

(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 1 月 20 日 (20.01.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/012471 A1

(51) 国际专利分类号:

G06K 9/00 (2006.01) **G06K 9/20** (2006.01)
G06K 9/32 (2006.01) **G06K 9/62** (2006.01)
G06K 9/46 (2006.01) **H04N 5/232** (2006.01)
A47L 11/24 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/105792

(22) 国际申请日: 2021 年 7 月 12 日 (12.07.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

202010666135.7 2020年7月13日 (13.07.2020) CN
202010666140.8 2020年7月13日 (13.07.2020) CN
202010666134.2 2020年7月13日 (13.07.2020) CN

(71) 申请人: 追觅创新科技(苏州)有限公司 (DREAME INNOVATION TECHNOLOGY (SUZHOU) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市吴中区越溪吴中大道2288号16幢E3, Jiangsu 215104 (CN)。

(72) 发明人: 郁顺昌(YU, Shunchang); 中国江苏省苏州市吴中区越溪吴中大道2288号16幢E3, Jiangsu 215104 (CN)。王朕(WANG, Zhen); 中国江苏省苏州市吴中区越溪吴中大道2288号16幢E3, Jiangsu 215104 (CN)。汤盛浩(TANG, Shenghao);

中国江苏省苏州市吴中区越溪吴中大道2288号16幢E3, Jiangsu 215104 (CN)。

(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。

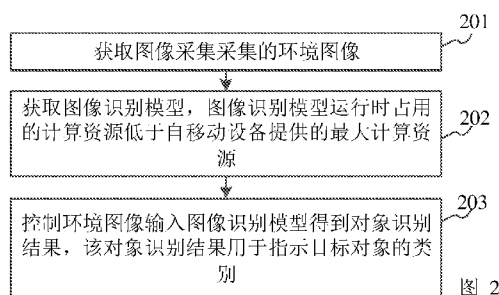
(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),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

(54) **Title:** CONTROL METHOD FOR SELF-MOVING DEVICE, APPARATUS, STORAGE MEDIUM, AND SELF-MOVING DEVICE

(54) 发明名称: 自移动设备的控制方法、装置、存储介质及自移动设备



201 Obtain environment image captured by image capture assembly
202 Obtain image recognition model, where computational resources used when image recognition model is running is lower than maximum computational resources provided by self-moving device
203 Control environment image to be input into image recognition model and obtain an object recognition result, object recognition result being used to indicate target object type

图 2

(57) **Abstract:** The present application relates to a control method for a self-moving device, an apparatus, a storage medium, and a self-moving device, relating to the field of computer technology. The method comprises: when a self-moving device is moving, obtaining an environment image captured by an image capture assembly; obtaining an image recognition model, where computational resources used when the image recognition model is running are lower than the maximum computational resources provided by the self-moving device; and controlling the environment image to be input into the image recognition model and obtaining an object recognition result, the object recognition result being used to indicate a target object type. The present invention can solve the problem where a current image recognition algorithm has a high hardware requirement for a floor sweeping robot, which limits the application scope of an object recognition function of the floor sweeping robot; by means of utilizing an image recognition model that uses less computational resources to recognize a target object in an environment image, a hardware requirement for a self-moving device with respect to an object recognition method can be lowered, broadening the application scope of the object recognition method.

(57) 摘要：本申请涉及一种自移动设备的控制方法、装置、存储介质及自移动设备，属于计算机技术领域，该方法包括：在所述自移动设备移动过程中，获取所述图像采集组件采集的环境图像；获取图像识别模型，所述图像识别模型运行时占用的计算资源低于所述自移动设备提供的最大计算资源；控制所述环境图像输入所述图像识别模型得到对象识别结果，所述对象识别结果用于指示目标对象的类别；可以解决现有的图像识别算法对扫地机器人的硬件要求高，导致扫地机器人的对象识别功能应用范围受限的问题；通过使用消耗计算资源较少的图像识别模型来识别环境图像中的目标对象，可以降低对象识别方法对自移动设备的硬件要求，扩大对象识别方法的应用范围。

自移动设备的控制方法、装置、存储介质及自移动设备

技术领域

本申请涉及自移动设备的控制方法、装置、存储介质及自移动设备，属于计算机技术领域。

背景技术

随着人工智能以及机器人行业的发展，扫地机器人等智能家用电器逐渐普及。

常见的扫地机器人通过固定在机身上方的摄像组件采集环境图片，使用图像识别算法识别采集图片中的物品。为了保证图像识别精度，该图像识别算法通常是基于神经网络模型等训练得到的。

然而，现有的图像识别算法需要图形处理器（Graphics Processing Unit，GPU）和神经网络处理器（Neural Processing Unit，NPU）的结合实现，对扫地机器人的硬件要求较高。

发明内容

本申请提供了一种自移动设备的控制方法、装置及存储介质，可以解决现有的图像识别算法对扫地机器人的硬件要求高，导致扫地机器人的对象识别功能应用范围受限的问题。本申请提供如下技术方案：

第一方面，提供了一种自移动设备的控制方法，所述自移动设备上安装有图像采集组件，所述方法包括：

获取所述图像采集组件采集的环境图像；

获取图像识别模型，所述图像识别模型运行时占用的计算资源低于所述自移动设备提供的最大计算资源；

控制所述环境图像输入所述图像识别模型得到对象识别结果，所述对象识别结果用于指示目标对象的类别。

可选地，所述图像识别模型是对小网络检测模型进行训练得到的。

可选地，所述获取图像识别模型之前，还包括：

获取小网络检测模型；

获取训练数据，所述训练数据包括所述自移动设备的工作区域中的各个对象的训练图像和每张训练图像的识别结果；

将所述训练图像输入所述小网络检测模型，得到模型结果；

基于所述模型结果与所述训练图像对应的识别结果之间的差异对所述小网络检测模型进行训练，得到所述图像识别模型。

可选地，所述基于所述模型结果与所述训练图像对应的识别结果之间的差异对所述小网络检测模型进行训练，得到所述图像识别模型之后，还包括：

对所述图像识别模型进行模型压缩处理，得到用于识别对象的图像识别模型。

可选地，所述小网络检测模型为：微型的YOLO模型；或者，MobileNet模型。

可选地，所述控制所述环境图像输入所述图像识别模型得到对象识别结果之后，还包括：基于所述对象识别结果，控制所述自移动设备移动以完成对应的任务。

可选地，所述自移动设备上安装有液体清扫组件，所述基于所述对象识别结果，控制所述自移动设备移动以完成对应的任务，包括：

当所述对象识别结果指示所述环境图像包含液体图像时，控制所述自移动设备移动至所述液体图像对应的待清洁区域；

使用所述液体清扫组件清扫所述待清洁区域中的液体。

可选地，所述自移动设备中安装有供电组件，所述供电组件使用充电组件进行充电，所述基于所述对象识别结果，控制所述自移动设备移动以完成对应的任务，包括：

当所述供电组件的剩余电量小于或等于电量阈值、且所述环境图像包括所述充电组件的图像时，根据所述充电组件的图像位置确定所述充电组件的实际位置。

可选地，所述自移动设备上还安装有定位传感器，所述定位传感器用于定位所述充电组件上充电接口的位置；所述控制所述自移动设备向所述充电组件移动之后，还包括：

在向所述充电组件移动过程中，控制所述定位传感器对所述充电组件的位置进行定位得到定位结果；

控制所述自移动设备按照所述定位结果移动，以实现所述自移动设备与所述充电接口对接。

第二方面，提供了一种自移动设备的控制装置，所述自移动设备上安装有图像采集组件，所述装置包括：

图像获取模块，用于在所述自移动设备移动过程中，获取所述图像采集组件采集的环境图像；

模型获取模块，用于获取图像识别模型，所述图像识别模型运行时占用的计算资源低于所述自移动设备提供的最大计算资源；

设备控制模块，用于控制所述环境图像输入所述图像识别模型得到对象识别结果，所述对象识别结果用于指示目标对象的类别。

第三方面，提供了一种自移动设备的控制方法，所述自移动设备上安装有图像采集组件，所述方法包括：

在所述自移动设备移动过程中，获取所述图像采集组件采集的场景图像，所述场景图像为所述自移动设备所处的当前场景的图像；

对所述场景图像进行图像识别得到对象信息，所述对象信息是指位于所述当前场景中的对象的属性信息；

获取场景识别模型，所述场景识别模型是基于样本对象信息和所述样本对象信息对应的样本场景类型训练得到的；

控制所述对象信息输入所述场景识别模型，得到所述当前场景的场景类型。

可选地，所述场景识别模型是对概率模型进行训练得到的。

可选地，所述获取场景识别模型之前，还包括：

获取所述概率模型；

获取训练数据，所述训练数据包括各个对象的样本属性信息和各个样本属性信息对应的样本场景类型；

将所述样本属性信息输入所述概率模型，得到模型结果；

基于所述模型结果与所述样本场景类型之间的差异对所述概率模型进行训练，得到所述场景识别模型。

可选地，所述对所述场景图像进行图像识别得到对象信息，还包括：

获取图像识别模型，所述图像识别模型运行时占用的计算资源低于所述自移动设备提供的最大计算资源；

将所述场景图像输入所述图像识别模型得到对象识别结果。

可选地，所述图像识别模型为基于小网络模型使用样本场景图像和样本对象结果训练得到的。

可选地，所述图像识别模型是经过模型压缩处理后的得到的。

可选地，所述场景识别模型还输出每个场景类型的置信度；所述控制所述对象信息输入所述场景识别模型，得到所述当前场景的场景类型之后，还包括：

将所述场景类型按照置信度由高到低的顺序进行排序；

输出排序在前N位的场景类型，所述N为大于1的整数。

可选地，所述控制所述对象信息输入所述场景识别模型，得到所述当前场景的场景类型之后，还包括：

根据所述场景类型确定对应的清扫策略；

控制所述自移动设备按照所述清扫策略执行清扫工作。

第四方面，提供了一种自移动设备的场景识别装置，所述自移动设备上安装有图像采集组件，所述装置包括：

图像获取模块，用于在所述自移动设备移动过程中，获取所述图像采集组件采集的场景图像，所述场景图像为所述自移动设备所处的当前场景的图像；

图像识别模块，用于对所述场景图像进行图像识别得到对象信息，所述对象信息是指位于所述当前场景中的对象的属性信息；

模型获取模块，用于获取场景识别模型，所述场景识别模型是基于样本对象信息和所述样本对象信息对应的样本场景类型训练得到的；

设备控制模块，用于控制所述对象信息输入所述场景识别模型，得到所述当前场景的场景类型。

第五方面，提供了一种自移动设备的控制方法，方法包括：

获取所述自移动设备所处工作区域的边缘信息；

获取移动时采集到的环境图像；

基于所述环境图像获得通行门信息；

基于所述通行门信息和所述边缘信息，对所述工作区域内的独立区域进行划分。

可选地，所述基于所述通行门信息和所述边缘信息，对所述工作区域内的独立区域进行划分之后，还包括：

基于所述环境图像确定对应独立区域的场景预测结果；

根据所述独立区域的场景预测结果确定所述独立区域的场景类型。

可选地，所述基于所述通行门信息和所述边缘信息，对所述工作区域内的独立区域进行划分，包括：

获取所述通行门信息指示的对应通行门在所述工作区域中的位置信息；

将所述边缘信息和所述位置信息结合，得到结合后的边界信息；

将所述结合后的边界信息构成的各个封闭区域划分为对应的独立区域。

可选地，所述基于所述环境图像获得通行门信息，包括：

识别所述环境图像是否包括通行门的图像；

在所述环境图像包括通行门的图像时，获取所述通行门在所述工作区域中的位置信息。

可选地，所述通行门包括所述工作区域中的门框。

可选地，所述根据所述独立区域的场景预测结果确定所述独立区域的场景类型，包括：
获取每个独立区域的位姿信息，所述位姿信息包括对应独立区域在所述工作区域内的位置信息和方向信息；

