

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2022 年 9 月 15 日 (15.09.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/188174 A1

- (51) 国际专利分类号:
G05D 1/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/080582
- (22) 国际申请日: 2021 年 3 月 12 日 (12.03.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市大疆创新科技有限公司 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 周游 (ZHOU, You); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳

产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。贺国平 (HE, Guoping); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。魏盛华 (WEI, Shenghua); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市力道知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHENZHEN LIDAO INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国广东省深圳市福田区园岭街道八卦一路50号鹏基商务时空大厦1718, Guangdong 518000 (CN)。

(54) Title: MOVABLE PLATFORM, CONTROL METHOD OF MOVABLE PLATFORM, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 可移动平台、可移动平台的控制方法及存储介质

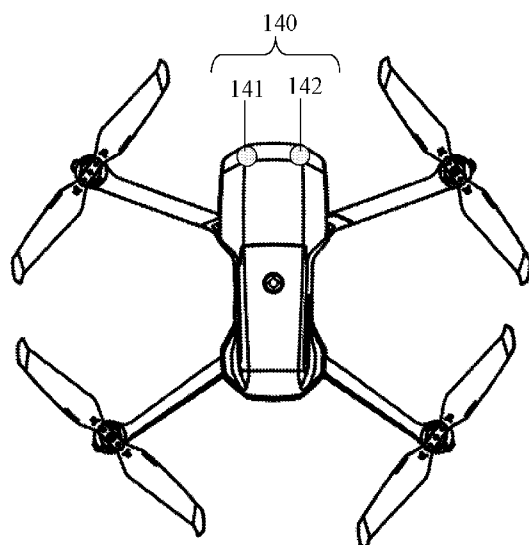


图 3

(57) Abstract: Embodiments of the present application provide a movable platform, a control method of the movable platform, and a storage medium. At least two sets of binocular vision modules having different orientations are provided at different positions on the platform body, and a relative direction relationship between the orientation of each set of binocular vision module and a target direction is changed along with a change of a speed value of the movable platform moving in the target direction, so that when the movable platform moves in the target direction, a binocular vision module can be selected from the at least two sets of binocular vision modules, environmental observation information can be determined according to image data collected by the selected binocular vision module, and on the basis of the environmental observation information, the movable platform is controlled to move, so as to dynamically select the binocular vision module on the basis of a movement condition of the movable platform, thereby greatly improving the safety of the movable platform.

(57) 摘要: 本申请实施例提供了一种可移动平台、可移动平台的控制方法及存储介质, 通过在平台本体上的不同位置设置具有不同朝向的至少两组双目视觉模组, 且随可移动平台在目标方向运动的速度值变化, 每组双目视觉模组的朝向与目标方向之间的相对方向关系变化, 以使在可移动平台沿目标方向运动的过程中, 能够在至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组, 进而可以根据选择的双目视觉模组采集的图像数据确定环境观测信息, 并基于环境观测信息控制可移动平台运动, 实现基于可移动平台的运动情况来动态选择双目视觉模组, 极大的提高了可移动平台的安全性。



WO 2022/188174 A1

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

可移动平台、可移动平台的控制方法及存储介质

技术领域

本申请涉及视觉感知技术领域，尤其涉及一种可移动平台、可移动平台的控制方法及存储介质。

背景技术

随着计算机视觉技术的不断发展，其应用也越来越广，比如在无人驾驶领域用于感知周围环境，进而辅助无人驾驶设备的安全运动，例如无人机的安全飞行或其它无人驾驶车辆的安全运动。目前，通过在无人驾驶设备的运动方向安装基于计算机视觉的双目视觉感知模块来保证无人驾驶设备的安全运动。然而，由于无人驾驶设备的嵌入式平台计算量不足，导致无法平衡双目视觉感知模块的分辨率和观测范围，使得仅通过安装于无人驾驶设备运动方向的双目视觉感知模块无法保证无人驾驶设备的安全。

发明内容

基于此，本申请实施例提供了一种可移动平台、可移动平台的控制方法及存储介质，旨在提高可移动平台的安全性。

第一方面，本申请实施例提供一种可移动平台，所述可移动平台包括：
平台本体；

至少两组双目视觉模组，设置在所述平台本体上的不同位置，每组所述双目视觉模组的朝向不同，随所述可移动平台在目标方向运动的速度值变化，每组所述双目视觉模组的朝向与所述目标方向之间的相对方向关系变化；

控制装置，设置在所述平台本体内，所述控制装置用于实现以下步骤：

在所述可移动平台沿所述目标方向运动的过程中，在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组，其中，以第一速度值运动时选择的所述双目视觉模组，不同于以第二速度值运动时选择的所述双目视觉模组；

根据选择的所述双目视觉模组采集的图像数据确定环境观测信息；

基于所述环境观测信息控制所述可移动平台运动。

第二方面，本申请实施例还提供了一种可移动平台，所述可移动平台包括：平台本体；

至少两组双目视觉模组，设置在所述平台本体上的不同位置，所述至少两组双目视觉模组的视场角范围至少部分重叠；

控制装置，设置在所述平台本体内部，所述控制装置用于：

根据所述至少两组双目视觉模组采集到的图像数据，确定所述可移动平台周围的目标对象的位置信息；

基于所述目标对象的位置信息控制所述可移动平台运动。

第三方面，本申请实施例还提供一种可移动平台的控制方法，所述可移动平台包括平台本体以及设置在所述平台本体上的不同位置的至少两组双目视觉模组；每组所述双目视觉模组的朝向不同，随所述可移动平台在目标方向运动的速度值变化，每组所述双目视觉模组的朝向与所述目标方向之间的相对方向关系变化；所述方法包括：

在所述可移动平台沿所述目标方向运动的过程中，在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组，其中，以第一速度值运动时选择的所述双目视觉模组，不同于以第二速度值运动时选择的所述双目视觉模组；

根据选择的所述双目视觉模组采集的图像数据确定环境观测信息；

基于所述环境观测信息控制所述可移动平台运动。

第四方面，本申请实施例还提供一种可移动平台控制方法，所述可移动平台包括平台本体以及设置在所述平台本体上的不同位置的至少两组双目视觉模组，所述至少两组双目视觉模组的视场角范围至少部分重叠；所述方法包括：

根据所述至少两组双目视觉模组采集到的图像数据，确定所述可移动平台周围的目标对象的位置信息；

基于所述目标对象的位置信息控制所述可移动平台运动。

第五方面，本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时使所述处理器实现如上第三方面所述的可移动平台控制方法，或所述计算机程序被处理器执

行时使所述处理器实现如上第四方面所述的可移动平台的控制方法。

本申请实施例提供了一种可移动平台、可移动平台的控制方法及存储介质，通过在平台本体上的不同位置设置具有不同朝向的至少两组双目视觉模组，且随可移动平台在目标方向运动的速度值变化，每组双目视觉模组的朝向与目标方向之间的相对方向关系变化，以使在可移动平台沿目标方向运动的过程中，能够在至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组，进而可以根据选择的双目视觉模组采集的图像数据确定环境观测信息，并基于环境观测信息控制可移动平台运动，实现基于可移动平台的运动情况来动态选择双目视觉模组，极大的提高了可移动平台的安全性。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本申请的一些实施例，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。

图 1 是本申请实施例提供的一种无人机的结构示意图；

图 2 是本申请实施例提供的双目视觉模组的观测范围的一场景示意图；

图 3 是本申请实施例提供的另一种无人机的局部结构示意图；

图 4 是本申请实施例提供的双目视觉模组的视场角范围示意图；

图 5 是本申请实施例提供的一种视场角与无人机的姿态信息之间的变化示意图；

图 6 是本申请实施例提供的另一种视场角与无人机的姿态信息之间的变化示意图；

图 7 是本申请实施例提供的又一种视场角与无人机的姿态信息之间的变化示意图；

图 8 是本申请实施例提供的无人机的位置信息与视场角范围之间的关系示意图；

图 9 是本申请实施例提供的第一深度图与第二深度图的重叠示意图；

图 10 是本申请实施例提供的一种车辆的结构示意图；

图 11 是本申请实施例提供的一种可移动平台控制方法的示意流程图；

图 12 是本申请实施例提供的另一种可移动平台控制方法的示意图；
图 13 是本申请实施例提供的一种控制装置的结构示意性框图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

附图中所示的流程图仅是示例说明，不是必须包括所有的内容和操作/步骤，也不是必须按所描述的顺序执行。例如，有的操作/步骤还可以分解、组合或部分合并，因此实际执行的顺序有可能根据实际情况改变。

下面结合附图，对本申请的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下，下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

首先，结合图 1 及图 2 对现有的可移动平台以及可移动平台的视觉系统进行示例性的说明。目前，常见的可移动平台例如无人机，其视觉系统为双目视觉模组（Stereo Vision System），如图 1 所示，图 1 是本申请实施例提供的一种无人机的结构示意图。由图 1 可知，现有的无人机的双目视觉模组 130 设置在无人机 100 的前端，用于感知周围环境，从而辅助无人机 100 的安全运动。具体地，由图 1 可知，现有无人机的双目视觉模组包括第一摄像头 131 和第二摄像头 132。其中，第一摄像头 131 和第二摄像头 132 分别用于拍摄同一时刻，不同角度的两张照片，进而由控制装置（图 1 中未示出）根据两张照片的差异，以及第一摄像头 131 和第二摄像头 132 之间的视场角位置关系，可确定拍摄场景内物体与第一摄像头 131 和第二摄像头 132 之间的距离关系，将拍摄场景内物体与第一摄像头 131 和第二摄像头 132 之间的位置关系在同一图像上进行显示，可得到拍摄场景内物体的深度图（Depth Map），进一步根据拍摄场景内物体的深度图确定无人机 100 周围的环境观测信息。而在实际应用中，由于第一摄像头 131 和第二摄像头 132 均是定焦镜头，第一摄像头 131 和第二摄像头 132 的焦距一旦确定，则如图 2 所示，对应双目视觉模组的观测距离与观测范围也就确定，且观测距离与观测范围呈反比关系，即观测距离越大，对应的观测范围越小，反之相同。

另外，由于嵌入式平台计算量的不足，导致应用于可移动平台上的双目视

觉模組的分辨率也比较低,在设计双目视觉模組的时候就要权衡考虑观测距离与观测范围,从而确定焦距。这个平衡点总是很难把握,往往是牺牲了观测范围来保全观测距离,从而提高运动速度,但在运动速度有效提升的同时,由于观测范围变小了,又无法保证运动的安全性。

为了解决上述问题,本申请实施例提供了一种可移动平台、可移动平台的控制方法及存储介质,通过在平台本体上的不同位置设置具有不同朝向的至少两组双目视觉模組,且随可移动平台在目标方向运动的速度值变化,每组双目视觉模組的朝向与目标方向之间的相对方向关系变化,以使在可移动平台沿目标方向运动的过程中,能够在至少两组双目视觉模組中选择双目视觉模組,进而可以根据选择的双目视觉模組采集的图像数据确定环境观测信息,并基于环境观测信息控制可移动平台运动,实现基于可移动平台的运动情况来动态选择双目视觉模組,极大的提高了可移动平台的安全性。

请参阅图3,图3是本申请实施例提供的另一种无人机的局部结构示意图。需要说明的是,图3所示的无人机的完整结构包括图1所示的无人机和图3所示的局部结构,图3仅示例性地示出了本申请实施例提供的无人机与现有无人机存在的局部差异部分。由图3可知,在本申请的实施例中,无人机100除了包括图1所述的机身110、动力系统120、设置在机身110的前侧(机身110的前侧通常称为机头)的第一双目视觉模組130之外,该无人机100还包括设置在机身110上的第二双目视觉模組140,且第二双目视觉模組140与第一双目视觉模組130具有不同的位置和朝向。此外,无人机100还包括控制装置(控制装置在图3中未示出)。

其中,动力系统120可以包括一个或多个螺旋桨121、与一个或多个螺旋桨相对应的一个或多个电机122、一个或多个电子调速器(简称为电调)。其中,电机122连接在电子调速器与螺旋桨121之间;电子调速器用于接收控制装置产生的驱动信号,并根据驱动信号提供驱动电流给电机122,以控制电机122的转速。电机122用于驱动螺旋桨121旋转,从而为无人机100的飞行提供动力,该动力使得无人机100能够实现一个或多个自由度的运动。在某些实施例中,无人机100可以围绕一个或多个旋转轴旋转。例如,上述旋转轴可以包括横滚轴、偏航轴和俯仰轴。应理解,电机122可以是直流电机,也可以交

流电机。另外，电机 122 可以是无刷电机，也可以是有刷电机。示例性的，无人机 100 可例如为四旋翼无人机、六旋翼无人机、八旋翼无人机。当然，也可以是固定翼无人机，还可以是旋翼型与固定翼无人机的组合，在此不作限定。

其中，第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 可以分别设置在无人机 110 的机头位置，第一双目视觉模组 130 能够观测无人机 100 的前侧方向上的目标对象，第二双目视觉模组 140 能够观测与无人机 100 的前侧方向呈预设夹角对应方向上的目标对象。示例性地，在无人机 100 的机头处设置有刚性支架，该刚性支架包括第一部分和第二部分，其中，第一部分用于承载第一双目视觉模组 130，第二部分用于承载第二双目视觉模组 140。

示例性地，第一双目视觉模组 130 朝向无人机的前侧，能够观测无人机 100 前侧方向上的目标对象；第二双目视觉模组 140 朝向无人机 100 的上侧，能够观测与无人机 100 前侧方向呈预设夹角的对应方向上的目标对象。示例性地，第二双目视觉模组 140 能够观测与无人机 100 前侧方向呈 90 度方向上的目标对象。

进一步地，图 1 和图 3 仅示出了第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 在无人机 100 上的一种位置关系，并不能构成第一双目视觉模组 130 与第二双目视觉模组 140 在无人机 100 上的位置关系限制，例如，第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 还可以设置在无人机 100 机身的同一侧的不同位置，分别用于观测不同方向上的目标对象。

在一些实施例中，随无人机 100 在目标方向运动的速度值变化，第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 的朝向与目标方向之间的相对方向关系变化。其中，所述目标方向为预设的无人机 100 的运动方向，例如水平方向、与水平方向呈预设夹角的方向（如左前方、右前方）或者垂直方向等，当无人机 100 在目标方向运动的速度值变化，例如，沿水平方向加速运动时，随着速度的提升，无人机 100 可能会发生不同角度的倾斜，对应设置在机身 110 上的第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 随着机身 110 的倾斜，各自对应的朝向均可能会发生变化。具体地，第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 各自的朝向发生变化之后，与无人机 100 运动的目标方向之间的相对方向关系也会发生变化，进而能够在无人机 100 运动的过程中，保证其观测范

围。

在一些实施例中,第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 的参数不同;例如,第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 的视场角不同,或者,第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 的分辨率不同。在无人机 100 运动的过程中,通过在具有不同视场角或者分辨率的至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组,来达到有效地平衡无人机 100 的观测范围和观测速度。

具体地,如图 4 所示,第一双目视觉模组 130 的第一视场角 401 的范围小于第二双目视觉模组 140 的第二视场角 402 的范围。也即,第一双目视觉模组 130 相对于第二双目视觉模组 140 可以为小视场角(如水平视场角为 73 度,垂直视场角为 58 度)的双目视觉模组,主要用于观测无人机 100 前侧方向上的目标对象;第二双目视觉模组 140 相对于第一双目视觉模组 140 可以为大视场角(例如水平视场角为 63 度,垂直视场角为 78.8 度)的双目视觉模组,主要用于观测与无人机 100 前侧方向呈预设夹角的对应方向上的目标对象。例如,观测无人机 100 上方的目标对象。

