

权 利 要 求

- 1、一种人脸解锁方法，其特征在于，包括：
对图像进行人脸检测；
对检测到人脸的图像进行人脸特征提取；
基于存储的人脸特征对提取到的人脸特征进行认证；其中，所述存储的人脸特征至少包括对应同一标识 ID 的至少二个不同角度人脸图像的人脸特征；
至少响应于所述提取到的人脸特征通过认证，进行解锁操作。
- 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述对应同一 ID 的至少二个不同角度人脸图像包括对应同一 ID 的以下二个或二个以上角度的人脸图像：正面的人脸图像，仰头的人脸图像，低头的人脸图像，左转头的人脸图像，右转头的人脸图像。
- 3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述对图像进行人脸检测之前，还包括：对图像进行光线均衡调整处理；
所述对图像进行人脸检测，包括：对光线均衡调整处理后的图像进行人脸检测。
- 4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述对图像进行光线均衡调整处理，包括：
获取所述图像的灰度图；
至少对所述图像的灰度图进行直方图均衡化处理。
- 5、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述对图像进行光线均衡调整处理，包括：
至少对所述图像进行图像光照变换，以将所述图像变换为满足预设光照条件的图像。
- 6、根据权利要求 3-5 任一所述的方法，其特征在于，所述对图像进行光线均衡调整处理之前，还包括：
确定所述图像的质量不满足预定的人脸检测条件。
- 7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述预定的人脸检测条件包括以下任意一项或多项：所述图像的像素值分布不符合预设分布范围，所述图像的属性值不在预设数值范围内。
- 8、根据权利要求 1-7 任一所述的方法，其特征在于，所述基于存储的人脸特征对提取到的人脸特征进行认证，包括：
获取所述提取到的人脸特征与至少一个存储的人脸特征之间的相似度；
响应于所述提取到的人脸特征与任一存储的人脸特征之间的相似度大于设定阈值，确定所述提取到的人脸特征通过认证。
- 9、根据权利要求 1-7 任一所述的方法，其特征在于，所述基于存储的人脸特征对提取到的人脸特征进行认证，包括：
分别获取所述提取到的人脸特征与多个存储的人脸特征之间的相似度；
响应于所述提取到的人脸特征与多个存储的人脸特征之间的相似度中的最大值大于设定阈值，确定所述提取到的人脸特征通过认证。
- 10、根据权利要求 1-9 任一所述的方法，其特征在于，还包括：对所述图像进行活体检测；
至少响应于所述提取到的人脸特征通过认证，进行解锁操作，包括：响应于所述提取到的人脸特征通过认证、且所述图像通过活体检测，进行解锁操作。
- 11、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，对所述图像进行活体检测，包括：
获取所述图像之后，对所述图像进行活体检测；或者，
响应于从所述图像中检测到人脸，对所述图像进行活体检测；或者，
响应于所述提取到的人脸特征通过认证，对所述图像进行活体检测。
- 12、根据权利要求 10 或 11 所述的方法，其特征在于，对所述图像进行活体检测，包括：
响应于所述图像满足预设质量要求，对所述图像进行活体检测。
- 13、根据权利要求 10-12 任一所述的方法，其特征在于，对所述图像进行活体检测，包括：
利用神经网络对所述图像进行图像特征提取；
检测提取的图像特征是否包含至少一种伪造线索信息；
基于所述至少一种伪造线索信息的检测结果，确定所述图像是否通过活体检测。
- 14、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，利用所述神经网络对所述图像提取的图像特征包括以下任意一项或多项：局部二值模式 LBP 特征、稀疏编码的柱状图 HSC 特征、全景图 LARGE 特征、人脸图 SMALL 特征、人脸细节图 TINY 特征。
- 15、根据权利要求 13 或 14 所述的方法，其特征在于，所述至少一种伪造线索信息包括以下任意一项或多项：2D 类伪造线索信息、2.5D 类伪造线索信息和 3D 类伪造线索信息。

16、根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述 2D 类伪造线索信息包括纸质类材料打印人脸图像的信息；和/或，

所述 2.5D 类伪造线索信息包括载体设备承载人脸图像的信息；和/或，

所述 3D 类伪造线索信息包括伪造人脸的信息。

17、根据权利要求 1-16 任一所述的方法，其特征在于，所述基于存储的人脸特征对提取到的人脸特征进行认证之前，还包括：

通过人脸解锁信息注册流程，获取存储的对应所述同一 ID 的至少二个不同角度人脸图像的人脸特征。

18、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述人脸解锁信息注册流程包括：

输出表示获取同一 ID 的至少二个不同角度的人脸图像的提示信息；

对获取到的图像进行人脸检测；

对检测到各角度人脸的图像进行人脸特征提取；

存储提取到的各角度人脸图像的人脸特征、以及所述各角度人脸图像的人脸特征与所述同一 ID 之间的对应关系。

19、根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述对获取到的图像进行人脸检测之前，还包括：对获取到的图像进行光线均衡调整处理；

