

人脸识别方法及装置、电子设备和存储介质

相关申请的交叉引用

本公开基于申请号为 201910695535.8、申请日为 2019 年 07 月 30 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引入方式
5 并入本公开。

技术领域

本公开涉及安防技术领域，尤其涉及一种人脸识别方法及装置、电子设备和存储介质。

背景技术

10 暗光条件下进行人脸识别与验证是该技术领域的一个重大挑战，对设备性能和识别算法要求非常高，通常使用红外图像进行人脸识别或需要在获得目标对象的人脸图像时进行补光。因此，红外摄像机或补光灯等额外辅助设备，提高了该技术的使用成本，且红外图像的识别算法复杂度较高。

发明内容

15 本公开实施例提出了一种人脸识别方法及装置、电子设备和存储介质。

根据本公开实施例的一方面，提供了一种人脸识别方法，应用于人脸识别一体机，所述人脸识别一体机具有显示装置，所述方法包括：对监控区域的环境光进行检测，获得环境光参数；响应于在所述监控区域中存在目标对象的情况，对所述目标对象进行移动距离检测；在所述环境光参数满足环境光条件且所述目标对象的移动距离大于或等于
20 距离阈值的情况下，根据所述环境光参数，调节所述显示装置的屏幕亮度，以改变所述环境光参数；获取所述环境光参数改变后的所述目标对象的人脸图像，并将所述人脸图像与预置图像进行比对，获得比对结果，根据所述比对结果得到人脸识别结果。

在一些实施例中，所述环境光参数包括环境光的亮度，所述环境光条件包括环境光的亮度小于或等于亮度阈值。

25 在一些实施例中，所述根据所述环境光参数，调节所述显示装置的屏幕亮度，包括：根据所述环境光参数，确定所述显示装置的显示参数；根据所述显示参数调节所述显示装置的屏幕亮度。

在一些实施例中，所述显示参数包括显示装置中的调节区域的面积占比，以及所述调节区域的灰度、亮度和色度中的至少一个。

在一些实施例中，所述根据所述环境光参数，调节所述显示装置的屏幕亮度，包括：在所述显示装置的显示屏上，显示预定模式的显示界面。

- 5 在一些实施例中，所述获取所述环境光参数改变后的所述目标对象的人脸图像，包括：获取目标对象的第一图像；对所述第一图像进行图像质量检测，并将满足质量条件的所述第一图像确定为所述目标对象的人脸图像。

- 10 在一些实施例中，所述将所述人脸图像与预置图像进行比对，获得比对结果，包括：对所述人脸图像进行活体检测，获得活体检测结果；在所述活体检测结果为活体的情况下，对所述人脸图像中的目标对象进行特征提取处理，获得所述目标对象的人脸特征；将所述目标对象的人脸特征与所述预置图像中的人脸特征进行比对，获得比对结果。

在一些实施例中，所述方法还包括：在预设时间段内未获取到所述目标对象的人脸图像的情况下，控制切换至待机状态。

- 15 在一些实施例中，所述方法还包括：在所述人脸识别结果表征识别成功的情况下，保存所述目标对象的到访记录。

在一些实施例中，所述方法还包括：在所述人脸识别结果表征识别失败的情况下，执行以下处理中的一种：重新获取所述环境光参数改变后的所述目标对象的人脸图像，将所述人脸图像与所述预置图像进行比对，获得比对结果；输出识别失败的通知信息。

- 20 根据本公开实施例的一方面，提供了一种人脸识别装置，所述装置包括：
第一检测模块，配置为对监控区域的环境光进行检测，获得环境光参数；
第二检测模块，配置为响应于在所述监控区域中存在目标对象的情况，对所述目标对象进行移动距离检测；

- 25 调节模块，配置为在所述环境光参数满足环境光条件且所述目标对象的移动距离大于或等于距离阈值的情况下，根据所述环境光参数，调节所述显示装置的屏幕亮度，以改变所述环境光参数；

比对模块，配置为获取所述环境光参数改变后的所述目标对象的人脸图像，并将所述人脸图像与预置图像进行比对，获得比对结果，根据所述比对结果得到人脸识别结果。

在一些实施例中，所述环境光参数包括环境光的亮度，所述环境光条件包括环境光的亮度小于或等于亮度阈值。

- 30 在一些实施例中，所述调节模块，配置为根据所述环境光参数，确定所述显示装置的显示参数；根据所述显示参数调节所述显示装置的屏幕亮度。

在一些实施例中，所述显示参数包括显示装置中的调节区域的面积占比，以及所述调节区域的灰度、亮度和色度中的至少一个。

在一些实施例中，所述调节模块，配置为在所述显示装置的显示屏上，显示预定模

式的显示界面。

在一些实施例中，所述比对模块，配置为获取目标对象的第一图像；对所述第一图像进行图像质量检测，并将满足质量条件的第一图像确定为所述目标对象的人脸图像。

- 5 在一些实施例中，所述比对模块，配置为对所述人脸图像进行活体检测，获得活体检测结果；在所述活体检测结果为活体的情况下，对所述人脸图像中的目标对象进行特征提取处理，获得目标对象的人脸特征；将所述目标对象的人脸特征与所述预置图像中的人脸特征进行比对，获得比对结果。

