

活体检测方法、装置以及存储介质

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 201811654149.6、申请日为 2018 年 12 月 29 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引入本申请作为参考。

技术领域

本公开涉及计算机视觉领域，尤其涉及活体检测方法、装置以及存储介质。

背景技术

人脸防伪是信息安全、防伪技术领域的重要问题。人脸防伪中一项重要研究方向即为活体检测，活体检测是指利用计算机视觉技术，判定在摄像头前的人脸图像是否来自真实的人。目前，基于双目摄像头的活体检测已经成功应用在了许多场景中，这些场景所覆盖的范围非常大，其环境因素包含背景、光照、距离、动作等多个因素，这就导致了活体检测算法在性能的提升上难度非常大。亟需寻求一种解决方案提升活体算法精度。

发明内容

本公开提供一种活体检测方法、装置以及存储介质。

第一方面，公开了一种活体检测方法，包括：获取双目摄像头的第一图像传感器采集到的第一图像，以及获取所述双目摄像头的第二图像传感器采集到的第二图像；对所述第一图像和所述第二图像进行双目匹配处理，得到所述第一图像和所述第二图像的视差信息；根据所述视差信息，得到活体检测结果。

第二方面，公开了另一种活体检测方法，所述方法包括：获取双目摄像头的第一图像传感器采集到的第一图像以及所述双目摄像头的第二图像传感器采集到的第二图像；通过活体检测神经网络对所述第一图像和所述第二图像进行活体检测处理，得到活体检测结果，其中，所述活体检测神经网络是基于样本图像对的视差信息训练得到的。

第三方面，公开了另一种活体检测方法，所述方法包括：从双目摄像头的第一图像传感器采集到的第一图像中获取目标对象的第一目标区域图像，以及从所述双目摄像头的第二图像传感器采集到的第二图像中获取所述目标对象的第二目标区域图像；将所述第一目标区域图像和所述第二目标区域图像输入到活体检测神经网络中进行活体检测处理，得到活体检测结果，其中，所述活体检测神经网络是基于样本图像对的视差信息训练得到的。

第四方面，公开了一种活体检测装置，所述装置包括：获取模块，用于获取双目摄像头的第一图像传感器采集到的第一图像，以及获取所述双目摄像头的第二图像传感器采集到的第二图像；双目匹配模块，用于对所述第一图像和所述第二图像进行双目匹配处理，得到所述第一图像和所述第二图像的视差信息；活体检测模块，用于根据所述视差信息，得到活体检测结果。

第五方面，公开了另一种活体检测装置，所述装置包括：获取模块，用于获取双目摄像头的第一图像传感器采集到的第一图像以及所述双目摄像头的第二图像传感器采集到的第二图像；活体检测模块，用于通过活体检测神经网络对所述第一图像和所述第二图像进行活体检测处理，得到活体检测结果，其中，所述活体检测神经网络是基于样本图像对的视差信息训练得到的。

第六方面，公开了一种活体检测装置，包括处理器和存储器，其中，所述存储器用于存储计算机程序代码，所述处理器被配置用于调用所述计算机程序代码，执行如上述第一或第二或第三方面或第一或第二或第三方面的任意可能的实现方式中的方法。

第七方面，公开了一种计算机可读存储介质，所述计算机存储介质存储有计算机可读指令，所述指令被处理器调用时，所述处理器执行如上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。

第八方面，公开了一种计算机程序产品，包括计算机指令，对所述计算机指令的调用使得计算机装置执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。

在本公开实施例中，获取双目摄像头的第一图像传感器采集到的第一图像，以及获取所述双目摄像头

的第二图像传感器采集到的第二图像；对所述第一图像和所述第二图像进行双目匹配处理，得到所述第一图像和所述第二图像的视差信息；根据所述视差信息，得到活体检测结果。在活体检测方法中加入双目匹配算法中所预测得到的视差信息，能够提升活体检测精度。

附图说明

- 图 1 是本公开实施例提供的活体检测的系统构架示意图；
- 图 2 是本公开实施例提供的活体检测方法的流程示意图；
- 图 3 是本公开实施例提供的目标检测示意图；
- 图 4 是本公开实施例提供的跨模态特征提取的流程示意图；
- 图 5 是本公开实施例提供的跨模态特征提取的另一流程示意图；
- 图 6 是本公开实施例提供的双目匹配神经网络的示意图；
- 图 7 是本公开实施例提供的活体检测方法的另一流程示意图；
- 图 8 是本公开实施例提供的活体检测方法的另一流程示意图；
- 图 9 是本公开实施例提供的活体检测方法的另一流程示意图；
- 图 10 是本公开实施例提供的活体检测方法的另一流程示意图；
- 图 11 是本公开实施例提供的活体检测方法装置的结构示意图；
- 图 12 是本公开实施例提供的活体检测方法装置的另一结构示意图；
- 图 13 是本公开实施例提供的活体检测方法装置的另一结构示意图；
- 图 14 是本公开实施例提供的活体检测装置的另一结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开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公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

还应当理解，在此本公开说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的而并不意在限制本公开。

还应当进一步理解，在本公开说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合，并且包括这些组合。

具体实现中，本公开实施例中描述的技术方案可由手机、台式电脑、膝上计算机、可穿戴设备等具备图像处理功能的终端设备或服务器或其他类型的电子设备实现，此处不作限定。为了便于理解，下文将活体检测方法的执行主体称为活体检测装置。

本公开实施例提供一种活体检测方法，包括：获取双目摄像头的第一图像传感器采集到的第一图像，以及获取所述双目摄像头的第二图像传感器采集到的第二图像；对所述第一图像和所述第二图像进行双目匹配处理，得到所述第一图像和所述第二图像的视差信息；根据所述视差信息，得到活体检测结果。

本公开实施例还提供相应的活体检测装置和计算机可读存储介质。以下分别进行详细描述。

参阅图 1，图 1 是本公开实施例提供的技术方案的应用系统示例的构架示意图。如图 1 所示，活体检测系统可以包括一个或多个服务器以及多个终端设备，其中：

服务器与终端设备可以通过互联网进行通信。具体地，终端设备设置有跨模态双目摄像头，终端设备通过双目摄像头采集图像对或者视频序列，并向服务器发送采集到的图像对或者从视频序列中选帧得到的图像对，或者也可以对图像对进行进一步处理，例如特征提取等，并将处理结果发送至服务器。服务器接收到终端设备发送的图像对或者图像对的处理结果之后，可以基于接收到的信息进行活体检测，并将活体检测结果或基于活体检测结果得到的操作指令发送到终端设备。

服务器可以包括但不限于后台服务器、组件服务器、活体检测系统服务器或活体检测软件服务器等，服务器将活体检测结果发送到终端。终端设备可以安装并运行有相关的客户端（Client）（例如活体检测客户端等）。客户端（Client）是指与服务器相对应并为用户提供本地服务的程序。这里，该本地服务可包括但不限于：上传图像，提供数据采集界面、活体检测结果显示界面等等。

例如，客户端可包括：本地运行的应用程序、运行于网络浏览器上的功能（又称为 Web App）等。对于客户端，服务器上需要运行有相应的服务器端程序来提供相应的跨模态图像处理、跨模态图像特征提取、跨模态双目匹配、基于跨模态双目匹配的活体检测等一种或多种功能。

本公开实施例中的终端设备可以包括但不限于任何一种基于智能操作系统的电子产品，其可与用户通过键盘、虚拟键盘、触摸板、触摸屏以及声控设备等输入设备来进行人机交互，诸如智能手机、平板电脑、

个人电脑等。其中，智能操作系统包括但不限于任何通过向移动设备提供各种移动应用来丰富设备功能的操作系统，诸如安卓（Android）、iOS™、Windows Phone 等。

需要说明的是，本公开实施例应用的活体检测系统的构架不限于图 1 所示的例子。

下面结合图 2 对本公开实施例提供的活体检测方法进行描述。

本公开实施例提供的活体检测方法，可以应用于各种终端设备中。所述终端设备可包括：用于安防的安防设备，用于票务检测的票务设备、用于支付的支付设备、用于门禁的门禁设备等。

例如，在无人安检口可设置有安防设备，通过本公开实施例提供的活体检测方法的实现，可以使得有权限通过安检口的人员通过，减少无权限人员拿着有权限人员的照片通过安检的现象。