结合每个独立区域的场景区域结果和每个独立区域的位姿信息，按照预先设置的概率分布策略确定各个独立区域的场景类型；

其中，概率分布策略用于对于每种目标场景类型，从各个独立区域中确定场景类型是所述目标场景类型的概率最高的独立区域。

可选地，所述基于所述环境图像确定对应独立区域的场景预测结果，包括：

获取图像识别模型，所述图像识别模型运行时占用的计算资源低于所述自移动设备提供的最大计算资源；

对于每个独立区域，将所述独立区域对应的环境图像输入所述图像识别模型获得对象识别结果，所述对象识别结果包括目标对象的属性信息；

获取场景识别模型，所述场景识别模型是使用对象的样本属性信息和样本场景类型训练得到的；

将所述对象识别结果输入所述场景识别模型，得到场景预测结果，所述场景预测结果包括所述独立区域的至少一种预测场景类型。

可选地，所述图像识别模型为基于小网络模型使用样本环境图像和样本对象结果训练得到的。

可选地，所述场景识别模型为基于概率模型使用对象的样本属性信息和样本场景训练得到的。

第六方面，提供了一种自移动设备的控制装置，装置包括：

第一信息获取模块，用于获取所述自移动设备所处工作区域的边缘信息；

环境图像获取模块，用于获取移动时采集到的环境图像；

第二信息获取模块，用于基于所述环境图像获得通行门信息；

区域划分控制模块，用于基于所述通行门信息和所述边缘信息，对所述工作区域内的独立区域进行划分

第七方面，提供一种自移动设备的控制装置，所述装置包括处理器和存储器；所述存储器中存储有程序，所述程序由所述处理器加载并执行以实现第一方面、第三方面或第五方面

所述的自移动设备的控制方法。

第八方面，提供一种计算机可读存储介质，所述存储介质中存储有程序，所述程序由所述处理器加载并执行以实现第一方面、第三方面或第五方面所述的自移动设备的控制方法。

第九方面，提供一种自移动设备，包括：

用于带动所述自移动设备移动的移动组件；

用于驱动所述移动组件运动的移动驱动组件；

安装在所述自移动设备上、用于采集行进方向上的环境图像的图像采集组件；

与所述移动驱动组件和所述图像采集组件通信相连的控制组件，所述控制组件与存储器通信相连；所述存储器中存储有程序，所述程序由所述控制组件加载并执行以实现第一方面、第三方面或第五方面所述的自移动设备的控制方法。

本申请的有益效果在于：通过在自移动设备移动过程中，获取图像采集组件采集的环境图像；获取图像识别模型，图像识别模型运行时占用的计算资源低于自移动设备提供的最大计算资源；控制环境图像输入图像识别模型得到对象识别结果，对象识别结果用于指示环境图像中目标对象的类别；可以解决现有的图像识别算法对扫地机器人的硬件要求高，导致扫地机器人的对象识别功能应用范围受限的问题；通过使用消耗计算资源较少的图像识别模型来识别环境图像中的目标对象，可以降低对象识别方法对自移动设备的硬件要求，扩大对象识别方法的应用范围。

上述说明仅是本申请技术方案的概述，为了能够更清楚了解本申请的技术手段，并可依照说明书的内容予以实施，以下以本申请的较佳实施例并配合附图详细说明如后。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本申请的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

图1是本申请一个实施例提供的自移动设备的结构示意图；

图2是本申请一个实施例提供的自移动设备的控制方法的流程图；

图3是本申请一个实施例提供的执行工作策略的流程图；

图4是本申请一个实施例提供的执行工作策略的示意图；

图5是本申请另一个实施例提供的执行工作策略的流程图；

图6是本申请另一个实施例提供的执行工作策略的示意图；

图7是本申请一个实施例提供的自移动设备的控制装置的框图；

图8是本申请一个实施例提供的自移动设备的结构示意图；

图9是本申请一个实施例提供的自移动设备的控制方法的流程图；

图10是本申请另一个实施例提供的自移动设备的控制方法的流程图；

图11是本申请一个实施例提供的自移动设备的控制装置的框图；

图12是本申请一个实施例提供的自移动设备结构示意图；

图13是本申请一个实施例提供的自移动设备的控制方法的流程图；

图14是本申请另一个实施例提供的自移动设备的控制方法的流程图；

图15是本申请一个实施例提供的自移动设备的控制的示意图；

图16是本申请一个实施例提供的自移动设备的控制装置的框图；

图17是本申请一个实施例提供的自移动设备的控制装置的框图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例，对本申请的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本申请，但不用来限制本申请的范围。

首先，以下对本申请涉及的若干名词进行介绍。

模型压缩：是指降低训练后的网络模型中的参数冗余，从而减少网络模型的存储占用、通信带宽和计算复杂度的方式。

模型压缩包括但不限于：模型裁剪、模型量化和/或低秩分解。

模型裁剪：是指最优网络结构的搜索过程。模型裁剪过程包括：1、训练网络模型；2、剪裁不重要的权重或通道；3、微调或再训练已剪裁的网络。其中，第2个步骤通常借助迭代式逐层剪裁、快速微调或者权重重建以保持精度。

量化：量化模型是一种模型加速方法的总称，它是以更少位数的数据类型表示有限范围（如32位）浮点型数据的过程，从而达到减少模型尺寸大小、减少模型内存消耗及加快模型推理速度等目标。

低秩分解：将网络模型的权重矩阵分解成多个小矩阵，小矩阵计算量比原始矩阵的计算量小，以达到减少模型运算量，降低模型占用内存的目的。

YOLO模型：基础网络模型之一，是通过卷积神经网络（Convolutional Neural Networks, CNN）网络就能够实现目标的定位和识别的神经网络模型。YOLO模型包括YOLO、YOLO v2和YOLO v3。其中，YOLO v3是YOLO和YOLO v2之后的YOLO系列的又一种目标检测算法，是基于YOLO v2的改进。而YOLO v3-tiny为YOLO v3的简化版本，在YOLO v3的基础上去掉

某些特征层，从而达到了模型运算量减少，运算更快的效果。

MobileNet模型：是基本单元是深度级可分离卷积（depthwise separable convolution）的网络模型。其中，深度级可分离卷积可以分解为深度可分卷积（Depthwise, DW）和逐点卷积（Pointwise, PW）。DW和标准卷积不同，对于标准卷积其卷积核是用在所有的输入通道上的，而DW针对每个输入通道采用不同的卷积核，就是说一个卷积核对应一个输入通道。而PW就是普通的卷积，只不过其采用1x1的卷积核。对于深度级可分离卷积，其首先是采用DW对不同输入通道分别进行卷积，然后采用PW将上面的输出再进行结合，这样其实整体计算结果和一个标准卷积过程的计算结果近似相同，但是会大大减少计算量和模型参数量。

实施例1

图1是本申请一个实施例提供的自移动设备的结构示意图，如图1所示，该系统至少包括：控制组件110、与控制组件110通信相连的图像采集组件120。

图像采集组件120用于采集自移动设备移动过程中的环境图像130；并将该环境图像130发送至控制组件110。可选地，图像采集组件120可以实现为照相机、摄像机等，本实施例不对图像采集组件120的实现方式作限定。

可选地，图像采集组件120的视场角在水平方向上为120°、竖直方向上为60°；当然，视场角也可以为其它数值，本实施例不对图像采集组件120的视场角的取值作限定。图像采集组件120的视场角可以保证能够采集到自移动设备的在行进方向上的环境图像130。

另外，图像采集组件120的数量可以是一个或多个，本实施例不对图像采集组件120的数量作限定。

控制组件110用于对自移动设备进行控制。比如：控制自移动设备的启动、停止；控制自移动设备中的各个组件（如图像采集组件120）的启动、停止等。

本实施例中，控制组件110与存储器通信相连；该存储器中存储有程序，该程序由控制组件110加载并执行至少实现以下步骤：在自移动设备移动过程中，获取图像采集组件120采集的环境图像130；获取图像识别模型；控制环境图像130输入图像识别模型得到对象识别结果140，该对象识别结果140用于指示环境图像130中目标对象的类别。换句话说，该程序由控制组件110加载并执行以实现本申请提供的自移动设备的控制方法。

在一个示例中，在环境图像中包括目标对象时，对象识别结果140为该目标对象的类型；在环境图像中包括目标对象时，对象识别结果140为空。或者，在环境图像中包括目标对象时，对象识别结果140为包括目标对象的指示（比如：通过“1”指示包括目标对象）和该目标对象的类型；在环境图像中不包括目标对象时，对象识别结果140为不包括目标对象的指示

（比如：通过“0”指示不包括目标对象）。

其中，图像识别模型运行时占用的计算资源低于自移动设备提供的最大计算资源。

可选地，对象识别结果140还可以包括但不限于：目标对象的图像在环境图像130中的位置、尺寸等信息。

可选地，目标对象是位于自移动设备的工作区域中的对象。比如：自移动设备的工作区域为房间时，目标对象可以为房间中的床、桌子、椅子、人等对象；自移动设备的工作区域为物流仓库时，目标对象可以为仓库中的箱子、人等，本实施例不对目标对象的类型作限定。

可选地，图像识别模型为模型层数小于第一数值；和/或，每层中的节点数量小于第二数值的网络模型。其中，第一数值和第二数值均为较小的整数，从而保证图像识别模型在运行时消耗较少的计算资源。

需要补充说明的是，本实施例中，自移动设备还可以包括其它组件，比如：用于带动自移动设备移动的移动组件（比如：车轮）、用于驱动移动组件运动的移动驱动组件（比如：电机）等，其中，移动驱动组件与控制组件110通信相连，在控制组件110的控制下移动驱动组件运行并带动移动组件运动，从而实现自移动设备的整体运动，本实施例在此对自移动设备包括的组件不再一一列举。

另外，自移动设备可以为扫地机器人、自动割草机或者其它具有自动行驶功能的设备，本申请不对自移动设备的设备类型作限定。

本实施例中，通过使用消耗计算资源较少的图像识别模型来识别环境图像130中的目标对象，可以降低对象识别方法对自移动设备的硬件要求，扩大对象识别方法的应用范围。

实施例2

下面对本申请提供的自移动设备的控制方法进行详细介绍。

图2中以该自移动设备的控制方法用于图1所示的自移动设备中、且各个步骤的执行主体为控制组件110为例进行说明，参考图2，该方法至少包括以下几个步骤：

步骤201，在自移动设备移动过程中，获取图像采集组件采集的环境图像。

可选地，图像采集组件用于采集视频数据，此时，环境图像可以为该视频数据中的一帧图像数据；或者，图像采集组件用于采集单张的图像数据，此时，环境图像为图像采集组件发送的单张的图像数据。

步骤202，获取图像识别模型，图像识别模型运行时占用的计算资源低于自移动设备提供的最大计算资源。

本实施例中，通过使用计算资源低于自移动设备提供的最大计算资源的图像识别模型，

可以降低图像识别模型对自移动设备的硬件要求，扩大对象识别方法的应用范围。

在一个示例中，自移动设备读取预先训练得到的图像识别模型。此时，图像识别模型是对小网络检测模型进行训练得到的。对小网络检测模型进行训练，包括：获取小网络检测模型；获取训练数据；将训练图像输入小网络检测模型，得到模型结果；基于模型结果与训练图像对应的识别结果之间的差异对小网络检测模型进行训练，得到图像识别模型。

其中，训练数据包括自移动设备的工作区域中的各个对象的训练图像和每张训练图像的识别结果。

本实施例中，小网络模型是指模型层数小于第一数值；和/或，每层中的节点数量小于第二数值的网络模型。其中，第一数值和第二数值均为较小的整数。比如：小网络检测模型为：微型的YOLO模型；或者，MobileNet模型。当然，小网络检测模型也可以是其它模型，本实施例在此不再一一列举。

可选地，为了进一步地压缩图像识别模型运行时占用的计算资源，在对小网络检测模型进行训练得到图像识别模型之后，自移动设备还可以对图像识别模型进行模型压缩处理，得到用于识别对象的图像识别模型。

可选地，模型压缩处理包括但不限于：模型裁剪、模型量化和/或低秩分解等。

可选地，在对模型进行压缩处理后，自移动设备可以再次使用训练数据对压缩后的图像识别模型进行训练，以提高图像识别模型的识别精度。

步骤203，控制环境图像输入图像识别模型得到对象识别结果，该对象识别结果用于指示目标对象的类别。

可选地，对象识别结果还包括但不限于：目标对象的图像在环境图像中的位置、和/或尺寸等信息。

综上所述，本实施例提供的自移动设备的控制方法，通过在自移动设备移动过程中，获取图像采集组件采集的环境图像；获取图像识别模型，图像识别模型运行时占用的计算资源低于自移动设备提供的最大计算资源；控制环境图像输入图像识别模型得到对象识别结果，对象识别结果用于指示环境图像中目标对象的类别；可以解决现有的图像识别算法对扫地机器人的硬件要求高，导致扫地机器人的对象识别功能应用范围受限的问题；通过使用消耗计算资源较少的图像识别模型来识别环境图像中的目标对象，可以降低对象识别方法对自移动设备的硬件要求，扩大对象识别方法的应用范围。

另外，通过采用小网络模型训练学习得到图像识别模型，不需要图形处理器（Graphics Processing Unit, GPU）和嵌入式神经网络处理器（Neural-network Processing Units, NPU）

