



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104386249 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201410652551. 6

(22) 申请日 2014. 11. 17

(73) 专利权人 马鞍山市靛马航空科技有限公司
地址 243000 安徽省马鞍山市花山区霍里山
大道北段马鞍山软件园

(72) 发明人 杜绍林 王燕 王楠楠

(74) 专利代理机构 南京知识律师事务所 32207
代理人 蒋海军

(51) Int. Cl.

B64C 27/08(2006. 01)

B64D 47/08(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203127141 U, 2013. 08. 14,

CN 203698658 U, 2014. 07. 09,

CN 202670094 U, 2013. 01. 16,

CN 204236777 U, 2015. 04. 01,

CN 101554925 A, 2009. 10. 14,

JP 特开 2005-269413 A, 2005. 09. 29,

US 2007/0200027 A1, 2007. 08. 30,

CN 103625641 A, 2014. 03. 12,

CN 102424112 A, 2012. 04. 25,

CN 102591353 A, 2012. 07. 18,

审查员 胡星

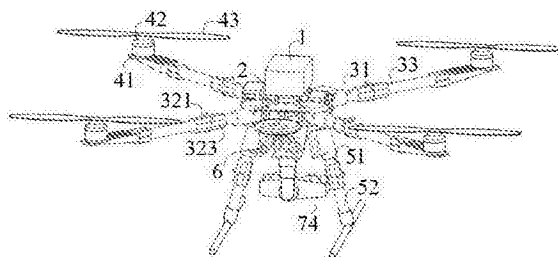
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种快速测绘多旋翼无人机的测绘方法

(57) 摘要

本发明公开了一种快速测绘多旋翼无人机的测绘方法,属于航空测绘技术领域。本发明包括机架、飞行提升机构、云台机构和控制机构,机架沿其机体伸出四只机臂,机体下部设置有脚架,机臂和脚架均为可折叠结构,飞行提升机构设置于四只机臂的末端,云台机构通过挂载杆挂载于无人机机体底部,云台机构上安装有相机,云台机构用于调节相机光轴始终垂直于地面,控制机构用于控制无人机飞行到指定高度及调节云台机构翻转;本发明的测绘方法通过分析相机镜头参数,确定拍摄高度和成像比例之间的关系,再设定无人机飞行路线。本发明可快速得到测绘结果,测绘精度和效率高。



1. 一种快速测绘多旋翼无人机的测绘方法,其特征在于:多旋翼无人机包括机架、飞行提升机构、云台机构和控制机构,其中:

所述的机架沿其机体伸出四只机臂,机体下部设置有脚架,机臂和脚架均为可折叠结构;

所述的飞行提升机构设置于四只机臂的末端,该飞行提升机构包括电子调速器、电机(41)和螺旋桨(43),电子调速器的输出端连接电机(41),螺旋桨(43)的下部设置有一快拆件(42),螺旋桨(43)通过该快拆件(42)与电机(41)活动连接,电机(41)控制螺旋桨(43)以不同转速旋转;

所述的云台机构通过挂载杆(6)挂载于无人机机体底部,云台机构上安装有相机(77),云台机构用于调节相机(77)光轴始终垂直于地面;

所述的控制机构用于控制无人机飞行到指定高度及调节云台机构翻转;

测绘步骤为:

步骤一、分析相机(77)的镜头参数,进行畸变矫正,确定拍摄高度和成像比例之间的关系;

步骤二、根据步骤一所得数据确定无人机飞行路线;

步骤三、根据步骤二确定路线编程,烧录至主控制器内;

步骤四、主控制器控制无人机在设定高度飞行,并控制云台机构翻转,使相机(77)光轴始终垂直于地面拍摄目标影像,按设定飞行路线完成所有拍摄任务。

2. 根据权利要求1所述的一种快速测绘多旋翼无人机的测绘方法,其特征在于:所述的机臂包括第一机臂(31)和第二机臂(33),第一机臂(31)的根部设置有折叠件,第一机臂(31)和第二机臂(33)通过折叠件连接;所述的脚架包括上脚架臂(51)和下脚架臂(52),上脚架臂(51)的根部设置有折叠件,上脚架臂(51)和下脚架臂(52)也通过折叠件连接。

3. 根据权利要求2所述的一种快速测绘多旋翼无人机的测绘方法,其特征在于:所述的折叠件包括第一接管(321)、铰接件(322)、第二接管(323)和卡扣(324),第一接管(321)、第二接管(323)与机臂或脚架臂套合,第一接管(321)与第二接管(323)通过铰接件(322)活动连接;所述的卡扣(324)设置于第二接管(323)上,第一接管(321)、第二接管(323)通过卡扣(324)限位固定。

4. 根据权利要求2或3所述的一种快速测绘多旋翼无人机的测绘方法,其特征在于:所述的云台机构包括挂载件(71)、固定支架(72)、X轴无刷电机(73)、云台机架(74)、相机支架(75)、Y轴无刷电机(76)和相机(77),所述的挂载件(71)的一端设置有卡口,挂载件(71)通过该卡口卡合于挂载杆(6)上,挂载件(71)的另一端与固定支架(72)固连,固定支架(72)的下部固连X轴无刷电机(73),X轴无刷电机(73)的输出轴与云台机架(74)相连,X轴无刷电机(73)控制云台机架(74)旋转;所述的云台机架(74)为U型结构,该云台机架(74)的一端固连有Y轴无刷电机(76),云台机架(74)的另一端对称设置有转轴;所述的相机支架(75)也为U型结构,该相机支架(75)的一端与Y轴无刷电机(76)的输出轴相连,相机支架(75)的另一端与转轴相连,Y轴无刷电机(76)控制相机支架(75)旋转;所述的相机(77)固连于相机支架(75)上。

5. 根据权利要求4所述的一种快速测绘多旋翼无人机的测绘方法,其特征在于:所述的云台机构还包括陀螺仪、X轴电子调速器和Y轴电子调速器,陀螺仪的输入端与接收机相连,