再例如，进行刷脸等方式进行票务检测时，通过活体检测减少逃票现象。

在支付时，手机或者 POS 终端等可以通过活体检测减少盗刷现象。

在另一些实施例中，本公开实施例提供的活体检测方法，还可以应用于服务器中。该服务器可为云平台或应用平台内的服务器。例如，双目摄像头采集到第一图像及第二图像之后，将其传输到服务器，服务器执行本公开实施例提供的活体检测方法得到活体检测结果，然后将该活体检测结果返回到终端设备。如此，终端设备可以基于该活体检测结果作为执行预定操作的验证结果。例如，安防设备从服务器接收到活体检测结果之后，根据活体检测结果表示的活体验证是否通过，进行票务操作、支付操作和/或门禁操作等。

S100、获取双目摄像头的第一图像传感器采集到的第一图像，以及获取所述双目摄像头的第二图像传感器采集到的第二图像。

双目摄像头包括两个摄像头，即第一图像传感器和第二图像传感器。其中，在一些实施例中，第一图像传感器和第二图像传感器可以是相同类型的传感器，即第一图像传感器和第二图像传感器是同模态的图像传感器，双目摄像头是同模态双目摄像头。在一些实施例中，第一图像传感器和第二图像传感器也可以是不同类型的图像传感器，即第一图像传感器和第二图像传感器为跨模态的图像传感器，双目摄像头是跨模态双目摄像头，本申请实施例对此不做限定。跨模态的所述第一图像传感器和所述第二图像传感器可为：生成图像的原理或机制不同。例如，第一图像传感器可为可见光图像传感器，能够基于可见光形成图像；第二图像传感器为非可见光图像传感器，例如，红外图像传感器和紫外图像传感器。不同模态的第一图像传感器和第二图像传感器，能够采集到不同层面的特征，从而可以提供更多用于活体验证的特征。

在一种可能的实现方式中，可以预先对双目摄像头中的第一图像传感器和第二图像传感器进行标定。对双目摄像头的标定方法可以是传统相机标定法、主动视觉相机标定法、相机自标定法，等等，此处对标定的具体实现不作限定。

在一种可能的实现方式中，第一图像传感器和所述第二图像传感器包括以下中的一种：可见光传感器、近红外传感器、双通传感器等等。其中，可见光图像传感器为利用可见光照射物体形成图像的图像传感器。近红外图像传感器为利用近红外线照射物体形成图像的图像传感器。双通图像传感器为利用双通道（包括 R 通道）成像原理形成图像的图像传感器。双目摄像头中的两个图像传感器可以是相同类型的图像传感器，也可以是不同类型的图像传感器。例如，双目摄像头 A 的两个图像传感器分别为近红外图像传感器和双通图像传感器，再例如，双目摄像头 B 的两个图像传感器分别为可见光图像传感器和近红外图像传感器，再例如，双目摄像头 C 的两个摄像头分别为可见光图像传感器和双通图像传感器，等等，本公开实施例中的图像传感器也可以为其他类型的图像传感器，可以根据实际应用需求，选择双目摄像头中两个图像传感器的类型，本公开实施例对此不做限定。

在本公开实施例中，第一图像和第二图像是通过双目摄像头采集到的，其中，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选取一对或多对图像帧，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。

在一些实施例中，第一图像和第二图像分别为左视图和右视图，或者第一图像和第二图像分别为右视图和左视图，或者第一图像和第二图像为双目摄像头采集到的其他类型的图像，本公开实施例对此不做限定。

在本公开实施例中，S100 可以具有多种可能的实现方式。例如，活体检测装置上设置有双目摄像头，活体检测装置通过双目摄像头进行图像采集，通过双目摄像头进行图像采集，得到包括第一图像和第二图像的图像对，或者，也可以通过图像采集得到视频序列，此时，可以对视频序列进行选帧操作，得到包括第一图像和第二图像的图像对，本公开实施例对此不做限定。

在另一些可能的实现方式中，活体检测装置获取图像库中存储的第一图像和第二图像，其中，图像库可以设置在活体检测装置上或其他设备上，本公开实施例对此不做限定。

在另一些可能的实现方式中，活体检测装置接收其他设备发送的第一图像和第二图像，在一个例子中，活体检测装置接收设置有双目摄像头的终端设备发送的第一图像和第二图像，其中，在一些实施例中，终端设备可以向活体检测装置（例如服务器）发送包括第一图像和第二图像的图像对，或者发送包括第一图

像和第二图像的视频序列,此时,活体检测装置对接收到的视频序列进行选帧得到包括第一图像和第二图像的图像对,或者,终端设备可以向活体检测装置发送第一图像的特征数据和第二图像的特征数据,相应地,活体检测装置接收终端设备发送的第一图像的特征数据和第二图像的特征数据,并基于接收到的特征数据进行活体检测,其中,在一些实施例中,终端设备发送的信息可以携带在活体检测请求或鸟瞰图生成请求或其他类型的消息中,本公开实施例对此不做限定。

S200、基于所述第一图像和所述第二图像,得到所述第一图像和所述第二图像的视差信息。

所述视差信息可包括但不限于:指示所述第一图像和所述第二图像采集视角差异的信息。

在一些实施例中,分别对所述第一图像和所述第二图像进行特征提取,得到第一特征数据和第二特征数据,并基于所述第一特征数据和所述第二特征数据,得到所述第一图像和所述第二图像的视差信息。

在一些实施例中,从第一图像中获取第一目标区域图像,并从第二图像中获取第二目标区域图像,然后,基于第一目标区域图像和第二目标区域图像,得到第一图像和第二图像的视差信息。

在一些实施例中,可以直接对第一图像和第二图像进行特征提取,例如,将第一图像和第二输入到神经网络中进行特征提取处理。在另一些实施例中,也可以对第一图像和第二图像中的一部分进行特征提取,例如,分别从第一图像和第二图像中获取第一目标区域图像和第二目标区域图像,并对第一目标区域图像和第二目标区域图像进行特征提取。在一个例子中,将第一目标区域图像和第二目标区域图像输入到神经网络进行特征提取,得到上述第一特征数据和第二特征数据,但本公开实施例对此不做限定。

在本公开实施例中,可以通过多种方式获取目标区域图像。在一些实施例中,对第一图像进行目标检测,得到第一目标区域,并基于第一目标区域从第一图像中截取第一目标区域图像电子设备可以利用图像识别等技术,在第一图像中检测目标对象;也可以将第一图像输入神经网络中进行目标对象检测,本公开实施例对此不做限定。

请参阅图3,图3是本公开实施例提供的目标检测的一个示例的示意图,其中假设目标对象为人脸,如图3所示,对第一图像和第二图像分别进行目标检测后得到第一目标区域和第二目标区域,即图3所示的矩形框,然后可以从第一图像中截取第一目标区域的图像,得到第一目标区域图像,并从第二图像中截取第二目标区域的图像,得到第二目标区域图像。

在另一个例子中,在对第一图像进行目标对象的检测得到目标对象所在的第一区域之后,将第一区域放大预设倍数,得到第一目标区域,并从第一图像中截取第一目标区域的图像。

在另一些可选示例中,可以对第一图像进行关键点检测,得到目标对象的第一关键点信息,并基于目标对象的第一关键点信息,从第一图像中截取第一目标区域图像。

在另一些可选示例中,对所述第一图像进行目标检测,得到所述目标对象的第一候选区域;对所述第一候选区域的图像进行关键点检测,得到目标对象的第一关键点信息;基于所述目标对象的第一关键点信息,从所述第一图像中截取所述第一目标区域图像。

在一些实施例中,可以基于目标对象的第一关键点信息,得到目标对象在第一图像中所在的第一目标区域,并基于第一目标区域进行图像截取。

在一些实施例中,该第一关键点信息可以包括目标对象的多个关键点的位置等信息,可以基于目标对象的第一关键点信息,得到包含所述目标对象的区域,即第一目标区域,其中,该第一目标区域可以为矩形或者类似人脸轮廓的椭圆形。在一些例子中,第一目标区域是包含完整的目标对象的最小区域,或者是基于包含目标对象的最小区域得到的,例如,第一目标区域是通过包含完整人脸的最小矩形进行放大得到的,但本公开实施例对此不做限定。基于关键点信息能够得到目标对象所在区域的更精确位置,从而提高活体检测的精度。

在一些实施例中,也可以对第二图像进行类似处理,为了简洁,这里不再赘述。

在本公开实施例中,目标对象可以包括各种类型的物体或物体的一部分,例如人脸、道路、机动车、行人、动物等等,本公开实施例对此不做限定。

在本公开实施例中,目标区域图像为图像中目标对象所在区域的图像。在一些实施例中,目标对象为人脸,相应地,第一目标区域图像和第二目标区域图像为面部区域图像,但本公开实施例不限于此。