的结合才能实现对象识别过程，因此，可以降低对象识别方法对设备硬件的要求。

另外，对图像识别模型进行模型压缩处理，得到用于识别对象的图像识别模型；可以进一步缩小图像识别模型运行时占用的计算资源，提高识别速度，扩大对象识别方法的应用范围。

可选地，基于上述实施例，本申请中，自移动设备得到对象识别结果后，还会基于该对象识别结果控制自移动设备移动以完成对应的任务。该任务包括但不限于：实现对某些物品进行避障的任务，例如对椅子、宠物粪便等进行避障；对某些物品进行定位的任务，例如对门窗、充电组件等进行定位的任务；对人进行监控和跟随的任务；对特定物品进行清扫的任务，如对液体进行清扫；和/或，自动回充任务。下面，对不同的对象识别结果对应的执行的任务进行介绍。

可选地，自移动设备上安装有液体清扫组件。此时，在步骤203之后，基于对象识别结果控制自移动设备移动以完成对应的任务，包括：当对象识别结果指示环境图像包含液体图像时，控制自移动设备移动至液体图像对应的待清洁区域；使用液体清扫组件清扫待清洁区域中的液体。

在一个示例中，液体清扫组件包括安装于自移动设备的轮体外围的吸水拖布。当环境图像中存在液体图像时，控制自移动设备向液体图像对应的待清洁区域移动，使得自移动设备的轮体经过待清洁区域，从而使得吸水拖布吸收地面的液体。自移动设备中还设置有清洗池和蓄水池；清洗池位于轮体下方；水泵抽吸蓄水池中的水，通过管道从喷嘴喷到轮体上，将吸水拖布上的污垢冲刷至清洗池。轮体上还设有压辊，以拧干吸水拖布。

当然，上述液体清扫组件仅是示意性的，在实际实现时，液体清扫组件也可以通过其它方式实现，本实施例在此不再一一列举。

为了更清楚地理解基于对象识别结果执行对应的工作策略的方式，参考图3和图4所示的执行清扫液体工作策略的示意图，根据图3和图4可知，自移动设备采集到环境图像后，使用图像识别模型得到环境图像的对象识别结果；在该对象识别结果为当前环境包括液体时，使用液体清扫组件31对该液体进行清扫。

可选地，本实施例中，自移动设备可以为扫地机器人，此时，该自移动设备具有干湿垃圾统一清除的功能。

本实施例中，通过在环境图像中存在液体图像时，启动液体清扫组件，可以避免自移动设备对液体绕行，导致清扫任务无法完成的问题；可以提高自移动设备的清扫效果。同时，可以避免液体进入自移动设备内部，造成电路损坏，可以降低自移动设备损坏风险。

可选地，基于上述实施例，自移动设备中安装有供电组件。基于对象识别结果控制自移动设备移动以完成对应的任务，包括：当供电组件的剩余电量小于或等于电量阈值、且环境图像包括充电组件的图像时，自移动设备根据充电组件的图像位置确定充电组件的实际位置；控制自移动设备向充电组件移动。

由于自移动设备拍摄到充电组件的图像之后，可以根据该图像在环境图像中的位置，确定出充电组件相对于自移动设备的方向，因此，自移动设备可以根据大致确定出的方向向充电组件移动。

可选地，为了提高自移动设备向充电组件移动的准确度，自移动设备上还安装有定位传感器，该定位传感器用于定位充电组件上充电接口的位置。此时，自移动设备在控制自移动设备向充电组件移动过程中，控制定位传感器对充电组件的位置进行定位得到定位结果；控制自移动设备按照定位结果移动，以实现自移动设备与充电接口对接。

在一个示例中，定位传感器为激光传感器。此时，充电组件充电接口发射不同角度的激光信号，定位传感器基于接收到的激光信号的角度差确定充电接口的位置。

当然，定位传感器可以为其它类型的传感器，本实施例不对定位传感器的类型作限定。

为了更清楚地理解基于对象识别结果执行对应的工作策略的方式，参考图5和图6所示的执行清扫液体工作策略的示意图，根据图5和图6可知，自移动设备采集到环境图像后，使用图像识别模型得到环境图像的对象识别结果；在该对象识别结果为当前环境包括充电组件51时，使用定位传感器52定位充电组件51上的充电接口53的位置；向充电接口53移动，以使自移动设备通过充电接口与充电组件51电连接实现充电。

本实施例中，通过图像识别模型识别充电组件，并移动至充电组件附近；可以实现自移动设备自动回归充电组件进行充电，提高自移动设备的智能化。

另外，通过定位传感器确定充电组件上充电接口的位置，可以提高自移动设备自动回归充电组件时的准确性，提高自动充电效率。

实施例3

图7是本申请一个实施例提供的自移动设备的控制装置的框图，本实施例以该装置应用于图1所示的自移动设备中为例进行说明。该装置至少包括以下几个模块：图像获取模块710、模型获取模块720和设备控制模块730。

图像获取模块710，用于在所述自移动设备移动过程中，获取所述图像采集组件采集的环境图像；

模型获取模块720，用于获取图像识别模型，所述图像识别模型运行时占用的计算资源

低于所述自移动设备提供的最大计算资源；

设备控制模块730，用于控制所述环境图像输入所述图像识别模型得到对象识别结果，所述对象识别结果用于指示目标对象的类别。

相关细节参考上述方法实施例。

需要说明的是：上述实施例中提供的自移动设备的控制装置在进行自移动设备的控制时，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将自移动设备的控制装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。另外，上述实施例提供的自移动设备的控制装置与自移动设备的控制方法实施例属于同一构思，其具体实现过程详见方法实施例，这里不再赘述。

实施例4

图8是本申请一个实施例提供的自移动设备的结构示意图，如图8所示，该系统至少包括：控制组件810和控制组件810通信相连的图像采集组件820。

图像采集组件820用于采集场景图像；并将该场景图像发送至控制组件810。可选地，图像采集组件820可以实现为照相机、摄像机等，本实施例不对图像采集组件820的实现方式作限定。

可选地，图像采集组件820的视场角在水平方向上为 20° 、竖直方向上为 60° ；当然，视场角也可以为其他数值，本实施例不对图像采集组件120的视场角的取值作限定。图像采集组件820的视场角可以保证能够采集到自移动设备的在行进方向上的场景图像。

另外，图像采集组件820的数量可以是一个或多个，本实施例不对图像采集组件820的数量作限定。

控制组件810用于对自移动设备进行控制。比如：控制自移动设备的启动、停止；控制自移动设备中的各个组件（如图像采集组件820）的启动、停止等。

本实施例中，控制组件810与存储器通信相连；该存储器中存储有程序，该程序由控制组件810加载并执行至少实现以下步骤：在自移动设备移动过程中，获取图像采集组件820采集的场景图像830；对场景图像830进行图像识别得到对象信息840，该对象信息840是指位于当前场景中的对象的属性信息；获取场景识别模型；控制对象信息840输入场景识别模型，得到当前场景的场景类型850。换句话说，该程序由控制组件810加载并执行以实现本申请提供的自移动设备的控制方法。

其中，场景识别模型是基于样本对象信息840和样本对象信息840对应的样本场景类型850训练得到的。

可选地，对象的属性信息包括但不限于：对象的类型、对象的图像在场景图像830中的位置。

场景类型850用于指示自移动设备当前所处的工作环境类型，场景类型850的划分方式根据自移动设备的工作环境设置。比如：自移动设备的工作环境为房间，则场景类型850包括：卧室类型、厨房类型、书房类型、卫生间类型等，本实施例不对场景类型850的划分方式作限定。

需要补充说明的是，本实施例中，自移动设备还可以包括其它组件，比如：用于带动自移动设备移动的移动组件（比如：车轮）、用于驱动移动组件运动的移动驱动组件（比如：电机）等，其中，移动驱动组件与控制组件810通信相连，在控制组件810的控制下移动驱动组件运行并带动移动组件运动，从而实现自移动设备的整体运动，本实施例在此对自移动设备包括的组件不再一一列举。

另外，自移动设备可以为扫地机器人、自动割草机或者其它具有自动行驶功能的设备，本申请不对自移动设备的设备类型作限定。

本实施例中，通过使用场景识别模型来识别场景类型，可以使得自移动设备识别出当前的工作环境场景类型，为用户提供更多的信息。

实施例5

图9是本申请一个实施例提供的自移动设备的控制方法的流程图，本实施例以该方法应用于图8所示的自移动设备中，且各个步骤的执行主体为该系统中的控制组件810为例进行说明。该方法至少包括以下几个步骤：

步骤901，在自移动设备移动过程中，获取图像采集组件采集的场景图像，该场景图像为自移动设备所处的当前场景的图像。

可选地，图像采集组件用于采集视频数据，此时，场景图像可以为该视频数据中的一帧图像数据；或者，图像采集组件用于采集单张的图像数据，此时，场景图像为图像采集组件发送的单张的图像数据。

步骤902，对场景图像进行图像识别得到对象信息，该对象信息是指位于当前场景中的对象的属性信息。

在一个示例中，自移动设备中存储有图像识别模型。在对场景图像进行图像识别时，自移动设备获取图像识别模型；将场景图像输入该图像识别模型得到对象信息。

可选地，为了降低对象识别过程对自移动设备的硬件要求，图像识别模型运行时占用的计算资源低于自移动设备提供的最大计算资源。

在一个示例中，图像识别模型为基于小网络模型使用样本场景图像和样本对象结果训练得到的。其中，小网络模型是指模型层数小于第一数值；和/或，每层中的节点数量小于第二数值的网络模型。其中，第一数值和第二数值均为较小的整数。比如：小网络模型为微型的YOLO模型；或者，MobileNet模型。当然，小网络模型也可以是其它模型，本实施例在此不再一一列举。

可选地，为了进一步地压缩图像识别模型运行时占用的计算资源，在对小网络模型进行训练得到图像识别模型之后，自移动设备还可以对图像识别模型进行模型压缩处理，得到用于识别对象的图像识别模型。其中，模型压缩处理包括但不限于：模型裁剪、模型量化和/或低秩分解等。

当然，在其它实施例中，图像识别模型也可以为基于深度神经网络模型建立的，比如：基于卷积神经网络建立。

可选地，对象为自移动设备的工作区域中的对象。比如：桌子、床、椅子、沙发等。对象的属性信息包括对象的类型信息。对象的类型信息是基于自移动设备的工作环境划分的，比如：在自移动设备的工作环境为房间时，对象的类型信息包括：桌子类型、椅子类型、沙发类型、液体类型、充电站类型等，本实施例不对对象的类型划分方式作限定。

当然，对象的属性信息还可以包括其它信息，比如：对象在场景图像中的位置信息、对象的尺寸等，本实施例不对对象的属性信息包括的具体内容作限定。

可选地，在对模型进行压缩处理后，自移动设备可以再次使用训练数据对压缩后的图像识别模型进行训练，以提高图像识别模型的识别精度。

步骤903，获取场景识别模型，场景识别模型是基于样本对象信息和样本对象信息对应的样本场景类型训练得到的。

在一个示例中，自移动设备读取预先训练得到的场景识别模型，该场景识别模型是对概率模型进行训练得到的。此时，在获取场景识别模型之前，需要对概率模型进行训练，训练概率模型包括：获取概率模型；获取训练数据，该训练数据包括各个对象的样本属性信息和各个样本属性信息对应的样本场景类型；将样本属性信息输入概率模型，得到模型结果；基于模型结果与样本场景类型之间的差异对概率模型进行训练，得到场景识别模型。

本实施例中，通过使用基于样本对象信息和样本对象信息对应的样本场景训练得到的场景识别模型，可以为自移动设备提供识别场景类型的功能，可以提高自移动设备的智能性。

步骤904，控制对象信息输入场景识别模型，得到当前场景的场景类型。

可选地，场景类型是基于自移动设备的工作环境预先划分得到的。在一个示例中，自移

动设备的工作环境为房间，场景类型包括但不限于：厨房类型、客厅类型、卧室类型、卫生间类型、储物间类型、和/或书房类型，此时，当前场景的场景类型为预先划分好的场景类型中的一个或多个。

为了更清楚地理解本申请提供的场景识别方法，下面对该场景识别方法进行举例说明。参考图10，自移动设备使用图像采集组件820采集到场景图像后，将该场景图像输入图像识别模型，得到对象信息32；将对象信息输出场景识别模型后得到当前场景的场景类型33。

可选地，场景识别模型还会输出每个场景类型的置信度，置信度用于指示所输出的每个场景类型的准确度。此时，在步骤904之后，自移动设备将场景类型按照置信度由高到低的顺序进行排序；输出排序在前N位的场景类型。N为大于1的整数。

