



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107920209 A

(43)申请公布日 2018.04.17

(21)申请号 201711444352.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.12.27

H04N 5/232(2006.01)

H04N 5/247(2006.01)

(71)申请人 国网通用航空有限公司

地址 102209 北京市昌平区科技园区中兴路10号B218

申请人 安徽继远软件有限公司
安徽述衡精密工程有限公司

(72)发明人 王景致 闫华锋 陈春鹰 刘刚
袁嘉彬 陈峰 杨栋书 冯锐涛
王克逸 高伟 刑其凤 武艺
修贤文 胡传胜 陈今

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 郭晓宇

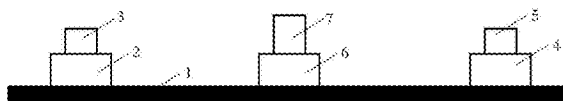
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种高速相机自动对焦系统、方法及处理器、计算机设备

(57)摘要

本发明提供了一种高速相机自动对焦系统、方法及处理器、计算机设备。其中,高速相机自动对焦系统包括:高速相机及其调焦镜头,以及分别设置在高速相机左右两侧的两个辅助相机;两个辅助相机及高速相机安装在同一平台的同一高度,且三个相机的前端镜面处于同一平面;通过左右两个辅助相机得到被摄目标的图像信息,根据图像信息以及设定的物距-焦距对应关系,确定高速相机应调至的焦距,通过电机驱动高速相机的调焦镜头进行调焦。本发明利用辅助相机获取目标距离信息以实现对焦,消除了图像采集、存储与对焦处理间的制约,提高了图像获取速度;并且,按照查找表的方式进行高速相机焦距调节,大大减少了对焦处理计算量,提高了对焦速度。



1. 一种高速相机自动对焦系统,其特征在于,包括:高速相机及其调焦镜头,以及分别设置在所述高速相机左右两侧的两个辅助相机;

所述两个辅助相机及所述高速相机安装在同一平台的同一高度,且三个相机的前端镜面处于同一平面;

通过所述左右两个辅助相机得到被摄目标的图像信息,根据所述图像信息以及设定的物距-焦距对应关系,确定所述高速相机应调至的焦距,通过电机驱动所述高速相机的调焦镜头进行调焦。

2. 根据权利要求1所述的高速相机自动对焦系统,其特征在于,所述左右两个辅助相机的型号和参数相同。

3. 根据权利要求1所述的高速相机自动对焦系统,其特征在于,所述通过所述左右两个辅助相机得到所述被摄目标的图像信息,根据所述图像信息以及设定的物距-焦距对应关系,确定所述高速相机应调至的焦距,具体包括:

根据所述图像信息得到所述被摄目标重心分别在所述左右两个辅助相机上的成像列坐标,将所述成像列坐标带入双目测距公式得到所述被摄目标重心到所述高速相机平面的垂直距离,将所述被摄目标重心到所述高速相机平面的垂直距离带入所述物距-焦距对应关系中,确定所述高速相机应调至的焦距。

4. 根据权利要求3所述的高速相机自动对焦系统,其特征在于,所述双目测距公式为:

$$Z = \frac{Bf}{x_r - x_l}; \text{其中,}$$

Z为所述被摄目标重心到所述高速相机平面的垂直距离;

B为左右两个辅助相机的光心距;

f为左右两个辅助相机的焦距;

x_l 为所述被摄目标在左辅助相机成像点的列坐标;

x_r 为所述被摄目标在右辅助相机成像点的列坐标。

5. 一种高速相机自动对焦方法,其特征在于,利用如权利要求1所述的高速相机自动对焦系统进行自动对焦,其包括:

获取所述左右两个辅助相机得到的所述被摄目标的图像信息;

根据所述图像信息以及标定的所述两个辅助相机的相机参数,生成被摄目标重心到所述高速相机平面的垂直距离;

根据所述被摄目标重心到所述高速相机平面的垂直距离以及设定的物距-焦距对应关系,确定所述高速相机应调至的焦距。

6. 根据权利要求5所述的高速相机自动对焦方法,其特征在于,所述根据所述图像信息以及标定的所述两个辅助相机的相机参数,生成被摄目标重心到所述高速相机平面的垂直距离,包括:

根据所述图像信息得到所述被摄目标重心分别在所述左右两个辅助相机上的成像列坐标,将所述成像列坐标以及标定的所述两个辅助相机的相机参数带入双目测距公式得到所述被摄目标重心到所述高速相机平面的垂直距离。

7. 根据权利要求6所述的高速相机自动对焦方法,其特征在于,所述双目测距公式为:

$$Z = \frac{Bf}{x_r - x_l}; \text{其中,}$$

Z为所述被摄目标重心到所述高速相机平面的垂直距离;

B为左右两个辅助相机的光心距;

f为左右两个辅助相机的焦距;

x_l 为所述被摄目标在左辅助相机成像点的列坐标;

x_r 为所述被摄目标在右辅助相机成像点的列坐标。

8. 一种处理器,其特征在於,利用如权利要求1所述的高速相机自动对焦系统进行自动对焦,其包括:

获取模块,用于获取所述左右两个辅助相机得到的所述被摄目标的图像信息;

物距计算模块,用于根据所述图像信息以及标定的所述两个辅助相机的相机参数,生成被摄目标重心到所述高速相机平面的垂直距离;

焦距确定模块,用于根据所述被摄目标重心到所述高速相机平面的垂直距离以及设定的物距-焦距对应关系,确定所述高速相机应调至的焦距。

9. 根据权利要求8所述的处理器,其特征在於,所述物距计算模块用于根据所述图像信息以及标定的所述两个辅助相机的相机参数,生成被摄目标重心到所述高速相机平面的垂直距离,具体包括:

根据所述图像信息得到所述被摄目标重心分别在所述左右两个辅助相机上的成像列坐标,将所述成像列坐标以及标定的所述两个辅助相机的相机参数带入双目测距公式得到所述被摄目标重心到所述高速相机平面的垂直距离;

其中,所述双目测距公式为:

$$Z = \frac{Bf}{x_r - x_l}; \text{其中,}$$

Z为所述被摄目标重心到所述高速相机平面的垂直距离;

B为左右两个辅助相机的光心距;

f为左右两个辅助相机的焦距;

x_l 为所述被摄目标在左辅助相机成像点的列坐标;

x_r 为所述被摄目标在右辅助相机成像点的列坐标。

10. 一种计算机设备,其特征在於,包括如权利要求8-9任一项所述的处理器。

一种高速相机自动对焦系统、方法及处理器、计算机设备

技术领域

[0001] 本发明涉及机器视觉领域,尤其涉及一种高速相机自动对焦系统、方法及处理器、计算机设备。

背景技术

[0002] 随着高速相机的快速发展,越来越多的高速场合使用高速相机获取高质量高精度的图像,但由于高速运动带来的背景及目标物的剧烈变化给相机的实时对焦带来了很大难度,而相机的自动对焦又是实现相机拍摄高质量图像的关键。目前的自动对焦技术大部分是基于视频相机的基础上通过图像处理方式实现的,不能满足高速运动时的实时对焦需求。

[0003] 应该注意,上面对技术背景的介绍只是为了方便对本发明的技术方案进行清楚、完整的说明,并方便本领域技术人员的理解而阐述的。不能仅仅因为这些方案在本发明的背景技术部分进行了阐述而认为上述技术方案为本领域技术人员所公知。

发明内容

[0004] 为了解决高速相机在高速场合中实时对焦的问题,本发明实施例提出一种利用辅助相机获取目标距离信息以实现高速相机自动对焦的系统、方法及处理器、计算机设备,通过实时对焦获取高精度高质量图像。

[0005] 为了达到上述目的,本发明实施例提供一种高速相机自动对焦系统,包括:高速相机及其调焦镜头,以及分别设置在所述高速相机左右两侧的两个辅助相机;所述两个辅助相机及所述高速相机安装在同一平台的同一高度,且三个相机的前端镜面处于同一平面;通过所述左右两个辅助相机得到被摄目标的图像信息,根据所述图像信息以及设定的物距-焦距对应关系,确定所述高速相机应调至的焦距,通过电机驱动所述高速相机的调焦镜头进行调焦。