在一些实施例中,第一目标区域图像和第二目标区域图像具有相同的大小,例如,利用相同大小的矩形框分别对第一图像和第二图像进行图像截取,但本公开实施例对此不做限定。

在一个例子中,假设目标对象为人脸,对第一图像进行人脸检测,得到人脸区域位置,例如得到人脸区域的矩形框坐标;然后对上述人脸检测得到的人脸区域的图像进行人脸关键点检测,得到人脸的多个关键点在图像中的位置信息,例如106个关键点的坐标;基于人脸的多个关键点的位置信息进行人脸区域分割,即利用图像中的人脸关键点坐标,确定图像中包含人脸的最小矩形,并将该矩形人脸区域作为最后的人脸区域。在一些实施例中,可以在两幅图像中截取相同大小的两个人脸图像。

在另一些实施例中,活体检测装置从其他装置处获取第一目标区域和第二目标区域图像,并基于第一目标区域图像和第二目标区域图像,得到视差信息。

在本公开实施例中采用的特征提取算法可以是尺度不变特征变换、加速稳健特征、方向梯度直方图、高斯函数的差分等等，相应地，提取的特征数据可以包括局部二值模式特征、稀疏编码直方图特征、颜色特征、全局特征、区域特征、细节特征等一种或多种，此处对特征提取的具体实现不做限定。

在一些实施例中，可以利用不同的特征提取算法对第一目标区域图像和第二目标区域图像进行特征提取处理，例如，若选择尺度不变特征变换对所述第一目标区域图像进行特征提取，那么选择其他的特征提取算法，如：加速稳健特征、方向梯度直方图、高斯函数的差分等等对所述第二目标区域图像进行特征提取。

在一些实施例中，也可以对第一目标区域图像和/或第二目标区域图像进行预处理，以使得第一目标区域图像和第二目标区域图像具有统一的分布，然后利用相同的特征提取算法对第一目标区域图像和第二目标区域图像进行特征提取处理，本公开实施例对此不做限定。

在一些实施例中，通过训练好的双目匹配神经网络分别对第一目标区域图像和第二目标区域图像进行特征提取，例如卷积神经网络、循环神经网络等等，本公开实施例对神经网络的类型和具体实现不做限定。本公开实施例提供的一个神经网络示例中，神经网络包括输入层、隐含层和输出层，其中，隐含层可以有 n 层， n 为大于 1 的正整数。隐含层中的某几层可以用来特征提取，隐含层中的某一层的激活值可以表示提取的特征。

在一些实施例中，分别利用双目匹配神经网络中的不同子网络对第一目标区域图像和第二目标区域图像进行特征提取处理。在如图 4 所示的例子中，利用双目匹配神经网络中的第一特征提取子网络对所述第一目标区域图像进行特征提取，得到第一特征数据，并利用所述双目匹配神经网络中的第二特征提取子网络对所述第二目标区域图像进行特征提取，得到第二特征数据。第一特征提取子网络和第二特征提取子网络的权值不共享，这样，能够使得第一特征提取子网络和第二特征提取子网络在训练过程中分别学习对应模态图像的特性，与通过权值共享的神经网络对第一目标区域图像和第二目标区域图像进行特征提取相比，有利于实现提取到的特征对于图像语义的正确表达，从而提高图像处理性能。

在一些实施例中，第一特征提取子网络和第二特征提取子网络可以具有相同的结构，但具有不同的网络参数，例如，第一特征提取子网络和第二特征提取子网络具有相同的网络超参，例如，包含的网络层数和网络层结构相同，但是一个或多个网络层的参数不同。在一些实施例中，第一特征提取子网络和第二特征提取子网络也可以具有不同的结构，例如包含的网络层结构和/或网络层数不同，但本公开实施例对此不做限定。

在一些实施例中，为了使得第一特征提取子网络和第二特征提取子网络分别将第一目标区域图像和第二目标区域图像映射到相同的特征空间，可以在双目匹配神经网络的训练过程中引入特征调整损失，以使得两个图像中的匹配像素点的特征数据相似，例特征向量相似。例如，假设左视图为 NIR 图且右视图为 RGB 图。可以通过以下方式确定特征调整损失：基于标注信息系或者预测视差将右视图特征转换到左视角，并基于转换后的特征和左视图特征之间的距离，例如 L1 距离，得到特征调整损失，但本公开实施例不限于此。

在一些实施例中，使用同一特征提取网络对第一目标区域图像和第二目标区域图像进行特征提取。例如，如图 5 所示的例子所示，将所述第一目标区域图像和所述第二目标区域图像分别进行归一化处理，以使得归一化处理后的第一目标区域图像和归一化处理后的第二目标区域图像具有统一的分布，然后，利用双目匹配神经网络中的特征提取子网络对归一化处理后的所述第一目标区域图像进行特征提取，得到第一特征数据，并利用所述特征提取子网络对归一化处理后的所述第二目标区域图像进行特征提取，得到第二特征数据。

在一些实施例中，上述归一化处理可以通过实例归一化 (instance norm, IN) 或批归一化实现，以使得归一化处理后的第一目标区域图像和第二目标区域图像的分布尽可能统一。在一个例子中，可以对第一目标区域图像和第二目标区域图像进行以下归一化处理：

$$Y_{ncwh} = \frac{x_{ncwh} - \mu_{ncwh}}{\sqrt{\sigma_{ncwh}^2}} \quad (1)$$

其中， x_{ncwh} 表示输入图像， Y_{ncwh} 表示归一化处理后的输入图像， n 表示一次性输入图像的个数， c 表示图像的通道数，如 RGB 图像的通道数就为 3， w ， h 分别表示图像的宽和高， μ_{ncwh} 为输入图像的均值， σ_{ncwh}^2 为输入图像的标准方差。这样，通过上述归一化处理之后，可以利用权值共享的特征提取子网络（即同一特征提取子网络）对第一目标区域图像和第二目标区域图像进行特征提取，从而降低网络复杂度。

在本公开实施例中，神经网络可以包括深度神经网络(Deep Neural Network, DNN)、卷积神经网络

(Convolutional Neural Network, CNN)、循环神经网络(Recurrent Neural Network, RNN)等, 本公开实施例在此不一一列举。

还需要说明的是, 神经网络可以是活体检测装置在本地训练得到的, 也可以是图像处理装置调用的第三方训练好的网络模型, 等等, 此处不作限定。

应理解, 上文以对第一目标区域图像和第二目标区域图像分别进行特征提取, 得到第一特征数据和第二特征数据为例进行描述, 在一些实施例中, 也可以采用类似的方式对第一图像和第二图像分别进行特征提取, 得到第一特征数据和第二特征数据, 为了简洁, 这里不再赘述。

在一些实施例中, 在得到第一特征数据和第二特征数据之后, 确定所述第一特征数据和所述第二特征数据之间的匹配代价 (cost volume); 基于所述匹配代价, 得到所述视差信息。

第一目标区域图像和第二目标区域图像是对应的图像, 进行双目匹配的两幅图像拍摄物体或者景物是一样的, 只是这两幅图像是用两个跨模态的摄像头拍摄的, 所以对两幅图像提取的特征都是表示同样一个物体或者一个景物的, 基于第一特征数据和第二特征数据进行匹配计算, 得到视差。

在一些实施例中, 通过计算各个视差程度的关联图来构建匹配代价。

在一些实施例中, 假设第一图像和第二图像之间的视差有 N 个可能的数值, 可以基于该 N 个可能的数值中的每种可能的数值确定匹配代价, 并将得到的匹配代价中的最小值所对应的视差值作为视差信息。

本公开实施例中, 还可以通过其他方式确定匹配代价, 本公开实施例对此不做限定。

在得到匹配代价之后, 可以通过多种方式确定视差信息。在一些实施例中, 对所述匹配代价进行特征提取处理, 得到第三特征数据; 基于所述第三特征数据, 得到所述视差信息。

在一种可能的实现方式中, 将所述匹配代价输入到视差预测神经网络进行处理, 得到视差信息。

在一些实施例中, 基于匹配代价以及第一特征数据和第二特征数据中的至少一项, 确定视差信息。

在一些实施例中, 第一图像传感器为近红外摄像头或者双通摄像头, 相应地, 基于匹配代价和所述第一特征数据, 确定视差信息。

在一些实施例中, 将匹配代价以及第一特征数据和第二特征数据中的至少一项进行融合处理, 得到融合数据, 并基于融合数据, 确定视差信息。其中, 这里的融合处理可以是按通道的连接或者其他方式的融合, 本公开实施例对此不做限定。

