



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107839876 A

(43)申请公布日 2018.03.27

(21)申请号 201711098166.1

(22)申请日 2017.11.09

(71)申请人 中国科学院光电研究院

地址 100094 北京市海淀区邓庄南路9号

(72)发明人 李智斌 黄宛宁 张晓军 郝勇

张强辉 徐文宽

(74)专利代理机构 北京汲智翼成知识产权代理

事务所(普通合伙) 11381

代理人 陈曦 王鹏丽

(51) Int. Cl.

B64C 27/08(2006.01)

B64C 39/02(2006.01)

B64C 25/10(2006.01)

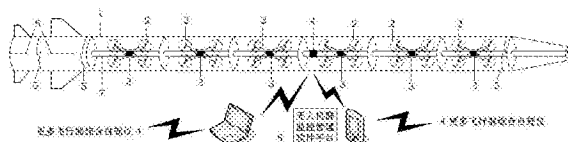
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

一种带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器

(57)摘要

本发明公开了一种带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器,包括多套分布式旋翼组合、多个分布式电池模块组合、机载综合自驾仪和一体化组合式机架;其中,一体化组合式机架包括多根分段中芯管、多个四通管接头和三通管接头;相邻的两根分段中芯管通过三通管接头或四通管接头连接;四通管接头的上航空接头用于连接分布式旋翼组合,下航空接头用于连接分布式电池模块组合;三通管接头的下接头用于连接机载综合自驾仪。上述带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器,通过一体化组合式机架将多套分布式旋翼组合以直线的形式串接后设置在主体细长型圆柱机壳的内部,实现了多套分布式旋翼组合的内嵌式设置,并使整个无人飞行器具有细长型的外形。



1. 一种带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器,其特征在于包括多套分布式旋翼组合、多个分布式电池模块组合、机载综合自驾仪、一体化组合式机架和主体细长型圆柱机壳;

其中,所述一体化组合式机架将多套所述分布式旋翼组合以直线的形式串接后设置在所述主体细长型圆柱机壳的内部,每套所述分布式旋翼组合的下方分别设置有所述分布式电池模块组合。

2. 如权利要求1所述的带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器,其特征在于:

所述一体化组合式机架包括多根分段中芯管、多个四通管接头和一个三通管接头;相邻的两根分段中芯管通过所述三通管接头或所述四通管接头连接;

所述分段中芯管的端部设置有多针航空接头,所述四通管接头的每个接头分别设置有多孔航空接头,所述三通管接头的每个接头分别设置有多孔航空接头;

所述四通管接头的左航空接头和右航空接头分别用于连接相邻两根所述分段中芯管的端部,所述四通管接头的上航空接头用于连接所述分布式旋翼组合,所述四通管接头的下航空接头用于连接所述分布式电池模块组合;

所述三通管接头的左航空接头和右航空接头分别用于连接相邻两根所述分段中芯管的端部,所述三通管接头的下接头用于连接所述机载综合自驾仪。

3. 如权利要求2所述的带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器,其特征在于:

所述一体化组合式机架还包括多个圆柱形保形环,所述圆柱形保形环包括小圆环、大圆环和用于连接所述小圆环和所述大圆环的多根辐条;所述小圆环套紧在所述分段中芯管上;所述主体细长型圆柱机壳安装在所述大圆环上。

4. 如权利要求1所述的带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器,其特征在于:

所述主体细长型圆柱机壳包括多段带安全保护格栅的机壳圆柱面、弹箭式导流头罩、尾翼与尾舵;

所述机壳圆柱面的两端分别设置有多多个安装孔;所述机壳圆柱面的中部设置有安全保护格栅,所述安全保护格栅设置在所述主体细长型圆柱机壳的上半部;

所述弹箭式导流头罩包括收缩型圆柱台面、半球形头锥和用于连接所述收缩型圆柱台面和所述半球形头锥的球柱连接头。

5. 如权利要求4所述的带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器,其特征在于:

所述机壳圆柱面和所述收缩型圆柱台面采用轻质柔性面料,所述半球形头锥采用泡沫材料。

6. 如权利要求4所述的带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器,其特征在于:

所述尾翼或尾舵与底部伸缩机构连接,所述底部伸缩机构用于驱动所述尾翼或尾舵进行伸缩运动。

7. 如权利要求6所述的带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器,其特征在于:

所述底部伸缩机构采用拉索方式或推拉杆方式。

8. 如权利要求3所述的带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器,其特征在于:

还包括多点位安装的隐形起落架,所述隐形起落架为圆弧状塑性固件,所述隐形起落架的始端设置在所述圆柱保形环的下半圈,所述隐形起落架收起时隐形在所述圆柱保形环上。

9. 如权利要求8所述的带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器,其特征在于:

所述隐形起落架的始端呈球状,球状的始端带有适当间隙地限制在球窝里,所述球窝固定在所述圆柱保形环上,所述球窝具有缺口,所述缺口用于对所述隐形起落架的打开位置进行限制。

10. 如权利要求1所述的带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器,其特征在于:

所述分布式旋翼组合包括旋翼组件、电机、电机调节器、插拔式机臂和旋翼组合接线体;

所述旋翼组合接线体包括连接盒及内部走线,所述连接盒的两侧设置有多个旋翼组合多孔航空接头,每个所述旋翼组合多孔航空接头对应设置有锁紧释放按钮;所述旋翼组合接线体的底部设置有旋翼组件多针航空接头;

所述旋翼组件包括螺旋桨及其紧固螺帽;

所述插拔式机臂包括臂管、多针航空接头、电缆、用于安装所述电机与所述旋翼组件的安装轴,其中,在所述臂管的一端设置有所述多针航空接头,在所述臂管的另一端设置有所述安装轴,所述安装轴内部安装有所述电机,所述安装轴的前端设置有螺孔;所述电机与所述多针航空接头之间连接有所述电缆和所述电机调节器。

11. 如权利要求1所述的带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器,其特征在于:

所述分布式电池模块组合包括电池模块和电池盒,其中,在所述电池盒内部设置有所述电池模块,所述电池盒的顶部设置有所述电池组合多针航空接头。

一种带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种细长型无人飞行器,尤其涉及带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器,属于无人飞行器技术领域。