可选地，N的取值存在自移动设备中，N的值可以为3、2等，本实施例不对N的取值作限定。在场景识别模型输出的场景类型的个数小于N时，自动设备将所有的场景类型输出。

在一个示例中，用户终端与自移动设备通信相连，此时，输出前N位场景类型包括：将前N位场景类型发送至用户终端，以使用户终端显示将前N位场景类型。

在另一个示例中，自移动设备上安装有信息输出组件，比如：显示屏或者音频播放组件，此时，输出前N位场景类型包括：通过输出组件输出前N位场景类型。

可选地，自移动设备在确定出当前场景的场景类型之后，还可以根据当前场景的场景类型确定对应的工作策略；控制自移动设备按照清扫策略执行清扫工作。

在一个示例中，自移动设备为地面清洁设备。此时，在当前场景的场景类型为干燥区域类型时，确定对应的工作策略为使用第一清扫组件对当前场景进行清扫，控制自移动设备使用第一清扫组件对当前场景进行清扫；在当前场景的场景类型为湿润区域类型时，确定对应的工作策略为使用第二清扫组件对当前场景进行清扫；使用第二清扫组件对当前场景进行清扫。

其中，干燥区域类型包括但不限于：卧室类型、书房类型和/或客厅类型；相应地，第一清扫组件为用于清扫灰尘的组件，比如：毛刷等。湿润区域类型包括但不限于：厨房类型和/或卫生间类型；相应地，第二清扫组件为用于清扫液体的组件，比如：吸水拖布等。

当然，根据自移动设备的工作环境不同，对应的工作策略也可以为其它工作策略，本实施例在此不再一一列举。

综上所述，本实施例提供的自移动设备的控制方法，通过获取所述图像采集组件采集的场景图像；对场景图像进行图像识别得到对象信息，对象信息是指位于当前场景中的对象的属性信息；获取基于样本对象信息和样本对象信息对应的样本场景类型训练得到的场景识别

模型；控制对象信息输入场景识别模型，得到当前场景的场景类型；可以解决自移动设备无法判断当前场景的场景类型的问题；由于通过使用场景识别模型，可以判断出自移动设备当前所处场景的场景类型，可以实现对场景类型的识别，提高自移动设备的智能性。

另外，通过获取场景识别模型输出的场景类型的置信度，并将置信度最高的N个场景类型输出，可以增加输出结果的准确性。

实施例6

图11是本申请一个实施例提供的自移动设备的控制装置的框图，本实施例以该装置应用于图8所示的自移动设备中的控制组件810为例进行说明。该装置至少包括以下几个模块：图像获取模块1110、图像识别模块1120、模型获取模块430和设备控制模块1140。

图像获取模块1110，用于在所述自移动设备移动过程中，获取所述图像采集组件采集的场景图像，所述场景图像为所述自移动设备所处的当前场景的图像；

图像识别模块1120，用于对所述场景图像进行图像识别得到对象信息，所述对象信息是指位于所述当前场景中的对象的属性信息；

模型获取模块1130，用于获取场景识别模型，所述场景识别模型是基于样本对象信息和所述样本对象信息对应的样本场景类型训练得到的；

设备控制模块1140，用于控制所述对象信息输入所述场景识别模型，得到所述当前场景的场景类型。

相关细节参考上述方法实施例。

需要说明的是：上述实施例中提供的自移动设备在进行场景识别时，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将自移动设备的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。另外，上述实施例提供的自移动设备的控制方法与自移动设备的控制装置实施例属于同一构思，其具体实现过程详见方法实施例，这里不再赘述。

实施例7

图12是本申请一个实施例提供的自移动设备的结构示意图，如图12所示，该系统至少包括：控制组件1210和与控制组件1210通信相连的图像采集组件1220。

图像采集组件1220用于采集自移动设备移动过程中的环境图像1230；并将该环境图像1230发送至控制组件1210。可选地，图像采集组件1220可以实现为照相机、摄像机等，本实施例不对图像采集组件1220的实现方式作限定。

可选地，图像采集组件1220的视场角在水平方向上为120°、竖直方向上为60°；当然，

视场角也可以为其它数值，本实施例不对图像采集组件120的视场角的取值作限定。图像采集组件1220的视场角可以保证能够采集到自移动设备的在行进方向上的环境图像1230。

另外，图像采集组件1220的数量可以是一个或多个，本实施例不对图像采集组件1220的数量作限定。

控制组件1210用于对自移动设备进行控制。比如：控制自移动设备的启动、停止；控制自移动设备中的各个组件（如图像采集组件1220）的启动、停止等。

本实施例中，控制组件1210与存储器通信相连；该存储器中存储有程序，该程序由控制组件1210加载并执行至少实现以下步骤：用于获取自移动设备所处工作区域的边缘信息1240；获取移动时采集到的环境图像1230；基于环境图像1230获得通行门信息；基于通行门信息和边缘信息1240，对工作区域内的独立区域1250进行划分。换句话说，该程序由控制组件1210加载并执行以实现本申请提供的自移动设备的控制方法。

独立区域1250是指工作区域中与其它区域的属性不同的区域。比如：房间中的卧室区域、客厅区域、餐厅区域、厨房区域等。由于不同的独立区域通常通过通行门和墙进行划分，其中，墙与地面之间的边界线可以通过边缘信息获得，通行门的位置可以通过通行门信息获得，因此，可以通过边缘信息和通行门信息结合进行区域划分。

其中，边缘信息1240是指每个独立区域的地面边界的信息，该边缘信息包括对应地面边界的位置和长度。通行门信息是指每个独立区域中通行门的信息，通行门信息包括门框和/或门在工作区域中的位置信息。通行门是指供人、自移动设备和/或其他对象出入某个独立区域的门。通行门可以是开放式的虚拟门（即不存在门板等隔离物体的门）、或者是实体门，本实施例不对通行门的类型作限定。

需要补充说明的是，门框和/或门在工作区域中的位置信息是指：在向地面的垂直投影方向上，门框和/或门的投影位置在工作区域中的地理位置。

可选地，在对工作区域内的独立区域1250进行划分之后，控制组件1210还可以实现以下步骤：基于环境图像1230确定对应独立区域1250的场景预测结果1260；根据独立区域1250的场景预测结果1260确定独立区域的场景类型1270。

场景类型1270用于指示自移动设备当前所处的独立区域的类型，场景类型1270的划分方式根据自移动设备的工作区域设置。比如：自移动设备的工作区域为房间，则场景类型1270包括：卧室类型、厨房类型、书房类型、卫生间类型等，本实施例不对场景类型170的划分方式作限定。

需要补充说明的是，本实施例中，自移动设备还可以包括其它组件，比如：用于带动自

移动设备移动的移动组件（比如：车轮）、用于驱动移动组件运动的移动驱动组件（比如：电机）等，其中，移动驱动组件与控制组件110通信相连，在控制组件1210的控制下移动驱动组件运行并带动移动组件运动，从而实现自移动设备的整体运动，本实施例在此对自移动设备包括的组件不再一一列举。

另外，自移动设备可以为扫地机器人、自动割草机或者其它具有自动行驶功能的设备，本申请不对自移动设备的设备类型作限定。

本实施例中，通过结合边缘信息和通行门信息将工作区域划分为多个独立区域，可以解决现有技术无法对工作区域进行划分的问题；可以实现对工作区域进行划分，达到按照划分出的独立区域个性化工作的效果。另外，由于通行门可以是开放式的虚拟门，因此，可以将该虚拟门的信息和边缘信息结合得到每个独立区域的区域边界，从而划分出对应的独立区域，可以实现对开放门场景的区域划分，提高区域划分的准确度。

实施例8

下面对本申请提供的自移动设备的控制方法进行详细介绍。

图13是自移动设备的控制方法的流程图，图13中以该自移动设备的控制方法用于图1所示的自移动设备中、且各个步骤的执行主体为控制组件1210为例进行说明，该方法至少包括以下几个步骤：

步骤1301，获取自移动设备所处工作区域的边缘信息。

边缘信息是指每个独立区域的地面边界的信息，该边缘信息包括对应地面边界的位置和长度。边缘信息为自移动设备移动过程中，沿边行驶所获得的路径信息。

可选地，自移动设备具有沿边行驶的功能，在该功能下，若自移动设备沿着墙与地面形成的边界行驶，则可以获取到该边界的边缘信息；若自移动设备沿着物体（比如：柜子、桌子、床等）与地面形成的边界行驶，则可以获取到该边界的边缘信息。

步骤1302，获取移动时采集到的环境图像。

自移动设备记录在工作区域内移动时的工作时间（或称时间戳）和该工作时间对应的环境图像。在对工作区域工作完成后，读取该环境图像。

在一个示例中，自移动设备在本次工作完成后，根据本次工作的开始时间和结束时间，从已存储的环境图像中读取开始时间至结束时间对应的时间段内的环境图像。

步骤1303，基于环境图像获得通行门信息。

识别环境图像是否包括通行门的图像；在环境图像包括通行门的图像时，获取通行门在工作区域中的位置信息。

其中，通行门是指供自移动设备进入独立区域或者离开独立区域的通道。通行门可以是门框、栅栏口等，本实施例不对通行门的类型作限定。在一个示例中，通行门包括工作区域中的门框。

在一个示例中，自移动设备中存储有图像识别模型；自移动设备将环境图像输入图像识别模型，得到对象识别结果，该对象识别结果包括目标对象的属性信息。在对象识别结果包括通行门信息时，确定环境图像包括通行门的图像；在对象识别结果不包括通行门信息时，确定环境图像不包括通行门的图像。其中，目标对象包括通行门。

图像识别模型为基于小网络模型使用样本环境图像和样本对象结果训练得到的。

可选地，为了降低图像识别过程对自移动设备的硬件要求，图像识别模型运行时占用的计算资源低于自移动设备提供的最大计算资源。图像识别模型是基于小网络模型使用训练数据训练得到的。其中，训练数据包括自移动设备的工作区域中的各个对象的训练图像和每张训练图像的识别结果。其中，小网络模型是指模型层数小于第一数值；和/或，每层中的节点数量小于第二数值的网络模型。其中，第一数值和第二数值均为较小的整数。比如：小网络模型为微型的YOLO模型；或者，MobileNet模型。当然，小网络模型也可以是其它模型，本实施例在此不再一一列举。

可选地，为了进一步地压缩图像识别模型运行时占用的计算资源，在训练得到图像识别模型之后，自移动设备还可以对图像识别模型进行模型压缩处理。模型压缩处理包括但不限于：模型裁剪、模型量化和/或低秩分解等。

其中，对象识别结果包括目标对象的属性信息，比如：对象的类型、对象的大小、对象在环境图像中的位置信息。目标对象除了包括通行门之外，还可以包括床、桌子、沙发等家居用品，本实施例不对目标对象的类型作限定。

可选地，获取通行门在工作区域中的位置信息，包括：获取图像识别模型输出的环境图像中的通行门与自移动设备之间的第一距离；获取采集该环境图像时与边缘信息指示的边界之间的第二距离；根据第一距离和第二距离确定通行门相对于边缘信息指示的边界之间的位置，得到通行门的位置信息。或者，自移动设备上安装有定位组件，自移动设备获取图像识别模型输出的环境图像中的通行门与自移动设备之间的第一距离；获取采集到该环境图像时定位组件获取的定位信息；根据第一距离和定位信息得到通行门的位置信息。当然，自移动设备获取通行门的位置信息的方式还可以为其他方式，本实施例在此不再一一列举。

步骤1304，基于通行门信息和边缘信息，对工作区域内的独立区域进行划分。

由于工作区域内的某个或多个独立区域可能不是完全封闭的，而是与工作区域中的其它

区域连通的，比如：开放式厨房等区域，此时，仅根据自移动设备的边缘信息无法将该独立区域与其它区域区分开。基于此，本实施例中，通过将边缘信息与通行门信息相结合，可以确定出开放式的独立区域，提高区域划分的准确性。

基于通行门信息和边缘信息对工作区域内的独立区域进行划分，包括：获取通行门信息指示的对应通行门在工作区域中的位置信息；将边缘信息和位置信息结合，得到结合后的边界信息；将结合后的边界信息构成的各个封闭区域划分为对应的独立区域。

其中，边缘信息是自移动设备沿边行驶得到的。

比如：自移动设备为扫地机，扫地机对用户的整个房屋清洁完成后获取到房屋的边缘信息；之后，获取清扫过程中采集到的环境图像，对每张环境图像进行识别；在环境图像包括通行门的图像时获取该通行门的位置信息；将该位置信息与边缘信息结合即可多个封闭图形，每个封闭图形对应一个独立区域。

综上所述，本实施例提供的自移动设备的控制方法，通过获取自移动设备所处工作区域的边缘信息；获取移动时采集到的环境图像；基于环境图像获得通行门信息；基于通行门信息和边缘信息，对工作区域内的独立区域进行划分；可以解决现有技术无法实现对工作区域进行划分的问题；可以实现对工作区域进行划分，达到按照划分出的独立区域个性化工作的效果。另外，由于通行门可以是开放式的虚拟门，因此，可以将该虚拟门的信息和边缘信息结合得到每个独立区域的区域边界，从而划分出对应的独立区域，可以实现对开放门场景的区域划分，提高区域划分的准确度。

