

身份识别图像处理方法、装置、计算机设备和存储介质

相关申请

本申请要求 2022 年 11 月 02 日申请的，申请号为 2022113632841，名称为“身份识别图像处理方法、装置、计算机设备和存储介质”的中国专利申请的优先权，在此将其全文引入作为参考。

技术领域

本申请涉及计算机技术领域，特别是涉及一种身份识别图像处理方法、装置、计算机设备、存储介质和计算机程序产品。

背景技术

随着计算机技术的发展，日趋成熟的身份识别技术在商务合作、消费支付、社交媒体、安保门禁等各领域得到了广泛的应用。身份识别指的是身份识别是识别用户真实身份信息的过程，身份识别的实现方式越来越多样化，如基于二维码进行身份识别、基于生物特征进行身份识别等。其中，基于生物特征进行身份识别，是利用人固有的生物特征，如手形、指纹、脸形、视网膜、耳廓等生物特征进行身份识别，已经成为身份识别技术的发展趋势。

相关技术中，在进行身份识别时，需要获取用于身份识别的图像，然而在获取用于身份识别的图像，经常获取到质量较差的图像，导致身份识别准确率低。

发明内容

根据本申请的各种实施例，提供一种身份识别图像处理方法、装置、计算机设备、计算机可读存储介质和计算机程序产品。

一方面，本申请提供了一种身份识别图像处理方法，由计算机设备执行，包括：

获取针对目标对象采集的当前帧图像，所述目标对象包含身份特征；

从所述当前帧图像中识别出所述目标对象所在图像区域，基于所述目标对象所在图像区域，确定所述目标对象的成像尺寸；

获取参考参数，所述参考参数根据所述目标对象的参考尺寸与参考距离确定，所述参考距离是摄像头的光圈与图像传感器之间的距离；

基于所述参考参数和所述成像尺寸，确定第一距离，所述第一距离，是在采集所述当前帧图像时，所述目标对象与摄像头之间的距离；

获取第二距离，所述第二距离是在针对所述目标对象采集历史帧图像时，所述目标对象与所述摄像头之间的距离；

确定所述当前帧图像和所述历史帧图像之间的采集时间差，基于所述第一距离、所述第二距离以及所述采集时间差，确定所述目标对象的移动速度；及

当所述移动速度满足身份识别图像条件时，根据所述当前帧图像确定用于进行身份识别的目标图像。

另一方面，本申请还提供了一种身份识别图像处理装置。所述装置包括：

图像获取模块，用于获取针对目标对象采集的当前帧图像，所述目标对象包含身份特

征；

成像尺寸确定模块，用于从所述当前帧图像中识别出所述目标对象所在图像区域，基于所述目标对象所在图像区域，确定所述目标对象的成像尺寸；

第一距离获得模块，用于获取参考参数，基于所述参考参数和所述成像尺寸，确定第一距离，所述参考参数根据所述目标对象的参考尺寸与参考距离确定，所述参考距离是摄像头的光圈与图像传感器之间的距离，所述第一距离，是在采集所述当前帧图像时，所述目标对象与摄像头之间的距离；

第二距离获得模块，用于获取第二距离，所述第二距离是在针对所述目标对象采集历史帧图像时，所述目标对象与所述摄像头之间的距离；

移动速度确定模块，用于确定所述当前帧图像和所述历史帧图像之间的采集时间差，基于所述第一距离、所述第二距离以及所述采集时间差，确定所述目标对象的移动速度；及

目标图像确定模块，用于当所述移动速度满足身份识别图像条件时，根据所述当前帧图像确定用于进行身份识别的目标图像。

成像尺寸确定模块成像尺寸确定模块成像尺寸确定模块另一方面，本申请还提供了一种计算机设备。所述计算机设备包括存储器和处理器，所述存储器存储有计算机可读指令，所述处理器执行所述计算机可读指令时实现上述身份识别图像处理方法的步骤。

另一方面，本申请还提供了一种计算机可读存储介质。所述计算机可读存储介质，其上存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被处理器执行时实现上述身份识别图像处理方法的步骤。

另一方面，本申请还提供了一种计算机程序产品。所述计算机程序产品，包括计算机可读指令，该计算机可读指令被处理器执行时实现上述身份识别图像处理方法的步骤。

本申请的一个或多个实施例的细节在下面的附图和描述中提出。本申请的其它特征和优点将从说明书、附图以及权利要求书变得明显。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或传统技术中的技术方案，下面将对实施例或传统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申请的实施例，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，还可以根据公开的附图获得其他的附图。

图 1 为一个实施例中身份识别图像处理方法的应用环境图；

图 2 为一个实施例中身份识别图像处理方法的流程示意图；

图 3 为一个实施例中目标检测模型的检测过程示意图；

图 4 为一个实施例中通过目标检测模型进行目标检测的示意图；

图 5 为一个实施例中身份识别图像处理方法所涉及成像原理图；

图 6 为一个实施例中目标对象与成像之间的关系示意图；

图 7 为一个实施例中确定成像尺寸的流程示意图；

图 8 为一个实施例中对手掌进行关键点检测得到的关键点示意图；

图 9 为一个实施例中目标对象在三维空间中的运动示意图；

图 10 为一个实施例中对目标对象所选取的目标关键点示意图；

图 11 为一个实施例中关键点检测模型的预测过程示意图；

图 12 为一个实施例中第一标定距离下目标对象与成像之间的关系示意图；

图 13 为一个实施例中第二标定距离下目标对象与成像之间的关系示意图；

图 14 为一个实施例中刷掌支付场景的主要流程示意图；

图 15 为一个实施例中身份识别图像处理装置的结构框图；

图 16 为一个实施例中计算机设备的内部结构图；

图 17 为一个实施例中计算机设备的内部结构图。

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，所描述的实施例仅仅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。

本申请实施例提供的身份识别图像处理方法，可以应用于如图 1 所示的应用环境中。其中，终端 102 通过网络与服务器 104 进行通信。数据存储系统可以存储服务器 104 需要处理的数据。数据存储系统可以集成在服务器 104 上，也可以放在云上或其他服务器上。终端 102 可以获取针对包括身份特征的目标对象采集的当前帧图像，从当前帧图像中识别出目标对象所在图像区域，基于目标对象所在图像区域，确定目标对象的成像尺寸，基于预先标定的参考参数和成像尺寸，确定在采集当前帧图像时，目标对象与摄像头之间的第一距离，这里，参考参数可以根据目标对象的参考尺寸，及摄像头的光圈与图像传感器间的参考距离确定，进一步终端可以获取第二距离，该第二距离是在针对目标对象采集历史帧图像时，目标对象与摄像头之间的距离，确定当前帧图像和历史帧图像之间的采集时间差，进而基于第一距离、第二距离以及采集时间差，确定目标对象的移动速度，当移动速度满足身份识别图像条件时，根据当前帧图像确定用于进行身份识别的目标图像，终端 102 可以将该目标图像发送至服务器 104，服务器 104 可以根据该目标图像进行身份识别。

此外，该身份识别图像处理方法也可以由终端 102 单独实现，即终端 102 在确定了目标图像后，可以直接根据该目标图像进行身份识别；该身份识别图像处理方法也可以由服务器 104 单独实现，即服务器接收终端上传的针对目标对象采集的当前帧图像后，根据当前帧图像确定目标图像，进而根据该目标图像进行身份识别。

其中，终端 102 可以但不限于各种台式计算机、笔记本电脑、智能手机、平板电脑、物联网设备和便携式可穿戴设备，物联网设备可为智能音箱、智能电视、智能空调、智能车载设备等。便携式可穿戴设备可为智能手表、智能手环、头戴设备等。终端 102 可以配置有摄像头，以进行图像采集。服务器 104 可以用独立的服务器或者是多个服务器组成的服务器集群来实现，其中涉及的多个服务器可组成为一区块链，而服务器 104 可以为区块

链上的节点。

在一个实施例中，如图 2 所示，提供了一种身份识别图像处理方法，该方法由计算机设备执行，具体可以由终端或服务器等计算机设备单独执行，也可以由终端和服务器共同执行，在本申请实施例中，以该方法应用于图 1 中的终端为例进行说明，包括以下步骤：

步骤 202，获取针对目标对象采集的当前帧图像；目标对象包含身份特征。

其中，身份识别是识别用户真实身份信息的过程，具体还可以验证用户真实身份信息是否与其所声称的身份信息相符合，例如，在门禁场景中，身份识别可以识别用户身份，以确实用户是否属于合法用户，从而确定是否允许用户进入。身份特征指的是可以用于进行身份识别的特征，身份特征可以包括生物特征，例如手形、指纹、脸型、视网膜、耳廓等，身份特征还可以包括身份凭证特征，例如，可以是二维码特征。目标对象指的是包括身份特征的对象，目标对象具体可以是包含生物特征的对象，例如人体或者人体部位，人体部位比如可以是手掌部位、人脸部位或者脚掌部分等中的任意一种，目标对象还可以是包含身份凭证特征的对象，例如可以是二维码图像。