背景技术

[0002] 多旋翼无人飞行器具有机械结构简单、机动性强、便于维护、可控制好、能够在空中悬停、垂直起飞和降落等优点。目前,多旋翼无人飞行器已经在农业、气象、电力、灾害预警和救援等多领域得到了广泛应用。其中,尤其四轴多旋翼无人飞行器已经开始进入消费级市场,相较于传统的固定翼飞行器,多旋翼式飞行器飞行简单,能够以直上直下,随时悬停的飞行方式进行飞行,极大推进了无人飞行器进入普通消费市场的步伐。

[0003] 现有的多旋翼无人飞行器的旋翼多固定在机架上,多个旋翼呈蝶形或对称地分布在机架的四周。在飞行过程中旋翼均裸露在外部,在使用过程中容易被损坏。并且,现有多旋翼无人飞行器在面对一些特殊的使用场景时,受限于现有的结构,无法满足需求。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器。

[0005] 为了实现上述技术目的,本发明采用下述技术方案:

[0006] 一种带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器,包括多套分布式旋翼组合、多个分布式电池模块组合、机载综合自驾仪、一体化组合式机架和主体细长型圆柱机壳;

[0007] 其中,所述一体化组合式机架将多套所述分布式旋翼组合以直线的形式串接后设置在所述主体细长型圆柱机壳的内部,每套所述分布式旋翼组合的下方分别设置有所述分布式电池模块组合。

[0008] 其中较优地,所述一体化组合式机架包括多根分段中芯管、多个四通管接头和一个三通管接头;相邻的两根分段中芯管通过所述三通管接头或所述四通管接头连接;

[0009] 所述分段中芯管的端部设置有多针航空接头,所述四通管接头的每个接头分别设置有多孔航空接头,所述三通管接头的每个接头分别设置有多孔航空接头;

[0010] 所述四通管接头的左航空接头和右航空接头分别用于连接相邻两根所述分段中芯管的端部,所述四通管接头的上航空接头用于连接所述分布式旋翼组合,所述四通管接头的下航空接头用于连接所述分布式电池模块组合;

[0011] 所述三通管接头的左航空接头和右航空接头分别用于连接相邻两根所述分段中芯管的端部,所述三通管接头的下航空接头用于连接所述机载综合自驾仪。

[0012] 其中较优地,所述一体化组合式机架还包括多个圆柱形保形环,所述圆柱形保形环包括小圆环、大圆环和用于连接所述小圆环和所述大圆环的多根辐条;所述小圆环套紧在所述分段中芯管上;所述主体细长型圆柱机壳安装在所述大圆环上。

[0013] 其中较优地,所述主体细长型圆柱机壳包括多段带安全保护格栅的机壳圆柱面、

弹箭式导流头罩、尾翼与尾舵；

[0014] 所述机壳圆柱面的两端分别设置有多安装孔，所述机壳圆柱面的中部设置有安全保护格栅，所述安全保护格栅设置在所述主体细长型圆柱机壳的上半部；

[0015] 所述弹箭式导流头罩包括收缩型圆柱台面、半球形头锥和用于连接所述收缩型圆柱台面和所述半球形头锥的球柱连接头。

[0016] 其中较优地，所述机壳圆柱面和所述收缩型圆柱台面采用轻质柔性面料，所述半球形头锥采用泡沫材料。

[0017] 其中较优地，所述尾翼或尾舵与底部伸缩机构连接，所述底部伸缩机构用于驱动所述尾翼或尾舵进行伸缩运动。

[0018] 其中较优地，所述底部伸缩机构采用拉索方式或推拉杆方式。

[0019] 其中较优地，还包括多点位安装的隐形起落架，所述隐形起落架为圆弧状塑性固件，所述隐形起落架的始端设置在所述圆柱保形环的下半圈，所述隐形起落架收起时隐形在所述圆柱保形环上。

[0020] 其中较优地，所述隐形起落架的始端呈球状，球状的始端带有适当间隙地限制在球窝里，所述球窝固定在所述圆柱保形环上，所述球窝具有缺口，所述缺口用于对所述隐形起落架的打开位置进行限制。

[0021] 其中较优地，所述分布式旋翼组合包括旋翼组件、电机、电机调节器、插拔式机臂和旋翼组合接线体；

[0022] 所述旋翼组合接线体包括连接盒及内部走线，所述连接盒的两侧设置有多旋翼组合多孔航空接头，每个所述旋翼组合多孔航空接头对应设置有锁紧释放按钮；所述旋翼组合接线体的底部设置有旋翼组件多针航空接头；

[0023] 所述旋翼组件包括螺旋桨及其紧固螺帽；

[0024] 所述插拔式机臂包括臂管、多针航空接头、电缆、用于安装所述电机与所述旋翼组件的安装轴，其中，在所述臂管的一端设置有所述多针航空接头，在所述臂管的另一端设置有所述安装轴，所述安装轴内部安装有所述电机，所述安装轴的前端设置有螺孔；所述电机与所述多针航空接头之间连接有所述电缆和所述电机调节器。

[0025] 其中较优地，所述分布式电池模块组合包括电池模块和电池盒，其中，在所述电池盒内部设置有所述电池模块，所述电池盒的顶部设置有电池组合多针航空接头。

[0026] 本发明所提供的带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器，通过一体化组合式机架将多套分布式旋翼组合以直线的形式串接后设置在主体细长型圆柱机壳的内部，一方面实现了多套分布式旋翼组合的内嵌式设置，另一方面使整个无人飞行器具有细长型的外形。

附图说明

[0027] 图1是由多个本发明所提供的带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器组成的系统的概览图；