另外，通过对图像识别模型压缩处理，得到用于识别通行门的图像识别模型，可以进一步的缩小图像识别模型运行时占用的计算资源，提高识别速度，降低自移动设备对硬件的要求。

可选地，在获取到工作区域内的多个独立区域后，自移动设备还可以对每个独立区域的场景类型进行识别。此时，在步骤1304之后，参考图14，自移动设备的控制方法还包括如下几个步骤：

步骤1401，基于环境图像确定对应独立区域的场景预测结果。

场景预测结果用于指示自移动设备基于单个独立区域的相关信息预测得到的场景类型。场景预测结果的可以为一个或多个场景类型。

场景类型用于指示自移动设备当前所处的独立区域的类型。场景类型的划分方式根据自移动设备的工作区域设置。比如：自移动设备的工作区域为房间，则场景类型包括：卧室类型、厨房类型、书房类型、卫生间类型等，本实施例不对场景类型的划分方式作限定。

在一个示例中，基于环境图像确定对应独立区域的场景预测结果，包括：获取图像识别模型；对于每个独立区域，将独立区域对应的环境图像输入图像识别模型获得对象识别结果；获取场景识别模型；将对象识别结果输入场景识别模型，得到场景预测结果，场景预测结果包括独立区域的至少一种预测场景类型。

图像识别模型的相关描述详见步骤1303，本实施例在此不再赘述。

场景识别模型为基于概率模型使用对象的样本属性信息和样本场景训练得到的。

可选地，场景识别模型输出的场景预测结果包括多个场景类型，此时，场景识别模型还会输出每个场景类型对应的置信度。置信度用于指示所输出的每个场景类型的准确度。

步骤1402，根据独立区域的场景预测结果确定独立区域的场景类型。

在一个示例中，根据独立区域的场景预测结果确定独立区域的场景类型，包括：获取每个独立区域的位姿信息；结合每个独立区域的场景区域结果和每个独立区域的位姿信息，按照预先设置的概率分布策略确定各个独立区域的场景类型。其中，概率分布策略用于对于每种目标场景类型，从各个独立区域中确定场景类型是目标场景类型的概率最高的独立区域。

位姿信息包括对应独立区域在工作区域内位置信息和方向信息。其中，方向信息可以是通行门在对应独立区域中的方向。

在确定独立区域的场景类型时，自移动设备可以按照预先设置的概率分布策略，根据多个独立区域的场景预测结果确定每个独立区域的场景类型；

示意性地，概率分布策略为：对于每种场景类型存在对应的模板位姿信息；将独立区域的位姿信息与每种场景类型的模板位姿信息进行比较，得到位姿比较结果；对于每种目标场景类型，将该目标场景类型对应的场景预测结果和位姿比较结果与对应的权重相乘之和，得到概率结果；将概率结果最高的独立区域的类型确定为该场景类型。

为了更清楚地理解本申请提供的自移动设备的控制方法，下面对该方法举一个实例进行说明。参考图15，自移动设备在工作区域内工作完成后获取到工作区域内的边缘信息；将工作过程中图像采集组件采集到的环境图像输入图像识别模型41，得到对象信息42；结合对象信息42中的通行门信息和边缘信息划分工作区域，得到多个独立区域1250；将对象信息输入场景识别模型后得到每个独立区域的场景预测结果1260；结合多个独立区域的场景预测结果1260基于概率分布策略得到每个独立区域的场景类型1270。

综上所述，本实施例提供的自移动设备的控制方法，通过基于所述环境图像确定对应独立区域的场景预测结果；根据所述独立区域的场景预测结果确定所述独立区域的场景类型，可以使得自移动设备识别出整个工作区域中每个独立区域的场景类型，为用户提供更多的信

息，可以使得自移动设备更加智能化。

实施例9

图16是本申请一个实施例提供的自移动设备的控制装置的框图，本实施例以该装置应用于图12所示的自移动设备的控制系统中的控制组件1210为例进行说明。该装置至少包括以下几个模块：第一信息获取模块1610、环境图像获取模块1620、第二信息获取模块1630和区域划分控制模块1640。

第一信息获取模块1610，用于获取所述自移动设备所处工作区域的边缘信息；

环境图像获取模块1620，用于获取移动时采集到的环境图像；

第二信息获取模块1630，用于基于所述环境图像获得通行门信息；

区域划分控制模块1640，用于基于所述通行门信息和所述边缘信息，对所述工作区域内的独立区域进行划分。

相关细节参考上述方法实施例。

需要说明的是：上述实施例中提供的自移动设备的控制装置在进行自移动设备的控制时，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将自移动设备的控制装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。另外，上述实施例提供的自移动设备的控制装置与自移动设备的控制方法实施例属于同一构思，其具体实现过程详见方法实施例，这里不再赘述。

实施例10

图17是本申请一个实施例提供的自移动设备的控制装置的框图，该装置可以是图1、图8或图12所示的自移动设备，当然，也可以是其他安装在自移动设备上与自移动设备相互独立的设备。该装置至少包括处理器1701和存储器1702。

处理器1701可以包括一个或多个处理核心，比如：4核心处理器、8核心处理器等。处理器1701可以采用DSP（Digital Signal Processing，数字信号处理）、FPGA（Field-Programmable Gate Array，现场可编程门阵列）、PLA（Programmable Logic Array，可编程逻辑阵列）中的至少一种硬件形式来实现。处理器1701也可以包括主处理器和协处理器，主处理器是用于对在唤醒状态下的数据进行处理的处理器，也称CPU（Central Processing Unit，中央处理器）；协处理器是用于对在待机状态下的数据进行处理的低功耗处理器。一些实施例中，处理器801还可以包括AI（Artificial Intelligence，人工智能）处理器，该AI处理器用于处理有关机器学习的计算操作。

存储器1702可以包括一个或多个计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质可以是非

暂态的。存储器802还可包括高速随机存取存储器，以及非易失性存储器，比如一个或多个磁盘存储设备、闪存存储设备。在一些实施例中，存储器1702中的非暂态的计算机可读存储介质用于存储至少一个指令，该至少一个指令用于被处理器1701所执行以实现本申请中方法实施例提供的自移动设备的控制方法。

在一些实施例中，自移动设备的控制装置还可选包括有：外围设备接口和至少一个外围设备。处理器1701、存储器1702和外围设备接口之间可以通过总线或信号线相连。各个外围设备可以通过总线、信号线或电路板与外围设备接口相连。示意性地，外围设备包括但不限于：射频电路、触摸显示屏、音频电路、和电源等。

当然，自移动设备的控制装置还可以包括更少或更多的组件，本实施例对此不作限定。

可选地，本申请还提供有一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有程序，所述程序由处理器加载并执行以实现上述方法实施例的自移动设备的控制方法。

可选地，本申请还提供有一种计算机产品，该计算机产品包括计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有程序，所述程序由处理器加载并执行以实现上述方法实施例的自移动设备的控制方法。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权 利 要 求 书

1.一种自移动设备的控制方法，其特征在于，所述自移动设备上安装有图像采集组件，所述方法包括：

获取所述图像采集组件采集的环境图像；

获取图像识别模型，所述图像识别模型运行时占用的计算资源低于所述自移动设备提供的最大计算资源；

控制所述环境图像输入所述图像识别模型得到对象识别结果，所述对象识别结果用于指示目标对象的类别。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述图像识别模型是对小网络检测模型进行训练得到的。

3.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述获取图像识别模型之前，还包括：

获取小网络检测模型；

获取训练数据，所述训练数据包括所述自移动设备的工作区域中的各个对象的训练图像和每张训练图像的识别结果；

将所述训练图像输入所述小网络检测模型，得到模型结果；

基于所述模型结果与所述训练图像对应的识别结果之间的差异对所述小网络检测模型进行训练，得到所述图像识别模型。

4.根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述基于所述模型结果与所述训练图像对应的识别结果之间的差异对所述小网络检测模型进行训练，得到所述图像识别模型之后，还包括：

对所述图像识别模型进行模型压缩处理，得到用于识别对象的图像识别模型。

5.根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述小网络检测模型为：微型的YOLO模型；或者，MobileNet模型。

6.根据权利要求1至5任一所述的方法，其特征在于，所述控制所述环境图像输入所述图像识别模型得到对象识别结果之后，还包括：

基于所述对象识别结果，控制所述自移动设备移动以完成对应的任务。

7.根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述自移动设备上安装有液体清扫组件，所述基于所述对象识别结果，控制所述自移动设备移动以完成对应的任务，包括：

当所述对象识别结果指示所述环境图像包含液体图像时，控制所述自移动设备移动至所述液体图像对应的待清洁区域；

使用所述液体清扫组件清扫所述待清洁区域中的液体。

8.根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述自移动设备中安装有供电组件，所述供电组件使用充电组件进行充电，所述基于所述对象识别结果，控制所述自移动设备移动以完成对应的任务，包括：

当所述供电组件的剩余电量小于或等于电量阈值、且所述环境图像包括所述充电组件的图像时，根据所述充电组件的图像位置确定所述充电组件的实际位置。

9.根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述自移动设备上还安装有定位传感器，所述定位传感器用于定位所述充电组件上充电接口的位置；所述控制所述自移动设备向所述充电组件移动之后，还包括：

在向所述充电组件移动过程中，控制所述定位传感器对所述充电组件的位置进行定位得到定位结果；

控制所述自移动设备按照所述定位结果移动，以实现所述自移动设备与所述充电接口对接。

10.一种自移动设备的控制装置，其特征在于，所述自移动设备上安装有图像采集组件，所述装置包括：

图像获取模块，用于在所述自移动设备移动过程中，获取所述图像采集组件采集的环境图像；

模型获取模块，用于获取图像识别模型，所述图像识别模型运行时占用的计算资源低于所述自移动设备提供的最大计算资源；

设备控制模块，用于控制所述环境图像输入所述图像识别模型得到对象识别结果，所述对象识别结果用于指示所述环境图像中目标对象的类别。

11.一种自移动设备的控制方法，其特征在于，所述自移动设备上安装有图像采集组件，所述方法包括：

在所述自移动设备移动过程中，获取所述图像采集组件采集的场景图像，所述场景图像为所述自移动设备所处的当前场景的图像；

对所述场景图像进行图像识别得到对象信息，所述对象信息是指位于所述当前场景中的对象的属性信息；

获取场景识别模型，所述场景识别模型是基于样本对象信息和所述样本对象信息对应的样本场景类型训练得到的；

控制所述对象信息输入所述场景识别模型，得到所述当前场景的场景类型。

12.根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述场景识别模型是对概率模型进行训

练得到的。

13.根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述获取场景识别模型之前，还包括：
获取所述概率模型；

获取训练数据，所述训练数据包括各个对象的样本属性信息和各个样本属性信息对应的样本场景类型；

将所述样本属性信息输入所述概率模型，得到模型结果；

基于所述模型结果与所述样本场景类型之间的差异对所述概率模型进行训练，得到所述场景识别模型。

14.根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述对所述场景图像进行图像识别得到对象信息，还包括：

获取图像识别模型，所述图像识别模型运行时占用的计算资源低于所述自移动设备提供的最大计算资源；

将所述场景图像输入所述图像识别模型得到对象识别结果。

15.根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述图像识别模型为基于小网络模型使用样本场景图像和样本对象结果训练得到的。

16.根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述图像识别模型是经过模型压缩处理后的得到的。

17.根据权利要求 11 至 16 任一所述的方法，其特征在于，所述场景识别模型还输出每个场景类型的置信度；所述控制所述对象信息输入所述场景识别模型，得到所述当前场景的场景类型之后，还包括：

将所述场景类型按照置信度由高到低的顺序进行排序；

输出排序在前 N 位的场景类型，所述 N 为大于 1 的整数。

18.根据权利要求 11 至 16 任一所述的方法，其特征在于，所述控制所述对象信息输入所述场景识别模型，得到所述当前场景的场景类型之后，还包括：

根据所述场景类型确定对应的清扫策略；

控制所述自移动设备按照所述清扫策略执行清扫工作。

19.一种自移动设备的场景识别装置，其特征在于，所述自移动设备上安装有图像采集组件，所述装置包括：

图像获取模块，用于在所述自移动设备移动过程中，获取所述图像采集组件采集的场景图像，所述场景图像为所述自移动设备所处的当前场景的图像；

图像识别模块，用于对所述场景图像进行图像识别得到对象信息，所述对象信息是指位于所述当前场景中的对象的属性信息；

模型获取模块，用于获取场景识别模型，所述场景识别模型是基于样本对象信息和所述样本对象信息对应的样本场景类型训练得到的；

设备控制模块，用于控制所述对象信息输入所述场景识别模型，得到所述当前场景的场景类型。

20.一种自移动设备的控制方法，其特征在于，所述方法包括：

获取所述自移动设备所处工作区域的边缘信息；

获取移动时采集到的环境图像；

基于所述环境图像获得通行门信息；

基于所述通行门信息和所述边缘信息，对所述工作区域内的独立区域进行划分。

21.根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述基于所述通行门信息和所述边缘信息，对所述工作区域内的独立区域进行划分之后，还包括：