终端可以获取针对目标对象采集的当前帧图像。在具体实现中，该当前帧图像可以是终端直接采集的，或者由其他终端采集得到并发送至终端的。

步骤 204，从当前帧图像中识别出目标对象所在图像区域，基于目标对象所在图像区域，确定目标对象的成像尺寸。

其中，目标对象所在图像区域指的是包括目标对象的图像区域，例如，当目标对象为手掌时，则目标对象所在区域为图像中的手掌区域。目标对象所在图像区域可以是各种形状的区域，例如可以是矩阵、正方形或者圆形，只要能够框住目标对象即可，本实施例不对区域形状进行限制。成像尺寸用于表征目标对象在图像上的成像大小，目标对象距离摄像头不同的距离时，目标对象在图像上的成像大小是不相同的，通常情况下，目标对象距离摄像头越近，目标对象在图像上的成像越大，即成像尺寸越大，目标对象距离摄像头越远，目标对象在图像上的成像越小，即成像尺寸越小。目标对象的成像尺寸具体可以是目标对象在图像上的成像的尺寸参数值，可选的，目标对象在图像上的成像的尺寸参数值可以是表征目标对象在图像中成像的宽度大小的数值。

终端可以对当前帧图像进行目标检测，以从当前帧图像中识别出目标对象所在图像区域，由于识别出了目标对象所在图像区域，后续可以基于目标对象所在图像区域，确定目标对象的成像尺寸，从而可以避免当前帧图像中无关内容的干扰。

在一个实施例中，终端可以获取包含目标对象的训练样本，在训练样本中标定出目标对象的位置信息，例如可以标定出目标对象所在矩形框的位置信息，然后通过训练样本对待训练的目标检测模型进行训练，在训练完成后，得到训练好的目标检测模型，进而终端在身份识别过程中，可以获取该训练好的目标检测模型，将该当前帧图像输入至训练得到的目标检测模型中，通过该目标检测模型输出当前帧图像中目标对象的位置信息，进而可以确定目标对象所在图像区域。这里，目标检测模型可以是候选区域算法(Region Proposal Algorithms)的 Region-CNN(Convolutional Neural Network, 卷积神经网络)系列模型，

例如可以是 R-CNN 模型, Fast R-CNN 模型, Faster R-CNN 模型, 或者是基于 Region-free 算法的模型, 例如可以 Yolo 模型、SSD 模型等。以下以 Yolo 模型为例进行说明。

如图 3 中的 (a) 图所示, 为 Yolo 模型的检测过程示意图, Yolo 模型的卷积网络将输入的图片分割成 $S \times S$ 网格, 针对每个单元格检测中心点落在该格子内的目标。每个单元格会预测 B 个边界框 (bounding box) 以及边界框的置信度 (confidence score)。这里的置信度包含两个方面, 一是这个边界框含有目标的可能性大小, 二是这个边界框的准确度。前者记为 $\text{Pr}(\text{object})$, 当该边界框是背景时 (即不包含目标), 此时 $\text{Pr}(\text{object})=0$ 。而当该边界框包含目标时, $\text{Pr}(\text{object})=1$ 。边界框的准确度可以用预测框与实际框 (ground truth) 的 IOU (intersection over union, 交并比) 来表征, 因此置信度可以定义为 $\text{Pr}(\text{object}) * \text{IOU}$ 。边界框的大小与位置可以用 4 个值来表征: (x, y, w, h) , 其中 (x, y) 是边界框的中心坐标, 而 w 和 h 是边界框的宽与高。中心坐标的预测值 (x, y) 是相对于每个单元格左上角坐标点的偏移值, 并且单位是相对于单元格大小的, 而边界框的 w 和 h 预测值是相对于整个图片的宽与高的比例, 这 4 个元素的大小应该在 $[0, 1]$ 范围。这样, 每个边界框的预测值实际上包含 5 个元素: (x, y, w, h, c) , 其中前 4 个表征边界框的大小与位置, 而最后一个值是置信度。同时, 对于每一个单元格还预测出类别概率值, 其表征的是由该单元格负责预测的边界框其目标属于各个类别的概率。这些概率值是在各个边界框置信度下的条件概率。根据边界框、置信度以及类别概率值, 最终可以预测出输入图像中各个目标的位置及类别。

如图 3 中的 (b) 图所示, 为 Yolo 模型的网络结构示意图, 参考图 3 中的 (b) 图, Yolo 采用卷积网络来提取特征, 然后使用全连接层来得到预测值。网络结构参考 GoLeNet 模型, 包含 24 个卷积层和 2 个全连接层。对于卷积层, 主要使用 1×1 卷积来做通道缩减 (channle reduction), 然后紧跟 3×3 卷积。对于卷积层和全连接层, 采用 Leaky ReLU 激活, 最后一层却采用线性激活函数。

在一个具体的实施例中, 参考图 4, 为通过目标检测模型进行目标检测的示意图。本实施例中, 目标对象为手掌, 图 4 中输入目标检测模型的输入图像为针对手掌采集的当前帧图像, 目标检测模型将当前帧图像调整为与模型的输入匹配的尺寸, 进而目标检测模型通过卷积神经网络对调整后的图像进行卷积处理, 目标检测模型的输出图像中方框所在区域即为手掌所在区域。

在一个具体的实施例中, 当终端通过训练好的 Yolo 模型对当前帧图像进行目标检测时, 目标对象的成像尺寸可以是 Yolo 模型所得到的边界框的宽 w 。

步骤 206, 获取参考参数, 基于参考参数和成像尺寸, 确定第一距离, 该第一距离, 是在采集当前帧图像时, 目标对象与摄像头之间的距离。

其中, 参考参数指的是用于作为参考来计算目标对象与摄像头之间距离的参数, 参考参数根据目标对象的参考尺寸, 及摄像头的光圈与图像传感器间的参考距离确定。需要说明的是, 参考参数可以根据目标对象的参考尺寸, 及摄像头的光圈与图像传感器间的参考距离直接确定, 即终端可以获取具体的参考尺寸和具体的参考距离, 并基于参考尺寸和参

考距离来计算参考参数。参考参数根据目标对象的参考尺寸，及摄像头的光圈与图像传感器间的参考距离间接确定，在间接确定的过程，仅仅是利用到了这两个参数对参考参数进行标定，但是并不需要根据这两个参数的具体数值来计算参考参数。

目标对象的参考尺寸是用于表征目标对象的实际大小的，参考尺寸的具体表达参数可以根据需要进行选择。需要说明的是，目标对象的成像尺寸与目标对象的参考尺寸均可以根据需要进行选择，但是需要保证成像尺寸和参考尺寸是对应的，即参考尺寸选择的是什么样的参数，则成像尺寸也需要选择与之相同维度的参数，例如假设参考尺寸选择的是用于表征目标对象的实际宽度大小的数值，则成像尺寸是在图像中表征该实际宽度在图像中成像时的宽度大小的数值。摄像头的光圈与图像传感器间的参考距离，指的是终端中摄像头和图像传感器之间的实际的物理距离，在终端中的摄像头确定后，该参考距离通常是固定的。

摄像头对目标对象进行图像采集时，可以类似于小孔成像，参考图 5，为本申请实施例的成像原理图，光线通过相机的光圈进入后，在相机的胶卷上会呈现出倒立的影像。基于此，可以得到目标对象与成像之间的关系。参考图 6，为目标对象与成像之间的关系示意图，假设目标对象的参考尺寸为 L ，成像尺寸为 L_0 ，摄像头中的光圈距离图像传感器（Sensor）的参考距离为 H ，则可以得到以下公式（1）：

$$\frac{L}{H_0} = \frac{L_0}{H} \quad \text{公式（1）}$$

上述公式（1）中， H_0 为目标对象与摄像头之间的距离，由该公式（1）可以得出： $L \times H = H_0 \times L_0$ ，考虑到不同的目标对象大小通常差异不大，这里假设目标对象的参考尺寸 L 为一个固定值，摄像头中的光圈距离图像传感器（Sensor）的参考距离 H_0 也为固定值，因此可以根据该参考尺寸 L ，及摄像头的光圈与图像传感器间的参考距离 H_0 预先计算出一个参考参数，假设为 K ，那么在实际应用过程中，当根据目标对象在当前帧图像中的所在图像区域确定了目标对象的成像尺寸 X 后，就可以根据 K 计算出在采集当前帧图像时，目标对象与摄像头之间的距离 $H = K/X$ 。可选的，目标对象与摄像头的距离具体可以是目标对象与摄像头的光圈的距离。

步骤 208，获取第二距离，第二距离是在针对目标对象采集历史帧图像时，目标对象与摄像头之间的距离。

其中，第二距离是在针对目标对象采集历史帧图像时，目标对象与摄像头之间的距离。历史帧图像指的是在前的图像，即在当前帧图像之前采集的图像，历史帧图像例如可以是当前帧图像的上一帧图像，或者上上一帧图像，或者是时间间隔在预设时间之内的任意历史帧图像，具体可以根据需要获取。摄像头在采集图像帧时，前后两帧图像之间的时间间隔可以根据需要进行设定，为保证移动速度估算的准确性，前后两帧图像之间的采集时间差需要小于预设阈值，例如前后两帧之间的时间差可以为 40ms。