[0028] 图2A是设置在相邻两根分段中芯管之间的四通管接头的结构示意图；

[0029] 图2B是设置在相邻两根分段中芯管之间的三通管接头的结构示意图；

[0030] 图3是带有安装孔的多孔航空接头的结构示意图；

- [0031] 图4是圆柱保形环的结构示意图；
- [0032] 图5是带安全保护格栅的机壳圆柱面的结构示意图；
- [0033] 图6是弹箭式导流头罩的分解结构示意图；
- [0034] 图7是分布式旋翼组合的俯视结构示意图；
- [0035] 图8是分布式旋翼组合中,电机、电机调节器和插拔式机臂的结构示意图；
- [0036] 图9是旋翼组合接线体的底部斜视示意图；
- [0037] 图10是电池盒的结构示意图,其中示出了电池组合多针航空接头；
- [0038] 图11是机载综合自驾仪的应用软件的功能框图；
- [0039] 图12A是隐形起落架的收起状态示意图；
- [0040] 图12B是隐形起落架的打开状态示意图；
- [0041] 图13A是隐形起落架收起时,始端在限位球窝中的状态示意图；
- [0042] 图13B是隐形起落架打开时,始端在限位球窝中的状态示意图；
- [0043] 图14是尾翼或尾舵超出圆柱底面时的仰视结构示意图；
- [0044] 图15A是采用拉索方式控制尾翼或尾舵的原理示意图；
- [0045] 图15B是采用推拉杆方式控制尾翼或尾舵的原理示意图；
- [0046] 图16是无人机机群地面站软件平台的主要功能概览图。

具体实施方式

[0047] 下面结合附图和具体实施例对本发明的技术内容做进一步的详细说明。

[0048] 如图1所示,本发明所提供的带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器(下文简称细长型无人飞行器),包括主体细长型圆柱机壳1、多套分布式旋翼组合2、多个分布式电池模块组合3、机载综合自驾仪4、多点位隐形起落架5、底部伸缩机构6和一体化组合式机架7。其中,通过一体化组合式机架7将多套分布式旋翼组合2以直线的形式串接后设置在主体细长型圆柱机壳1的内部,并在每套分布式旋翼组合2的下方设置有分布式电池模块组合3。在主体细长型圆柱机壳1内部还设置有机载综合自驾仪4,机载综合自驾仪4固定在一体化组合式机架7上。上述细长型无人飞行器通过机载综合自驾仪4与在地面站(指具有无限上网能力的电脑或手机等)运行的无人机群地面站软件平台8进行通信,无人机群地面站软件平台8可以同时多架细长型无人飞行器进行监控管理。

[0049] 下面结合附图对细长型无人飞行器的结构及无人机群地面站软件平台8进行介绍。

[0050] 图1上部所示为细长型无人飞行器的仰视图(也可以理解为立体图),其中,观察者通过一定倾斜角度从底部对细长型无人飞行器的结构进行观察。

[0051] 如图1所示的带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器,其主体结构由多套分布式旋翼组合2、多个分布式电池模块组合3、机载综合自驾仪4、一体化组合式机架7和主体细长型圆柱机壳1组成。

[0052] 其中,一体化组合式机架7包括多根分段中芯管、多个圆柱保形环72、多个四通管接头73和一个三通管接头74。相邻的两根分段中芯管通过三通管接头74或四通管接头73连接,多个圆柱保形环72套紧在分段中芯管上,圆柱保形环72用于支撑主体细长型圆柱机壳1,保持细长型无人飞行器的外形。一体化组合式机架7内部设置有电缆,电缆包括电源线、

信号采集线、命令驱动线,适当分布在分段中芯管、四通管接头73、三通管接头74中,使得整个细长型无人飞行器的外观看起来非常规范。

[0053] 具体来说,分段中芯管的两端分别设置有多针航空接头,分段中芯管设置在弹箭式整流头罩内部的一端可以不设置多针航空接头。如图2A和2B所示,四通管接头73的四个接头和三通管接头74的三个接头均设置为如图3所示的多孔航空接头,用于与其他部件(包括分段中芯管、分布式旋翼组合2、分布式电池模块组合3和机载综合自驾仪4)的多针航空接头连接,图2A和图2B中的虚线表示如图3所示的多孔航空接头。四通管接头73的左航空接头和右航空接头分别用于连接相邻两根分段中芯管的端部,四通管接头73的上航空接头用于连接分布式旋翼组合2,四通管接头73的下航空接头用于连接分布式电池模块组合3。三通管接头74的左航空接头和右航空接头分别用于连接相邻两根分段中芯管的端部,三通管接头74的下航空接头用于连接机载综合自驾仪4。

[0054] 如图4所示,圆柱形保形环72包括小圆环、大圆环和用于连接小圆环和大圆环的多根辐条;圆柱形保形环72通过小圆环支撑在分段中芯管上,小圆环套紧在分段中芯管上;大圆环上设置有多个安装孔,主体细长型圆柱机壳1通过设置在大圆环上的安装孔安装在大圆环上;大圆环的直径满足无人飞行器主体圆柱型对直径的要求。此外,部分圆柱形保形环的结构可以具有改进,例如在大圆环的底部设置隐形起落架,又如,在辐条中安装底部伸缩机构6,用于对尾翼或尾舵进行伸缩控制。

[0055] 根据需要,在一体化组合式机架7上还可以设置用于固定分布式旋翼组合、分布式电池模块组合、机载综合自驾仪的支架,以及设置总线电缆及出入口、隔瓦等配件。

[0056] 主体细长型圆柱机壳1包括弹箭式整流头罩、多段带安全保护格栅的机壳圆柱面11、尾翼与尾舵。主体细长型圆柱机壳1保持圆柱形的外形,并具有圆锥形前端,在尾部还可设置可伸缩的尾翼或尾舵。

[0057] 图5所示为一段带安全保护格栅的机壳圆柱面11的结构示意图。为了防止无人飞行器降落时会对人体或建筑物造成伤害,带安全保护格栅的机壳圆柱面11采用轻质柔性面料。带安全保护格栅的机壳圆柱面11的两端带有多个安装孔,便于在一体化组合式机架7上安装固定。设置在机壳圆柱面11的中间位置的安全保护格栅,在将该机壳圆柱面安装在一体化组合式机架7上之后正好位于该段圆柱的上半部(顶部),既满足分布式旋翼组合2的旋翼运转所需的空气流动,确保具有较大的效率,同时可以防止旋翼运转对外界可能的伤害。