- 10 在一些实施例中，所述装置还包括：控制模块，配置为在预设时间段内未获取到所述目标对象的人脸图像的情况下，控制所述人脸识别一体机切换至至待机状态。

在一些实施例中，所述装置还包括：存储模块，配置为在所述人脸识别结果表征识别成功的情况下，保存所述目标对象的到访记录。

在一些实施例中，所述装置还包括：

- 15 执行模块，配置为在所述人脸识别结果表征识别失败的情况下，执行以下处理中的一种：重新获取所述环境光参数改变后的所述目标对象的人脸图像，将所述人脸图像与所述预置图像进行比对，获得人脸比对结果；

输出识别失败的通知信息。

- 20 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；用于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运行所述可执行指令时，执行本公开实施例上述人脸识别方法。

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本公开实施例上述人脸识别方法。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，而非限制本公开。

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

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，这些附图示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于说明本公开的技术方案。

- 30 图 1 示出根据本公开实施例的人脸识别方法的流程图一；
图 2 示出根据本公开实施例的人脸识别方法的流程图二；
图 3 示出根据本公开实施例的人脸识别方法的流程图三；
图 4 示出根据本公开实施例的人脸识别方法的流程图四；

图 5 示出根据本公开实施例的人脸识别方法的应用示意图;

图 6 示出根据本公开实施例的人脸识别装置的框图;

图 7 示出根据本公开实施例的电子设备的框图;

图 8 示出根据本公开实施例的电子设备的框图。

5 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。

本文中术语“和/或”,仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A 和/或 B,可以表示:单独存在 A,同时存在 A 和 B,单独存在 B 这三种情况。另外,本文中术语“至少一种”表示多种中的任意一种或多种中的至少两种的任意组合,例如,包括 A、B、C 中的至少一种,可以表示包括从 A、B 和 C 构成的集合中选择的任意一个或多个元素。

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。

图 1 示出根据本公开实施例的人脸识别方法的流程图一,如图 1 所示,所述方法应用于人脸识别一体机,所述人脸识别一体机具有显示装置,包括:

在步骤 S11 中,对监控区域的环境光进行检测,获得环境光参数;

在步骤 S12 中,响应于在所述监控区域中存在目标对象的情况,对所述目标对象进行移动距离检测;

在步骤 S13 中,在所述环境光参数满足环境光条件且所述目标对象的移动距离大于或等于距离阈值的情况下,根据所述环境光参数,调节所述显示装置的屏幕亮度,以改变所述环境光参数;

在步骤 S14 中,获取所述环境光参数后的所述目标对象的人脸图像,并将所述人脸图像与预置图像进行比对,获得比对结果,根据所述比对结果得到人脸识别结果。

根据本公开的实施例的人脸识别方法,可在环境光参数满足环境光条件且监控区域中存在移动距离大于或等于距离阈值的目标对象的情况下,通过显示装置对目标对象进行补光,并对补光后采集的人脸图像进行比对,可在环境光较暗的情况下获得人脸识别结果,无需使用红外摄像机或补光灯等额外辅助设备,降低了硬件成本。

5 在一些实施例中，所述人脸识别方法可以由终端设备或其它处理设备执行，其中，终端设备可以为用户设备（User Equipment, UE）、人脸识别一体机、移动设备、用户终端、终端、蜂窝电话、无绳电话、个人数字处理（Personal Digital Assistant, PDA）、手持设备、计算设备、车载设备、可穿戴设备等。其它处理设备可为服务器或云端服务器等。在一些可能的实现方式中，该人脸识别方法可以通过处理器调用存储器中存储的计算机可读指令的方式来实现。

10 在一些实施例中，所述人脸识别方法可用于人脸识别一体机中，例如门禁设备或考勤设备中，可对来访人员进行人脸识别，和/或，记录来访人员的身份、来访时间等信息，所述人脸识别方法还可用于其他的设备或应用的识别或解锁等领域，本公开实施例对所