该陀螺仪分别控制X轴电子调速器和Y轴电子调速器动作,所述的X轴电子调速器连接X轴无刷电机(73),Y轴电子调速器连接Y轴无刷电机(76)。

6.根据权利要求5所述的一种快速测绘多旋翼无人机的测绘方法,其特征在于:所述的控制机构包括主控制器、电池(1)、GPS导航仪(2)、IMU模块和接收机,主控制器的输入端分别与GPS导航仪(2)、IMU模块的输出端相连,主控制器的输出端连接电子调速器和接收机,所述的电子调速器的输出端连接电机(41),接收机的输出端连接陀螺仪,所述的电池(1)为无人机动作供电。

7.根据权利要求6所述的一种快速测绘多旋翼无人机的测绘方法,其特征在于:所述的机架、挂载件(71)、固定支架(72)、云台机架(74)和相机支架(75)均为碳纤维材质。

8.根据权利要求7所述的一种快速测绘多旋翼无人机的测绘方法,其特征在于:所述的相机(77)为佳能S120数码相机。

9.根据权利要求8所述的一种快速测绘多旋翼无人机的测绘方法,其特征在于:步骤一所得拍摄高度和成像比例之间的关系为:

$$H = \frac{f \times GSD}{a}$$

式中,H为拍摄高度,f为镜头焦距,a为像元尺寸,GSD为地面分辨率。

一种快速测绘多旋翼无人机的测绘方法

技术领域

[0001] 本发明涉及航空测绘技术领域,更具体地说,涉及一种快速测绘多旋翼无人机的测绘方法。

背景技术

[0002] 随着电子技术的飞速发展,小型无人机在远程遥控、续航时间、飞行品质上有了明显的突破,成为了近几年兴起的新的航空遥感手段,被遥感界普遍认为具有良好的发展前景。然而,目前应用的绝大多数无人机并不是为测绘遥感行业而设计的,简单的航模飞机虽然也带有飞行控制系统,也能实现空中的自动驾驶和连续摄影。但是,在飞行作业过程中,由于无人机易受到气流的影响,会产生俯仰、滚转等无规则姿态变化,相机光轴也会随飞行姿态的变化而改变,致使拍摄数据无规律畸变,重叠率难以保证,只能通过增加航线密度和照片数量来弥补,地面人员后期再利用测绘软件对采集的数据进行处理、计算以获得拍摄目标的比例尺。

[0003] 测绘领域的人员都知道,在进行房屋拆迁成本核算、农田工程成本估算,土方面积估算等作业时,测绘工作可谓时间紧、任务重。传统无人机上空拍摄影像再后期处理的方式,后期数据处理浪费了大量的人力物力,即时可测性差,这也是限制无人机在测绘行业推广应用的一大瓶颈,而目前尚没有很好的方案解决这一问题。

[0004] 经检索,中国专利申请号200920107879.4,申请日为2009年5月1日,发明创造名称为:一种无人机正射影像云台,该申请案通过云台的控制装置对相机进行控制,使之在飞行过程中保持相机光轴始终垂直于大地平面,从而提高测绘精度,大量减少飞行作业时间。无人机正射影像云台装配于无人驾驶飞机的底部,相机安装于云台底座上,底座连接云台的X轴控制组和Y轴控制组;X轴控制组和Y轴控制组分别包含依次相连的陀螺仪、电子调速器和伺服器,且陀螺仪依次连接遥控接收机和电源。当无人机飞行时,相机光轴对地入射角会产生偏移,此时陀螺仪检测相机的偏移速率并向电子调速器输出相应的信号,电子调速器控制伺服器作相应转动来输出相反的力矩,以此阻尼相机偏移的发生和延续,并依靠相机重心自然恢复至与地面垂直的状态。

[0005] 又如中国专利号ZL201220738050.6,授权公告日为2013年7月17日,发明创造名称为:一种航拍飞行器,该申请案包括机舱,所述机舱由顶板和底板构成,所述机舱内的两侧设有四支机臂,所述四支机臂的末端分别设置有螺旋桨;所述螺旋桨连接动力模块,所述动力模块连接电源管理模块和控制模块,所述控制模块分别连接图像传输模块、GPS定位模块和摄像模块,所述机舱的前端设置有云台,所述摄像模块安装在云台上。该申请案通过图像传输模块将视频数据通过3G网络传输给地面控制装置,信号强度好。此外,中国专利号ZL201220587792.3,授权公告日为2013年4月24日,发明创造名称为:双轴陀螺稳定云台;该申请案也公开了一种能稳定机载设备摄录角度的双轴陀螺稳定云台。

[0006] 上述申请案均为提高测绘精度提出了自己的方案,但上述申请案或结构复杂、制造成本高,实用性差;或功能不够完善,使用效果差,仍需进一步改进。

发明内容

[0007] 1.发明要解决的技术问题

[0008] 本发明的目的在于解决现有无人机测绘精度低,需后期对大量数据进行测算矫正,费时费力、及时可测性差的问题,提供了一种快速测绘多旋翼无人机的测绘方法;本发明提供的无人机,结构简单,负载的相机能够根据无人机飞行姿态随时调整,始终保持垂直于大地表面的拍摄角度,所拍摄图像的核心区域误差率低,再辅以本发明提供的测绘方法,无需进行后期数据测算矫正,即可快速得到测绘结果,测绘精度和效率高;此外,本发明整个无人机机架采用可拆卸或可折叠结构,非使用状态下放于一收纳箱里,运输、携带方便,使用时可快速组装,实用性强。

[0009] 2.技术方案

[0010] 为达到上述目的,本发明提供的技术方案为:

[0011] 本发明的一种快速测绘多旋翼无人机,包括机架、飞行提升机构、云台机构和控制机构,其中:

[0012] 所述的机架沿其机体伸出四只机臂,机体下部设置有脚架,机臂和脚架均为可折叠结构;