在一些实施例中, 将匹配代价以及第一特征数据和第二特征数据中的至少一项输入到视差预测网络中进行处理, 得到视差信息。

在一些实施例中, 将融合数据输入到视差预测网络中进行处理, 得到视差信息。

在一些实施例中, 对基于所述匹配代价得到的第 $k-1$ 级融合特征数据进行特征提取, 得到第 k 级特征数据, 其中, 所述第 $k-1$ 级融合特征数据是通过基于所述匹配代价得到的第 1 级特征数据到第 $k-1$ 级特征数据进行融合处理得到的, k 为大于 1 的整数; 将基于所述匹配代价得到的第 1 级特征数据至所述第 k 级特征数据进行融合处理, 得到第 k 级融合特征数据; 基于所述第 k 级融合特征数据, 得到第三特征数据。

在一些实施例中, 第 1 级特征数据是通过匹配代价进行特征提取得到的, 或者是通过对融合数据进行匹配处理得到的, 或者是通过对匹配代价进行特征提取得到的特征数据和对第一特征数据和第二特征数据中的至少一项进行特征提取得到的特征数据进行融合处理得到的, 等等, 本公开实施例对此不做限定。

第 2 级特征数据是通过第 1 级特征数据进行特征提取得到的, 第 3 级特征数据是通过第 2 级融合特征数据进行特征提取得到的, 其中, 第 2 级融合特征数据是通过第 1 级特征数据和第 2 级特征数据进行融合处理得到的。以此类推, 第 k 级特征数据是通过第 $k-1$ 级融合特征数据进行特征提取得到的, 其中, 第 $k-1$ 级融合特征数据是通过第 1 级特征数据、.....、第 $k-1$ 级特征数据进行融合处理得到的。

参照图 6, 图 6 是本公开实施例提供的双目匹配神经网络的示意图, 其中, 在图 6 所示的例子中, 假设左视图为近红外图像, 右视图为 RGB 等类型的彩色图, 该双目匹配神经网络的输入为第一图像和第二图像, 即左视图和右视图。其中, I_r 表示右视图, 例如原始的右视图或预处理后的右视图, I_l 表示左视图, 即原始的左视图或预处理后的左视图, 其中, 该预处理例如可以包括尺寸调整、亮度调整、旋转、校正处理等一种或多种, 本公开实施例对此不做限定。

如图 6 所示, 该双目匹配神经网络包括四部分: 特征提取部分 (或称为编码器)、匹配代价计算部分、堆积改进部分和视差回归部分, 其中, 特征提取部分包括两个特征提取子网络 FL 和 FR, 分别对左视图和右视图进行特征提取, 得到左视图特征数据和右视图特征数据, 其中, FL 和 FR 具有不同的权重值。

然后, 基于左视图特征数据和右视图特征数据, 得到匹配代价, 并将匹配代价和左视图特征数据进行连接, 得到连接特征, 并基于连接特征, 得到初始特征图 C_0 。其中, 在图 6 所示的例子中, 通过四个卷积层依次对连接特征进行处理, 得到 C_0 , 但本公开实施例对此不做限定。

C_0 被输入到堆积改进网络进行处理, 得到改进特征图 C_1 、 C_2 和 C_3 。对于每个阶段, 将所有低阶特征图连接后输入到 $U_{1,2,3}$ 网络进行处理。在一些实施例中, $U_{1,2,3}$ 网络可以是深度为 2 的类 UNet 网络, 输入特征首先被编码到 $1/4$ 大小, 然后对其上采样, 得到具有原始尺寸的特征图, 其中, 可以通过连接编

码特征图和反卷积特征图,得到上采样特征图,但本公开实施例对此不做限定。

最后,将C3输入到视差回归子网络,得到预测视差。

在神经网络的训练阶段,C1、C2和C3分别用于得到预测视差 $\tilde{d}_1$ 、 $\tilde{d}_2$ 和 $\tilde{d}_3$,并基于预测视差 $\tilde{d}_1$ 、 $\tilde{d}_2$ 和 $\tilde{d}_3$ 得到视差回归损失。

在一些实施例中,可以基于视差回归损失和特征调整损失,得到网络损失,并基于网络损失,调整双目匹配神经网络的网络参数。其中,在一些实施例中,视差回归损失和特征调整损失可以具有不同的权重,但本公开实施例对此不做限定。

应理解,上述例子是为了是本领域技术人员更好地理解本公开实施例的技术方案,并不构成对本公开实施例提供的技术方案的限制。

S300、根据所述视差信息,得到活体检测结果。

在一些例子中,可以在实际进行活体检测的应用过程中,基于视差信息,得到活体检测结果。在另一些例子中,活体检测方法通过神经网络实现,此时,可以基于样本图像对的视差信息训练神经网络,并利用训练好的神经网络进行活体检测,得到活体检测结果,本公开实施例对此不做限定。

在一些实施例中,根据所述第一目标区域图像、所述第二目标区域图像及所述视差信息,得到活体检测结果。例如,将第一目标区域图像、第二目标区域图像和视差信息输入到活体检测神经网络中进行处理,得到活体检测结果。或者,基于其他活体检测算法对第一目标区域图像、第二目标区域图像和视差信息进行处理,得到活体检测结果。

在一些实施例中,对所述视差信息进行特征提取,得到第三活体特征数据,并基于所述第三活体特征数据,得到活体检测结果。

在一些实施例中,对所述第三活体特征数据以及从所述第一目标区域图像提取的第一活体特征数据和/或从所述第二目标区域图像提取的第二活体特征数据进行融合处理,得到第一融合特征数据,并基于所述第一融合特征数据,得到活体检测结果。

在一些实施例中,可以将第一活体特征数据和/或第二活体特征数据与第三活体特征数据进行连接。在另一些实施例中,可以将第一活体特征数据和/或第二活体特征数据与第三活体特征数据按通道叠加,得到第一融合特征数据。或者,第一活体特征数据和/或第二活体特征数据与第三活体特征数据具有相同的维度,可以将第一活体特征数据和/或第二活体特征数据与第三活体特征数据进行逐元素相加,得到第一融合特征数据,等等,本公开实施例对融合处理的方式不做限定。

在一些实施例中,对所述第一目标区域图像和所述第二目标区域图像分别进行特征提取,得到第一活体特征数据和第二活体特征数据,并对所述第三活体特征数据、所述第一活体特征数据以及所述第二活体特征数据进行融合处理,得到第一融合特征数据。

在一些例子中,将第一目标区域图像、第二目标区域图像和视差信息输入到包括三个并列网络分支的活体检测神经网络中,活体检测神经网络分别对输入的第一目标区域图像、第二目标区域图像和视差信息进行特征提取处理,得到活体特征数据,并连接三个分支得到的活体特征数据,得到融合特征数据,然后通过分类器对融合特征数据的处理,得到活体检测结果。

在一些实施例中,活体检测神经网络分别检测第一目标区域图像、第二目标区域图像和视差信息中是否包含伪造信息,若三者中任意一项包含伪造信息,确定包括第一图像和第二图像的图像对未通过活体检测;而若三者中都没有包含伪造信息,则确定包括第一图像和第二图像的图像对通过活体检测。这样,通过使用第一目标区域图像、第二目标区域图像结合视差信息来进行活体检测,使得活体检测神经网络能够获得的人脸信息更为丰富,活体检测精度更高。

在一些实施例中,上述第一活体特征数据和第二活体特征数据分别是对第一图像和第二图像进行特征提取得到的,其实现与上文描述类似,为了简洁,这里不再赘述。

在另一些实施例中,将所述视差信息作为监督,训练活体检测神经网络,并利用训练后的活体检测神经网络进行活体检测,得到活体检测结果。

在一些例子中,可以通过以下方式训练活体检测神经网络:通过所述活体检测神经网络对第一目标区域图像和第二目标区域图像分别进行特征提取,得到第一活体特征数据和第二活体特征数据,并对提取到的第一活体特征数据和第二活体特征数据进行融合处理,得到第三融合特征数据;基于所述第三融合特征数据和所述视差信息,确定网络损失;基于所述网络损失,调整所述活体检测神经网络的参数。

在一些实施例中,通过活体检测神经网络中的特征提取子网络分别对第一目标区域图像和第二目标区域图像进行特征提取,例如,通过活体检测神经网络中的第一卷积神经网络模块对第一目标区域图像进行特征提取得到第一特征图,通过活体检测神经网络中的第二卷积神经网络模块对第二目标区域图像进行特征提取得到第二特征图,将第一特征图和第二特征图进行融合处理得到第三特征图;并对第一目标区域图

像和第二目标区域图像进行双目匹配得到视差图，基于第三特征图和视差图，确定活体检测神经网络的网络损失；根据所述网络损失，调整第一卷积神经网络模块和第二卷积神经网络模块中的至少一个模块的参数。

此时，第一图像和第二图像是训练集中包含的样本图像对中的样本图像，通过训练集中包括的多个样本图像对，训练活体检测神经网络，得到训练后的活体检测神经网络，其中，训练后的活体检测神经网络与训练前的活体检测神经网络可以具有相同的网络架构、不同的网络参数，或者网络架构也有所调整，本公开实施例对此不做限定。