所述对获取到的图像进行人脸检测，包括：对光线均衡调整处理后的图像进行人脸检测。

20、根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述对获取到的图像进行光线均衡调整处理之前，还包括：

确定所述图像的质量不满足预定的人脸检测条件。

21、根据权利要求 18-20 任一所述的方法，其特征在于，存储提取到的任一角度人脸图像的人脸特征之前，还包括：

检测所述图像包括的人脸的角度；

确定检测出的角度与提示信息对应的角度相匹配。

22、根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述检测所述图像包括的人脸的角度，包括：

对所述图像进行人脸关键点检测；

根据检测到的人脸关键点计算所述图像包括的人脸的角度。

23、根据权利要求 18-22 任一所述的方法，其特征在于，还包括：

对所述图像进行活体检测；

响应于所述图像通过活体检测，执行所述存储提取到的各角度人脸图像的人脸特征、以及所述各角度人脸图像的人脸特征与所述同一 ID 之间的对应关系的操作。

24、一种人脸解锁信息注册方法，其特征在于，包括：

输出表示获取同一 ID 的至少二个不同角度的人脸图像的提示信息；

对获取到的图像进行人脸检测；

对检测到各角度人脸的图像进行人脸特征提取；

存储提取到的各角度人脸图像的人脸特征、以及所述各角度人脸图像的人脸特征与所述同一 ID 之间的对应关系。

25、根据权利要求 24 所述的方法，其特征在于，所述同一 ID 的至少二个不同角度的人脸图像包括对应同一 ID 的以下二个或二个以上人脸图像：正面的人脸图像，仰头的人脸图像，低头的人脸图像，左转头的人脸图像，右转头的人脸图像。

26、根据权利要求 24 或 25 所述的方法，其特征在于，所述对获取到的图像进行人脸检测之前，还包括：对获取到的图像进行光线均衡调整处理；

所述对获取到的图像进行人脸检测，包括：对光线均衡调整处理后的图像进行人脸检测。

27、根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，所述对获取到的图像进行光线均衡调整处理，包括：获取所述图像的灰度图；

至少对所述图像的灰度图进行直方图均衡化处理。

28、根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，所述对获取到的图像进行光线均衡调整处理，包括：

至少对所述图像进行图像光照变换，以将所述图像变换为满足预设光照条件的图像。

29、根据权利要求 26-28 任一所述的方法，其特征在于，所述对获取到的图像进行光线均衡调整处理之前，还包括：

确定所述图像的质量不满足预定的人脸检测条件。

30、根据权利要求 29 所述的方法，其特征在于，所述预定的人脸检测条件包括以下任意一项或多项：所述图像的像素值分布不符合预设分布范围，所述图像的属性值不在预设数值范围内。

31、根据权利要求 24-30 任一所述的方法，其特征在于，存储提取到的任一角度人脸图像的人脸特征之前，还包括：

检测所述图像包括的人脸的角度；

确定检测出的角度与提示信息对应的角度相匹配。

32、根据权利要求 31 所述的方法，其特征在于，所述检测所述图像包括的人脸的角度，包括：

对所述图像进行人脸关键点检测；

根据检测到的人脸关键点计算所述图像包括的人脸的角度。

33、根据权利要求 31 或 32 所述的方法，其特征在于，还包括：

响应于检测出的角度与提示信息对应的角度不匹配，输出表示重新输入该角度的人脸图像的新提示信息。

34、根据权利要求 24-33 任一所述的方法，其特征在于，所述存储提取到的各角度人脸图像的人脸特征之后，还包括：

识别是否存储完成所述同一 ID 的至少二个不同角度的人脸图像的人脸特征；

响应于未存储完成所述同一 ID 的至少二个不同角度的人脸图像的，执行所述输出表示获取同一 ID 的至少二个不同角度的人脸图像的提示信息的操作。

35、根据权利要求 34 所述的方法，其特征在于，还包括：响应于存储完成所述同一 ID 的至少二个不同角度的人脸图像的人脸特征，输出用于提示用户输入所述同一 ID 的提示信息；