[0013] 所述的飞行提升机构设置于四只机臂的末端,该飞行提升机构包括电子调速器、电机和螺旋桨,电子调速器的输出端连接电机,螺旋桨的下部设置有一快拆件,螺旋桨通过该快拆件与电机活动连接,电机控制螺旋桨以不同转速旋转;

[0014] 所述的云台机构通过挂载杆挂载于无人机机体底部,云台机构上安装有相机,云台机构用于调节相机光轴始终垂直于地面;

[0015] 所述的控制机构用于控制无人机飞行到指定高度及调节云台机构翻转。

[0016] 更进一步地,所述的机臂包括第一机臂和第二机臂,第一机臂的根部设置有折叠件,第一机臂和第二机臂通过折叠件连接;所述的脚架包括上脚架臂和下脚架臂,上脚架臂的根部设置有折叠件,上脚架臂和下脚架臂也通过折叠件连接。

[0017] 更进一步地,所述的折叠件包括第一接管、铰接件、第二接管和卡扣,第一接管、第二接管与机臂或脚架臂套合,第一接管与第二接管通过铰接件活动连接;所述的卡扣设置于第二接管上,第一接管、第二接管通过卡扣限位固定。

[0018] 更进一步地,所述的云台机构包括挂载件、固定支架、X轴无刷电机、云台机架、相机支架、Y轴无刷电机和相机,所述的挂载件的一端设置有卡口,挂载件通过该卡口卡合于挂载杆上,挂载件的另一端与固定支架固连,固定支架的下部固连X轴无刷电机,X轴无刷电机的输出轴与云台机架相连,X轴无刷电机控制云台机架旋转;所述的云台机架为U型结构,该云台机架的一端固连有Y轴无刷电机,云台机架的另一端对称设置有转轴;所述的相机支架也为U型结构,该相机支架的一端与Y轴无刷电机的输出轴相连,相机支架的另一端与转轴相连,Y轴无刷电机控制相机支架旋转;所述的相机固连于相机支架上。

[0019] 更进一步地,所述的云台机构还包括陀螺仪、X轴电子调速器和Y轴电子调速器,陀螺仪的输入端与接收机相连,该陀螺仪分别控制X轴电子调速器和Y轴电子调速器动作,所述的X轴电子调速器连接X轴无刷电机,Y轴电子调速器连接Y轴无刷电机。

[0020] 更进一步地,所述的控制机构包括主控制器、电池、GPS导航仪、IMU模块和接收机,

主控制器的输入端分别与GPS导航仪、IMU模块的输出端相连,主控制器的输出端连接电子调速器和接收机,所述的电子调速器的输出端连接电机,接收机的输出端连接陀螺仪,所述的电池为无人机动作供电。

[0021] 更进一步地,所述的机架、挂载件、固定支架、云台机架和相机支架均为碳纤维材质。

[0022] 更进一步地,所述的相机为佳能S120数码相机。

[0023] 本发明的一种快速测绘多旋翼无人机的测绘方法,其步骤为:

[0024] 步骤一、分析相机的镜头参数,进行畸变矫正,确定拍摄高度和成像比例之间的关系;

[0025] 步骤二、根据步骤一所得数据确定无人机飞行路线;

[0026] 步骤三、根据步骤二确定路线编程,烧录至主控制器内;

[0027] 步骤四、主控制器控制无人机在设定高度飞行,并控制云台机构翻转,使相机光轴始终垂直于地面拍摄目标影像,按设定飞行路线完成所有拍摄任务。

[0028] 更进一步地,步骤一所得拍摄高度和成像比例之间的关系为:

$$[0029] \quad H = \frac{f \times GSD}{a}$$

[0030] 式中,H为拍摄高度,f为镜头焦距,a为像元尺寸,GSD为地面分辨率。

[0031] 3.有益效果

[0032] 采用本发明提供的技术方案,与已有的公知技术相比,具有如下显著效果:

[0033] (1)本发明的一种快速测绘多旋翼无人机,通过GPS导航定位,IMU准确反馈飞行姿态给主控制器,无人机的飞行定位准确;通过陀螺仪反馈无人机飞行姿态,驱动X轴无刷电机和Y轴无刷电机控制相机在X、Y两个方向上运动,使相机光轴始终垂直于大地表面,拍摄图像核心区域误差率低于5%,可广泛用于良田测算等领域;

[0034] (2)本发明的一种快速测绘多旋翼无人机,采用四旋翼结构,支架采用碳纤维材质制造,体积小重量轻;且无人机机架可折叠,云台机构等部件可拆卸,非使用状态下放于一收纳箱里,运输、携带方便,使用时可快速组装,实用性强;

[0035] (3)本发明的一种快速测绘多旋翼无人机的测绘方法,采用逆向思维,通过分析相机镜头参数,确定拍摄高度和成像比例之间的关系,再设定无人机飞行路线,而非后期利用测绘软件对无人机拍摄影像进行分析再确定拍摄目标比例尺,省去了后期处理数据的时间,且在无人机执行航测作业过程中,无需地面人员任何干预,测得相应比例尺的影像方便高效。

附图说明

[0036] 图1是本发明的一种快速测绘多旋翼无人机的结构示意图;

[0037] 图2是本发明中无人机控制机构的结构框图;

[0038] 图3是本发明中云台控制机构的结构框图;

[0039] 图4是本发明中折叠件的结构示意图;

[0040] 图5是本发明中无人机机架折叠后示意图;

[0041] 图6中的(a)和(b)是本发明中快拆件与电机、快拆件与螺旋桨连接的示意图;

[0042] 图7是本发明中云台机构的结构示意图；

[0043] 图8是本发明的无人机拍摄原理示意图。

[0044] 示意图中的标号说明：

[0045] 1、电池；2、GPS导航仪；31、第一机臂；321、第一接管；322、铰接件；323、第二接管；324、卡扣；33、第二机臂；41、电机；42、快拆件；421、快拆件底座；4211、底座端头；4212、固定孔；4213、定位孔；422、快拆件上座；423、卡簧；424、M3螺丝；425、定位销；43、螺旋桨；51、上脚架臂；52、下脚架臂；6、挂载杆；71、挂载件；72、固定支架；73、X轴无刷电机；74、云台机架；75、相机支架；76、Y轴无刷电机；77、相机。