述人脸识别方法的应用领域不做限制。

15 在一些实施例中，在步骤 S11 中，可对监控区域的环境光进行检测，获得环境光参数。

在示例中，所述监控区域包括人脸识别一体机的可识别区域，可在监控区域中设置人脸识别一体机，并通过人脸识别一体机的光敏传感器等感光器件对监控区域的环境光的环境光参数进行检测。所述环境光参数至少包括环境光的亮度，例如，环境光的光强等参数，根据环境光的亮度或者强度可决定在拍摄人脸图像时是否需要补光。例如，如果环境光的亮度较低，则在这种环境光的场景下拍摄的人脸图像的质量较差（例如，人脸图像模糊，图像亮度低，无法从人脸图像中获取人脸的特征等等），因此在这种环境光场景下需要在拍摄人脸图像时进行补光。如果环境光的亮度较高，则拍摄的人脸图像

20 的质量较好，无需在拍摄人脸图像时进行补光。

25 在一些实施例中，在步骤 S12 中，可在所述监控区域中存在目标对象时，进行目标对象的移动距离检测。

在示例中，可通过红外感应、目标检测等方式确定监测区域中是否存在目标对象，并可通过人脸识别一体机的测距装置（例如红外测距装置）进行目标对象的移动距离检测。目标对象的移动距离检测可决定是否需要采集人脸图像。例如，如果监控区域中有正在移动、且距离逐渐靠近的目标对象，则可能是该目标对象正在接近人脸识别一体机，并打算通过门禁，因此，需要采集人脸图像以进行识别；如果监控区域中没有正在移动的目标对象（例如，监控区域中没有目标对象，或者只有一些不会移动的目标对象），则不需要采集人脸图像。其中，所述目标对象的移动距离大于或等于距离阈值具体可以是检测到所述目标对象的移动距离大于或等于距离阈值、使得所述目标对象与测距装置之间的距离减小。

30

在一些实施例中，在步骤 S13 中，所述环境光参数包括环境光的亮度，所述环境光条件包括环境光的亮度小于或等于亮度阈值（例如，亮度阈值可设定为 5 勒克司（lux）等，本公开实施例对亮度阈值不做限制）。在所述环境光参数满足环境光条件且所述目

标对象的移动距离大于或等于距离阈值（例如，距离阈值可设定为 10cm，本公开实施例对距离阈值不做限制）的情况下，即，在监控区域中存在正在移动、且距离逐渐靠近的目标对象（需要采集人脸图像进行识别），且环境光的亮度低（即，需要进行补光）的情况下，可根据环境光参数，调节显示装置的亮度，以对目标对象进行补光。例如，

5 可开启显示装置，由显示装置发出的光对人脸所处区域的环境光参数进行改变。

在一些实施例中，步骤 S13 可包括：在所述显示装置的显示屏上，显示预定模式的显示界面。其中，所述预定模式可包括开启显示装置的屏幕，并使屏幕显示浅色背景（例如显示白色背景），使得显示装置的屏幕发出较亮的光线。进一步地，所述预定模式可包括使显示装置按照预定的显示参数进行显示。

10 在一些实施例中，步骤 S13 可包括：根据所述环境光参数，确定所述显示装置的显示参数；根据所述显示参数调节所述显示装置的屏幕亮度。可选地，所述显示参数可包括显示装置中的调节区域的面积占比，以及所述调节区域的灰度、亮度和色度中的至少一个。所述调节区域为在通过显示装置为目标对象补光时、显示装置的屏幕上需进行调节的区域，例如，可对该区域的亮度进行调节，使该区域亮度增大，发出较亮的光线，

15 为目标对象补光。在示例中，环境光亮度越低，则调节区域的面积占比越大，或者，调节区域的灰度、亮度和色度中的至少一个的值越大。

在一些实施例中，可预先设置与环境光参数对应的显示装置的显示参数，即，预先设置预定模式。实际应用中，可在各种光照条件下进行多次测试。例如，在环境光亮度为 5lux 时，对显示参数进行测试，例如，可调节显示装置中的调节区域的面积占比（即，

20 调节区域与显示装置的显示区域的面积比），以及所述调节区域的灰度、亮度和色度中的至少一个参数，使显示装置的调节区域发出的光线的亮度发生变化，并对显示装置前的目标对象的脸部进行拍摄，获得人脸图像以进行图像质量的检测。如果图像质量较差，则增大调节区域的面积占比或提高调节区域的灰度、亮度和色度中的至少一个，直到图像质量符合身份识别的标准（例如，图像清晰度、亮度等参数满足标准，能够通过该图像进行身份识别）。进一步地，可改变环境光亮度，例如，调节环境光亮度为 4lux，并