基于所述环境图像确定对应独立区域的场景预测结果；

根据所述独立区域的场景预测结果确定所述独立区域的场景类型。

22.根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述基于所述通行门信息和所述边缘信息，对所述工作区域内的独立区域进行划分，包括：

获取所述通行门信息指示的对应通行门在所述工作区域中的位置信息；

将所述边缘信息和所述位置信息结合，得到结合后的边界信息；

将所述结合后的边界信息构成的各个封闭区域划分为对应的独立区域。

23.根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述基于所述环境图像获得通行门信息，包括：

识别所述环境图像是否包括通行门的图像；

在所述环境图像包括通行门的图像时，获取所述通行门在所述工作区域中的位置信息。

24.根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述通行门包括所述工作区域中的门框。

25.根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述根据所述独立区域的场景预测结果确定所述独立区域的场景类型，包括：

获取每个独立区域的位姿信息，所述位姿信息包括对应独立区域在所述工作区域内的位置信息和方向信息；

结合每个独立区域的场景区域结果和每个独立区域的位姿信息，按照预先设置的概率分

布策略确定各个独立区域的场景类型；

其中，概率分布策略用于对于每种目标场景类型，从各个独立区域中确定场景类型是所述目标场景类型的概率最高的独立区域。

26.根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述基于所述环境图像确定对应独立区域的场景预测结果，包括：

获取图像识别模型，所述图像识别模型运行时占用的计算资源低于所述自移动设备提供的最大计算资源；

对于每个独立区域，将所述独立区域对应的环境图像输入所述图像识别模型获得对象识别结果，所述对象识别结果包括目标对象的属性信息；

获取场景识别模型，所述场景识别模型是使用对象的样本属性信息和样本场景类型训练得到的；

将所述对象识别结果输入所述场景识别模型，得到场景预测结果，所述场景预测结果包括所述独立区域的至少一种预测场景类型。

27.根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，所述图像识别模型为基于小网络模型使用样本环境图像和样本对象结果训练得到的。

28.根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，所述场景识别模型为基于概率模型使用对象的样本属性信息和样本场景训练得到的。

29.一种自移动设备的控制装置，其特征在于，装置包括：

第一信息获取模块，用于获取所述自移动设备所处工作区域的边缘信息；

环境图像获取模块，用于获取移动时采集到的环境图像；

第二信息获取模块，用于基于所述环境图像获得通行门信息；

区域划分控制模块，用于基于所述通行门信息和所述边缘信息，对所述工作区域内的独立区域进行划分。

30.一种自移动设备的控制装置，其特征在于，所述装置包括处理器和存储器；所述存储器中存储有程序，所述程序由所述处理器加载并执行以实现如权利要求 1 至 9、11 至 18 和 20 至 28 任一项所述的自移动设备的控制方法。

31.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述存储介质中存储有程序，所述程序被处理器执行时用于实现如权利要求 1 至 9、11 至 18 和 20 至 28 中任一项所述的自移动设备的控制方法。

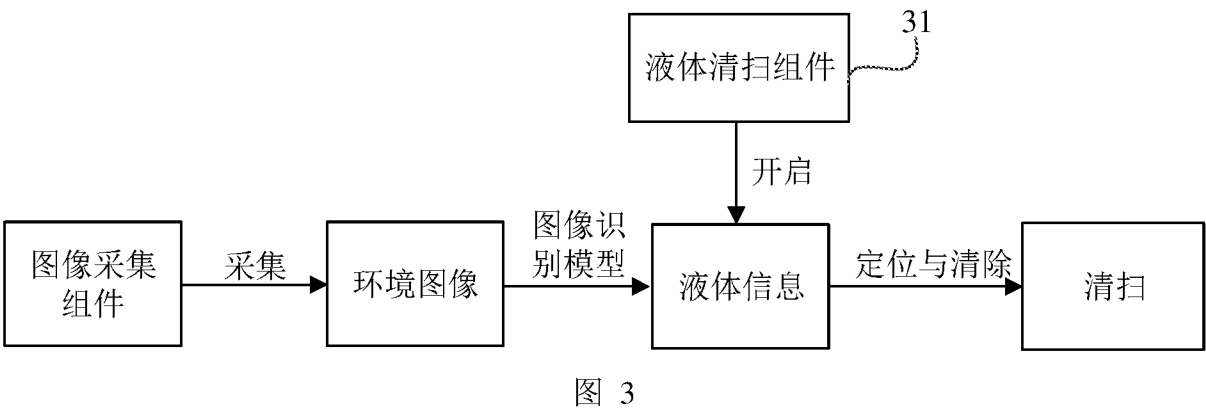
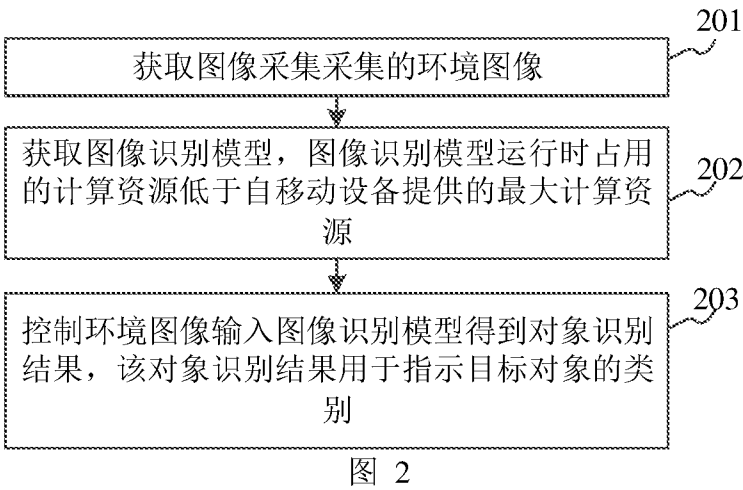
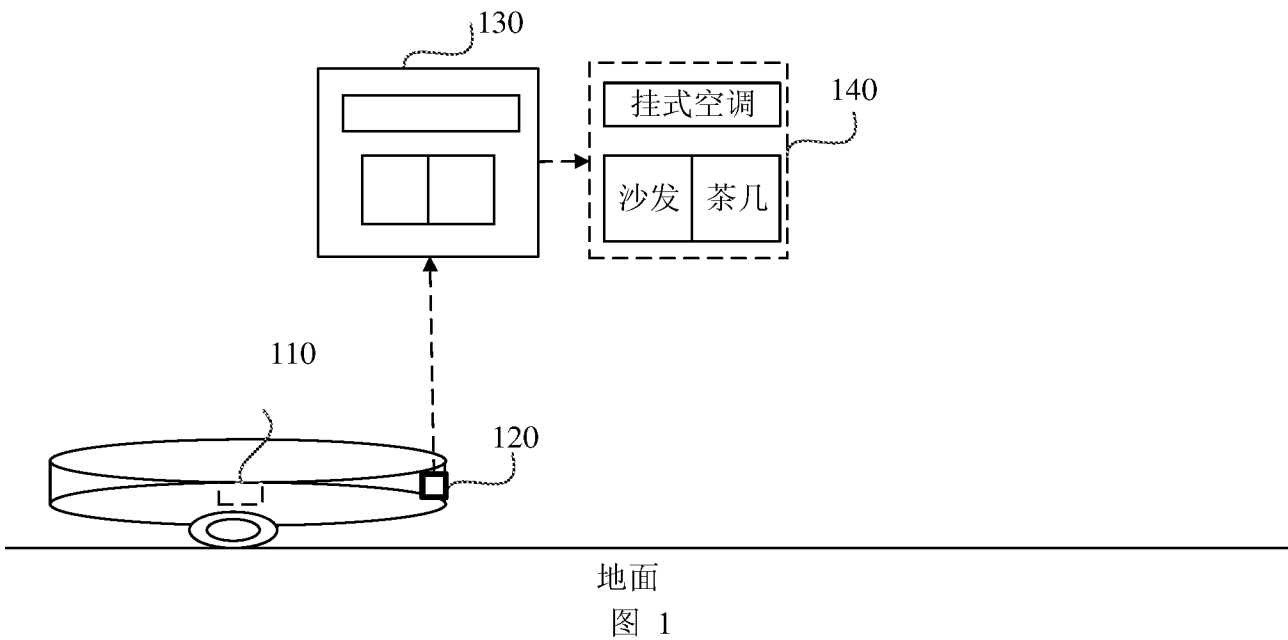
32.一种自移动设备，其特征在于，包括：

用于带动所述自移动设备移动的移动组件；

用于驱动所述移动组件运动的移动驱动组件；

安装在所述自移动设备上、用于采集行进方向上的环境图像的图像采集组件；

与所述移动驱动组件和所述图像采集组件通信相连的控制组件，所述控制组件与存储器通信相连；所述存储器中存储有程序，所述程序由所述控制组件加载并执行以实现如权利要求 1 至 9、11 至 18 和 20 至 28 任一项所述的自移动设备的控制方法。