在一些实施例中,第一双目视觉模组 130 的分辨率小于第二双目视觉模组 140 的分辨率。例如,第一双目视觉模组 130 的分辨率为 640×480 ,第二双目视觉模组 140 的分辨率为 1280×960 。

进一步地,第一双目视觉模组 130 的观测距离与第二双目视觉模组 140 的观测距离不同。例如,第一双目视觉模组 130 的观测距离小于(假设为 25 米)第二双目视觉模组 140 的观测距离(假设为 45 米)。

在一些实施例中,第一双目视觉模组 130 的视场角范围与第二双目视觉模组 140 的视场角范围至少部分重叠。

请参阅图 5,图 5 是本申请实施例提供的一种视场角与无人机的姿态信息之间的变化示意图。由图 5 可知,在无人机 100 处于水平悬停时,第一双目视觉模组 130 朝向正前方,对应的第一视场角范围 401 为水平向下 29 度至水平向上 29 度;第二双目视觉模组 140 朝向正上方,对应的第二视场角范围 402 为铅垂向左 68 度至铅垂向右 10.8 度;第一双目视觉模组 130 的第一视场角 401 与第二双目视觉模组 140 的第二视场角 402 的重叠区域 501 在水平向上 22 度

至 29 度之间，且重叠区域 501 对应的重叠角度为 7 度。

请参阅图 6，图 6 是本申请实施例提供的另一种视场角与无人机的姿态信息之间的变化示意图。由图 6 可知，在无人机 100 低速向前运动时，随着无人机 100 向前运动的速度值不同，第一双目视觉模组 130 的朝向与无人机 100 的运动方向之间的相对方向关系，以及第二双目视觉模组 140 的朝向与无人机 100 的运动方向之间的相对方向关系均会变化。具体地，第一双目视觉模组 130 的第一视场角 401 的范围可以为水平向下 49 度至水平向上 9 度；第二双目视觉模组 140 的第二视场角 402 范围可以为水平向上 2 度至铅垂线向左 9.2 度；第一双目视觉模组 130 的第一视场角 401 和第二双目视觉模组 140 的第二视场角 402 的重叠区域 501 在水平向上 2 度至 9 度之间，且重叠区域的角度范围为 7 度。

请参阅图 7，图 7 是本申请实施例提供的又一视场角与无人机的姿态信息之间的变化示意图。由图 7 可知，在无人机 100 高速向前飞行时，对应第一双目视觉模组 130 的朝向与无人机 100 的运动方向之间的相对方向关系，以及第二双目视觉模组 140 的朝向与无人机 100 的运动方向之间的相对方向关系均会发生变化。具体地，第一双目视觉模组 130 的第一视场角 401 的范围可以为水平向下 60 度至水平线向下 1 度；第二双目视觉模组 140 的第二视场角的范围可以为水平向下 8 度至铅垂线向左 70.8 度；第一双目视觉模组 130 的第一视场角 401 与第二双目视觉模组 140 的第二视场角 402 的重叠区域 501 在水平向下 1 度至 8 度之间，重叠区域 501 的角度范围为 7 度。

图 5 至图 7 分别示出了无人机 100 在以不同的速度值运动时，在对应速度值下，第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 的视场角范围的重叠示意图。由于双目视觉模组的分辨率越高时，对应双目视觉模组的观测精度也越高，而在本实施例中，第一双目视觉模组 130 相对于第二双目视觉模组 140 来说，对应的分辨率较低，当第一双目视觉模组 130 与第二双目视觉模组 140 的视场角范围至少部分重叠时，可以基于重叠区域，通过图像融合技术，来提高第一双目视觉模组 130 采集的图像数据的精度。

由图 5 至图 7 可知，随着无人机 100 的运动方向变化，第一双目视觉模组 130 与第二双目视觉模组 140 的视场角范围的重叠角度大小相同，但是第一双

目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 在无人机 100 的不同速度值以及不同姿态信息下，各自的朝向不同。

其中，随着无人机 100 的速度值不同，对应无人机 100 的姿态信息不同。在不同的姿态信息下，无人机 100 选择的双目视觉模组也不同。

其中，控制装置可以包括控制器和传感系统。控制器用于控制无人机 100 的运动，例如，可以根据传感系统测量的姿态信息控制无人机 100 的运动。应理解，控制器可以按照预先编好的程序指令对无人机 100 进行控制。传感系统用于测量无人机 100 的姿态信息，即无人机 100 在空间的位置信息和状态信息，例如，三维位置、三维角度、三维速度、三维加速度和三维角速度等。

传感系统例如可以包括陀螺仪、超声传感器、电子罗盘、惯性测量单元（Inertial Measurement Unit, IMU）、视觉传感器、全球导航卫星系统和气压计等传感器中的至少一种。例如，全球导航卫星系统可以是全球定位系统（Global Positioning System, GPS）。

控制器可以包括一个或多个处理器和存储器。处理器例如可以是微控制单元（Micro-controller Unit, MCU）、中央处理单元（Central Processing Unit, CPU）或数字信号处理器（Digital Signal Processor, DSP）等。存储器可以是 Flash 芯片、只读存储器（ROM, Read-Only Memory）磁盘、光盘、U 盘或移动硬盘等。

在本申请的实施例中，控制装置设置在无人机 100 的机身 110 内，用于在无人机 100 沿目标方向运动的过程中，在第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 中选择双目视觉模组，其中，以第一速度值运动时选择的双目视觉模组，不同于以第二速度值运动时选择的双目视觉模组；根据不同的速度值选择的双目视觉模组采集的图像数据确定环境观测信息；以提高基于环境观测信息控制无人机 100 运动的安全性。

具体地，控制装置用于在无人机 100 沿目标方向运动的过程中，根据无人机 100 的姿态信息，在第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 中选择双目视觉模组，而无人机 100 的姿态信息随可移动平台在目标方向的速度值不同而不同，因此实现了根据无人机 100 以不同的速度值在目标方向运动时，选择不同的双目视觉模组来采集图像数据，并根据选择的双目视觉模组采集的图

像数据确定环境观测信息,进而基于确定的环境观测信息控制无人机 100 运动,保证了无人机 100 在以不同速度值运动时的安全性。

在一些实施例中,控制装置在实现在第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 中选择双目视觉模组时,用于实现:根据无人机 100 的运动状态信息,在第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 中选择双目视觉模组。其中,运动状态信息包括姿态信息和运动信息中的至少一种。姿态信息包括俯仰角或偏航角。

具体地,姿态信息与无人机 100 在目标方向上运动的速度值相关,当无人机 100 以不同的速度值在目标方向上运动时,其对应的姿态信息会发生相应的变化。例如无人机在以不同的速度值飞行时,由无人机的飞行特性可知,无人机会以不同角度的倾斜,对应的俯仰角不同。

例如,无人机在低速向前飞行时,会向前倾斜,此时对应的俯仰角通常小于 0,且在一定的范围内,例如小于或等于-22 度;而无人机在高速向前飞行时,对应向前倾斜的角度会变大,此时对应的俯仰角通常小于-20 度,例如小于-20 度并大于或等于-29 度。

对应地,控制装置在实现根据运动状态信息,在第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 中选择双目视觉模组时,用于实现:根据无人机 100 的俯仰角或偏航角,在第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 中选择双目视觉模组。具体地,无人机 100 的俯仰角发生变化,且俯仰角满足预设视觉模组选择条件,则在第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 中选择的双目视觉模组。

在一些实施例中,控制装置在实现若无人机 100 的俯仰角发生变化,且俯仰角满足预设视觉模组变化条件,则从第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 中选择的双目视觉模组时,用于实现:若无人机 100 的俯仰角变化为小于或等于第一俯仰角,则无人机 100 所选的双目视觉模组为第二双目视觉模组 140;若无人机 100 的俯仰角变化为大于第一俯仰角,且小于或等于第二俯仰角,则无人机 100 所选的双目视觉模组为第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140;若无人机 100 的俯仰角变化为大于第二俯仰角,且小于或等于第三俯仰角,则无人机 100 所选的双目视觉模组为第一双目视觉模组 130。

其中，第一俯仰角、第二俯仰角以及第三俯仰角为根据无人机 100 的运动特征预先设置的值，具体不做限定。示例性地，第一俯仰角可以为-29 度，第二俯仰角可以为-22 度，第三俯仰角可以为 29 度。

在一些实施例中，当无人机 100 处于水平悬停或者是垂直上升下降时，无人机 100 在水平方向上的速度值为 0，在垂直方向上的速度值小于或等于预设的第一速度值。其中，预设的第一速度值为无人机 100 准备飞行或准备降落时的速度值，通常比较小，例如为 20m/s。而当无人机 100 在水平方向上的速度值为 0，在垂直方向上的速度值小于或等于第一速度值时，可以选择不采集水平方向上的图像数据，仅采集垂直方向上较近距离的图像数据，例如 25m 以内的图像数据；此时，可以选择第二双目视觉模组 140 采集垂直方向的图像数据，以保证得到垂直方向上所需观测范围内的环境观测信息，进而保证无人机 100 在垂直方向上升或下降的安全性。

此外，在保证能够获取环境观测信息的同时为了降低无人机 100 的系统消耗，还可以选择对第二双目视觉模组 140 采集的图像数据，进行降采样处理。

当无人机 100 开始起飞时，首先需要低速向前飞行，此时无人机 100 会有较小角度的倾斜。例如，无人机 100 以较低速度值（小于或等于第一速度值）水平向前飞行，或者以较低速度值倾斜向上飞行时，随着飞行速度值的不同，无人机 100 会发生不同程度的小角度倾斜；通常无人机 100 在第一速度值以内向前飞行时，对应的俯仰角大于第二俯仰角且小于第三俯仰角，例如第二俯仰角为-22 度，第三俯仰角为 29 度；此时，选择第一双目视觉模组 130 采集水平方向和倾斜向下的图像数据。无人机 100 在第一速度值以内倾斜向上飞行时，对应的俯仰角大于第一俯仰角且小于第二俯仰角；此时，选择第一双目视觉模组 130 采集水平方向的图像数据，选择第二双目视觉模组 140 采集斜上方的图像数据。

当无人机 100 快速向前飞行时，会发生较大程度的倾斜，此时对应的俯仰角为较大的负值，例如，小于第一俯仰角（-29 度）。此时，可以选择第二双目视觉模组 140 观测斜上方的环境观测信息。需要说明的是，无人机 100 在快速向前飞行的过程中，俯仰角的变化不会超过最大变化阈值，例如 50 度，这是因为如果超过最大变化阈值，则会发生翻转。

在本申请的实施例中,为了保证无人机 100 在目标方向上以不同速度值运动时的安全性,预设了第一俯仰角、第二俯仰角以及第三俯仰角,并根据无人机的俯仰角变化与第一俯仰角、第二俯仰角以及第三俯仰角之间的关系,来选择用于观测环境观测信息的双目视觉模组,提高了无人机运动的安全性。

在一些实施例中,运动信息包括无人机的速度信息、位置信息和加速度信息中的至少一种,控制装置在实现根据无人机的速度信息、位置信息和加速度信息,在至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组时,用于实现:根据无人机 101 的姿态信息和运动信息,预测无人机 100 经过预设时间后在双目视觉模组采集到的图像中的目标位置信息;根据目标位置信息、第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 各自对应的视场角,变换无人机 100 所选的双目视觉模组。

其中,所述姿态信息包括俯仰角,控制装置在实现根据姿态信息和运动信息,预测经过预设时间后可移动平台在双目视觉模组采集到的图像中的目标位置信息时,用于实现:获取第一双目视觉模组 130 的第一视场角范围和第二双目视觉模组 140 的第二视场角范围;根据所述第一视场角范围、俯仰角和运动信息,预测经过预设时间后无人机 100 在第一双目视觉模组 130 采集到的图像中的第一目标位置信息;根据所述第二视场角范围、俯仰角和运动信息,预测经过预设时间后无人机 100 在第二双目视觉模组 140 采集到的图像中的第二目标位置信息。

其中,第一视场角包括第一双目视觉模组 130 在水平方向的第一水平视场角和在垂直方向的第一垂直视场角;当第一双目视觉模组 130 用于观测无人机 100 前侧的环境观测信息时,第一水平视场角为前视图像的水平方向视场角,第一垂直视场角为前视图像的垂直方向视场角;运动信息包括无人机 100 沿水平方向的第一速度值、沿垂直方向的第二速度值、沿左方向或沿右方向的第三速度值。

在一实施例中,所述根据所述第一视场角范围、俯仰角和速度值,预测经过预设时间后无人机 100 在第一双目视觉模组 130 采集到的图像中的第一目标位置信息,包括:根据第一水平视场角、第一速度值和第三速度值,计算经过预设时间后无人机 100 的质心点在第一双目视觉模组 130 采集到的图像中的第

一水平坐标；根据第一垂直视场角、俯仰角、第一速度值和第二速度值，预测经过预设时间后无人机 100 的质心点在第一双目视觉模组 130 采集到的图像中的第一垂直坐标；根据第一水平坐标、第一垂直坐标和无人机 100 的尺寸大小，预测第一目标位置信息。

具体地，假设第一水平坐标为 $u_{前}$ ，第一垂直坐标为 $v_{前}$ ，则

$$u_{前} = \frac{\alpha/2 + \tan^{-1}\left(\frac{vel_y}{vel_x}\right)}{\alpha/W_{前}}$$

$$v_{前} = \frac{\beta/2 + atti_pitch + \tan^{-1}\left(\frac{vel_z}{vel_x}\right)}{\beta/H_{前}}$$

其中， α 表示第一水平视场角， vel_x 表示无人机沿垂直方向的第二速度值， vel_y 表示无人机沿水平方向的第一速度值， β 表示第一垂直视场角， $atti_pitch$ 表示俯仰角， $W_{前}$ 表示第一双目视觉模组的视场宽度， $H_{前}$ 表示第一双目视觉模组的视场长度。

例如， α 等于 73 度， β 等于 58 度， $W_{前}$ 等于 640， $H_{前}$ 等于 480。

其中，第二视场角包括第二双目视觉模组 140 在水平方向的第二水平视场角和在垂直方向的第二垂直视场角；当第二双目视觉模组 140 用于观测无人机 100 上侧的环境观测信息时，第二水平视场角为上视图像的水平视场角，第二垂直视场角为上视图像的垂直视场角。

示例性的，所述根据所述第二视场角范围、俯仰角和速度值，预测经过预设时间后无人机 100 在第二双目视觉模组 140 采集到的图像中的第二目标位置信息，包括：根据第二水平视场角、第一速度值和第三速度值，计算经过预设时间后无人机 100 的质心点在第二双目视觉模组 140 采集到的图像中的第二水平坐标；根据第二垂直视场角、第一速度值和第二速度值，预测经过预设时间后无人机 100 的质心点在第二双目视觉模组 140 采集到的图像中的第二垂直坐标；根据第二水平坐标、第二垂直坐标和无人机 100 的尺寸大小，预测第二目标位置信息。

具体地，假设第二水平坐标为 $u_{上}$ ，第一垂直坐标为 $v_{上}$ ，则

$$u_{\perp} = \frac{\delta/2 + \tan^{-1}\left(\frac{vel_y}{vel_x}\right)}{\delta/W_{\perp}}$$

$$v_{\perp} = \frac{(\beta + \eta) - \beta/2 + atti_pitch + \tan^{-1}\left(\frac{vel_z}{vel_x}\right)}{\eta/H_{\perp}}$$

