

## 活体检测方法及装置、电子设备和存储介质

### 相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 201810481863.3、申请日为 2018 年 05 月 18 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此以全文引入的方式引入本申请。

### 技术领域

本公开实施例涉及活体检测技术领域，尤其涉及一种活体检测方法及装置、电子设备和存储介质。

### 背景技术

活体检测是信息安全领域的重要问题。如何确定待检测的对象是来自真实的活体还是伪造的对象的图像，是活体检测技术中一个重要的研究课题。传统的活体检测技术包括交互式的方案和结合外部信息的方案。其中，交互式的方案对系统要求高，实现方式复杂，用户体验差。而结合外部信息的方案精度低，容易伪造。

### 发明内容

本公开实施例提出了一种活体检测技术方案。

根据本公开实施例的一方面，提供了一种活体检测方法，所述方法包括：

对双目摄像装置中的第一图像传感器采集的第一图像进行目标对象的检测，得到第一目标区域，以及对所述双目摄像装置中的第二图像传感器采集的第二图像进行所述目标对象的检测，得到第二目标区域；根据所述第一目标区域和所述第二目标区域，得到所述目标对象的关键点深度信息；基于所述目标对象的关键点深度信息，确定所述目标对象是否为活体。

在一些实施例中，所述根据所述第一目标区域和所述第二目标区域，得到所述目标对象的关键点深度信息，包括：对所述第一目标区域进行关键点的检测，得到所述第一目标区域的关键点信息，并对所述第二目标区域进行关键点的检测，得到所述第二目标区域的关键点信息；根据所述第一目标区域的关键点信息和所述第二目标区域的关键点信息，确定所述目标对象的关键点深度信息。

在一些实施例中，基于所述目标对象的关键点深度信息，确定所述目标对象是否为活体，包括：基于所述目标对象的关键点深度信息，确定深度离散度；根据所述深度离散度，确定所述目标对象是否为活体。

在一些实施例中，所述方法还包括：确定所述第一目标区域和所述第二目标区域是否一致；所述根据所述第一目标区域和所述第二目标区域，得到所述目标对象的关键点深度信息，包括：在确定所述第一目标区域和所述第二目标区域一致的情况下，根据所述第一目标区域和所述第二目标区域，得到所述目标对象的关键点深度信息。

在一些实施例中,所述确定所述第一目标区域和所述第二目标区域是否一致,包括:在底库中检索与所述第一目标区域对应的第一检索结果;在所述底库中检索与所述第二目标区域对应的第二检索结果;基于所述第一检索结果和所述第二检索结果,确定所述第一目标区域和所述第二目标区域是否一致。

- 5 在一些实施例中,所述确定所述第一目标区域和所述第二目标区域是否一致,包括:确定所述第一目标区域和所述第二目标区域的相似度;基于所述相似度,确定所述第一目标区域和所述第二目标区域是否一致。

- 10 在一些实施例中,所述方法还包括:在确定所述第一目标区域和所述第二目标区域不一致的情况下,基于所述第一目标区域,得到校正处理后的所述第二目标区域;所述根据所述第一目标区域和所述第二目标区域,得到所述目标对象的关键点深度信息,包括:根据所述第一目标区域和校正处理后的所述第二目标区域,得到所述目标对象的关键点深度信息。

- 15 在一些实施例中,所述基于所述第一目标区域,得到校正处理后的所述第二目标区域,包括:在所述第二图像中确定所述第一目标区域的对应区域;将所述对应区域确定为所述校正处理后的所述第二目标区域。

在一些实施例中,所述在所述第二图像中确定所述第一目标区域的对应区域,包括:根据所述第一目标区域的关键点信息,确定所述第一目标区域中的关键区域;基于所述关键区域,确定所述第一目标区域在第二图像中的对应区域。

- 20 在一些实施例中,所述根据所述第一目标区域的关键点信息,确定所述第一目标区域中的关键区域,包括:基于所述第一目标区域的关键点信息,确定由所述第一目标区域中的至少一个关键点围成的最小区域;将所述最小区域放大预设倍数,得到所述关键区域。

- 25 在一些实施例中,所述在所述第二图像中确定所述第一目标区域的对应区域,包括:将所述第一目标区域中的至少一个关键点映射到所述第二图像中,得到所述至少一个关键点在所述第二图像中的映射位置信息;根据所述至少一个关键点在所述第二图像中的映射位置信息,确定所述第一目标区域在所述第二图像中的对应区域。

在一些实施例中,所述方法还包括:在基于所述目标对象的关键点深度信息确定所述目标对象为活体的情况下,确定所述第一图像和所述第二图像中是否存在伪造信息;基于所述第一图像和所述第二图像中是否存在伪造信息,确定所述目标对象是否为活体。

- 30 在一些实施例中,所述伪造信息包括以下信息中的一种或任意组合:成像介质的边缘信息、反光信息、材质信息;显示屏幕的边缘信息、反光信息、摩尔纹信息;面具信息、雕塑信息、模特信息。

- 35 在一些实施例中,所述确定所述第一图像和所述第二图像中是否存在伪造信息,包括:对所述第一图像和所述第二图像分别进行特征提取处理,得到第一特征数据和第二特征数据;基于所述第一特征数据和所述第二特征数据,确定所述第一图像和所述第二图像中是否存在伪造信息。

在一些实施例中,所述基于所述第一特征数据和所述第二特征数据,确定所述第一图像和所述第二图像中是否存在伪造信息,包括:对所述第一特征数据和所述第二特征数据进行融合处理,得到融合特征;基于所述融合特征,确定所述第一图像和所述第二图像中是否存在伪造信息。

- 5 在一些实施例中,所述第一特征数据或第二特征数据包含下列中的一项或任意组合:局部二值模式特征、稀疏编码直方图特征、颜色特征、全图特征、区域特征、细节特征。

- 10 在一些实施例中,所述方法还包括:确定所述第一图像和所述第二图像是否满足选帧条件;所述根据所述第一目标区域和所述第二目标区域,得到目标对象的关键点深度信息,包括:在确定所述第一图像和所述第二图像满足选帧条件的情况下,根据所述第一目标区域和所述第二目标区域,得到目标对象的关键点深度信息。

- 15 在一些实施例中,所述选帧条件包括以下条件中的一项或任意组合:第一图像和第二图像均检测到所述目标对象;第一图像中检测到的目标对象位于所述第一图像的设定区域且所述第二图像中检测到的目标对象位于所述第二图像的设定区域;所述第一图像和所述第二图像中检测到的目标对象的完整度满足预设条件;所述第一图像中检测到的目标对象在所述第一图像中所占的比例大于比例阈值且所述第二图像中检测到的目标对象在所述第二图像中所占的比例大于所述比例阈值;第一图像和第二图像的清晰度大于清晰度阈值;第一图像和第二图像的曝光度大于曝光度阈值。

- 20 在一些实施例中,所述方法还包括:在所述第一图像和所述第二图像中的至少一个图像不满足选帧条件的情况下,确定视频流中的下一个图像对是否满足选帧条件;

- 在达到预设时间段或预设数量的图像对且在所述视频流中未找到满足选帧条件的图像对的情况下,将所述视频流确定为伪造视频流。

在一些实施例中,所述第一图像传感器或所述第二图像传感器包括如下摄像头中的其中一种:可见光摄像头、近红外摄像头、双通摄像头。

- 25 在一些实施例中,所述方法还包括:对所述第一图像和所述第二图像中的至少一个图像进行预处理,其中,所述预处理包含下列中的一种或任意组合:图像类型调整、尺寸调整、z分数标准化处理、亮度调整;

- 30 所述对所述第一图像传感器拍摄的第一图像进行目标对象检测,得到第一目标区域,以及对所述第二图像传感器拍摄的第二图像进行目标对象检测,得到第二目标区域,包括:对所述预处理后的第一图像进行目标对象检测,得到第一目标区域,以及对所述预处理后的第二图像进行目标对象检测,得到第二目标区域。

在一些实施例中,所述目标对象为人脸。

- 35 根据本公开实施例的一方面,提供了一种活体检测装置,所述装置包括:目标区域确定模块,配置为对双目摄像装置中的第一图像传感器采集的第一图像进行目标对象的检测,得到第一目标区域,以及对所述双目摄像装置中的第二图像传感器采集的第二图像进行所述目标对象的检测,得到第二目标区域;关键点深度信息获取模块,配置为根据所述第一目标区域和所述第二目标区域,得到所述目标对象的关键点深度信息;第一

活体检测模块,配置为基于所述目标对象的关键点深度信息,确定所述目标对象是否为活体。

根据本公开实施例的一方面,提供了一种电子设备,包括:处理器;配置为存储处理器可执行指令的存储器;其中,所述处理器被配置为:执行上述活体检测方法。

- 5 根据本公开实施例的一方面,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,所述计算机程序指令被处理器执行时实现上述活体检测方法。

在本公开实施例中,根据双目摄像装置的第一图像传感器和第二图像传感器拍摄的第一图像和第二图像中检测出的第一目标区域和第二目标区域,得到目标对象各关键点的深度信息,并根据各关键点的深度信息确定目标对象是否为活体。本公开实施例利用  
10 双目摄像装置拍摄的图像,不需要互动及外部信息就可以完成目标对象的活体检测,实施方式简单、适用环境多,检测结果准确。

根据下面参考附图对示例性实施例的详细说明,本公开的其它特征及方面将变得清楚。

#### 附图说明

- 15 包含在说明书中并且构成说明书的一部分的附图与说明书一起示出了本公开的示例性实施例、特征和方面,并且用于解释本公开实施例的原理。

图 1 示出根据本公开实施例的活体检测方法的示例性流程图;

图 2 示出根据本公开实施例的活体检测方法中步骤 S20 的示例性流程图;

图 3 示出根据本公开实施例的活体检测方法中步骤 S30 的示例性流程图;

- 20 图 4 示出根据本公开实施例的活体检测方法的另一示例性流程图;

图 5 示出根据本公开实施例的活体检测方法的另一示例性流程图;

图 6 示出根据本公开实施例的活体检测方法的另一示例性流程图;

图 7A 示出根据本公开实施例的活体检测方法中步骤 S60 的示例性流程图;

图 7B 示出根据本公开实施例的人脸活体检测方法的示例性流程图;

- 25 图 7C 示出根据本公开实施例图 7B 中对人脸图像进行人脸防伪预检测的示例性流程图;

图 8 示出根据本公开实施例的活体检测装置的示例性框图;

图 9 示出根据本公开实施例的活体检测装置的示例性框图;

图 10 是根据示例性实施例示出的一种电子设备的框图;

- 30 图 11 是根据示例性实施例示出的一种活体检测装置的框图。

#### 具体实施方式

以下将参考附图详细说明本公开的各种示例性实施例、特征和方面。附图中相同的附图标记表示功能相同或相似的元件。尽管在附图中示出了实施例的各种方面,但是除非特别指出,不必按比例绘制附图。在这里专用的词“示例性”意为“用作例子、实施例或说明性”。这里作为“示例性”所说明的任何实施例不必解释为优于或好于其它实施例。  
35

另外,为了更好的说明本公开实施例,在下文的具体实施方式中给出了众多的具体细节。本领域技术人员应当理解,没有某些具体细节,本公开实施例同样可以实施。在一些实施例中,对于本领域技术人员熟知的方法、手段、元件和电路未作详细描述,以便于凸显本公开实施例的主旨。

5 图 1 示出根据本公开实施例的活体检测方法的示例性流程图。

步骤 S10, 对双目摄像装置中的第一图像传感器采集的第一图像进行目标对象的检测, 得到第一目标区域, 以及对所述双目摄像装置中的第二图像传感器采集的第二图像进行所述目标对象的检测, 得到第二目标区域。

10 在一些实施例中, 双目摄像装置包括两个标定的摄像头。可以将双目摄像装置中的两个摄像头称为第一图像传感器和第二图像传感器。第一图像传感器和第二图像传感器可以是相同类型的摄像头, 也可以是不同类型的摄像头。其中, 摄像头的类型包括可见光摄像头、近红外摄像头、双通摄像头等, 在一些实施例中, 第一图像传感器或第二图像传感器包括如下摄像头中的其中一种: 可见光摄像头、近红外摄像头、双通摄像头。或者, 本公开实施例中的摄像头也可以为其他类型的摄像头, 具体类型在此不限定。

15 其中, 可见光摄像头为利用可见光照射物体形成图像的摄像头。近红外摄像头为利用近红外线照射物体形成图像的摄像头。双通摄像头包括利用双通道(包括红色(Red, R)通道, 以红绿蓝(RGB)色彩模型为例进行说明, 当然还可以采用其他的色彩模型)成像原理形成图像的摄像头。双目摄像装置中的两个摄像头可以是相同类型的摄像头, 也可以是不同类型的摄像头。例如, 双目摄像装置 A 的两个摄像头均为可见光摄像头, 双目摄像装置 B 的两个摄像头分别为可见光摄像头和近红外摄像头, 双目摄像装置 C 的两个摄像头分别为可见光摄像头和双通摄像头, 双目摄像装置 D 的两个摄像头均为双通摄像头。可以根据活体检测的需求, 选用配置了不同型号的摄像头的双目摄像装置。可以根据需求选择双目摄像装置中两个摄像头的类型, 适应范围更广, 可扩展性更强。