所述存储提取到的各角度人脸图像的人脸特征、以及所述各角度人脸图像的人脸特征与所述同一 ID 之间的对应关系，包括：存储提取到的所述至少二个角度人脸图像的人脸特征与用户输入的所述同一 ID，并建立所述同一 ID 和所述至少二个角度人脸图像的人脸特征之间的对应关系。

36、根据权利要求 24-35 任一所述的方法，其特征在于，还包括：

对所述图像进行活体检测；

响应于所述图像通过活体检测，执行所述存储提取到的各角度人脸图像的人脸特征、以及所述各角度人脸图像的人脸特征与所述同一 ID 之间的对应关系的操作。

37、根据权利要求 36 所述的方法，其特征在于，对所述图像进行活体检测，包括：

对所述获取到的图像进行活体检测；或者，

对检测到各角度人脸的图像进行活体检测；或者，

响应于检测到的人脸的角度与所述选取的预设角度匹配，对所述图像进行活体检测；或者，

对检测到各角度人脸的图像进行特征提取之后，对所述各角度的人脸的图像进行活体检测。

38、根据权利要求 36 或 37 所述的方法，其特征在于，对所述图像进行活体检测，包括：

响应于所述图像满足预设质量要求，对所述图像进行活体检测。

39、根据权利要求 36-38 任一所述的方法，其特征在于，对所述图像进行活体检测，包括：

利用神经网络对所述图像进行图像特征提取；

检测提取的图像特征是否包含至少一种伪造线索信息；

基于所述至少一种伪造线索信息的检测结果，确定所述图像是否通过活体检测。

40、根据权利要求 39 所述的方法，其特征在于，利用所述神经网络对所述图像提取的图像特征包括以下任意一项或多项：局部二值模式 LBP 特征、稀疏编码的柱状图 HSC 特征、全景图 LARGE 特征、人脸图 SMALL 特征、人脸细节图 TINY 特征。

41、根据权利要求 39 或 40 所述的方法，其特征在于，所述至少一种伪造线索信息包括以下任意一项或多项：2D 类伪造线索信息、2.5D 类伪造线索信息和 3D 类伪造线索信息。

42、根据权利要求 41 所述的方法，其特征在于，所述 2D 类伪造线索信息包括纸质类材料打印人脸图像的信息；和/或，

所述 2.5D 类伪造线索信息包括载体设备承载人脸图像的信息；和/或，

所述 3D 类伪造线索信息包括伪造人脸的信息。

43、一种人脸解锁装置，其特征在于，包括：

人脸检测模块，用于对图像进行人脸检测；

特征提取模块，用于对检测到人脸的图像进行人脸特征提取；

认证模块，用于基于存储的人脸特征对提取到的人脸特征进行认证；其中，所述存储的人脸特征至少包括对应同一标识 ID 的至少二个不同角度人脸图像的人脸特征；

控制模块，用于至少响应于所述提取到的人脸特征通过认证，进行解锁操作。

44、根据权利要求 43 所述的装置，其特征在于，所述对应同一 ID 的至少二个不同角度人脸图像包括对应同一 ID 的以下二个或二个以上角度的人脸图像：正面的人脸图像，仰头的人脸图像，低头的人脸图像，左转头的人脸图像，右转头的人脸图像。

45、根据权利要求 43 或 44 所述的装置，其特征在于，还包括：

光线处理模块，用于在对图像进行光线均衡调整处理；

所述人脸检测模块，用于对光线均衡调整处理后的图像进行人脸检测。

46、根据权利要求 45 所述的装置，其特征在于，所述光线处理模块，用于获取所述图像的灰度图，以及至少对所述图像的灰度图进行直方图均衡化处理。

47、根据权利要求 45 所述的装置，其特征在于，所述光线处理模块，用于至少对所述图像进行图像光照变换，以将所述图像变换为满足预设光照条件的图像。

48、根据权利要求 45-47 任一所述的装置，其特征在于，所述光线处理模块，用于确定所述图像的质量不满足预定的人脸检测条件，对图像进行光线均衡调整处理。

49、根据权利要求 48 所述的装置，其特征在于，所述预定的人脸检测条件包括以下任意一项或多项：所述图像的像素值分布不符合预设分布范围，所述图像的属性值不在预设数值范围内。

50、根据权利要求 43-49 任一所述的装置，其特征在于，所述认证模块，用于获取所述提取到的人脸特征与至少一个存储的人脸特征之间的相似度；以及响应于所述提取到的人脸特征与任一存储的人脸特征之间的相似度大于设定阈值，确定所述提取到的人脸特征通过认证。