25 继续调节显示装置中的调节区域的面积占比，以及所述调节区域的灰度、亮度和色度中的至少一个（例如，增大调节区域的面积占比或提高调节区域的灰度、亮度和色度中的至少一个），直到在 4lux 的环境光亮度的情况下，经过补光的人脸图像符合身份识别的标准。可通过上述方式，确定在多种环境光亮度下，能够使经过补光的人脸图像符合身

30 份识别标准的显示参数，即，建立环境光参数与显示参数之间的对应关系。

在一些实施例中，基于前述建立的对应关系，在通过光敏传感器等感光器件检测到环境光参数时，可确定与该环境光参数对应的显示参数，例如，检测到的环境光参数为 3lux，可确定与 3lux 对应的调节区域的面积占比，以及调节区域的灰度、亮度和色度中的至少一个。并按照该显示参数调节所述显示装置，即，将显示装置的屏幕按照对应的

显示参数进行设置,例如,可将显示装置的屏幕中的调节区域的亮度调高,以及调节所述调节区域的灰度、亮度和色度中的至少一个,使得显示装置发出的光线可为目标对象进行补光,且使经过补光的目标对象的人脸图像能够符合身份识别的标准。

通过这种方式,可通过环境光参数确定显示装置的显示参数,并根据显示参数来调节显示装置,使得显示装置发出光线为目标对象补光,无需使用红外摄像机或补光灯等额外辅助设备,节约了使用成本。

在一些实施例中,在步骤 S14 中,显示装置发出的光线可为目标对象补光,人脸识别一体机的图像获取装置(例如,摄像头)可在显示装置发出光线时开启,拍摄监控区域的图像,并在拍摄到的图像中,确定出目标对象的人脸图像。

10 在一些实施例中,步骤 S14 可包括:获取目标对象的第一图像;对所述第一图像进行图像质量检测;并将满足质量条件的第一图像确定为所述目标对象的人脸图像。

本实现中,图像获取装置可拍摄监控区域中的目标对象的第一图像,所述第一图像可以是 RGB 图像。实际应用中,可拍摄目标对象的多张第一图像,并可对多张第一图像进行质量检测,即判定第一图像是否满足质量条件。

15 在一些示例中,可验证第一图像的清晰度、亮度等参数是否符合身份识别的标准。在另一些示例中,可验证第一图像中是否包括完整的人脸。例如,第一图像中仅包括目标对象的身体,不包括目标对象的人脸,或者,目标对象的人脸的一部分未包括在第一图像中(例如,目标对象的人脸的一部分超出了第一图像的边界,比如人脸的一部分超出了第一图像的上侧、左侧、右侧或下侧的边界,导致第一图像中的目标对象的人脸不完整)。在又一些示例中,第一图像中目标对象的人脸的角度或者目标对象的人脸是否被遮挡等(例如,可在第一图像中检测人脸关键点,如果人脸的角度在一定范围内,或者被遮挡的比例在一定范围内,则可提取足够数量的人脸关键点,该第一图像可满足质量条件。如果人脸的角度超出一定范围,或者被遮挡的比例超出一定范围,则无法提取足够数量的人脸关键点,该第一图像在人脸比对的过程中可能无法提取有效的特征,因此无法进行有效的人脸比对,因此,可认为该第一图像不满足质量条件)。可从多张第一图像中选取一个或多个满足质量条件的图像作为目标对象的人脸图像。所述质量条件可包括图像清晰度、亮度等参数是否达到预设阈值,可从第一图像中提取出目标对象的人脸的特征;所述质量条件可包括第一图像中的目标对象的人脸是否完整,是否没有遮挡,是否角度偏差较小等等,可从第一图像中提取出目标对象的人脸的特征。本公开实
25
30 施例对质量条件不做限制。当然,本公开实施例也可基于上述提出的一种或多种判定方式判定第一图像是否满足质量条件,本公开实施例中对此不做限定。

通过上述方式,可从多个第一图像中获取到满足质量条件的人脸图像,提高对人脸图像进行身份识别的准确度。

在一些实施例中,所述人脸识别一体机可判断是否获取到人脸图像,如果在一定时

间内未获取到目标对象的人脸图像，则可能监控区域中的目标对象已经离开，例如，该目标对象仅为路过目标区域的人，并非想要进入门禁，也并非打算进行身份识别，因此，可不再继续进行身份识别处理。