其中， δ 表示第二水平视场角， η 表示第二垂直视场角， $W_{\perp}$ 表示第二双目视觉模组的视场宽度， $H_{\perp}$ 表示第二双目视觉模组的视场长度。

例如， δ 等于 63 度， η 等于 78.8 度， $W_{\perp}$ 等于 960， $H_{\perp}$ 等于 480。

在一些实施例中，预设时间可以是预先设置的任意时长，例如可以是 1 秒，2 秒，3 秒等等。

举例说明，假设无人机 100 的尺寸大小是 30cm×40cm，则需要在计算出的无人机 100 在第一双目视觉模组 130 采集的图像中的质心点位置后，在计算得到的质心点位置处预留大于 30cm×40cm（例如，预留 40cm×50cm 的位置，在宽和长方向分别预留了 10cm 的裕量）的尺寸作为预测的无人机 100 经过预设时间 1s 后的位置信息，将预测的该位置信息也可以称为运动通道，在本实施例中，可移动平台为无人机，则预测的位置信息还可以称为飞行通道。

依次类推，当预设时间为 2s, 3s, ..., n 秒时，可以分别预测出无人机 100 在第一双目视觉模组 130 采集的图像中的位置信息和无人机 100 在第二双目视觉模组 140 采集的图像中的位置信息。需要说明的是，无人机 100 的质心点为预测的位置信息的中心点，也可以称为运动通道的中心点。

在预测经过预设时间后无人机 100 的位置信息之后，可以通过通过对应所选的双目视觉模组来观测在预测的位置信息处，是否存在目标对象，若在预测的位置信息处，存在目标对象，则需要根据当前无人机的运动信息，确定变换无人机的速度，采取刹车，或者绕道飞行等避障措施，以保证无人机在预设时间内的飞行安全。

此外，还可以根据无人机 100 的质心点在当前时刻的位置坐标，无人机 100 的速度值和预设时间，计算出经过预设时间后的质心点的位置坐标，进一步根据相机投影关系，将计算出的质心点的位置坐标分别投影在第一双目视觉

模组 130 采集的图像和第二双目视觉模组 140 采集的图像中。具体地，根据相机投影关系可以分别由第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 所采用的相机确定，通常相机确定之后对应的相机投影关系也为确定的，具体可以参见现有相机的投影关系，在此不做具体限定及解释。

在一些实施例中，控制装置在实现根据目标位置信息、第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 各自对应的视场角，变换无人机 100 所选的双目视觉模组时，用于实现：若第一目标位置信息位于第一视场角范围，而第二目标位置信息不位于第二视场角范围，则变换无人机 100 所选的双目视觉模组为第一双目视觉模组 130；若第一目标位置信息不位于第一视场角范围，而第二目标位置信息位于第二视场角范围，则变换无人机 100 所选的双目视觉模组为第二双目视觉模组 140；若第一目标位置信息位于第一视场角范围，且第二目标位置信息位于第二视场角范围，则变换无人机 100 所选的双目视觉模组为第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140。

示例性地，请参阅图 8，图 8 是无人机的位置信息与双目视觉模组的视场角范围之间的关系示意图。由图 8 可知，在本实施例中，无人机 100 的第一目标位置信息 801 和第二目标位置信息 802 重合，且位于第一视场角范围 401 和第二视场角范围 402 的重合范围内，此时，选择的双目视觉模组包括第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140。

可以理解地，图 8 仅是示例性地说明，无人机 100 的第一目标位置信息 801 还可以位于第一视场角范围与第二视场角范围不重合的区域，也可以不位于第一视场角范围内；无人机 100 的第二目标位置信息 802 也可以位于第二视场角范围内与第一视场角范围不重合的区域，或者可以不位于第二视场角范围内。具体地，在本申请的实施例中，通过无人机 100 的第一目标位置和第二目标位置分别与第一视场角范围和第二视场角范围的关系，来变换无人机 100 所选的双目视觉模组，以保证无人机 100 所选的双目视觉模组能够采集到无人机 100 所在位置处的图像信息，进而根据采集到的无人机 100 所在位置处的图像信息确定无人机 100 周围的环境观测信息，实现根据无人机 100 周围的环境观测信息控制无人机 100 运动，提高无人机 100 安全运动的同时，降低无人机 100 的功耗。

在一些实施例中，控制装置在实现根据所选的双目视觉模组采集到的图像数据确定环境观测数据时，用于实现：若选择的双目视觉模组为第一双目视觉模组 130，则使能第一双目视觉模组 130，且不使能第二双目视觉模组 140；根据使能第一双目视觉模组 130 采集到的第一图像数据，确定环境观测数据。

其中，当选择的双目视觉模组为第一双目视觉模组 130，在无人机 100 的一些运动场景下，可以仅通过第一双目视觉模组 130 来观测无人机 100 在目标方向上的环境观测信息，以降低无人机 100 的系统消耗。示例性地，当无人机 100 低速水平飞行时，主要需要观测前方和斜下方的环境观测信息，且只需观测较近距离的环境观测信息，仅通过第一双目视觉模组 130 可以完全保证无人机 100 的飞行安全。

在一些实施例中，控制装置在实现根据选择的双目视觉模组采集到的图像数据确定环境观测数据时，用于实现：若所选的双目视觉模组为第一双目视觉模组 130，则同时使能第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140；获取第一双目视觉模组 130 采集到的第一图像数据和第二双目视觉模组 140 采集到的第二图像数据，并对第二图像数据进行下采样，得到第三图像数据；根据第一图像数据和第三图像数据，确定环境观测数据。

其中，当选择的双目视觉模组为第一双目视觉模组 130，在无人机 100 的一些运动场景下，可以同时使能第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140，以保证无人机 100 运动的安全性。示例性地，当无人机 100 斜向上飞行时，在预设时间内，无人机 100 可能一直处于第一双目视觉模组 130 的第一视场角范围内，对应选择的双目视觉模组为第一双目视觉模组 130，但是在下一秒，无人机 100 可能进入第二双目视觉模组 140 的第二视场角范围内，因此，需要同时使能第二双目视觉模组 140 采集无人机 100 斜上方的图像数据。

可以理解地，在无人机 100 低速斜向上飞行过程中，由于无人机 100 的速度较小，因此，可以对第二双目视觉模组 140 采集到的第二图像数据进行下采样，以在实现无人机 100 安全飞行的同时，降低系统消耗。

在一些实施例中，控制装置在实现根据所选的双目视觉模组采集到的图像数据确定环境观测数据时，用于实现：若所选的双目标视觉模组为第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140，则同时使能第一双目视觉模组 130 和第

二双目视觉模组 140；获取第一双目视觉模组 130 采集到的第一图像数据和第二双目视觉模组 140 采集到的第二图像数据；根据第一图像数据和第二图像数据，确定环境观测数据。

其中，当无人机 100 进入正常运动状态时，其会相对产生较大的倾斜，对应处于第一双目视觉模组 130 的第一视场角范围和第二双目视觉模组 140 的第二视场角范围的重合区域；对应地，需要同时使能第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140，来保证无人机 100 运动的安全性。示例性地，当无人机 100 高速向前飞行时，需要使能第一双目视觉模组 130 采集前方及斜下方的图像数据，同时需要使能第二双目视觉模组 140 采集斜上方的图像数据。

在一些实施例中，控制装置在实现根据所选的双目视觉模组采集到的图像数据控制无人机 100 运动时，用于实现：若所选的双目视觉模组为第二双目视觉模组 140，则使能第一双目视觉模组 140 的部分功能，并使能第二双目视觉模组 140 的全部功能；根据第二双目视觉模组 140 采集到的第二图像数据，确定无人机 100 周围的目标对象的位置信息；根据无人机 100 周围的目标对象的位置信息，控制无人机 100 运动。

例如，在无人机 100 以较大速度飞行时，需要对第二双目视觉模组 140 采集的图像数据进行全采样，以便得到更远距离的观测，进而保证无人机 100 在斜向上飞行的安全性。而第一双目视觉模组 130 主要用于采集斜下方的图像数据，可以选择不用跑天空检测、自标定等部分功能，也即关闭第一双目视觉模组 130 对上方图像数据的采集功能，以降低无人机的系统消耗；甚至当无人机在斜向上飞行时，可以选择降低后视的计算频率，或者关闭后视的天空水面检测等功能，因为此时向前速度很快，前向动能很大，无人机不可能在短时间内变成向后飞行，可以不用关心后方的环境观测数据。

通过上述分析可知，本申请实施例提供的可移动平台，通过设置在平台本体不同位置的具有不同朝向的至少两组双目视觉模组，其中，每组双目视觉模组的朝向不同，每组双目视觉模组的朝向与可移动平台目标方向之间的相对方向关系，随可移动平台在目标方向运动的速度值变化而变化，在可移动平台沿目标方向运动过程中，在至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组，以实现根据选择的双目视觉模组采集的图像数据确定环境观测信息，进而根据确定的

环境观测信息控制可移动平台运动，来提高可移动平台运动的安全性。

示例性地，环境观测数据包括所述可移动平台周围的目标对象的位置信息；在一些实施例中，控制装置在实现根据所述第一图像数据和所述第二图像数据，确定所述环境观测数据时，用于实现：根据第一图像数据计算得到第一深度图，并根据第二图像数据计算得到第二深度图；对第一深度图和第二深度图进行融合，得到目标深度图；根据目标深度图，确定可移动平台周围的目标对象的位置信息。由于第一深度图和第二深度图是由具有不同分辨率或者观测范围的两组不同的双目视觉模组分别得到，对第一深度图和第二深度图进行图像融合，可以实现将低分辨率的双目视觉模组采集的深度图进行缩放，以提高低分辨率的双目视觉模组的观测精度。

其中，第一图像数据包括第一双目视觉模组 130 的两个第一摄像头在同一时刻，不同角度下拍摄的第一图像和第二图像；根据所述第一图像数据计算得到第一深度图，可以包括：根据第一图像和第二图像之间的像素差异、两个第一摄像头之间的位置关系以及角度关系，基于三角定位原理计算得到第一深度图。

第二图像数据包括第二双目视觉模组 140 的两个第二摄像头在同一时刻，不同角度下拍摄的第三图像和第四图像；根据第二图像数据计算得到第二深度图，可以包括：根据第三图像和第四图像之间的像素差异、两个第二摄像头之间的位置关系以及角度关系，基于三角定位原理计算得到第二深度图。

其中，由于第一双目视觉模组 130 的视场角范围与第二双目视觉模组 140 的视场角范围至少部分重合，因此，第一深度图和第二深度图有一定的重合区域。在本申请的实施例中，可以利用第一深度图和第二深度图的重合区域进行融合，得到目标深度图。

示例性地，控制装置在实现对所述第一深度图和所述第二深度图进行融合，得到目标深度图时，用于实现：确定第一深度图与第二深度图之间的重叠区域；根据重叠区域，确定第一深度图的缩放比例；根据缩放比例对第一深度图进行缩放，得到第三深度图；对第二深度图和第三深度图进行融合，得到目标深度图。

如图 9 所示，图 9 是本申请实施例提供的第一深度图与第二深度图的重叠

示意图。由图 9 可知，重叠区域包括位于所述第一深度图中的第一重叠区域 901 和位于所述第二深度图中的第二重叠区域 902，由于第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 的分辨率不同，例如，假设第二双目视觉模组 140 的分辨率高于第一双目视觉模组 130 的分辨率，相对而言，第一双目视觉模组 130 的计算精准度低于第二双目视觉模组 140 的计算精准度。因此，可以通过特征点跟踪匹配算法将不同计算精准度下的深度图进行特征点匹配，以得到深度图的重叠区域。

在一些实施例中，控制装置在实现确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域时，用于实现：从所述第一深度图中提取多个第一特征点；将每个所述第一特征点与所述第二深度图中的第二特征点进行匹配，得到多个特征点匹配对；根据所述多个特征点匹配对，确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域。

所述控制装置在实现根据所述重叠区域，确定所述第一深度图的缩放比例时，用于实现：确定所述第一重叠区域中的目标对象的第一尺寸，并确定所述第二重叠区域中的所述目标对象的第二尺寸；根据所述第一尺寸和所述第二尺寸，确定所述第一深度图的缩放比例。

例如，所述第一重叠区域中的目标对象是一颗树，该树在第一重叠区域的第一尺寸为 9.8m，而在第二重叠区域中该树的第二尺寸是 10.5m；根据所述第一尺寸 9.8 与所述第二尺寸 10.5 可以确定所述第一深度图的缩放比例为 $10.5/9.8=1.07$ ，也即需要将第一深度图放大 1.07 倍得到第三深度图，进而对所述第二深度图和所述第三深度图进行融合，得到目标深度图。

其中，所述第二深度图与所述第三深度图中的相同目标对象的尺寸相同。

在一些实施例中，也可以选择只根据近景进行调整，近景指的是精准观测范围内的景物。其中，近景的观测距离小于极限观测距离，例如，假设第二双目视觉模组 302 的极限观测距离是 45m，那么对应的精准观测距离可能只有 30m 左右，对应的近景指的是在 30m 观测距离以内的图像。通过选择根据近景进行图像调整，可以保证双目视觉模组的观测精度。

通过上述分析可知，本申请实施例提供的可移动平台，在根据设置在平台本体上不同位置的具有不同朝向的至少两组双目视觉模组采集的图像数据确

定可移动平台周围的目标对象的位置信息时,采用图像融合方法将至少两组双目视觉模组的视场角范围重合区域的图像数据进行融合,进而根据融合之后的图像数据确定可移动平台周围的环境观测信息,提高可移动平台对周围环境观测信息的检测精度,进而提高可移动平台运动的安全性。

需要说明的是,图3仅以可移动平台为无人机示例性地说明了设置在无人机上的两组双目视觉模组,在实际应用中,随着应用场景的不同,可移动平台还可以是其它可移动对象,示例性地,可移动平台包括无人机、无人驾驶车辆和可移动机器人中的至少一项。在可移动平台的平台本体上也可以对应设置有多于两组的双目视觉模组。即可移动平台可以包括至少两组双目视觉模组,且每组双目视觉模组的朝向不同,随可移动平台在目标方向运动的速度值变化,每组双目视觉模组的朝向与目标方向之间的相对方向关系变化。

如图10所示,图10是本申请实施例提供的一种车辆的示意图。由图10可知,该车辆10包括车辆平台1010,车辆平台1010包括车身的各种设备、部件等。在车辆平台10的不同位置上设置有两组双目视觉模组,分别为第三双目视觉模组1020和第四双目视觉模组1030,第三双目视觉模组1020和第四双目视觉模组1030的朝向不同,随车辆10在目标方向运动的速度值变化,第三双目视觉模组1020和第四双目视觉模组1030的朝向与目标方向之间的相对方向关系变化。

在本申请的实施例中,车辆10可以是具有自动驾驶系统的车辆,也可以是不具有自动驾驶系统的车辆,比如为L0级的车辆。其中,自动驾驶系统是指由硬件和软件组成的能够持续执行全部动态驾驶任务的系统,不考虑是否有运行工况的限制。比如,自动驾驶系统是指由硬件和软件组成的能够持续执行部分或者全部动态驾驶任务(Dynamic Driving Task)的系统。

其中,动态驾驶任务(Dynamic Driving Task)为:完成车辆驾驶所需的感知、决策和执行。即包括驾驶道路车辆时所有实时的操作类和战术类功能,不包括规划类功能,如行程计划,目的地和路径的选择等。

示例性的,动态驾驶任务包括但不限于如下任务:控制车辆横向运动、控制车辆纵向运动、通过对目标和事件进行探测、识别、分类来监视驾驶环境并准备响应、控制车辆照明及信号装置。