20 在一些实施例中, 可以利用第一图像传感器和第二图像传感器拍摄得到一对静态的图像。也可以利用第一图像传感器和第二图像传感器拍摄得到连续的视频流, 再从拍摄得到的视频流中截取一对帧图像, 相应地, 第一图像和第二图像可以为静态图像或者视频帧图像, 本公开实施例对此不做限定。

在本公开实施例中, 可以将第一图像传感器拍摄得到的第一图像和第二图像传感器拍摄得到的第二图像分别进行目标对象检测。可以利用图像识别等技术, 在第一图像和第二图像中检测目标对象。也可以将第一图像和第二图像输入神经网络中检测目标对象。

30 所述目标对象可以包括各种活体对象或活体对象的指定部位。例如, 目标对象可以为人或动物, 目标对象也可以为人脸、人手或动物的面部。目标区域可以包括第一图像和第二图像中目标对象所在的区域。在一些实施例中, 所述目标对象为人脸, 所述第一目标区域和所述第二目标区域为面部区域或人脸框。

35 步骤 S20, 根据所述第一目标区域和所述第二目标区域, 得到所述目标对象的关键点深度信息。

在一些实施例中，可以在第一目标区域和第二目标区域，进行关键点的检测，得到目标对象的各关键点在第一图像和第二图像中的位置信息。关键点可以包括目标对象上的指定位置的点。例如，当目标对象为人脸时，可以根据需求，将人脸中眼睛的内眼角和外眼角、瞳孔、鼻尖、眉心、眉毛的头部、眉毛的尾部等位置的点，作为人脸的关键点。关键点的数量可以根据需求设定。例如可以在人脸中确定  $N$  个关键点， $N > 2$ 。可以根据各关键点在第一目标区域中的第一坐标和在第二目标区域中的第二坐标，即第一目标区域的关键点信息、第二目标区域的关键点信息以及双目摄像装置的参数，得到目标对象的关键点深度信息。其中，在一些实施例中，双目摄像装置的参数，可以包括双目摄像装置的焦距和/或两个摄像头的中心之间的距离，或者也可以包括其他参数，本公开实施例对此不做限定。

步骤 S30，基于所述目标对象的关键点深度信息，确定所述目标对象是否为活体。

在一些实施例中，当双目摄像装置拍摄的目标对象是活体时，活体上的各关键点距离双目摄像装置的距离不同。例如，当活体的人脸正对双目摄像装置时，鼻尖与双目摄像装置的距离，要小于耳朵与双目摄像装置的距离。而当目标对象为人脸的照片，不是活体时，各关键点的深度信息相等。

在本公开实施例中，根据双目摄像装置的第一图像传感器和第二图像传感器拍摄的第一图像和第二图像中检测出的第一目标区域和第二目标区域，得到目标对象各关键点的深度信息，并根据各关键点的深度信息确定目标对象是否为活体。本公开实施例利用双目摄像装置拍摄的图像，不需要互动及外部信息就可以完成目标对象的活体检测，实施方式简单、适用环境多，检测结果准确。

图 2 示出根据本公开实施例的活体检测方法中步骤 S20 的示例性流程图。

步骤 S21，对所述第一目标区域进行关键点的检测，得到所述第一目标区域的关键点信息，并对所述第二目标区域进行关键点的检测，得到所述第二目标区域的关键点信息。

在一些实施例中，可以将第一目标区域的图像和第二目标区域的图像分别输入神经网络进行关键点检测，得到第一目标区域的关键点信息和第二目标区域的关键点信息。关键点信息可以包括关键点在第一图像和第二图像中的平面坐标信息。

步骤 S22，根据所述第一目标区域的关键点信息和所述第二目标区域的关键点信息，确定所述目标对象的关键点深度信息。

在一些实施例中，可以利用关键点在第一图像中的平面坐标信息和第二图像中的平面坐标信息，得到关键点的深度信息。

例如，为得到关键点的深度信息，可以首先进行相机标定。可以将双目摄像装置中左相机确定为第一相机，右相机确定为第二相机，获取左相机的内参  $M1$ ，右相机的内参  $M2$ ，左右相机外参  $[R, T]$ 。

$R_L$ ， $R_R$  分别代表左相机和右相机的外参旋转矩阵， $T_L$ ， $T_R$  分别代表左相机和右相机的平移矩阵，由于  $[R, T]$  是右相机相对于左相机的位置关系，因此左相机相对于自身的位置

置关系不动, 用以下公式 (1-1) 和 (1-2) 表示:

$$R_L = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, T_L = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad (1-1);$$

$$R_R = R, T_R = T \quad (1-2);$$

当目标对象为人脸时, 在利用标定后的左右相机同时拍摄的人脸的图像中, 确定人脸关键点的坐标。得到左右相机拍摄的人脸关键点的图像像素坐标系坐标值分别为  $P_L$  和  $P_R$ , 根据以上已知信息求得人脸的关键点在左相机坐标系中的坐标值  $P_{wL} = (X_w \ Y_w \ Z_w \ 1)$ , 设人脸的关键点在右相机坐标系中的坐标值为  $P_{wR}$ , 其中,  $P_L$ 、 $P_R$  和  $P_{wR}$  的计算公式分别参见公式 (1-3)、(1-4) 和 (1-5):

$$P_L = s M_L P_{wL} \quad (1-3);$$

$$P_R = d M_R P_{wR} \quad (1-4);$$

$$P_{wR} = [R, T] P_{wL} \quad (1-5);$$

将公式 (1-5) 展开得公式 (1-6):

$$P_R = d/s M_R [R, T] M_L^{-1} P_L \quad (1-6);$$

其中,  $P_R$ 、 $P_L$ 、 $M_R$ 、 $M_L$ 、 $[R, T]$  均已知, 则根据以上公式可推得  $d$ 、 $s$ 。 $d$  为世界坐标系相对于左侧相机的转换系数,  $s$  为世界坐标系相对于右侧相机的转换系数, 最后根据以下公式 (1-7) 即可得到人脸的关键点在左相机坐标系中的坐标值  $P_{wL}$ :

$$P_{wL} = 1/s M_L^{-1} P_L \quad (1-7);$$

其中,  $Z_w$  即为人脸中各关键点的深度信息。

需要说明的是, 根据各关键点的深度信息的方差, 与设定阈值进行比较, 判断该人脸关键点的分布情况为真实人脸或伪造 2 维度 (D, Dimensions)、2.5D 人脸。如果该方差大于阈值, 则输出的检测结果是活体, 如果该方差小于阈值, 则输出的检测结果是伪造。另外, 在其他实施例中, 除了方差, 还可以是欧式距离等统计量与预设的阈值进行比较, 从而得出检测结果。

在本公开实施例中, 通过在第一目标区域和第二目标区域中检测关键点, 得到关键点在第一图像和第二图像中的坐标, 并根据关键点在第一图像和第二图像中的坐标计算得到关键点的深度信息。利用双目摄像装置拍摄的图像, 可以方便、准确地计算出目标对象各关键点的深度信息, 不需要互动及外部信息就可以完成目标对象的活体检测, 检测效率高, 适用环境多, 检测结果准确。

图 3 示出根据本公开实施例的活体检测方法中步骤 S30 的示例性流程图。

步骤 S31, 基于所述目标对象的关键点深度信息, 确定深度离散度。

在一些实施例中, 计算各关键点的深度信息的深度离散度, 可以包括计算各关键点的深度信息的方差、标准差等。本公开实施例对此不做限定。

步骤 S32, 根据所述深度离散度, 确定所述目标对象是否为活体。

在一些实施例中, 可以将计算得到的深度离散度和离散阈值进行比较, 并根据比较结果判断第一目标区域和第二目标区域是否为活体。例如, 当计算得到的各关键点的深

度离散度小于设定的离散阈值时,可以认为第一目标区域和第二目标区域中各关键点与双目摄像装置之间的距离相近,不符合活体的各关键点与双目摄像装置之间的距离的分布特征。在本公开实施例中,根据各关键点的深度信息的深度离散度,判断第一目标区域和第二目标区域是否为活体。利用中各关键点的深度信息,计算得到的深度离散度,不需要互动及外部信息就可以完成活体检测,检测效率高,适用环境多,检测结果准确。

图4示出根据本公开实施例的活体检测方法的另一示例性流程图。

步骤S40,确定所述第一目标区域和所述第二目标区域是否一致。

步骤S20包括:步骤S23,在确定所述第一目标区域和所述第二目标区域一致的情况下,根据所述第一目标区域和所述第二目标区域,得到所述目标对象的关键点深度信息。

在一些实施例中,当双目摄像装置的拍摄范围内包括多个被拍摄对象时,第一图像和第二图像中可以同时包括多个被拍摄对象的图像。在对第一图像和第二图像进行目标对象检测时,可能在第一图像中检测出被拍摄对象A,即第一目标区域为被拍摄对象A所在的图像区域,而在第二图像中检测出被拍摄对象B,即第二目标区域为被拍摄对象B所在的图像区域,基于上述的第一目标区域和第二目标区域进行后续的活体检测步骤,将无法得到准确的活体检测结果。可以通过检测第一目标区域和第二目标区域的一致性,排除第一目标区域和第二目标区域不是同一个被拍摄对象的情况。可以利用图像识别技术,分别提取第一目标区域和第二目标区域中的特征,并将提取到的两个特征进行比较,以检测第一目标区域和第二目标区域的一致性。也可以利用将第一目标区域和第二目标区域与设定的第三目标区域进行比较,以检测第一目标区域和第二目标区域的一致性。本公开实施例对此不做限定。

在本公开实施例中,通过确定第一目标区域和第二目标区域的一致性,可以保证目标对象的活体检测结果的准确性。

在一些实施例中,所述活体检测方法中,确定所述第一目标区域和所述第二目标区域是否一致,包括:

在底库中检索与所述第一目标区域对应的第一检索结果。

在所述底库中检索与所述第二目标区域对应的第二检索结果。

基于所述第一检索结果和所述第二检索结果,确定所述第一目标区域和所述第二目标区域是否一致。

在一些实施例中,上述得到第一检索结果和得到第二检索结果的两个步骤可以同时执行,也可以按照任意先后顺序执行。本公开实施例对此不做限定。

在一些实施例中,底库包括多个待检索的目标对象的图像。可以根据收集到的满足预设数量的目标对象的图像建立底库。可以在底库中检索第一目标区域对应的第一检索结果。第一检索结果可以是检索到的目标对象的图像,也可以是根据检索到的目标对象的图像给出的分析结果。

当第一检索结果是检索到的目标对象的图像时,第一检索结果可以是与第一目标区

域完全对应的待检索的目标对象的图像,也可以是根据设定的比对标准,与第一目标区域最接近的待检索的目标对象图像。当第一检索结果是根据检索到的目标对象的图像给出的分析结果时,第一检索结果可以是根据第一目标区域和检索到的目标对象的图像的预设特征之间的差值。在底库中检索与第二目标区域对应的第二检索结果,与上述在底库中检索与第一目标区域对应的第一检索结果相同,不再赘述。当第一检索结果和第二检索结果一致时,可以确定第一目标区域和第二目标区域一致。当第一检索结果和第二检索结果不一致时,可以确定第一目标区域和第二目标区域也不一致。

在本实施中,在底库中检索第一目标区域和第二目标区域,可以通过判断检索结果之间的一致性,判断第一目标区域和第二目标区域之间的一致性。通过检索底库,可以通过简单的检索以及对比,确定第一目标区域和第二目标区域是否一致,判断过程简单,运行效率高。

在一些实施例中,所述活体检测方法中,确定所述第一目标区域和所述第二目标区域是否一致,包括:确定所述第一目标区域和所述第二目标区域的相似度。基于所述相似度,确定所述第一目标区域和所述第二目标区域是否一致。

在一些实施例中,可以根据第一目标区域和第二目标区域的整体或特定的部分区域,确定第一目标区域和第二目标区域的相似度。例如,目标对象为人脸,可以根据第一目标区域和第二目标区域中的鼻部区域,确定第一目标区域和第二目标区域之间的相似度。

也可以分别提取第一目标区域和第二目标区域的特征进行比对,并根据提取到的特征确定第一目标区域和第二目标区域的相似度。例如目标对象为人脸,可以分别计算第一目标区域和第二目标区域中的鼻尖至瞳孔的第一距离、以及鼻尖至内眼角的第二距离,并根据计算得到的两个距离,确定第一目标区域和第二目标区域的相似度。可以将第一目标区域和第二目标区域的相似度和相似度阈值进行比较,当第一目标区域和第二目标区域的相似度小于相似度阈值时,确定第一目标区域和第二目标区域一致。可以根据需求调整相似度阈值。