[0006] 为了达到上述目的,本发明实施例还提供一种高速相机自动对焦方法,利用上述的高速相机自动对焦系统进行自动对焦,其包括:获取所述左右两个辅助相机得到的所述被摄目标的图像信息;根据所述图像信息以及标定的所述两个辅助相机的相机参数,生成被摄目标重心到所述高速相机平面的垂直距离;根据所述被摄目标重心到所述高速相机平面的垂直距离以及设定的物距-焦距对应关系,确定所述高速相机应调至的焦距。

[0007] 为了达到上述目的,本发明实施例还提供一种处理器,利用上述的高速相机自动对焦系统进行自动对焦,其包括:获取模块,用于获取所述左右两个辅助相机得到的所述被摄目标的图像信息;物距计算模块,用于根据所述图像信息以及标定的所述两个辅助相机的相机参数,生成被摄目标重心到所述高速相机平面的垂直距离;焦距确定模块,用于根据所述被摄目标重心到所述高速相机平面的垂直距离以及设定的物距-焦距对应关系,确定所述高速相机应调至的焦距。

[0008] 为了达到上述目的,本发明实施例还提供一种计算机设备,包括上述的处理器。

[0009] 本发明实施例所公开的高速相机自动对焦系统、方法及处理器、计算机设备,利用辅助相机获取目标距离信息以实现对焦,与高速相机分工合作,消除了图像采集、存储与对焦处理间的制约,提高了图像获取速度;并且,以预存“物距-焦距”关系曲线,按照查找表的方式进行高速相机焦距调节,大大减少了对焦处理计算量,提高了对焦速度。

[0010] 参照后文的说明和附图,详细公开了本发明的特定实施方式,指明了本发明的原理可以被采用的方式。应该理解,本发明的实施方式在范围上并不因而受到限制。在所附权利要求的精神和条款的范围内,本发明的实施方式包括许多改变、修改和等同。

[0011] 针对一种实施方式描述和/或示出的特征可以以相同或类似的方式在一个或多个其它实施方式中使用,与其它实施方式中的特征相组合,或替代其它实施方式中的特征。

[0012] 应该强调,术语“包括/包含”在本文使用时指特征、整件、步骤或组件的存在,但并不排除一个或多个其它特征、整件、步骤或组件的存在或附加。

附图说明

[0013] 为了更清楚地说明本发明实施例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简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0014] 图1为本发明实施例的高速相机自动对焦系统的结构示意图;

[0015] 图2为本发明实施例的处理器结构示意图;

[0016] 图3为本发明的双目测距原理示意图;

[0017] 图4为在实际应用时,高速相机自动对焦系统与计算机设备的数据交互示意图。图中标号说明:

[0018] 1--相机底座;2--左辅助相机;3--左辅助相机镜头;4--右辅助相机;5--右辅助相机镜头;6--高速相机;7--高速相机调焦镜头;

[0019] P--物点(被摄目标重心);B--辅助相机2、4的光心距;Z--P与基线距离;f--辅助相机2、4的焦距; p_1 --P在辅助相机2上成像点; p_r --P在辅助相机4上成像点; x_1 -- p_1 列坐标; x_r -- p_r 列坐标。

具体实施方式

[0020] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,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做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。

[0021] 本领域技术人员知道,本发明的实施方式可以实现为一种系统、装置、设备、方法或计算机程序产品。因此,本公开可以具体实现为以下形式,即:完全的硬件、完全的软件(包括固件、驻留软件、微代码等),或者硬件和软件结合的形式。

[0022] 下面参考本发明的若干代表性实施方式,详细阐释本发明的原理和精神。

[0023] 本发明提出一种高速相机自动对焦方法及系统,其基本原理如下:首先搭建相机系统并对其中的左右辅助相机及高速相机进行标定,获得辅助相机双目测距公式所需参数

及高速相机“物距-焦距”关系曲线;实际应用时,将直接读取目标重心在左右辅助相机上的成像列坐标并代入双目测距公式得到物距,最后代入设定的高速相机“物距-焦距”关系曲线得到高速相机应调节到的焦距,通过电机驱动调焦镜头进行调焦。

[0024] 图1为本发明实施例的高速相机自动对焦系统的结构示意图,如图1所示,包括:

[0025] 高速相机6及其调焦镜头7,以及分别设置在所述高速相机左右两侧的两个辅助相机2和4;所述两个辅助相机2和4及所述高速相机6都安装在相机底座1上,且安装在同一平台的同一高度,三个相机的前端镜面处于同一平面。

