生物特征识别方法、装置、计算机设备及存储介质

本申请要求于 2024 年 03 月 07 日提交的申请号为 202410263657.0、发明名称为“生物特征识别方法、装置、计算机设备及存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请实施例涉及计算机技术领域，特别涉及一种生物特征识别方法、装置、计算机设备及存储介质。

背景技术

随着计算机技术的发展，生物特征识别技术应用越来越广泛，能够应用在多种场景下，如在支付场景或打卡场景等，通过生物特征识别，能够对用户身份进行验证。目前，生物特征识别的过程包括：在采集到包含生物特征的图像的情况下，对图像进行生物特征识别，以识别出图像包含的生物特征所属的对象。

发明内容

本申请实施例提供了一种生物特征识别方法、装置、计算机设备及存储介质，能够提高生物特征识别的准确性和成功率。所述技术方案如下：

一方面，提供了一种生物特征识别方法，所述方法由计算机设备执行，所述方法包括：

从第一图像上确定第一识别范围，所述第一识别范围内的图像包含生物特征，所述第一图像基于第一曝光参数采集得到；

在所述第一识别范围内的图像的亮度未落入参考亮度范围的情况下，调整所述第一曝光参数，得到第二曝光参数；

基于所述第二曝光参数采集第二图像，所述第二图像包含所述生物特征；

从所述第二图像上确定第二识别范围，所述第二识别范围内的图像包含所述生物特征；

在所述第二识别范围内的图像的亮度落入所述参考亮度范围的情况下，识别所述第二识别范围内的图像包含的所述生物特征所属的对象。

另一方面，提供了一种生物特征识别装置，所述装置包括：

确定模块，用于从第一图像上确定第一识别范围，所述第一识别范围内的图像包含生物特征，所述第一图像基于第一曝光参数采集得到；

调整模块，用于在所述第一识别范围内的图像的亮度未落入参考亮度范围的情况下，调整所述第一曝光参数，得到第二曝光参数；

采集模块，用于基于所述第二曝光参数采集第二图像，所述第二图像包含所述生物特征；

所述确定模块，还用于从所述第二图像上确定第二识别范围，所述第二识别范围内的图像包含所述生物特征；

识别模块，用于在所述第二识别范围内的图像的亮度落入所述参考亮度范围的情况下，识别所述第二识别范围内的图像包含的所述生物特征所属的对象。

另一方面，提供了一种计算机设备，所述计算机设备包括处理器和存储器，所述存储器中存储有至少一条计算机程序，所述至少一条计算机程序由所述处理器加载并执行，以使所述计算机设备实现如上述方面所述的生物特征识别方法所执行的操作。

另一方面，提供了一种非易失性计算机可读存储介质，所述非易失性计算机可读存储介质中存储有至少一条计算机程序，所述至少一条计算机程序由处理器加载并执行，以使计算机实现如上述方面所述的生物特征识别方法所执行的操作。

再一方面，提供了一种计算机程序产品，包括计算机程序，所述计算机程序被处理器执行，以使计算机实现如上述方面所述的生物特征识别方法所执行的操作。

本申请实施例提供的方案中，在生物特征识别的过程中，从采集到的第一图像上确定第一识别范围，以确定出生物特征在第一图像中所处的位置，检测第一识别范围内的图像的亮度是否足够，以确定第一图像中的生物特征是否足够清晰，在第一识别范围内的图像的亮度未落入参考亮度范围的情况下，确定第一图像中的生物特征不够清晰，则调整曝光参数，以便利用调整后的曝光参数采集下一个图像（也即第二图像），以使采集到的下一个图像中的生物特征的清晰度提升。在第二图像上的第二识别范围内的图像（也即包含生物特征的图像）的亮度落入参考亮度范围的情况下，说明第二图像中的生物特征足够清晰，此时对第二识别范围内的图像进行生物特征识别，以识别该生物特征是哪个对象的生物特征，能够避免由于图像中的生物特征不清晰而导致识别错误或识别失败的情况，提高生物特征识别的准确性和成功率。

附图说明

图 1 是本申请实施例提供的一种实施环境的结构示意图；
图 2 是本申请实施例提供的一种生物特征识别方法的流程图；
图 3 是本申请实施例提供的另一种生物特征识别方法的流程图；
图 4 是本申请实施例提供的一种摄像头采集器的结构示意图；
图 5 是本申请实施例提供的一种目标检测模型的结构示意图；
图 6 是本申请实施例提供的再一种生物特征识别方法的流程图；
图 7 是本申请实施例提供的一种确定第二识别范围的流程图；
图 8 是本申请实施例提供的一种对目标检测模型进行训练的流程图；
图 9 是本申请实施例提供的一种样本图像的示意图；
图 10 是本申请实施例提供的一种对模型打包的流程图；
图 11 是本申请实施例提供的再一种生物特征识别方法的流程图；
图 12 是本申请实施例提供的一种第 1 个图像的权重的示意图；
图 13 是本申请实施例提供的再一种生物特征识别方法的流程图；
图 14 是本申请实施例提供的再一种生物特征识别方法的流程图；
图 15 是本申请实施例提供的一种生物特征识别装置的结构示意图；
图 16 是本申请实施例提供的另一种生物特征识别装置的结构示意图；
图 17 是本申请实施例提供的一种终端的结构示意图；
图 18 是本申请实施例提供的一种服务器的结构示意图。

具体实施方式

为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

本申请所使用的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等可在本文中用于描述各种概念，但除非特别说明，这些概念不受这些术语限制。这些术语仅用于将一个概念与另一个概念区分。举例来说，在不脱离本申请的范围的情况下，能够将第一特征称为第二特征，且类似地，可将第二特征称为第一特征。

本申请所使用的术语“至少一个”、“多个”、“每个”、“任一”，至少一个包括一个、两个或两个以上，多个包括两个或两个以上，而每个是指对应的多个中的每一个，任一是指多个中的任意一个。举例来说，多个像素点包括 3 个像素点，而每个是指这 3 个像素点中的每一个像素点，任一是指这 3 个像素点中的任意一个，能够是第一个像素点，或者，是第二个像素点，或者，是第三个像素点。

需要说明的是，本申请所涉及的信息（包括但不限于用户设备信息、用户个人信息等）、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）以及信号，均为经用户授权或者经过各方充分授权的，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。例如，本申请中涉及到的图像都是在充分授权的情况下获取的。

本申请实施例提供的生物特征识别方法，能够由计算机设备执行。可选地，该计算机设备为终端或服务器。可选地，该服务器是独立的物理服务器，或者，是多个物理服务器构成的服务器集群或者分布式系统，或者，是提供云服务、云数据库、云计算、云函数、云存储、网络服务、云通信、中间件服务、域名服务、安全服务、CDN（Content Delivery Network，内容分发网络）、以及大数据和人工智能平台等基础云计算服务的云服务器。可选地，该终端是智能手机、平板电脑、笔记本电脑、台式计算机、智能音箱、智能手表、智能语音交互设备、智能家电及车载终端等，但并不局限于此。

在一些实施例中，本申请实施例所涉及的计算机程序可被部署在一个计算机设备上执行，或者在位于一个地点的多个计算机设备上执行，又或者，在分布在多个地点且通过通信网络互连的多个计算机设备上执行，分布在多个地点且通过通信网络互连的多个计算机设备能够组成区块链系统。

在一些实施例中，计算机设备提供为服务器。图 1 是本申请实施例提供的一种实施环境的示意图。参见图 1，该实施环境包括终端 101 和服务器 102，终端 101 和服务器 102 之间通过无线或者有线网络连接。

终端 101 用于采集图像，并通过与服务器 102 的网络连接，向服务器 102 发送采集到的图像。服务器 102 用于接收终端 101 发送的图像，并对图像进行处理，以便对图像包含的生物特征进行识别。

在一些实施例中，终端 101 上安装有由服务器 102 提供服务的应用，终端 101 能够通过该应用实现例如数据传输、消息交互等功能。可选地，应用为终端 101 操作系统中的应用，或者为第三方提供的应用。例如，应用为任意的应用，该应用具有生物特征识别的功能，当然，该应用还能够具有其他功能，例如，点评功能、购物功能、导航功能、游戏功能等。

终端 101 用于基于账号登录应用，通过应用向服务器 102 发送采集到的图像，服务器 102 用于接收终端 101 发送的图像，对该图像进行处理，以便对图像中的生物特征进行识别。

图 2 是本申请实施例提供的一种生物特征识别方法的流程图，该方法由计算机设备执行，如图 2 所示，该方法包括以下步骤 201 至步骤 205：

201、计算机设备从第一图像上确定第一识别范围，第一识别范围内的图像包含生物特征，第一图像基于第一曝光参数采集得到。

在本申请实施例中，响应于生物特征识别指令，采集包含生物特征的图像，以便后续能够对包含生物特征的图像进行识别。考虑到图像中除生物特征以外的内容会影响生物特征识别的准确性，包含生物特征的局部图像的亮度会影响生物特征的清晰度，进而也会影响生物特征识别的准确性，因此，从采集到的图像上确定第一识别范围，以确定出生物特征在第一图像中所处的位置，检测第一识别范围内的图像的亮度是否落入参考亮度范围，以检测包含生物特征的局部图像是否足够清晰，在包含生物特征的局部图像不够清晰的情况下，会调整曝光参数，以便利用调整的曝光参数来采集下一个图像，以使采取到的下一个图像中包含生物特征的局部图像更清晰，而在包含生物特征的局部图像足够清晰的情况下，才会对包含生物特征的局部图像进行生物特征识别，以识别生物特征所属的对象，保证了生物特征识别的准确性和成功率。

生物特征是指生物所具备的基本属性或特征，不同生物的生物特征可能不同。本申请实施例对生物特征的类型不加以限定，示例性地，生物特征的类型可以包括但不限于指纹特征、虹膜特征、面部特征、掌纹特征等。

生物特征可能处于第一图像中的任一位置，例如，生物特征处于第一图像的左上角，或者，处于第一图像的右上角。第一识别范围是从第一图像中识别出的生物特征所处的范围，第一识别范围内的图像包含完整的生物特征。第一识别范围能够是任意形状的范围，例如，第一识别范围为圆形范围或方形范围。在本申请实施例中，从第一图像上确定第一识别范围是指确定第一识别范围在第一图像中的位置，例如，位置可以利用坐标表示，也即是，从第一图像中确定生物特征所处的位置。曝光参数用于采集图像，该曝光参数包括光圈、快门速度或感光度等。第一曝光参数是指采集第一图像时所采用的曝光参数。

示例性地，计算机设备通过配置有第一曝光参数的图像采集设备对拍摄区域进行图像采集，得到第一图像。图像采集设备可以是任一种具有图像采集功能的装置。在一些实施例中，图像采集设备还可以称为摄像头采集器、图像传感器等。

示例性地，计算机设备响应于生物特征识别指令，采集第一图像。本申请实施例对计算机设备获取生物特征识别指令的方式不加以限定。示例性地，计算机设备中具有生物特征识别控件，计算机设备响应于生物特征识别控件的触发操作，获取生物特征识别指令。示例性地，计算机设备响应于检测到有生物特征处于拍摄区域，获取生物特征识别指令。示例性地，计算机设备响应于检测到目标操作的执行请求，获取生物特征识别指令，目标操作的执行请求用于请求执行目标操作，目标操作是指需要依赖生物特征识别结果执行的操作。