基于前述实施例，图 2 示出根据本公开实施例的人脸识别方法的流程图二，如图 2 所示，所述方法还包括：

在步骤 S15 中，在预设时间段内未获取到目标对象的人脸图像的情况下，控制切换至待机状态。

在一些实施例中，所述预设时间段例如可以是 10 秒、半分钟、一分钟等，本公开实施例对预设时间段不做限制。如果在预设时间段内未获取到人脸图像，则目标对象可能并非想要进行身份识别，人脸识别一体机可控制切换至待机状态，或者控制显示装置切换至待机状态，以防止显示装置长时间保持高亮度的状态，可保护显示装置，减小显示装置屏幕的损耗，延长显示装置的使用寿命，且降低电能的消耗。

在一些实施例中，所述步骤 S14 可包括：对所述人脸图像进行活体检测，获得活体检测结果；在所述活体检测结果为活体的情况下，对所述人脸图像中的目标对象进行特征提取处理，获得所述目标对象的人脸特征；将所述目标对象的人脸特征与所述预置图像中的人脸特征进行比对，获得比对结果。

本实施例中，可对人脸图像中的人脸进行活体检测。例如，可验证人脸图像中的人脸为真实的人脸，而非通过例如照片、面具、屏幕翻拍等途径采集得到的。在示例中，可通过神经网络等方式对人脸图像进行活体检测，可分辨高清照片、经过处理的图像、三维模型、立体假人、面具换脸等多场景多形式的仿冒欺诈，在目标对象无感知的状态下进行活体检测。如果活体检测结果为非活体，可停止进一步的识别。例如，人脸识别一体机可停止识别过程，拒绝开启门禁，并控制切换至待机状态，不再对目标对象进行补光、拍摄目标对象的人脸图像等处理。

本实施例中，如果人脸图像的活体检测结果为活体，可对人脸图像中的目标对象的人脸进行特征提取，例如，可提取人脸关键点等特征。在示例中，可通过卷积神经网络对人脸图像进行特征提取，获得目标对象的人脸特征。

进一步可将目标对象的人脸特征与所述预置图像中的人脸特征进行比对。示例性的，在人脸识别一体机的数据库中，可保存有多个预置图像，所述多个预置图像中的对象为具有门禁开启权限的对象，可以理解，人脸识别一体机检测到与某个阈值图像中的对象一致的目标对象，则可开启门禁，允许该目标对象通过。例如，人脸识别一体机为某公司的人脸识别一体机，所述预置图像为预先存储在人脸识别一体机的数据库中的、该公司内的工作人员的人脸图像。可选地，人脸识别一体机的数据库中还可保存有各个预置图像中的脸部的人脸特征。则在一种实施方式中，在人脸识别一体机存储某预置图像后，可通过调用相关特征提取算法对预置图像中的人脸特征进行提取，并存储预置图

像对应的人脸特征。

本实施例中，可对人脸图像中的目标对象的人脸特征与各个预置图像中的人脸特征进行对比，获得比对结果。其中，对人脸图像中的目标对象的人脸特征与各个预置图像中的进行对比，具体可以是确定人脸图像中的人脸特征与各预置图像中的人脸特征的特征相似度，如果人脸图像中的人脸特征与某个预置图像中的人脸特征的特征相似度（例如，余弦相似度）大于相似度阈值，则可表明目标对象的人脸特征与所述预置图像中的人脸特征比对一致，也即该人脸图像中的目标对象与预置图像中的对象匹配。例如，数据库中保存有对象 1、对象 2...对象 n 的预置图像以及对象的人脸特征，目标对象的人脸特征与对象 2 的预置图像的人脸特征匹配，则目标对象的身份信息为对象 2，也可表明该目标对象的身份认证通过。相应的，如果人脸图像中的人脸特征与各个预置图像中的人脸特征的特征相似度（例如，余弦相似度）均小于等于相似度阈值，则可表明目标对象的人脸特征与所述预置图像中的人脸特征比对不一致，也即该人脸图像中的目标对象与各个预置图像中的对象均不匹配。

本实施例中，可将上述比对结果，或者身份认证结果作为人脸识别结果，即比对结果可以是目标对象的人脸特征与所述预置图像中的人脸特征是否比对一致，或者人脸图像中的目标对象与预置图像中的对象是否匹配，或者人脸图像中的目标对象的身份认证是否通过。

在本公开的一些可选实施例中，在目标对象的身份认证通过后，还可在显示装置上显示目标对象的身份信息，以及表征目标对象身份识别成功的提示信息。例如，以上述示例为例，显示装置可显示目标对象的身份为对象 2，允许目标对象进入。在目标对象的人脸识别结束后，可关闭显示装置，以减少显示装置的损耗。