一般来说，当超出运行设计域（Operational Design Domain，简称 ODD）或动态驾驶任务相关系统失效时，需要由自动驾驶状态切换到人工驾驶状态，即由驾驶员来继续接管驾驶任务。其中，运行设计域在自动驾驶中扮演着重要角色，一般包括：地理位置、道路类型、速度范围、天气和时间等。

在本申请的实施例中，第三双目视觉模组 1020 和第四双目视觉模组 1030 可以分别设置在车辆 10 的同一侧的不同位置，第三双目视觉模组 1020 能够观测车辆 10 的前侧方向上的目标对象，第四双目视觉模组 1030 能够观测与车辆 10 的前侧方向呈预设夹角对应方向上的目标对象，如车辆 10 左前方或右前方的目标对象。

其中，第三双目视觉模组 1020 和第四双目视觉模组 1030 的参数关系以及功能，对应与上述第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 之间的参数关系以及对应功能相同。

需要说明的是，所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，上述描述的由自动驾驶系统控制自动驾驶的具体过程，可以参数与上述以无人机为例的可移动平台的对应过程，在此不再赘述。

例如，车辆相对于无人机，在运动过程中，对应的姿态信息包括偏航角，具体地，随着偏航角的变化，车辆在第三双目视觉模组 1020 和第四双目视觉模组 1030 中选择双目视觉模组的过程，可以参考上述无人机随着俯仰角的变化，在第一双目视觉模组 130 和第二双目视觉模组 140 中选择双目视觉模组的过程。其中，车辆在需要转弯时，运动状态信息会发生变化，对应车辆的偏航角会随着车辆运动状态信息的变化发生变化等。

请参阅图 11，图 11 是本申请实施例提供的一种可移动平台控制方法的示意图。该可移动平台控制方法可以应用于控制装置，该控制装置用于控制可移动平台，以提高可移动平台运动的安全性。其中，可移动平台可以是如图 3 所示的无人机，也可以是无人驾驶车辆和可移动机器人中的至少一项。在本实施例中，可移动平台包括平台本体以及设置在平台本体上的不同位置的至少两组双目视觉模组；每组双目视觉模组的朝向不同，随可移动平台在目标方向运动的速度值变化，每组双目视觉模组的朝向与目标方向之间的相对方向关系变化。

如图 11 所示，该可移动平台控制方法包括步骤 S1101 至步骤 S1103。

S1101，在所述可移动平台沿所述目标方向运动的过程中，在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组，其中，以第一速度值运动时选择的所述双目视觉模组，不同于以第二速度运动时选择的所述双目视觉模组。

在一些实施例中，至少两组双目视觉模组包括第一双目视觉模组和第二双目视觉模组，其中，第一双目视觉模组的朝向与第二双目视觉模组的朝向呈预设夹角。

在一些实施例中，所述至少两组双目视觉模组设置在所述平台本体的不同侧面上，或者设置在所述平台本体的同一侧面的不同位置，能够观测不同方向上的目标对象。例如，第一双目视觉模组设置在平台本体的前侧，能够观测可移动平台前侧方向上的目标对象；第二双目视觉模组设置在平台本体的上侧，能够观测与可移动平台前侧方向呈预设夹角的对应方向上的目标对象。示例性地，第二双目视觉模组能够观测与可移动平台前侧方向呈 90 度方向上的目标对象，或者能够观测与可移动平台前侧方向呈锐角方向上的目标对象，如可移动平台左前方或右前方的目标对象。

在一些实施例中，第一双目视觉模组和第二双目视觉模组的参数不同；例如，第一双目视觉模组和第二双目视觉模组的视场角不同，或者，第一双目视觉模组和第二双目视觉模组的分辨率不同。在可移动平台运动的过程中，通过在具有不同视场角或者分辨率的至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组，来达到有效地平衡可移动平台的观测范围和观测速度。

在一些实施例中，第一双目视觉模组的视场角范围与第二双目视觉模组的视场角范围至少部分重叠。

在一些实施例中，第一双目视觉模组的视场角小于第二双目视觉模组的视场角，和/或，第一双目视觉模组的分辨率小于第二视觉模组的分辨率。

在一些实施例中，所述在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组，包括：根据所述可移动平台的运动状态信息，在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组，所述运动状态信息包括姿态信息和运动信息中的至少一种。

在一些实施例中，所述姿态信息包括俯仰角或偏航角，所述根据所述可移动平台的运动状态信息，在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组，

包括：根据可移动平台的俯仰角或偏航角，在至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组。

在一些实施例中，所述根据可移动平台的俯仰角或偏航角，在至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组，包括：若可移动平台的俯仰角发生变化，且所述俯仰角满足预设视觉模组变化条件，则从第一视觉模组和第二视觉模组中选择的双目视觉模组。

在一些实施例中，若可移动平台的俯仰角发生变化，且所述俯仰角满足预设视觉模组变化条件，则从第一视觉模组和第二视觉模组中选择的双目视觉模组，包括：若可移动平台的俯仰角变化为小于或等于第一俯仰角，则选择的双目视觉模组为第二双目视觉模组；若可移动平台的俯仰角变化为大于第一俯仰角，且小于或等于第二俯仰角，则选择的双目视觉模组为第一双目视觉模组 3 和第二双目视觉模组；若可移动平台的俯仰角变化为大于第二俯仰角，且小于或等于第三俯仰角，则选择的双目视觉模组为第一双目视觉模组。

在一些实施例中，所述运动信息包括所述可移动平台的速度信息、位置信息和加速度信息中的至少一种，所述在至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组，包括：根据可移动平台的姿态信息和所述运动信息，预测可移动平台经过预设时间后在双目视觉模组采集到的图像中的目标位置信息；根据所述目标位置信息、第一双目视觉模组和第二双目视觉模组各自对应的视场角，在第一双目视觉模组和第二双目视觉模组中选择双目视觉模组。

其中，所述姿态信息包括俯仰角，所述根据所述姿态信息和所述运动信息，预测经过预设时间后可移动平台在双目视觉模组采集到的图像中的目标位置信息，包括：获取第一双目视觉模组的第一视场角范围和第二双目视觉模组的第二视场角范围；根据所述第一视场角范围、俯仰角和速度值，预测经过预设时间后可移动平台在第一双目视觉模组采集到的图像中的第一目标位置信息；根据所述第二视场角范围、俯仰角和速度值，预测经过预设时间后可移动平台在第二双目视觉模组采集到的图像中的第二目标位置信息。

在一些实施例中，所述根据所述目标位置信息和两组所述双目视觉模组各自对应的视场角，选择双目视觉模组时，包括：若第一目标位置信息位于第一视场角范围，而第二目标位置信息不位于第二视场角范围，则选择的双目视觉

模组为第一双目视觉模组；若第一目标位置信息不位于第一视场角范围，而第二目标位置信息位于第二视场角范围，则选择的双目视觉模组为第二双目视觉模组；若第一目标位置信息位于第一视场角范围，且第二目标位置信息位于第二视场角范围，则选择的双目视觉模组为第一双目视觉模组和第二双目视觉模组。

S1102, 根据选择的所述双目视觉模组采集的图像数据确定环境观测信息。

在一些实施例中, 所述根据选择的双目视觉模组采集到的图像数据确定环境观测数据, 包括: 若所选的双目视觉模组为第一双目视觉模组, 则使能第一双目视觉模组, 且不使能第二双目视觉模组; 根据使能所述第一双目视觉模组采集到的第一图像数据, 确定所述环境观测数据。

在一些实施例中, 根据选择的双目视觉模组采集到的图像数据确定环境观测数据时, 用于实现: 若所选的双目视觉模组为第一双目视觉模组, 则同时使能所述第一双目视觉模组和所述第二双目视觉模组; 获取所述第一双目视觉模组采集到的第一图像数据和所述第二双目视觉模组采集到的第二图像数据, 并对所述第二图像数据进行下采样, 得到第三图像数据; 根据所述第一图像数据和所述第三图像数据, 确定所述环境观测数据。

在一些实施例中, 所述根据所选的双目视觉模组采集到的图像数据确定环境观测数据, 包括: 若所选的双目标视觉模组为第一双目视觉模组和第二双目视觉模组, 则同时使能所述第一双目视觉模组和所述第二双目视觉模组; 获取所述第一双目视觉模组采集到的第一图像数据和所述第二双目视觉模组采集到的第二图像数据; 根据所述第一图像数据和所述第二图像数据, 确定所述环境观测数据。

在一些实施例中, 所述环境观测数据包括所述可移动平台周围的目标对象的位置信息; 所述根据所述第一图像数据和所述第二图像数据, 确定所述环境观测数据, 包括: 根据所述第一图像数据计算得到第一深度图, 并根据所述第二图像数据计算得到第二深度图; 对所述第一深度图和所述第二深度图进行融合, 得到目标深度图; 根据所述目标深度图, 确定所述可移动平台周围的目标对象的位置信息。

在一些实施例中, 所述对所述第一深度图和所述第二深度图进行融合, 得

到目标深度图,包括:确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域;根据所述重叠区域,确定所述第一深度图的缩放比例;根据所述缩放比例对所述第一深度图进行缩放,得到第三深度图;对所述第二深度图和所述第三深度图进行融合,得到目标深度图。

在一些实施例中,所述第二深度图与所述第三深度图中的相同目标对象的尺寸相同。

在一些实施例中,所述确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域,包括:从所述第一深度图中提取多个第一特征点;将每个所述第一特征点与所述第二深度图中的第二特征点进行匹配,得到多个特征点匹配对;根据所述多个特征点匹配对,确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域。

在一些实施例中,所述重叠区域包括位于所述第一深度图中的第一重叠区域和位于所述第二深度图中的第二重叠区域,所述根据所述重叠区域,确定所述第一深度图的缩放比例,包括:确定所述第一重叠区域中的目标对象的第一尺寸,并确定所述第二重叠区域中的所述目标对象的第二尺寸;根据所述第一尺寸和所述第二尺寸,确定所述第一深度图的缩放比例。

在一些实施例中,所述根据所选的双目视觉模组采集到的图像数据确定所述环境观测数据,包括:若所选的双目视觉模组为第二双目视觉模组,则使能所述第一双目视觉模组的部分功能,并使能所述第二双目视觉模组的全部功能;

根据所述第二双目视觉模组采集到的第二图像数据,确定所述环境观测数据。

S1103, 基于所述环境观测信息控制所述可移动平台运动。

示例性地,该环境观测信息包括目标对象的位置信息;基于环境观测信息控制可移动平台运动,包括:基于目标对象的位置信息控制可移动平台运动。

在一实施例中,若目标对象的位置信息在预测的可移动平台经过预设时间后(例如 1s)的运动通道中,则需要控制可移动平台进行避障。例如,根据当前无人机的运动信息,确定变换无人机的速度,采取刹车,或者绕道飞行等避障措施,以保证无人机在预设时间内的飞行安全。

具体地,预测可移动平台经过预设时间后的运动通道的具体过程以及控制

可移动平台运动的具体过程可以参考前述可移动平台实施例中的对应过程,在此不再赘述。

通过上述分析可知,本申请实施例提供的可移动平台控制方法,通过设置在平台本体不同位置的具有不同朝向的至少两组双目视觉模组,其中,每组双目视觉模组的朝向不同,每组双目视觉模组的朝向与可移动平台目标方向之间的相对方向关系,随可移动平台在目标方向运动的速度值变化而变化,在可移动平台沿目标方向运动过程中,在至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组,以实现根据选择的双目视觉模组采集的图像数据确定环境观测信息,进而根据确定的环境观测信息控制可移动平台运动,来提高可移动平台运动的安全性。

请参阅图 12,图 12 是本申请实施例提供的另一种可移动平台控制方法的示意图。该可移动平台控制方法可以应用于控制装置,该控制装置用于控制可移动平台,以提高可移动平台运动的安全性。其中,可移动平台可以是如图 3 所示的可移动平台,在本实施例中,可移动平台包括平台本体以及设置在平台本体上的不同位置的至少两组双目视觉模组;所述至少两组双目视觉模组的视场角范围至少部分重叠。

如图 12 所示,该可移动平台控制方法包括步骤 S1201 至步骤 S1202。

S1101,根据所述至少两组双目视觉模组采集到的图像数据,确定所述可移动平台周围的目标对象的位置信息。

在一些实施例中,每组所述双目视觉模组的朝向不同,每组所述双目视觉模组的朝向与所述可移动平台的速度方向对应的夹角会随着所述可移动平台运动而发生变化。

在一些实施例中,所述至少两组双目视觉模组的参数不同。

在一些实施例中,所述至少两组双目视觉模组的视场角不同。

在一些实施例中,所述至少两组双目视觉模组的分辨率不同。

在一些实施例中,所述至少两组视觉模组设置在所述平台本体的不同侧面上,或者设置在所述平台本体的同一侧面的不同位置,能够观测不同方向上目标对象。

在一些实施例中,所述至少两组双目视觉模组包括第一双目视觉模组和第二双目视觉模组。

在一些实施例中,所述第一双目视觉模组能够观测所述可移动平台的前侧方向上的目标对象,所述第二双目视觉模组能够观测与所述前侧方向呈预设夹角对应方向上的目标对象。

在一些实施例中,所述第二双目视觉模组能够观测所述可移动平台上方的目标对象。

在一些实施例中,所述第二双目视觉模组能够观测所述可移动平台左前方或右前方的目标对象。

在一些实施例中,所述第一双目视觉模组的视场角小于所述第二双目视觉模组的视场角,和/或,所述第一双目视觉模组的分辨率小于所述第二双目视觉模组的分辨率。

在一些实施例中,所述根据所述至少两组双目视觉模组采集到的图像数据,确定所述可移动平台周围的目标对象的位置信息,包括:根据第一双目视觉模组采集到的第一图像数据计算得到第一深度图;根据第二双目视觉模组采集到的第二图像数据计算得到第二深度图;对所述第一深度图和所述第二深度图进行融合,得到目标深度图;根据所述目标深度图,确定所述可移动平台周围的目标对象的位置信息。

在一些实施例中,所述对所述第一深度图和所述第二深度图进行融合,得到目标深度图,包括:确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域;根据所述重叠区域,确定所述第一深度图的缩放比例;根据所述缩放比例对所述第一深度图进行缩放,得到第三深度图;对所述第二深度图和所述第三深度图进行融合,得到目标深度图。

在一些实施例中,所述第二深度图与所述第三深度图中相同目标对象的尺寸相同。

在一些实施例中,所述确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域,包括:从所述第一深度图中提取多个第一特征点;将每个所述第一特征点与所述第二深度图中的第二特征点进行匹配,得到多个特征点匹配对;根据所述多个特征点匹配对,确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域。

在一些实施例中,所述重叠区域包括位于所述第一深度图中的第一重叠区

域和位于所述第二深度图中的第二重叠区域，所述根据所述重叠区域，确定所述第一深度图的缩放比例时，用于实现：确定所述第一重叠区域中的目标对象的第一尺寸，并确定所述第二重叠区域中的所述目标对象的第二尺寸；根据所述第一尺寸和所述第二尺寸，确定所述第一深度图的缩放比例。

S1202，基于所述目标对象的位置信息控制所述可移动平台运动。

示例性地，该环境观测信息包括目标对象的位置信息；基于环境观测信息控制可移动平台运动，包括：基于目标对象的位置信息控制可移动平台运动。

在一实施例中，若目标对象的位置信息在预测的可移动平台经过预设时间后（例如 1s）的运动通道中，则需要控制可移动平台进行避障。例如，根据当前无人机的运动信息，确定变换无人机的速度，采取刹车，或者绕道飞行等避障措施，以保证无人机在预设时间内的飞行安全。