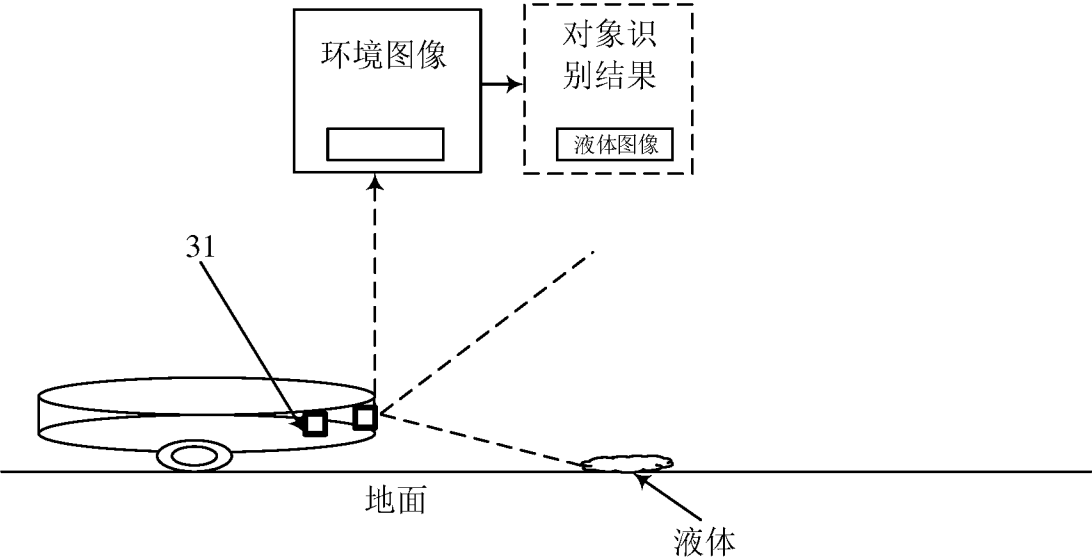


图 4

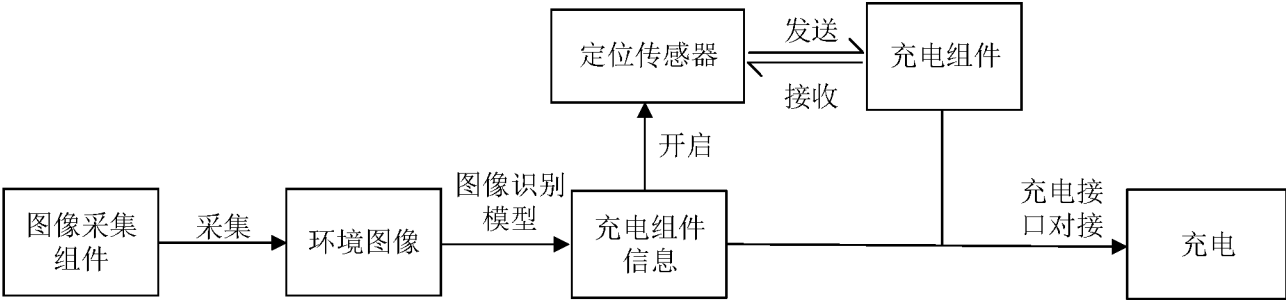


图 5

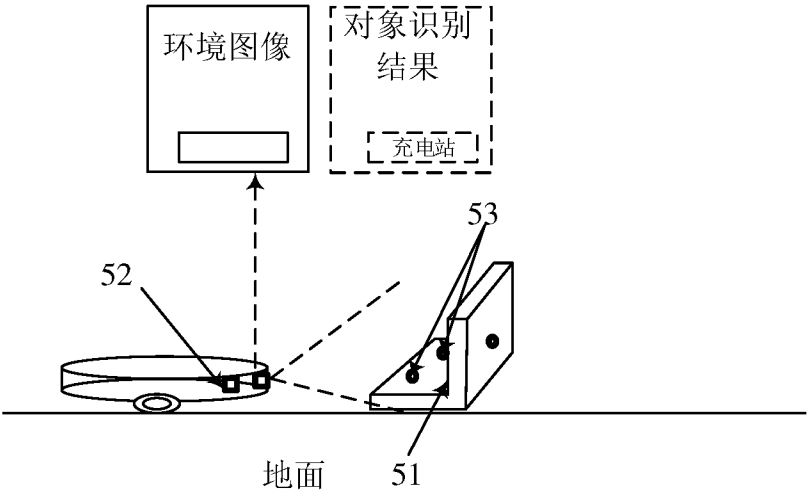


图 6

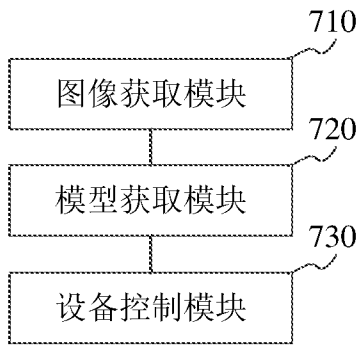


图 7

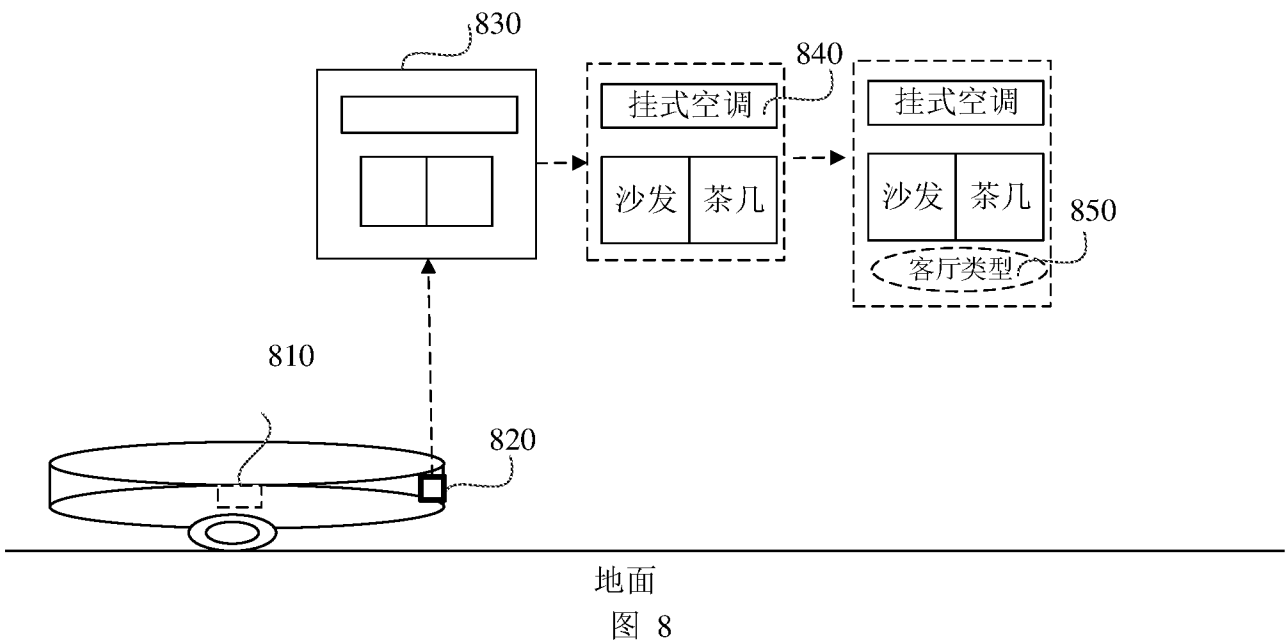


图 8

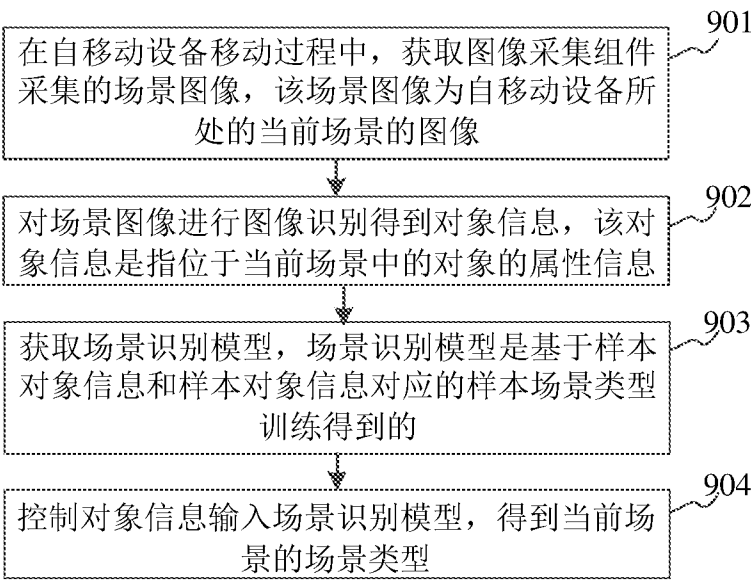


图 9

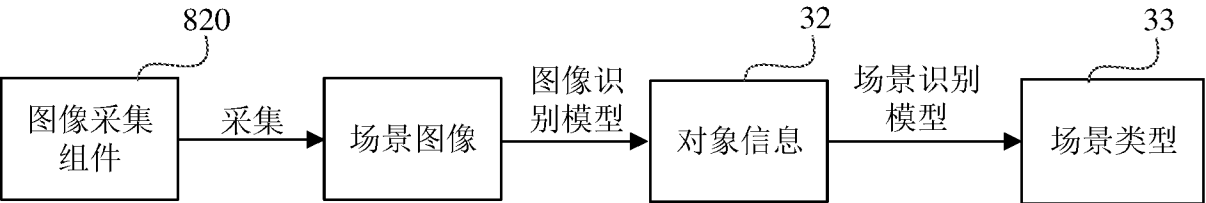


图 10

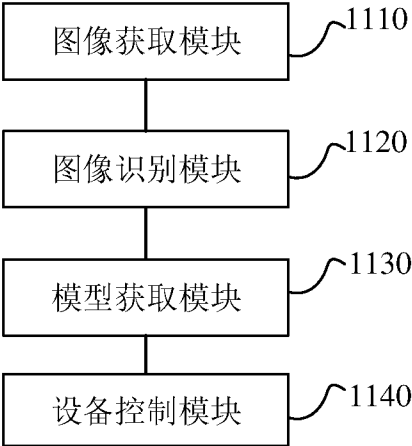


图 11

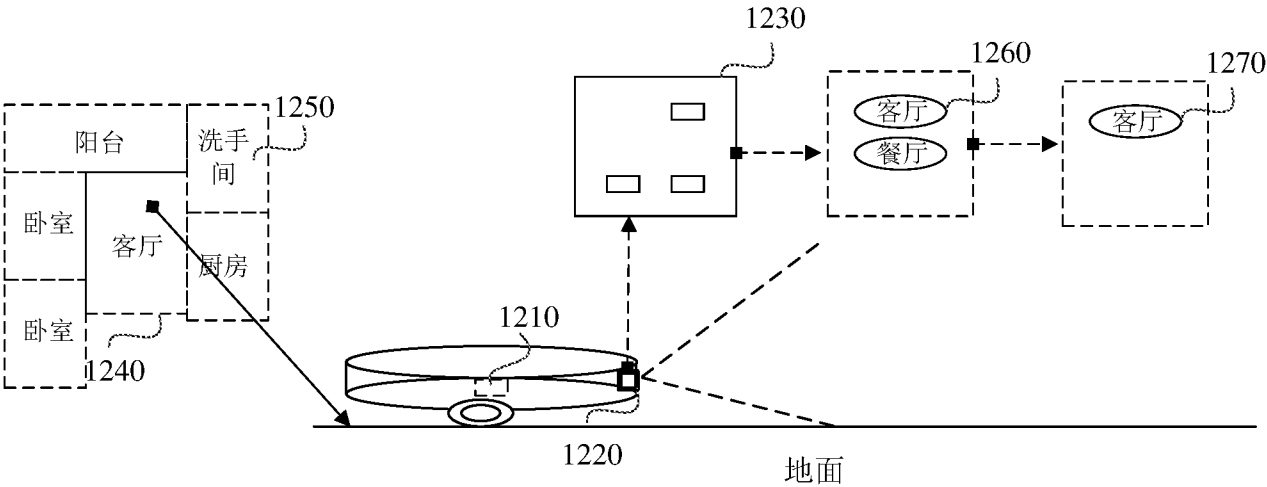


图 12

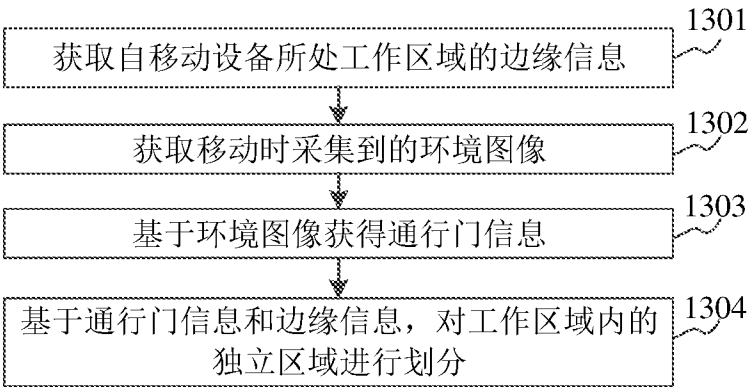


图 13

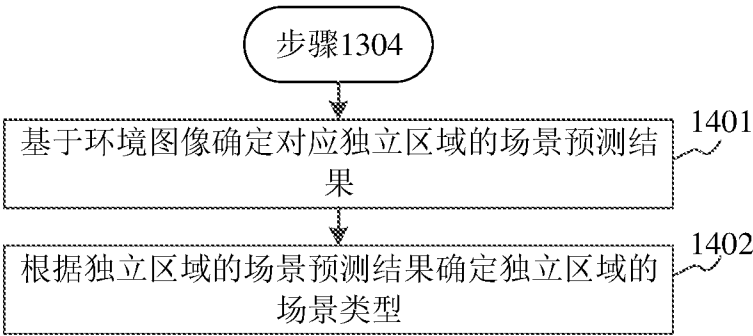


图 14

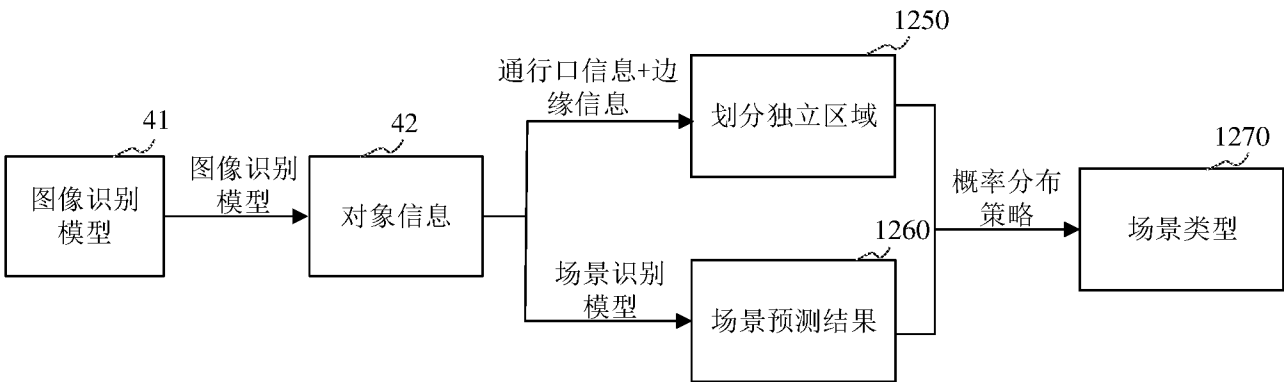


图 15

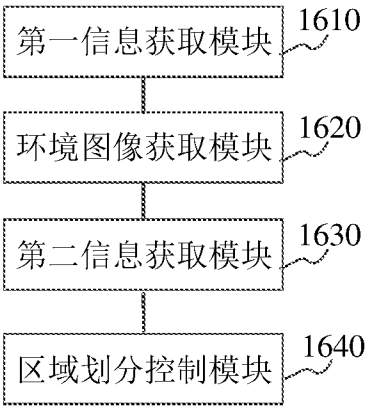


图 16

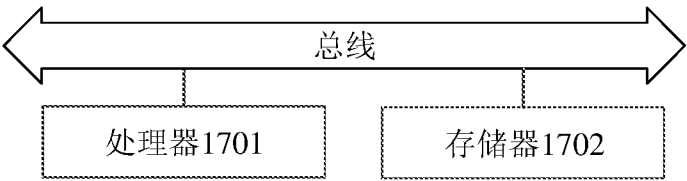


图 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/105792

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06K 9/00(2006.01)i; G06K 9/32(2006.01)i; G06K 9/46(2006.01)i; A47L 11/24(2006.01)i; G06K 9/20(2006.01)i; G06K 9/62(2006.01)i; H04N 5/232(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) G06K A47L H04N 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) CNABS; CNTXT; CNKI; SIPOABS; DWPI; USTXT; WOTXT; EPTXT: 扫地, 清洁, 清扫, 机器人, 移动, 模型, 训练, 计算, 资源, 识别, 场景, 类型, 类别, 区域, 门, 边缘, 边界, 分, sweep, clean, robot, move, recognize, yolo, mobilenet, compute, resource, scene, type, category, model, train, door, gate, edge, divide, partition, region, area																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111539399 A (ZHUICHUANG TECHNOLOGY (SUZHOU) CO., LTD.) 14 August 2020 (2020-08-14) claims 1-13, description, paragraphs [0005]-[0086]</td> <td>1-10, 30-32</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111539400 A (ZHUICHUANG TECHNOLOGY (SUZHOU) CO., LTD.) 14 August 2020 (2020-08-14) claims 1-11, description, paragraphs [0004]-[0078]</td> <td>11-19, 30-32</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111539398 A (ZHUICHUANG TECHNOLOGY (SUZHOU) CO., LTD.) 14 August 2020 (2020-08-14) claims 1-12, description, paragraphs [0004]-[0090]</td> <td>20-29, 30-32</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>宁凯 (NING, Kai). "扫地机器人垃圾与行驶区域检测研究 (Research on Garbage and Driving Area Detection of Sweeping Robot)" 中国优秀硕士学位论文全文数据库信息科技辑 (Information & Technology, China Master's Theses Full-Text Database), No. 2, 15 February 2020 (2020-02-15), ISSN: 1674-0246, pp. 3-31</td> <td>1-10, 30-32</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	PX	CN 111539399 A (ZHUICHUANG TECHNOLOGY (SUZHOU) CO., LTD.) 14 August 2020 (2020-08-14) claims 1-13, description, paragraphs [0005]-[0086]	1-10, 30-32	PX	CN 111539400 A (ZHUICHUANG TECHNOLOGY (SUZHOU) CO., LTD.) 14 August 2020 (2020-08-14) claims 1-11, description, paragraphs [0004]-[0078]	11-19, 30-32	PX	CN 111539398 A (ZHUICHUANG TECHNOLOGY (SUZHOU) CO., LTD.) 14 August 2020 (2020-08-14) claims 1-12, description, paragraphs [0004]-[0090]	20-29, 30-32	Y	宁凯 (NING, Kai). "扫地机器人垃圾与行驶区域检测研究 (Research on Garbage and Driving Area Detection of Sweeping Robot)" 中国优秀硕士学位论文全文数据库信息科技辑 (Information & Technology, China Master's Theses Full-Text Database), No. 2, 15 February 2020 (2020-02-15), ISSN: 1674-0246, pp. 3-31	1-10, 30-32
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
PX	CN 111539399 A (ZHUICHUANG TECHNOLOGY (SUZHOU) CO., LTD.) 14 August 2020 (2020-08-14) claims 1-13, description, paragraphs [0005]-[0086]	1-10, 30-32															
PX	CN 111539400 A (ZHUICHUANG TECHNOLOGY (SUZHOU) CO., LTD.) 14 August 2020 (2020-08-14) claims 1-11, description, paragraphs [0004]-[0078]	11-19, 30-32															
PX	CN 111539398 A (ZHUICHUANG TECHNOLOGY (SUZHOU) CO., LTD.) 14 August 2020 (2020-08-14) claims 1-12, description, paragraphs [0004]-[0090]	20-29, 30-32															
Y	宁凯 (NING, Kai). "扫地机器人垃圾与行驶区域检测研究 (Research on Garbage and Driving Area Detection of Sweeping Robot)" 中国优秀硕士学位论文全文数据库信息科技辑 (Information & Technology, China Master's Theses Full-Text Database), No. 2, 15 February 2020 (2020-02-15), ISSN: 1674-0246, pp. 3-31	1-10, 30-32															
☒ 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 17 August 2021		Date of mailing of the international search report 13 September 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/CN2021/105792

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Haipeng Zhao et al. "Mixed YOLOv3-LITE:A Lightweight Real-Time Object Detection Method" <i>Sensors</i> , 27 March 2020 (2020-03-27), ISSN: 1424-8220, pp. 1-18	1-10, 30-32
Y	CN 111012261 A (SHENZHEN 3IROBOTIX CO., LTD.) 17 April 2020 (2020-04-17) description, paragraphs [0047]-[0131]	11-19, 30-32
Y	CN 110458082 A (CCI (CHINA) CO., LTD.) 15 November 2019 (2019-11-15) description, paragraphs [0044]-[0070]	11-19, 30-32
Y	CN 110897567 A (CHENGDU JIAYOUWEILI ROBOT TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 March 2020 (2020-03-24) description, paragraphs [0019]-[0025]	20-29, 30-32
Y	CN 106983449 A (VORWERK & CO. INTERHOLDING GMBH) 28 July 2017 (2017-07-28) description, paragraphs [0008], [0016]	20-29, 30-32

