机构6包括太阳能电池板61、锂电池和电源控制器,太阳能电池板61安装于吊舱3的顶部,且与锂电池电连接,电源控制器安装于锂电池。在本实施例中,采用太阳能电池板61将太阳能转化为电能储存在锂电池中,具体为:在白天光照期

间,太阳能电池板61为锂电池充电,在夜间非光照期间,锂电池储存的电能为信息采集器内的设备供电,从而满足长时间、长距离的飞行的能源需要。另外,通过电源控制器控制锂电池的充放电工作状态,满足其在白天和夜晚的不同充电和放电的状态切换需要。

[0037] 在其中一个实施例中,动力机构7包括推进器、动力电机、倾转伺服电机和倾转单元,倾转单元的固定端安装于吊舱3的底部,推进器安装于倾转单元的活动端,动力电机与推进器驱动连接,倾转伺服电机与倾转单元驱动连接。在本实施例中,推进器采用螺旋桨旋转推进的方式驱动信息采集器前进,其由动力电机提供驱动力;倾转单元通过其倾转运动调整推进器的推进方向进而实现推力方向变化进行飞行偏航控制,其由倾转伺服电机提供驱动力。具体地,倾转单元的固定端可以为固定支架,倾转单元的活动端为倾转活动端,可以完成倾转运动。

[0038] 在其中一个实施例中,飞控机构4包括飞控器、飞行传感器和GPS定位器,飞行传感器和GPS定位器分别与通讯机构5连接,分别用于监测浮空平台1的飞行状态和飞行位置并传输给通讯机构5;飞控器分别与通讯机构5、动力机构7连接,用于接收通讯机构5传递的指令并依据指令控制动力机构7驱动浮空平台1飞行。在本实施例中,通过飞行传感器监测浮空平台1的飞行状态,而通过GPS定位器实时监测浮空平台1所处的位置(位置指代浮空平台1所处的高度和经纬度),通过通讯机构5将上述信息反馈给地面终端,而地面终端通过通讯机构5采用无线传输的方式将飞行指令发送至飞控器,飞控器依据指令调节浮空平台1的飞行状态。应当理解的是,飞行状态的调节包括飞行速度和方向等,具体可以通过调节动力电机和倾转伺服电机的输出功率来实现。

[0039] 在其中一个实施例中,通讯机构5包括球载天线和/或卫星通信模块。当使用球载天线进行通讯时,采用便携式L波段一般可满足0~150km距离范围的信号传输;而对于较远距离的区域监视采用浮空平台1随风飘飞,携带铱星通信模块及收发天线。

[0040] 在其中一个实施例中,观测器9为图像采集装置,主要选用摄像机或其他高分辨率感知监视设备,采集目标区域或范围内的视频或相关信号,并通过无线通讯传输视频图像至地面终端,摄像头安装在吊舱3侧下方,方便对准地面某一目标或区域。

[0041] 在其中一个实施例中,浮空平台1为高空气球或超压气球,可在海拔高度0~35km范围进行飞行。

[0042] 在其中一个实施例中,该基于浮空平台1的信息采集器还包括伞降机构10,伞降机构10安装于浮空平台1和吊舱3之间。伞降机构10配置切割器11,可以剪断柔性系缆2;当该信息采集器完成信息采集任务后,如需回收信息采集器上的部件,则打开伞降机构10,同时切割器11将浮空平台1和吊舱3切割分离,吊舱3通过伞降机构10降落至地面,完成回收。

[0043] 如图2所示,本发明还提供一种基于浮空平台1的协同监测系统,包括地面站8和多个上述实施例的基于浮空平台1的信息采集器,地面站8设置地面终端,多个基于浮空平台1的信息采集器通过通讯机构5与地面终端通信连接。

[0044] 具体地,该协同监测系统通过多个信息采集器,利用数据链路的方式与地面终端实现双向信号通信,由信息采集器采集到的信息通过相应的通讯机构5传回至地面终端,地面终端通过指控软件汇集多个信息采集器的数据并进行关联和数据分析,实时显示给现场决策人员参考。而地面终端也向不同的信息采集器发送指令,该指令经由测控链路上传到信息采集器的飞控器,从而对不同的信息采集器进行操控。