具体实施方式

[0046] 为进一步了解本发明的内容，结合附图和实施例对本发明作详细描述。

[0047] 实施例1

[0048] 参看图1，本实施例的一种快速测绘多旋翼无人机，包括机架、飞行提升机构、云台机构和控制机构，其中：

[0049] 所述的机架沿其机体伸出四只机臂，四只机臂围绕机体等间隔设置，能够保证无人机飞行的稳定性，机体下部设置有脚架。本实施例中机臂包括第一机臂31和第二机臂33，第一机臂31的根部（即靠近机体的部位）设置有折叠件，第一机臂31和第二机臂33通过折叠件连接。所述的脚架包括上脚架臂51和下脚架臂52，上脚架臂51的根部设置有折叠件，上脚架臂51和下脚架臂52也通过折叠件连接。折叠件的具体结构参看图4，所述的折叠件包括第一接管321、铰接件322、第二接管323和卡扣324，第一接管321、第二接管323与机臂或脚架臂套合，第一接管321与第二接管323通过铰接件322活动连接；所述的卡扣324设置于第二接管323上，第一接管321、第二接管323通过卡扣324限位固定。图4所示折叠件主要用于第一机臂31和第二机臂33、上脚架臂51和下脚架臂52之间，第一机臂31和上脚架臂51根部的折叠件与之包含部件相同、作用原理相同，结构设计略有不同，此处不再赘述。

[0050] 所述的飞行提升机构设置于四只机臂的末端，该飞行提升机构包括电子调速器、电机41和螺旋桨43，机臂的末端设置电机座，电机41安装于电机座上，电子调速器的输出端连接电机41，电机41控制螺旋桨43以不同转速旋转。值得说明的是，本实施例在螺旋桨43的下部设置有一快拆件42，参看图6中的(a)和(b)，快拆件42包括快拆件底座421、快拆件上座422和卡簧423，快拆件底座421的中部设置有底座端头4211，底座端头4211上开设有外螺纹。快拆件底座421上沿底座端头4211的四周开设有固定孔4212和定位孔4213，M3螺丝424穿过固定孔4212将快拆件底座421固定在电机41上。所述的快拆件上座422底部开设有与底座端头4211配合的螺纹孔，且快拆件上座422上也开设有固定孔和定位孔，M3螺丝424穿过固定孔将快拆件上座422与螺旋桨43固定，快拆件上座422和螺旋桨43之间还夹有卡簧423。定位销425穿过快拆件上座422上开设的定位孔，组装螺旋桨43时，快拆件上座422底部螺纹孔与快拆件底座421的底座端头4211配合，拧入90°之后，定位销425卡入定位孔4213中，能够保证螺旋桨43加速或减速沿同一方向旋转时，快拆件上座422和快拆件底座421始终不分离，进而保证无人机作业时螺旋桨43不脱离无人机机体造成事故。同样的，拆卸螺旋桨43时相反方向拧动快拆件上座422，定位销425脱离定位孔4213，即可快速拆卸螺旋桨43。通过该快拆件42能够在3s内将螺旋桨43安装于电机41的输出端，或从电机41上拆下。

[0051] 无人机在非使用状态下,可通过快拆件42迅速拆下螺旋桨43,再将各折叠件的卡扣324打开,将第一机臂31沿其根部向下折叠,第二机臂33沿第一机臂31向上折叠,同理,将上脚架臂51沿其根部向内折叠,下脚架臂52沿上脚架臂51向上折叠,折叠后效果参看图5。如此,折叠后无人机占用空间很小,能够非常方便的放置于铝制收纳箱里,运输、携带方便,使用时也可快速组装,实用性强。

[0052] 所述的云台机构参看图7,云台机构包括挂载件71、固定支架72、X轴无刷电机73、云台机架74、相机支架75、Y轴无刷电机76和相机77。本实施例的机架、挂载件71、固定支架72、云台机架74和相机支架75均采用碳纤维材料制备,碳纤维材料是一种具有很高强度和模量的耐高温纤维,无人机的主体支架采用碳纤维材料,能够保证无人机体积小、重量轻、机架强度高,使用寿命大大延长。

[0053] 所述的挂载件71的一端设置有卡口,挂载件71通过该卡口卡合于无人机机体底部的挂载杆6上。云台机构通过挂载件71卡合固定于挂载杆6上,即能保证云台机构与机体之间不因气流等因素发生晃动,保证拍摄图像清晰,不重影。同时,在无人机非使用状态下,还可将云台机构快速拆除,保证运输时云台机构负载的相机77不受碰撞,导致损坏;在使用时也能快速安装负载不同型号相机的云台机构,满足不同拍摄任务的要求。挂载件71的另一端与固定支架72固连,固定支架72的下部固连X轴无刷电机73,X轴无刷电机73的输出轴与云台机架74相连,X轴无刷电机73控制云台机架74旋转。所述的云台机架74为U型结构,该云台机架74的一端固连有Y轴无刷电机76,云台机架74的另一端对称设置有转轴;所述的相机支架75也为U型结构,该相机支架75的一端与Y轴无刷电机76的输出轴相连,相机支架75的另一端与转轴相连,Y轴无刷电机76控制相机支架75旋转。所述的相机77固连于相机支架75上。本实施例中相机77采用佳能S120数码相机,佳能S120数码相机具有的大广角、多张连拍功能,能够帮助无人机获得更优质、更全面的测绘数据。