通过这种方式，可首先对人脸图像进行活体检测，提高身份识别的安全性与可靠性，并通过人脸特征进行身份识别，提高身份识别的准确度。

图 3 示出根据本公开实施例的人脸识别方法的流程图三，如图 3 所示，所述方法还包括：

在步骤 S16 中，在所述人脸识别结果表征识别成功的情况下，保存所述目标对象的到访记录。

本实施例中，如果人脸图像中的人脸特征与某个预置图像中的人脸特征的特征相似度（例如，余弦相似度）大于相似度阈值，则可表明目标对象的人脸特征与所述预置图像中的人脸特征比对一致，也可判定人脸识别结果为识别成功；如果人脸图像中的人脸特征与各个预置图像中的人脸特征的特征相似度（例如，余弦相似度）均小于等于相似度阈值，则可表明目标对象的人脸特征与所述预置图像中的人脸特征比对不一致，也可判定人脸识别结果为识别失败。

本实施例中，所述目标对象的到访记录可包括目标对象的身份、到访时间等信息。

例如，所述人脸识别一体机为某公司的人脸识别一体机，在目标对象为该公司的员工，如果目标对象的身份与预设身份匹配，可记录目标对象的身份（例如目标对象标识）以及目标对象的到访时间。在一应用场景中，该人脸识别一体机可作为考勤设备，记录某个员工在某个时间来到公司。或者，可记录某人到达某个地点的时刻，可为刑侦工作提供依据，本公开实施例对到访记录的应用领域不做限制。

通过这种方式，可记录目标对象的到访记录，提高所述身份识别方式的使用灵活性。

在一些可能的实现方式中，在所述人脸识别结果表征识别失败的情况下，例如，目标对象并非该公司的员工，或者由于拍摄角度等问题使得身份识别处理失效，则可对目标对象进行重新识别或者将失败的结果通知所述目标对象。

图 4 示出根据本公开实施例的人脸识别方法的流程图四，如图 4 所示，所述方法还包括：

在步骤 S17 中，在所述人脸识别结果表征识别失败的情况下，执行以下处理中的一种：重新获取所述环境光参数改变后的所述目标对象的人脸图像，以及将所述人脸图像与预置图像进行比对，获得比对结果；

输出识别失败的通知信息。

本实施例中，目标对象的身份与预设身份不匹配可能是由于人脸图像的拍摄问题造成的，例如，拍摄角度等问题，因此，可再次获取经过补光（即，环境光参数改变后）的目标对象的人脸图像，并通过上述人脸识别方法再次进行识别和比对；如果再次识别比对的结果为识别成功，则可记录目标对象的到访记录并开启门禁，允许目标对象进入等；如果再次识别比对的结果为识别失败，则还可再次获取目标对象的人脸图像并再次进行识别比对，所述比对过程可无限重复；如果再次识别比对的结果为识别失败，则禁止目标对象通过门禁，直到比对结果为识别成功才可开启门禁。所述比对过程也可由此处限制，例如，可将次数限制设置为 5 次，如果对目标对象重复比对了 5 次，目标对象的身份与预设身份均不匹配，则停止比对过程，控制切换为待机状态，并输出识别失败的通知信息。例如，可在显示装置上显示识别失败的通知信息，或可通过扬声器等音频播放装置来播放通知信息。本公开实施例对次数限制以及输出通知信息的方式不做限制。

通过这种方式，可避免由于拍摄问题造成的不匹配，提高识别的准确度及可靠性。

根据本公开实施例的人脸识别方法，第一方面，可在环境光参数满足环境光条件且监控区域中存在移动距离大于或等于距离阈值的目标对象的情况下，通过显示装置对目标对象进行补光，并可从多个第一图像中获取到满足质量条件的人脸图像，可在环境光较暗的情况下获得人脸识别结果，提高对人脸图像进行身份识别的准确度。第二方面，对补光后采集的人脸图像进行识别时，可首先对人脸图像进行活体检测，提高身份识别的安全性与可靠性，且无需使用红外摄像机或补光灯等额外辅助设备，节约了使用成本，

且降低了算法的复杂度。第三方面，可记录目标对象的到访记录，提高所述人脸识别方法的使用灵活性。第四方面，可在目标对象的身份与预设身份不匹配时，对目标对象再次进行人脸图像采集、识别和比对，避免由于拍摄问题造成的识别失败，提高识别的准确度及可靠性。第五方面，在识别失败、活体检测结果为非活体以及身份识别处理完成后可控制切换为待机状态，以减少显示装置的损耗，延长显示装置的使用寿命，降低电能消耗。