在本公开实施例中,根据第一目标区域和第二目标区域的相似度,确认第一面部和第二面部是否一致,不需要引入外部信息,计算过程简单方便。

图5示出根据本公开实施例的活体检测方法的另一示例性流程图。

步骤S50,在确定所述第一目标区域和所述第二目标区域不一致的情况下,基于所述所述第一目标区域,得到校正处理后的所述第二目标区域。

在一些实施例中,为避免第一目标区域与第二目标区域不一致,导致后续的目标对象的活体检测结果不准确的问题,当所述第一目标区域和所述第二目标区域不一致时,可以基于第一目标区域得到校正处理后的第二目标区域,校正处理后的第二目标区域与第一目标区域一致。例如,可以根据第一目标区域中的目标对象,对第二图像重新进行目标对象的检测,得到第二目标区域。

步骤S20包括:步骤S24,根据所述第一目标区域和校正处理后的所述第二目标区域,得到所述目标对象的关键点深度信息。

在一些实施例中，校正处理后的所述第二目标区域和第一目标区域一致。根据所述第一目标区域和校正处理后的所述第二目标区域，可以得到相同的目标对象的关键点深度信息。

在本公开实施例中，当第一目标区域与第二目标区域不一致时，可以基于所述第一目标区域，得到校正处理后的所述第二目标区域。根据第一目标区域和校正处理后的所述

5 第二目标区域得到的关键点深度信息，可以用于得到准确的目标对象的活体检测结果。

在一些实施例中，所述活体检测方法中，基于所述第一目标区域，得到校正处理后的所述第二目标区域，包括：在所述第二图像中确定所述第一目标区域的对应区域。将所述对应区域确定为所述校正处理后的所述第二目标区域。

10 在一些实施例中，可以根据第一目标区域在第一图像中的位置，在第二图像中确定第一目标区域的对应区域。例如，第一目标区域在第一图像中的位置为 A1 至 A6 共 6 个坐标点的连线围成的区域，则在第二图像中，将 A1 至 A6 共 6 个坐标点的连线围成的区域确定第一目标区域的对应区域。在一些实施例中，对应区域在第二图像中的位置与第一目标区域在第一图像中的位置相同，可以认为对应区域中的目标对象与第一目标

15 区域中的目标对象相同，对应区域为校正后的第二目标区域。在本实施例中，根据第一目标区域在第一图像中的位置，在第二图像中确定对应区域，得到校正处理后的第二目标区域。校正方法简单可靠。

在一些实施例中，所述活体检测方法中，在所述第二图像中确定所述第一目标区域的对应区域，包括：

20 根据所述第一目标区域的关键点信息，确定所述第一目标区域中的关键区域。

基于所述关键区域，确定所述第一目标区域在第二图像中的对应区域。

在一些实施例中，可以根据第一目标区域中的所有或部分关键点的关键点信息，确定第一目标区域中的关键区域。例如，可以根据第一目标区域的所有关键点的坐标，在第一目标区域中确定关键区域，所有的关键点均位于关键区域内。关键区域可以为任意

25 形状的区域。

在一些实施例中，可以根据关键区域在第一图像中的位置信息，在第二图像中确定第一目标区域的对应区域。例如可以根据关键区域的边界线的坐标信息，在第一图像中确定对应区域。在本实施例中，根据第一目标区域中的关键点信息确定关键区域后，再根据关键区域在第二图像中确定对应区域。根据关键点得到的对应区域得到校正处理后的

30 第二目标区域，准确度更高。

在一些实施例中，所述活体检测方法中，在所述第二图像中确定所述第一目标区域的对应区域，包括：基于所述第一目标区域的关键点信息，确定由所述第一目标区域中的至少一个关键点围成的最小区域。所述最小区域放大预设倍数，得到所述关键区域。

35 在一些实施例中，可以根据第一目标区域中的至少一个关键点围成最小区域，各关键点位于最小区域中或位于最小区域的边界线上。可以根据需求确定围成最小区域所需的

关键点。在一些实施例中，可以将最小区域方法预设的倍数后，得到关键区域，关键

区域所覆盖的范围更大。可以根据关键区域在第一图像中的位置,在第二图像中的相应位置进行目标对象检测,得到的校正处理后的第二目标区域。在本实施例中,根据第一目标区域中的至少一个关键点围成最小区域,并将最小区域放大预设倍数后,得到关键区域。关键区域的覆盖范围更大,根据关键区域对第二图像进行目标对象检测,得到的校正处理后的第二目标区域的准确度也更高。

在一些实施例中,所述活体检测方法中,在所述第二图像中确定所述第一目标区域的对应区域,包括:将所述第一目标区域中的至少一个关键点映射到所述第二图像中,得到所述至少一个关键点在所述第二图像中的映射位置信息。根据所述至少一个关键点在所述第二图像中的映射位置信息,确定所述第一目标区域在所述第二图像中的对应区域。

在一些实施例中,可以根据需求,在第一目标区域中确定至少一个关键点,并根据确定的各关键点在第一图像中的位置信息,在第二图像中得到各关键点的映射位置信息。例如,可以根据关键点1在第一图像中的坐标1,关键点2在第一图像中的坐标2,得到关键点1在第二图像中的映射坐标1',以及关键点2在第二图像中的映射坐标2'。

在一些实施例中,可以根据各关键点与第一目标区域之间的位置关系,和各关键点在第二图像中的映射坐标,在第二图像中确定第一目标区域的对应区域。例如,为得到第一目标区域中的关键点的坐标,首先进行相机标定。可以将双目摄像装置中左相机确定为第一相机,右相机确定为第二相机。获取左相机的内参 $M_L$ ,右相机的内参 $M_R$ ,左右相机外参 $[R,T]$ 。

$R_L$ ,  $R_R$ 分别代表左相机和右相机的外参旋转矩阵,  $T_L$ ,  $T_R$ 分别代表左相机和右相机的平移矩阵,由于 $[R,T]$ 是右相机相对于左相机的位置关系,因此左相机相对于自身的位置关系不动,有以下公式(2-1)和(2-2):

$$R_L = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, T_L = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad (2-1);$$

$$R_R = R, T_R = T \quad (2-2);$$

目标对象为面部,获取左右相机同时拍摄的面部的图像,并分别进行关键点提取,得到左右相机拍摄面部的图像像素坐标系坐标值分别为 $P_L$ 和 $P_R$ (参见公式(2-3)和(2-4)),根据以上已知信息求得面部在左相机坐标系中的坐标值 $P_{wL} = (X_w \ Y_w \ Z_w \ 1)$ : 设面部在右相机坐标系中的坐标值为 $P_{wR}$ (参见公式(2-5)):

$$P_L = s M_L P_{wL} \quad (2-3);$$

$$P_R = d M_R P_{wR} \quad (2-4);$$

$$P_{wR} = [R, T] P_{wL} \quad (2-5);$$

将公式(2-4)展开得公式(2-6):

$$P_R = d/s M_R [R, T] M_L^{-1} P_L \quad (2-6);$$

其中,  $P_R$ 、 $P_L$ 、 $M_R$ 、 $M_L$ 、 $[R, T]$ 均已知,则根据以上公式可推得 $d$ 、 $s$ ,最后根据以下公式即可得到面部在左相机坐标系中的坐标值 $P_{wL}$ (参见公式(2-7)):

$$P_{wL} = 1/s M_L^{-1} P_L \quad (2-7);$$

固定以上求得的面部在世界坐标系中的坐标值( $X_w$   $Y_w$   $Z_w$ ), 将其作为已知量, 则可在后续的活体检测中只提取左图的面部关键点坐标, 将左图检测得到的面部关键点坐标( $u_L, v_L, 1$ )<sup>T</sup>映射到右图中( $u_R, v_R, 1$ )<sup>T</sup> (参见公式 (2-8)):

$$5 \quad \begin{pmatrix} u_R \\ v_R \\ 1 \end{pmatrix} = sM_R[R_R, T_R] \begin{pmatrix} X_w \\ Y_w \\ Z_w \\ 1 \end{pmatrix} = sM_R[R, T][R_L, T_L] \begin{pmatrix} X_w \\ Y_w \\ Z_w \\ 1 \end{pmatrix} \quad (2-8);$$

其中 $[R_L, T_L]$ 可以由以下公式 (2-9) 得到:

$$\begin{pmatrix} u_L \\ v_L \\ 1 \end{pmatrix} = sM_L[R_L, T_L] \begin{pmatrix} X_w \\ Y_w \\ Z_w \\ 1 \end{pmatrix} \quad (2-9);$$

利用映射到右图中的面部关键点得到右图的面部区域。

在本公开实施例中, 根据关键点的位置信息, 在第二图像中确定关键点的映射位置信息, 并根据关键点的映射位置信息, 在第二图像中确定第一目标区域的对应区域。根据关键点的映射坐标得到的对应区域, 更有针对性, 得到的对应区域也更加精准。

图 6 示出根据本公开实施例的活体检测方法的另一示例性流程图。

步骤 S60, 在基于所述目标对象的关键点深度信息确定所述目标对象为活体的情况下, 确定所述第一图像和所述第二图像中是否存在伪造信息。

15 在一些实施例中, 伪造目标对象, 可以包括利用包含目标对象的图像的纸质图片伪造的方式, 可以包括利用智能终端拍摄的目标对象的图像伪造的方式, 还可以包括利用雕塑、模具等立体模型伪造目标对象的方式。可以将利用纸质的图片进行伪造的方式确定为第一维度的目标对象伪造方式, 将利用屏幕中的目标对象图像进行伪造的方式确定为第二维度的目标对象伪造方式, 将利用立体模型进行伪造的方式确定为第三维度的目标对象伪造方式。可以将第一维度的目标对象伪造方式中, 根据纸质图像中纸质图片的边缘、纸面反光、纸张材质等提取到的信息, 确定为第一维度的伪造信息。可以将第二维度的目标对象伪造方式中, 根据屏幕边缘、屏幕反光、屏幕摩尔纹等提取到的信息, 确定为第二维度的伪造信息。可以将第三维度的目标对象伪造方式中, 根据模型的表面 (过于光滑的皮肤)、模具自身的接缝处、模具与目标对象接缝等提取到的信息, 确定为第三维度的伪造信息。

步骤 S70, 基于所述第一图像和所述第二图像中是否存在伪造信息, 确定所述目标对象是否为活体。

30 在一些实施例中, 当在第一图像和/或第二图像中发现第一维度的伪造信息、第二维度的伪造信息和第三维度的伪造信息中的其中一种或任意组合时, 可以确认目标对象不是活体。当在第一图像和/或第二图像中发现单一维度下的单一伪造信息, 或单一维度下的多个伪造信息的综合, 以及多个维度下的多个伪造信息的综合时, 可以确认目标对象不是活体。在本公开实施例中, 在第一图像和/或第二图像中确定是否存在伪造信息, 当

存在伪造信息时,将目标对象确定为非活体。第一图像和第二图像中可能存在的各种伪造信息,活体检测的适用范围广,活体检测的精度高。

5 在一些实施例中,所述伪造信息包括以下信息中的一种或任意组合:成像介质的边缘信息、反光信息、材质信息;显示屏幕的边缘信息、反光信息、摩尔纹信息;面具信息、雕塑信息、模特信息。

10 在一些实施例中,不同材质的纸质表面的颗粒度不同,不同纸面的反光特征不同,利用纸质图片伪造目标对象时,图片的边缘形状也是规则的。在双目摄像装置拍摄纸质图片得到的图像中,可以通过提取到的图片的边缘形状、纸质表面的反光特征的信息,以及用颗粒度等表达的不同材质的信息,识别出是利用纸质图片进行的目标对象的伪造。

15 屏幕的边缘形状是规则的,屏幕的材质具备与纸质材质不同的反光特征,屏幕摩尔纹包括设备中的感光原件的高频干扰的而产生的不规律的条纹。当利用屏幕中的图像进行目标对象伪造时,在双目摄像装置拍摄屏幕得到的图像中,可以通过提取到的屏幕的边缘形状、屏幕的反光的信息、屏幕摩尔纹等信息,识别出是利用屏幕中的图像进行的目标对象的伪造。立体模型包括模特、雕塑和面具等。立体模型的表面通常比较光滑,

20 不具备真实皮肤的纹理和颗粒特征。使用面具时,面具和真实的面部之间也会存在接缝。当利用立体模型进行目标对象伪造时,在双目摄像装置拍摄立体模型或面具得到的图像中,可以通过识别立体模型的表面或接缝处的信息,识别出是利用立体模型进行的目标对象的伪造。

在本公开实施例中,利用在纸质图片、屏幕或立体模型中提取的信息得到的伪造信息,可以识别出各种可能的目标对象的伪造方式,使用范围广。

图 7A 示出根据本公开实施例的活体检测方法中步骤 S60 的示例性流程图。

步骤 S61,对所述第一图像和所述第二图像分别进行特征提取处理,得到第一特征数据和第二特征数据。

25 在一些实施例中,可以将第一图像进行第一卷积处理得到第一特征数据。将第二图像进行第二卷积处理得到第二特征数据。第一卷积处理和第二卷积处理可以是相同的卷积处理,也可以是不同的卷积处理。可以根据需求设置第一卷积处理的参数和第二卷积处理的参数,得到第一图像的第一卷积处理结果和第二图像的第二卷积处理结果。