需要说明的是，所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，上述描述的可移动平台控制方法的具体工作过程，可以参考前述可移动平台实施例中的对应过程，在此不再赘述。

请参阅图 13，图 13 是本申请实施例提供的一种控制装置的结构示意性框图。需要说明的是，该控制装置 130 安装于如图 3 所示的可移动平台上，该可移动平台包括平台本体和至少两组双目视觉模组，该至少两组双目视觉模组设置在平台本体上的不同位置，每组双目视觉模组的朝向不同，随可移动平台在目标方向运动的速度值变化，每组双目视觉模组的朝向与目标方向之间的相对方向关系变化。

如图 13 所示，该控制装置 130 包括处理器 1301 和存储器 1302，处理器 1301 和存储器 1302 通过总线 1303 连接，该总线 1303 比如为 I3C（Inter-integrated Circuit）总线。该控制装置 130 用于控制可移动平台。

具体地，处理器 1301 可以是微控制单元(Micro-controller Unit, MCU)、中央处理单元 (Central Processing Unit, CPU)或数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP)等。

具体地，存储器 1302 可以是 Flash 芯片、只读存储器 (ROM, Read-Only Memory)磁盘、光盘、U 盘或移动硬盘等。

其中，所述处理器 1301 用于运行存储在存储器 1302 中的计算机程序，并在执行所述计算机程序时实现如下步骤：

在所述可移动平台沿所述目标方向运动的过程中,在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组,其中,以第一速度值运动时选择的所述双目视觉模组,不同于以第二速度值运动时选择的所述双目视觉模组;

根据选择的所述双目视觉模组采集的图像数据确定环境观测信息;

基于所述环境观测信息控制所述可移动平台运动。

在一实施例中,所述至少两组双目视觉模组的参数不同。

在一实施例中,所述至少两组双目视觉模组的视场角不同。

在一实施例中,所述至少两组双目视觉模组的分辨率不同。

在一实施例中,所述至少两组双目视觉模组的视场角范围至少部分重叠。

在一实施例中,所述至少两组双目视觉模组设置在所述平台本体的不同侧面上,或者设置在所述平台本体的同一侧面的不同位置,能够观测不同方向上的目标对象。

在一实施例中,所述至少两组双目视觉模组包括第一双目视觉模组和第二双目视觉模组。

在一实施例中,所述第一双目视觉模组能够观测所述可移动平台前侧方向上的目标对象,所述第二双目视觉模组能够观测与所述可移动平台前侧方向呈预设夹角的对应方向上的目标对象。

在一实施例中,所述第二双目视觉模组能够观测所述可移动平台上方的目标对象。

在一实施例中,所述第二双目视觉模组能够观测所述可移动平台左前方或右前方的目标对象。

在一实施例中,所述第一双目视觉模组的视场角小于所述第二双目视觉模组的视场角,和/或,所述第一双目视觉模组的分辨率小于所述第二视觉模组的分辨率。

在一实施例中,所述处理器 1301 用于运行存储在存储器 1302 中的计算机程序,并在执行在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组时,实现如下步骤:

根据所述可移动平台的运动状态信息,在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组,所述运动状态信息包括姿态信息和运动信息中的至少一种。

在一实施例中，所述姿态信息包括俯仰角或偏航角，所述处理器 1301 用于运行存储在存储器 1302 中的计算机程序，并在执行在实现根据所述可移动平台的运动状态信息，在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组时，实现如下步骤：

根据所述可移动平台的俯仰角或偏航角，在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组。

在一实施例中，所述处理器 1301 用于运行存储在存储器 1302 中的计算机程序，并在执行根据所述可移动平台的俯仰角，在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组时，实现如下步骤：

若所述可移动平台的俯仰角发生变化，且所述俯仰角满足预设视觉模组选择条件，则从所述至少两组视觉模组中选择选择双目视觉模组。

在一实施例中，所述处理器 1301 用于运行存储在存储器 1302 中的计算机程序，并在执行若所述可移动平台的俯仰角发生变化，且所述俯仰角满足预设视觉模组选择条件，则从所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组时，实现如下步骤：

若所述可移动平台的俯仰角变化为小于或等于第一俯仰角，则选择的双目视觉模组为第二双目视觉模组；

若所述可移动平台的俯仰角变化为大于第一俯仰角，且小于或等于第二俯仰角，则选择的双目视觉模组为第一双目视觉模组和第二双目视觉模组；

若所述可移动平台的俯仰角变化为大于第二俯仰角，且小于或等于第三俯仰角，则选择的双目视觉模组为第一双目视觉模组。

在一实施例中，所述运动状态信息包括所述可移动平台的速度信息、位置信息和加速度信息中的至少一种，所述处理器 1301 用于运行存储在存储器 1302 中的计算机程序，并在执行根据所述可移动平台的运动状态信息，在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组时，实现如下步骤：

根据所述可移动平台的姿态信息和运动状态信息，预测所述可移动平台经过预设时间后在双目视觉模组采集到的图像中的目标位置信息；

根据所述目标位置信息和至少两组所述双目视觉模组各自对应的视场角，在所述至少两组视觉模组中选择双目视觉模组。

在一实施例中，所述姿态信息包括俯仰角，所述处理器 1301 用于运行存储在存储器 1302 中的计算机程序，并在执行在实现根据所述姿态信息和所述运动状态信息，预测经过预设时间后所述可移动平台在双目视觉模组采集到的图像中的目标位置信息时，实现如下步骤：

获取第一双目视觉模组的第一视场角范围和第二双目视觉模组的第二视场角范围；

根据所述第一视场角范围、俯仰角和速度信息，预测经过预设时间后所述可移动平台在所述第一双目视觉模组采集到的图像中的第一目标位置信息；

根据所述第二视场角范围、俯仰角和速度信息，预测经过预设时间后所述可移动平台在所述第二双目视觉模组采集到的图像中的第二目标位置信息。

在一实施例中，所述处理器 1301 用于运行存储在存储器 1302 中的计算机程序，并在执行在实现根据所述目标位置信息和至少两组所述双目视觉模组各自对应的视场角，选择双目视觉模组时，实现如下步骤：

若所述第一目标位置信息位于所述第一视场角范围，而所述第二目标位置信息不位于所述第二视场角范围，则选择的双目视觉模组为所述第一双目视觉模组；

若所述第一目标位置信息不位于所述第一视场角范围，而所述第二目标位置信息位于所述第二视场角范围，则选择的双目视觉模组为所述第二双目视觉模组；

若所述第一目标位置信息位于所述第一视场角范围，且所述第二目标位置信息位于所述第二视场角范围，则选择的双目视觉模组为所述第一双目视觉模组和所述第二双目视觉模组。

在一实施例中，所述处理器 1301 用于运行存储在存储器 1302 中的计算机程序，并在执行根据选择的双目视觉模组采集到的图像数据确定环境观测数据时，实现如下步骤：

若所选的双目视觉模组为第一双目视觉模组，则使能第一双目视觉模组，且不使能第二双目视觉模组；

根据使能所述第一双目视觉模组采集到的第一图像数据，确定所述环境观测数据。

在一实施例中,所述处理器 1301 用于运行存储在存储器 1302 中的计算机程序,并在执行根据选择的双目视觉模组采集到的图像数据确定环境观测数据时,实现如下步骤:

若所选的双目视觉模组为第一双目视觉模组,则同时使能所述第一双目视觉模组和所述第二双目视觉模组;

获取所述第一双目视觉模组采集到的第一图像数据和所述第二双目视觉模组采集到的第二图像数据,并对所述第二图像数据进行下采样,得到第三图像数据;

根据所述第一图像数据和所述第三图像数据,确定所述环境观测数据。

在一实施例中,所述处理器 1301 用于运行存储在存储器 1302 中的计算机程序,并在执行根据所选的双目视觉模组采集到的图像数据确定环境观测数据时,实现如下步骤:

若所选的双目标视觉模组为第一双目视觉模组和第二双目视觉模组,则同时使能所述第一双目视觉模组和所述第二双目视觉模组;

获取所述第一双目视觉模组采集到的第一图像数据和所述第二双目视觉模组采集到的第二图像数据;

根据所述第一图像数据和所述第二图像数据,确定所述环境观测数据。

在一实施例中,所述环境观测数据包括所述可移动平台周围的目标对象的位置信息;所述处理器 1301 用于运行存储在存储器 1302 中的计算机程序,并在执行根据所述第一图像数据和所述第二图像数据,确定所述环境观测数据时,实现如下步骤:

根据所述第一图像数据计算得到第一深度图,并根据所述第二图像数据计算得到第二深度图;

对所述第一深度图和所述第二深度图进行融合,得到目标深度图;

根据所述目标深度图,确定所述可移动平台周围的目标对象的位置信息。

在一实施例中,所述处理器 1301 用于运行存储在存储器 1302 中的计算机程序,并在执行对所述第一深度图和所述第二深度图进行融合,得到目标深度图时,实现如下步骤:

确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域;

根据所述重叠区域，确定所述第一深度图的缩放比例；

根据所述缩放比例对所述第一深度图进行缩放，得到第三深度图；

对所述第二深度图和所述第三深度图进行融合，得到目标深度图。

在一实施例中，所述第二深度图与所述第三深度图中的相同目标对象的尺寸相同。

在一实施例中，所述处理器 1301 用于运行存储在存储器 1302 中的计算机程序，并在执行确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域时，实现如下步骤：

从所述第一深度图中提取多个第一特征点；

将每个所述第一特征点与所述第二深度图中的第二特征点进行匹配，得到多个特征点匹配对；

根据所述多个特征点匹配对，确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域。

在一实施例中，所述重叠区域包括位于所述第一深度图中的第一重叠区域和位于所述第二深度图中的第二重叠区域，所述处理器 1301 用于运行存储在存储器 1302 中的计算机程序，并在执行根据所述重叠区域，确定所述第一深度图的缩放比例时，实现如下步骤：

确定所述第一重叠区域中的目标对象的第一尺寸，并确定所述第二重叠区域中的所述目标对象的第二尺寸；

根据所述第一尺寸和所述第二尺寸，确定所述第一深度图的缩放比例。

在一实施例中，所述处理器 1301 用于运行存储在存储器 1302 中的计算机程序，并在执行根据所选的双目视觉模组采集到的图像数据确定所述环境观测数据时，实现如下步骤：

若所选的双目视觉模组为第二双目视觉模组，则使能所述第一双目视觉模组的部分功能，并使能所述第二双目视觉模组的全部功能；

根据所述第二双目视觉模组采集到的第二图像数据，确定所述环境观测数据。

在一实施例中，所述可移动平台包括无人飞行器、载人飞行器、机器人和无人驾驶车辆中的至少一项。

在另一实施例中，处理器 1301 用于运行存储在存储器 1302 中的计算机程序，并在执行所述计算机程序时实现如下步骤：

根据所述至少两组双目视觉模组采集到的图像数据，确定所述可移动平台周围的目标对象的位置信息；

基于所述目标对象的位置信息控制所述可移动平台运动。

在一实施例中，每组所述双目视觉模组的朝向不同，每组所述双目视觉模组的朝向与所述可移动平台的速度方向对应的夹角会随着所述可移动平台运动而发生变化。

在一实施例中，所述至少两组双目视觉模组的参数不同。

在一实施例中，所述至少两组双目视觉模组的视场角不同。

在一实施例中，所述至少两组双目视觉模组的分辨率不同。

在一实施例中，所述至少两组视觉模组设置在所述平台本体的不同侧面上，或者设置在所述平台本体的同一侧面的不同位置，能够观测不同方向上目标对象。

在一实施例中，所述至少两组双目视觉模组包括第一双目视觉模组和第二双目视觉模组。

在一实施例中，所述第一双目视觉模组能够观测所述可移动平台的前侧方向上的目标对象，所述第二双目视觉模组能够观测与所述前侧方向呈预设夹角对应方向上的目标对象。

在一实施例中，所述第二双目视觉模组能够观测所述可移动平台上方的目标对象。

在一实施例中，所述第二双目视觉模组能够观测所述可移动平台左前方或右前方的目标对象。

在一实施例中，所述第一双目视觉模组的视场角小于所述第二双目视觉模组的视场角，和/或，所述第一双目视觉模组的分辨率小于所述第二双目视觉模组的分辨率。

在一实施例中，所述根据所述至少两组双目视觉模组采集到的图像数据，确定所述可移动平台周围的目标对象的位置信息，包括：

根据第一双目视觉模组采集到的第一图像数据计算得到第一深度图；

根据第二双目视觉模组采集到的第二图像数据计算得到第二深度图；

对所述第一深度图和所述第二深度图进行融合，得到目标深度图；

根据所述目标深度图，确定所述可移动平台周围的目标对象的位置信息。

在一实施例中，所述对所述第一深度图和所述第二深度图进行融合，得到目标深度图，包括：

确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域；

根据所述重叠区域，确定所述第一深度图的缩放比例；

根据所述缩放比例对所述第一深度图进行缩放，得到第三深度图；

对所述第二深度图和所述第三深度图进行融合，得到目标深度图。

在一实施例中，所述第二深度图与所述第三深度图中相同目标对象的尺寸相同。

在一实施例中，所述确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域，包括：

从所述第一深度图中提取多个第一特征点；

将每个所述第一特征点与所述第二深度图中的第二特征点进行匹配，得到多个特征点匹配对；

根据所述多个特征点匹配对，确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域。

在一实施例中，所述重叠区域包括位于所述第一深度图中的第一重叠区域和位于所述第二深度图中的第二重叠区域，所述根据所述重叠区域，确定所述第一深度图的缩放比例，包括：

确定所述第一重叠区域中的目标对象的第一尺寸，并确定所述第二重叠区域中的所述目标对象的第二尺寸；

根据所述第一尺寸和所述第二尺寸，确定所述第一深度图的缩放比例。

需要说明的是，所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，上述描述的控制装置的具体工作过程，可以参考前述可移动平台控制方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序中包括程序指令，所述处理器执行所述程

序指令，实现上述实施例提供的可移动平台控制方法的步骤。

其中，所述计算机可读存储介质可以是前述任一实施例所述的控制装置的内部存储单元，例如所述控制装置的硬盘或内存。所述计算机可读存储介质也可以是所述控制装置的外部存储设备，例如所述控制装置上配备的插接式硬盘，智能存储卡(Smart Media Card, SMC)，安全数字(Secure Digital, SD)卡，闪存卡(Flash Card)等。

应当理解，在此本申请说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的而并不意在限制本申请。如在本申请说明书和所附权利要求书中所使用的那样，除非上下文清楚地指明其它情况，否则单数形式的“一”、“一个”及“该”意在包括复数形式。

还应当理解，在本申请说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合，并且包括这些组合。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请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申请揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1、一种可移动平台，其特征在于，所述可移动平台包括：

平台本体；

至少两组双目视觉模组，设置在所述平台本体上的不同位置，每组所述双目视觉模组的朝向不同，随所述可移动平台在目标方向运动的速度值变化，每组所述双目视觉模组的朝向与所述目标方向之间的相对方向关系变化；

控制装置，设置在所述平台本体，所述控制装置用于实现以下步骤：

在所述可移动平台沿所述目标方向运动的过程中，在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组，其中，以第一速度值运动时选择的所述双目视觉模组，不同于以第二速度值运动时选择的所述双目视觉模组；