[0058] 如图6所示,弹箭式整流头罩12由收缩型圆柱台面和半球形头锥组成,收缩型圆柱台面和半球形头锥通过球柱连接头连接。图6左侧为收缩型圆柱台面的侧视图,收缩型圆柱台面可以与机壳圆柱面11采用相同的轻质柔性面料,两端带有不同数量的安装孔,便于在一体化组合式机架7和球柱连接头上安装固定。图6右侧为半球形头锥的侧视图,半球形头锥采用泡沫材料,并在半球形头锥的外侧球面涂上与轻质柔性面料一样的颜色。图6中间所示的是从细长无人飞行器头部观测球柱连接头时获得的球柱连接头的后视图,球柱连接头的外形如碗状,内部嵌有多枚细杆,便于插入半球形头锥,实现半球形头锥的安装。

[0059] 本发明所提供的细长型无人飞行器的尾翼与尾舵可以采用常规的构型。具体内容可以参见《现代导弹制导控制系统设计》(杨军[等]编著,ISBN:7-80183-622-7,航空工业出版社2005年出版)和《无人驾驶旋翼飞行器系统》(蔡国玮[等]著,ISBN:978-7-302-29388-0,清华大学出版社2012年出版)中所记载的内容。细长型无人飞行器设置有超过圆柱底面

最低位置的尾翼与尾舵,尾翼与尾舵均可以通过底部伸缩机构6进行连带的伸缩运动。

[0060] 如图7所示,每套分布式旋翼组合2包括四个旋翼组件21、四个电机22、四个电机调节器23、四个插拔式机臂24和旋翼组合接线体25。其中,每个插拔式机臂24的结构如图8所示,每个插拔式机臂24包括臂管、多针航空接头27、电缆25、用于安装电机22与旋翼组件21的安装轴。臂管较宽的一端设置有多针航空接头27,多针航空接头27用于插入旋翼组合接线体25的旋翼组件多孔接头,实现插拔式机臂24的插入和拔出;臂管较细的一端设置有安装轴,安装轴内部安装有电机22,安装轴的前端设置有螺孔28,用于旋入安装旋翼组件21。电机22与多针航空接头27之间连接有电缆26和电机调节器23。旋翼组件21含螺旋桨及紧固螺帽,通过将紧固螺帽旋入设置在安装轴前端的螺孔28中,实现旋翼组件21的安装。旋翼组件21中的螺旋桨可以是2叶的,也可以是多叶的。

[0061] 图9为旋翼组合接线体25的底部斜视图。旋翼组合接线体25包括连接盒及内部走线。连接盒的两侧共设置有四个旋翼组合多孔航空接头,旋翼组件多孔航空接头用于安装插拔式机臂24;每个旋翼组合多孔航空接头对应设置有下列式锁紧释放按钮;下列式锁紧释放按钮可以设置在靠近对应旋翼组合多孔航空接头一侧的侧面上。只要将插拔式机臂24轻轻插入旋翼组合多孔航空接头即可实现紧固安装,当要拔出插拔式机臂24时则需要同时用手指压住下列式锁紧释放按钮方可。旋翼组合接线体25的底部设置有旋翼组件多针航空接头,用于插入四通管接头73的上航空接头中,实现分布式旋翼组合2的安装。

[0062] 分布式电池模块组合3包括电池模块和电池盒。如图10所示,电池盒的顶部设置有电池组合多针航空接头(图10中左侧为电池组合多针航空接头的俯视图),电池模块安装在电池盒中。电池盒前面的门可以压紧和弹开,电池盒前面的门压紧和弹开的状态可以分别参见图10中实线和虚线所示的位置,便于取出电池模块进行充电或将充好电的电池模块放进去并自然同电池盒顶部的多针航空接头连接。在电池盒的一侧还安装有下列式锁紧释放按钮,便于对电池盒前面的门进行打开操作。

[0063] 机载综合自驾仪4由嵌入式计算机系统、传感器、无线通信模块及天线、应用软件44和多针航空接头组成。其中,嵌入式计算机系统包括微处理单元(MCU)、存储器、嵌入式操作系统及驱动软件,MCU可以选用电子市场上的现货产品(如PowerPC、ARM、DSP、FPGA等器件)。传感器可以选用市面上无人机常用的GPS/BD2等定位传感器、微机电陀螺及磁罗盘集成传感器、光流/超声波等测距传感器、风速测量仪等现货产品。无线通信模块也采用适合的货架产品,如无人机常用的电台或USIM电信卡驱动模块等。

[0064] 在机载综合自驾仪4上运行的应用软件44可以实现如图11所示的功能。具体来说,应用软件44主要进行如下处理:

[0065] 44A:信息采集与存储。包括自身位置、姿态及速度信息;分布式旋翼组合、分布式电池模块组合、伸缩机构和起落架的状态;接收及发布的命令;等。

[0066] 44B:空地通信。接收地面软件平台的指令要求,并根据要求将所需信息下传地面。

[0067] 44C:自驾决策。将采集的信息同地面任务要求进行比较、分析、推理,自主解算出对航迹、姿态和其他状态的操纵命令;并可以根据地面站软件平台的要求进行自主/遥控模式切换。

[0068] 44D:将操纵命令通过一体化机架的电缆、光缆(参考发明人黄典刚等的中国发明专利申请)或无线(如ZigBee等,可以适当减少重量)方式,传输到舵机、电机调节器、伸缩机

构或起落架的驱动器。机载无线通信方式可以适当减少重量。

[0069] 如图1所示,在细长型无人飞行器的下半部还设置有多点位隐形起落架。多个隐形起落架在机身上多点位安装,在细长型无人飞行器降落的过程中,多个隐形起落架打开后可以实现对机身的稳定支撑,可以防止安装点太少导致细长型飞行器落地时不稳与颠簸。多个隐形起落架的具体安装位置及安装数量可根据细长型无人飞行器的长度及重量进行确定。

[0070] 多点位隐形起落架在进行多点位安装时,一般先确定所有的安装点位置(图1示出了三个安装点);然后确定头部和尾部起落架完全打开的下伸长度;最后通过几何比例计算出中间各安装点起落架完全打开的下伸长度。