[0045] 本发明还提供一种基于浮空平台1的协同监测系统,通过多个上述基于浮空平台1的信息采集器与地面终端完成多平台协同工作,实现远距离大范围信息采集和监控。

[0046] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

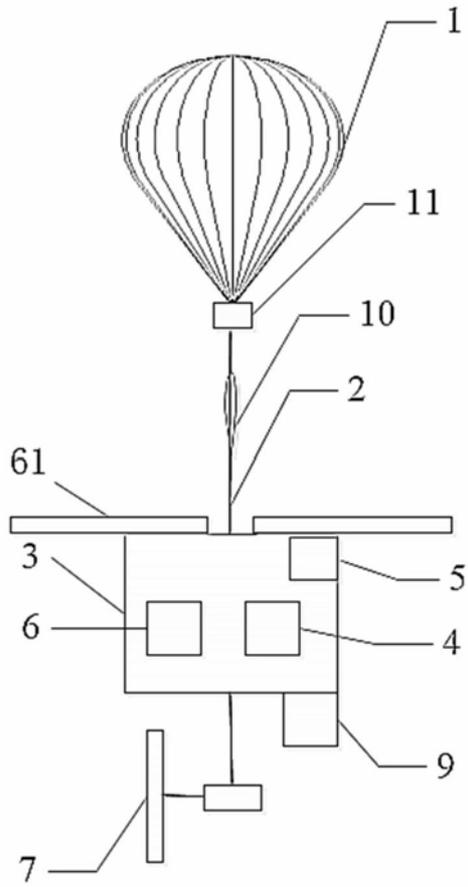


图1

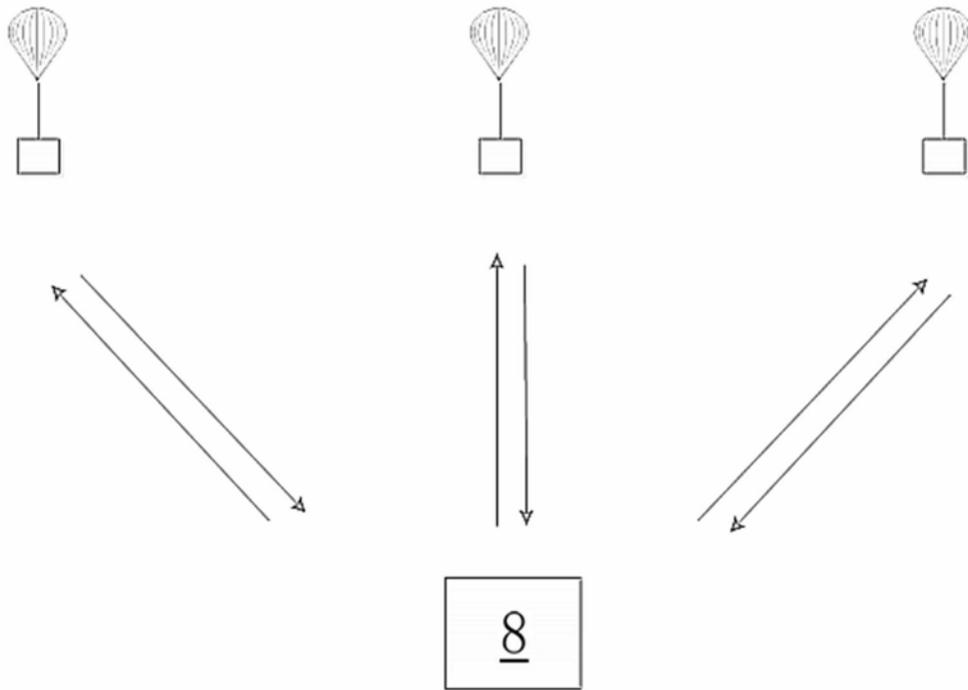


图2