[0054] 参看图3,本实施例的云台机构还包括陀螺仪、X轴电子调速器和Y轴电子调速器,所述的陀螺仪与云台机架74保持相对静止,本实施例所用的陀螺仪为高度集成的陀螺仪,该陀螺仪的输入端与接收机相连,陀螺仪分别控制X轴电子调速器和Y轴电子调速器动作。所述的X轴电子调速器连接X轴无刷电机73,Y轴电子调速器连接Y轴无刷电机76。X轴无刷电机73和Y轴无刷电机76为调节相机77拍摄角度提供动力,具体为X轴无刷电机73控制云台机架74旋转,Y轴无刷电机76控制相机支架75旋转,X轴无刷电机73、Y轴无刷电机76可同时或单独动作,控制相机光轴随无人机飞行姿态变化,始终垂直于大地表面。

[0055] 本实施例的控制机构设置于无人机机体内部,用于控制无人机飞行到指定高度及调节云台机构翻转。参看图2,控制机构包括主控制器、电池1(即电源模块)、GPS导航仪2(即GPS模块)、IMU模块和接收机,主控制器的输入端分别与GPS导航仪2、IMU模块的输出端相连,主控制器的输出端连接电子调速器和接收机。主控制器是整个无人机控制系统的核心,接收GPS导航仪2和IMU反馈的信号并进行处理,再根据处理结果控制电子调速器和接收机动作。GPS导航仪2用于辅助主控制器在非操作状态下将无人机稳定在同一地点从而使拍摄画面的效果不受位移影响,GPS导航仪2也通过挂载件挂载于挂载杆6上(参看图1),非使用状态下,同样可将GPS导航仪2拆除。电子调速器的输出端连接电机41,接收机的输出端连接陀螺仪。所述的电池1采用锂聚合物电池,该电池1设置于无人机机体顶部,用于为无人机各机构如主控制器、IMU模块、接收机等供电,图2仅是示意性的描述。

[0056] 本实施例的多旋翼无人机工作原理如下：IMU模块采集无人机当前飞行姿态信息传输到主控制器，主控制器根据PID运算调整电子调速器的输出，进而调整电机41驱动螺旋桨43的力矩，从而达到稳定的飞行效果。GPS导航仪2给出无人机准确的定位信息，反馈到主控制器，主控制器根据运算控制无人机飞行到当前指定的位置稳定悬停。同时云台机构的陀螺仪通过积分运算，驱动X轴电子调速器和Y轴电子调速器同时或单独动作，控制X轴无刷电机73、Y轴无刷电机76旋转，使相机77光轴随无人机飞行姿态变化，始终垂直于大地表面。

[0057] 为了达到快速测绘的目的，本实施例还提供了一种快速测绘多旋翼无人机的测绘方法，其步骤为：

[0058] 步骤一、分析相机77(佳能S120数码相机)的镜头参数，进行畸变矫正，确定拍摄高度和成像比例之间的关系，具体为：

$$[0059] \quad H = \frac{f \times GSD}{a}$$

[0060] 式中，H为拍摄高度，单位为米(m)；

[0061] f为佳能S120数码相机的镜头焦距，单位为毫米(mm)；

[0062] a为佳能S120数码相机的像元尺寸，单位为毫米(mm)；

[0063] GSD为地面分辨率(即成像比例)，单位为米(m)。

[0064] 步骤二、根据航测任务中需要的成像比例带入上式计算无人机飞行高度，确定无人机飞行路线。

[0065] 步骤三、根据步骤二确定的飞行路线编程，烧录至主控制器内。

[0066] 步骤四、主控制器控制无人机在设定高度飞行，并控制云台机构翻转，使S120数码相机光轴始终垂直于地面拍摄目标影像，按设定飞行路线完成所有拍摄任务。

[0067] 本实施例采用逆向思维，通过分析相机镜头参数，确定拍摄高度和成像比例之间的关系，再设定无人机飞行路线，而非后期利用测绘软件对无人机拍摄影像进行分析再确定拍摄目标比例尺，省去了后期处理数据的时间。飞行过程中，陀螺仪始终自动调整相机77的角度，不需要人工干预，傻瓜化，无人机只要到达指定的高度就能拍摄出相应比例的照片。参看图8，针对地面拍摄目标，搭载佳能S120数码相机的无人机，在飞行高度193米的情况即可拍摄1:500的正射影图像，飞行高度在154米的情况下即可拍摄1:400的正射影图像，飞行高度在116米的情况下即可拍摄1:300的正射影图像。通过大量实际测算，结合佳能S120数码相机的优质性能以及本实施例对无人机的优化设计，无人机拍摄图像核心区域误差率低于5%，不需要后期软件矫正既可广泛用于房屋拆迁成本核算、良田测算、土方面积估算等领域，无人机飞行定位精准度及照片拍摄精度均得到了显著提高。

[0068] 以上示意性的对本发明及其实施方式进行了描述，该描述没有限制性，附图中所示的也只是本发明的实施方式之一，实际的结构并不局限于此。所以，如果本领域的普通技术人员受其启示，在不脱离本发明创造宗旨的情况下，不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例，均应属于本发明的保护范围。