根据选择的所述双目视觉模组采集的图像数据确定环境观测信息；

基于所述环境观测信息控制所述可移动平台运动。

2、根据权利要求1所述的可移动平台，其特征在于，所述至少两组双目视觉模组的参数不同。

3、根据权利要求2所述的可移动平台，其特征在于，所述至少两组双目视觉模组的视场角不同。

4、根据权利要求2所述的可移动平台，其特征在于，所述至少两组双目视觉模组的分辨率不同。

5、根据权利要求1所述的可移动平台，其特征在于，所述至少两组双目视觉模组的视场角范围至少部分重叠。

6、根据权利要求1所述的可移动平台，其特征在于，所述至少两组双目视觉模组设置在所述平台本体的不同侧面上，或者设置在所述平台本体的同一侧面的不同位置，能够观测不同方向上的目标对象。

7、根据权利要求1所述的可移动平台，其特征在于，所述至少两组双目视觉模组包括第一双目视觉模组和第二双目视觉模组。

8、根据权利要求7所述的可移动平台，其特征在于，所述第一双目视觉模组能够观测所述可移动平台前侧方向上的目标对象，所述第二双目视觉模组能够观测与所述可移动平台前侧方向呈预设夹角的对应方向上的目标对象。

9、根据权利要求 8 所述的可移动平台，其特征在于，所述第二双目视觉模组能够观测所述可移动平台上方的目标对象。

10、根据权利要求 8 所述的可移动平台，其特征在于，所述第二双目视觉模组能够观测所述可移动平台左前方或右前方的目标对象。

11、根据权利要求 7 所述的可移动平台，其特征在于，所述第一双目视觉模组的视场角小于所述第二双目视觉模组的视场角，和/或，所述第一双目视觉模组的分辨率小于所述第二视觉模组的分辨率。

12、根据权利要求 1-11 中任一项所述的可移动平台，其特征在于，所述控制装置在实现在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组时，用于实现：

根据所述可移动平台的运动状态信息，在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组，所述运动状态信息包括姿态信息和运动信息中的至少一种。

13、根据权利要求 12 所述的可移动平台，其特征在于，所述姿态信息包括俯仰角或偏航角，所述控制装置在实现根据所述可移动平台的运动状态信息，在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组时，用于实现：

根据所述可移动平台的俯仰角或偏航角，在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组。

14、根据权利要求 13 所述的可移动平台，其特征在于，所述控制装置在实现根据所述可移动平台的俯仰角，在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组时，用于实现：

若所述可移动平台的俯仰角发生变化，且所述俯仰角满足预设视觉模组选择条件，则从所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组。

15、根据权利要求 14 所述的可移动平台，其特征在于，所述控制装置在实现若所述可移动平台的俯仰角发生变化，且所述俯仰角满足预设视觉模组选择条件，则从所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组时，用于实现：

若所述可移动平台的俯仰角变化为小于或等于第一俯仰角，则所选的双目视觉模组为第二双目视觉模组；

若所述可移动平台的俯仰角变化为大于第一俯仰角，且小于或等于第二俯仰角，则所选的双目视觉模组为第一双目视觉模组和第二双目视觉模组；

若所述可移动平台的俯仰角变化为大于第二俯仰角,且小于或等于第三俯仰角,则所选的双目视觉模组为第一双目视觉模组。

16、根据权利要求 12 所述的可移动平台,其特征在于,所述运动信息包括所述可移动平台的速度信息、位置信息和加速度信息中的至少一种,所述控制装置在实现根据所述可移动平台的运动状态信息,在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组时,用于实现:

根据所述姿态信息和所述运动信息,预测所述可移动平台经过预设时间后在双目视觉模组采集到的图像中的目标位置信息;

根据所述目标位置信息和至少两组所述双目视觉模组各自对应的视场角,在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组。

17、根据权利要求 16 所述的可移动平台,其特征在于,所述姿态信息包括俯仰角,所述控制装置在实现根据所述姿态信息和所述运动信息,预测经过预设时间后所述可移动平台在双目视觉模组采集到的图像中的目标位置信息时,用于实现:

获取第一双目视觉模组的第一视场角范围和第二双目视觉模组的第二视场角范围;

根据所述第一视场角范围、俯仰角和速度信息,预测经过预设时间后所述可移动平台在所述第一双目视觉模组采集到的图像中的第一目标位置信息;

根据所述第二视场角范围、俯仰角和速度信息,预测经过预设时间后所述可移动平台在所述第二双目视觉模组采集到的图像中的第二目标位置信息。

18、根据权利要求 17 所述的可移动平台,其特征在于,所述控制装置在实现根据所述目标位置信息和至少两组所述双目视觉模组各自对应的视场角,在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组时,用于实现:

若所述第一目标位置信息位于所述第一视场角范围,而所述第二目标位置信息不位于所述第二视场角范围,则所选的双目视觉模组为所述第一双目视觉模组;

若所述第一目标位置信息不位于所述第一视场角范围,而所述第二目标位置信息位于所述第二视场角范围,则所选的双目视觉模组为所述第二双目视觉模组;

若所述第一目标位置信息位于所述第一视场角范围,且所述第二目标位置信息位于所述第二视场角范围,则所选的双目视觉模组为所述第一双目视觉模组和所述第二双目视觉模组。

19、根据权利要求 1-11 中任一项所述的可移动平台,其特征在于,所述控制装置在实现根据所选的双目视觉模组采集到的图像数据确定环境观测数据时,用于实现:

若所选的双目视觉模组为第一双目视觉模组,则使能第一双目视觉模组,且不使能第二双目视觉模组;

根据使能所述第一双目视觉模组采集到的第一图像数据,确定所述环境观测数据。

20、根据权利要求 1-11 中任一项所述的可移动平台,其特征在于,所述控制装置在实现根据所选的双目视觉模组采集到的图像数据确定环境观测数据时,用于实现:

若所选的双目视觉模组为第一双目视觉模组,则同时使能所述第一双目视觉模组和所述第二双目视觉模组;

获取所述第一双目视觉模组采集到的第一图像数据和所述第二双目视觉模组采集到的第二图像数据,并对所述第二图像数据进行下采样,得到第三图像数据;

根据所述第一图像数据和所述第三图像数据,确定所述环境观测数据。

21、根据权利要求 1-11 中任一项所述的可移动平台,其特征在于,所述控制装置在实现根据所选的双目视觉模组采集到的图像数据确定环境观测数据时,用于实现:

若所选的双目标视觉模组为第一双目视觉模组和第二双目视觉模组,则同时使能所述第一双目视觉模组和所述第二双目视觉模组;

获取所述第一双目视觉模组采集到的第一图像数据和所述第二双目视觉模组采集到的第二图像数据;

根据所述第一图像数据和所述第二图像数据,确定所述环境观测数据。

22、根据权利要求 21 所述的可移动平台,其特征在于,所述环境观测数据包括所述可移动平台周围的目标对象的位置信息;所述控制装置在实现根据

所述第一图像数据和所述第二图像数据,确定所述环境观测数据时,用于实现:

根据所述第一图像数据计算得到第一深度图,并根据所述第二图像数据计算得到第二深度图;

对所述第一深度图和所述第二深度图进行融合,得到目标深度图;

根据所述目标深度图,确定所述可移动平台周围的目标对象的位置信息。

23、根据权利要求 22 所述的的可移动平台,其特征在于,所述控制装置在实现对所述第一深度图和所述第二深度图进行融合,得到目标深度图时,用于实现:

确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域;

根据所述重叠区域,确定所述第一深度图的缩放比例;

根据所述缩放比例对所述第一深度图进行缩放,得到第三深度图;

对所述第二深度图和所述第三深度图进行融合,得到目标深度图。

24、根据权利要求 23 所述的的可移动平台,其特征在于,所述第二深度图与所述第三深度图中的相同目标对象的尺寸相同。

25、根据权利要求 24 所述的的可移动平台,其特征在于,所述控制装置在实现确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域时,用于实现:

从所述第一深度图中提取多个第一特征点;

将每个所述第一特征点与所述第二深度图中的第二特征点进行匹配,得到多个特征点匹配对;

根据所述多个特征点匹配对,确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域。

26、根据权利要求 23 所述的的可移动平台,其特征在于,所述重叠区域包括位于所述第一深度图中的第一重叠区域和位于所述第二深度图中的第二重叠区域,所述控制装置在实现根据所述重叠区域,确定所述第一深度图的缩放比例时,用于实现:

确定所述第一重叠区域中的目标对象的第一尺寸,并确定所述第二重叠区域中的所述目标对象的第二尺寸;

根据所述第一尺寸和所述第二尺寸,确定所述第一深度图的缩放比例。

27、根据权利要求 1-11 中任一项所述的的可移动平台,其特征在于,所述

控制装置在实现根据所选的双目视觉模组采集到的图像数据确定所述环境观测数据时，用于实现：

若所选的双目视觉模组为第二双目视觉模组，则使能所述第一双目视觉模组的部分功能，并使能所述第二双目视觉模组的全部功能；

根据所述第二双目视觉模组采集到的第二图像数据，确定所述环境观测数据。

28、一种可移动平台，其特征在于，所述可移动平台包括：

平台本体；

至少两组双目视觉模组，设置在所述平台本体上的不同位置，所述至少两组双目视觉模组的视场角范围至少部分重叠；

控制装置，设置在所述平台本体内，所述控制装置用于：

根据所述至少两组双目视觉模组采集到的图像数据，确定所述可移动平台周围的目标对象的位置信息；

基于所述目标对象的位置信息控制所述可移动平台运动。

29、根据权利要求 28 所述的可移动平台，其特征在于，每组所述双目视觉模组的朝向不同，每组所述双目视觉模组的朝向与所述可移动平台的速度方向对应的夹角会随着所述可移动平台运动而发生变化。

30、根据权利要求 29 所述的可移动平台，其特征在于，所述至少两组双目视觉模组的参数不同。

31、根据权利要求 29 所述的可移动平台，其特征在于，所述至少两组双目视觉模组的视场角不同。

32、根据权利要求 29 所述的可移动平台，其特征在于，所述至少两组双目视觉模组的分辨率不同。

33、根据权利要求 29 所述的可移动平台，其特征在于，所述至少两组视觉模组设置在所述平台本体的不同侧面上，或者设置在所述平台本体的同一侧面的不同位置，能够观测不同方向上目标对象。

34、根据权利要求 29 所述的可移动平台，其特征在于，所述至少两组双目视觉模组包括第一双目视觉模组和第二双目视觉模组。

35、根据权利要求 34 所述的可移动平台，其特征在于，所述第一双目视

觉模组能够观测所述可移动平台的前侧方向上的目标对象,所述第二双目视觉模组能够观测与所述前侧方向呈预设夹角对应方向上的目标对象。

36、根据权利要求 35 所述的可移动平台,其特征在于,所述第二双目视觉模组能够观测所述可移动平台上方的目标对象。

37、根据权利要求 35 所述的可移动平台,其特征在于,所述第二双目视觉模组能够观测所述可移动平台左前方或右前方的目标对象。

38、根据权利要求 34 所述的可移动平台,其特征在于,所述第一双目视觉模组的视场角小于所述第二双目视觉模组的视场角,和/或,所述第一双目视觉模组的分辨率小于所述第二双目视觉模组的分辨率。

39、根据权利要求 28-38 中任一项所述的可移动平台,其特征在于,所述控制装置在实现根据所述至少两组双目视觉模组采集到的图像数据,确定所述可移动平台周围的目标对象的位置信息时,用于实现:

根据第一双目视觉模组采集到的第一图像数据计算得到第一深度图;

根据第二双目视觉模组采集到的第二图像数据计算得到第二深度图;

对所述第一深度图和所述第二深度图进行融合,得到目标深度图;

根据所述目标深度图,确定所述可移动平台周围的目标对象的位置信息。

40、根据权利要求 39 所述的可移动平台,其特征在于,所述对所述第一深度图和所述第二深度图进行融合,得到目标深度图,包括:

确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域;

根据所述重叠区域,确定所述第一深度图的缩放比例;

根据所述缩放比例对所述第一深度图进行缩放,得到第三深度图;

对所述第二深度图和所述第三深度图进行融合,得到目标深度图。

41、根据权利要求 40 所述的可移动平台,其特征在于,所述第二深度图与所述第三深度图中相同目标对象的尺寸相同。

42、根据权利要求 40 所述的可移动平台,其特征在于,所述控制装置在实现确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域时,用于实现:

从所述第一深度图中提取多个第一特征点;

将每个所述第一特征点与所述第二深度图中的第二特征点进行匹配,得到多个特征点匹配对;

根据所述多个特征点匹配对,确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域。

43、根据权利要求 40 所述的可移动平台,其特征在于,所述重叠区域包括位于所述第一深度图中的第一重叠区域和位于所述第二深度图中的第二重叠区域,所述控制装置在实现根据所述重叠区域,确定所述第一深度图的缩放比例时,用于实现:

确定所述第一重叠区域中的目标对象的第一尺寸,并确定所述第二重叠区域中的所述目标对象的第二尺寸;

根据所述第一尺寸和所述第二尺寸,确定所述第一深度图的缩放比例。

44、根据权利要求 28 所述的可移动平台,其特征在于,所述可移动平台包括无人飞行器、载人飞行器、机器人和无人驾驶车辆中的至少一项。

45、一种可移动平台的控制方法,其特征在于,所述可移动平台包括平台本体以及设置在所述平台本体上的不同位置的至少两组双目视觉模组;每组所述双目视觉模组的朝向不同,随所述可移动平台在目标方向运动的速度值变化,每组所述双目视觉模组的朝向与所述目标方向之间的相对方向关系变化;所述方法包括:

在所述可移动平台沿所述目标方向运动的过程中,在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组,其中,以第一速度值运动时选择的所述双目视觉模组,不同于以第二速度运动时选择的所述双目视觉模组;

根据选择的所述双目视觉模组采集的图像数据确定环境观测信息;

基于所述环境观测信息控制所述可移动平台运动。

46、根据权利要求 45 所述的可移动平台的控制方法,其特征在于,所述至少两组双目视觉模组的参数不同。

47、根据权利要求 46 所述的可移动平台的控制方法,其特征在于,所述至少两组双目视觉模组的视场角不同。

48、根据权利要求 46 所述的可移动平台的控制方法,其特征在于,所述至少两组双目视觉模组的分辨率不同。

49、根据权利要求 45 所述的可移动平台的控制方法,其特征在于,所述至少两组双目视觉模组的视场角范围至少部分重叠。

50、根据权利要求 45 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述至少两组双目视觉模组设置在所述平台本体的不同侧面上，或者设置在所述平台本体的同一侧面的不同位置，能够观测不同方向上的目标对象。

51、根据权利要求 45 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述至少两组双目视觉模组包括第一双目视觉模组和第二双目视觉模组。

52、根据权利要求 45 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述第一双目视觉模组能够观测所述可移动平台前侧方向上的目标对象，所述第二双目视觉模组能够观测与所述可移动平台前侧方向呈预设夹角的对应方向上的目标对象。

53、根据权利要求 52 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述第二双目视觉模组能够观测所述可移动平台上方的目标对象。

54、根据权利要求 52 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述第二双目视觉模组能够观测所述可移动平台左前方或右前方的目标对象。

55、根据权利要求 51 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述第一双目视觉模组的视场角小于所述第二双目视觉模组的视场角，和/或，所述第一双目视觉模组的分辨率小于所述第二视觉模组的分辨率。

56、根据权利要求 45-55 中任一项所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组，包括：

根据所述可移动平台的运动状态信息，在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组，所述运动状态信息包括姿态信息和运动信息中的至少一种。