30 在一些实施例中,可以利用深度神经网络,对所述第一图像和所述第二图像分别进行特征提取处理,得到第一特征数据和第二特征数据。所述深度神经网络至少包括第一卷积层和第二卷积层;所述第一卷积层对第一图像进行第一卷积处理得到第一卷积处理结果;所述第二卷积层对第二图像进行第二卷积处理得到第二卷积处理结果。

35 在一些实施例中,所述深度神经网络可以包括两个分支,例如第一分支可以包括多个第一卷积层,第二分支可以包括多个第二卷积层。所述深度神经网络还可以包括输入层、全连接层等。根据需求,多个第一卷积层和多个第二卷积层的参数可以相同,也可以不同。可以利用训练图片集合对深度神经网络进行训练,在训练过程中,通过设置的损失函数,对深度神经网络进行反向传播,使得下一次训练的输入通过反向传播调整参

数后的深度神经网络可以得到更加符合期望的输出。当满足设定好的训练条件，例如根据输出得到的损失达到一定的阈值，或训练达到一定的次数后，可以认为深度神经网络满足收敛条件，停止训练，得到训练好的深度神经网络。

在一些实施例中，所述第一特征数据或第二特征数据包含下列中的一项或任意组合：  
5 局部二值模式特征、稀疏编码直方图特征、颜色特征、全图特征、区域特征、细节特征。

局部二值模式（LBP，Local Binary Patterns）特征主要用于度量和提取图像局部的纹理信息，对光照有不变性。利用局部二值模式特征，可以突出第一图像或第二图像中的边缘部位的信息。例如纸质图片的边缘和屏幕的边缘。稀疏编码直方图（HSC，Histogram of Sparse Code）特征包括利用稀疏编码原理提取图像特征的方法，利用稀疏  
10 编码直方图特征，可以更加明显的反映出第一图像或第二图像中的反光信息和模糊信息。颜色（RGB，Red Green Blue）特征包括图像中不同颜色的特征，利用颜色特征，可以提取出第一图像或第二图像中的不同目标物体的形状、轮廓等信息。图像的全图特征包括图像中全部区域的特征，基于全图特征，可以提取到第一图像或第二图像中各区域中可能存在的伪造信息。图像的区域特征包括图像中检测出的面部所在区域中的特征，基  
15 于区域特征，可以提取到第一图像或第二图像中反光、屏幕摩尔纹的边缘等伪造信息。图像的细节特征包括图像中设定的细节区域或形状，基于细节特征，可以提取到第一图像或第二图像中不同细节部分的伪造信息。举例来说，当第一图像和第二图像中包括第一维度的伪造信息时，可以根据局部二值模式、稀疏编码直方图等图像特征提取到第一图像和第二图像中的边缘、反光或材质等信息，并根据提取到的图像信息识别出第一图  
20 像和第二图像中的纸质图片的边缘，纸质的反光和纸质图片的材质等第一维度的伪造信息。利用不同的图像特征方法，可以更加全面地提取到第一图像和第二图像中不同伪造方式下的伪造信息。

步骤 S62，基于所述第一特征数据和所述第二特征数据，确定所述第一图像和所述第二图像中是否存在伪造信息。

25 在一些实施例中，第一卷积处理结果和第二卷积处理结果可以用于识别相同的伪造信息，也可以用于识别不同的伪造信息。在一些实施例中，可以利用训练好的深度神经网络对第一图像和第二图像中进行卷积处理，并根据卷积处理结果得到第一图像和第二图像中可能包含的多个维度的伪造信息，判断第一图像和第二图像是否存在伪造信息。

利用深度神经网络的处理能力能够根据需求同时提取到第一图像和第二图像中的  
30 多种伪造特征。利用深度神经网络强大的描述能力进行建模，通过大规模的数据训练学习，可以学习出多个维度的伪造特征，不需要被拍摄者进行互动。

在本公开实施例中，通过对所述第一图像和所述第二图像分别提取的第一特征数据和第二特征数据，确定所述第一图像和所述第二图像中是否存在伪造信息。通过对深度神经网络的迭代更新，可以迅速的应对不同情况活体检测，应用范围广泛，判断结果精  
35 确。

在一些实施例中，所述基于所述第一特征数据和所述第二特征数据，确定所述第一

图像和所述第二图像中是否存在伪造信息,包括:

对所述第一特征数据和所述第二特征数据进行融合处理,得到融合特征。

基于所述融合特征,确定所述第一图像和所述第二图像中是否存在伪造信息。

在一些实施例中,第一卷积处理结果和第二卷积处理结果可以是向量的形式。可以  
5 将第一卷积处理结果和第二卷积处理结果进行融合处理后,得到的融合特征。融合特征  
可以包括第一图像和第二图像中的伪造信息。当用于得到第一特征数据的第一卷积处理,  
和用于得到第二特征数据的第二卷积处理不同时,例如,第一卷积处理可以用于对第一  
图像中的第一维度的伪造信息进行卷积处理,第二卷积处理可以用于对第二图像中的第  
二维度的伪造信息进行卷积处理。将第一卷积处理结果和第二卷积处理结果进行融合,  
10 得到的融合特征,可以用来判断第一图像和第二图像中是否存在第一维度和/第二维度的  
伪造信息。当用于得到第一特征数据的第一卷积处理,和用于得到第二特征数据的第二  
卷积处理相同时,例如,第一卷积处理可以用于对第一图像中的第一维度的伪造信息进  
行卷积处理,第二卷积处理也可以用于对第二图像中的第一维度的伪造信息进行卷积处  
理。将第一卷积处理结果和第二卷积处理结果进行融合得到的融合特征,可以用来判断  
15 第一图像和第二图像中是否存在第一维度的伪造信息。第一特征数据和第二特征数据相  
互印证,可以更加精确的识别出第一图像和第二图像中的第一维度的伪造信息。

在本公开实施例中,通过将第一特征数据和所述第二特征数据进行融合,得到融合  
特征。根据融合特征可以更加全面、准确地判断第一图像和/或第二图像中是否存在伪造  
信息。

20 在一些实施例中,所述活体检测方法还包括:确定所述第一图像和所述第二图像是  
否满足选帧条件。所述根据所述第一目标区域和所述第二目标区域,得到所述目标对象  
的关键点深度信息,包括:在确定所述第一图像和所述第二图像满足选帧条件的情况下,  
根据所述第一目标区域和所述第二目标区域,得到目标对象的关键点深度信息。

在一些实施例中,所述选帧条件包括以下条件中的一项或任意组合:

25 第一图像和第二图像均检测到所述目标对象;

第一图像中检测到的目标对象位于所述第一图像的设定区域且所述第二图像中检  
测到的目标对象位于所述第二图像的设定区域;

所述第一图像和所述第二图像中检测到的目标对象的完整度满足预设条件;

30 所述第一图像中检测到的目标对象在所述第一图像中所占的比例大于比例阈值且  
所述第二图像中检测到的目标对象在所述第二图像中所占的比例大于所述比例阈值;

第一图像和第二图像的清晰度大于清晰度阈值;

第一图像和第二图像的曝光度大于曝光度阈值。

35 在一些实施例中,当只在第一图像和第二图像中的其中一个图像中检测到目标对象  
时,第一图像和第二图像不满足选帧条件,不在第一图像和第二图像中检测目标对象得  
到第一目标区域和第二目标区域。

在一些实施例中,当在第一图像和第二图像中检测到的目标对象的位置不在设定的

中心区域内时,或当检测到的目标对象的完整度小于设定的完整度阈值,例如检测到的目标对象未包括边缘部分的图像,或目标对象在图像中所占的比例小于二分之一时,或第一图像和第二图像的清晰度过低时,或第一图像和第二图像的曝光度过低时,第一图像和第二图像均不满足选帧条件,不在第一图像和第二图像中检测目标对象得到第一目标区域和第二目标区域。在一些实施例中,当第一图像和第二图像满足选帧条件时,认为第一图像和第二图像符合要求,在第一图像和第二图像中检测得到的目标对象也符合要求,可以用于得到目标对象的关键点深度信息。在本公开实施例中,利用满足选帧条件的第一图像和第二图像,可以得到更加准确的目标对象的关键点深度信息,得到更加准确的活体检测的结果。

10 在一些实施例中,由于近红外摄像头无法获取屏幕中的图像信息。因此,当利用一个摄像头为近红外摄像头,另一个摄像头为可见光摄像头的双目摄像装置拍摄屏幕中的图像时,会出现可见光摄像头拍摄的图像中可以检测到目标对象,但近红外摄像头拍摄的图像中无法检测到目标对象的情况。暗光条件下的双通摄像头与近红外摄像头相同,都无法获取屏幕中的图像信息。当双目摄像装置中的一个摄像头为近红外摄像头或暗光条件下的双通摄像头,另一个摄像头为可见光摄像头或非暗光条件下的双通摄像头时,双目摄像装置得到的图像可以直接用于活体检测。

15 在一些实施例中,当双目摄像装置不是的一个摄像头为近红外摄像头或暗光条件下的双通摄像头,另一个摄像头为可见光摄像头或非暗光条件下的双通摄像头时,在双目摄像装置同时拍摄得到的视频中截取一对帧图像,并在所述的一对帧图像中分别进行目标对象检测时,如果在至少一个帧图像中检测不到目标对象时,排除这对帧图像,继续对下一对帧图像进行目标对象检测。如果在超过设定数量的多对帧图像中均没有同时检测出目标对象,可以判定目标对象为非活体或结束活体检测。

20 在一些实施例中,所述活体检测方法还包括:在所述第一图像和所述第二图像中的至少一个图像不满足选帧条件的情况下,确定视频流中的下一个图像对是否满足选帧条件。在达到预设时间段或预设数量的图像对且在所述视频流中未找到满足选帧条件的图像对的情况下,将所述视频流确定为伪造视频流。

25 在一些实施例中,当一个视频流中的一个图像对不满足选帧条件时,在视频流中选择下一个图像对,继续判断是否满足选帧条件。在一些实施例中,当一个视频流中达到预设的时间段未找到满足选帧条件的图像时,可以认为视频流未伪造视频流。例如,预设的时间段为 N 秒,当在视频流中从开始时刻至第 N 秒,未找到满足选帧条件的图像对时,可以将视频流确定为伪造视频流。或当在视频流中的预设的 M 对图像中未找到满足选帧条件的图像对时,可以将视频流确定为伪造视频流。

在本公开实施例中,当在达到预设时间段或预设数量的图像对中未找到满足选帧条件的图像对时,将视频流确定为伪造视频流。可以提高视频流的检测效率。

35 在一些实施例中,所述第一图像传感器或所述第二图像传感器包括如下摄像头中的其中一种:可见光摄像头、近红外摄像头、双通摄像头。可见光摄像头为利用可见光照

射物体形成视频图像的摄像头。近红外摄像头为利用近红外线照射物体形成视频图像的摄像头。双通摄像头包括利用双通道（包括 R 通道）成像原理形成视频图像的摄像头。双目摄像装置中的两个摄像头可以是相同类型的摄像头，也可以是不同类型的摄像头。例如，双目摄像装置 A 的两个摄像头均为可见光摄像头，双目摄像装置 B 的两个摄像头分别为可见光摄像头和近红外摄像头，双目摄像装置 C 的两个摄像头分别为可见光摄像头和双通摄像头，双目摄像装置 D 的两个摄像头均为双通摄像头。可以根据面部防伪检测的需求，选用配置了不同型号的摄像头的双目摄像装置。

在本公开实施例中，可以根据需求选择双目摄像装置中两个摄像头的类型，两个摄像头的类型可以相同也可以不同，适应范围更广，可扩展性更强。

在一些实施例中，所述活体检测方法还包括：对所述第一图像和所述第二图像中的至少一个图像进行预处理，其中，所述预处理包含下列中的一种或任意组合：图像类型调整、尺寸调整、z 分数标准化处理、亮度调整。

所述对所述第一图像传感器拍摄的第一图像进行目标对象检测，得到第一目标区域，以及对所述第二图像传感器拍摄的第二图像进行目标对象检测，得到第二目标区域，包括：对所述预处理后的第一图像进行目标对象检测，得到第一目标区域，以及对所述预处理后的第二图像进行目标对象检测，得到第二目标区域。