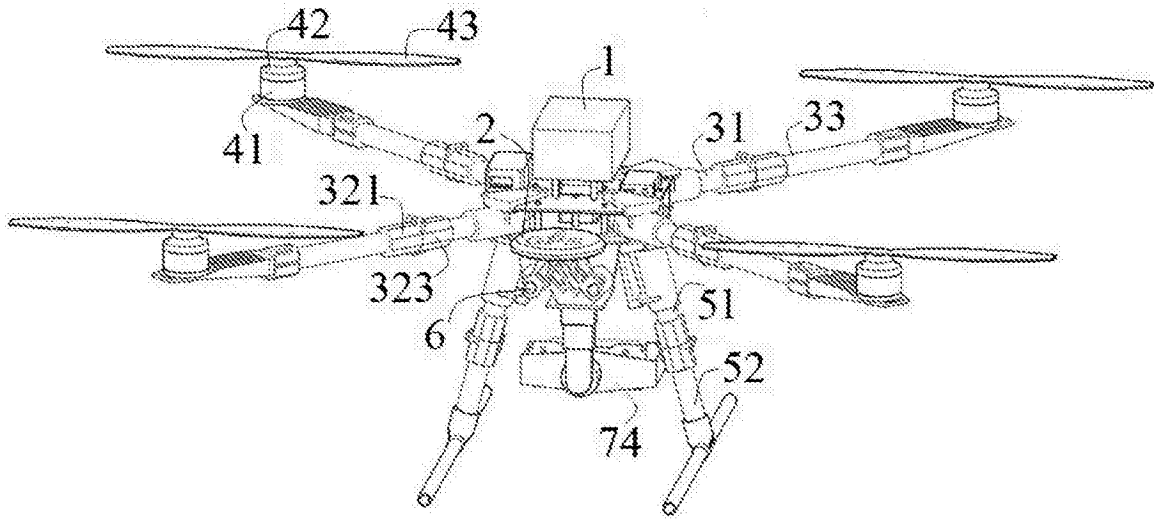


图1

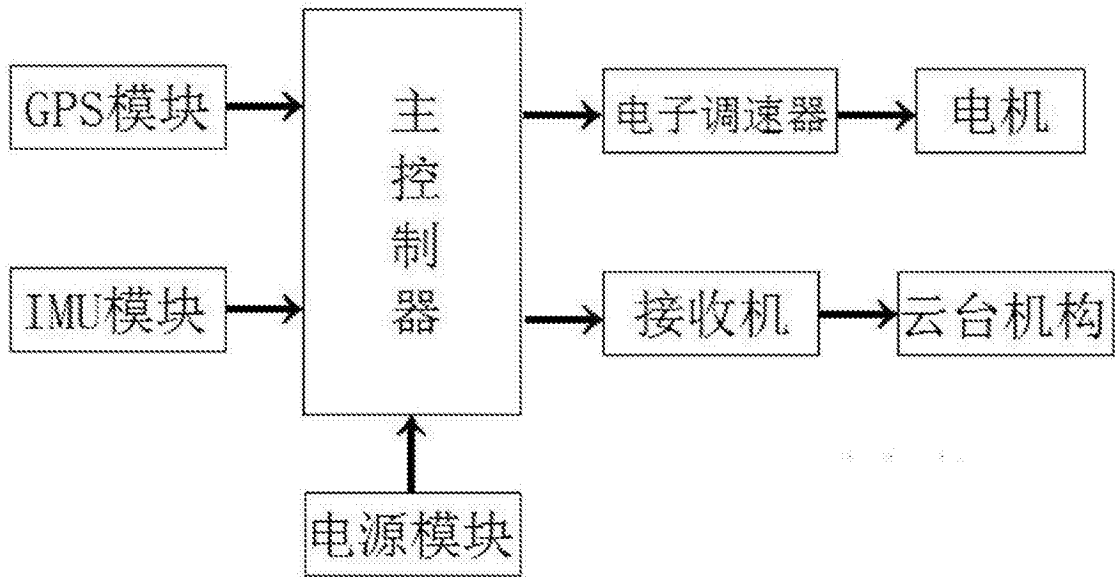


图2

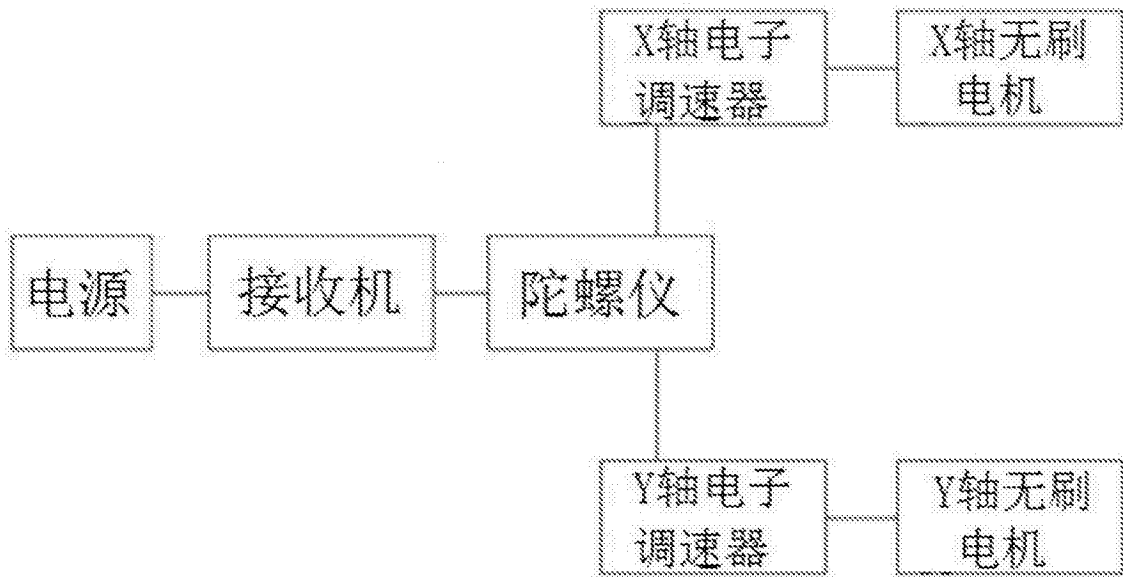