57、根据权利要求 56 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述姿态信息包括俯仰角或偏航角，所述根据所述可移动平台的运动状态信息，在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组，包括：

根据所述可移动平台的俯仰角或偏航角，在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组。

58、根据权利要求 57 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述根据所述可移动平台的俯仰角，在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组，包括：

若所述可移动平台的俯仰角发生变化，且所述俯仰角满足预设视觉模组选

择条件，则从所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组。

59、根据权利要求 58 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述若所述可移动平台的俯仰角发生变化，且所述俯仰角满足预设视觉模组选择条件，则从所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组，包括：

若所述可移动平台的俯仰角变化为小于或等于第一俯仰角，则所选的双目视觉模组为第二双目视觉模组；

若所述可移动平台的俯仰角变化为大于第一俯仰角，且小于或等于第二俯仰角，则所选的双目视觉模组为第一双目视觉模组和第二双目视觉模组；

若所述可移动平台的俯仰角变化为大于第二俯仰角，且小于或等于第三俯仰角，则所选的双目视觉模组为第一双目视觉模组。

60、根据权利要求 56 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述运动信息包括所述可移动平台的速度信息、位置信息和加速度信息中的至少一种，所述根据所述可移动平台的运动状态信息，在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组，包括：

根据所述姿态信息和所述运动信息，预测所述可移动平台经过预设时间后在双目视觉模组采集到的图像中的目标位置信息；

根据所述目标位置信息和至少两组所述双目视觉模组各自对应的视场角，在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组。

61、根据权利要求 60 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述姿态信息包括俯仰角，所述根据所述速度值和所述姿态信息，预测经过预设时间后所述可移动平台在双目视觉模组采集到的图像中的目标位置信息，包括：

获取第一双目视觉模组的第一视场角范围和第二双目视觉模组的第二视场角范围；

根据所述第一视场角范围、俯仰角和速度信息，预测经过预设时间后所述可移动平台在所述第一双目视觉模组采集到的图像中的第一目标位置信息；

根据所述第二视场角范围、俯仰角和当前速度信息，预测经过预设时间后所述可移动平台在所述第二双目视觉模组采集到的图像中的第二目标位置信息。

62、根据权利要求 61 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述

在实现根据所述目标位置信息和至少两组所述双目视觉模组各自对应的视场角，在所述至少两组双目视觉模组中选择双目视觉模组，包括：

若所述第一目标位置信息位于所述第一视场角范围，而所述第二目标位置信息不位于所述第二视场角范围，则所选的双目视觉模组为所述第一双目视觉模组；

若所述第一目标位置信息不位于所述第一视场角范围，而所述第二目标位置信息位于所述第二视场角范围，则所选的双目视觉模组为所述第二双目视觉模组；

若所述第一目标位置信息位于所述第一视场角范围，且所述第二目标位置信息位于所述第二视场角范围，则所选的双目视觉模组为所述第一双目视觉模组和所述第二双目视觉模组。

63、根据权利要求 45-55 中任一项所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述控制装置在实现根据所选的双目视觉模组采集到的图像数据确定环境观测数据时，用于实现：

若所选的双目视觉模组为第一双目视觉模组，则使能第一双目视觉模组，且不使能第二双目视觉模组；

根据使能所述第一双目视觉模组采集到的第一图像数据，确定所述环境观测数据。

64、根据权利要求 45-55 中任一项所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述根据所选的双目视觉模组采集到的图像数据确定环境观测数据，包括：

若所选的双目视觉模组为第一双目视觉模组，则同时使能所述第一双目视觉模组和所述第二双目视觉模组；

获取所述第一双目视觉模组采集到的第一图像数据和所述第二双目视觉模组采集到的第二图像数据，并对所述第二图像数据进行下采样，得到第三图像数据；

根据所述第一图像数据和所述第三图像数据，确定所述环境观测数据。

65、根据权利要求 45-55 中任一项所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述根据所选的双目视觉模组采集到的图像数据确定环境观测数据，包

括：

若所选的双目标视觉模组为第一双目视觉模组和第二双目视觉模组，则同时使能所述第一双目视觉模组和所述第二双目视觉模组；

获取所述第一双目视觉模组采集到的第一图像数据和所述第二双目视觉模组采集到的第二图像数据；

根据所述第一图像数据和所述第二图像数据，确定所述环境观测数据。

66、根据权利要求 65 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述环境观测数据包括所述可移动平台周围的目标对象的位置信息；所述根据所述第一图像数据和所述第二图像数据，确定所述环境观测数据，包括：

根据所述第一图像数据计算得到第一深度图，并根据所述第二图像数据计算得到第二深度图；

对所述第一深度图和所述第二深度图进行融合，得到目标深度图；

根据所述目标深度图，确定所述可移动平台周围的目标对象的位置信息。

67、根据权利要求 66 所述的的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述对所述第一深度图和所述第二深度图进行融合，得到目标深度图，包括：

确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域；

根据所述重叠区域，确定所述第一深度图的缩放比例；

根据所述缩放比例对所述第一深度图进行缩放，得到第三深度图；

对所述第二深度图和所述第三深度图进行融合，得到目标深度图。

68、根据权利要求 67 所述的的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述第二深度图与所述第三深度图中的相同目标对象的尺寸相同。

69、根据权利要求 68 所述的的可移动平台，其特征在于，所述确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域，包括：

从所述第一深度图中提取多个第一特征点；

将每个所述第一特征点与所述第二深度图中的第二特征点进行匹配，得到多个特征点匹配对；

根据所述多个特征点匹配对，确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域。

70、根据权利要求 67 所述的的可移动平台的控制方法，其特征在于，所

述重叠区域包括位于所述第一深度图中的第一重叠区域和位于所述第二深度图中的第二重叠区域，所述根据所述重叠区域，确定所述第一深度图的缩放比例，包括：

确定所述第一重叠区域中的目标对象的第一尺寸，并确定所述第二重叠区域中的所述目标对象的第二尺寸；

根据所述第一尺寸和所述第二尺寸，确定所述第一深度图的缩放比例。

71、根据权利要求 45-55 中任一项所述的可移动平台，其特征在于，所述根据所选的双目视觉模组采集到的图像数据确定所述环境观测数据，包括：

若所选的双目视觉模组为第二双目视觉模组，则使能所述第一双目视觉模组的部分功能，并使能所述第二双目视觉模组的全部功能；

根据所述第二双目视觉模组采集到的第二图像数据，确定所述环境观测数据。

72、一种可移动平台的控制方法，其特征在于，所述可移动平台包括平台本体以及设置在所述平台本体上的不同位置的至少两组双目视觉模组，所述至少两组双目视觉模组的视场角范围至少部分重叠；所述方法包括：

根据所述至少两组双目视觉模组采集到的图像数据，确定所述可移动平台周围的目标对象的位置信息；

基于所述目标对象的位置信息控制所述可移动平台运动。

73、根据权利要求 72 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，每组所述双目视觉模组的朝向不同，每组所述双目视觉模组的朝向与所述可移动平台的速度方向对应的夹角会随着所述可移动平台运动而发生变化。

74、根据权利要求 73 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述至少两组双目视觉模组的参数不同。

75、根据权利要求 73 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述至少两组双目视觉模组的视场角不同。

76、根据权利要求 73 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述至少两组双目视觉模组的分辨率不同。

77、根据权利要求 73 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述至少两组视觉模组设置在所述平台本体的不同侧面上，或者设置在所述平台本

体的同一侧面的不同位置，能够观测不同方向上目标对象。

78、根据权利要求 73 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述至少两组双目视觉模组包括第一双目视觉模组和第二双目视觉模组。

79、根据权利要求 78 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述第一双目视觉模组能够观测所述可移动平台的前侧方向上的目标对象，所述第二双目视觉模组能够观测与所述前侧方向呈预设夹角对应方向上的目标对象。

80、根据权利要求 79 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述第二双目视觉模组能够观测所述可移动平台上方的目标对象。

81、根据权利要求 79 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述第二双目视觉模组能够观测所述可移动平台左前方或右前方的目标对象。

82、根据权利要求 78 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述第一双目视觉模组的视场角小于所述第二双目视觉模组的视场角，和/或，所述第一双目视觉模组的分辨率小于所述第二双目视觉模组的分辨率。

83、根据权利要求 72-82 中任一项所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述根据所述至少两组双目视觉模组采集到的图像数据，确定所述可移动平台周围的目标对象的位置信息，包括：

根据第一双目视觉模组采集到的第一图像数据计算得到第一深度图；

根据第二双目视觉模组采集到的第二图像数据计算得到第二深度图；

对所述第一深度图和所述第二深度图进行融合，得到目标深度图；

根据所述目标深度图，确定所述可移动平台周围的目标对象的位置信息。

84、根据权利要求 83 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述对所述第一深度图和所述第二深度图进行融合，得到目标深度图，包括：

确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域；

根据所述重叠区域，确定所述第一深度图的缩放比例；

根据所述缩放比例对所述第一深度图进行缩放，得到第三深度图；

对所述第二深度图和所述第三深度图进行融合，得到目标深度图。

85、根据权利要求 84 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述第二深度图与所述第三深度图中相同目标对象的尺寸相同。

86、根据权利要求 84 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述

确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域，包括：

从所述第一深度图中提取多个第一特征点；

将每个所述第一特征点与所述第二深度图中的第二特征点进行匹配，得到多个特征点匹配对；

根据所述多个特征点匹配对，确定所述第一深度图与所述第二深度图之间的重叠区域。

87、根据权利要求 84 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述重叠区域包括位于所述第一深度图中的第一重叠区域和位于所述第二深度图中的第二重叠区域，所述根据所述重叠区域，确定所述第一深度图的缩放比例，包括：

确定所述第一重叠区域中的目标对象的第一尺寸，并确定所述第二重叠区域中的所述目标对象的第二尺寸；

根据所述第一尺寸和所述第二尺寸，确定所述第一深度图的缩放比例。

88、根据权利要求 72 所述的可移动平台的控制方法，其特征在于，所述可移动平台包括无人飞行器、载人飞行器、机器人和无人驾驶车辆中的至少一项。

89、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时使所述处理器实现如权利要求 45-88 中任一项所述的可移动平台的控制方法。