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/105792

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111539399	A	14 August 2020	None			
CN	111539400	A	14 August 2020	None			
CN	111539398	A	14 August 2020	None			
CN	111012261	A	17 April 2020	None			
CN	110458082	A	15 November 2019	None			
CN	110897567	A	24 March 2020	None			
CN	106983449	A	28 July 2017	ES	2729749	T3	06 November 2019
				JP	2012011200	A	19 January 2012
				EP	2407847	B1	08 May 2019
				CN	106843202	B	30 March 2021
				CN	106843202	A	13 June 2017
				JP	5815306	B2	17 November 2015
				CN	106940560	A	11 July 2017
				CN	107065851	A	18 August 2017
				EP	2407847	A3	23 July 2014
				CN	106896809	A	27 June 2017
				CN	102314176	A	11 January 2012
				EP	2407847	A2	18 January 2012
				CN	102314176	B	18 January 2017
				CN	106919170	A	04 July 2017
				CN	106843203	A	13 June 2017
				DE	102010017689	A1	05 January 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/105792

A. 主题的分类 G06K 9/00(2006.01)i; G06K 9/32(2006.01)i; G06K 9/46(2006.01)i; A47L 11/24(2006.01)i; G06K 9/20(2006.01)i; G06K 9/62(2006.01)i; H04N 5/232(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) G06K A47L H04N 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)) CNABS;CNTXT;CNKI;SIPOABS;DWPI;USTXT;WOTXT;EPTXT: 扫地, 清洁, 清扫, 机器人, 移动, 模型, 训练, 计算, 资源, 识别, 场景, 类型, 类别, 区域, 门, 边缘, 边界, 分, sweep, clean, robot, move, recognize, yolo, mobilenet, compute, resource, scene, type, category, model, train, door, gate, edge, divide, partition, region, area																	
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111539399 A (追创科技苏州有限公司) 2020年 8月 14日 (2020 - 08 - 14) 权利要求第1-13项, 说明书第[0005]-[0086]段</td> <td>1-10、30-32</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111539400 A (追创科技苏州有限公司) 2020年 8月 14日 (2020 - 08 - 14) 权利要求第1-11项, 说明书第[0004]-[0078]段</td> <td>11-19、30-32</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111539398 A (追创科技苏州有限公司) 2020年 8月 14日 (2020 - 08 - 14) 权利要求第1-12项, 说明书第[0004]-[0090]段</td> <td>20-29、30-32</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>宁凯. “扫地机器人垃圾与行驶区域检测研究” 中国优秀硕士学位论文全文数据库信息科技辑, 第2期, 2020年 2月 15日 (2020 - 02 - 15), ISSN: 1674-0246, 第3-31页</td> <td>1-10、30-32</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 111539399 A (追创科技苏州有限公司) 2020年 8月 14日 (2020 - 08 - 14) 权利要求第1-13项, 说明书第[0005]-[0086]段	1-10、30-32	PX	CN 111539400 A (追创科技苏州有限公司) 2020年 8月 14日 (2020 - 08 - 14) 权利要求第1-11项, 说明书第[0004]-[0078]段	11-19、30-32	PX	CN 111539398 A (追创科技苏州有限公司) 2020年 8月 14日 (2020 - 08 - 14) 权利要求第1-12项, 说明书第[0004]-[0090]段	20-29、30-32	Y	宁凯. “扫地机器人垃圾与行驶区域检测研究” 中国优秀硕士学位论文全文数据库信息科技辑, 第2期, 2020年 2月 15日 (2020 - 02 - 15), ISSN: 1674-0246, 第3-31页	1-10、30-32
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
PX	CN 111539399 A (追创科技苏州有限公司) 2020年 8月 14日 (2020 - 08 - 14) 权利要求第1-13项, 说明书第[0005]-[0086]段	1-10、30-32															
PX	CN 111539400 A (追创科技苏州有限公司) 2020年 8月 14日 (2020 - 08 - 14) 权利要求第1-11项, 说明书第[0004]-[0078]段	11-19、30-32															
PX	CN 111539398 A (追创科技苏州有限公司) 2020年 8月 14日 (2020 - 08 - 14) 权利要求第1-12项, 说明书第[0004]-[0090]段	20-29、30-32															
Y	宁凯. “扫地机器人垃圾与行驶区域检测研究” 中国优秀硕士学位论文全文数据库信息科技辑, 第2期, 2020年 2月 15日 (2020 - 02 - 15), ISSN: 1674-0246, 第3-31页	1-10、30-32															
☒ 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 8月 17日		国际检索报告邮寄日期 2021年 9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 高沛沛 电话号码 (86-512) 88995353															

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
Y	Haipeng Zhao 等. "Mixed YOLOv3-LITE:A Lightweight Real-Time Object Detection Method" Sensors, 2020年 3月 27日 (2020 - 03 - 27), ISSN: 1424-8220, 第1-18页	1-10、30-32
Y	CN 111012261 A (深圳市杉川机器人有限公司) 2020年 4月 17日 (2020 - 04 - 17) 说明书第[0047]-[0131]段	11-19、30-32
Y	CN 110458082 A (城云科技中国有限公司) 2019年 11月 15日 (2019 - 11 - 15) 说明书第[0044]-[0070]段	11-19、30-32
Y	CN 110897567 A (成都家有为力机器人技术有限公司) 2020年 3月 24日 (2020 - 03 - 24) 说明书第[0019]段-[0025]段	20-29、30-32
Y	CN 106983449 A (德国福维克控股公司) 2017年 7月 28日 (2017 - 07 - 28) 说明书第[0008]段、[0016]段	20-29、30-32

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/105792

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	111539399	A	2020年 8月 14日	无	
CN	111539400	A	2020年 8月 14日	无	
CN	111539398	A	2020年 8月 14日	无	
CN	111012261	A	2020年 4月 17日	无	
CN	110458082	A	2019年 11月 15日	无	
CN	110897567	A	2020年 3月 24日	无	
CN	106983449	A	2017年 7月 28日	ES 2729749 T3	2019年 11月 6日
				JP 2012011200 A	2012年 1月 19日
				EP 2407847 B1	2019年 5月 8日
				CN 106843202 B	2021年 3月 30日
				CN 106843202 A	2017年 6月 13日
				JP 5815306 B2	2015年 11月 17日
				CN 106940560 A	2017年 7月 11日
				CN 107065851 A	2017年 8月 18日
				EP 2407847 A3	2014年 7月 23日
				CN 106896809 A	2017年 6月 27日
				CN 102314176 A	2012年 1月 11日
				EP 2407847 A2	2012年 1月 18日
				CN 102314176 B	2017年 1月 18日
				CN 106919170 A	2017年 7月 4日
				CN 106843203 A	2017年 6月 13日
				DE 102010017689 A1	2012年 1月 5日