[0071] 隐形起落架为圆弧状塑性固件,图12A和图12B分别是从小型无人飞行器尾部往前看时,某安装点左侧隐形起落架的收起状态与打开状态示意图。隐形起落架收起时可以隐形安装在圆柱保形环72上,以保证安装了隐形起落架后整个飞行器仍然具有主体圆柱外形。隐形起落架完全打开时其末端正好与地面接触。

[0072] 对左侧起落架,在图12A和图12B中用符号A00到A180(对右侧起落架则为B180到B00)逆时针标记圆柱保形环下半圈的位置,例如A45表示从左腰往右旋转45度的圆周处。隐形起落架的始端设置在圆柱保形环的下半圈,隐形起落架可以在收起位置和打开位置切换,隐形起落架收起时隐形在圆柱保形环上。

[0073] 如图12B所示,左侧隐形起落架完全收起时其末端位于A180处,可以采用已有成熟技术措施(例如电子门锁驱动继电器等电磁执行器并检测其驱动电流值、接收传感器送来的报警信号、发送数据等功能)对隐形起落架的收起和打开进行操控。起落架的末端安装有弹性软套(如橡胶或海绵等),以减缓接触地面时的振动。

[0074] 如图13A所示,隐形起落架的始端呈球状,球状的始端带有适当空隙地搁放在略大些的球窝里,球窝固定在圆柱保形环上,球窝具有缺口,设置在球窝上的缺口用于对隐形起落架的打开位置进行限制。当球窝固定在圆柱保形环上时,由于球窝缺口的位置是固定的,自然限制了起落架完全打开时的位置。通过适当设置球窝缺口的位置,使得起落架完全打开时其末端的弹性软套正好与地面接触。

[0075] 左侧起落架的始端位于A00到A45之间,位置不同则完全打开的下伸长度也不同。始端的具体安装位置可以根据起落架所需的下伸长度利用三角函数算出。右侧起落架进行同样设置。

[0076] 为了某些飞行任务,飞行过程中需要细长型无人飞行器的外形上具有尾翼或尾舵,尾翼或尾舵具有超出圆柱底面的部分;当飞行结束要打开起落架时,为了不损坏尾翼或尾舵超出圆柱底面的部分,可以采用底部伸缩机构6将尾翼或尾舵超出圆柱底面的部分收进去。下一次飞行之前再将收进去的部分伸出来。

[0077] 图14为尾翼或尾舵超出圆柱底面的结构示意,其中超出部分覆盖了P1、P2两点。有多种成熟的方式可以实现尾翼或尾舵的伸缩功能,例如使用如图15A所示的电机驱动下的拉索方式或者使用如图15B所示的电机驱动下的推杆方式,均可实现P1、P2点的伸缩控制。图15A是从侧面显示的拉索方式,其中分别显示了P1点和P2点的拉索设置。图15B是从细长型无人飞行器的前端或后端观察到的推杆方式,P1、P2两点均采用相同方式进行推拉,其中,在尾翼或尾舵缩回时,尾翼或尾舵可以收纳在圆柱保形环中,这实际上是圆柱保形环

72的一种特殊实现方式。图15B左边针对细长型无人飞行器的正底部有超出部分的推拉方式进行了结构示意图,图15B右边针对细长型无人飞行器的非正底部有超出部分的推拉方式进行了结构示意图。

[0078] 无人机群地面站软件平台8可以安装在具有无线通信能力的地面计算机系统和智能手机上,能够对多架无人机进行遥控管理。无人机群地面站软件平台8具有如图16的主要功能,包括:指挥调度响应81、测控通信82、仿真比对83、健康管理84、操纵采集处理85、操纵显示处理86、综合显控处理87、三维显示处理88和数据存储89、等。根据实际应用可能只涉及到其中的一部分。

[0079] 81-指挥调度响应:属于软件平台的主控模块,对应用任务管理规划的指令进行响应,对地面飞控的各个软件模块进行调度管理。

[0080] 82-测控通信:1)与测控/数传的地面数据终端进行双向数据通信,完成飞行器遥控的指令编码组帧,飞行器遥测数据的接收、分发;2)通过串口/网络接收飞行操纵人员的操纵指令,回馈飞行操纵状态信息;3)通过网络和串口接收三维显示和综合显控的人工干预指令;4)通过网络和串口向各显示终端分发遥测数据。

[0081] 83-仿真比对:从遥测参数和遥控指令中提取出实际输出的执行指令,用以驱动仿真模型;从遥测参数中提取出飞行器状态信息,同仿真模型的输出进行比对;飞控人员对比对结果进行分析,对飞行器运行状况进行全面掌控。

[0082] 84-健康管理:从遥测参数中提取出飞行器健康状况信息;飞控人员对飞行器健康状况进行分析,当飞行器出现不同程度的异常状况时,按照预案措施发出遥控指令。

[0083] 85-操纵采集处理:实时采集旋翼组合电调、伸缩机构及起落架的操纵信息,并通过串口和网络发送给数据管理计算机,现实实时飞行操纵控制的人机交互功能。

[0084] 86-操纵显示处理:操纵显示处理主要功能是实时显示旋翼组合电调、伸缩机构及起落架的操纵信息,为飞行操纵员提供直观的控制监视窗口。

[0085] 87-综合显控处理:综合显控处理是地面监控中心的核心软件,其实现飞行器所有状态参数的监测、人工遥控指令的输入、安全控制参数的修订、飞行任务的管理及上传等。具体功能如下:1)同用户进行权限分级管理;2)压力调节自控参数的显示及修订;3)航线飞行、姿态飞行、定点飞行、自主返航等飞行任务规划与注入;4)提供飞行器上个设备的人工遥控输入界面;5)曲线、仪表等多种方式显示关键参数;6)实时显示状态信息;7)操作日志、状态日志的生成及管理。

[0086] 88-三维显示处理:三维显示处理的主要功能如下:1)实现飞行器三维/二维数字地图显示、飞行场景生成、飞行航迹监视与生成;2)提供人机交互设计飞行器航线的手段,展示该航线图的预览小视图;3)对螺旋桨等关键部件进行细微动画展现;4)提供便捷鼠标交互方式控制飞行器的观察视角,以及镜头拖拽,以最直观的方式展现飞行器的飞行状态,对危险参数进行提示预警。