在一些实施例中，也可以基于第一图像、第二图像和视差信息，训练活体检测神经网络，其具体实现可以参照上文对基于第一目标区域图像、第二目标区域图像和视差信息训练活体检测神经网络的描述，为了简洁，这里不再赘述。

在一些实施例中，在通过上述方式训练活体检测神经网络之后，通过训练后的活体检测神经网络对待检测图像对包括的第三图像和第四图像分别进行特征提取，并对提取到的特征数据进行融合处理，得到第二融合特征数据；通过所述训练后的活体检测神经网络对所述第二融合特征数据进行处理，得到活体检测结果。

在一些实施例中，通过所述训练后的活体检测神经网络对待检测图像对对应的第三目标区域图像和第四目标区域图像分别进行特征提取，并对提取到的特征数据进行融合处理，得到第二融合特征数据；通过所述训练得到的活体检测神经网络对所述第二融合特征数据进行处理，得到活体检测结果。

其中，第三目标区域和第四目标区域图像是从对待检测图像对包括的第三图像和第四图像中获取的，具体处理过程可以参见上文描述，为了简洁，这里不再赘述。

在一些实施例中，基于第一图像、第二图像以及上述视差信息，得到活体检测结果。其中，在一些实施例中，可以基于相同的两幅图像分别进行双目匹配和活体检测，例如，基于第一图像和第二图像分别进行双目匹配和活体检测，再例如，基于第一目标区域图像和第二目标区域图像分别进行双目匹配和活体检测，但本公开实施例对此不做限定。

在一些实施例中，活体检测神经网络采用与上述双目匹配神经网络类似的双支路模型提取左右两幅图像的特征图，但本公开实施例对此不做限定。

在本公开实施例中，将视差作为监督信号提供给活体检测神经网络，通过视差监督活体检测神经网络提取的特征数据，使得提取到的特征数据学习到视差信息，从而提升活体检测神经网络的活体检测精度。而在活体检测神经网络的应用过程中，无需再进行视差信息的获取，因此在提升活体网络精度的同时，不会增加原网络结构的大小，不会降低活体检测效率。

此处需要说明的是，在此实施方式中，S100、S200 由开发人员或者生产商来执行，为了训练活体检测神经网络，开发人员或者生产商也可以在开发或生产的过程中也可以执行 S300，此处不做限定。

在一些实施例中，在得到活体检测结果之后，还可以输出提示信息。例如，如果确定活体检测结果为通过活体检测，则输出通过活体检测的提示信息，而如果活体检测结果为未通过活体检测，则继续对其他图像对进行活体检测，直到处理的图像对的数量达到一定数量阈值或者进行活体检测的总时间达到一定时间阈值，此时，如果还未检测到通过活体检测的图像对，则输出未通过活体检测的提示信息。在一些实施例中，输出的提示信息可以为文字、振动、语音播报或预设的提示音、或图像，比如未通过活体检测的提示音为“滴”三声，通过活体检测的提示音为“滴”一声，等等，此处不作限定。

请参见图 7，图 7 是本公开实施例提供的活体检测方法的另一流程示意图，在得到第一目标区域和第二目标区域之后，还包括以下步骤。

S400、确定所述第一图像中的第一目标区域和所述第二图像中的第二目标区域是否一致。

其中，这里的目标区域可以是通过第一图像或第二图像进行目标检测和/或关键点检测得到的，本公开实施例对此不做限定。

S401、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，基于第一目标区域从所述第一图像中截取第一目标区域图像，基于第二目标区域从所述第二图像中截取第二目标区域图像。

在一些实施例中，当双目摄像头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的图像和第二目标区域的图像中的特征，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的图像和第二目标区域的图像与预设数据进行比较，以检测第一目标区域和第二目标区域的一致

性。此处不做限定。

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。

S201、基于所述第一目标区域图像和所述第二目标区域图像，得到所述第一图像和所述第二图像的视差信息。

请参阅图 8，图 8 是本公开实施例提供的活体检测方法的另一流程示意图。

S500、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。

S501、基于所述第一目标区域从所述第一图像中截取第一目标区域图像，基于校正处理后的所述第二目标区域从所述第二图像中截取第二目标区域图像。

第一目标区域与第二目标区域不一致，可能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和/或关键点检测，得到第二目标区域。

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，可以得到更为准确的视差信息和活体检测结果。

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。

S201、基于所述第一目标区域图像和所述第二目标区域图像，得到所述第一图像和所述第二图像的视差信息。

在一些实施例中，可以基于第一图像传感器和第二图像传感器的参数，对第二目标区域进行校正，或者基于其他方式对第二目标区域进行校正，本公开实施例对此不做限定。

在一些实施例中，所述方法还包括：确定包含所述第一图像和所述第二图像的图像对是否满足选帧条件；在确定包含所述第一图像和所述第二图像的图像对满足选帧条件的情况下，对第一图像和第二图像执行上述活体检测流程。

在一些实施例中，可以分别对第一图像和第二图像分别进行选帧条件的判断，并结合对第一图像和第二图像的判断结果，确定包含所述第一图像和所述第二图像的图像对的判断结果。在另一些实施例中，也可以仅对第一图像或第二图像进行选帧条件的判断，并基于对第一图像或第二图像的判断结果，确定包含所述第一图像和所述第二图像的图像对的判断结果，本公开实施例对此不做限定。

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/或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和/或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/或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和/或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/或第二图像的清晰度大于清晰度阈值；第一图像和/或第二图像的曝光度大于曝光度阈值。

在一些实施例中，还可以基于其他因素进行选帧，本公开实施例对此不做限定。

在一些实施例中，所述方法还包括：在包含所述第一图像和所述第二图像的图像对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，通过选帧操作从视频流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摄像头同时拍摄的一对图像且图像质量较高，并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目标的完整性、人脸朝向、清晰度、光线亮度等一种或多种因素衡量，根据预设好的准则，从整段待检测视频中，选取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，本公开实施例对此不做限定。

在一个例子中，请参见图 9，图 9 是本公开实施例提供的活体检测方法的另一流程示意图。在获取跨模态双目摄像头拍摄的图像后，在左右两幅图像中分别检测人脸区域，若至少一幅图像中检测不到人脸，则继续选帧进行人脸检测，若超过限定时长人格无法同时在左右两幅图像中检测到人脸区域，则可直接判定为伪造人脸或输出“检测超时”字样；若同时能检测到人脸区域，则继续进行上述基于跨模态双目匹配的活体检测流程。

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，并对预处理后的第一图像和第二图像执行上述活体检测流程。

在一些实施例中,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,或者包括其他处理。

在一些实施例中,若第一图像和第二图像的类型不同,可以统一输入接口文件类型为图片类型文件。

请参阅图 10,图 10 是本公开实施例提供的活体检测方法的另一流程示意图,如图 10 所示,所述活体检测方法包括:

S100、具体和前面 S100 中叙述的相同,此处不再赘述。

S600、通过活体检测神经网络对所述第一图像和所述第二图像进行活体检测处理,得到活体检测结果,其中,所述活体检测神经网络是基于样本图像对的视差信息训练得到的。

在一种可能的实现方式中,所述将所述第一图像和所述第二图像输入到活体检测神经网络中进行活体检测处理,得到活体检测结果,包括:通过所述活体检测神经网络从所述第一图像中获取目标对象的第一目标区域图像,以及从所述第二图像中获取所述目标对象的第二目标区域图像;基于所述第一目标区域图像和所述第二目标区域图像,通过所述活体检测神经网络得到活体检测结果。

在一种可能的实现方式中,所述通过活体检测神经网络对所述第一图像和所述第二图像进行活体检测处理,得到活体检测结果,包括:从所述第一图像中获取目标对象的第一目标区域图像,以及从所述第二图像中获取所述目标对象的第二目标区域图像;将所述第一目标区域图像和所述第二目标区域图像输入到活体检测神经网络中进行活体检测处理,得到活体检测结果。

本公开实施例可以获取双目摄像头的第一图像传感器采集到的第一图像,以及获取所述双目摄像头的第二图像传感器采集到的第二图像;对所述第一图像和所述第二图像进行双目匹配处理,得到所述第一图像和所述第二图像的视差信息;根据所述视差信息,得到活体检测结果。在活体检测方法中加入双目匹配算法中所预测得到的视差信息,能够提升活体检测精度。活体检测通过检测人脸图像中是否包含伪造信息,从而判断出检测的目标对象是否是假脸。训练好的活体检测神经网络可以学习到视差信息中包含的伪造信息,可以提高活体检测的精度。