终端可以获取第二距离，进而基于第一距离和第二距离估算目标对象地移动速度。在一个具体的实施例中，第二距离可以采用与第一距离相同的方式计算得到。在其他实施例

中，第二距离也可以采用与第一距离不相同的方式计算得到，只要能够获取到在针对目标对象采集历史帧图像时，目标对象与摄像头之间的距离即可，例如，可以在终端上方预设位置处设置用于固定目标对象的组件，则该预设位置处目标对象与摄像头之间的距离可以预先测量得到，即可以预先测量得到第二距离。

可以理解的是，上文中提到的摄像头均指的是同一个计算机设备内的摄像头，该摄像头具体可以是针对目标对象采集当前帧图像的计算机设备中的摄像头。可选的，当针对目标对象采集当前帧图像的计算机设备是用于进行身份识别的终端，则用于确定参考参数的参考距离，指的是该终端中的摄像头的光圈与图像传感器之间的距离，第一距离，是在该终端采集当前帧图像时，目标对象与该终端中的摄像头之间的距离，第二距离，是在该终端针对目标对象采集历史帧图像时，目标对象与该终端中的摄像头之间的距离。

步骤 210，确定当前帧图像和历史帧图像之间的采集时间差，基于第一距离、第二距离以及采集时间差，确定目标对象的移动速度。

其中，采集时间差指的是采集当前帧图像的时间和采集历史帧图像的时间之间的时间差值，例如，采集当前帧图像的时间为 t_1 ，采集历史帧图像的时间为 t_2 ，则采集时间差为 $t_2 - t_1$ 。

终端在获取到在采集当前帧图像时，目标对象与摄像头之间的第一距离，以及在针对目标对象采集历史帧图像时，目标对象与摄像头之间的第二距离后，可以获取第二距离和第一距离之间的距离差，进而可以基于距离差和采集时间差，确定目标对象的移动速度。具体可以参考以下公式 (2)，其中 ΔH 为第二距离和第一距离之间的距离差， Δt 为采集时间差， v 为移动速度：

$$v = \frac{\Delta H}{\Delta t} \quad \text{公式 (2)}$$

步骤 212，当移动速度满足身份识别图像条件时，根据当前帧图像确定用于进行身份识别的目标图像。

其中，身份识别图像条件指的是预先设置的用于确定身份识别图像的条件，这里的身份识别图像指的是可用于身份识别的图像。可选的，身份识别图像条件可以是：要求移动速度小于或者等于预设的速度阈值。还可选的，身份识别图像条件可以是：要求移动速度为在连续确定的多个移动速度中较小的移动速度，例如，假设对目标对象采集了 5 帧图像，分别对每相邻两帧图像按照上述步骤 202 至步骤 210 得到移动速度，则在采集第 5 帧图像时，移动速度满足身份识别图像条件可以是所得到的移动速度为所有移动速度中最小值。目标图像是可以直接用来进行身份识别的图像。在具体应用中，目标图像可以为满足身份识别图像条件的当前帧图像，也可以是从多个满足身份识别图像条件的图像中选择得到目标图像。

在确定了目标对象的移动速度后，终端可以判断该移动速度是否满足身份识别图像条件，若满足，则可以根据当前帧图像确定用于进行身份识别的目标图像。在具体实现中，终端可以直接将当前帧图像作为目标图像；终端也可以将当前帧图像进行保存，在获得了

多帧满足身份识别图像条件的图像后，可以从这些图像中选择得到目标图像，例如，终端可以从这些图像中选择目标对象对应的成像大小在一定范围内的图像，过滤掉成像太大或者成像太小的图像。

在一个具体的实施例中，上述步骤 202 至步骤 208 为身份识别之前的注册阶段实施的，则终端可以进一步对目标图像提取注册身份信息，并与当前注册用户的身份标识对应存储。在另一个具体的实施例中，上述步骤 202 至步骤 208 可以为身份识别过程中实施的，则终端可以根据目标图像进一步进行身份识别。

上述身份识别图像处理方法中，获取针对目标对象采集的当前帧图像，目标对象包含身份特征，从当前帧图像中识别出目标对象所在图像区域，基于目标对象所在图像区域，确定目标对象的成像尺寸，基于预先标定的参考参数和成像尺寸，确定在采集当前帧图像时，目标对象与摄像头之间的第一距离，参考参数根据目标对象的参考尺寸，及摄像头的光圈与图像传感器间的参考距离确定，获取第二距离，第二距离是在针对目标对象采集历史帧图像时，目标对象与摄像头之间的距离，确定当前帧图像和历史帧图像之间的采集时间差，基于第一距离、第二距离以及采集时间差，确定目标对象的移动速度，当移动速度满足身份识别图像条件时，根据当前帧图像确定用于进行身份识别的目标图像，由于采集当前帧图像时，目标对象的移动速度满足身份识别图像条件，进而可以避免移动速度过快导致到的用于进行身份识别的图像出现运动模糊的情况，提高了用于进行身份识别的图像的质量，从而提高身份识别准确率。进一步，由于对身份识别过程中目标对象的移动速度估算，不需要借助于如距离传感器等额外的硬件，在提高身份识别准确性的同时，还节省了身份识别所需成本。

在一个实施例中，如图 7 所示，基于目标对象所在图像区域，确定目标对象的成像尺寸，包括：

步骤 702，对目标对象所在图像区域检测关键点，得到多个候选关键点。

目标对象在靠近摄像头的过程中，由于角度图像畸变等关系，不同距离上目标对象所在图像区域的大小可能不准，基于此，需要通过关键点检测获取目标对象中相对固定的几个精确的点位置，从而避免由于姿态干扰导致图像区域大小不准的问题。

在一个具体实施例中，终端可以通过训练好的关键点检测模型对目标对象所在图像区域进行关键点检测，得到多个候选关键点。具体来说，可以获取包含目标对象的训练样本，在训练样本中标定出关键点的位置信息，然后通过训练样本对待训练的关键点检测模型进行训练，在训练完成后，得到训练好的关键点检测模型，进而终端可以获取该训练好的关键点检测模型，从当前帧图像中截取目标对象所在图像区域，将截取得到的图像输入至训练得到的关键点检测模型中，通过该关键点检测模型输出候选关键点的位置信息，进而可以确定候选关键点。参考图 8，为对手掌进行关键点检测得到的关键点示意图，图 8 中的 (a) 图为从当前帧图像截取得到的手掌所在区域的图像，图 8 中的 (b) 图示出了对该图像进行关键点检测得到的几个候选关键点，具体包括 (b) 图 1、2、3、4 所指示的关键点。

步骤 704，从多个候选关键点中，选取两个目标关键点；选取的目标关键点所确定的

线段满足水平方向条件。

在三维空间中，目标对象通常会有三个方向的运动，参考图 9，以目标对象为手掌进行说明，这三个方向包括：围绕 X 轴旋转，即 pitch（俯仰）运动，围绕 Y 轴旋转，即 yaw（偏航）运动，围绕 Z 轴旋转，即 roll（翻滚）运动。在针对目标对象采集当前帧图像的过程中，目标对象 yaw 运动并不会导致图像畸变，而由于目标对象默认会和图像采集设备平面平齐，因此可以忽略 roll 运动，即目标对象的运动自由度一般在 pitch 的方向中，为了有效规避 pitch 方向的运动所导致的图像畸变，终端在获得多个候选关键点后，终端可以从多个候选关键点中，选取关键点满足水平方向条件的两个目标关键点来确定成像尺寸。目标关键点满足水平方向条件，即选取的两个目标关键点所构成的线段接近水平方向，这里接近水平方向可以是与水平方向之间的夹角小于预设阈值。在一个具体的实施例中，当目标对象为人脸部位时，候选关键点为脸部关键点，具体可以是眼睛、嘴巴、耳朵等部分的关键点，而目标关键点可以选取双眼所在位置的关键点。

需要说明的是，在实际应用中，当目标对象的候选关键点中包括多组满足水平方向条件的目标关键点时，需要保证所选取的目标关键点，与标定目标对象的参考尺寸时一致。

步骤 706，计算目标关键点之间的距离，将计算得到的距离确定为目标对象的成像尺寸。

终端可以计算目标关键点之间的距离，即目标关键点所构成的线段长度，将计算得到的距离确定为成像尺寸。

在一个具体的实施例中，参考图 10，目标对象为手掌，所选取的目标关键点可以为图 10 中所示出的关键点 2 和 4，成像尺寸即为关键点 2 和 4 之间的距离，也即关键点 2 和 4 所构成线段长度。假设两个目标关键点 2 和 4 的坐标分别为 (x_2, y_2) 、 (x_4, y_4) 终端可以根据以下公式（3）计算目标关键点之间的距离 L，将计算得到的距离确定为成像尺寸：

$$L = \sqrt{(x_2 - x_4)^2 + (y_2 - y_4)^2} \quad \text{公式 (3)}$$

本实施例中，通过对目标对象所在图像区域进行关键点检测，得到多个候选关键点，从多个候选关键点中，选取两个目标关键点，由于目标关键点所确定的线段满足水平方向条件，可以有效避免目标对象的运动对图像畸变的影响，进而通过计算目标关键点之间的距离，将计算得到的距离确定为成像尺寸，能够提高成像尺寸的准确性。