在一些实施例中，双目摄像装置中的两个摄像头的类型可以不同，第一图像和第二图像的格式也可以不同。例如，当摄像头的类型为可见光摄像头时，拍摄到的图像类型为可见光图像；摄像头的类型为近红外摄像头时，拍摄到的图像类型为近红外图像；摄像头的类型为双通摄像头时，拍摄到的图像类型为双通图像。根据摄像头型号的不同，可见光图像、近红外图像和双通图像可以有多种不同的图像格式。当第一图像和第二图像的图像格式不同时，可以将第一图像和第二图像处理为相同的图像格式。例如，将第一图像和第二图像处理为 bmp 格式、jpg 格式等。可以将第一图像和第二图像的尺寸进行调整，使第一图像和第二图像的尺寸相同，在本公开实施例后续的处理步骤中，根据相同尺寸的第一图像和第二图像，能够更加准确地进行面部检测。可以将第一图像和第二图像进行 Z 分数（z-score）标准化处理，以使经过处理的第一图像和第二图像的数据符合标准正态分布，在后续的处理步骤中得到更加准确的检测结果。可以将第一图像和第二图像进行亮度调整。例如当第一图像和/或第二图像的图像类型为可见光图像时，可以进行亮度调整。可以将第一图像和第二图像进行基于直方图均衡化的暗光改善的处理。在双目摄像装置的应用场景中，被拍摄者的待检测面部可能处于暗光条件下，拍摄暗光条件下的待检测面部得到的第一图像和第二图像的亮度值较低，容易影响面部防伪检测结果的准确性。经过亮度调整的图像能够重新调整图像中的亮度分布，使得原本在暗光条件下拍摄得到的第一图像和第二图像，能够满足本公开实施例的面部防伪检测方法对于图像质量的要求，从而得到更加准确的防伪检测结果。亮度调整还包括将在强光条件下拍摄得到的第一图像和第二图像进行亮度调整。

可以理解，本公开提及的上述各个方法实施例，在不违背原理逻辑的情况下，均可

以彼此相互结合形成结合后的实施例，限于篇幅，本公开实施例不再赘述。

下面以人脸防伪场景来说明上述实施例提到的活体检测。人脸防伪是信息安全、防伪技术领域的重要问题。目前采用人脸防伪技术进行身份信息验证识别，通常将人脸防伪与交互性活体检测相结合，或直接采用单目摄像头进行独立的防伪检测。在本公开实

5 施例提供的基于双目摄像头的人脸防伪检测算法中，获取双目摄像头抓取的对应人脸图像，利用两张人脸图像中的视差信息做出是否是伪造人脸的判断，其中，双目摄像头包括且不限于以下相机：可见光摄像头与可见光摄像头，可见光摄像头与近红外摄像头，可见光摄像头与双通摄像头，双通摄像头与双通摄像头等等，该技术方案的扩展性强，能够适应各种不同的摄像机类型。

10 本公开实施例提供的技术方案具有以下至少一项有益效果：（1）利用双目摄像头所采集两张图像的视差信息进行人脸伪造判断，能够有效利用双目摄像头获取到的人脸深度信息，辅助进行人脸防伪检测，可以解决实际应用中的多种技术难题，例如双目摄像头所采集的左右图像中检测到的人脸不一致的问题，单目相机对 2D 及 2.5D 伪造人脸判断精度不高的问题等等；（2）与需要根据系统指令做出各种复杂动作的防伪检测方式相比，基于双目的人脸防伪检测过程基本无交互，极大地简化了活体检测流程，被检测者

15 只需正对双目摄像头，调整好光线和位置即可；（3）利用深度学习框架进行人脸伪造特征建模，使得对伪造信息的分辨更为准确，能够更好的区分真实人脸和伪造人脸，可以抵御多种类型的伪造人脸攻击。利用深度学习框架解决人脸防伪问题，可以通过深度神经网络强大的描述能力进行建模，通过大规模数据训练，学习出人眼可观测到的多个

20 维度的人脸的真实与伪造之间的差异。此外，利用深度学习实现通用的人脸防伪解决方案，可以及时进行迭代更新，能够迅速应对新出现的伪造情况进行防伪检测；（4）相比于其他解决方案，扩展性强，迭代方式易行，并可有效提升检测人脸伪造信息的准确率。（5）本公开实施例针对不同的伪造线索采用多特征融合的方式，检测人眼可观测到的不同维度的伪造信息，检测的人脸伪造信息（或称为伪造特征）：1）2D 维度的伪造

25 信息：纸质人脸边缘、纸面反光、纸张材质等；2）2.5D 维度的伪造信息：人脸图像或视频翻拍设备的屏幕边缘、屏幕反光、屏幕摩尔纹等；3）3D 维度的伪造信息：面具、模特、雕塑类伪造人脸的面具与人脸的接缝处或过于光滑的皮肤等，从而抵御多种伪造攻击。

本公开实施例提供的方法、装置等，在实施时可以通过应用程序（简称应用，App）

30 来实现。在实际应用中，用户在通过人脸防伪检测进行身份认证时，打开能够实现本公开实施例提供的方法的应用，面对双目摄像头，保证人脸出现在画面中，保持数秒，即可完成并通过人脸防伪检测。如果用户使用事先准备好的伪造人脸视频或照片等进行身份认证，将视频或照片投放在显示屏幕上，面对双目摄像头，无法在指定时间内通过人脸防伪检测，防伪检测不通过。

35 图 7B 示出根据本公开实施例的人脸活体检测方法的示例性流程图。

步骤 S701，获取待检测人脸图片，并基于获取到的待检测人脸图片，得到待检测

人脸图片中的人脸图像。

该待检测人脸图片为单独的人脸图片或者人脸手持证件图片，本公开实施例对人脸图片的具体实现不做限定。此外，待检测人脸图片可以为静态图片或者视频帧图片，其中，在待检测人脸图片为视频帧图片的情况下，可以通过对视频帧序列进行选帧，得到待检测人脸图片，本公开实施例对此不做限定。

在一些实现方式中，步骤 S701 包括：

步骤 S711，获取双目摄像机拍摄的待检测图片对或视频对，并进行预处理；

步骤 S712，对待检测图片对依次进行人脸检测、人脸关键点检测和人脸区域分割处理，得到待检测图片中的人脸区域图像。

在实现时，可以获取利用双目摄像头现场拍摄的多张人脸图片。其中，若输入文件类型不同，需要统一输入接口文件类型为图片类型文件。针对图片类型文件仅进行必要的图像预处理操作，等待后续输入网络；针对视频类型文件，需要通过选帧操作，将选帧操作获取的图片进行图像预处理操作，等待后续输入网络。其中，选帧操作用于从部分视频中选取至少一对图像作为待检测图像，该待检测图像要求选取双目相机同时拍摄的一对图像，要求选取的图像质量较高，最后检测该至少一对待检测图像中是否存在伪造信息。其中图像质量可以通过以下任意一项或多项标准衡量：目标是否位于图像中心，如人脸是否被完整包括进图像内、人脸表面所占图像面积比例高低、图像清晰度的高低、曝光度高低等。在一些实现方式中，选取的质量较高的图像可以满足以下条件：人脸位于图像中心、人脸边缘被完整包括进图像内、人脸占图像比例约 1/2-3/4、图像清晰度较高、曝光度较高。以上选择可以通过设定好的算法，自动检测人脸图像的朝向、清晰度、光线亮度等指标，根据预设好的准则，从整段待检测视频中，选取出指标最好的一对或几对图像，或是从不同交互模块中各选择一对或几对图像。其中，图像预处理操作包含尺寸调整、z-score 标准化、基于直方图均衡化的暗光改善等一种或多种。预处理操作主要起到统一输入网络的图片尺寸，以及使经过处理的数据符合标准正态分布的作用。另外基于直方图均衡化的暗光改善预处理操作，主要针对实际的人脸防伪检测场景下，人脸脸部可能处于暗光条件下，在这种情况下很容易影响人脸防伪的准确性，经过暗光改善的图像能够重新调整图像亮度分布，使得原本在暗光下拍摄的图像能够满足防伪检测对于图像质量的要求，从而得到更加准确的防伪检测结果，且暗光改善操作一般只针对可见光摄像头拍摄的图像。

在一些实施例中，通过图像预处理和选帧操作等后获取的图像还需进行以下操作，分别如下：1) 人脸检测：从双目摄像机获取的左右两幅图像中分别检测出人脸区域位置，并返回人脸区域矩形框坐标，其中，该人脸检测较为粗糙，检测到的人脸区域需要进行进一步调整和细化；2) 人脸关键点检测：从上述人脸检测获取到的人脸图像中提取人脸预设数量的关键点的坐标，例如 106 或 240 个关键点坐标；3) 人脸区域分割：利用人脸关键点坐标确定具体的人脸位置区域，例如根据关键点确定最小矩形，并将该最小矩形再外扩特定倍数，例如 1/5~2/3 倍，将该外扩后的矩形框作为最终的人脸区域。

获取两张图像中的人脸区域后即可进行后续的人脸防伪检测。

步骤 S702, 对人脸图像进行人脸防伪预检测。

在将以上处理得到的两张人脸图像输入到深度神经网络进行人脸防伪检测前, 还需要进行人脸防伪预检测。在一些可能的实现方式中, 该预检测针对以下内容中的至少一项: 1) 根据不同类型摄像头的特点进行预检测; 2) 根据双目摄像头同时检测到的人脸图像进行人脸一致性判断; 3) 利用双目摄像头同时获取的人脸图像进行人脸深度信息提取, 并利用该深度信息进行防伪预检测。

本方案适用的摄像头包括但不限于以下几种类型: 可见光摄像头、近红外摄像头、双通摄像头等等。不同类型的摄像头有不同的特点。例如: 可见光摄像头对应可拍摄得到人眼可观测的不同类型的伪造线索信息, 如, 2D 维度的伪造线索: 纸质人脸边缘, 纸面反光, 纸张材质等; 2.5D 维度的伪造线索: 人脸图像或视频翻拍设备的屏幕边缘, 屏幕反光, 屏幕摩尔纹等; 3D 维度的伪造线索: 面具, 模特, 雕塑类伪造人脸的面具与人脸的接缝处或过于光滑的皮肤等。近红外摄像头对应可拍摄得到暗光条件下可见光摄像头无法准确获取的人脸脸部图像信息, 同时近红外摄像头无法获取屏幕翻拍的人脸图像信息, 能够在后续的检测流程中直接防止 2.5D 的伪造线索干扰, 结合进行人脸防伪检测。双通摄像头兼具亮光条件下的可见光摄像头类型特点和暗光条件下的近红外摄像头类型特点, 在暗光条件下同样无法获取屏幕翻拍的人脸图像信息, 能够在后续的检测流程中直接防止 2.5D 的伪造线索干扰, 结合进行人脸防伪检测。

在一些实施例中, 基于各种摄像头特点的对人脸图像进行人脸防伪预检测的过程如图 7C 所示, 包括:

步骤 S731, 获取双目摄像头拍摄的图像;

步骤 S732, 对左右两幅图像分别进行人脸检测。如果至少一幅图像中检测不到人脸, 进入步骤 S733; 而如果左右两幅图像中均检测到人脸, 进入步骤 S734。

步骤 S733, 如果超时限定时长仍无法同时在左右两幅图像中检测到人脸区域, 输出提示信息, 例如“未通过人脸防伪预检测”或输出“检测超时”等类似提示信息。

获取双目摄像头拍摄的图像序列或视频序列后, 对图像序列或视频序列中包含的同时采集到的左右两幅图像分别进行人脸检测, 若有一幅图像检测不到人脸或两幅图像均检测不到人脸, 则继续选帧进行人脸检测, 若超过限定时长仍无法同时在左右两幅图像中检测到人脸, 则可直接判定为伪造人脸或输出提示信息, 例如“检测超时”字样。

步骤 S734, 左右人脸图像一致性判断。如果左右人脸图像不一致, 则进入步骤 S735; 如果左右人脸图像一致, 则进入步骤 S736。可选地, 还可以输出是否通过人脸防伪预检测的判定结果。

在实际应用场景中, 可能会出现同一幅画面中出现多个真实人脸或在同一幅画面中同时出现真实人脸和伪造人脸的情况。针对该情况, 需要在进行人脸防伪检测前对左右图像中检测到的待判断是否为伪造的人脸区域进行一致性检验, 以确保左右图像中检测到的人脸区域对应于同一人脸。在一些实施例中, 在获取左右图像中检测到的人脸区域

后,对两个人脸区域进行人脸相似性判断,以比较两个人脸区域是否对应于同一人。在另一些可能的实现方式中,对左右图像中检测到的人脸区域分别进行人脸识别,具体地,将两个人脸区域分别与底库中保存的人脸模板进行比对,以确定两张图像中检测到的人脸区域是否对应于同一目标人脸。在另一些可能的实现方式中,采用其他方式进行人脸一致性检验,本公开实施例对此不做限定。

步骤 S735,人脸图像一致性校正。

在一些实施例中,通过人脸区域映射的方式进行一致性校正。具体地,在获取左右图像后,首先对左图(或右图)进行人脸检测和人脸关键点检测,得到人脸关键点的位置信息,并利用人脸关键点的位置信息确定左图中的人脸位置区域,在一个例子中,根据关键点的位置信息确定最小矩形,并将该最小矩形再外扩特定倍数,例如  $2/5 \sim 2/3$  倍,得到扩大区域,并将该扩大区域映射到右图中的区域范围作为人脸检测的目标区域,最后,在该映射区域中检测右图中与左图检测到的人脸区域对应的人脸图像。