为了便于更好地实施本公开实施例的上述方案,本公开还对应提供了一种活体检测装置,下面结合附图来进行详细说明:

如图 11 示出的本公开实施例提供的活体检测装置的结构示意图,活体检测装置可以包括:获取模块 100、双目匹配模块 200 和活体检测模块 300,其中,获取模块 100,用于获取双目摄像头的第一图像传感器采集到的第一图像,以及获取所述双目摄像头的第二图像传感器采集到的第二图像;双目匹配模块 200,用于对所述第一图像和所述第二图像进行双目匹配处理,得到所述第一图像和所述第二图像的视差信息;活体检测模块 300,用于根据所述视差信息,得到活体检测结果。

如图 12 示出的本公开实施例提供的活体检测装置的结构示意图,活体检测装置还可以包括:一致性确定模块 400 和校正处理模块 500,其中,一致性确定模块 400,用于确定所述第一目标区域和所述第二目标区域是否一致;校正处理模块 500,用于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;在一些实施例中,获取模块 100,可以包括:第一目标检测模块 111,用于对所述第一图像进行目标检测,得到所述目标对象对应的第一候选区域图像;第一关键点检测模块 112,用于对所述第一候选区域图像进行关键点检测,得到第一关键点信息;第一图像截取模块 113,用于基于所述第一关键点信息,从所述第一图像中截取所述目标对象的第一目标区域图像。

在一些实施例中,获取模块 100,可以包括:第二目标检测模块 121,用于对所述第二图像进行目标检测,得到所述目标对象对应的第二候选区域图像;第二关键点检测模块 122,用于对所述第二候选区域图像进行关键点检测,得到第二关键点信息;第二图像截取模块 123,用于基于所述第二关键点信息,从所述第二图像中截取所述目标对象的第二目标区域图像。

在一些实施例中,双目匹配模块 200,包括:特征提取模块 201,用于对所述第一目标区域图像进行特征提取处理,得到第一特征数据,并对所述第二目标区域图像进行特征提取处理,得到第二特征数据;视差预测模块 202,用于基于所述第一特征数据和所述第二特征数据,得到所述视差信息。

特征提取模块 201,可以包括:第一特征提取子模块 211,用于利用双目匹配神经网络中的第一特征提取子网络对所述第一目标区域图像进行特征提取,得到第一特征数据,并利用所述双目匹配神经网络中的第二特征提取子网络对所述第二目标区域图像进行特征提取,得到第二特征数据。

在一些实施例中,特征提取模块 201,可以包括:归一化模块 221,用于对所述第一目标区域图像和所述第二目标区域图像分别进行归一化处理,以使得归一化处理后的所述第一目标区域图像和归一化处理后的所述第二目标区域图像具有统一的分布;第二特征提取子模块 222,用于利用双目匹配神经网络中的特征提取子网络对归一化处理后的所述第一图像进行特征提取,得到第一特征数据,并利用所述特征提取子网络对归一化处理后的所述第二图像进行特征提取,得到第二特征数据。

在一些实施例中,活体检测模块 300,包括:活体检测子模块 301,用于根据从所述第一图像中获取

的第一目标区域图像、从所述第二图像中获取的第二目标区域图像及所述视差信息，得到活体检测结果。

活体检测子模块 301，可以包括：第一特征提取模块 311，用于对所述视差信息进行特征提取，得到第三活体特征数据；第一特征融合模块 312，用于对从所述第一目标区域图像中提取的第一活体特征数据、从所述第二目标区域图像中提取的第二活体特征数据和所述第三活体特征数据进行融合处理，得到第一融合特征数据；第一活体检测子模块 313，用于基于所述第一融合特征数据，得到活体检测结果。

在一些实施例中，活体检测子模块 301，可以包括：训练模块 321，用于将所述视差信息作为监督，训练活体检测神经网络；第二活体检测子模块 322，用于利用训练后的所述活体检测神经网络进行活体检测，得到活体检测结果。

第二活体检测子模块 322，可以包括：第二特征融合模块 3221，用于通过所述训练后的所述活体检测神经网络对待检测图像对包括的第三图像和第四图像分别进行特征提取，并对提取到的特征数据进行融合处理，得到第二融合特征数据；第三活体检测子模块 3222，用于通过所述训练后的所述活体检测神经网络对所述第二融合特征数据进行处理，得到活体检测结果。

在一些实施例中，训练模块 321，可以包括：第三特征融合模块 3211，用于通过所述活体检测神经网络对从所述第一目标区域图像中提取的第一活体特征数据和从所述第二目标区域图像中提取的第二活体特征数据进行融合处理，得到第三融合特征数据；网络损失确定模块 3212，用于基于所述第三融合特征数据和所述视差信息，确定网络损失；网络调整模块 3213，用于基于所述网络损失，调整所述活体检测神经网络的参数。

如图 13 示出的本公开实施例提供的活体检测装置的结构示意图，活体检测装置还可以包括：获取模块 100 和活体检测模块 600，其中，

活体检测模块 600，用于通过活体检测神经网络对所述第一图像和所述第二图像进行活体检测处理，得到活体检测结果，其中，所述活体检测神经网络是基于样本图像对得到的视差信息训练得到的。

所述活体检测模块 600，用于将所述第一图像和所述第二图像输入到活体检测神经网络中进行活体检测处理，得到活体检测结果，其中，所述第一图像和所述第二图像为人脸图像。

所述装置，还包括：

双目匹配模块，还用于从所述第一图像中获取目标对象的第一目标区域图像，以及从所述第二图像中获取所述目标对象的第二目标区域图像；

所述活体检测模块 600，用于将所述第一目标区域图像和所述第二目标区域图像输入所述活体检测神经网络进行活体检测处理，得到活体检测结果。

所述装置还包括：

第三特征融合模块，用于通过所述活体检测神经网络对从所述第一图像中提取的第一活体特征数据和从所述第二图像中提取的第二活体特征数据进行融合处理，得到第三融合特征数据；

网络损失确定模块，用于基于所述第三融合特征数据和所述视差信息，确定网络损失；

活体检测模块 600，用于基于所述网络损失，调整所述活体检测神经网络的参数。需要说明的是，本公开实施例中的活体检测装置 10 为上述图 2 至图 10 实施例中的活体检测装置，该活体检测装置 10 中各单元的功能可对应参考上述各方法实施例中的图 2 至图 10 实施例的具体实现方式，这里不再赘述。

为了便于更好地实施本公开实施例的上述方案，本公开还对应提供了一种活体检测设备，下面结合附图来进行详细说明：

如图 14 示出的本公开实施例提供的活体检测设备的结构示意图，活体检测设备 110 可以包括处理器 1101、输入单元 1102、输出单元 1103、存储器 1104 和通信单元 1105、总线 1106 和图像采集器 1107，处理器 1101、输入单元 1102、输出单元 1103、存储器 1104 和通信单元 1105 可以通过总线 1106 相互连接，图像采集器 1107 和用户接口模块连接。存储器 1104 可以是高速 RAM 存储器，也可以是非易失性的存储器（non-volatile memory），例如至少一个磁盘存储器。存储器 1104 可选的还可以是至少一个位于远离前述处理器 1101 的存储系统。存储器 1104 用于存储应用程序代码，可以包括操作系统、网络通信模块、用户接口模块以及活体检测程序，通信单元 1105 用于与外部单元进行信息交互，图像采集器 1107 采集到的图像通过存储器 1104 中用户接口模块上传到存储器 1104 中；处理器 1101 被配置用于调用所述程序代码，执行以下步骤：

通过图像采集器 1107 采集到的图像通过存储器 1104 中用户接口模块上传到存储器 1104 中，处理器 1101 再通过总线 1106 获取该图像，所述图像包括双目摄像设备的第一摄像头采集得到的第一图像，第二摄像头采集得到的第二图像，所述第一摄像头和所述第二摄像头能捕捉的光波长不同；需要说明的是的所述双目摄像设备属于图像采集器 1107。

通过处理器 1101 对所述第一图像进行特征提取得到第一特征，对所述第二图像进行特征提取得到第二特征。

通过处理器 1101 对所述第一特征和所述第二特征进行双目匹配得到视差信息。

通过处理器 1101 将所述第一目标区域图像、所述第二目标区域图像及所述视差信息共同作为活体检测方法的输入进行活体检测，并得到活体检测判断结果。

通过输出单元 1103 输出活体检测判断结果。

需要说明的是，本公开实施例中的活体检测设备 110 为上述图 2 至图 10 实施例中的活体检测设备，具体可对应参考上述各方法实施例中图 2 至图 10 实施例的具体实现方式，这里不再赘述。