本申请实施例对计算机设备的类型不加以限定，可以与具体的生物特征识别场景有关。示例性地，若生物特征识别场景为打卡场景，则计算机设备可以是指打卡设备；若生物特征识别场景为支付场景，则计算机设备可以是指支付设备、扫描设备等。

202、计算机设备在第一识别范围内的图像的亮度未落入参考亮度范围的情况下，调整第一曝光参数，得到第二曝光参数。

在本申请实施例中，参考亮度范围是一个任意的亮度范围，第一识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围，表示包含生物特征的局部图像足够清晰，第一识别范围内的图像的亮度未落入参考亮度范围，表示包含生物特征的局部图像不够清晰。并且，考虑到曝光参数会影响采集到的图像的亮度，即图像是否清晰与采集图像时所使用的曝光参数有关，因此，在从第一图像上确定第一识别范围的情况下，检测第一识别范围内的图像的亮度是否落入参考亮度范围，在第一识别范围内的图像的亮度未落入参考亮度范围的情况下，确定包含生物特征的局部图像不够清晰，则对采集第一图像所使用的第一曝光参数进行调整，得到新的曝光参数，以便能够利用新的曝光参数采集下一个图像，以使采集到的下一个图像中包含生物特征的局部图像的清晰度提升。

在示例性实施例中，确定参考亮度范围的方式可以为：获取已进行过生物特征识别的历史图像以及历史图像的识别结果，历史图像的识别结果包括识别成功和识别失败，识别成功用于指示对历史图像进行生物特征识别的过程成功，识别失败用于指示对历史图像进行生物特征识别的过程失败；在历史图像中确定出识别结果为识别成功的候选图像，将候选图像的亮度的范围作为参考亮度范围。

第一识别范围内的图像相当于是第一图像中包含生物特征的局部图像。第二曝光参数与第一曝光参数不同，例如，第一曝光参数与第二曝光参数的光圈、快门速度或感光度中的一项或多项不同。

203、计算机设备基于第二曝光参数采集第二图像，第二图像包含生物特征。

在本申请实施例中，在得到第二曝光参数的情况下，利用第二曝光参数采集图像，得到第二图像，以便后续能够利用第二图像来进行生物特征识别。

204、计算机设备从第二图像上确定第二识别范围，第二识别范围内的图像包含生物特征。

示例性地，计算机设备从第二图像上确定第二识别范围的过程包括：基于第一识别范围在第一图像中的位置，从第二图像上确定第三识别范围，第三识别范围在第二图像中的位置与第一识别范围在第一图像中的位置相同；调整第三识别范围在第二图像中的位置，得到第二识别范围。

在本申请实施例中，第一图像和第二图像是响应于一次生物特征识别指令采集得到，且第二图像是在第一图像之后采集到的图像，相对于第一图像，生物特征在第二图像中所处位置可能会发生变化，但考虑到采集第一图像与采集第二图像的时间间隔较短，则与生物特征在第一图像所处的位置相比，生物特征在第二图像中所处位置变化不大，因此，利用第一识别范围在第一图像中的位置，从第二图像上确定第三识别范围，以便能够利用第三识别范围尽快从第二图像上确定出第二识别范围，以使第二识别范围内的图像包含生物特征。

第三识别范围与第一识别范围的形状相同，第三识别范围相当于将第一识别范围映射到第二图像中得到的区域。例如，第一图像与第二图像的尺寸相同，第三识别范围的尺寸和第一识别范围的尺寸相同，且第三识别范围在第二图像中的位置与第一识别范围在第一图像中的位置相同。示例性地，第一识别范围在第一图像中的位置可以利用第一识别范围在第一图像中的坐标表示，例如，第一识别范围为矩形范围或方形范围，第一识别范围在第一图像中的位置可以利用矩形范围或方形范围的四个角的坐标表示。

第一识别范围在第一图像中的位置还可以利用其他类型的信息表示，例如，第一识别范围为圆形范围，第一识别范围在第一图像中的位置可以利用圆形范围的中心坐标以及圆形范围的半径表示；再例如，第一识别范围为方形范围，第一识别范围在第一图像中的位置可以利用方形范围的中心坐标以及方形范围的边长表示；再例如，第一识别范围为矩形范围，第一识别范围在第一图像中的位置可以利用矩形范围的左上角坐标以及矩形范围的长度和宽度表示。

在本申请实施例中，由于第三识别范围是基于第一图像中的第一识别范围确定，考虑到采集第一图像和第二图像时，生物特征所处位置可能会发生变化，进而导致第一图像与第二图像中生物特征所处的位置不同，因此，对第三识别范围在第二图像中的位置进行调整，调整后的识别范围即为从第二图像上确定的第二识别范围，以使第二识别范围内的图像包含生物特征，以保证得到的第二识别范围的准确性。在本申请实施例中，从第二图像上确定第二识别范围是指确定第二识别范围在第二图像中的位置，也即是，从第二图像中确定生物特征所处的位置。

205、计算机设备在第二识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围的情况下，识别第二识别范围内的图像包含的生物特征所属的对象。

示例性地，计算机设备在第二识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围的情况下，对第二识别范围内的图像进行生物特征识别，以识别第二识别范围内的图像包含的生物特征所属的对象。

生物特征识别是指对图像包含的生物特征进行识别，以识别该生物特征所属的对象。例如，计算机设备存储有多个对象对应的参考图像，对象对应的参考图像包含该对象的生物特征，在第二识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围的情况下，将第二识别范围内的图像与多个参考图像进行对比，以确定第二识别范围内的图像包含的生物特征与哪个参考图像包含的生物特征相同，在第二识别范围内的图像与任一参考图像包含的生物特征相同的情况下，确定第二识别范围内的图像包含的生物特征为该参考图像对应的对象的生物特征。

在本申请实施例中，第二识别范围内的图像相当于是第二图像中包含生物特征的局部图像，第二识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围，表示第二图像中包含生物特征的局部图像足够清晰，因此，能够对第二图像中包含生物特征的局部图像进行生物特征识别，以识别该生物特征是哪个对象的生物特征，以保证生物特征识别的准确性。

本申请实施例提供的方案中，在生物特征识别的过程中，从采集到的第一图像上确定第一识别范围，以确定出生物特征在第一图像中所处的位置，检测第一识别范围内的图像的亮度是否足够，以确定第一图像中的生物特征是否足够清晰，在第一识别范围内的图像的亮度未落入参考亮度范围的情况下，确定第一图像中的生物特征不够清晰，则调整曝光参数，以便利用调整后的曝光参数采集下一个图像（也即第二图像），以使采集到的下一个图像中生物特征的清晰度提升。在第二图像上的第二识别范围内的图像（也即包含生物特征的图像）

的亮度落入参考亮度范围的情况下，说明第二图像中的生物特征足够清晰，此时对第二识别范围内的图像进行生物特征识别，以识别该生物特征是哪个对象的生物特征，能够避免由于图像中的生物特征不清晰而导致识别错误或识别失败的情况，提高生物特征识别的准确性和成功率。

此外，考虑到采集第一图像与采集第二图像的时间间隔较短，则与生物特征在第一图像所处的位置相比，生物特征在第二图像中所处的位置变化不大，因此，可以利用第一识别范围在第一图像中的位置，从第二图像上确定第三识别范围，以便能够利用第三识别范围尽快从第二图像上确定出第二识别范围，以在保证第二识别范围内的图像包含生物特征的基础上提高确定第二识别范围的效率。

在图 2 所示实施例的基础上，本申请实施例还能够采取多次尺度变换的方式利用第一图像的多尺度特征来确定第一识别范围，具体过程详见下述实施例。

图 3 是本申请实施例提供的另一种生物特征识别方法的流程图，该方法由计算机设备执行，如图 3 所示，该方法包括步骤 301 至步骤 309：

301、计算机设备对第一图像的特征执行多次尺度变换，得到多个第一特征，多个第一特征的尺度不同。

在本申请实施例中，考虑到第一图像的不同尺度特征所表达的含义可能不同，因此，通过获取第一图像的多尺度特征，以丰富第一图像的特征表达方式，以便后续利用第一图像的多尺度特征，检测第一图像中生物特征所处的位置，进而保证后续确定的第一识别范围的准确性。

第一图像的特征用于表征第一图像，第一图像的特征能够是任意类型的特征，例如，第一图像的特征为颜色直方图特征、方向梯度直方图（Histogram Of Gradient）特征等。多次尺度变换（Multiple Rescaling）是指对特征执行多次尺度变换，以获取多种不同尺度的特征，且每次尺度变换得到的特征的尺度不同。例如，对第一图像的特征进行多次降维，每次降维得到的特征即为一个第一特征，对第一图像的特征进行多次降维，相当于对第一图像的特征执行多次尺度变换。再例如，对第一图像的特征进行多次升维，每次升维得到的特征即为一个第一特征，对第一图像的特征进行多次升维，相当于对第一图像的特征执行多次尺度变换。降维用于降低特征的尺度，升维用于增大特征的尺度。在一些实施例中，特征的尺度还可以理解为特征的维度。

在一种可能实现方式中，第一图像是响应于生物特征识别指令采集到的图像，且第一图像基于第一曝光参数采集得到。

生物特征识别指令指示采集图像进行生物特征识别。该第一图像可能是采集到的第 1 个图像，也可能不是采集到的第 1 个图像。

在本申请实施例中，在第一图像是响应于生物特征识别指令采集到的第 1 个图像的情况下，第一曝光参数为默认曝光参数；在第一图像是响应于生物特征识别指令采集到的第 n 个图像的情况下，第一曝光参数基于采集第 n-1 个图像所采用的曝光参数调整得到，n 为大于 1 的整数。

在本申请实施例中，响应于生物特征识别指令，采集图像，进而对采集到的图像中的生物特征进行识别，而在采集到的图像后，从采集到的图像上确定识别范围，以确定生物特征在采集到的图像中的位置，检测识别范围内的图像的亮度是否落入参考亮度范围，而在识别范围内的图像的亮度未落入参考亮度范围的情况下，会调整曝光参数，以便利用调整后的曝光参数采集下一个图像，进而再次检测，重复上述过程，直至从当前采集到的图像上确定的识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围，则对当前识别范围内的图像进行生物特征识别。

可选地，计算机设备通过摄像头采集器对拍摄区域进行图像采集，得到第一图像。摄像头采集器用于采集图像，如图 4 所示，摄像头采集器包括 IR（Infrared Radiation，红外线）发射偏振区、IR 接收偏振区、RGB（Red Green Blue，红绿蓝）导光圈、IR 摄像头、RGB 摄像

头、IR LED（发光二极管）等。例如，通过摄像头采集器能够监测拍摄区域是否存在生物特征，在检测到拍摄区域存在生物特征的情况下，对拍摄区域进行拍摄，得到图像。

在一种可能实现方式中，该步骤 301 包括：对第一图像的特征进行降维，得到第 1 个第一特征，对第 i 个第一特征进行降维，得到第 i+1 个第一特征，i 为大于 0 且小于 n 的整数。n 是指第一特征的数量，n 为大于 1 的整数，n 的取值可以根据经验设置，也可以根据应用场景灵活调整，本申请实施例对此不加以限定。