在另一些实施例中,利用关键点映射的方式进行一致性校正。具体地,利用双目相机标定,获取特定相机或特定批次相机的内参和外参,并利用特定算法将左图(或右图)中提取的人脸关键点的位置映射到右图(或左图)中,使得映射到右图(或左图)的人脸关键点的位置符合右图(或左图)中的人脸对应位置,从而得到具有一致性的左右人脸区域。在一个例子中,该特定算法参见公式(2-1)至公式(2-9)的描述。

步骤 S736,人脸关键点的深度信息提取,并基于提取到的人脸关键点的深度信息确定预防伪检测结果。该步骤中,人脸关键点的深度信息提取算法描述可以参见步骤 S22 下的公式(1-1)至公式(1-7)。

上述预防伪检测可利用深度信息直接将 2D 维度的伪造线索,如纸质人脸等;2.5D 维度的伪造线索,如手机或屏幕翻拍等伪造信息检出,有效的进行该方面的人脸防伪检测。人脸关键点的深度信息提取算法描述可以参见步骤 S22 下的公式(1-1)至公式(1-7)。

上述预检测对于防伪检测的效果提升主要在于,双目摄像头中至少一个采用近红外摄像头或暗光条件下至少一个采用双通摄像头的情况下,能够对 2.5D 维度的伪造线索,即手机或电脑屏幕翻拍的伪造人脸情况进行有效的人脸防伪检测。

步骤 S703,利用人脸防伪检测深度学习网络进行防伪检测。

具体地,利用深度学习网络检测左右人脸区域是否存在伪造信息,对以上待检测图片对进行防伪检测。在人脸防伪检测的实现中,利用深度学习网络进行伪造信息特征建模和伪造信息特征判定。在判定过程中,首先根据上文所述内容对获取的待检测图像进行人脸防伪预检测,若未通过人脸防伪预检测,则输出提示信息,例如输出“未通过人脸防伪检测”或“检测超时”等字样;若通过人脸防伪预检测,则在获得左右人脸的分割区域图片后,利用深度学习网络检测以上人脸区域图片中是否存在伪造信息,以对以上待检测图片进行防伪检测。若三项(2D、2.5D、3D)检测中有任何一项检测出伪造线索,则判定待检测图片中包含伪造线索,输出未通过人脸防伪检测。否则,输出通过人脸防伪检测的提示信息或执行用户请求操作。

在一些实现方式中,利用深度网络对待检测图像进行特征提取,并判断所提取到的特征是否包含伪造信息。提取到的特征包括且不限于一下任意多项:局部二值模式(LBP)特征、稀疏编码的柱状图(HSC)特征、颜色(RGB)特征、全景图(LARGE)特征、区域(SMALL)特征、细节(TINY)特征。在应用中,还可以预先通过训练深度神经网络模型,学习判断所提取的特征中是否包含上述伪造信息特征,之后任何包含这些伪造信息特征的图像输入深度神经网络后均会被检测出来。当所提取的特征中包含以上伪造信息特征的一项或多项,则可将待检测图像判断为伪造人脸图像,否则为真实人脸图像。该特征提取及判断操作统一由上述训练的深度神经网络完成。由上述伪造特征训练好的深度神经网络对至少一对待检测图像分割出的人脸区域图像分别进行综合特征提取和特征融合。该深度神经网络区别于一般的单独用于人脸检测的网络结构,采用了更复杂的模型,分为两个支路分别对左右人脸区域信息进行特征建模,在分别提取到各部分特征后,将两个特征向量连接,建立统一的防伪检测判别器,将上述连接后的特征向量输入该判别器,同时得到两图像提取的特征中是否含有伪造信息的结果。若两图像中有任意一项检测出伪造信息,则判定待检测图片中包含伪造信息,输出未通过人脸防伪检测。否则,输出通过人脸防伪检测。深度神经网络基于提取的综合特征中是否包含多个类别的伪造信息中的任意一项伪造信息,检测待检测图像是否含有伪造线索,得到待检测图像是否为伪造图像的人脸手持证件防伪检测结果。如,若输入的伪造人脸图像为通过视频翻拍设备的人脸图像,则基于深度神经网络提取的特征中应包含SMALL特征,该特征中包含2.5D维度的伪造线索,即人脸图像或视频翻拍设备的屏幕边缘,屏幕反光,屏幕摩尔纹等;若基于深度神经网络提取的特征由分类器判断得到该特征中不体现以上任意一种伪造特征,则判断该情况下所提取的综合特征不包含伪造信息。若所有的待检测图像中均不存在任何伪造信息,待检测视频或图像通过人脸防伪检测。否则,若任一对待检测图像中存在多个类别伪造信息中的任意一项或多项伪造信息,待检测视频或图像未通过人脸防伪检测。

本公开实施例提出一种技术方案中,利用双目摄像头所采集两张图像的视差信息进行人脸伪造判断,可以解决实际应用中的多种技术难题,例如双目摄像头所采集的左右图像中检测到的人脸不一致的问题,单目相机对2D及2.5D伪造人脸判断精度不高的问题等等。同时,利用深度学习框架解决人脸防伪问题,可以通过深度神经网络强大的描述能力进行建模,通过大规模数据训练,学习出人眼可观测到的多个维度的人脸的真实与伪造之间的差异从而抵御多种伪造人脸的攻击,是一种交互性很弱的伪造人脸检测的解决方案。

此外,本公开实施例还提供了图像处理装置、电子设备、计算机可读存储介质、程序,上述均可用来实现本公开实施例提供的任一种图像处理方法,相应技术方案和描述和参见方法部分的相应记载,不再赘述。

图8示出根据本公开实施例的活体检测装置的示例性框图。

目标区域确定模块10,配置为对双目摄像装置中的第一图像传感器采集的第一图像

进行目标对象的检测,得到第一目标区域,以及对所述双目摄像装置中的第二图像传感器采集的第二图像进行所述目标对象的检测,得到第二目标区域;关键点深度信息获取模块 20,配置为根据所述第一目标区域和所述第二目标区域,得到所述目标对象的关键点深度信息;第一活体检测模块 30,配置为基于所述目标对象的关键点深度信息,确定所述目标对象是否为活体。

图 9 示出根据本公开实施例的活体检测装置的示例性框图。

所述关键点深度信息获取模块 20,包括:关键点检测子模块 21,配置为对所述第一目标区域进行关键点的检测,得到所述第一目标区域的关键点信息,并对所述第二目标区域进行关键点的检测,得到所述第二目标区域的关键点信息;第一关键点深度信息获取子模块 22,配置为根据所述第一目标区域的关键点信息和所述第二目标区域的关键点信息,确定所述目标对象的关键点深度信息。

在一些实施例中,所述活体检测模块 30,包括:离散度确定子模块 31,配置为基于所述目标对象的关键点深度信息,确定深度离散度;活体检测子模块 32,配置为根据所述深度离散度,确定所述目标对象是否为活体。在一些实施例中,所述装置还包括:一致性确定模块 40,配置为确定所述第一目标区域和所述第二目标区域是否一致;所述关键点深度信息获取模块 20,还包括:第二关键点深度信息获取子模块 23,配置为在确定所述第一目标区域和所述第二目标区域一致的情况下,根据所述第一目标区域和所述第二目标区域,得到所述目标对象的关键点深度信息。

在一些实施例中,所述一致性确定模块 40,包括:检索结果确定子模块,配置为在底库中检索与所述第一目标区域对应的第一检索结果;在所述底库中检索与所述第二目标区域对应的第二检索结果;第一一致性确定子模块,配置为基于所述第一检索结果和所述第二检索结果,确定所述第一目标区域和所述第二目标区域是否一致。

在一些实施例中,所述一致性确定模块 40,包括:相似度确定子模块,配置为确定所述第一目标区域和所述第二目标区域的相似度;第二一致性确定子模块,配置为基于所述相似度,确定所述第一目标区域和所述第二目标区域是否一致。

在一些实施例中,所述装置还包括:校正处理模块 50,配置为在确定所述第一目标区域和所述第二目标区域不一致的情况下,基于所述第一目标区域,得到校正处理后的所述第二目标区域;所述关键点深度信息获取模块 20,包括:第三关键点深度信息获取子模块 24,配置为根据所述第一目标区域和校正处理后的所述第二目标区域,得到所述目标对象的关键点深度信息。

在一些实施例中,所述校正处理模块 50,包括:对应区域确定子模块,配置为在所述第二图像中确定所述第一目标区域的对应区域;第一校正处理子模块,配置为将所述对应区域确定为所述校正处理后的所述第二目标区域。

在一些实施例中,所述对应区域确定子模块,包括:关键区域确定子模块,配置为根据所述第一目标区域的关键点信息,确定所述第一目标区域中的关键区域;第一对应区域确定子模块,配置为基于所述关键区域,确定所述第一目标区域在第二图像中的对

应区域。

在一些实施例中，所述关键区域确定子模块，包括：最小区域确定子模块，配置为基于所述第一目标区域的关键点信息，确定由所述第一目标区域中的至少一个关键点围成的最小区域；第一关键区域确定子模块，配置为将所述最小区域放大预设倍数，得到  
5 所述关键区域。

在一些实施例中，所述对应区域确定子模块，包括：映射位置信息确定子模块，配置为将所述第一目标区域中的至少一个关键点映射到所述第二图像中，得到所述至少一个关键点在所述第二图像中的映射位置信息；第二对应区域确定子模块，配置为根据所述至少一个关键点在所述第二图像中的映射位置信息，确定所述第一目标区域在所述第二  
10 图像中的对应区域。

在一些实施例中，所述装置还包括：伪造信息确定模块 60，配置为在基于所述目标对象的关键点深度信息确定所述目标对象为活体的情况下，确定所述第一图像和所述第二图像中是否存在伪造信息；第二活体检测模块 70，配置为基于所述第一图像和所述第二  
15 图像中是否存在伪造信息，确定所述目标对象是否为活体。

在一些实施例中，所述伪造信息包括以下信息中的一种或任意组合：成像介质的边缘信息、反光信息、材质信息；显示屏幕的边缘信息、反光信息、摩尔纹信息；面具信息、雕塑信息、模特信息。

在一些实施例中，所述伪造信息确定模块 60，包括：特征数据获取子模块 61，配置为对所述第一图像和所述第二图像分别进行特征提取处理，得到第一特征数据和第二  
20 特征数据；伪造信息确定子模块 62，配置为基于所述第一特征数据和所述第二特征数据，确定所述第一图像和所述第二图像中是否存在伪造信息。

在一些实施例中，所述伪造信息确定子模块 62，包括：融合特征获取子模块，配置为对所述第一特征数据和所述第二特征数据进行融合处理，得到融合特征；第一伪造信息确定子模块，配置为基于所述融合特征，确定所述第一图像和所述第二图像中是否存在  
25 伪造信息。在一些实施例中，所述第一特征数据或第二特征数据包含下列中的一项或任意组合：局部二值模式特征、稀疏编码直方图特征、颜色特征、全图特征、区域特征、细节特征。在一些实施例中，所述装置还包括：选帧模块，配置为确定所述第一图像和所述第二图像是否满足选帧条件；所述关键点深度信息获取模块，包括：第四关键点深度信息获取子模块，配置为在确定所述第一图像和所述第二图像满足选帧条件的情况下，  
30 根据所述第一目标区域和所述第二目标区域，得到目标对象的关键点深度信息。

在一些实施例中，所述选帧条件包括以下条件中的一项或任意组合：第一图像和第二图像均检测到所述目标对象；第一图像中检测到的目标对象位于所述第一图像的设定区域且所述第二图像中检测到的目标对象位于所述第二图像的设定区域；所述第一图像和所述第二图像中检测到的目标对象的完整度满足预设条件；所述第一图像中检测到的  
35 目标对象在所述第一图像中所占的比例大于比例阈值且所述第二图像中检测到的目标对象在所述第二图像中所占的比例大于所述比例阈值；第一图像和第二图像的清晰度大

于清晰度阈值；第一图像和第二图像的曝光度大于曝光度阈值。

在一些实施例中，所述装置还包括：图像对确定模块，配置为在所述第一图像和所述第二图像中的至少一个图像不满足选帧条件的情况下，确定视频流中的下一个图像对是否满足选帧条件；伪造视频流确定模块，配置为在达到预设时间段或预设数量的图像对且在所述视频流中未找到满足选帧条件的图像对的情况下，将所述视频流确定为伪造视频流。 5 在一些实施例中，所述第一图像传感器或所述第二图像传感器包括如下摄像头中的其中一种：可见光摄像头、近红外摄像头、双通摄像头。

在一些实施例中，所述装置还包括：预处理模块，配置为对所述第一图像和所述第二图像中的至少一个图像进行预处理，其中，所述预处理包含下列中的一种或任意组合：10 图像类型调整、尺寸调整、z 分数标准化处理、亮度调整；所述目标区域确定模块，包括：目标区域确定子模块，配置为对所述预处理后的第一图像进行目标对象检测，得到第一目标区域，以及对所述预处理后的第二图像进行目标对象检测，得到第二目标区域。