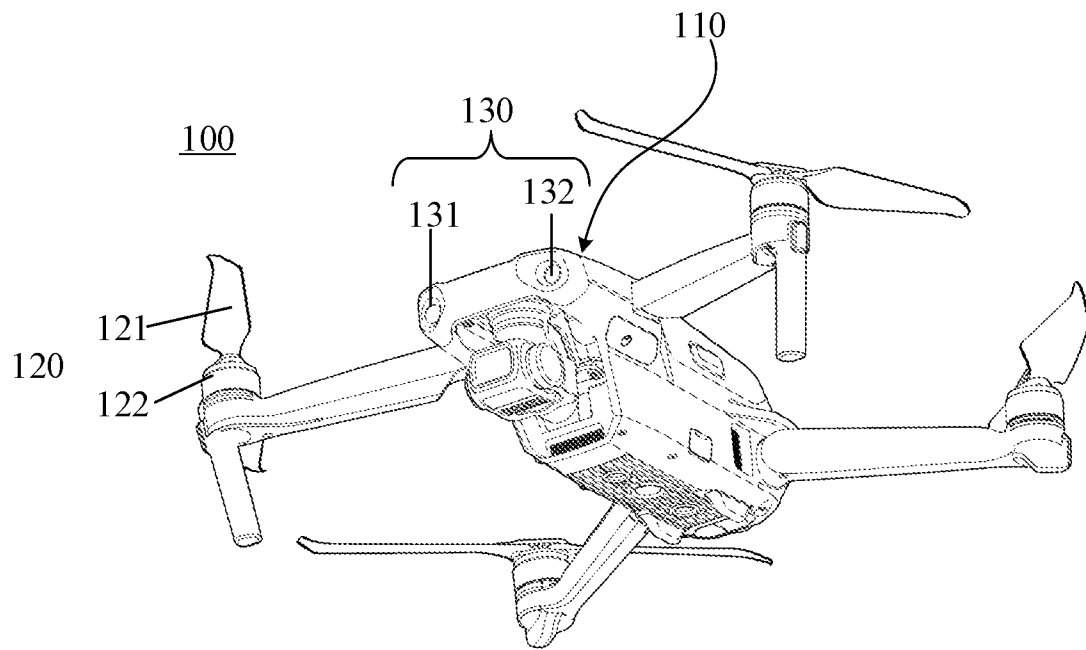


图 1

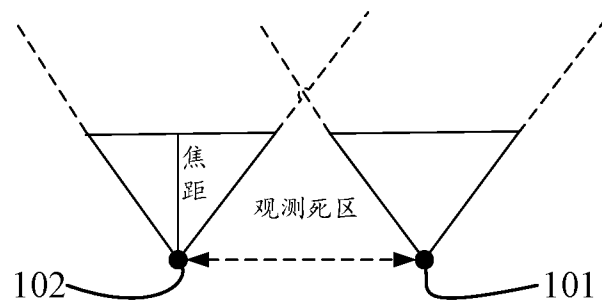


图 2

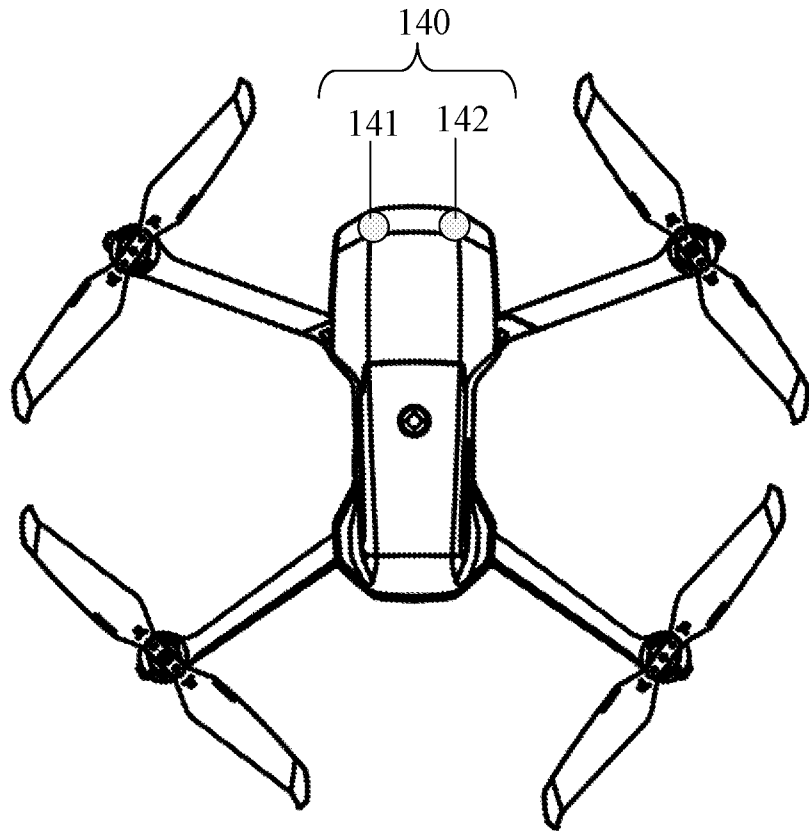


图 3

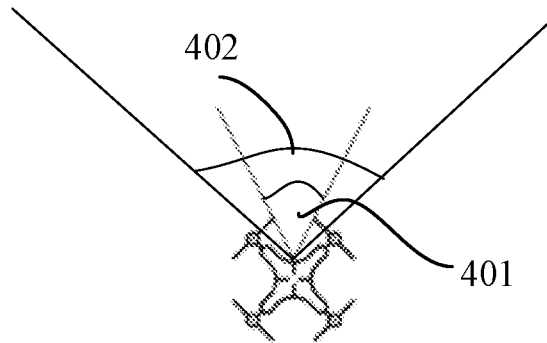


图 4

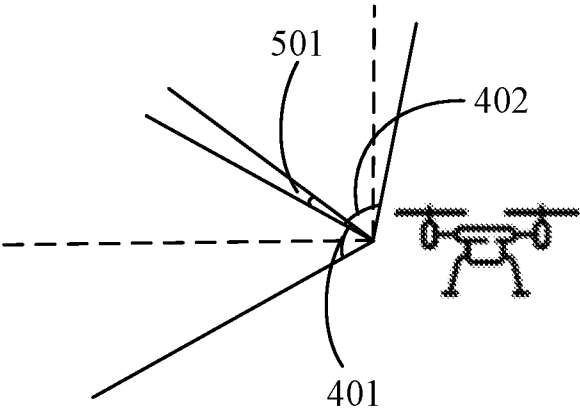


图 5

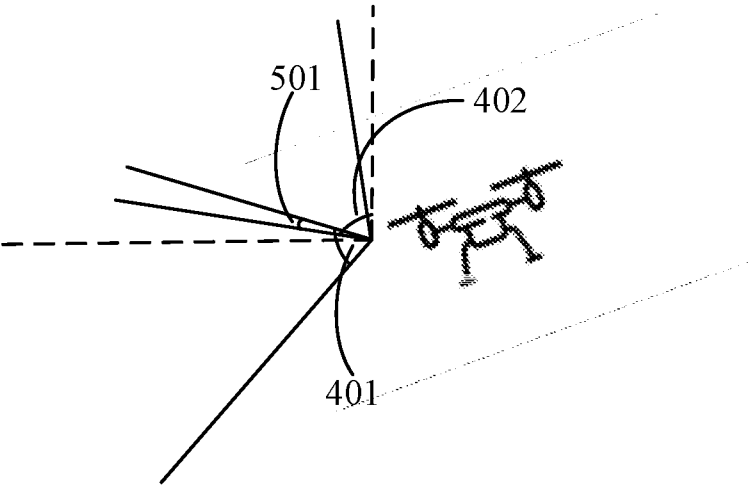


图 6

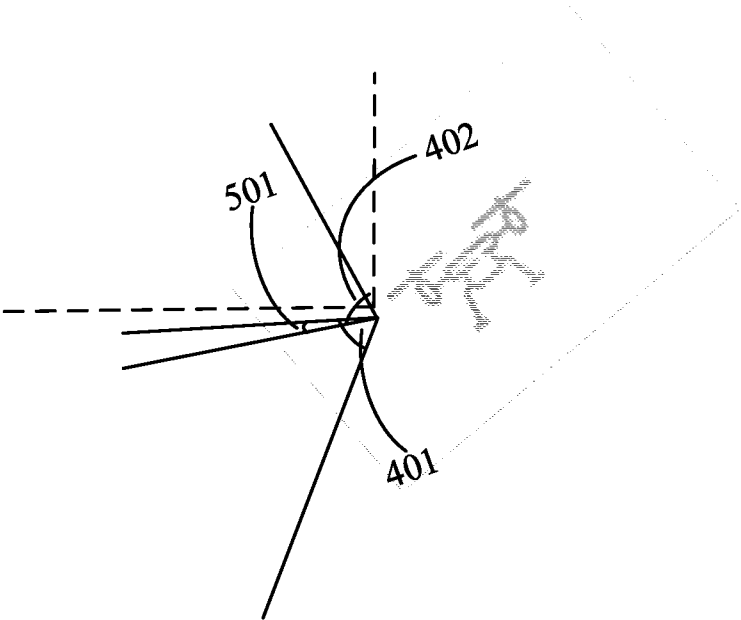


图 7

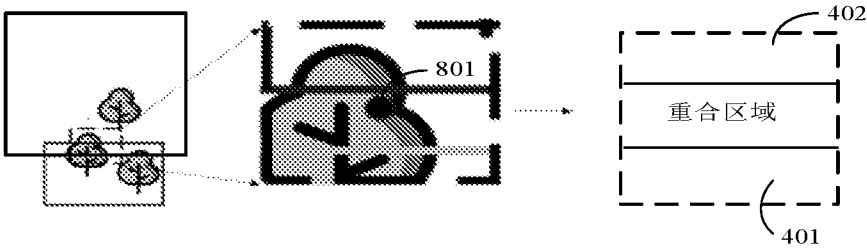


图 8

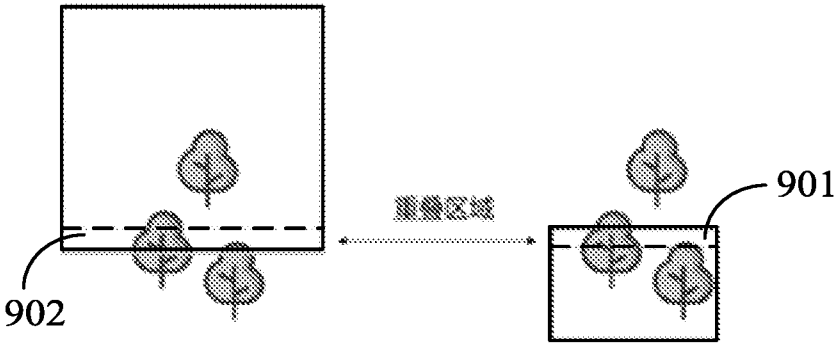


图 9

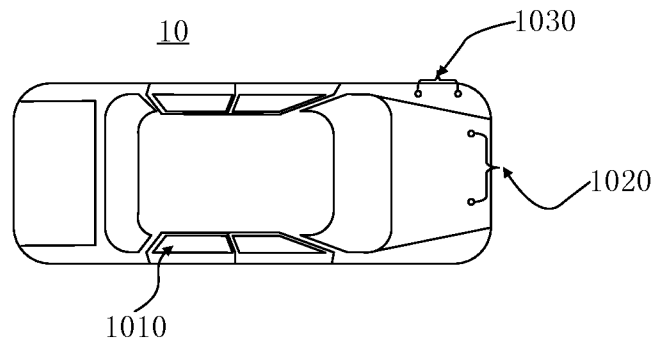


图 10

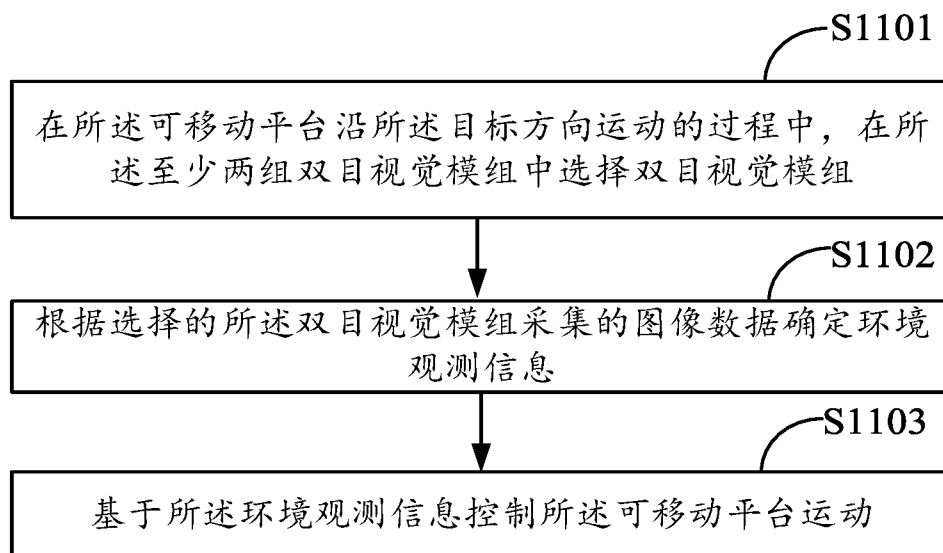


图 11

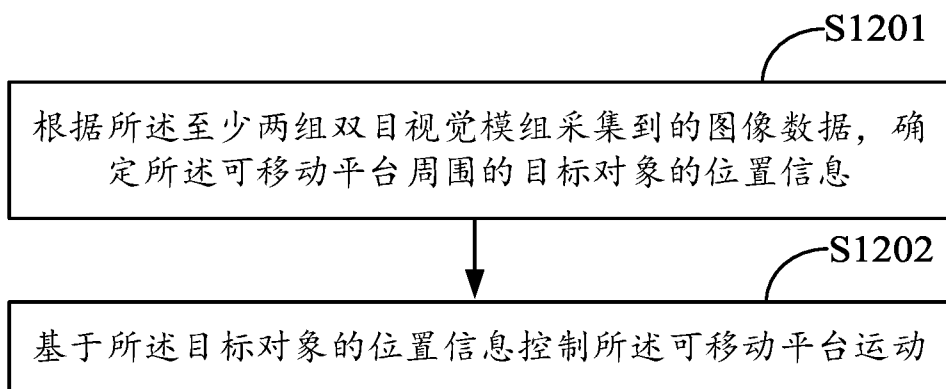


图 12

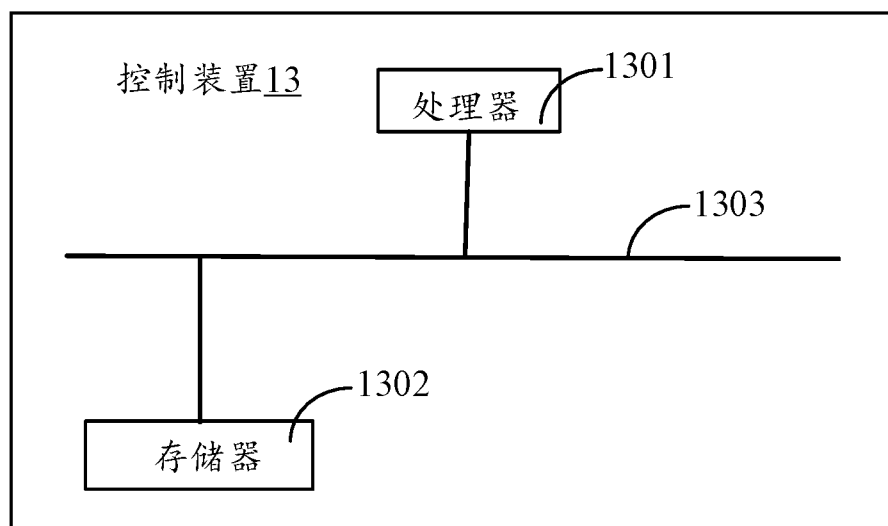


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/080582

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G05D1; G01C; B64D; B64C; G01S; G06T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT, CNABS, CNKI: 两, 多, 第二, 双目, 视觉, 选择, 切换, 速度, 速率, 高速, 低速, 中速, 姿态, 姿势, 重叠, 深度, 位置, 距离, 目标, 追踪, 跟踪 VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT: second+, mult+, two+, binocular?, stereo+, vision+, cut+, switch+, chang+, choos+, rate?, speed+, velocity, pose?, gesture?, overlap+, position?, depth+, distance?, object?, goal?, target?, trac+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 112052788 A (SHENZHEN AUTEL INTELLIGENT AVIATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 December 2020 (2020-12-08) description, paragraphs 90-238, and figures 1-13	28-44, 72-89
X	CN 110799853 A (SHENZHEN DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 February 2020 (2020-02-14) description, paragraphs 126-167, and figures 5A-6D	28-44, 72-89
Y	CN 109688400 A (OPPO GUANGDONG MOBILE TELECOMMUNICATIONS CO., LTD.) 26 April 2019 (2019-04-26) description, paragraphs 17-73, and figures 1-14	28-44, 72-89
Y	CN 106485736 A (SHENZHEN AUTEL INTELLIGENT AVIATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 March 2017 (2017-03-08) description, paragraphs 45-96, and figures 1-5	28-44, 72-89
Y	CN 109360150 A (QINGKE XIAOMI INTELLIGENT TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 19 February 2019 (2019-02-19) description, paragraphs 21-54, and figures 1-3	28-44, 72-89



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 November 2021

Date of mailing of the international search report

13 December 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/080582**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2019213895 A1 (GOPRO INC.) 11 July 2019 (2019-07-11) entire document	1-89
A	CN 110770668 A (SHENZHEN DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 February 2020 (2020-02-07) entire document	1-89
A	CN 110442145 A (TAIZHOU UNIVERSITY) 12 November 2019 (2019-11-12) entire document	1-89

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/080582

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112052788	A	08 December 2020	None			
CN	110799853	A	14 February 2020	US	2021255329	A1	19 August 2021
				WO	2020082363	A1	30 April 2020
CN	109688400	A	26 April 2019	None			
CN	106485736	A	08 March 2017	US	2019253626	A1	15 August 2019
				WO	2018077050	A1	03 May 2018
CN	109360150	A	19 February 2019	None			
US	2019213895	A1	11 July 2019	WO	2019135912	A1	11 July 2019
CN	110770668	A	07 February 2020	WO	2020037524	A1	27 February 2020
CN	110442145	A	12 November 2019	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/080582

A. 主题的分类

G05D 1/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G05D1; G01C; B64D; B64C; G01S; G06T

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNXT, CNABS, CNKI: 两, 多, 第二, 双目, 视觉, 选择, 切换, 速度, 速率, 高速, 低速, 中速, 姿态, 姿势, 重叠, 深度, 位置, 距离, 目标, 追踪, 跟踪 VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT: second+, mult+, two+, binocular?, stereo+, vision+, cut+, switch+, chang+, choos+, rate?, speed+, velocity, pose?, gesture?, overlap+, position?, depth+, distance?, object?, goal?, target?, trac+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 112052788 A (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2020年12月8日 (2020 - 12 - 08) 说明书第90-238段, 图1-13	28-44, 72-89
X	CN 110799853 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2020年2月14日 (2020 - 02 - 14) 说明书第126-167段, 图5A-6D	28-44, 72-89
Y	CN 109688400 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年4月26日 (2019 - 04 - 26) 说明书第17-73段, 图1-14	28-44, 72-89
Y	CN 106485736 A (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2017年3月8日 (2017 - 03 - 08) 说明书第45-96段, 图1-5	28-44, 72-89
Y	CN 109360150 A (轻客小觅智能科技北京有限公司) 2019年2月19日 (2019 - 02 - 19) 说明书第21-54段, 图1-3	28-44, 72-89
A	US 2019213895 A1 (GOPRO INC) 2019年7月11日 (2019 - 07 - 11) 全文	1-89
A	CN 110770668 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2020年2月7日 (2020 - 02 - 07) 全文	1-89

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2021年11月18日

国际检索报告邮寄日期

2021年12月13日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

赵晓娟

电话号码 86-(20)-28950563

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 110442145 A (台州学院) 2019年11月12日 (2019 - 11 - 12) 全文	1-89

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/080582

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	112052788	A	2020年12月8日	无			
CN	110799853	A	2020年2月14日	US	2021255329	A1	2021年8月19日
				WO	2020082363	A1	2020年4月30日
CN	109688400	A	2019年4月26日	无			
CN	106485736	A	2017年3月8日	US	2019253626	A1	2019年8月15日
				WO	2018077050	A1	2018年5月3日
CN	109360150	A	2019年2月19日	无			
US	2019213895	A1	2019年7月11日	WO	2019135912	A1	2019年7月11日
CN	110770668	A	2020年2月7日	WO	2020037524	A1	2020年2月27日
CN	110442145	A	2019年11月12日	无			