图3

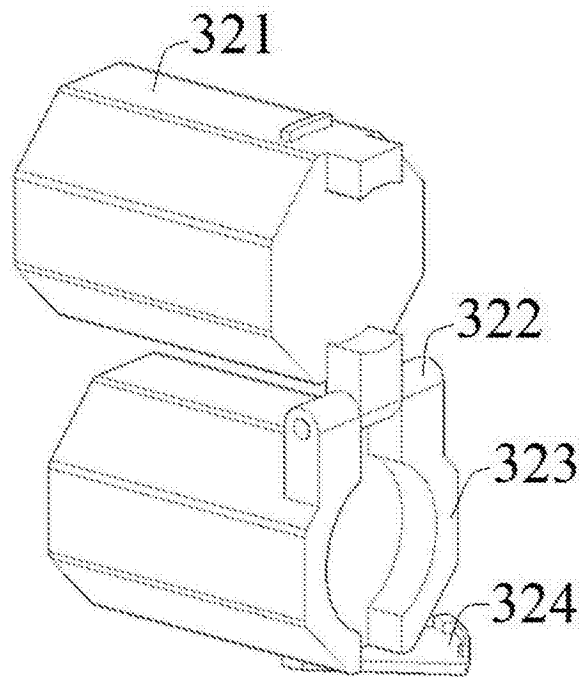


图4

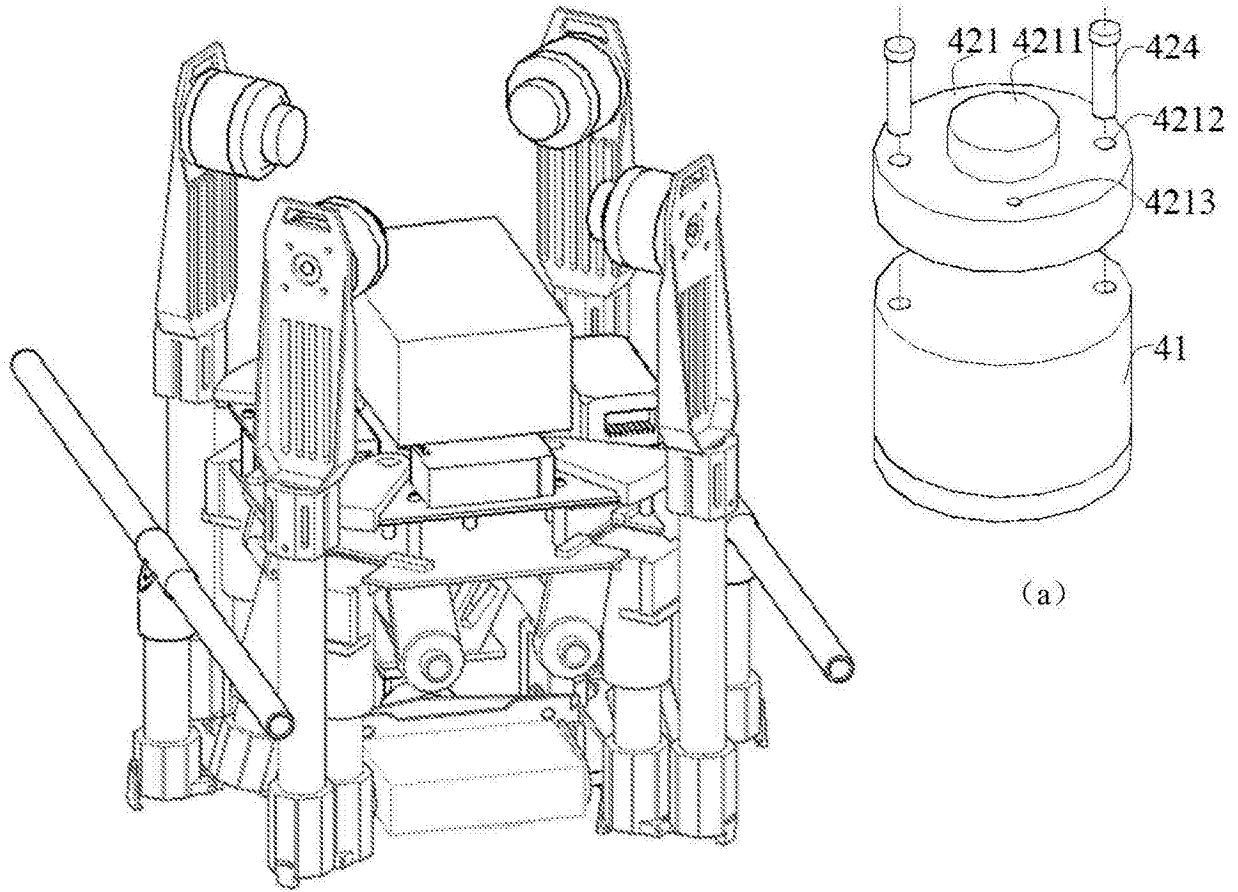


图5