在一些实施例中，所述目标对象为人脸。

图 10 是根据示例性实施例示出的一种电子设备的框图。电子装置可以被提供为一15 终端、一服务器或其它形态的设备。例如，电子设备可以是活体检测装置 800。例如，装置 800 可以是移动电话，计算机，数字广播终端，消息收发设备，游戏控制台，平板设备，医疗设备，健身设备，个人数字助理等。

参照图 10，装置 800 可以包括以下一个或多个组件：处理组件 802，存储器 804，20 电源组件 806，多媒体组件 808，音频组件 810，输入/输出（I/O）的接口 812，传感器组件 814，以及通信组件 816。

处理组件 802 通常控制装置 800 的整体操作，诸如与显示，电话呼叫，数据通信，相机操作和记录操作相关联的操作。处理组件 802 可以包括一个或多个处理器 820 来执行指令，以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外，处理组件 802 可以包括一个或多个模块，便于处理组件 802 和其他组件之间的交互。例如，处理组件 802 可以包括多媒体25 模块，以方便多媒体组件 808 和处理组件 802 之间的交互。

存储器 804 被配置为存储各种类型的数据以支持在装置 800 的操作。这些数据的示例包括用于在装置 800 上操作的任何应用程序或方法的指令，联系人数据，电话簿数据，消息，图片，视频等。存储器 804 可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现，如静态随机存取存储器（SRAM），电可擦除可编程只读存储器（EEPROM），可擦除可编程只读存储器（EPROM），可编程只读存储器（PROM），只30 读存储器（ROM），磁存储器，快闪存储器，磁盘或光盘。电源组件 806 为装置 800 的各种组件提供电力。电源组件 806 可以包括电源管理系统，一个或多个电源，及其他与为装置 800 生成、管理和分配电力相关联的组件。

多媒体组件 808 包括在所述装置 800 和用户之间的提供一个输出接口的屏幕。在一35 些实施例中，屏幕可以包括液晶显示器（LCD）和触摸面板（TP）。如果屏幕包括触摸面板，屏幕可以被实现为触摸屏，以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多

个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。所述触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界，而且还检测与所述触摸或滑动操作相关的持续时间和压力。在一些实施例中，多媒体组件 808 包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当装置 800 处于操作模式，如拍摄模式或视频模式时，前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力。音频组件 810 被配置为输出和/或输入音频信号。例如，音频组件 810 包括一个麦克风（MIC），当装置 800 处于操作模式，如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时，麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器 804 或经由通信组件 816 发送。在一些实施例中，音频组件 810 还包括一个扬声器，用于输出音频信号。I/O 接口 812 为处理组件 802 和外围接口模块之间提供接口，上述外围接口模块可以是键盘，点击轮，按钮等。这些按钮可包括但不限于：主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮。传感器组件 814 包括一个或多个传感器，用于为装置 800 提供各个方面的状态评估。例如，传感器组件 814 可以检测到装置 800 的打开/关闭状态，组件的相对定位，例如所述组件为装置 800 的显示器和小键盘，传感器组件 814 还可以检测装置 800 或装置 800 一个组件的位置改变，用户与装置 800 接触的存在或不存在，装置 800 方位或加速/减速和装置 800 的温度变化。传感器组件 814 可以包括接近传感器，被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件 814 还可以包括光传感器，如 CMOS 或 CCD 图像传感器，用于在成像应用中使用。在一些实施例中，该传感器组件 814 还可以包括加速度传感器，陀螺仪传感器，磁传感器，压力传感器或温度传感器。

通信组件 816 被配置为便于装置 800 和其他设备之间有线或无线方式的通信。装置 800 可以接入基于通信标准的无线网络，如 WiFi，2G 或 3G，或它们的组合。在一个示例性实施例中，通信组件 816 经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中，所述通信组件 816 还包括近场通信（NFC）模块，以促进短程通信。例如，在 NFC 模块可基于射频识别（RFID）技术，红外数据协会（IrDA）技术，超宽带（UWB）技术，蓝牙（BT）技术和其他技术来实现。

在示例性实施例中，装置 800 可以被一个或多个应用专用集成电路（ASIC）、数字信号处理器（DSP）、数字信号处理设备（DSPD）、可编程逻辑器件（PLD）、现场可编程门阵列（FPGA）、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现，用于执行上述方法。在示例性实施例中，还提供了一种非易失性计算机可读存储介质，例如包括计算机程序指令的存储器 804，上述计算机程序指令可由装置 800 的处理器 820 执行以完成上述方法。

图 11 是根据示例性实施例示出的一种活体检测装置的框图。例如，装置 1900 可以被提供为一服务器。参照图 11，装置 1900 包括处理组件 1922，其进一步包括一个或多个处理器，以及由存储器 1932 所代表的存储器资源，用于存储可由处理组件 1922 的执行的指令，例如应用程序。存储器 1932 中存储的应用程序可以包括一个或一个以上的

每一个对应于一组指令的模块。此外，处理组件 1922 被配置为执行指令，以执行上述方法。装置 1900 还可以包括一个电源组件 1926 被配置为执行装置 1900 的电源管理，一个有线或无线网络接口 1950 被配置为将装置 1900 连接到网络，和一个输入输出(I/O)接口 1958。装置 1900 可以操作基于存储在存储器 1932 的操作系统，例如 Windows Server<sup>TM</sup>, Mac OS X<sup>TM</sup>, Unix<sup>TM</sup>, Linux<sup>TM</sup>, FreeBSD<sup>TM</sup> 或类似。在示例性实施例中，还提供了一种非易失性计算机可读存储介质，例如包括计算机程序指令的存储器 1932，上述计算机程序指令可由装置 1900 的处理组件 1922 执行以完成上述方法。

本公开实施例可以是系统、方法和/或计算机程序产品。计算机程序产品可以包括计算机可读存储介质，其上载有用于使处理器实现本公开实施例的各个方面的计算机可读程序指令。计算机可读存储介质可以是可以保持和存储由指令执行设备使用的指令的有形设备。计算机可读存储介质例如可以是一——但不限于——电存储设备、磁存储设备、光存储设备、电磁存储设备、半导体存储设备或者上述的任意合适的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括：便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM 或闪存)、静态随机存取存储器(SRAM)、便携式压缩盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能盘(DVD)、记忆棒、软盘、机械编码设备、例如其上存储有指令的打孔卡或凹槽内凸起结构、以及上述的任意合适的组合。这里所使用的计算机可读存储介质不被解释为瞬时信号本身，诸如无线电波或者其他自由传播的电磁波、通过波导或其他传输媒介传播的电磁波(例如，通过光纤电缆的光脉冲)、或者通过电线传输的电信号。

这里所描述的计算机可读程序指令可以从计算机可读存储介质下载到各个计算/处理设备，或者通过网络、例如因特网、局域网、广域网和/或无线网下载到外部计算机或外部存储设备。网络可以包括铜传输电缆、光纤传输、无线传输、路由器、防火墙、交换机、网关计算机和/或边缘服务器。每个计算/处理设备中的网络适配卡或者网络接口从网络接收计算机可读程序指令，并转发该计算机可读程序指令，以供存储在各个计算/处理设备中的计算机可读存储介质中。

用于执行本公开实施例操作的计算机程序指令可以是汇编指令、指令集架构(ISA)指令、机器指令、机器相关指令、微代码、固件指令、状态设置数据、或者以一种或多种编程语言的任意组合编写的源代码或目标代码，所述编程语言包括面向对象的编程语言——诸如 Smalltalk、C++等，以及常规的过程式编程语言——诸如“C”语言或类似的编程语言。计算机可读程序指令可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中，远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广域网(WAN)——连接到用户计算机，或者，可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。在一些实施例中，通过利用计算机可读程序指令的状态信息来个性化定制电子电路，例如可编程逻辑电路、现场可编程门阵列(FPGA)或可编程逻辑阵列(PLA)，该电子电路可以执行计

算机可读程序指令，从而实现本公开实施例的各个方面。

这里参照根据本公开实施例的方法、装置（系统）和计算机程序产品的流程图和/或框图描述了本公开的各个方面。应当理解，流程图和/或框图的每个方框以及流程图和/或框图中各方框的组合，都可以由计算机可读程序指令实现。

5 这些计算机可读程序指令可以提供给通用计算机、专用计算机或其它可编程数据处理装置的处理器，从而生产出一种机器，使得这些指令在通过计算机或其它可编程数据处理装置的处理器执行时，产生了实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作的装置。也可以把这些计算机可读程序指令存储在计算机可读存储介质中，这些指令使得计算机、可编程数据处理装置和/或其他设备以特定方式工作，从而，存储有指令的计算机可读介质则包括一个制造品，其包括实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作的各个方面的指令。

也可以把计算机可读程序指令加载到计算机、其它可编程数据处理装置、或其它设备上，使得在计算机、其它可编程数据处理装置或其它设备上执行一系列操作步骤，以产生计算机实现的过程，从而使得在计算机、其它可编程数据处理装置、或其它设备上执行的指令实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作。

15 附图中的流程图和框图显示了根据本公开的多个实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或指令的一部分，所述模块、程序段或指令的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个连续的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反的顺序执行，这依所涉及的功能而定。也要注意

20 的是，框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或动作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

25 以上已经描述了本公开的各实施例，上述说明是示例性的，并非穷尽性的，并且也不限于所披露的各实施例。在不偏离所说明的各实施例的范围和精神的情况下，对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。本文中所用术语的选择，旨在最好地解释各实施例的原理、实际应用或对市场中的技术的技术改进，或者使本技术领域的其它普通技术人员能理解本文披露的各实施例。

## 权利要求书

- 1、一种活体检测方法，所述方法包括：
- 对双目摄像装置中的第一图像传感器采集的第一图像进行目标对象的检测，得到第一目标区域，以及对所述双目摄像装置中的第二图像传感器采集的第二图像进行所述目
- 5 标对象的检测，得到第二目标区域；
- 根据所述第一目标区域和所述第二目标区域，得到所述目标对象的关键点深度信息；
- 基于所述目标对象的关键点深度信息，确定所述目标对象是否为活体。
- 2、根据权利要求1所述的方法，所述根据所述第一目标区域和所述第二目标区域，得到所述目标对象的关键点深度信息，包括：
- 10 对所述第一目标区域进行关键点的检测，得到所述第一目标区域的关键点信息，并对所述第二目标区域进行关键点的检测，得到所述第二目标区域的关键点信息；
- 根据所述第一目标区域的关键点信息和所述第二目标区域的关键点信息，确定所述目标对象的关键点深度信息。
- 3、根据权利要求1或2所述的方法，基于所述目标对象的关键点深度信息，确定
- 15 所述目标对象是否为活体，包括：
- 基于所述目标对象的关键点深度信息，确定深度离散度；
- 根据所述深度离散度，确定所述目标对象是否为活体。
- 4、根据权利要求2或3所述的方法，所述方法还包括：
- 确定所述第一目标区域和所述第二目标区域是否一致；
- 20 所述根据所述第一目标区域和所述第二目标区域，得到所述目标对象的关键点深度信息，包括：
- 在确定所述第一目标区域和所述第二目标区域一致的情况下，根据所述第一目标区域和所述第二目标区域，得到所述目标对象的关键点深度信息。
- 5、根据权利要求4所述的方法，所述确定所述第一目标区域和所述第二目标区域
- 25 是否一致，包括：
- 在底库中检索与所述第一目标区域对应的第一检索结果；
- 在所述底库中检索与所述第二目标区域对应的第二检索结果；
- 基于所述第一检索结果和所述第二检索结果，确定所述第一目标区域和所述第二目标区域是否一致。
- 30 6、根据权利要求4所述的方法，所述确定所述第一目标区域和所述第二目标区域是否一致，包括：
- 确定所述第一目标区域和所述第二目标区域的相似度；
- 基于所述相似度，确定所述第一目标区域和所述第二目标区域是否一致。
- 7、根据权利要求4至6中任一项所述的方法，所述方法还包括：

在确定所述第一目标区域和所述第二目标区域不一致的情况下,基于所述第一目标区域,得到校正处理后的所述第二目标区域;

所述根据所述第一目标区域和所述第二目标区域,得到所述目标对象的关键点深度信息,包括:

- 5 根据所述第一目标区域和校正处理后的所述第二目标区域,得到所述目标对象的关键点深度信息。

8、根据权利要求 7 所述的方法,所述基于所述第一目标区域,得到校正处理后的所述第二目标区域,包括:

在所述第二图像中确定所述第一目标区域的对应区域;

- 10 将所述对应区域确定为所述校正处理后的所述第二目标区域。

9、根据权利要求 8 所述的方法,所述在所述第二图像中确定所述第一目标区域的对应区域,包括:

根据所述第一目标区域的关键点信息,确定所述第一目标区域中的关键区域;

基于所述关键区域,确定所述第一目标区域在第二图像中的对应区域。

- 15 10、根据权利要求 9 所述的方法,所述根据所述第一目标区域的关键点信息,确定所述第一目标区域中的关键区域,包括:

基于所述第一目标区域的关键点信息,确定由所述第一目标区域中的至少一个关键点围成的最小区域;