在一个实施例中，对目标对象所在图像区域检测关键点，得到多个候选关键点包括：从当前帧图像中提取目标对象所在图像区域，得到待检测图像将待检测图像输入训练后的目标关键点检测模型中，通过目标关键点检测模型预测得到初始关键点；在待检测图像中，截取出初始关键点周围预设范围内的区域图像，获得截取图像；按照目标关键点检测模型指定的图像尺寸，放大截取图像，获得放大图像；及将放大图像输入目标关键点检测模型中，以得到多个候选关键点。

其中，目标关键点检测模型指的是用于进行关键点检测的机器学习模型，可通过有监督的训练得到。目标关键点检测模型可以是基于 DeepPose 算法的模型，DeepPose 算法的

思想是，不在考虑复杂姿态下的人体学问题，而将关键点的检测算法变成一个纯数学的预测问题。通过人工标注大量的各种姿态下的人体关键点数据，通过 DNN (Deep Neural Networks, 深度神经网络) 对样本数据进行学习，从而实现更通用的端到端的关键点检测算法。

终端可以从当前帧图像中提取目标对象所在图像区域，得到待检测图像，将待检测图像输入训练后的目标关键点检测模型中，目标关键点检测模型对输入的待检测图像进行一系列的卷积后，进一步通过两个全连接层得到多个位置坐标 (x, y) ，每一个位置坐标代表一个初始关键点，由于输入的待检测图像中目标大小不确定，而目标关键点检测模型本身接收的输入图像尺寸大小是固定的，会导致过大的图像由于缩放的原因导致最终的目标位置预测存在误差，基于此终端进一步可以从待检测图像中确定初始关键点周围预设范围内的区域，从待检测图像进行将该区域截取出来，得到截取图像，然后按照目标关键点检测模型指定的图像尺寸，放大截取图像，获得放大图像，将放大图像再次输入目标关键点检测模型中检测关键点，通过目标关键点检测模型输出多个关键点。可选的，初始位置周围预设范围内的区域例如可以是以初始位置为中心的、预设大小的矩形框。可选的，终端可以将目标关键点检测模型对放大图像进行关键点检测输出的这些关键点作为候选关键点。

还可选的，针对当前帧图像，终端可以通过目标关键点检测模型多次进行关键点检测，每次关键点检测得到多个关键点后，可以将得到的关键点作为初始关键点，迭代执行以下步骤：在待检测图像中，截取出初始关键点周围预设范围内的区域图像，获得截取图像，按照目标关键点检测模型指定的图像尺寸，放大截取图像，获得放大图像，将放大图像输入目标关键点检测模型中，输出多个关键点，每一次截取并放大图像后，关键点所在区域的细节特征可以被放大，迭代多次后，将最后一次得到的位置点确定为候选关键点。举例说明，参考图 11，在图 11 的 (a) 图中，第一阶段终端可以首先将手掌图像（即待检测图像）输入训练后的目标关键点检测模型中，通过关键点检测模型预测得到初始关键点，初始关键点为 (a) 图圆点，坐标为 (X_i, Y_i) ，在图 11 的 (a) 图中，第二阶段终端对待检测图像中进行裁剪，将 (X_i, Y_i) 周围预设范围内的区域图像进行截取， (X_i, Y_i) 周围预设范围内的区域图像即 (b) 图中的矩形框内的图像，将截取得到的区域图像放大至与目标关键点检测模型指定的尺寸然后再次输入目标关键点检测模型中，预测得到关键点的坐标为 (X_s, Y_s) ，然后将 (X_s, Y_s) 作为下一阶段的初始关键点，重复第二阶段的步骤预设次数，最终得到候选关键点的坐标信息。

上述实施例中，首先通过训练后的目标关键点检测模型预测得到初始关键点，进而可以从待检测图像中截取初始关键点周围预设范围内的区域图像，将区域图像放大再次输入目标关键点检测模型中进行预测，将预估的关键点位置周围区域进行截取放大后可以继续进行进一步更加精确的预测，从而提升了最终的候选关键点的位置的预测准确度。

在一个实施例中，参考参数通过以下步骤进行标定：获取目标对象的参考尺寸，并获取摄像头的光圈与图像传感器间的参考距离；计算参考尺寸和参考距离的乘积，得到参考参数。

具体的，终端可以获取多个目标对象的实际尺寸，并计算平均值，得到目标对象的参考尺寸，并获得对摄像头的光圈与图像传感器间的距离进行多次测量得到的测量值，计算测量值的平均值，得到摄像头的光圈与图像传感器间的参考距离，进而可以计算参考尺寸和参考距离的乘积，得到参考参数。在具体应用中，以目标对象为手掌为例，假设成人手掌大小差异不大，那么可以对多个不同的成人的手掌测量关键点 2 和关键点 4 之间的距离，进而计算平均值，得到手掌的参考尺寸。这里提到的摄像头与采集当前帧图像的摄像可以为同一个计算机设备中的摄像头，或者可以是具有相同的参考距离的摄像头。

上述实施例中，通过直接获取目标对象的参考尺寸，并获取摄像头的光圈与图像传感器间的参考距离，进而基于参考尺寸和参考距离的乘积，得到参考参数，可以快速地标定得到参考参数。

在一个实施例中，参考参数通过以下步骤进行标定：

1、获取通过摄像头采集的第一标定图像，第一标定图像是在第一标定距离下对目标对象采集的图像。采集第一标定图像的摄像头与采集当前帧图像的摄像可以为同一个计算机设备中的摄像头，或者可以是具有相同的参考距离的摄像头。

2、从第一标定图像中识别出目标对象所在图像区域，基于第一标定图像中目标对象所在图像区域，确定目标对象在第一标定图像中的成像尺寸，得到目标对象的第一标定尺寸。

3、计算第一标定尺寸和第一标定距离的乘积，得到目标对象的参考尺寸与参考距离的第一乘积计算结果，将第一乘积计算结果作为参考参数。

其中，第一标定尺寸指的是目标对象在第一标定图像中对应的成像尺寸，用于表示第一目标对象在第一标定图像中的成像的大小。第一标定距离为在标定过程中设定的距离值，第一标定距离在计算过程是已知的数值。

设定第一标定距离，在目标对象处于第一距离的位置处时，终端可以对目标对象进行图像采集得到第一标定图像，终端进一步对第一标定图像进行目标检测，以识别出目标对象所在图像区域，然后基于第一标定图像中目标对象所在图像区域，确定目标对象在第一标定图像中的成像尺寸，得到目标对象的第一标定尺寸。

假设第一标定距离为 $H1$ ，第一标定图像对应的第一标定尺寸为 $L1$ ，基于三角函数相关关系，可以得到如图 12 所示的第一标定距离下目标对象与成像之间的关系示意图，根据该关系示意图，可以得到以下公式 (4)：

$$\frac{L}{H1} = \frac{L1}{H} \quad \text{公式 (4)}$$

基于该公式 (4) 可以得到 $L \times H = H1 \times L1$ ，其中 $H1$ 是已知的， $L1$ 也已经确定，因此可以计算得到 $L \times H$ ，将第一标定尺寸 $L1$ 和第一标定距离 $H1$ 的乘积作为本次标定中参考尺寸 L 和参考距离 H 相乘得到的第一乘积计算结果，将第一乘积计算结果作为参考参数。

在另一个具体的实施例中，考虑到一次标定可能会存在误差，可以通过多次标定获得参考参数，标定步骤包括：获取通过摄像头采集的多个第二标定图像，多个第二标定图像分别是在不同的第二标定距离下对目标对象采集的图像；针对多个第二标定图像中每个，

从所针对第二标定图像中识别出目标对象所在图像区域；基于所针对第二标定图像中目标对象所在图像区域，确定目标对象在所针对第二标定图像中的成像尺寸，得到目标对象的第二标定尺寸；计算第二标定尺寸和采集所针对第二标定图像时的第二标定距离的乘积，得到目标对象的参考尺寸与参考距离的第二乘积计算结果；及计算各第二乘积计算结果的乘积平均值，获得参考参数。

其中，第二标定尺寸指的是目标对象在第二标定图像中对应的成像尺寸，用于表示第一目标对象在第二标定图像中的成像的大小。采集第一标定图像的摄像头与采集当前帧图像的摄像可以为同一个计算机设备中的摄像头，或者可以是具有相同的参考距离的摄像头。

第二标定距离为在标定过程中设定的距离值，第二标定距离在计算过程是已知的数值。在具体实现中，可以设定多个第二标定距离，每个第二标定距离对应一次标定，每次标定过程中，在目标对象处于本次标定中所设定的第二距离的位置处时，终端可以对目标对象进行图像采集得到第二标定图像，终端进一步对第二标定图像进行目标检测，以识别出目标对象所在图像区域，然后基于第二标定图像中目标对象所在图像区域，确定目标对象的在本次标定下的第二标定图像中的成像尺寸，得到本次标定下目标对象的第二标定尺寸。

以其中一次标定为例，假设第二标定距离为H2，第二标定图像对应的第二标定尺寸为L2，基于三角函数相关关系，可以得到如图13所示的第二标定距离下目标对象与成像之间的关系示意图，根据该关系示意图，可以得到以下公式（5）：

$$\frac{L}{H2} = \frac{L2}{H} \quad \text{公式（5）}$$

基于该公式（5）可以得到 $L \times H = H2 \times L2$ ，其中H2是已知的，L2也已经确定，因此可以计算得到本次标定中的 $L \times H$ ，即将第二标定图像对应的第二标定尺寸L2和第二标定距离H2的乘积计算结果作为本次标定中参考尺寸L和参考距离H相乘得到的第二乘积计算结果。