在本申请实施例中，通过对第一图像的特征多次降维，得到多个尺度的第一特征，以使多个尺度的第一特征均能够表征第一图像，以保证得到的多个第一特征的准确性，进而提高确定出的第一识别范围的准确性，提高生物特征识别的准确性。

在一种可能实现方式中，该步骤 301 包括：对第一图像的特征进行升维，得到第 1 个第一特征，对第 i 个第一特征进行升维，得到第 i+1 个第一特征，i 为大于 0 且小于 n 的整数。

通过对第一图像的特征多次升维，得到多个尺度的第一特征，以使多个尺度的第一特征均能够表征第一图像，以保证得到的多个第一特征的准确性，进而提高确定出的第一识别范围的准确性，提高生物特征识别的准确性。

在一种可能实现方式中，该步骤 301 包括：对第一图像分块，得到多个图像块；对每个图像块分类，得到每个图像块所属的类别；基于多个图像块所属的类别，将属于目标类别的图像块构成区域图像，目标类别指示图像块包含生物特征；对区域图像的特征执行多次尺度变换，得到多个第一特征。

在本申请实施例中，考虑到第一图像中除了包含生物特征外，还可能包含其他的内容，因此，通过对第一图像进行分块，以对第一图像包含的图像块进行分类的方式，从第一图像中提取出包含生物特征的局部图像，进而提取局部图像的特征，将局部图像的特征作为第一图像的特征，以便后续利用局部图像的特征来进行生物特征识别，以削弱第一图像中其他内容的影响，以保证提取到的第一特征更能准确地表征出生物特征，进而提高确定出的第一识别范围的准确性，提高生物特征识别的准确性。

图像块的尺寸能够是任意的尺寸，例如，图像块的尺寸为 5×5。多个图像块的尺寸可能相同也可能不同。在多个图像块中，任一图像块中可能包含完整的生物特征，任一图像块可能包含部分生物特征，任一图像块也能不包含生物特征，图像块所属的类别指示图像块是否包含生物特征，属于目标类别的图像块包含生物特征，属于目标类别的图像块可能包含部分生物特征也可能包含完整的生物特征。区域图像是第一图像中包含生物特征的局部图像。区域图像的特征用于表示区域图像，区域图像的特征能够是任意类型的特征，例如，区域图像的特征为颜色直方图特征、方向梯度直方图特征等。

可选地，对每个图像块进行分类，得到每个图像块的权重，该权重表示图像块包含生物特征的可能性，在图像块的权重不小于阈值的情况下，确定图像块属于目标类别，在图像块的权重小于阈值的情况下，确定图像块属于其他类别。

图像块所属的类别包括目标类别或其他类别，其他类别是与目标类别不同的类别。图像块的权重与图像块包含生物特征的可能性呈正相关关系，也即，图像块的权重越大，表示图像块包含生物特征的可能性越大。例如，图像块的权重取值范围为[0，1]，图像块的权重为 0 表示图像块不包含生物特征；图像块的权重为 1 表示图像块包含生物特征。阈值为任意的数值，例如阈值为 0.8。

例如，图像块的权重为 0.9，阈值为 0.8，图像块的权重不小于阈值，则图像块属于目标类别。再例如，图像块的权重为 0.7，阈值为 0.8，图像块的权重小于阈值，则图像块属于其他类别。

可选地，确定图像块的权重的过程包括：对图像块进行特征提取，得到图像块的特征；对图像块的特征进行特征转换，得到图像块的权重。

在本申请实施例中，通过提取图像块的特征，并采取特征转换的方式，例如，对图像块的特征进行卷积处理，以将图像块的特征转换为一个值来表示图像块的权重，以使图像块的

权重能够指示出图像块包含生物特征的可能性，保证权重的准确性，从而保证图像块所属的类别的准确性，有利于提高第一特征的可靠性，进而提高确定出的第一识别范围的准确性，提高生物特征识别的准确性。

可选地，获取区域图像的特征的过程包括：对区域图像进行分块，得到多个第一图像块，对每个第一图像块进行特征提取，得到每个第一图像块的特征；将多个第一图像块的特征进行拼接，得到区域图像的特征。

例如，每个第一图像块的特征为方向梯度直方图特征，将多个第一图像块的特征首尾相邻，拼接成一个向量，作为区域图像的特征。

可选地，获取区域图像的过程包括：通过图像识别模型，对第一图像分块，得到多个图像块；对每个图像块分类，得到每个图像块所属的类别；基于多个图像块所属的类别，将属于目标类别的图像块构成区域图像。

示例性地，图像识别模型为任意的网络模型，例如，图像识别模型为轻量级卷积神经网络。该图像识别模型能够对输入的图像进行分块，并确定出每个图像块的权重，进而按照权重输出包含生物特征的区域图像。例如，图像识别模型通过对输入的图像进行分块，得到多个图像块的特征，多个图像块的特征经过 Attention（注意力）层，得到每个图像块的权重，进而按照权重输出包含生物特征的区域图像。

在一种可能实现方式中，在获取第一图像的特征之前，还能够对第一图像进行降噪，以消除第一图像中的噪声像素点，也即是，对第一图像中噪声像素点进行过滤。示例性地，对第一图像中噪声像素点进行过滤的过程，包括：采取中值滤波的方式，对第一图像中的噪声像素点进行处理。中值滤波是一种非线性平滑技术，它将每一像素点的像素值设置为该像素点某邻域窗口内的所有像素点的像素值的中值。

在本申请实施例中，采取中值滤波的方式，对第一图像进行降噪，以调整第一图像中噪声像素点的像素值，以保证过滤后的第一图像的准确性。

可选地，基于设定的窗口，采用遍历的方式，对第一图像中的像素点的像素值进行调整。

例如，确定第一图像的宽度和高度，确定窗口的宽度和高度；基于窗口从第一图像的左上角开始遍历，对于窗口内的像素点的像素值进行排序，得到像素值队列，将像素值队列中位于队列的中间位置的像素值（也即窗口内的像素点的像素值的中值），作为该窗口中心对应的像素点的像素值，之后，按照步长移动窗口，按照上述方式对窗口内的像素点的像素值再次进行排序，以便对窗口中心对应的像素点的像素值进行更新，以此类推，完成对第一图像中像素点的像素值的更新。

可选地，基于第一图像中像素点的像素值，确定第一图像中的噪声像素点，基于窗口以该噪声像素点为中心，确定出多个参考像素点，该多个参考像素点是以该噪声像素点为中心的窗口包含的像素点，对于多个参考像素点的像素值进行排序，得到像素值队列，将像素值队列中位于队列的中间位置的像素值，作为噪声像素点的像素值。

可选地，确定噪声像素点的过程包括：基于参考窗口遍历第一图像，在遍历过程中，确定参考窗口内像素点的像素值平均值，在参考窗口内的任一像素点的像素值与该像素值平均值之间的差值的绝对值大于差值阈值的情况下，确定该像素点为噪声像素点。差值阈值可以根据经验设置，也可以根据应用场景灵活调整，本申请实施例对此不加以限定。参考窗口的尺寸可以根据经验设置，也可以根据应用场景灵活调整，本申请实施例对此不加以限定。

在示例性实施例中，对于在获取第一图像的特征之前，对第一图像进行降噪的情况，获取第一图像的特征的方式为：获取降噪后的第一图像；对降噪后的第一图像进行特征提取，得到第一图像的特征。

302、计算机设备分别更新每个第一特征，得到每个第一特征对应的第二特征。

在本申请实施例中，通过多个第一特征，分别对每个第一特征进行更新，以使更新得到的每个第二特征中融入了其他的第一特征，以增强不同尺度的特征之间的关联性，以保证得到的第二特征的准确性。

在一种可能实现方式中，该步骤 302 包括：对第五特征进行尺度变换，得到尺度变换后的第五特征，尺度变换后的第五特征的尺度与第六特征的尺度相同；融合尺度变换后的第五特征及第六特征，得到第六特征对应的第二特征。第六特征为多个第一特征中的任一第一特征，第五特征为多个第一特征中除第六特征以外的特征。

在本申请实施例中，由于多个第一特征的尺度不同，通过采取先尺度变换再融合的方式，来更新每个第一特征，以保证得到的第二特征的准确性。

303、计算机设备处理每个第二特征，得到第四识别范围。

在本申请实施例中，每个第二特征均能够表征第一图像，则通过对每个第二特征进行处理，即可通过每个尺度的第二特征预测出第一图像中生物特征所处的位置，即得到多个第四识别范围。

在本申请实施例中，从第一图像上确定第四识别范围是指确定第四识别范围在第一图像中的位置，也即是，从第一图像中确定生物特征所处的位置。得到多个第四识别范围是指从第一图像中确定出生物特征可能所处的多个位置。

在一种可能实现方式中，该步骤 303 包括：对每个第二特征执行生物特征检测，得到第四识别范围。生物特征检测用于基于第二特征检测第一图像是否包含生物特征，并且在检测到第一图像包含生物特征的情况下预测生物特征在第一图像中所处的位置，通过生物特征检测预测的生物特征在第一图像中所处的位置即为第四识别范围。

在本申请实施例中，利用图像的特征，采取生物特征检测的方式，以检测生物特征在图像中的位置，得到识别范围，以使识别范围指示出生物特征所处的位置，进而保证识别范围的准确性。

需要说明的是，上述步骤 301-步骤 303 能够通过目标检测模型执行。该目标检测模型用于利用输入的图像特征来确定出图像中生物特征所处的位置，该目标检测模型能够是任意的神经网络模型，例如，该目标检测模型为包含卷积或前馈神经网络。

在一种可能实现方式中，该目标检测模型包括 Backbone（躯干）子模型、Neck（颈部）子模型和 Head（头部）子模型。

Neck 子模型用于执行上述步骤 302，对多个尺度的特征进行更新。Head 子模型用于执行上述步骤 303，基于每个尺度的特征来输出图像中生物特征所处的位置（也即第四识别范围）。Backbone 子模型用于对输入的图像特征执行多次尺度变换，该 Backbone 子模型能够是任意的网络模型，例如，Backbone 子模型是由卷积层和 GRU（Gate Recurrent Unit，门控循环单元）层构成的神经网络模型，卷积层为 2D（2 Dimensions，二维）卷积层，如，Backbone 子模型包括 2D 卷积层、非线性激活函数、Dropout（一种网络层）、池化层、全连接层等。再例如，Backbone 子模型是由卷积层和 LSTM（Long Short-Term Memory，长短期记忆网络）层构成的神经网络模型，卷积层为 3D 卷积层。再例如，Backbone 子模型由 2D 卷积层和最大卷积网络构成。

例如，目标检测模型的结构如图 5 所示，Backbone 子模型包括多个卷积层，用于对输入的图像特征执行多次尺度变换，Neck 子模型包括上采样层、下采样层、池化层，通过上采样层、下采样层、池化层，能够基于多个尺度的特征，对每个尺度的特征进行更新。Head 子模型包括多个检测模块，不同的检测模块用于对不同尺度的特征进行检测，以输出生物特征所处的位置，例如，检测模块为 YOLO V3（You Only Look Once V3，目前检测算法第三版）。