[0087] 89-数据存储。实时记录所有状态数据和控制指令。数据库信息包括用户和权限信息、操作信息、操作记录、状态信息、状态记录、告警信息、传感器信息等。

[0088] 以上对本发明所提供的带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器的结构进行了示意性的说明,其中,所提到的具体结构在不背离本发明设计思路的前提下可以进行一些改进。例如,每个旋翼组合的旋翼数量可以不是4个,而是其他选择(如8个、6个、3个甚至

单旋翼)；又如，如果电机的功率和电流很小，也可以每个旋翼组合公用一个电机调节器并将公用的电机调节器适当安装在旋翼组合接线体25中。

[0089] 综上所述，本发明所提供的带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器，通过一体化组合式机架将多套分布式旋翼组合以直线的形式串接后设置在主体细长型圆柱机壳的内部，一方面实现了多套分布式旋翼组合的内嵌式设置，另一方面使整个无人飞行器具具有细长型的外形。上述串接仅指结构外形上的设计，并不用于对电路连接方式进行解释限制。

[0090] 以上对本发明所提供的一种带有多套内嵌旋翼组合的细长型无人飞行器进行了详细的说明。对本领域的一般技术人员而言，在不背离本发明实质精神的前提下对它所做的任何显而易见的改动，都将构成对本发明专利权的侵犯，将承担相应的法律责任。