图5示出根据本公开实施例的人脸识别方法的应用示意图。如图5所示，所述人脸识别方法用于人脸识别一体机或考勤设备中，可对监控区域中的目标对象进行识别。

在一些实施例中，所述人脸识别一体机可包括图像获取装置、显示装置、红外测距装置及亮度传感器等。所述亮度传感器可获取环境光的亮度等环境光参数，所述红外测距装置可检测监控区域中是否存在正在移动的对象。

在一些实施例中，如果环境光的亮度小于或等于亮度阈值（例如 5lux），且监控区域中存在移动距离大于或等于距离阈值（例如 10cm）的目标对象，则可根据环境光参数，调节显示装置，例如，调节显示装置的屏幕亮度，使得环境光亮度更亮，提高环境光的亮度，从而为目标对象补光。

在一些实施例中，可预先设置一组或多组环境光参数与显示装置的显示参数的对应关系。可根据检测到的环境光参数，确定对应的显示参数，从而按照该显示参数调节显示装置的调节区域的面积占比，以及调节区域的灰度、亮度和色度中的至少一个，从而调节显示装置发出的光线，提高环境光的亮度，从而为目标对象补光。

在一些实施例中，图像获取装置可获取目标对象的多个第一图像，并从中选择出人脸较完整、遮挡比例较低、角度偏差较小的第一图像作为所述人脸图像。进一步可对人脸图像进行活体检测，以验证人脸图像中的目标对象为活体，而并非通过例如照片、面具、屏幕翻拍等途径采集得到的，在活体检测结果为活体时，可对人脸图像进行特征提取，并将提取的人脸特征与数据库中的预置图像中的人脸特征进行对比，确定与所述人脸图像匹配的预置图像。

在一些实施例中，如果数据库中存在与所述人脸图像的预置图像，可将预置图像对应的身份确定为目标对象的身份，并记录目标对象的身份和到访时间等到访记录。如果数据库中不存在与所述人脸图像匹配的预置图像，可再次获取目标对象的人脸图像并进行识别比对；可设置比对次数限制，例如，5次，如果对目标对象重复比对了5次，目标对象的身份与各个预置图像均不匹配，则停止比对过程，关闭显示装置及图像获取装置等，并输出识别失败的通知信息。

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，本公开不再赘述。

此外，本公开实施例还提供了人脸识别装置、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提供的任一种人脸识别方法,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。

本领域技术人员可以理解,在具体实施方式的上述方法中,各步骤的撰写顺序并不意味着严格的执行顺序而对实施过程构成任何限定,各步骤的具体执行顺序应当以其功能和可能的内在逻辑确定。

本公开实施例还提供了一种人脸识别装置,应用于人脸识别一体机,所述人脸识别一体机具有显示装置。图6示出根据本公开实施例的人脸识别装置的框图,如图6所示,所述装置包括:

- 第一检测模块11,配置为对监控区域的环境光进行检测,获得环境光参数;
- 10 第二检测模块12,配置为响应于在所述监控区域中存在目标对象的情况,对所述目标对象进行移动距离检测;
- 调节模块13,配置为在所述环境光参数满足环境光条件且所述目标对象的移动距离大于或等于距离阈值的情况下,根据所述环境光参数,调节所述显示装置的屏幕亮度,以改变所述环境光参数;
- 15 比对模块14,配置为获取所述环境光参数改变后的所述目标对象的人脸图像,并将所述人脸图像与预置图像进行比对,获得比对结果,根据所述比对结果得到人脸识别结果。

在一些实施例中,所述环境光参数包括环境光的亮度,所述环境光条件包括环境光的亮度小于或等于亮度阈值。

- 20 在一些实施例中,所述调节模块13,配置为根据所述环境光参数,确定所述显示装置的显示参数;根据所述显示参数调节所述显示装置的屏幕亮度。

在一些实施例中,所述显示参数包括显示装置中的调节区域的面积占比,以及所述调节区域的灰度、亮度和色度中的至少一个。

- 25 在一些实施例中,所述调节模块13,配置为在所述显示装置的显示屏上,显示预定模式的显示界面。

在一些实施例中,所述比对模块14,配置为获取目标对象的第一图像;对所述第一图像进行图像质量检测,并将满足质量条件的第一图像确定为所述目标对象的人脸图像。

- 30 在一些实施例中,所述比对模块14,配置为对所述人脸图像进行活体检测,获得活体检测结果;在所述活体检测结果为活体的情况下,对所述人脸图像中的目标对象进行特征提取处理,获得目标对象的人脸特征;将所述目标对象的人脸特征所述预置图像中的人脸特征进行比对,获得比对结果。