[0026] 其中,所述左右两个辅助相机2和4的型号和参数完全相同,并且,辅助相机2和4分别包括与其配套的镜头3和5。

[0027] 在实际应用时,通过图像采集卡将辅助相机2、4获取的目标图像实时传入计算机设备中进行对焦处理。

[0028] 计算机设备为个人PC或服务器,并且其中包括处理器,所述处理器用于根据图像采集卡从自动对焦系统中采集的图像信息,生成高速相机应调至的实时的焦距,如图2所示,所述处理器包括:

[0029] 获取模块11,用于获取所述左右两个辅助相机得到的所述被摄目标的图像信息;

[0030] 物距计算模块12,用于根据所述图像信息以及标定的所述两个辅助相机的相机参数,生成被摄目标重心到所述高速相机平面的垂直距离;

[0031] 焦距确定模块13,用于根据所述被摄目标重心到所述高速相机平面的垂直距离以及设定的物距-焦距对应关系,确定所述高速相机应调至的焦距。

[0032] 其中,所述物距计算模块12用于根据所述图像信息以及标定的所述两个辅助相机的相机参数,生成被摄目标重心到所述高速相机平面的垂直距离,具体包括:

[0033] 根据所述图像信息得到所述被摄目标重心分别在所述左右两个辅助相机上的成像列坐标,将所述成像列坐标以及标定的所述两个辅助相机的相机参数带入双目测距公式得到所述被摄目标重心到所述高速相机平面的垂直距离;

[0034] 其中,所述双目测距公式为:

$$[0035] \quad Z = \frac{Bf}{x_r - x_l}; \text{其中,}$$

[0036] Z为所述被摄目标重心到所述高速相机平面的垂直距离;

[0037] B为左右两个辅助相机的光心距;

[0038] f为左右两个辅助相机的焦距;

[0039] x_l 为所述被摄目标在左辅助相机成像点 p_l 的列坐标;

[0040] x_r 为所述被摄目标在右辅助相机成像点 p_r 的列坐标。

[0041] 高速相机的“物距-焦距”对应关系通过事先标定好后存入计算机设备,当左右辅助相机拍摄图像传入计算机设备经图像处理得到物距Z后,通过“物距-焦距”关系曲线搜索到需要调至的焦距,经计算机设备信号转换后输出至电机调节高速相机镜头实现实时对焦,获取高精度高质量图像。

[0042] 上述的双目测距公式可根据相似三角形推导得出,参照图3所示,其中B、f、h、Z表示距离,为正数; x_l 、 x_r 以各自成像面中心为原点表示坐标,可正可负。由图3得知:

$$[0043] \quad \left. \begin{array}{l} -\frac{x_l}{f} = \frac{h}{Z} \\ \frac{x_r}{f} = \frac{B-h}{Z} \end{array} \right\} \Rightarrow Z = \frac{Bf}{x_r - x_l}.$$

[0044] 图4为在实际应用时,自动对焦系统与计算机设备的数据交互示意图。如图4所示,在高速相机自动对焦系统一侧,辅助相机对被摄目标进行拍摄,得到被摄目标的图像信息,然后将图像信息进行输出,在计算机设备一侧,提供图像采集卡采集辅助相机拍摄的图像信息,并通过其中的处理器对图像进行处理。在处理器中,根据所述图像信息得到所述被摄目标重心分别在所述左右两个辅助相机上的成像列坐标,将所述成像列坐标带入双目测距公式得到所述被摄目标重心到所述高速相机平面的垂直距离,将所述被摄目标重心到所述高速相机平面的垂直距离带入所述物距-焦距对应关系中,确定所述高速相机应调至的焦距。

[0045] 在得到焦距后,通过计算机设备的串口将焦距信息发送给电机驱动器,通过电机驱动器驱动高速相机自动对焦系统中的电机调节高速相机的调焦镜头以实现实时对焦,获取高精度高质量的图像。

[0046] 本发明实施例所公开的高速相机自动对焦系统、方法及处理器、计算机设备,利用辅助相机获取目标距离信息以实现对焦,与高速相机分工合作,消除了图像采集、存储与对焦处理间的制约,提高了图像获取速度;并且,以预存“物距-焦距”关系曲线,按照查找表的方式进行高速相机焦距调节,大大减少了对焦处理计算量,提高了对焦速度。