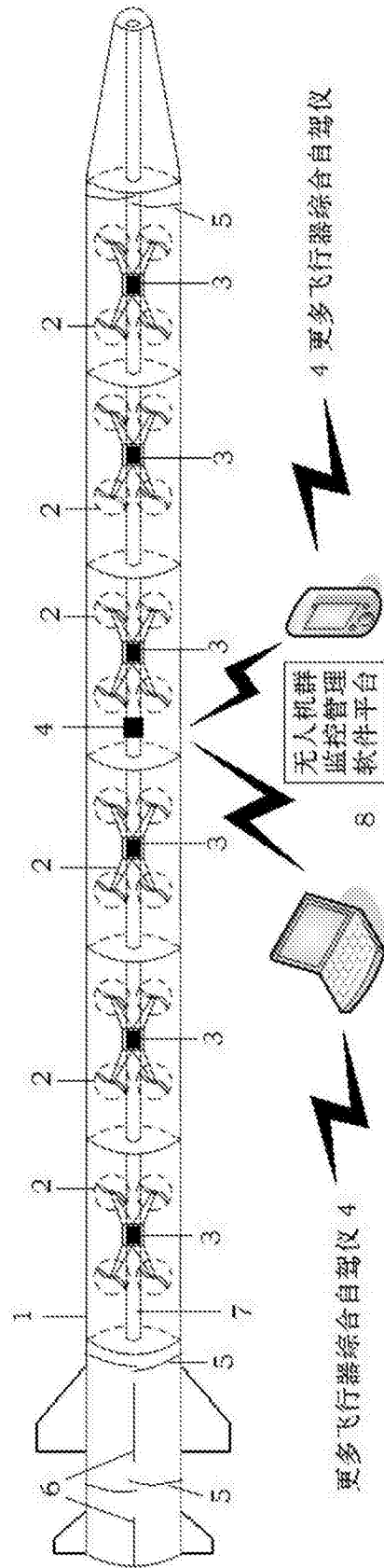


图1

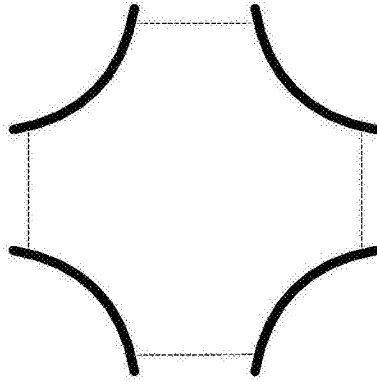


图2A

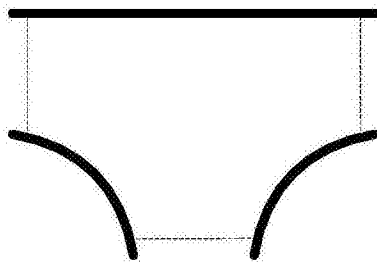


图2B

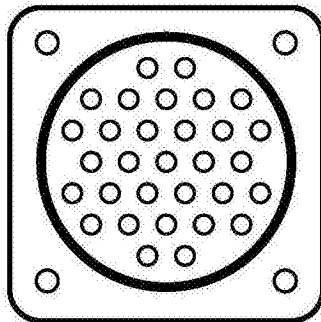


图3

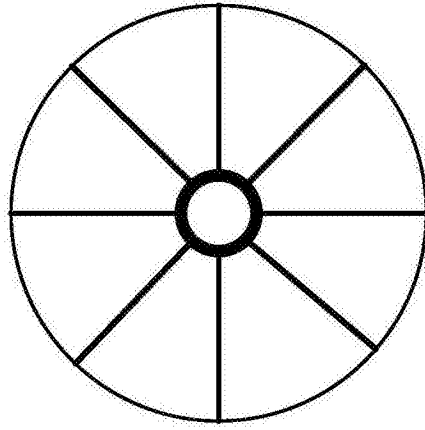


图4

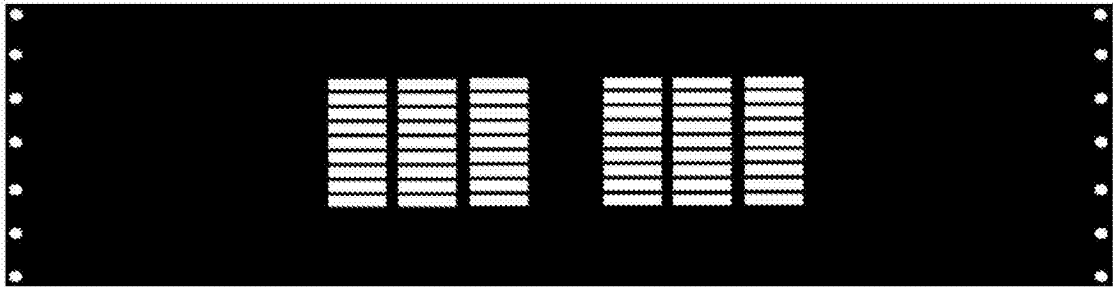


图5

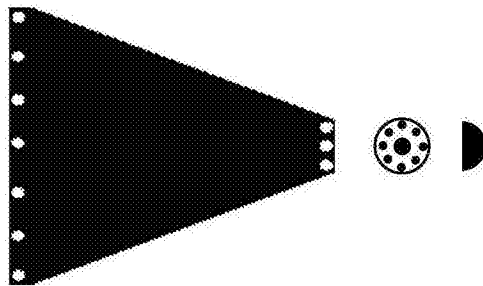


图6

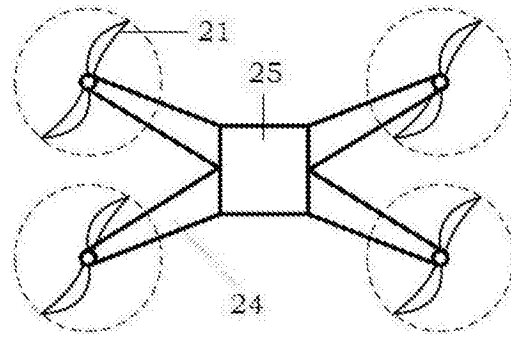


图7

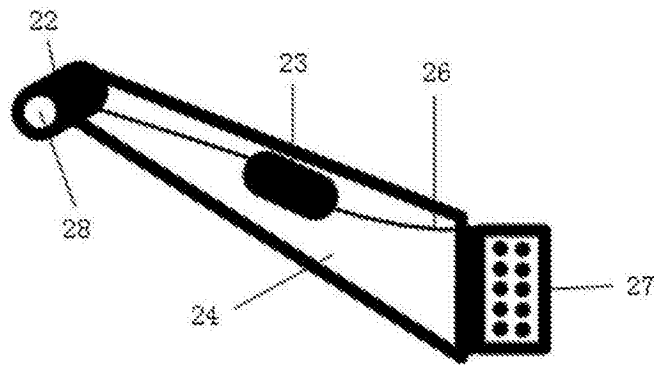


图8

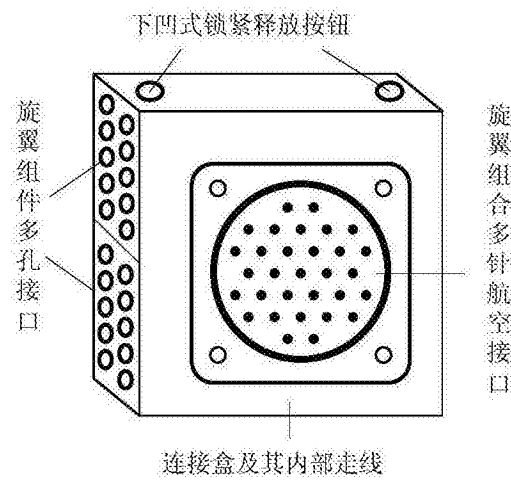


图9