在一些实施例中,所述装置还包括:控制模块,配置为在预设时间段内未获取到所述目标对象的人脸图像的情况下,控制所述人脸识别一体机切换至待机状态。

在一些实施例中,所述装置还包括:存储模块,配置为在所述识别结果表征识别成功的情况下,保存所述目标对象的到访记录。

在一些实施例中,所述装置还包括:执行模块,配置为在所述识别结果表征识别失败的情况下,执行以下处理中的一种:

- 5 重新获取所述环境光参数改变后的所述目标对象的人脸图像,以及将所述人脸图像与所述预置图像进行比对,获得比对结果;

输出识别失败的通知信息。

本公开实施例提供的人脸识别装置具有的功能或包含的模块可以用于执行上文方法实施例描述的方法,其具体实现可以参照上文方法实施例的描述,为了简洁,这里不再赘述

10 本公开实施例还提出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本公开实施例上述的人脸识别方法。其中,计算机可读存储介质可以是非易失性计算机可读存储介质。

本公开实施例还提出一种电子设备,包括:处理器;用于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运行所述可执行指令时,执行本公开实施例上述的人脸识别方法。其中,电子设备可以被提供为终端、服务器或其它形态的设备。

图7是根据一示例性实施例示出的一种电子设备的框图。如图7所示,电子设备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、个人数字助理等终端中的任意一种。

20 参照图7,电子设备800可以包括以下一个或多个组件:处理组件802、存储器804、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通常控制电子设备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电子设备800的操作。这些数据的示例包括用于在电子设备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(Static Random Access Memory, SRAM),电可擦除可编程只读存储器(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM),可擦除可编程只读存储器(Erasable Programmable Read-Only Memory, EPROM),可编程只读存储器(Programmable Read-Only Memory, PROM),

只读存储器 (Read Only Memory, ROM), 磁存储器, 快闪存储器, 磁盘或光盘。

电源组件 806 为电子设备 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电子设备 800 生成、管理和分配电力相关联的组件。

多媒体组件 808 包括在所述电子设备 800 和用户之间的提供一个输出接口的屏幕。

- 5 在一些实施例中, 屏幕可以包括液晶显示器 (Liquid Crystal Display, LCD) 和触摸面板 (Touch Panel, 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。当电子设备 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。
- 10

- 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 (Microphone, MIC), 当电子设备 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。
- 15

- 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。
- 20

- 传感器组件 814 包括一个或多个传感器, 用于为电子设备 800 提供各个方面的状态评估。例如, 传感器组件 814 可以检测到电子设备 800 的打开/关闭状态, 组件的相对定位, 例如所述组件为电子设备 800 的显示器和小键盘, 传感器组件 814 还可以检测电子设备 800 或电子设备 800 一个组件的位置改变, 用户与电子设备 800 接触的存在或不存在, 电子设备 800 方位或加速/减速和电子设备 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, 如金属氧化物半导体元件 (Complementary Metal-Oxide Semiconductor, CMOS) 或电荷耦合元件 (Charge Coupled Device, 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。
- 25
- 30

通信组件 816 被配置为便于电子设备 800 和其他设备之间有线或无线方式的通信。电子设备 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 (Near

Field Communication, NFC) 模块, 以促进短程通信。例如, 在 NFC 模块可基于射频识别(Radio Frequency Identification, RFID)技术, 红外数据协会(Infrared Data Association, IrDA)技术, 超宽带(Ultra WideBand, UWB)技术, 蓝牙(BlueTooth, BT)技术和其他技术来实现。

5 在示例性实施例中, 电子设备 800 可以被一个或多个应用专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、数字信号处理器(Digital Signal Processor, DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑器件(Programmable Logic Device, PLD)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array, 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。

10 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电子设备 800 的处理器 820 执行以完成上述方法。

图 8 是根据一示例性实施例示出的一种电子设备的框图。例如, 电子设备 1900 可以被提供为一服务器。参照图 8, 电子设备 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, 以执行本公开实施例上述的人脸识别方法。

电子设备 1900 还可以包括一个电源组件 1926 被配置为执行电子设备 1900 的电源管理, 一个有线或无线网络接口 1950 被配置为将电子设备 1900 连接到网络, 和一个输入输出(I/O)接口 1958。电子设备 1900 可以操作基于存储在存储器 1932 的操作系统, 例如 Windows Server™, Mac OS X™, Unix™, Linux™, FreeBSD™ 或类似。

在示例性实施例中, 本公开实施例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电子设备 1900 的处理组件 1922 执行以完成本公开实施例上述的人脸识别方法。

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但不限于是电存储设备、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。

5 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
10 /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。
15 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
20 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
25 /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
30 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

5 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。

10

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。

15