进一步地，终端可以计算多次标定得到的多个第二乘积计算结果的乘积平均值，将乘积平均值确定为参考参数。

可以理解的是，本实施例中的多次标定，指的是两次或者两次以上标定，具体标定次数可以根据需要进行设置。

上述实施例中，通过获取标定图像，对标定图像进行目标检测，以识别出目标对象所在图像区域，基于标定图像中目标对象所在图像区域，确定目标对象的标定尺寸，计算标定图像对应的标定尺寸和标定距离的乘积，将计算得到的乘积确定为参考尺寸和参考距离的乘积计算结果，从而根据多次标定得到的乘积计算结果的平均值确定参考参数，避免了人工测量过程中的误差，准确性更高。

在一个实施例中，提供了一种身份识别图像处理方法，由计算机设备执行，具体可以由终端或服务器等计算机设备单独执行，也可以由终端和服务器共同执行，在本申请实施例中，以该方法应用于图1中的终端为例进行说明，包括以下步骤：

- 1、获取针对目标对象采集的当前帧图像；目标对象包括身份特征。

2、从当前帧图像中识别出目标对象所在图像区域，基于目标对象所在图像区域，确定目标对象的成像尺寸。

3、获取参考参数，基于预先标定的参考参数和成像尺寸，确定在采集当前帧图像时，目标对象与摄像头之间的第一距离，参考参数根据目标对象的参考尺寸，及摄像头的光圈与图像传感器间的参考距离确定。

4、获取第二距离，第二距离是在针对目标对象采集历史帧图像时，目标对象与摄像头之间的距离。

5、确定当前帧图像和历史帧图像之间的采集时间差，基于第一距离、第二距离以及采集时间差，确定目标对象的移动速度。

6、判断移动速度是否小于或者等于身份识别图像条件所指定的速度阈值，若是，则进入步骤8；若否，则进入步骤7。

7、继续采集下一帧图像，将采集的下一帧图像确定为当前帧图像，并进入步骤2。

终端进入步骤2后，重复执行步骤2至步骤7，直至获得候选图像。

8、将当前帧图像确定候选图像，基于候选图像确定用于进行身份识别的目标图像。

终端可以直接将该候选图像作为目标图像；终端也可以将当前帧图像进行保存，继续采集下一帧图像，将采集的下一帧图像确定为当前帧图像，并进入步骤2，重复执行步骤2至步骤7，获得多帧候选图像，进而可以从这些候选图像中选择得到目标图像。

上述实施例中，当移动速度小于身份识别图像条件所设定的速度阈值时，将当前帧图像确定候选图像，基于候选图像确定用于进行身份识别的目标图像，避免了速度过大导致的图像模糊，从而可以提高身份识别的准确性。

在一个实施例中，身份识别图像处理方法还包括：获取针对目标对象采集的历史帧图像；从历史帧图像中识别出历史帧图像中目标对象所在图像区域，基于历史帧图像中目标对象所在图像区域，确定目标对象在历史帧图像中的成像尺寸；及基于参考参数和目标对象在历史帧图像中的成像尺寸，确定在采集历史帧图像时，目标对象与摄像头之间的第二距离。

终端在采集历史帧图像时，可以将历史帧图像输入到训练好的目标检测模型中，以识别出历史帧图像中目标对象所在图像区域，基于历史帧图像中目标对象所在图像区域，确定目标对象在历史帧图像中的成像尺寸，进而可以将参考参数除以该成像尺寸，得到的数值即为终端在针对目标对象采集历史帧图像时，目标对象与摄像头之间的第二距离。

上述实施例中，第二距离和第一距离采用相同的方式确定，可以使得计算得到的移动速度更加准确。

在一个实施例中，身份识别图像处理方法还包括：响应于身份识别触发事件，获取用于进行身份识别的目标图像；将目标图像中的身份特征与预存的注册身份信息进行身份信息匹配，获得匹配结果；及基于匹配结果对目标图像进行身份识别，获得目标图像的身份识别结果。

其中，身份识别触发事件指触发进行身份识别的事件，具体可以包括但不限于包括触

纹、细小的纹理、脊末梢、分叉点等各种特征。掌纹特征指手掌的纹理信息反映的特征，可以通过对手掌进行图像拍摄，从手掌图像中提取得到。不同用户一般对应于不同的掌纹特征，即不同用户的手掌具有不同的纹理特征，基于掌纹特征可以实现对不同用户的身份识别处理。掌静脉是指手掌的静脉信息图像，用于反映人体手掌中静脉影像信息，有活体辨识能力，可以通过红外相机拍摄得到。掌静脉特征为基于掌静脉分析得到的手掌部位的静脉特征，不同用户一般对应于不同的掌静脉特征，即不同用户的手掌具有不同的静脉特征，基于掌静脉特征也可以实现对不同用户的身份识别处理。掌纹特征匹配结果为基于掌纹特征进行特征匹配得到的匹配结果，反映了通过掌纹进行身份识别的识别结果。掌静脉特征匹配结果为基于掌静脉特征进行特征匹配得到的匹配结果，反映了通过掌静脉进行身份识别的识别结果。

终端可以对身份特征图像进行特征提取，获得掌纹特征和掌静脉特征。在具体应用中，身份特征图像是针对手掌部位采集获得的图像，可以包括可见光图像和红外图像。终端对可见光图像进行特征提取，得到掌纹特征，终端对红外图像进行特征提取，得到掌静脉特征。终端将掌纹特征与掌纹注册特征进行掌纹特征匹配，得到掌纹特征匹配结果。在具体实现时，掌纹特征匹配可以为掌纹特征相似度计算，从而得到包括掌纹相似度的掌纹特征匹配结果。掌纹相似度超过掌纹相似度阈值，则可以认为掌纹匹配一致，否则认为掌纹匹配不一致。终端将掌静脉特征与掌静脉注册特征进行掌静脉特征匹配，得到掌静脉特征匹配结果。在具体实现时，掌静脉特征匹配可以为掌静脉特征相似度计算，从而得到包括掌静脉相似度的掌静脉特征匹配结果。掌静脉相似度超过掌静脉相似度阈值，则可以认为掌静脉匹配一致，否则认为掌静脉匹配不一致。终端基于掌纹特征匹配结果和掌静脉特征匹配结果，获得身份识别结果。例如，终端可以将掌纹特征匹配结果和掌静脉特征匹配结果进行加权融合，从而根据加权融合结果得到身份识别结果。

本实施例中，通过手掌处的掌纹特征和掌静脉特征进行特征匹配，以实现身份识别，可以基于手掌图像进行准确地身份识别。

在一个实施例中，各注册用户与资源转移账户存在关联关系；身份识别图像处理方法还包括：响应于资源转移触发事件，确定资源转移参数；根据目标图像的身份识别结果指示的注册用户，查询关联关系以确定目标资源账号；基于资源转移参数对目标资源账号进行资源转移。

其中，资源是可被交换成标的物的资产，资源可以是资金、电子代金券、购物券和虚拟红包等，虚拟红包是具有一定的资金数值属性的一个虚拟对象。比如，资金可在进行交易后交换成等值的商品。资源转移指资源的交换，包括资源转入方和资源转出方，资源从资源转出方转移至资源转入方，例如在购物的支付过程中，资金作为资源进行转移。资源转移触发事件指触发资源转移的事件，具体可以包括但不限于包括触发资源转移的操作、指令等。资源转移触发事件可以由需要进行资源转移处理的用户触发，如可以由资源转移处理中的资源转入方触发，也可以由资源转移处理中的资源转出方触发，资源转移即为将资源转出方所持有的资源转移一定量至资源转入方。资源转移触发事件可以实际需要进行

灵活设置。资源转移参数为资源转移触发事件对应待进行资源转移处理的相关参数，具体可以包括但不限于包括资源转入方、资源转出方、资源转移量、优惠量、订单号、资源转移时间、资源转移终端等各种参数信息。目标资源账号为触发资源转移触发事件的用户所关联的资源账户，通过对目标资源账号进行资源转移操作，可以实现针对用户的资源转移处理。

终端可以响应于资源转移触发事件，确定资源转移参数，如确定资源转移量、资源转入方等。若根据身份识别结果可以确定用户对应的用户身份时，终端可以根据身份识别结果确定用户关联的目标资源账号，具体可以由终端基于身份识别结果确定用户对应的用户身份，并根据用户对应的用户身份，确定用户关联的目标资源账号，目标资源账号中包括用户的资源。终端基于确定的资源转移参数，对目标资源账号进行资源转移，如按照资源转移参数中的资源转移量，将目标资源账号中的资源转入到资源转移参数中的资源转入方中，从而实现针对用户的资源转移处理。

本实施例中，基于身份识别结果确定目标资源账号，并在触发资源转移触发事件时，通过确定的目标资源账号，根据相应的资源转移参数进行资源转移处理，基于身份识别结果进行资源转移处理，提高了资源转移的处理效率。