[0047] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0048] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0049] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0050] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0051] 本发明中应用了具体实施例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例

的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

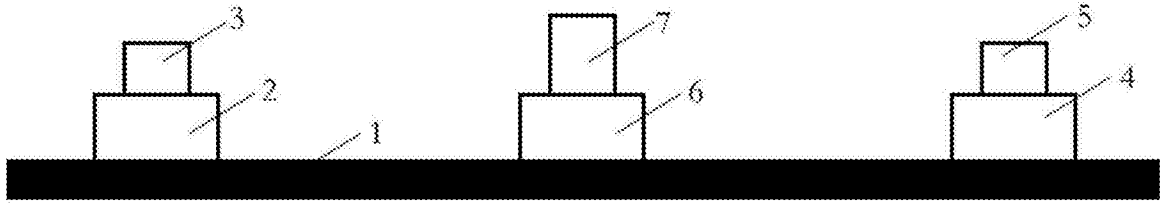


图1

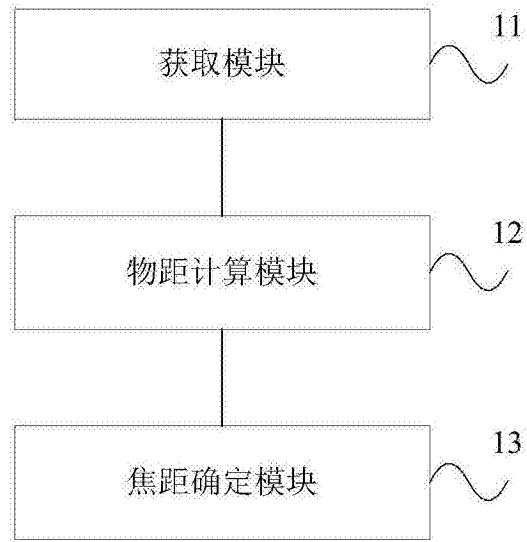


图2

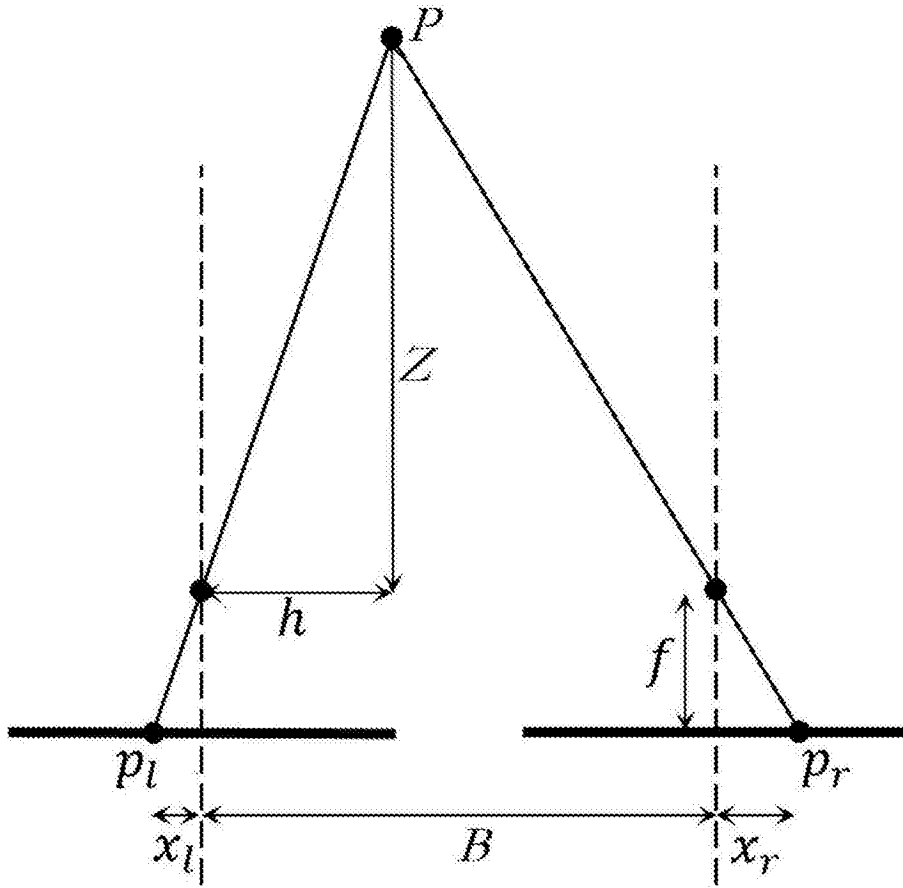


图3

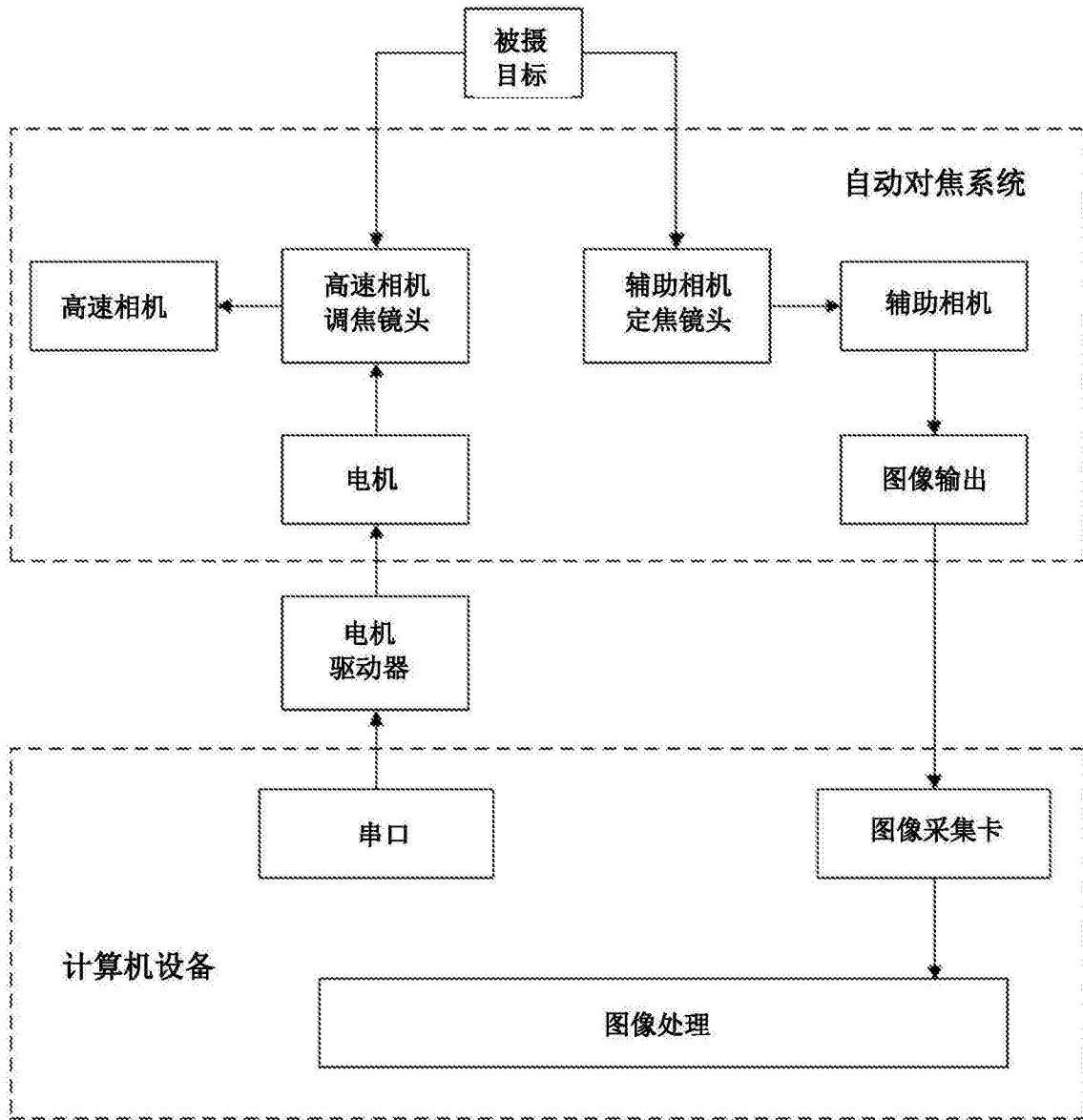


图4