以下结合具体示例详细说明本公开实施例提供的活体检测方法。

在一个示例中，获取的包含人脸的图片或视频由跨模态的双目摄像头拍摄采集。跨模态的双目摄像头包含一个可见光摄像头和一个红外摄像头。其中，利用双目摄像头中的红外摄像头无法获取屏幕翻拍人脸图像信息特点，能够在后续检测流程中直接防止伪造信息的干扰。利用该双目摄像头现场拍摄获取多张图像。若采集的图像对中包含的图像的文件类型不同，则转换为相同类型的图像。针对视频还需要通过选帧操作得到一对或多对图像帧，然后存储选帧得到的图像等待下一步操作。选帧操作用于从视频中选取至少一对图像（一对图像包含两个图像）作为待检测图像，该待检测图像为双目摄像头同时拍摄的两个图像，且图像质量满足质量条件。例如，选择的图像的清晰度达到清晰度阈值。可选地，图像质量可以通过以下一项或多项标准衡量：目标对象在图像是否完整，如双目摄像头拍摄的两张图像中人脸是否被完整包括进图像内、图片清晰度较高等等。以上选择可以通过设定好的检测方式自动检测人脸朝向、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。

在该示例中，对于通过选帧操作等后得到的图像，还可以进行以下几项操作中的至少一项：

人脸检测，从跨模态的双目摄像头获取的左右两幅图像中分别检测出人脸区域位置，并返回人脸区域的矩形框坐标；若至少一幅图像中检测不到人脸，则继续选帧进行人脸检测，若超过限定时长仍然无法同时在左右两幅图像中检测到人脸区域，则可直接判定为伪造人脸或输出检测超时的提示。若同时能检测到人脸区域，则继续进行后续流程；

人脸关键点检测，从上述人脸检测获取的左右两幅人脸图像中分别提取人脸的 106 个关键点的坐标；

人脸区域分割，利用左右两组人脸关键点的坐标确定包含左右两个人脸的最小矩形，将该矩形人脸区域作为最后的人脸区域，在左右两幅图像中截取相同位置且相同大小的两个人脸图像；

对截取的相同大小的两张图像进行活体检测。

下面结合一个具体示例详细说明活体检测的流程。

将获取的两张人脸区域图像作为检测的输入且分别记为 I_1 ， I_2 ，获取输入图像的视差 D 。将 D 与 I_1 ， I_2 结合进行双目活体检测，其中，结合方案可以有直接结合和间接结合两种方式。

在直接结合方式中，将视差 D 作为活体检测网络的一个单独分支或单独通道输入活体检测网络中，这样，三张包含不同人脸信息的图像共同输入给深度神经网络进行活体检测。例如，将活体检测神经网络分为三个支路，分别对左、右、视差人脸区域进行特征建模，在分别提取到各部分的特征后，将三个特征向量连接，并将连接后的特征向量输入统一的防伪检测判别器，得到两幅图像结合视差信息的特征中是否存在伪造信息的结果。若三者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。

在间接结合方式中，将视差 D 作为训练过程中的监督信号提供给活体检测网络。通过视差 D 监督活体网络提取的人脸特征，强制使提取到的人脸特征学习到视差 D 中包含的人脸视差信息，利用包含了视差信息的特征进行活体检测判断，提升活体检测精度。例如，采用双支路模型提取左右两幅图像的特征图，在将该两个特征图进行连接后，输入双目匹配得到的视差图 D 作为监督信号，同时学习该监督信号的特征，使该特征图通过大量数据的训练获得融合了左右人脸图像及视差图的特征，将该特征图输入防伪检测判别器，得到是否存在伪造信息的结果。而在活体检测网络的应用过程中，仍可以输入两张人脸区域图像而无需额外输入视差，在提升活体网络精度的同时，不会增加原网络结构的大小，不增加网络运行时间。

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，是可以由计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的程序可存储于一计算机可读存储介质中，该程序在执行时，可包括如上所述各方法的实施例的流程。其中，所述的存储介质可为 U 盘、磁碟、光盘、只读存储记忆体 (Read-Only Memory, ROM) 或随机存储记忆体 (Random Access Memory, RAM) 等。

本公开可以是系统、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的各个方面的计算机可读程序指令。

计算机可读存储介质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——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。

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。

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。也要注意的，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。

以上所揭露的仅为本公开较佳实施例而已，当然不能以此来限定本公开之权利范围，因此依本公开权利要求所作的等同变化，仍属本公开所涵盖的范围。

权利要求书

1、一种活体检测方法，其中，包括：

获取双目摄像头的第一图像传感器采集到的第一图像，以及获取所述双目摄像头的第二图像传感器采集到的第二图像；

对所述第一图像和所述第二图像进行双目匹配处理，得到所述第一图像和所述第二图像的视差信息；

根据所述视差信息，得到活体检测结果。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，包括：

所述第一图像和所述第二图像具有不同的模式。

3、根据权利要求1或2所述的方法，其中，所述对所述第一图像和所述第二图像进行双目匹配处理，得到所述第一图像和所述第二图像的视差信息，包括：

从所述第一图像中获取目标对象的第一目标区域图像，以及从所述第二图像中获取所述目标对象的第二目标区域图像；

基于所述第一目标区域图像和所述第二目标区域图像，得到所述第一图像和所述第二图像的视差信息。

4、根据权利要求3所述的方法，其中，所述从所述第一图像中获取目标对象的第一目标区域图像，包括：

对所述第一图像进行关键点检测，得到所述目标对象的第一关键点信息；

基于所述目标对象的第一关键点信息，从所述第一图像中截取所述目标对象的第一目标区域图像。

5、根据权利要求3-4任一项所述的方法，其中，所述基于所述第一目标区域图像和所述第二目标区域图像，得到所述第一图像和所述第二图像的视差信息，包括：

对所述第一目标区域图像进行特征提取处理，得到第一特征数据，并对所述第二目标区域图像进行特征提取处理，得到第二特征数据；

基于所述第一特征数据和所述第二特征数据，得到所述视差信息。

6、根据权利要求5所述的方法，其中，所述对所述第一目标区域图像进行特征提取处理，得到第一特征数据，并对所述第二目标区域图像进行特征提取处理，得到第二特征数据，包括：

利用双目匹配神经网络中的第一特征提取子网络对所述第一目标区域图像进行特征提取，得到第一特征数据，并利用所述双目匹配神经网络中的第二特征提取子网络对所述第二目标区域图像进行特征提取，得到第二特征数据。

7、根据权利要求5所述的方法，其中，所述对所述第一目标区域图像进行特征提取处理，得到第一特征数据，并对所述第二目标区域图像进行特征提取处理，得到第二特征数据，包括：

对所述第一目标区域图像和所述第二目标区域图像分别进行归一化处理，以使得归一化处理后的所述第一目标区域图像和归一化处理后的所述第二目标区域图像具有统一的分布；

利用双目匹配神经网络中的特征提取子网络对归一化处理后的所述第一目标区域图像进行特征提取，得到第一特征数据，并利用所述特征提取子网络对归一化处理后的所述第二目标区域图像进行特征提取，得到第二特征数据。

8、根据权利要求1-7任一项所述的方法，其中，所述根据所述视差信息，得到活体检测结果，包括：

根据从所述第一图像中获取的第一目标区域图像、从所述第二图像中获取的第二目标区域图像及所述视差信息，得到活体检测结果。

9、根据权利要求8所述的方法，其中，所述根据从所述第一图像中获取的第一目标区域图像、从所述第二图像中获取的第二目标区域图像及所述视差信息，得到活体检测结果，包括：

对所述视差信息进行特征提取，得到第三活体特征数据；

对从所述第一目标区域图像中提取的第一活体特征数据、从所述第二目标区域图像中提取的第二活体特征数据和所述第三活体特征数据进行融合处理，得到第一融合特征数据；

基于所述第一融合特征数据，得到活体检测结果。

10、根据权利要求1-7任一项所述的方法，其中，所述根据所述视差信息，得到活体检测结果，包括：

将所述视差信息作为监督，训练活体检测神经网络；

利用训练后的所述活体检测神经网络进行活体检测，得到活体检测结果。

11、根据权利要求10所述的方法，其中，所述利用训练后的所述活体检测神经网络进行活体检测，得到活体检测结果，包括：

通过所述训练后的所述活体检测神经网络对待检测图像对包括的第三图像和第四图像分别进行特征提取，并对提取到的特征数据进行融合处理，得到第二融合特征数据；

通过所述训练后的所述活体检测神经网络对所述第二融合特征数据进行处理,得到活体检测结果。

12、根据权利要求 10 或 11 所述的方法,其中,所述将所述视差信息作为监督,训练活体检测神经网络,包括:

通过所述活体检测神经网络对从所述第一目标区域图像中提取的第一活体特征数据和从所述第二目标区域图像中提取的第二活体特征数据进行融合处理,得到第三融合特征数据;

基于所述第三融合特征数据和所述视差信息,确定网络损失;

基于所述网络损失,调整所述活体检测神经网络的参数。

13、根据权利要求 1-12 任一项所述的方法,其中,所述第一图像传感器或所述第二图像传感器包括以下中的一种:可见光传感器、近红外传感器、双通传感器。

14、根据权利要求 1-13 任一项所述的方法,其中,所述目标对象为人脸。

15、一种活体检测方法,其中,包括:

获取双目摄像头的所述第一图像传感器采集到的第一图像以及所述双目摄像头的第二图像传感器采集到的第二图像;

通过活体检测神经网络对所述第一图像和所述第二图像进行活体检测处理,得到活体检测结果,其中,所述活体检测神经网络是基于样本图像对的视差信息训练得到的。

16、根据权利要求 15 所述的方法,其中,所述通过活体检测神经网络对所述第一图像和所述第二图像进行活体检测处理,得到活体检测结果,包括:

将所述第一图像和所述第二图像输入到活体检测神经网络中进行活体检测处理,得到活体检测结果,其中,所述第一图像和所述第二图像为人脸图像。

17、根据权利要求 15 所述的方法,其中,所述方法还包括:

从所述第一图像中获取目标对象的第一目标区域图像,以及从所述第二图像中获取所述目标对象的第二目标区域图像;

所述通过活体检测神经网络对所述第一图像和所述第二图像进行活体检测处理,得到活体检测结果,包括:

将所述第一目标区域图像和所述第二目标区域图像输入所述活体检测神经网络进行活体检测处理,得到活体检测结果。

18、根据权利要求 16 至 17 任一项所述的方法,其中,所述活体检测神经网络的训练,包括:

通过所述活体检测神经网络对从所述第一图像中提取的第一活体特征数据和从所述第二图像中提取的第二活体特征数据进行融合处理,得到第三融合特征数据;

基于所述第三融合特征数据和所述视差信息,确定网络损失;

基于所述网络损失,调整所述活体检测神经网络的参数。

19、一种活体检测装置,其中,所述装置包括:

获取模块,用于获取双目摄像头的所述第一图像传感器采集到的第一图像,以及获取所述双目摄像头的第二图像传感器采集到的第二图像;

双目匹配模块,用于对所述第一图像和所述第二图像进行双目匹配处理,得到所述第一图像和所述第二图像的视差信息;

活体检测模块,用于根据所述视差信息,得到活体检测结果。

20、根据权利要求 19 所述的装置,其中,包括:

所述第一图像和所述第二图像具有不同的模态。

21、根据权利要求 19 或 20 所述的装置,其中,所述双目匹配模块用于:

从所述第一图像中获取目标对象的第一目标区域图像,以及从所述第二图像中获取所述目标对象的第二目标区域图像;

基于所述第一目标区域图像和所述第二目标区域图像,得到所述第一图像和所述第二图像的视差信息。

22、根据权利要求 21 所述的装置,其中,所述获取模块,包括:

关键点检测模块,用于对所述第一图像进行关键点检测,得到目标对象的第一关键点信息;

图像截取模块,用于基于所述目标对象的第一关键点信息,从所述第一图像中截取所述目标对象的第一目标区域图像。

23、根据权利要求 21-22 任一项所述的装置,其中,所述双目匹配模块,包括:

特征提取模块,用于对所述第一目标区域图像进行特征提取处理,得到第一特征数据,并对所述第二目标区域图像进行特征提取处理,得到第二特征数据;

视差预测模块,用于基于所述第一特征数据和所述第二特征数据,得到所述视差信息。

24、根据权利要求 23 所述的装置,其中,所述特征提取模块用于:

利用双目匹配神经网络中的第一特征提取子网络对所述第一目标区域图像进行特征提取,得到第一特征数据,并利用所述双目匹配神经网络中的第二特征提取子网络对所述第二目标区域图像进行特征提取,得到第二特征数据。

25、根据权利要求 23 所述的装置,其中,所述特征提取模块用于:

对所述第一目标区域图像和所述第二目标区域图像分别进行归一化处理,以使得归一化处理后的所述第一目标区域图像和归一化处理后的所述第二目标区域图像具有统一的分布;

利用双目匹配神经网络中的特征提取子网络对归一化处理后的所述第二目标区域图像进行特征提取,得到第一特征数据,并利用所述特征提取子网络对归一化处理后的所述第二目标区域图像进行特征提取,得到第二特征数据。

26、根据权利要求 19-25 任一项所述的装置,其中,所述活体检测模块用于:

根据从所述第一图像中获取的第一目标区域图像、从所述第二图像中获取的第二目标区域图像及所述视差信息,得到活体检测结果。

27、根据权利要求 26 所述的装置,其中,所述活体检测模块用于:

对所述视差信息进行特征提取,得到第三活体特征数据;

对从所述第一目标区域图像中提取的第一活体特征数据、从所述第二目标区域图像中提取的第二活体特征数据和所述第三活体特征数据进行融合处理,得到第一融合特征数据;

基于所述第一融合特征数据,得到活体检测结果。

28、根据权利要求 19-25 任一项所述的装置,其中,所述活体检测模块,包括:

训练模块,用于将所述视差信息作为监督,训练活体检测神经网络;

活体检测子模块,用于利用训练后的所述活体检测神经网络进行活体检测,得到活体检测结果。

29、根据权利要求 28 所述的装置,其中,所述活体检测子模块用于:

通过所述训练后的所述活体检测神经网络对待检测图像对包括的第三图像和第四图像分别进行特征提取,并对提取到的特征数据进行融合处理,得到第二融合特征数据;

通过所述训练后的所述活体检测神经网络对所述第二融合特征数据进行处理,得到活体检测结果。

30、根据权利要求 28 或 29 所述的装置,其中,所述训练模块用于:

通过所述活体检测神经网络对从所述第一目标区域图像中提取的第一活体特征数据和从所述第二目标区域图像中提取的第二活体特征数据进行融合处理,得到第三融合特征数据;

基于所述第三融合特征数据和所述视差信息,确定网络损失;

基于所述网络损失,调整所述活体检测神经网络的参数。

31、根据权利要求 19-30 任一项所述的装置,其中,所述第一图像传感器和所述第二图像传感器包括以下中的一种:可见光传感器、近红外传感器、双通传感器。

32、根据权利要求 19-31 任一项所述的装置,其中,包括:

所述目标对象为人脸。

33、一种活体检测装置,其中,包括:

获取模块,用于获取双目摄像头的第一图像传感器采集到的第一图像以及所述双目摄像头的第二图像传感器采集到的第二图像;

活体检测模块,用于通过活体检测神经网络对所述第一图像和所述第二图像进行活体检测处理,得到活体检测结果,其中,所述活体检测神经网络是基于样本图像对的视差信息训练得到的。

34、根据权利要求 33 所述的装置,其中,所述活体检测模块,用于将所述第一图像和所述第二图像输入到活体检测神经网络中进行活体检测处理,得到活体检测结果,其中,所述第一图像和所述第二图像为人脸图像。

35、根据权利要求 34 所述的装置,其中,所述获取模块,还用于从所述第一图像中获取目标对象的第一目标区域图像,以及从所述第二图像中获取所述目标对象的第二目标区域图像;

所述活体检测模块,用于将所述第一目标区域图像和所述第二目标区域图像输入所述活体检测神经网络进行活体检测处理,得到活体检测结果。

36、根据权利要求 33 至 35 任一项所述的装置,其中,所述活体检测神经网络的训练包括:

通过所述活体检测神经网络对从所述第一图像中提取的第一活体特征数据和从所述第二图像中提取的第二活体特征数据进行融合处理,得到第三融合特征数据;

基于所述第三融合特征数据和所述视差信息,确定网络损失;

基于所述网络损失,调整所述活体检测神经网络的参数。

37、一种活体检测装置,其中,包括处理器和存储器,其中,所述存储器用于存储计算机程序代码,所述处理器被配置用于调用所述计算机程序代码,执行如权利要求 1 至 14 或 15 至 18 任一项所述的方法。

38、一种计算机可读存储介质,其中,所述计算机存储介质存储有计算机可读指令,所述指令被处理

器调用时，所述处理器执行如权利要求 1 至 14 或 15 至 18 任一项所述的方法。

39、一种计算机程序产品，包括计算机指令，对所述计算机指令的调用使得计算机装置执行权利要求 1 至 14 或 15 至 18 任一项提供的活体检测方法。