304、计算机设备基于得到的多个第四识别范围，确定第一识别范围，第一识别范围内的图像包含生物特征。

在本申请实施例中，考虑到第一图像的不同尺度特征所表达的含义可能不同，因此，通过获取第一图像的多尺度特征，以丰富第一图像的特征表达，利用第一图像的多尺度特征，从第一图像中确定出生物特征可能所处的位置，即确定多个第四识别范围，则基于多个第四识别范围，以便能确定出生物特征的准确位置，即能够确定出第一识别范围，以保证确定出的第一识别范围的准确性。

在一种可能实现方式中，该步骤 304 包括：基于每个第四识别范围的置信度，将多个第四识别范围中的置信度最大的第四识别范围，确定为第一识别范围，每个第四识别范围的置信度指示每个第四识别范围内的图像包含生物特征的可能性。

第四识别范围的置信度与第四识别范围内的图像包含生物特征的可能性呈正相关关系，也即，第四识别范围的置信度越大，表示第四识别范围内的图像包含生物特征的可能性越大。例如，第四识别范围的置信度的取值范围为[0，1]，第四识别范围的置信度为 0，表示第四识别范围内的图像不包含生物特征；第四识别范围的置信度为 1，表示第四识别范围内的图像包含生物特征。

在本申请实施例中，在得到每个第四识别范围时还能够得到每个第四识别范围的置信度，该置信度能够反映出第四识别范围内的图像包含生物特征的可能性，因此，将置信度最大的第四识别范围确定为第一识别范围，以保证确定出的第一识别范围内的图像包含生物特征，保证第一识别范围的准确性，提高生物特征识别的准确性。

可选地，对于获取第四识别范围的置信度的过程包括：对第二特征执行生物特征检测，得到第四识别范围及第四识别范围的置信度。也就是说，生物特征检测除了用于基于第二特征检测第一图像是否包含生物特征，并且在检测到第一图像包含生物特征的情况下预测第四识别范围外，还用于输出预测得到的第四识别范围的置信度。

305、计算机设备在第一识别范围内的图像的亮度未落入参考亮度范围的情况下，调整第一曝光参数，得到第二曝光参数。

在一种可能实现方式中，确定第一识别范围内的图像的亮度的过程包括：基于第一识别范围内的图像中像素点的像素值，确定第一识别范围内的图像的亮度。

在本申请实施例中，由于第一识别范围内的图像中像素点的像素值能够反映出各个像素点的亮度，则基于第一识别范围内的图像中像素点的像素值，确定第一识别范围内的图像的亮度，以保证确定出的亮度的准确性。

可选地，每个像素点的像素值以 RGB（Red Green Blue，红绿蓝）形式表示，则确定第一识别范围内的图像的亮度的过程包括：对于第一识别范围内的图像中每个像素点，对该像素点的 R 值、G 值及 B 值进行加权，得到该像素点的亮度，将第一识别范围内的图像中像素点的亮度的平均值，确定为第一识别范围内的图像的亮度。

在本申请实施例中，每个像素点的像素值是以红绿蓝三通道的颜色表示，则通过对每个像素点的红绿蓝三通道的颜色值进行加权，即可得到每个像素点的亮度，进而基于第一识别范围内的图像中像素点的亮度，确定出第一识别范围内的图像的亮度。

在一种可能实现方式中，调整第一曝光参数的方式，包括：在第一识别范围内的图像的亮度小于参考亮度范围中的最小值的情况下，增大第一曝光参数，得到第二曝光参数；或者，在第一识别范围内的图像的亮度大于参考亮度范围中的最大值的情况下，减小第一曝光参数，得到第二曝光参数。

在本申请实施例中，在第一识别范围内的图像的亮度未落入参考亮度范围的情况下，基于第一识别范围内的图像的亮度与参考亮度范围内亮度值的大小关系，对第一曝光参数进行调整，以使后续基于得到的第二曝光参数来采集图像时，能够保证采集到的图像中的生物特征所处范围内的图像的亮度尽可能落入参考亮度范围，以保证确定出的第二曝光参数的准确性，在根据此种第二曝光参数采集第二图像后，第二图像上的第二识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围的几率较高，从而有利于提高直接根据第二识别范围内的图像进行生物特征识别的可能性，提高生物特征识别的效率。

306、计算机设备基于第二曝光参数采集第二图像，第二图像包含生物特征。

在一种可能实现方式中，计算机设备包括图像传感器，则该步骤 306 包括：将图像传感器的曝光参数调整为第二曝光参数，通过调整后的图像传感器采集图像，得到第二图像。

在本申请实施例中，计算机设备中的图像传感器用于采集图像，计算机设备通过图像传感器将拍摄区域内的画面采集成图像，因此，先将图像传感器的曝光参数调整为第二曝光参

数，以便通过调整后的图像传感器，以第二曝光参数来采集图像，得到第二图像。

307、计算机设备基于第一识别范围在第一图像中的位置，从第二图像中确定第三识别范围，第三识别范围在第二图像中的位置与第一识别范围在第一图像中的位置相同。

在一种可能实现方式中，该步骤307包括：确定第一识别范围在第一图像中的位置参数，基于第一识别范围在第一图像中的位置参数，在第二图像中确定出第三识别范围，第三识别范围在第二图像中的位置参数与第一识别范围在第一图像中的位置参数相同。

示例性地，第一识别范围在第一图像中的位置参数指示第一识别范围在第一图像中的位置，位置参数包含坐标。第一识别范围在第一图像中的位置参数能够以任意的形式表示，例如，第一识别范围为方形范围，第一识别范围在第一图像中的位置参数包括第一识别范围的中心坐标和边长；或者，第一识别范围在第一图像中的位置参数包括四个角的坐标。再例如，第一识别范围为圆形区域，第一识别范围在第一图像中的位置参数包括第一识别范围的中心坐标和半径。

在本申请实施例中，第一图像与第二图像的尺寸相同，确定出第一识别范围在第一图像中的位置参数，即可按照第一识别范围在第一图像中的位置参数，在第二图像中确定出第三识别范围，以保证确定出的第三识别范围在第二图像中的位置与第一识别范围在第一图像中的位置相同，保证确定出的第三识别范围的准确性。

308、计算机设备调整第三识别范围在第二图像中的位置，得到第二识别范围，第二识别范围内的图像包含生物特征。

在一种可能实现方式中，该步骤308包括：对于第三识别范围内的每个像素点，确定每个像素点对应的概率，每个像素点对应的概率为以每个像素点为中心的参考识别范围内的图像包含生物特征的概率，参考识别范围的尺寸与第三识别范围的尺寸相同；基于第三识别范围内的各个像素点对应的概率，调整第三识别范围在第二图像中的位置，得到第二识别范围。

确定的概率包括多个，每个概率与第三识别范围内一个像素点对应。任一像素点对应的概率用于指示以该像素点为中心的参考识别范围内的图像包含生物特征的可能性，任一像素点对应的概率与以该像素点为中心的参考识别范围内的图像包含生物特征的可能性呈正相关关系，也即，任一像素点对应的概率越大，以该像素点为中心的参考识别范围内的图像包含生物特征的可能性越大。参考识别范围是一个尺寸与第三识别范围的尺寸相同的识别范围。

在本申请实施例中，对于第三识别范围内的每个像素点，确定每个像素点对应的概率，以确定以各个像素点为中心的参考识别范围内的图像包含生物特征的可能性。因此，基于确定的概率，对第三识别范围在第二图像中的位置进行调整，以使调整得到的第二识别范围内的图像包含生物特征，以保证得到的第二识别范围的准确性，进而保证生物特征识别的准确性。

可选地，确定第二识别范围的过程包括：在第三识别范围内的各个像素点中，确定概率最大的目标像素点；将第三识别范围在第二图像中的位置调整到以目标像素点为中心的位置，得到第二识别范围，第三识别范围的尺寸与第二识别范围的尺寸相同。

在本申请实施例中，任一像素点对应的概率越大，表示以该像素点为中心的参考识别范围内的图像包含生物特征的可能性越大，因此，从确定的多个概率中确定出最大概率，将最大概率对应的像素点，确定为目标像素点，进而移动第三识别范围以使移动后的识别范围的中心位于目标像素点上，以保证得到的第二识别范围内的图像包含生物特征，进而保证得到的第二识别范围的准确性，进而保证生物特征识别的准确性。

需要说明的是，本申请实施例是以对第三识别范围的位置进行一次调整为例进行说明，而在另一实施例中，还能够按照上述方式，以目标像素点确定新的识别范围；进而对于新的识别范围内的每个像素点，确定新的识别范围内的每个像素点对应的概率，基于当前确定的概率，确定下一个目标像素点，以便以下一个目标像素点为中心确定下一个识别范围；在当前确定的目标像素点与上一个目标像素点之间的距离小于第一阈值的情况下，或者，在当前确定的最大概率（也即当前确定的目标像素点对应的概率）大于第二阈值的情况下，将当前

确定的识别范围确定为第二识别范围。第一阈值和第二阈值可以根据经验设置，也可以根据应用场景灵活调整，本申请实施例对此不加以限定。

可选地，确定概率的过程包括：确定第三识别范围内每个像素点的像素特征，对于第三识别范围内的第一像素点，确定每个第二像素点的像素特征与第一像素点的像素特征之间的距离，将多个距离的平均值确定为第一像素点对应的概率，第一像素点对应的概率为以第一像素点为中心的参考识别范围内的图像包含生物特征的概率。

第一像素点为第三识别范围内任一像素点，第二像素点为以第一像素点为中心的参考识别范围内除第一像素点以外的像素点。像素点的像素特征能够以任意的形式表示，例如，像素点的像素特征为像素点的颜色直方图特征。

在本申请实施例中，采取 Mean Shift（均值偏移）方法，能够确定第三识别范围内的每个像素点对应的概率，也即确定出以第三识别范围内的每个像素点为中心的参考识别范围内的图像包含生物特征的概率。

在本申请实施例中，通过采取光流法来确定第二图像上的第二识别范围，考虑到在生物特征识别的过程中，生物特征在采集到的相邻两个图像中所处位置差异小，因此，结合第一个图像上的第一识别范围，在第二图像上确定第三识别范围，进而采取像素点聚类的方式，确定出第二识别范围，以保证确定出的第二识别范围的准确性。

可选地，确定目标像素点的过程包括：确定第三识别范围内像素点的颜色直方图特征，基于第三识别范围内像素点的颜色直方图特征，采取核密度估计，确定出像素点的概率分布，将概率分布中概率密度最大的像素点，确定为目标像素点。

在一种可能实现方式中，该步骤 308 包括：基于第一关键点在第一图像中的位置及第二关键点在第二图像中的位置，确定调整距离及调整方向，第一关键点和第二关键点为生物特征的同一关键点；基于调整距离及调整方向，调整第三识别范围在第二图像中的位置，得到第二识别范围。示例性地，调整距离和调整方向还可以称为生物特征的移动距离和移动方向，生物特征的移动距离和移动方向是指与第一图像相比第二图像中生物特征的移动距离和移动方向。基于调整距离及调整方向，调整第三识别范围在第二图像中的位置的过程可以是指基于生物特征的移动距离和移动方向，移动第三识别范围的过程。