将所述最小区域放大预设倍数,得到所述关键区域。

- 20 11、根据权利要求 8 所述的方法,所述在所述第二图像中确定所述第一目标区域的对应区域,包括:

将所述第一目标区域中的至少一个关键点映射到所述第二图像中,得到所述至少一个关键点在所述第二图像中的映射位置信息;

- 25 根据所述至少一个关键点在所述第二图像中的映射位置信息,确定所述第一目标区域在所述第二图像中的对应区域。

12、根据权利要求 1 至 11 中任一项所述的方法,所述方法还包括:

在基于所述目标对象的关键点深度信息确定所述目标对象为活体的情况下,确定所述第一图像和所述第二图像中是否存在伪造信息;

- 30 基于所述第一图像和所述第二图像中是否存在伪造信息,确定所述目标对象是否为活体。

13、根据权利要求 12 所述的方法,所述伪造信息包括以下信息中的一种或任意组合:

成像介质的边缘信息、反光信息、材质信息;

显示屏幕的边缘信息、反光信息、摩尔纹信息;

- 35 面具信息、雕塑信息、模特信息。

14、根据权利要求 12 或 13 所述的方法,所述确定所述第一图像和所述第二图像中

是否存在伪造信息, 包括:

对所述第一图像和所述第二图像分别进行特征提取处理, 得到第一特征数据和第二特征数据;

5 基于所述第一特征数据和所述第二特征数据, 确定所述第一图像和所述第二图像中是否存在伪造信息。

15、根据权利要求 14 所述的方法, 所述基于所述第一特征数据和所述第二特征数据, 确定所述第一图像和所述第二图像中是否存在伪造信息, 包括:

对所述第一特征数据和所述第二特征数据进行融合处理, 得到融合特征;

基于所述融合特征, 确定所述第一图像和所述第二图像中是否存在伪造信息。

10 16、根据权利要求 14 或 15 所述的方法, 所述第一特征数据或第二特征数据包含下列中的一项或任意组合:

局部二值模式特征、稀疏编码直方图特征、颜色特征、全图特征、区域特征、细节特征。

17、根据权利要求 1 至 16 中任一项所述的方法, 所述方法还包括:

15 确定所述第一图像和所述第二图像是否满足选帧条件;

所述根据所述第一目标区域和所述第二目标区域, 得到目标对象的关键点深度信息, 包括:

在确定所述第一图像和所述第二图像满足选帧条件的情况下, 根据所述第一目标区域和所述第二目标区域, 得到目标对象的关键点深度信息。

20 18、根据权利要求 17 所述的方法, 所述选帧条件包括以下条件中的一项或任意组合:

第一图像和第二图像均检测到所述目标对象;

第一图像中检测到的目标对象位于所述第一图像的设定区域且所述第二图像中检测到的目标对象位于所述第二图像的设定区域;

25 所述所述第一图像和所述第二图像中检测到的目标对象的完整度满足预设条件;

所述所述第一图像中检测到的目标对象在所述第一图像中所占的比例大于比例阈值且所述第二图像中检测到的目标对象在所述第二图像中所占的比例大于所述比例阈值;

第一图像和第二图像的清晰度大于清晰度阈值;

第一图像和第二图像的曝光度大于曝光度阈值。

30 19、根据权利要求 1 至 18 中任一项所述的方法, 所述方法还包括:

在所述第一图像和所述第二图像中的至少一个图像不满足选帧条件的情况下, 确定视频流中的下一个图像对是否满足选帧条件;

在达到预设时间段或预设数量的图像对且在所述视频流中未找到满足选帧条件的图像对的情况下, 将所述视频流确定为伪造视频流。

35 20、根据权利要求 1 至 19 中任一项所述的方法, 所述第一图像传感器或所述第二图像传感器包括如下摄像头中的其中一种: 可见光摄像头、近红外摄像头、双通摄像头。

21、根据权利要求 1 至 20 中任一项所述的方法，所述方法还包括：对所述第一图像和所述第二图像中的至少一个图像进行预处理，其中，所述预处理包含下列中的一种或任意组合：图像类型调整、尺寸调整、z 分数标准化处理、亮度调整；

所述对所述第一图像传感器拍摄的第一图像进行目标对象检测，得到第一目标区域，  
5 以及对所述第二图像传感器拍摄的第二图像进行目标对象检测，得到第二目标区域，包括：

对所述预处理后的第一图像进行目标对象检测，得到第一目标区域，以及对所述预处理后的第二图像进行目标对象检测，得到第二目标区域。

22、根据权利要求 1 至 21 中任一项所述的方法，所述目标对象为人脸。  
10 23、一种活体检测装置，所述装置包括：

目标区域确定模块，配置为对双目摄像装置中的第一图像传感器采集的第一图像进行目标对象的检测，得到第一目标区域，以及对所述双目摄像装置中的第二图像传感器采集的第二图像进行所述目标对象的检测，得到第二目标区域；

关键点深度信息获取模块，配置为根据所述第一目标区域和所述第二目标区域，得  
15 到所述目标对象的关键点深度信息；

第一活体检测模块，配置为基于所述目标对象的关键点深度信息，确定所述目标对象是否为活体。

24、根据权利要求 23 所述的装置，所述关键点深度信息获取模块，包括：  
关键点检测子模块，配置为对所述第一目标区域进行关键点的检测，得到所述第一  
20 目标区域的关键点信息，并对所述第二目标区域进行关键点的检测，得到所述第二目标区域的关键点信息；

第一关键点深度信息获取子模块，配置为根据所述第一目标区域的关键点信息和所述  
第二目标区域的关键点信息，确定所述目标对象的关键点深度信息。

25、根据权利要求 23 或 24 所述的装置，所述活体检测模块，包括：  
离散度确定子模块，配置为基于所述目标对象的关键点深度信息，确定深度离散度；  
活体检测子模块，配置为根据所述深度离散度，确定所述目标对象是否为活体。

26、根据权利要求 24 或 25 所述的装置，所述装置还包括：  
一致性确定模块，配置为确定所述第一目标区域和所述第二目标区域是否一致；  
所述关键点深度信息获取模块，还包括：第二关键点深度信息获取子模块，配置为  
30 在确定所述第一目标区域和所述第二目标区域一致的情况下，根据所述第一目标区域和  
所述第二目标区域，得到所述目标对象的关键点深度信息。

27、根据权利要求 26 所述的装置，所述一致性确定模块，包括：  
检索结果确定子模块，配置为在底库中检索与所述第一目标区域对应的第一检索结果；  
在所述底库中检索与所述第二目标区域对应的第二检索结果；  
35 第一一致性确定子模块，配置为基于所述第一检索结果和所述第二检索结果，确定  
所述第一目标区域和所述第二目标区域是否一致。

- 28、根据权利要求 26 所述的装置，所述一致性确定模块，包括：  
相似度确定子模块，配置为确定所述第一目标区域和所述第二目标区域的相似度；  
第二一致性确定子模块，配置为基于所述相似度，确定所述第一目标区域和所述第二目标区域是否一致。
- 5 29、根据权利要求 26 至 28 中任一项所述的装置，所述装置还包括：  
校正处理模块，配置为在确定所述第一目标区域和所述第二目标区域不一致的情况下，基于所述第一目标区域，得到校正处理后的所述第二目标区域；  
所述关键点深度信息获取模块，包括：第三关键点深度信息获取子模块，配置为根据所述所述第一目标区域和校正处理后的所述第二目标区域，得到所述目标对象的关键点深度信息。
- 10 30、根据权利要求 29 所述的装置，所述校正处理模块，包括：对应区域确定子模块，配置为在所述第二图像中确定所述第一目标区域的对应区域；第一校正处理子模块，配置为将所述对应区域确定为所述校正处理后的所述第二目标区域。
- 31、根据权利要求 30 所述的装置，所述对应区域确定子模块，包括：  
15 关键区域确定子模块，配置为根据所述第一目标区域的关键点信息，确定所述第一目标区域中的关键区域；  
第一对应区域确定子模块，配置为基于所述关键区域，确定所述第一目标区域在所述第二图像中的对应区域。
- 32、根据权利要求 31 所述的装置，所述关键区域确定子模块，包括：  
20 最小区域确定子模块，配置为基于所述第一目标区域的关键点信息，确定由所述第一目标区域中的至少一个关键点围成的最小区域；  
第一关键区域确定子模块，配置为将所述最小区域放大预设倍数，得到所述关键区域。
- 33、根据权利要求 30 所述的装置，所述对应区域确定子模块，包括：  
25 映射位置信息确定子模块，配置为将所述第一目标区域中的至少一个关键点映射到所述第二图像中，得到所述至少一个关键点在所述第二图像中的映射位置信息；  
第二对应区域确定子模块，配置为根据所述至少一个关键点在所述第二图像中的映射位置信息，确定所述第一目标区域在所述第二图像中的对应区域。
- 34、根据权利要求 23 至 33 中任一项所述的装置，所述装置还包括：  
30 伪造信息确定模块，配置为在基于所述目标对象的关键点深度信息确定所述目标对象为活体的情况下，确定所述第一图像和所述第二图像中是否存在伪造信息；  
第二活体检测模块，配置为基于所述第一图像和所述第二图像中是否存在伪造信息，确定所述目标对象是否为活体。
- 35 35、根据权利要求 34 所述的装置，所述伪造信息包括以下信息中的一种或任意组合：  
成像介质的边缘信息、反光信息、材质信息；

显示屏幕的边缘信息、反光信息、摩尔纹信息;

面具信息、雕塑信息、模特信息。

36、根据权利要求 34 或 35 所述的装置,所述伪造信息确定模块,包括:

特征数据获取子模块,配置为对所述第一图像和所述第二图像分别进行特征提取处  
5 理,得到第一特征数据和第二特征数据;

伪造信息确定子模块,配置为基于所述第一特征数据和所述第二特征数据,确定所  
述第一图像和所述第二图像中是否存在伪造信息。

37、根据权利要求 36 所述的装置,所述伪造信息确定子模块,包括:

融合特征获取子模块,配置为对所述第一特征数据和所述第二特征数据进行融合处  
10 理,得到融合特征;

第一伪造信息确定子模块,配置为基于所述融合特征,确定所述第一图像和所述第  
二图像中是否存在伪造信息。

38、根据权利要求 36 或 37 所述的装置,所述第一特征数据或第二特征数据包含下  
列中的一项或任意组合:局部二值模式特征、稀疏编码直方图特征、颜色特征、全图特  
15 征、区域特征、细节特征。

39、根据权利要求 23 至 38 中任一项所述的装置,所述装置还包括:

选帧模块,配置为确定所述第一图像和所述第二图像是否满足选帧条件;

所述关键点深度信息获取模块,包括:

第四关键点深度信息获取子模块,配置为在确定所述第一图像和所述第二图像满足  
20 选帧条件的情况下,根据所述第一目标区域和所述第二目标区域,得到目标对象的关键  
点深度信息。

40、根据权利要求 39 所述的装置,所述选帧条件包括以下条件中的一项或任意组  
合:

第一图像和第二图像均检测到所述目标对象;

25 第一图像中检测到的目标对象位于所述第一图像的设定区域且所述第二图像中检  
测到的目标对象位于所述第二图像的设定区域;

所述第一图像和所述第二图像中检测到的目标对象的完整度满足预设条件;

所述第一图像中检测到的目标对象在所述第一图像中所占的比例大于比例阈值且  
所述第二图像中检测到的目标对象在所述第二图像中所占的比例大于所述比例阈值;

30 第一图像和第二图像的清晰度大于清晰度阈值;

第一图像和第二图像的曝光度大于曝光度阈值。

41、根据权利要求 23 至 40 中任一项所述的装置,所述装置还包括:

图像对确定模块,配置为在所述第一图像和所述第二图像中的至少一个图像不满  
足选帧条件的情况下,确定视频流中的下一个图像对是否满足选帧条件;

35 伪造视频流确定模块,配置为在达到预设时间段或预设数量的图像对且在所述视频  
流中未找到满足选帧条件的图像对的情况下,将所述视频流确定为伪造视频流。

42、根据权利要求 23 至 41 中任一项所述的装置，所述第一图像传感器或所述第二图像传感器包括如下摄像头中的其中一种：可见光摄像头、近红外摄像头、双通摄像头。

43、根据权利要求 23 至 42 中任一项所述的装置，所述装置还包括：

5 预处理模块，配置为对所述第一图像和所述第二图像中的至少一个图像进行预处理，其中，所述预处理包含下列中的一种或任意组合：图像类型调整、尺寸调整、z 分数标准化处理、亮度调整；

所述目标区域确定模块，包括：

目标区域确定子模块，配置为对所述预处理后的第一图像进行目标对象检测，得到第一目标区域，以及对所述预处理后的第二图像进行目标对象检测，得到第二目标区域。

10 44、根据权利要求 23 至 43 中任一项所述的装置，所述目标对象为人脸。

45、一种电子设备，包括：

处理器；

配置为存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：执行权利要求 1 至 22 中任意一项所述的方法。

15 46、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序指令，所述计算机程序指令被处理器执行时实现权利要求 1 至 22 中任意一项所述的方法。