本申请还提供一种应用场景，该应用场景应用上述的身份识别图像处理方法，在该应用场景中，目标对象为手掌，注册用户可以通过刷掌实现支付，刷掌是指通过手掌的生物特征，如手掌的掌纹特征和掌静脉特征识别进行身份识别的方法。刷掌场景下，手掌距离摄像头距离较近，手掌成像遵循近大远小的特性。基于三角函数相关关系，通过计算前后两帧的关键点距离的变换，通过变换趋势，可以估算出手掌的移动速度。

参考图 14，在该应用场景中主要包括采集流程和支付流程，以下分别进行具体说明。

一、采集流程

用户（或者发起方）将手掌放置在刷掌设备上，刷掌设备即具备刷掌功能的终端，终端对手掌进行掌纹采集，采集成功后，得到包含掌纹的目标图像。从目标图像中提取得到掌纹特征和掌静脉特征，作为该注册用户的掌纹注册特征和掌静脉注册特征，并和注册用户的身份标识建立关联关系，注册用户的身份标识同时还和该注册用户的支付账户建立关联关系。

在掌纹采集的过程中，终端对手掌进行实时图像采集，每采集到一帧图像，将采集到的图像作为当前帧图像，执行以下步骤：

1、对当前帧图像进行目标检测，以识别出手掌所在图像区域，基于手掌所在图像区域，确定手掌在当前帧图像中的成像尺寸。

终端从当前帧图像中提取手掌所在图像区域，得到待检测图像，将待检测图像输入训练后的目标关键点检测模型中，通过目标关键点检测模型预测得到初始关键点，在待检测图像中，截取出初始关键点周围预设范围内的区域图像，获得截取图像，按照目标关键点检测模型指定的图像尺寸，放大截取图像，获得放大图像，将放大图像输入目标关键点检测模型中，以得到多个候选关键点。候选关键点例如可以是图 8 中的关键点 1、关键点 2、

关键点 3 以及关键点 4。进一步，终端从多个候选关键点中，选取两个目标关键点，目标关键点所确定的线段满足水平方向条件，目标关键点例如可以是图 8 中的关键点 2 和关键点 4。需要说明的是，在其他实施例中，对手掌进行关键点检测得到的关键点还可以是其他点，例如手指关节处的关键点，相应的，选取的目标关键点可以是手掌关节处的关键点中与 X 轴接近平行的关键点。

进一步，终端计算目标关键点之间的距离，将计算得到的距离确定为成像尺寸，计算目标关键点之间的距离具体可以参考上文中的公式 (3)。

2、基于预先标定的参考参数和成像尺寸，确定在采集当前帧图像时，手掌与摄像头之间的第一距离，参考参数根据手掌的参考尺寸，及摄像头的光圈与图像传感器间的参考距离确定。

终端可以将参考参数除以成像尺寸，得到在采集当前帧图像时，手掌与摄像头之间的第一距离。

其中，参考参数通过以下步骤进行标定：假设在一个摄像头确定后光圈距离图像传感器的距离为 H，同时，我们可以成年人手掌大小 L 差异不大，L 为手掌关键点 2 和关键点 4 之间的距离，使用标准手掌大小进行标定。在标定的过程中，当手掌距离光圈的距离为 H1（H1 例如可以是 3cm）时，手掌在终端中的成像为 L1，代入上文中的公式 (4) 即可得到 $L \times H$ 的值；当手掌距离光圈的距离为 H2（H2 例如可以是 5cm）时，手掌在终端中的成像为 L2，代入上文中的公式 (5) 即可得到 $L \times H$ 的值；其中 L 是手掌大小（即上文中的参考大小表征值），为固定值，H 也是固定值。变换不同的距离，多次测量，就可以得到 $L \times H$ 的平均值，该平均值即为参考参数，假设此值为 K，因此可以得出 $H=K/X$ ，其中 H 为手掌距离光圈的距离，X 为手掌在终端上成像的大小。

4、获取第二距离，第二距离是在针对手掌采集前一帧图像时，手掌与摄像头之间的距离。

其中，第二距离可以通过和第一距离相同的方式计算得到。

5、确定当前帧图像和前一帧图像之间的采集时间差，获取第一距离、第二距离之间的距离差，将距离差除以采集时间差，得到手掌的移动速度。

在实际的应用中，通过终端拍摄的前后两帧手掌图像，可以计算出前后两帧拍摄的图像中手掌成像的大小 X，代入 $H=K/X$ 中，从而可以计算出前后两帧手掌离光圈的距离 H，进而可以估算出手掌的移动速度。

6、当移动速度小于身份识别图像条件所设定的速度阈值时，将当前帧图像确定为候选图像。

7、当移动速度大于或者等于身份识别图像条件所设定的速度阈值时，继续采集下一帧图像，继续采集下一帧图像，直至采集到移动速度小于身份识别图像条件所设定的速度阈值的图像。

二、支付流程

用户（或者发起方）将手掌放置在刷掌设备上，刷掌设备即具备刷掌功能的终端，终

端对手掌读取掌纹，并根据读取到的掌纹进行身份识别，根据身份识别结果，进行支付，在支付成功后，支付流程结束。

在读取掌纹的过程中，终端对手掌进行实时图像采集，每采集到一帧图像，将采集到的图像作为当前帧图像，执行以上步骤 1-7 以获得目标图像，从目标图像中提取得到掌纹特征和掌静脉特征，将掌纹特征与掌纹注册特征进行掌纹特征匹配，得到掌纹特征匹配结果，将掌静脉特征与掌静脉注册特征进行掌静脉特征匹配，得到掌静脉特征匹配结果，根据掌纹特征匹配结果和掌静脉特征匹配结果，得到目标图像的身份识别结果。

本实施例中，由于采集当前帧图像时，目标对象的移动速度满足身份识别图像条件，进而可以避免移动速度过快导致到的用于进行身份识别的图像出现运动模糊的情况，提高了用于进行身份识别的图像的质量，从而可以提高身份识别准确率。进一步，由于对身份识别过程中目标对象的移动速度估算，不需要借助于如距离传感器等额外的硬件，可以避免在刷掌设备中额外添加一个距离传感器，既降低了成本，又有利于后期的维护。

本申请还提供另一种应用场景，该应用场景应用上述的身份识别图像方法。该身份识别图像处理方法的在该应用场景的应用如下：

在门禁系统场景中，用户可以通过身份识别设备进行身份识别，在确定用户属于合法身份时，可以通过门禁，允许用户进入。其中，身份识别设备即为可以进行身份识别的终端，该终端通过采集用户手掌部位的图像，基于手掌图像进行身份识别。用户首先进行掌纹注册，在注册过程中，终端首先通过本申请实施例提供的身份识别图像处理方法采集得到用户的目标图像，从目标图像中提取得到掌纹特征和掌静脉特征，作为该注册用户的掌纹注册特征和掌静脉注册特征，并和注册用户的身份标识建立关联关系，在用户需要通过门禁时，该终端再次通过本申请实施例提供的身份识别图像处理方法的采集得到用户的目标图像，从目标图像中提取得到掌纹特征和掌静脉特征，将掌静脉特征与掌静脉注册特征进行掌静脉特征匹配，得到掌静脉特征匹配结果，根据掌纹特征匹配结果和掌静脉特征匹配结果，得到目标图像的身份识别结果，当身份识别结果表示该用户为注册用户时，可以控制门锁打开。

应该理解的是，虽然如上的各实施例所涉及的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示，但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明，这些步骤的执行并没有严格的顺序限制，这些步骤可以以其它的顺序执行。而且，如上的各实施例所涉及的流程图中的至少一部分步骤可以包括多个步骤或者多个阶段，这些步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成，而是可以在不同的时刻执行，这些步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行，而是可以与其它步骤或者其它步骤中的步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

基于同样的发明构思，本申请实施例还提供了一种用于实现上述所涉及的身份识别图像处理方法的身份识别图像处理装置。该装置所提供的解决问题的实现方案与上述方法中所记载的实现方案相似，故下面所提供的一个或多个身份识别图像处理装置实施例中的具体限定可以参见上文中对于身份识别图像处理方法的限定，在此不再赘述。

在一个实施例中，如图 15 所示，提供了一种身份识别图像处理装置 1500，包括：

图像获取模块 1502，用于获取针对目标对象采集的当前帧图像；目标对象包括身份特征；

成像尺寸确定模块 1504，用于从当前帧图像中识别出目标对象所在图像区域，基于目标对象所在图像区域，确定目标对象的成像尺寸；

第一距离获得模块 1506，用于获取参考参数，基于参考参数和成像尺寸，确定第一距离，参考参数根据目标对象的参考尺寸与参考距离确定，参考距离是摄像头的光圈与图像传感器之间的距离，第一距离，是在采集当前帧图像时，目标对象与摄像头之间的距离；