第一关键点是第一图像中生物特征的关键点，第二关键点是第二图像中生物特征的关键点，且第一关键点与第二关键点为生物特征的同一关键点，例如，第一关键点是第一图像中生物特征的中心点，第二关键点是第二图像中生物特征的中心点。第一关键点为任意的关键点，例如，第一关键点为生物特征的中心点，或者为生物特征的边缘点等。

在本申请实施例中，相对于第一图像，第二图像中生物特征所处位置可能会发生变化，则生物特征的关键点也会发生变化，因此，在确定生物特征在第一图像中所处区域的情况下，识别出生物特征在第一图像中的关键点及在第二图像中的关键点，以便按照生物特征在第一图像中的关键点及在第二图像中的关键点的位置，确定与第一图像相比第二图像中生物特征的移动距离和移动方向，进而按照移动距离和移动方向，对映射得到的第三识别范围进行移动，以改变第三识别范围的位置，得到第二识别范围，以保证得到的第二识别范围内的图像包含生物特征，进而保证得到的第二识别范围的准确性，保证生物特征识别的准确性。

可选地，确定第一关键点的过程包括：对第一识别范围内的图像进行关键点识别，得到第一关键点。

在本申请实施例中，通过对第一识别范围内的图像进行关键点识别，无需再对其他区域的图像进行关键点识别，以保证尽快能够得到第一关键点，保证获取第一关键点的准确性和效率。

需要说明的是，确定第二关键点的过程，与上述确定第一关键点的过程同理，在此不再赘述。

需要说明的是，本申请实施例是以一个第一关键点和一个第二关键点为例进行说明，而在另一实施例中，还能够基于多个第一关键点在第一图像中的位置及多个第二关键点在第二

图像中的位置，确定调整距离及调整方向，多个第一关键点与多个第二关键点一一对应，第一关键点和对应的第二关键点为生物特征的同一关键点；基于调整距离及调整方向，调整第三识别范围在第二图像中的位置，得到第二识别范围。

在一种可能实现方式中，基于多个第一关键点及多个第二关键点，确定调整距离和调整方向的过程，包括：对于每个第一关键点，基于第一关键点的位置及对应的第二关键点的位置，确定第一距离及第一方向，第一方向由第一关键点指向第二关键点，将多个第一距离的平均值，确定为调整距离，将多个第一方向的平均值确定为调整方向。

在本申请实施例中，第一方向以角度表示，相当于在 XY 坐标系中由第一关键点的坐标对应的点指向第二关键点的坐标对应的点的射线与 X 轴之间的角度。

在一种可能实现方式中，该步骤 308 包括：基于第一关键点在第一图像中的位置及第二关键点在第二图像中的位置，确定调整距离及调整方向，第一关键点和第二关键点为生物特征的同一关键点；基于调整距离及调整方向，调整第三识别范围在第二图像中的位置，得到第五识别范围；对于第五识别范围内的每个像素点，确定第五识别范围内的每个像素点对应的概率，每个像素点对应的概率为以每个像素点为中心的参考识别范围内的图像包含生物特征的概率；基于确定的第五识别范围内的各个像素点对应的概率，调整第五识别范围在第二图像中的位置，得到第二识别范围。

在本申请实施例中，相对于第一图像，第二图像中生物特征所处位置可能会发生变化，则生物特征的关键点也会发生变化，并且考虑到以识别范围内任一像素点为中心的参考识别范围内的图像包含生物特征的可能性，因此，在从第一图像上确定第一识别范围的情况下，识别出生物特征在第一图像中的关键点及在第二图像中的关键点，以便按照生物特征在第一图像中的关键点的位置及在第二图像中的关键点的位置，确定与第一图像相比第二图像中生物特征的移动距离和移动方向，进而按照移动距离和移动方向，对映射得到的第三识别范围进行移动，得到第五识别范围，之后再基于第五识别范围内像素点对应的概率对第五识别范围在第二图像中的位置进行调整，以使调整得到的第二识别范围内的图像包含生物特征，以保证得到的第二识别范围的准确性，进而保证生物特征识别的准确性。

309、计算机设备在第二识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围的情况下，识别第二识别范围内的图像包含的生物特征所属的对象。

示例性地，计算机设备在第二识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围的情况下，对第二识别范围内的图像进行生物特征识别，以识别第二识别范围内的图像包含的生物特征所属的对象。

在一种可能实现方式中，对图像进行生物特征识别的过程包括：在第二识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围的情况下，将第二识别范围内的图像与多个参考图像进行对比，得到第二识别范围内的图像与每个参考图像的相似度，将最大相似度对应的参考图像的对象信息，确定为与第二识别范围内的图像匹配的对象信息。与第二识别范围内的图像匹配的对象信息用于表征第二识别范围内的图像包含的生物特征所属的对象。

在本申请实施例中，每个参考图像包含一个生物特征，多个参考图像包含的生物特征不同，每个参考图像对应一个对象信息，参考图像包含的生物特征即为该对象信息所表征对象的生物特征，第二识别范围内的图像与任一参考图像的相似度越大，表示第二识别范围内的图像所包含的生物特征与该参考图像包含的生物特征越相似。因此，采取确定相似度的方式来进行生物特征识别，以保证生物特征识别的准确性。

本申请实施例提供的方案中，在生物特征识别的过程中，从采集到的第一图像上确定第一识别范围，以确定出生物特征在第一图像中所处的位置，检测第一识别范围内的图像的亮度是否足够，以确定第一图像中的生物特征是否足够清晰，在第一识别范围内的图像的亮度未落入参考亮度范围的情况下，确定第一图像中的生物特征不够清晰，则调整曝光参数，以便利用调整后的曝光参数采集下一个图像（也即第二图像），以使采集到的下一个图像中生物特征的清晰度提升，考虑到采集第一图像与采集第二图像的时间间隔较短，则与生物特征

在第一图像所处的位置相比，生物特征在第二图像中所处的位置变化不大，因此，利用第一识别范围在第一图像中的位置，从第二图像上确定第三识别范围，以便能够利用第三识别范围尽快从第二图像上确定出第二识别范围，以使第二识别范围内的图像包含生物特征。在第二识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围的情况下，说明第二图像中的生物特征足够清晰，此时对第二识别范围内的图像进行生物特征识别，以识别该生物特征是哪个对象的生物特征，能够避免由于图像中的生物特征不清晰而导致识别错误或识别失败的情况，提高生物特征识别的准确性和成功率。

需要说明的是，上述图 3 所示的实施例是以第一识别范围内的图像的亮度未落入参考亮度范围、且第二识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围为例进行说明，而在另一实施例中，还能够对其他识别范围内的图像进行生物特征识别。

在一种可能实现方式中，该方法还包括：在第一识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围的情况下，对第一识别范围内的图像进行生物特征识别。也就是说，在第一识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围的情况下，识别第一识别范围内的图像包含的生物特征所属的对象。

在本申请实施例中，在第一识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围的情况下，表示第一识别范围内的图像足够清晰，则第一识别范围内的图像所包含的生物特征能够进行生物特征识别，因此，在第一识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围的情况下，对第一识别范围内的图像进行生物特征识别，无需再采集其他图像，以保证生物特征识别的效率。

在一种可能实现方式中，该方法还包括：在第二识别范围内的图像的亮度未落入参考亮度范围的情况下，调整第二曝光参数，得到第三曝光参数；基于第三曝光参数采集下一个图像，基于下一个图像执行生物特征识别。

在本申请实施例中，在第二识别范围内的图像的亮度未落入参考亮度范围的情况下，表示第二识别范围内的图像不够清晰，则调整采集当前的图像时所采用的曝光参数，以便利用调整后的曝光参数来采集下一个图像，以便能够采集到更清晰的图像，以保证后续生物特征识别的准确性。

例如，响应于生物特征识别指令，基于第 1 个曝光参数采集第 1 个图像，从第 1 个图像上确定第 1 个识别范围，第 1 个识别范围内的图像包含生物特征；在第 1 个图像上的第 1 个识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围的情况下，对第 1 个识别范围内的图像进行生物特征识别；在第 1 个识别范围内的图像的亮度未落入参考亮度范围的情况下，对第 1 个曝光参数进行调整，得到第 2 个曝光参数；基于第 2 个曝光参数采集第 2 个图像；从第 2 个图像上确定第 2 个识别范围，第 2 个识别范围内的图像包含生物特征；在第 2 个识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围的情况下，对第 2 个识别范围内的图像进行生物特征识别；在第 2 个识别范围内的图像的亮度未落入参考亮度范围的情况下，对第 2 个曝光参数进行调整，得到第 3 个曝光参数；以便基于第 3 个曝光参数采集下一个图像，重复上述过程，以使当前确定的识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围，进而对当前确定的识别范围内的图像进行生物特征识别。

需要说明的是，上述图 3 所示的实施例是以利用第一图像的特征来确定第一识别范围为例进行说明，而在另一实施例中，无需执行上述步骤 301-304，而是采取其他方式，从第一图像上确定第一识别范围。

在一种可能实现方式中，在第一图像不是响应于生物特征识别指令采集到的第 1 个图像的情况下，基于第六识别范围在第三图像中的位置，从第一图像上确定第七识别范围，第六识别范围在第三图像中的位置与第七识别范围在第一图像中的位置相同，第六识别范围内的图像包含生物特征，第三图像为第一图像的前一个图像；调整第七识别范围在第一图像中的位置，得到第一识别范围。

上述确定第一识别范围的过程，与上述步骤307-308同理，在此不再赘述。

在一种可能实现方式中，确定第一识别范围的过程，包括：对第一图像执行关键点检测，得到第一图像中的多个目标关键点；基于多个目标关键点与生物特征之间的相对位置关系及多个目标关键点在第一图像中的位置，从第一图像中确定第一识别范围。

目标关键点是任一类型的关键点，例如，目标关键点为手指关键点，而生物特征为手掌区域的特征（也即掌纹特征），则在包含手部的图像中，无论手掌区域位于图像的哪个位置，手指与手掌区域之间的相对位置关系保持不变。相对位置关系指示多个目标关键点的位置与生物特征的位置之间的关系。例如，相对位置关系指示生物特征位于多个目标关键点的下方，或者，指示生物特征位于多个目标关键点中间。

在本申请实施例中，生物特征与多个目标关键点之间具有相对位置关系，在采集到的图像中，无论生物特征位于图像中的哪个位置，但是生物特征与多个目标关键点之间的相对位置关系保持不变。因此，通过对第一图像进行关键点检测，以检测出与生物特征具有相对位置关系的多个目标关键点，进而基于多个目标关键点在第一图像之间的位置及多个目标关键点与生物特征之间的相对位置关系，从第一图像上确定第一识别范围，第一识别范围能够体现出生物特征所处的位置，即保证得到的第一识别范围的准确性，进而保证生物特征识别的准确性。