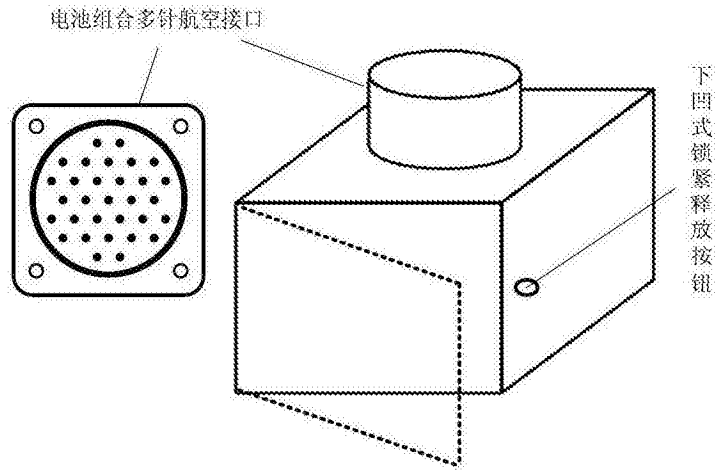


图10

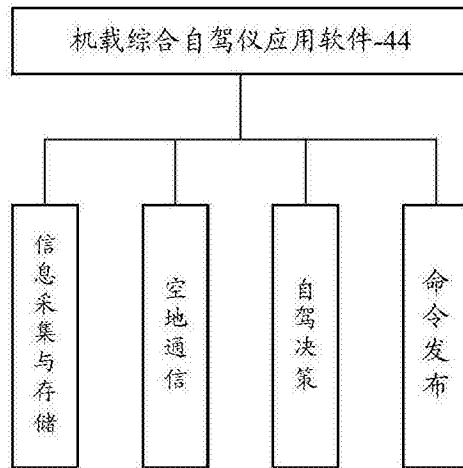


图11

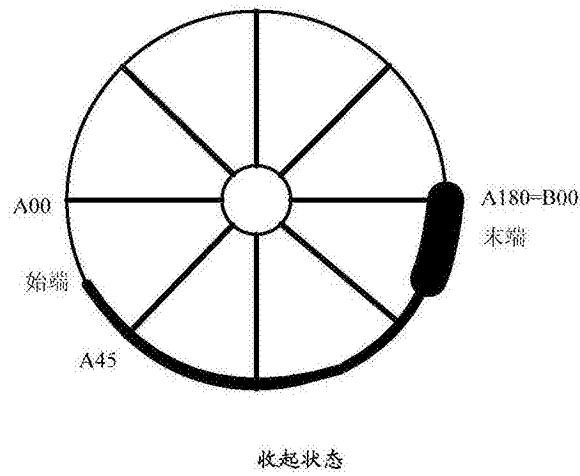


图12A

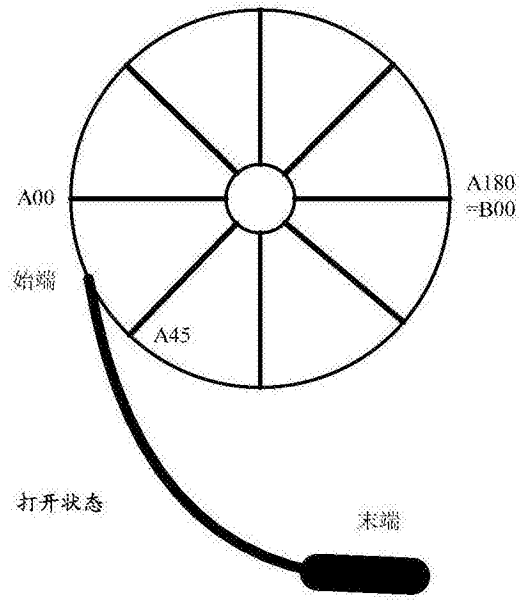


图12B

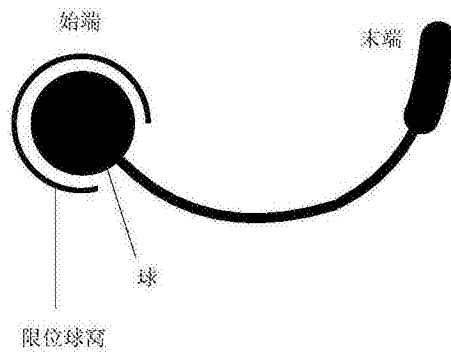


图13A

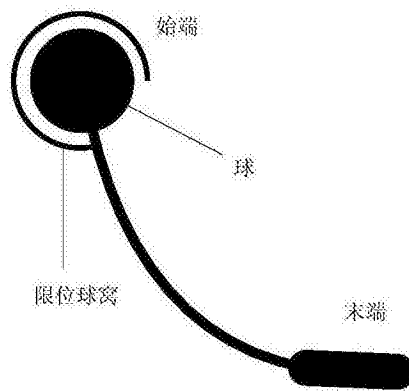


图13B

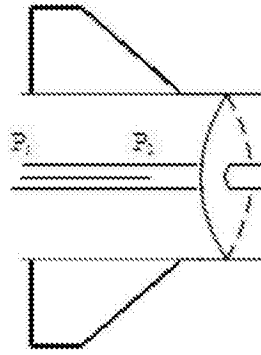


图14

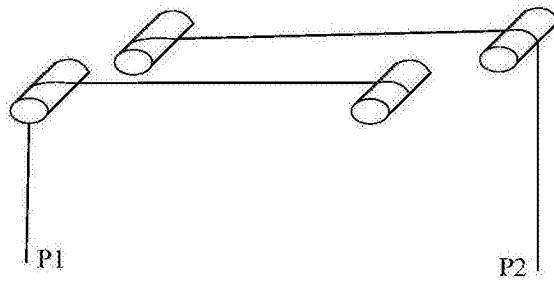


图15A

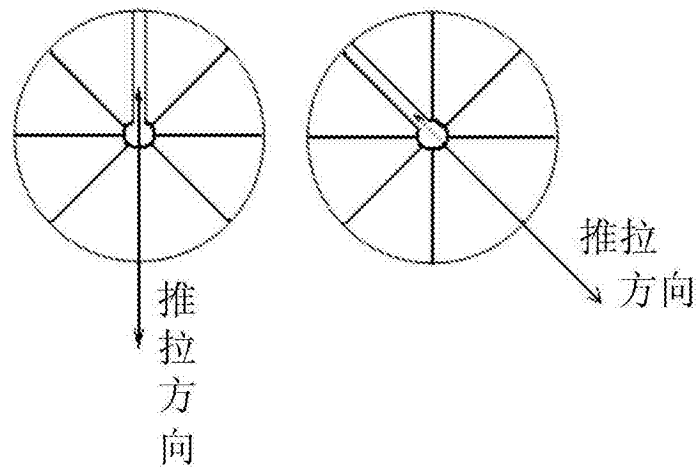


图15B

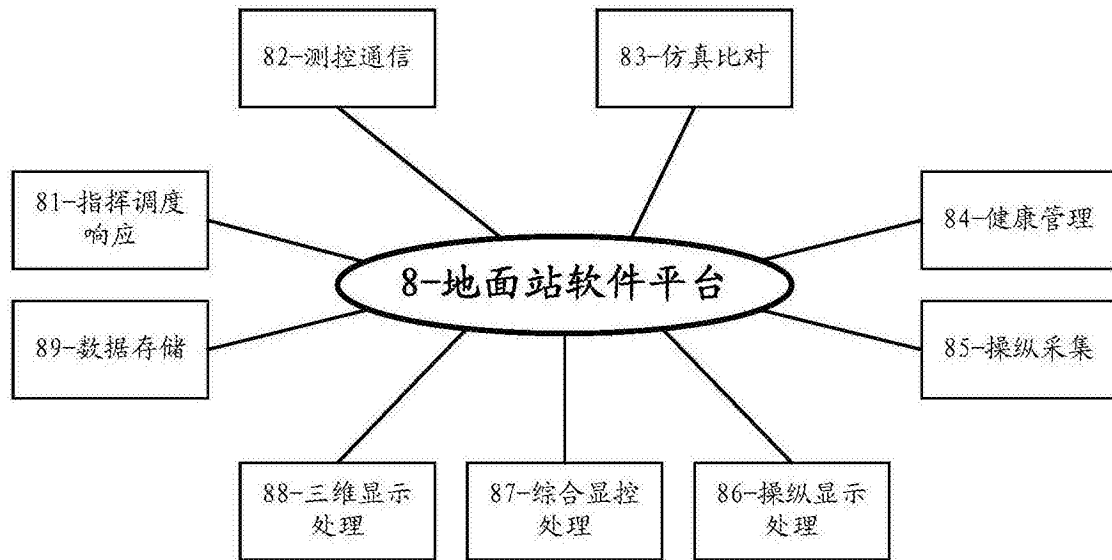


图16