第二距离获得模块 1508，用于获取第二距离，第二距离是在针对目标对象采集历史帧图像时，目标对象与摄像头之间的距离；

移动速度确定模块 1510，用于确定当前帧图像和历史帧图像之间的采集时间差，基于第一距离、第二距离以及采集时间差，确定目标对象的移动速度；

目标图像确定模块 1512，用于当移动速度满足身份识别图像条件时，根据当前帧图像确定用于进行身份识别的目标图像。

上述身份识别图像处理装置，通过获取针对目标对象采集的当前帧图像；目标对象包括身份特征，对当前帧图像进行目标检测，以识别出目标对象所在图像区域，基于目标对象所在图像区域，确定目标对象的成像尺寸，基于预先标定的参考参数和成像尺寸，确定在采集当前帧图像时，目标对象与摄像头之间的第一距离，参考参数根据目标对象的参考尺寸，及摄像头的光圈与图像传感器间的参考距离确定，获取第二距离，第二距离是在针对目标对象采集历史帧图像时，目标对象与摄像头之间的距离，确定当前帧图像和历史帧图像之间的采集时间差，基于第一距离、第二距离以及采集时间差，确定目标对象的移动速度，当移动速度满足身份识别图像条件时，根据当前帧图像确定用于进行身份识别的目标图像，由于采集当前帧图像时，目标对象的移动速度满足身份识别图像条件，进而可以避免移动速度过快导致到的用于进行身份识别的图像出现运动模糊的情况，提高了用于进行身份识别的图像的质量，从而提高身份识别准确率。进一步，由于对身份识别过程中目标对象的移动速度估算，不需要借助于如距离传感器等额外的硬件，在提高身份识别准确性的同时，还节省了身份识别所需成本。

在一个实施例中，成像尺寸确定模块，还用于：对目标对象所在图像区域检测关键点，得到多个候选关键点；从多个候选关键点中，选取两个目标关键点，选取目标关键点所确定的线段满足水平方向条件；计算目标关键点之间的距离，将计算得到的距离确定为成像尺寸。

在一个实施例中，成像尺寸确定模块，还用于：从当前帧图像中提取目标对象所在图像区域，得到待检测图像；将待检测图像输入训练后的目标关键点检测模型中，通过目标关键点检测模型预测得到初始关键点；在待检测图像中，截取出初始关键点周围预设范围内的区域图像，获得截取图像；按照目标关键点检测模型指定的图像尺寸，放大截取图像，获得放大图像；及将放大图像输入目标关键点检测模型中，以得到多个候选关键点。

在一个实施例中，装置还包括第一标定模块，用于：获取目标对象的参考尺寸，并获取摄像头的光圈与图像传感器间的参考距离；计算参考尺寸和参考距离的乘积，得到参考参数。

在一个实施例中，装置还包括第二标定模块，用于：获取通过摄像头采集的第一标定图像，第一标定图像是在第一标定距离下对目标对象采集的图像；从第一标定图像中识别出目标对象所在图像区域；基于第一标定图像中目标对象所在图像区域，确定目标对象在第一标定图像中的成像尺寸，得到目标对象的第一标定尺寸；及计算第一标定尺寸和第一标定距离的乘积，得到目标对象的参考尺寸与参考距离的第一乘积计算结果，将第一乘积计算结果作为参考参数。

在一个实施例中，第二标定模块，还用于：获取通过摄像头采集的多个第二标定图像，多个第二标定图像分别是在不同的第二标定距离下对目标对象采集的图像；针对多个第二标定图像中每个，从所针对第二标定图像中识别出目标对象所在图像区域；基于所针对第二标定图像中目标对象所在图像区域，确定目标对象在所针对第二标定图像中的成像尺寸，得到目标对象的第二标定尺寸；计算第二标定尺寸和采集所针对第二标定图像时的第二标定距离的乘积，得到目标对象的参考尺寸与参考距离的第二乘积计算结果；及计算各第二乘积计算结果的乘积平均值，获得参考参数。

在一个实施例中，目标图像确定模块，还用于：当移动速度小于身份识别图像条件所设定的速度阈值时，将当前帧图像确定候选图像，基于候选图像确定用于进行身份识别的目标图像。

在一个实施例中，当移动速度大于或者等于身份识别图像条件所设定的速度阈值时，继续采集下一帧图像，将采集的下一帧图像确定为当前帧图像，并进入从当前帧图像中识别出目标对象所在图像区域的步骤。

在一个实施例中，第二距离获得模块，还用于：获取针对目标对象采集的历史帧图像；从历史帧图像中识别出历史帧图像中目标对象所在图像区域，基于历史帧图像中目标对象所在图像区域，确定目标对象在历史帧图像中的成像尺寸；及基于参考参数和目标对象在历史帧图像中的成像尺寸，确定在采集历史帧图像时，目标对象与摄像头之间的第二距离。

在一个实施例中，上述装置还包括：图像识别模块，用于响应于身份识别触发事件，获取用于进行身份识别的目标图像；将目标图像中的身份特征与预存的注册身份信息进行身份信息匹配，获得匹配结果；及基于匹配结果对目标图像进行身份识别，获得目标图像的身份识别结果。

在一个实施例中，当前帧图像是针对手掌部位采集获得的图像；注册身份信息包括对注册用户的手掌进行身份注册获得的掌纹注册特征和掌静脉注册特征；图像识别模块，还用于：从目标图像中提取得到掌纹特征和掌静脉特征；将掌纹特征与掌纹注册特征进行掌纹特征匹配，得到掌纹特征匹配结果；将掌静脉特征与掌静脉注册特征进行掌静脉特征匹配，得到掌静脉特征匹配结果。

在一个实施例中，各注册用户与资源转移账户存在关联关系；上述装置还包括：资源

转移模块，用于：响应于资源转移触发事件，确定资源转移参数；根据目标图像的身份识别结果所指示的注册用户，查询关联关系以确定目标资源账号；基于资源转移参数对目标资源账号进行资源转移。

在一个实施例中，成像尺寸确定模块，用于获取训练后的目标检测模型；目标检测模型是通过训练样本训练得到，训练样本中标定有目标对象的位置信息；将当前帧图像输入至目标检测模型中，通过目标检测模型对当前帧图像进行目标检测，得到当前帧图像中目标对象的位置信息；根据当前帧图像中目标对象的位置信息，识别目标对象所在图像区域。

上述身份识别图像处理装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中，也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中，以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

在一个实施例中，提供了一种计算机设备，该计算机设备可以是服务器，其内部结构图可以如图 16 所示。该计算机设备包括处理器、存储器、输入/输出接口(Input/Output，简称 I/O)和通信接口。其中，处理器、存储器和输入/输出接口通过系统总线连接，通信接口通过输入/输出接口连接到系统总线。其中，该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质和内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统、计算机可读指令和数据库。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机可读指令的运行提供环境。该计算机设备的数据库用于存储注册身份信息数据。该计算机设备的输入/输出接口用于处理器与外部设备之间交换信息。该计算机设备的通信接口用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机可读指令被处理器执行时以实现一种身份识别图像处理方法。

在一个实施例中，提供了一种计算机设备，该计算机设备可以是终端，其内部结构图可以如图 17 所示。该计算机设备包括处理器、存储器、输入/输出接口、通信接口、显示单元和输入装置。其中，处理器、存储器和输入/输出接口通过系统总线连接，通信接口、显示单元和输入装置通过输入/输出接口连接到系统总线。其中，该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统和计算机可读指令。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机可读指令的运行提供环境。该计算机设备的输入/输出接口用于处理器与外部设备之间交换信息。该计算机设备的通信接口用于与外部的终端进行有线或无线方式的通信，无线方式可通过 WIFI、移动蜂窝网络、NFC（近场通信）或其他技术实现。该计算机可读指令被处理器执行时以实现一种身份识别图像处理方法。该计算机设备的显示单元用于形成视觉可见的画面，可以是显示屏、投影装置或虚拟现实成像装置，显示屏可以是液晶显示屏或电子墨水显示屏，该计算机设备的输入装置可以是显示屏上覆盖的触摸层，也可以是计算机设备外壳上设置的按键、轨迹球或触控板，还可以是外接的键盘、触控板或鼠标等。

本领域技术人员可以理解，图 16、图 17 中示出的结构，仅仅是与本申请方案相关的

部分结构的框图，并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备的限定，具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者具有不同的部件布置。

在一个实施例中，提供了一种计算机设备，包括存储器和处理器，存储器中存储有计算机可读指令，该处理器执行计算机可读指令时实现上述身份识别图像处理方法的步骤。

在一个实施例中，提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机可读指令，计算机可读指令被处理器执行时实现上述身份识别图像处理方法的步骤。

在一个实施例中，提供了一种计算机程序产品，包括计算机可读指令，该计算机可读指令被处理器执行时实现上述身份识别图像处理方法的步骤。

需要说明的是，本申请所涉及的用户信息（包括但不限于用户设备信息、用户个人信息等）和数据（包括但不限于用于分析的数据、存储的数据、展示的数据等），均为经用户授权或者经过各方充分授权的信息和数据，且相关数据的收集、使用和处理需要遵守相关国家和地区的相关法律法规和标准。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机可读指令来指令相关的硬件来完成，所述的计算机可读指令可存储于一非易失性计算机可读存储介质中，该计算机可读指令在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、数据库或其它介质的任何引用，均可包括非易失性和易失性存储器中的至少一种。非易失性存储器可包括只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、磁带、软盘、闪存、光存储器、高密度嵌入式非易失性存储器、阻变存储器（ReRAM）、磁变存储器（Magnetoresistive Random Access Memory, MRAM）、铁电存储器（Ferroelectric Random Access Memory, FRAM）、相变存储器（Phase Change Memory, PCM）、石墨烯存储器等。易失性存储器可包括随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）或外部高速缓冲存储器等。作为说明而非局限，RAM可以是多种形式，比如静态随机存取存储器（Static Random Access Memory, SRAM）或动态随机存取存储器（Dynamic Random Access Memory, DRAM）等。本申请所提供的各实施例中所涉及的数据库可包括关系型数据库和非关系型数据库中至少一种。非关系型数据库可包括基于区块链的分布式数据库等，不限于此。本申请所提供的各实施例中所涉及的处理器可为通用处理器、中央处理器、图形处理器、数字信号处理器、可编程逻辑器、基于量子计算的数据处理逻辑器等，不限于此。