在上述图2至图3所示的实施例的基础上，本申请实施例还能够采取对比第一图像与第二图像的方式，确定第二识别范围，具体过程详见下述实施例。

图6是本申请实施例提供的再一种生物特征识别方法的流程图，该方法由计算机设备执行，如图6所示，该方法包括步骤601至步骤608：

601、计算机设备从第一图像中确定第一识别范围，第一识别范围内的图像包含生物特征，第一图像基于第一曝光参数采集得到。

602、计算机设备在第一识别范围内的图像的亮度未落入参考亮度范围的情况下，调整第一曝光参数，得到第二曝光参数。

603、计算机设备基于第二曝光参数采集第二图像，第二图像包含生物特征。

该步骤601-603与上述步骤201-203同理，在此不再赘述。

604、计算机设备分别对第一图像及第二图像执行特征提取，得到第三特征及第四特征，第三特征指示第一图像，第四特征指示第二图像。

示例性地，第三特征及第四特征均能够以任意的形式表示。例如，第三特征及第四特征的表示形式可以为颜色直方图特征、方向梯度直方图特征等。

在一种可能实现方式中，获取第三特征的方式包括：对第一图像分块，得到多个图像块，对每个图像块执行特征提取，得到每个图像块的特征，将多个图像块的特征拼接，得到第一图像的特征（也即第三特征）。

示例性地，图像块的特征能够为任意类型的特征，例如，图像块的特征为方向梯度直方图特征。将第一图像中多个图像块的方向梯度直方图特征首尾相邻，组成一个向量，得到第一图像的特征。

需要说明的是，获取第四特征的过程，与获取第三特征的过程同理，在此不再赘述。

605、计算机设备处理第三特征及第四特征，得到运动信息，运动信息指示相对于第一图像，第二图像中的生物特征所处位置的变化情况。

在本申请实施例中，第三特征用于表示第一图像，第四特征用于表示第二图像，即第三特征能够表示出生物特征在第一图像中的位置，第四特征能够表示出生物特征在第二图像中的位置，则通过对第三特征及第四特征进行处理，能够实现第一图像与第二图像之间的对比，以确定出与第一图像相比第二图像中生物特征所处位置的变化情况。

示例性地，运动信息能够以任意的形式表示，例如，运动信息以概率图的形式表示。

606、计算机设备基于第三特征，更新运动信息，得到更新后的运动信息。

在本申请实施例中，基于第三特征，对运动信息进行更新，以使更新后的运动信息更能体现出与第一图像相比第二图像中生物特征所处位置的变化情况，以便后续确定是否利用第一图像上的第一识别范围来确定第二图像中生物特征所处的位置。

607、计算机设备处理第四特征及更新后的运动信息，得到第二识别范围。

在本申请实施例中，第三特征能够表示出生物特征在第一图像中的位置，第四特征能够表示出生物特征在第二图像中的位置，则通过对第三特征及第四特征进行处理，能够实现第一图像与第二图像之间的对比，以确定出与第一图像相比第二图像中生物特征所处位置的变化情况，基于第三特征，对运动信息进行更新，以使更新后的运动信息更能体现出与第一图像相比第二图像中生物特征所处位置的变化情况，而第四特征能够表示第二图像的内容，则对第四特征及更新后的运动信息进行处理，得到第二图像中生物特征所处的位置，以保证得到的第二识别范围的准确性，进而保证生物特征识别的准确性。

在一种可能实现方式中，上述步骤 604-607 通过目标检测模型执行。

如图 7 所示，通过目标检测模型，对第三特征及第四特征进行卷积，得到运动信息，该运动信息能够以概率图表示，对第三特征及运动概率图进行卷积，得到更新后的运动信息，更新后的运动信息包括第一标签或第二标签；第一标签指示相对于第一图像，第二图像中生物特征所处位置的变化过大；则后续结合第一标签及第二图像的特征来确定第二识别范围，而第二标签指示相对于第一图像，第二图像中生物特征所处位置的变化不大；则能够基于第一图像中的第一识别范围来确定第二图像中的第二识别范围。在更新后的运动信息为第一标签的情况下，则对第一标签及第四特征进行卷积处理，得到第二识别范围。

可选地，处理第四特征及更新后的运动信息的过程，包括：融合第四特征及更新后的运动信息，得到融合特征；对融合特征执行多次尺度变换，得到多个第七特征，多个第七特征的尺度不同；基于多个第七特征，分别更新每个第七特征，得到每个第七特征对应的第八特征；处理每个第八特征，得到第八识别范围；基于得到的多个第八识别范围，确定第二识别范围。需要说明的是，上述确定第二识别范围的过程，与上述步骤 301-304 同理，在此不再赘述。

608、计算机设备在第二识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围的情况下，识别第二识别范围内的图像包含的生物特征所属的对象。

该步骤 608 与上述步骤 309 同理，在此不再赘述。

本申请实施例提供的方案中，在生物特征识别的过程中，从采集到的第一图像上确定第一识别范围，以确定出生物特征在第一图像中所处的位置，检测第一识别范围内的图像的亮度是否足够，以确定第一图像中的生物特征是否足够清晰，在第一识别范围内的图像的亮度未落入参考亮度范围的情况下，确定第一图像中的生物特征不够清晰，则调整曝光参数，以便利用调整后的曝光参数采集下一个图像（也即第二图像），以使采集到的下一个图像中生物特征的清晰度提升，考虑到采集第一图像与采集第二图像的时间间隔较短，则与生物特征在第一图像所处的位置相比，生物特征在第二图像中所处的位置变化不大，因此，利用第一识别范围在第一图像中的位置，从第二图像上确定第三识别范围，以便能够利用第三识别范围尽快从第二图像上确定出第二识别范围，以使第二识别范围内的图像包含生物特征。在第二识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围的情况下，说明第二图像中的生物特征足够清晰，此时对第二识别范围内的图像进行生物特征识别，以识别该生物特征是哪个对象的生物特征，能够避免由于图像中的生物特征不清晰而导致识别错误或识别失败的情况，提高生物特征识别的准确性和成功率。

需要说明的是，以上所述的从第二图像上确定第二识别范围的方式仅为示例性说明，本申请实施例并不局限于此。

在一些实施例中，从第二图像上确定第二识别范围的方式可以为：对第二图像的特征执行多次尺度变换，得到多个第九特征，多个第九特征的尺度不同；基于多个第九特征，分别

更新每个第九特征，得到每个第九特征对应的第十特征；处理每个第十特征，得到第九识别范围；基于得到的多个第九识别范围，确定第二识别范围。此种确定第二识别范围的过程的原理与基于步骤 301 至步骤 304 确定第一识别范围的过程的原理相同，此处不再加以赘述。

在一些实施例中，从第二图像上确定第二识别范围的方式可以为：对第二图像执行关键点检测，得到第二图像中的多个目标关键点；基于多个目标关键点与生物特征之间的相对位置关系及多个目标关键点在第二图像中的位置，从第二图像上确定第二识别范围。此种确定第二识别范围的过程的原理与前文中介绍的通过对第一图像执行关键点检测确定第一识别范围的过程的原理相同，此处不再加以赘述。

需要说明的是，在上述图 6 所示的实施例的基础上，在通过目标检测模型来实现生物特征识别方法之前，还需要对目标检测模型进行训练。对目标检测模型的训练流程，如图 8 所示，该方法包括：图像采集、图像标注、图像预处理、模型构建、初始化模型权重、模型训练及模型参数调整。

（1）图像采集和图像标注：采集到多个样本图像，并确定每个样本图像的样本标签，该样本标签指示样本图像中包含的生物特征的种类，从样本图像上确定样本识别范围，样本识别范围内的图像包含生物特征。

在本申请实施例中，生物特征包含多个种类，例如，生物特征为左手的特征或右手的特征，则标签包括第一样本标签或第二样本标签，第一样本标签指示左手的生物特征，第二样本标签指示右手的生物特征。例如，样本图像如图 9 所示。

样本图像包括正样本图像或负样本图像，正样本图像是通过对生物特征进行拍摄得到的图像，负样本图像是未包含生物特征的图像，或者，包含的生物特征不清晰的图像。

在一种可能实现方式中，在得到样本图像的情况下还会对样本图像进行清洗，对样本图像进行清洗的过程包括：过滤掉多个样本图像中重复的样本图像、包含的生物特征存在残缺的样本图像、清晰度过低的样本图像等。

在本申请实施例中，通过对样本图像进行清洗，以保证样本图像的质量，进而保证后续模型训练的质量。

（2）图像预处理：采取中值滤波的方式，对样本图像进行降噪，以消除样本图像中的噪声像素点；之后，采取分块的方式，将样本图像分成多个图像块，确定出每个图像块的类别，将属于目标类别的图像块构成区域图像，该区域图像包含生物特征；采用提取方向梯度直方图特征的方式，提取区域图像中，每个图像块的方向梯度直方图特征；将区域图像中多个图像块的方向梯度直方图特征首尾相连，组合成一个一维向量，将该一维向量作为样本图像的特征。

在一种可能实现方式中，采取以下函数，确定图像块的方向梯度直方图特征：

$$M(x,y)=\sqrt{I_x^2+I_y^2}$$

$$\theta(x,y)=\tan^{-1}\frac{I_x}{I_y}$$

$\theta(x,y)\in[0,360^\circ)$，或者，$\theta(x,y)\in[0,180^\circ)$

其中，x用于表示图像块中像素点的水平坐标，y用于表示图像块中像素点的垂直坐标，I_x用于表示像素点水平方向上的梯度值，I_y用于表示像素点垂直方向上的梯度值，$M(x,y)$用于表示梯度的幅度值，$\theta(x,y)$用于表示梯度的方向。梯度的幅度值和梯度的方向即为方向梯度直方图特征。

在本申请实施例中，以分辨率为 60x60，采取 Sobel（边缘检测）算法，按照上述函数，确定出图像块的方向梯度直方图特征。

（3）模型构建及初始化模型权重：构建初始化的目标检测模型，并初始化目标检测模型的权重。

（4）模型训练及模型参数调整：通过目标检测模型，对样本图像的特征进行处理，得到预测识别范围；基于样本识别范围及预测识别范围，对目标检测模型的模型参数进行调整，以实现对目标检测模型的训练。

在一种可能实现方式中，采取 IOU（Intersection Of Union，交并比）、mAPIOU（mean Average Precision Intersection Of Union，平均精度交并比）的方式，基于样本识别范围及预测识别范围，确定损失值，该损失值指示样本识别范围与预测识别范围之间的差异，基于损失值，对目标检测模型进行训练。

需要说明的是，按照上述实施例对目标检测模型训练完成后，能够将目标检测模型打包成 SDK（Software Development Kit，软件开发工具包），如图 10 所示，对模型打包过程包括：选择推理器件选型，对目标检测模型进行模型转换，在终端侧部署，对模型进行深度优化，得到 SDK 集成。

推理器件包括 NPU（Neural network Processing Unit，神经网络处理器）或 CPU（Central Processing Unit，中央处理器）。数据类型包括 INT8（一种数据类型）或 INT16（一种数据类型），终端侧部署方式包括硬件抽象层、平台抽象或模型解析，深度优化方式包括算子优化、调度优化或内存优化。例如，选取 NPU 作为推理器件，选取的数据类型为 INT8 和 INT16，采取硬件抽象层部署，采取调度优化的方式，生成 SDK。