51、根据权利要求 43-49 任一所述的装置，其特征在于，所述认证模块，用于分别获取所述提取到的人脸特征与多个存储的人脸特征之间的相似度；以及响应于所述提取到的人脸特征与多个存储的人脸特征之间的相似度中的最大值大于设定阈值，确定所述提取到的人脸特征通过认证。

52、根据权利要求 43-51 任一所述的装置，其特征在于，还包括：

交互模块，用于输出表示获取同一 ID 的至少二个不同角度的人脸图像的提示信息；

存储模块，用于存储提取到的各角度人脸图像的人脸特征、以及所述各角度人脸图像的人脸特征与所述同一 ID 之间的对应关系。

53、根据权利要求 52 所述的装置，其特征在于，所述存储模块，用于检测所述图像包括的人脸的角度；以及确定检测出的角度与提示信息对应的角度相匹配，存储提取到的各角度人脸图像的人脸特征、以及所述各角度人脸图像的人脸特征与所述同一 ID 之间的对应关系。

54、根据权利要求 53 所述的装置，其特征在于，所述存储模块检测所述图像包括的人脸的角度时，用于对所述图像进行人脸关键点检测；以及根据检测到的人脸关键点计算所述图像包括的人脸的角度。

55、根据权利要求 53 或 54 所述的装置，其特征在于，所述存储模块，还用于在检测出的角度与提示信息对应的角度不匹配时，请求所述交互模块输出表示重新输入该角度的人脸图像的新提示信息。

56、根据权利要求 53-55 任一所述的装置，其特征在于，所述存储模块，用于识别是否存储完成所述同一 ID 的至少二个不同角度的人脸图像的人脸特征；响应于未存储完成所述同一 ID 的至少二个不同角度的人脸图像的，请求所述交互模块输出表示获取同一 ID 的至少二个不同角度的人脸图像的提示信息的操作；响应于存储完成所述同一 ID 的至少二个不同角度的人脸图像的人脸特征，请求所述交互模块输出用于提示用户输入所述同一 ID 的提示信息；存储提取到的所述至少二个角度人脸图像的人脸特征与用户输入的所述同一 ID，并建立所述同一 ID 和所述至少二个角度人脸图像的人脸特征之间的对应关系。

57、根据权利要求 43-56 任一所述的装置，其特征在于，还包括：

活体检测模块，用于对所述图像进行活体检测；

所述控制模块，用于至少响应于所述提取到的人脸特征通过认证、且所述图像通过活体检测，进行解锁操作。

58、根据权利要求 57 所述的装置，其特征在于，所述活体检测模块，用于响应于所述图像满足预设质量要求，对所述图像进行活体检测。

59、根据权利要求 57 或 58 所述的装置，其特征在于，所述活体检测模块包括神经网络，用于：

对所述图像进行图像特征提取；

检测提取的图像特征是否包含至少一种伪造线索信息；以及

基于所述至少一种伪造线索信息的检测结果，确定所述图像是否通过活体检测。

60、根据权利要求 59 所述的装置，其特征在于，利用所述神经网络对所述图像提取的图像特征包括以下任意一项或多项：局部二值模式 LBP 特征、稀疏编码的柱状图 HSC 特征、全景图 LARGE 特征、人脸图 SMALL 特征、人脸细节图 TINY 特征。

61、根据权利要求 59 或 60 所述的装置，其特征在于，所述至少一种伪造线索信息包括以下任意一

项或多项：2D 类伪造人脸信息、2.5D 类伪造人脸信息和 3D 类伪造人脸信息。

62、根据权利要求 61 所述的装置，其特征在于，所述 2D 类伪造人脸信息包括纸质类材料打印人脸图像的伪造信息；和/或，所述 2.5D 类伪造人脸信息包括载体设备承载人脸图像的伪造信息；和/或，所述 3D 类伪造人脸信息包括伪造人脸的信息。

63、一种电子设备，其特征在于，包括：

处理器和权利要求 43-62 任一所述的人脸解锁装置；

在处理器运行所述认证装置时，权利要求 43-62 任一所述的人脸解锁装置中的单元被运行。

64、一种电子设备，其特征在于，包括：

存储器，存储可执行指令；

一个或多个处理器，与存储器通信以执行可执行指令从而完成权利要求 1-42 任一所述方法中各步骤的操作。

65、一种计算机可读介质，用于存储计算机可读取的指令，其特征在于，所述指令被执行时实现权利要求 1-42 任一所述方法中各步骤的操作。