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本申请专利范围的限制。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

1、一种身份识别图像处理方法，由计算机设备执行，包括：

获取针对目标对象采集的当前帧图像，所述目标对象包含身份特征；

从所述当前帧图像中识别出所述目标对象所在图像区域，基于所述目标对象所在图像区域，确定所述目标对象的成像尺寸；

获取参考参数，所述参考参数根据所述目标对象的参考尺寸与参考距离确定，所述参考距离是摄像头的光圈与图像传感器之间的距离；

基于所述参考参数和所述成像尺寸，确定第一距离，所述第一距离，是在采集所述当前帧图像时，所述目标对象与摄像头之间的距离；

获取第二距离，所述第二距离是在针对所述目标对象采集历史帧图像时，所述目标对象与所述摄像头之间的距离；

确定所述当前帧图像和所述历史帧图像之间的采集时间差，基于所述第一距离、所述第二距离以及所述采集时间差，确定所述目标对象的移动速度；及

当所述移动速度满足身份识别图像条件时，根据所述当前帧图像确定用于进行身份识别的目标图像。

2、根据权利要求1所述的方法，所述基于所述目标对象所在图像区域，确定所述目标对象的成像尺寸，包括：

对所述目标对象所在图像区域检测关键点，得到多个候选关键点；

从所述多个候选关键点中，选取两个目标关键点；选取的所述目标关键点所确定的线段满足水平方向条件；及

计算所述目标关键点之间的距离，将计算得到的距离确定为所述目标对象的成像尺寸。

3、根据权利要求2所述的方法，所述对所述目标对象所在图像区域检测关键点，得到多个候选关键点包括：

从所述当前帧图像中提取所述目标对象所在图像区域，得到待检测图像；

将所述待检测图像输入训练后的目标关键点检测模型中，通过所述目标关键点检测模型预测得到初始关键点；

在所述待检测图像中，截取出所述初始关键点周围预设范围内的区域图像，获得截取图像；

按照所述目标关键点检测模型指定的图像尺寸，放大所述截取图像，获得放大图像；及

将所述放大图像输入所述目标关键点检测模型中，以得到多个候选关键点。

4、根据权利要求1至3任意一项所述的方法，所述参考参数通过标定步骤获得，所述标定步骤包括：

获取所述目标对象的参考尺寸，并获取所述摄像头的光圈与图像传感器间的参考距离；及

计算所述参考尺寸和所述参考距离的乘积，得到所述参考参数。

5、根据权利要求1至3任意一项所述的方法，所述参考参数通过标定步骤获得，所述标定步骤包括：

获取第一标定图像，所述第一标定图像是在第一标定距离下对所述目标对象采集的图像；

从所述第一标定图像中识别出所述目标对象所在图像区域；

基于所述第一标定图像中所述目标对象所在图像区域，确定所述目标对象在所述第一标定图像中的成像尺寸，得到所述目标对象的第一标定尺寸；及

计算所述第一标定尺寸和所述第一标定距离的乘积，得到所述目标对象的参考尺寸与参考距离的第一乘积计算结果，将所述第一乘积计算结果作为参考参数。

6、根据权利要求1至3任意一项所述的方法，所述参考参数通过标定步骤获得，所述标定步骤包括：

获取第二标定图像，所述多个第二标定图像分别是在不同的第二标定距离下对所述目标对象采集的图像；

针对所述多个第二标定图像中每个，从所针对第二标定图像中识别出所述目标对象所在图像区域；

基于所针对第二标定图像中所述目标对象所在图像区域，确定所述目标对象在所针对第二标定图像中的成像尺寸，得到所述目标对象的第二标定尺寸；

计算所述第二标定尺寸和采集所针对第二标定图像时的第二标定距离的乘积，得到所述目标对象的参考尺寸与参考距离的第二乘积计算结果；及

计算各第二乘积计算结果的乘积平均值，获得参考参数。

7、根据权利要求1至6任意一项所述的方法，所述当所述移动速度满足身份识别图像条件时，根据所述当前帧图像确定用于进行身份识别的目标图像，包括：

当所述移动速度小于所述身份识别图像条件所设定的速度阈值时，将所述当前帧图像确定为候选图像，基于所述候选图像确定用于进行身份识别的目标图像。

8、根据权利要求7所述的方法，还包括：

当所述移动速度大于或者等于所述身份识别图像条件所设定的速度阈值时，继续采集下一帧图像，将采集的下一帧图像确定为当前帧图像，并进入所述从所述当前帧图像中识别出所述目标对象所在图像区域的步骤。

9、根据权利要求1至8任意一项所述的方法，还包括：

获取针对所述目标对象采集的历史帧图像；

从所述历史帧图像中识别出所述历史帧图像中目标对象所在图像区域，基于所述历史帧图像中目标对象所在图像区域，确定所述目标对象在所述历史帧图像中的成像尺寸；及

基于所述参考参数和所述目标对象在所述历史帧图像中的成像尺寸，确定在采集所述历史帧图像时，所述目标对象与摄像头之间的第二距离。

10、根据权利要求1至9任意一项所述的方法，还包括：

响应于身份识别触发事件，获取用于进行身份识别的目标图像；

将所述目标图像中的身份特征与预存的注册身份信息进行身份信息匹配，获得匹配结果；及

基于匹配结果对所述目标图像进行身份识别，获得所述目标图像的身份识别结果。

11、根据权利要求 10 所述的方法，所述当前帧图像是针对手掌部位采集获得的图像；所述注册身份信息，包括对注册用户的手掌进行身份注册获得的掌纹注册特征和掌静脉注册特征；

所述将所述目标图像中的身份特征与预存的注册身份信息进行身份信息匹配，获得匹配结果，包括：

从所述目标图像中提取得到掌纹特征和掌静脉特征；

将所述掌纹特征与所述掌纹注册特征进行掌纹特征匹配，得到掌纹特征匹配结果；及

将所述掌静脉特征与所述掌静脉注册特征进行掌静脉特征匹配，得到掌静脉特征匹配结果。

12、根据权利要求 10 所述的方法，当各注册用户与资源转移账户存在关联关系，所述方法还包括：

响应于资源转移触发事件，确定资源转移参数；根据所述目标图像的身份识别结果所指示的注册用户，查询所述关联关系以确定目标资源账号；及

基于所述资源转移参数，对所述目标资源账号进行资源转移。

13、根据权利要求 1 至 12 任一项所述的方法，其特征在于，所述从所述当前帧图像中识别出所述目标对象所在图像区域，包括：

获取训练后的目标检测模型；所述目标检测模型是通过训练样本训练得到，所述训练样本中标定有目标对象的位置信息；

将当前帧图像输入至所述目标检测模型中，通过所述目标检测模型对所述当前帧图像进行目标检测，得到当前帧图像中目标对象的位置信息；

根据所述当前帧图像中目标对象的位置信息，识别所述目标对象所在图像区域。

14、一种身份识别图像处理装置，所述装置包括：

图像获取模块，用于获取针对目标对象采集的当前帧图像，所述目标对象包含身份特征；

成像尺寸确定模块，用于从所述当前帧图像中识别出所述目标对象所在图像区域，基于所述目标对象所在图像区域，确定所述目标对象的成像尺寸；

第一距离获得模块，用于获取参考参数，基于所述参考参数和所述成像尺寸，确定第一距离，所述参考参数根据所述目标对象的参考尺寸与参考距离确定，所述参考距离是摄像头的光圈与图像传感器之间的距离，所述第一距离，是在采集所述当前帧图像时，所述目标对象与摄像头之间的距离；

第二距离获得模块，用于获取第二距离，所述第二距离是在针对所述目标对象采集历史帧图像时，所述目标对象与所述摄像头之间的距离；

移动速度确定模块，用于确定所述当前帧图像和所述历史帧图像之间的采集时间差，

基于所述第一距离、所述第二距离以及所述采集时间差，确定所述目标对象的移动速度；
及

目标图像确定模块，用于当所述移动速度满足身份识别图像条件时，根据所述当前帧图像确定用于进行身份识别的目标图像。

15、一种计算机设备，包括存储器和处理器，所述存储器存储有计算机可读指令，所述处理器执行所述计算机可读指令时实现权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法的步骤。

16、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被处理器执行时实现权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法的步骤。

17、一种计算机程序产品，包括计算机可读指令，所述计算机可读指令被处理器执行时实现权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法的步骤。