基于上述图 2 至图 9 所示的实施例，本申请实施例还提供了一种生物特征识别方法的流程图，如图 11 所示，该方法包括下述步骤 1 至步骤 6：

步骤 1、响应于生物特征识别指令，基于默认曝光参数采集第 1 个图像。

步骤 2、通过目标检测模型，对第 1 个图像进行检测，得到第 1 个识别范围，第 1 个识别范围内的图像包含生物特征。

步骤 3、将第 1 个图像中的第 1 个识别范围内的像素点权重设定为 255，将第 1 个图像中的其余像素点的权重设定为 0；按照第 1 个图像中的像素点的像素值及像素点的权重，确定出第 1 个图像的亮度；由于第 1 个图像中的第 1 个识别范围以外的像素点的权重为 0，则第 1 个图像的亮度即为第 1 个识别范围内的图像的亮度。

如图 12 所示，第 1 个图像中的第 1 个识别范围内的像素点的权重设定为 255，其余位置的像素点的权重设定为 0。

步骤 4、判断第 1 个识别范围内的图像的亮度是否落入参考亮度范围。

步骤 5、在第 1 个识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围的情况下，对第 1 个识别范围内的图像进行生物特征识别。

另外，在第 1 个识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围的情况下，还能够确定基于默认曝光参数采集到的图像中的生物特征足够清晰，后续能够基于默认曝光参数采集多个图像，从每个图像上确定识别范围，进而对多个图像中的识别范围内的图像进行生物特征识别。

步骤 6、在第 1 个识别范围内的图像的亮度未落入参考亮度范围的情况下，调整当前的曝光参数，利用调整得到的曝光参数采集下一个图像，进而按照上述过程，从下一个图像上确定下一个识别范围，判断下一个识别范围内的图像的亮度是否落入参考亮度范围，直至当前得到的图像中的识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围，对当前得到识别范围内的图像进行生物特征识别。

另外，在当前得到的识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围的情况下，还能够确定基于当前的曝光参数采集到的图像中的生物特征足够清晰，后续能够基于当前的曝光参数采集多个图像，从每个图像上确定识别范围，进而对多个图像中的识别范围内的图像进行生物特征识别。

需要说明的是，在上述图 11 所示的实施例的基础上，如图 13 所示，响应于生物特征识别指令进行生物特征识别的过程中，对于第 1 个图像以外的图像，采取光流法，能够利用前一个图像中的识别范围的位置，确定当前图像中的识别范围，此过程与上述步骤 307-308 同理，在此不再赘述。

基于上述图 2 至图 13 所示的实施例，本申请实施例还提供了一种生物特征识别方法的流程图，如图 14 所示，该方法包括：通过光学照相机中的图像传感器，对环境进行拍摄，得到第 1 个图像；通过图像处理模块，对第 1 个图像进行处理，通过特征提取器，获取处理后的第 1 个图像的特征；通过第一网络模型中的通道压缩层、平均池化层、最大池化层、全连接层等，对处理后的第 1 个图像的特征进行处理，得到自动曝光控制参数；获取第 1 个图像的多尺度直方图特征，通过第二网络模型中的卷积层、全连接层，结合自动曝光控制参数，确定图像传感器的曝光参数，基于该曝光参数对图像传感器的曝光参数进行调整；重复上述过程，直至基于当前图像传感器采集到的图像中的生物特征的清晰度足够。通过当前图像传感器，对环境进行拍摄，得到下一个图像，以得到第 j 个图像为例，j 为大于 1 的整数；通过图像处理模块，对第 j 个图像进行处理；通过特征提取器，获取处理后的第 j 个图像的特征；通过目标检测模型，对处理后的第 j 个图像的特征进行生物特征检测，得到识别范围，第 j 个图像中的识别范围内的图像包含生物特征。

示例性地，图像处理模块为 Software ISP（Software Image Signal Processing，图像信号处理软件）。

在本申请实施例中，自动曝光是基于环境光线的亮度自动调整曝光参数的一种方式，以确保图像在不同光照条件下都能得到适当的曝光。在此基础上，引入基于目标检测模型和目标检测算法来提高测光算法的准确率，以保证得到的图像中生物特征足够清晰，进而保证生物特征识别的准确性。

本申请实施例提供的生物特征识别方法能够应用于多种场景下，例如，应用在支付场景下或打卡场景下。

以打卡场景为例，通过打卡设备检测到有生物特征在拍摄区域的情况下，基于默认曝光参数，对拍摄区域的生物特征进行采集，得到包含生物特征的图像；按照本申请实施例提供的方案，能够采集到清晰度足够高、且包含生物特征的图像，进而将采集到的图像与预先存储的图像进行对比，以确定与采集到的图像匹配的对象信息，确定该对象信息指示的对象完成打卡。

以支付场景为例，在对订单进行支付时，通过扫描设备检测到有生物特征在拍摄区域的情况下，基于默认曝光参数，对拍摄区域的生物特征进行采集，得到包含生物特征的图像；按照本申请实施例提供的方案，能够采集到清晰度足够高、且包含生物特征的图像，进而将采集到的图像与预先存储的图像进行对比，以确定与采集到的图像匹配的对象信息，按照订单待支付的资源数量，从该对象信息的账户中转移出该资源数量的资源。

图 15 是本申请实施例提供的一种生物特征识别装置的结构示意图，如图 15 所示，该装置包括：

确定模块 1501，用于从第一图像上确定第一识别范围，第一识别范围内的图像包含生物特征，第一图像基于第一曝光参数采集得到；

调整模块 1502，用于在第一识别范围内的图像的亮度未落入参考亮度范围的情况下，调整第一曝光参数，得到第二曝光参数；

采集模块 1503，用于基于第二曝光参数采集第二图像，第二图像包含生物特征；

确定模块 1501，还用于从第二图像上确定第二识别范围，第二识别范围内的图像包含生物特征；

识别模块 1504，用于在第二识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围的情况下，识别第二识别范围内的图像包含的生物特征所属的对象。

在一种可能实现方式中，确定模块 1501，用于对第一图像的特征执行多次尺度变换，得到多个第一特征，多个第一特征的尺度不同；分别更新每个第一特征，得到每个第一特征对应的第二特征；处理每个第二特征，得到第四识别范围；基于得到的多个第四识别范围，确定第一识别范围。

在另一种可能实现方式中，确定模块 1501，用于对第一图像分块，得到多个图像块；对每个图像块分类，得到每个图像块所属的类别；基于多个图像块所属的类别，将属于目标类别的图像块构成区域图像，目标类别指示图像块包含生物特征；对区域图像的特征执行多次尺度变换，得到多个第一特征。

在另一种可能实现方式中，确定模块 1501，用于基于每个第四识别范围的置信度，将多个第四识别范围中的置信度最大的第四识别范围，确定为第一识别范围，每个第四识别范围的置信度指示每个第四识别范围内的图像包含生物特征的可能性。

在另一种可能实现方式中，如图 16 所示，装置还包括：

提取模块 1505，用于分别对第一图像及第二图像执行特征提取，得到第三特征及第四特征，第三特征指示第一图像，第四特征指示第二图像；

处理模块 1506，用于处理第三特征及第四特征，得到运动信息，运动信息指示相对于第一图像，第二图像中的生物特征所处位置的变化情况；

更新模块 1507，用于基于第三特征，更新运动信息，得到更新后的运动信息；

处理模块 1506，还用于处理第四特征及更新后的运动信息，得到第二识别范围。

在另一种可能实现方式中，确定模块 1501，用于基于第一识别范围在第一图像中的位置，从第二图像上确定第三识别范围，第三识别范围在第二图像中的位置与第一识别范围在第一图像中的位置相同；

调整模块 1502，用于调整第三识别范围在第二图像中的位置，得到第二识别范围。

在另一种可能实现方式中，调整模块 1502，用于对于第三识别范围内的每个像素点，确定每个像素点对应的概率，每个像素点对应的概率为以每个像素点为中心的参考识别范围内的图像包含生物特征的概率，参考识别范围的尺寸与第三识别范围的尺寸相同；基于第三识别范围内的各个像素点对应的概率，调整第三识别范围在第二图像中的位置，得到第二识别范围。

在另一种可能实现方式中，调整模块 1502，用于在第三识别范围内的各个像素点中，确定概率最大的目标像素点；将第三识别范围在第二图像中的位置调整到以目标像素点为中心的位置，得到第二识别范围。

在另一种可能实现方式中，调整模块 1502，用于基于第一关键点在第一图像中的位置及第二关键点在第二图像中的位置，确定调整距离及调整方向，第一关键点和第二关键点为生物特征的同一关键点；基于调整距离及调整方向，调整第三识别范围在第二图像中的位置，得到第二识别范围。

在另一种可能实现方式中，确定模块 1501，用于对第一图像执行关键点检测，得到第一图像中的多个目标关键点；基于多个目标关键点与生物特征之间的相对位置关系及多个目标关键点在第一图像中的位置，从第一图像上确定第一识别范围。

在另一种可能实现方式中，调整模块 1502，还用于在第二识别范围内的图像的亮度未落入参考亮度范围的情况下，调整第二曝光参数，得到第三曝光参数；

采集模块 1503，还用于基于第三曝光参数采集下一个图像；

识别模块 1504，还用于基于下一个图像执行生物特征识别。

在另一种可能实现方式中，识别模块 1504，还用于在第一识别范围内的图像的亮度落入参考亮度范围的情况下，识别第一识别范围内的图像包含的生物特征所属的对象。

在另一种可能实现方式中，调整模块 1502，用于在第一识别范围内的图像的亮度小于参

考亮度范围中的最小值的情况下，增大第一曝光参数，得到第二曝光参数；在第一识别范围内的图像的亮度大于参考亮度范围中的最大值的情况下，减小第一曝光参数，得到第二曝光参数。

需要说明的是：上述实施例提供的生物特征识别装置，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将计算机设备的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。另外，上述实施例提供的生物特征识别装置与生物特征识别方法实施例属于同一构思，其具体实现过程详见方法实施例，这里不再赘述。

本申请实施例还提供了一种计算机设备，该计算机设备包括处理器和存储器，存储器中存储有至少一条计算机程序，该至少一条计算机程序由处理器加载并执行，以使计算机设备实现上述实施例的生物特征识别方法所执行的操作。

可选地，计算机设备提供为终端。图 17 示出了本申请一个示例性实施例提供的终端 1700 的结构框图。终端 1700 包括有：处理器 1701 和存储器 1702。

处理器 1701 可以包括一个或多个处理核心，比如 4 核心处理器、8 核心处理器等。处理器 1701 可以采用 DSP（Digital Signal Processing，数字信号处理）、FPGA（Field-Programmable Gate Array，现场可编程门阵列）、PLA（Programmable Logic Array，可编程逻辑阵列）中的至少一种硬件形式来实现。处理器 1701 也可以包括主处理器和协处理器，主处理器是用于对在唤醒状态下的数据进行处理的处理器，也称 CPU（Central Processing Unit，中央处理器）；协处理器是用于对在待机状态下的数据进行处理的低功耗处理器。在一些实施例中，处理器 1701 可以集成有 GPU（Graphics Processing Unit，图像处理器），GPU 用于负责显示屏所需要显示的内容的渲染和绘制。一些实施例中，处理器 1701 还可以包括 AI（Artificial Intelligence，人工智能）处理器，该 AI 处理器用于处理有关机器学习的计算操作。