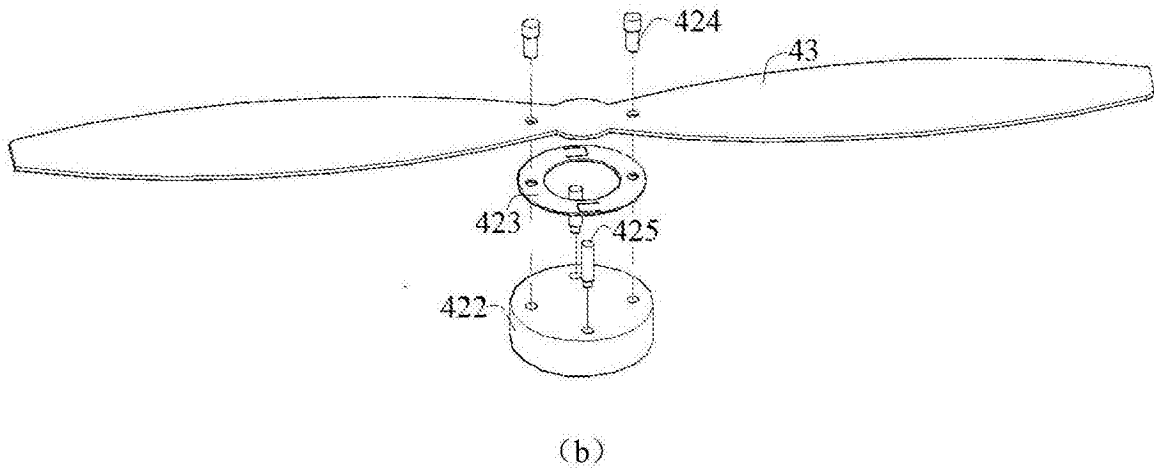


图6

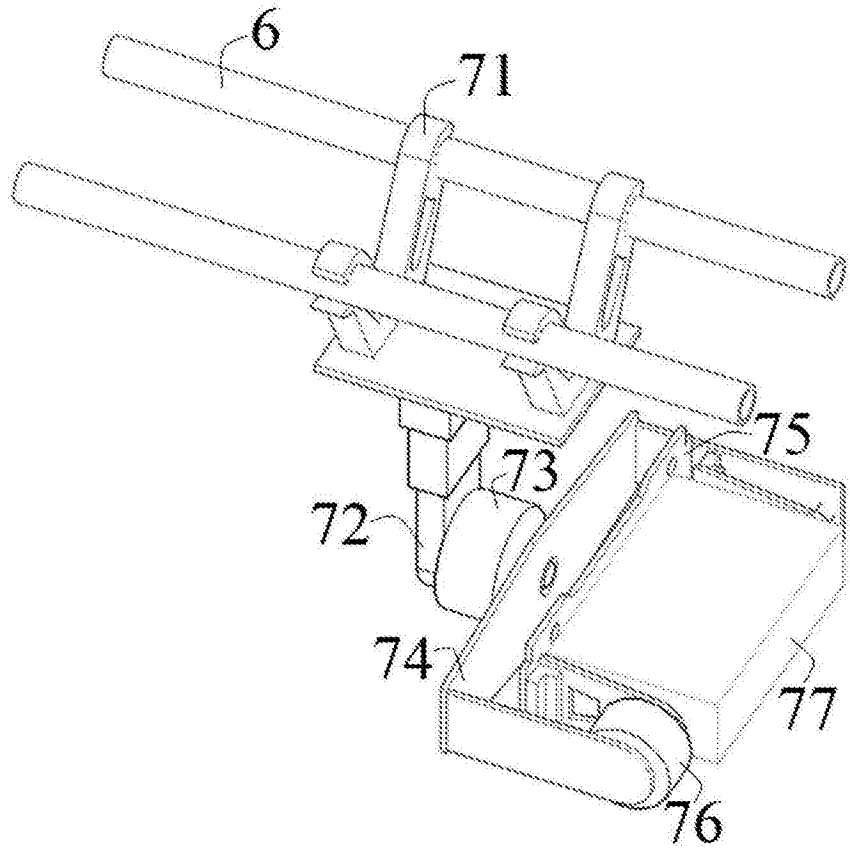


图7

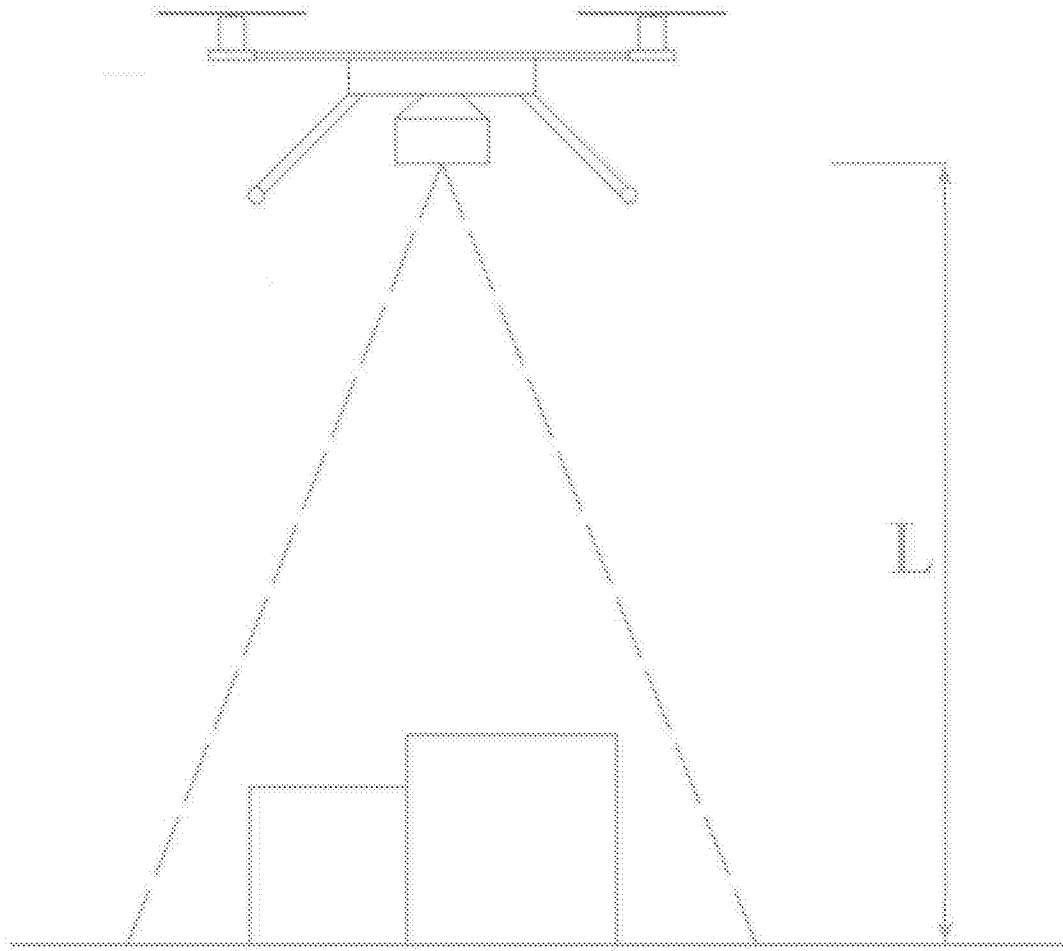


图8