存储器 1702 可以包括一个或多个计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质可以是非暂态的。存储器 1702 还可包括高速随机存取存储器，以及非易失性存储器，比如一个或多个磁盘存储设备、闪存存储设备。在一些实施例中，存储器 1702 中的非暂态的计算机可读存储介质用于存储至少一个计算机程序，该至少一个计算机程序用于被处理器 1701 所执行以实现本申请中方法实施例提供的生物特征识别方法。

在一些实施例中，终端 1700 还可选包括有：显示屏 1705、摄像头组件 1706 和光学传感器 1710。

显示屏 1705 用于显示 UI（User Interface，用户界面）。该 UI 可以包括图形、文本、图标、视频及其它们的任意组合。当显示屏 1705 是触摸显示屏时，显示屏 1705 还具有采集在显示屏 1705 的表面或表面上方的触摸信号的能力。该触摸信号可以作为控制信号输入至处理器 1701 进行处理。此时，显示屏 1705 还可以用于提供虚拟按钮和/或虚拟键盘，也称软按钮和/或软键盘。在一些实施例中，显示屏 1705 可以为一个，设置在终端 1700 的前面板；在另一些实施例中，显示屏 1705 可以为至少两个，分别设置在终端 1700 的不同表面或呈折叠设计；在另一些实施例中，显示屏 1705 可以是柔性显示屏，设置在终端 1700 的弯曲表面上或折叠面上。甚至，显示屏 1705 还可以设置成非矩形的不规则图形，也即异形屏。显示屏 1705 可以采用 LCD（Liquid Crystal Display，液晶显示屏）、OLED（Organic Light-Emitting Diode，有机发光二极管）等材质制备。

摄像头组件 1706 用于采集图像或视频。可选地，摄像头组件 1706 包括前置摄像头和后置摄像头。前置摄像头设置在终端的前面板，后置摄像头设置在终端的背面。在一些实施例中，后置摄像头为至少两个，分别为主摄像头、景深摄像头、广角摄像头、长焦摄像头中的任意一种，以实现主摄像头和景深摄像头融合实现背景虚化功能、主摄像头和广角摄像头融合实现全景拍摄以及 VR（Virtual Reality，虚拟现实）拍摄功能或者其它融合拍摄功能。在一些实施例中，摄像头组件 1706 还可以包括闪光灯。闪光灯可以是单色温闪光灯，也可以是双

色温闪光灯。双色温闪光灯是指暖光闪光灯和冷光闪光灯的组合，可以用于不同色温下的光线补偿。

光学传感器 1710 用于采集环境光强度。在一个实施例中，处理器 1701 可以根据光学传感器 1710 采集的环境光强度，控制显示屏 1705 的显示亮度。具体地，当环境光强度较高时，调高显示屏 1705 的显示亮度；当环境光强度较低时，调低显示屏 1705 的显示亮度。在另一个实施例中，处理器 1701 还可以根据光学传感器 1710 采集的环境光强度，动态调整摄像头组件 1706 的拍摄参数。

本领域技术人员可以理解，图 17 中示出的结构并不构成对终端 1700 的限定，可以包括比图示更多或更少的组件，或者组合某些组件，或者采用不同的组件布置。

可选地，计算机设备提供为服务器。图 18 是本申请实施例提供的一种服务器的结构示意图，该服务器 1800 可因配置或性能不同而产生比较大的差异，可以包括一个或一个以上处理器（Central Processing Units，CPU）1801 和一个或一个以上的存储器 1802，其中，存储器 1802 中存储有至少一条计算机程序，至少一条计算机程序由处理器 1801 加载并执行以实现上述各个方法实施例提供的生物特征识别方法。当然，该服务器还可以具有有线或无线网络接口、键盘及输入输出接口等部件，以便进行输入输出，该服务器还可以包括其他用于实现设备功能的部件，在此不做赘述。

本申请实施例还提供了一种非易失性计算机可读存储介质，该非易失性计算机可读存储介质中存储有至少一条计算机程序，该至少一条计算机程序由处理器加载并执行，以使计算机实现上述实施例的生物特征识别方法所执行的操作。

本申请实施例还提供了一种计算机程序产品，包括计算机程序，计算机程序被处理器执行，以使计算机实现上述实施例的生物特征识别方法所执行的操作。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成，也可以通过程序来指令相关的硬件完成，所述程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

以上所述仅为本申请实施例的可选实施例，并不用以限制本申请实施例，凡在本申请实施例的原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1.一种生物特征识别方法，其中，所述方法由计算机设备执行，所述方法包括：

从第一图像上确定第一识别范围，所述第一识别范围内的图像包含生物特征，所述第一图像基于第一曝光参数采集得到；

在所述第一识别范围内的图像的亮度未落入参考亮度范围的情况下，调整所述第一曝光参数，得到第二曝光参数；

基于所述第二曝光参数采集第二图像，所述第二图像包含所述生物特征；

从所述第二图像上确定第二识别范围，所述第二识别范围内的图像包含所述生物特征；

在所述第二识别范围内的图像的亮度落入所述参考亮度范围的情况下，识别所述第二识别范围内的图像包含的所述生物特征所属的对象。

2.根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述从第一图像上确定第一识别范围，包括：

对所述第一图像的特征执行多次尺度变换，得到多个第一特征，所述多个第一特征的尺度不同；

分别更新每个第一特征，得到所述每个第一特征对应的第二特征；

处理每个第二特征，得到第四识别范围；

基于得到的多个第四识别范围，确定所述第一识别范围。

3.根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述对所述第一图像的特征执行多次尺度变换，得到多个第一特征，包括：

对所述第一图像分块，得到多个图像块；

对每个图像块分类，得到每个图像块所属的类别；

基于所述多个图像块所属的类别，将属于目标类别的图像块构成区域图像，所述目标类别指示所述图像块包含所述生物特征；

对所述区域图像的特征执行多次尺度变换，得到所述多个第一特征。

4.根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其中，所述基于得到的多个第四识别范围，确定所述第一识别范围，包括：

基于每个第四识别范围的置信度，将所述多个第四识别范围中的置信度最大的第四识别范围，确定为所述第一识别范围，所述每个第四识别范围的置信度指示所述每个第四识别范围内的图像包含所述生物特征的可能性。

5.根据权利要求 1-4 任一项所述的方法，其中，所述从所述第二图像上确定第二识别范围，包括：

分别对所述第一图像及所述第二图像执行特征提取，得到第三特征及第四特征，所述第三特征指示所述第一图像，所述第四特征指示所述第二图像；

处理所述第三特征及所述第四特征，得到运动信息，所述运动信息指示相对于所述第一图像，所述第二图像中的生物特征所处位置的变化情况；

基于所述第三特征，更新所述运动信息，得到更新后的运动信息；

处理所述第四特征及所述更新后的运动信息，得到所述第二识别范围。

6.根据权利要求 1-5 任一项所述的方法，其中，所述从所述第二图像上确定第二识别范围，包括：

基于所述第一识别范围在所述第一图像中的位置，从所述第二图像上确定第三识别范围，所述第三识别范围在所述第二图像中的位置与所述第一识别范围在所述第一图像中的位置相

同；

调整所述第三识别范围在所述第二图像中的位置，得到所述第二识别范围。

7.根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述调整所述第三识别范围在所述第二图像中的位置，得到所述第二识别范围，包括：

对于所述第三识别范围内的每个像素点，确定所述每个像素点对应的概率，所述每个像素点对应的概率为以所述每个像素点为中心的参考识别范围内的图像包含所述生物特征的概率，所述参考识别范围的尺寸与所述第三识别范围的尺寸相同；

基于所述第三识别范围内的各个像素点对应的概率，调整所述第三识别范围在所述第二图像中的位置，得到所述第二识别范围。

8.根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述基于所述第三识别范围内的各个像素点对应的概率，调整所述第三识别范围在所述第二图像中的位置，得到所述第二识别范围，包括：

在所述第三识别范围内的各个像素点中，确定概率最大的目标像素点；

将所述第三识别范围在所述第二图像中的位置调整到以所述目标像素点为中心的位置，得到所述第二识别范围。

9.根据权利要求 6-8 任一项所述的方法，其中，所述调整所述第三识别范围在所述第二图像中的位置，得到所述第二识别范围，包括：

基于第一关键点在所述第一图像中的位置及第二关键点在所述第二图像中的位置，确定调整距离及调整方向，所述第一关键点和所述第二关键点为所述生物特征的同一关键点；

基于所述调整距离及所述调整方向，调整所述第三识别范围在所述第二图像中的位置，得到所述第二识别范围。

10.根据权利要求 1-9 任一项所述的方法，其中，所述从第一图像上确定第一识别范围，包括：

对所述第一图像执行关键点检测，得到所述第一图像中的多个目标关键点；

基于所述多个目标关键点与所述生物特征之间的相对位置关系及所述多个目标关键点在所述第一图像中的位置，从所述第一图像上确定所述第一识别范围。

11.根据权利要求 1-10 任一项所述的方法，其中，所述方法还包括：

在所述第二识别范围内的图像的亮度未落入所述参考亮度范围的情况下，调整所述第二曝光参数，得到第三曝光参数；

基于所述第三曝光参数采集下一个图像；

基于所述下一个图像执行生物特征识别。

12.根据权利要求 1-11 任一项所述的方法，其中，所述方法还包括：

在所述第一识别范围内的图像的亮度落入所述参考亮度范围的情况下，识别所述第一识别范围内的图像包含的所述生物特征所属的对象。

13.根据权利要求 1-12 任一项所述的方法，其中，所述调整所述第一曝光参数，得到第二曝光参数，包括：

在所述第一识别范围内的图像的亮度小于所述参考亮度范围中的最小值的情况下，增大所述第一曝光参数，得到所述第二曝光参数；

在所述第一识别范围内的图像的亮度大于所述参考亮度范围中的最大值的情况下，减小所述第一曝光参数，得到所述第二曝光参数。

14.一种生物特征识别装置，其中，所述装置包括：

确定模块，用于从第一图像上确定第一识别范围，所述第一识别范围内的图像包含生物特征，所述第一图像基于第一曝光参数采集得到；

调整模块，用于在所述第一识别范围内的图像的亮度未落入参考亮度范围的情况下，调整所述第一曝光参数，得到第二曝光参数；

采集模块，用于基于所述第二曝光参数采集第二图像，所述第二图像包含所述生物特征；

所述确定模块，还用于从所述第二图像上确定第二识别范围，所述第二识别范围内的图像包含所述生物特征；

识别模块，用于在所述第二识别范围内的图像的亮度落入所述参考亮度范围的情况下，识别所述第二识别范围内的图像包含的所述生物特征所属的对象。

15.一种计算机设备，其中，所述计算机设备包括处理器和存储器，所述存储器中存储有至少一条计算机程序，所述至少一条计算机程序由所述处理器加载并执行，以使所述计算机设备实现如权利要求 1 至 13 任一权利要求所述的生物特征识别方法所执行的操作。

16.一种非易失性计算机可读存储介质，其中，所述非易失性计算机可读存储介质中存储有至少一条计算机程序，所述至少一条计算机程序由处理器加载并执行，以使计算机实现如权利要求 1 至 13 任一权利要求所述的生物特征识别方法所执行的操作。

17.一种计算机程序产品，包括计算机程序，其中，所述计算机程序被处理器执行，以使计算机实现如权利要求 1 至 13 任一权利要求所述的生物特征识别方法所执行的操作。