

模型训练方法、生物特征图像生成方法及装置

本申请要求于 2023 年 11 月 13 日提交中国专利局、申请号为 2023115080652、申请名称为“图像生成模型训练、生物特征图像生成方法及装置”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

本申请涉及人工智能技术领域，尤其涉及一种模型训练方法、生物特征图像生成方法及装置。

背景技术

随着人工智能技术发展，人工智能技术在各种对象身份认证场景中得到越来越广泛的应用。例如基于深度学习技术，学习对象掌纹、人脸等生物特征的特征，进而使模型学习到具有区分力的潜在特征，并利用训练得到的模型对生物特征进行分析，从而进行身份信息识别；但通过深度学习技术进行身份信息识别时，深度学习模型通常依赖于大批量的生物特征图像，而生物特征图像具有较强的隐私性和安全性，使得身份信息识别领域缺乏大量的生物特征图像供模型进行学习。相关技术中，为了获取身份信息识别模型的样本生物特征图像，往往结合传统的机器学习方法，对已有的少量样本生物特征图像进行建模和生成，通过学习已有样本的分布和特征，可以生成新的样本生物特征图像。但相关技术中直接学习已有样本特征来生成新样本的方式，生物特征的特征效果往往较差，导致生成的生物特征图像有效性较差。

发明内容

本申请提供了一种模型训练方法、生物特征图像生成方法、装置、设备、存储介质及计算机程序产品，可以提升图像生成模型的性能，从而通过图像生成模型提升生物特征的特征精准性，进而提升生成的生物特征图像有效性。

一方面，本申请提供了一种模型训练方法，所述方法包括：

获取第一样本图像、所述第一样本图像对应的样本分布数据、第二样本图像和第一预设信号，所述第一样本图像为第一样本对象原始的生物特征图像，所述第二样本图像为第二样本对象原始的生物特征图像，所述样本分布数据表征所述第一样本图像中生物线条特征的分布情况，所述第一预设信号为符合生物肌理特征分布的信号；

对所述第一样本图像进行编码处理，得到第一编码特征；

将所述第一编码特征和所述样本分布数据输入待训练生成模型进行生物特征图像生成处理，得到目标样本图像，所述目标样本图像为所述第一样本对象对应的拟真生物特征图像；

获取所述第一样本图像对应的第一对象识别结果、所述第二样本图像对应的第二对象识别结果和所述目标样本图像对应的第三对象识别结果；

基于所述第一对象识别结果、所述第二对象识别结果和所述第三对象识别结果，确定对比识别损失，所述对比识别损失用于约束相同对象间的一致性，以及不同对象间的差异性；

基于所述第一编码特征和所述第一预设信号，确定生物肌理损失；

基于所述对比识别损失和所述生物肌理损失，对所述待训练生成模型进行训练，得到图像生成模型，所述图像生成模型用于生成任一对象的拟真生物特征图像。

另一方面，本申请提供了一种生物特征图像生成方法，所述方法包括：

获取目标对象对应的目标分布数据和第二预设信号，所述目标分布数据表征所述目标对象原始的生物特征图像中生物线条特征的分布情况；所述第二预设信号为符合生物肌理特征分布的信号；

将所述目标分布数据和所述第二预设信号输入图像生成模型进行生物特征图像生成处理，得到目标图像，所述目标图像为所述目标对象对应的拟真生物特征图像；

其中，所述图像生成模型是基于对比识别损失和生物肌理损失，对待训练生成模型进行训练得到的，所述对比识别损失是基于第一样本图像对应的第一对象识别结果、第二样本图像对应的第二对象识别结果和目标样本图像对应的第三对象识别结果确定的，所述对比识别损失用于约束相同对象间的一致性，以及不同对象间的差异性；所述第一样本图像为第一样本对象原始的生物特征图像，所述第二样本图像为第二样本对象原始的生物特征图像，所述目标样本图像为所述待训练生成模型基于样本分布数据和对所述第一样本图像进行编码得到的第一编码特征进行生物特征图像生成处理得到的，所述样本分布数据表征所述第一样本图像中生物线条特征的分布情况；所述生物肌理损失是基于所述第一编码特征和第一预定信号确定

的,所述第一预设信号为符合生物肌理特征分布的信号。

另一方面提供了一种模型训练装置,所述装置包括:

第一样本数据获取模块,被配置为执行获取第一样本图像、所述第一样本图像对应的样本分布数据、第二样本图像和第一预设信号,所述第一样本图像为第一样本对象原始的生物特征图像,所述第二样本图像为第二样本对象原始的生物特征图像,所述样本分布数据表征所述第一样本图像中生物线条特征的分布情况,所述第一预设信号为符合生物肌理特征分布的信号;

第一编码处理模块,被配置为执行对所述第一样本图像进行编码处理,得到第一编码特征;

第一图像生成处理模块,被配置为执行将所述第一编码特征和所述样本分布数据输入待训练生成模型进行生物特征图像生成处理,得到目标样本图像,所述目标样本图像为所述第一样本对象对应的拟真生物特征图像;

第一对象识别模块,被配置为执行获取所述第一样本图像对应的第一对象识别结果、所述第二样本图像对应的第二对象识别结果和所述目标样本图像对应的第三对象识别结果;

对比识别损失确定模块,被配置为执行基于所述第一对象识别结果、所述第二对象识别结果和所述第三对象识别结果,确定对比识别损失,所述对比识别损失用于约束相同对象间的一致性,以及不同对象间的差异性;

生物肌理损失确定模块,被配置为执行基于所述第一编码特征和所述第一预设信号,确定生物肌理损失;

模型训练模块,被配置为执行基于所述对比识别损失和所述生物肌理损失,对所述待训练生成模型进行训练,得到图像生成模型,所述图像生成模型用于生成任一对象的拟真生物特征图像。

另一方面提供了一种生物特征图像生成装置,所述装置包括:

数据获取模块,被配置为执行获取目标对象对应的目标分布数据和第二预设信号,所述目标分布数据表征所述目标对象原始的生物特征图像中生物线条特征的分布情况;所述第二预设信号为符合生物肌理特征分布的信号;

第二图像生成处理模块,被配置为执行将所述目标分布数据和所述第二预设信号输入图像生成模型进行生物特征图像生成处理,得到目标图像,所述目标图像为所述目标对象对应的拟真生物特征图像;

其中,所述图像生成模型是基于对比识别损失和生物肌理损失,对待训练生成模型进行训练得到的,所述对比识别损失是基于第一样本图像对应的第一对象识别结果、第二样本图像对应的第二对象识别结果和目标样本图像对应的第三对象识别结果确定的,所述对比识别损失用于约束相同对象间的一致性,以及不同对象间的差异性;所述第一样本图像为第一样本对象原始的生物特征图像,所述第二样本图像为第二样本对象原始的生物特征图像,所述目标样本图像为所述待训练生成模型基于样本分布数据和对所述第一样本图像进行编码得到的第一编码特征进行生物特征图像生成处理得到的,所述样本分布数据表征所述第一样本图像中生物线条特征的分布情况;所述生物肌理损失是基于所述第一编码特征和第一预定信号确定的,所述第一预设信号为符合生物肌理特征分布的信号。

另一方面提供了一种电子设备,包括:处理器;

用于存储所述处理器可执行指令的存储器;

其中,所述处理器被配置为执行所述指令,以实现上述任一项所述的模型训练方法、生物特征图像生成方法。

另一方面提供了一种计算机可读存储介质,当所述存储介质中的指令由电子设备的处理器执行时,使得所述电子设备能够执行上述任一模型训练方法、生物特征图像生成方法。

另一方面提供了一种计算机程序产品或计算机程序,该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令,该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。计算机设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令,处理器执行该计算机指令,使得该计算机设备执行上述各种可选实现方式中提供的模型训练方法、生物特征图像生成方法。

本申请提供的模型训练方法、生物特征图像生成方法、装置、设备、存储介质及计算机程序产品,具有如下技术效果:

本申请在用于生成拟真生物特征图像的模型训练过程中,对第一样本对象原始的生物特征图像进行编码处理,得到第一编码特征;基于第一编码特征和符合生物肌理特征分布的第一预设信号,确定生物肌理损失;另外,将第一编码特征和表征第一样本对象对应的生物线条特征分布情况的样本分布数据输入待训练生成模型进行生物特征图像生成处理,得到第一样本对象对应的拟真生物特征图像;并结合第一样本对

象原始的生物特征图像对应的第一对象识别结果、第二样本对象原始的生物特征图像对应的第二对象识别结果和第一样本对象的拟真生物特征图像对应的第三对象识别结果，确定用于约束相同对象间一致性，以及不同对象间差异性的对比识别损失，从而基于对比识别损失和生物肌理损失，对待训练生成模型进行训练，使得在生物肌理损失的约束下，使得待训练生成模型不仅可以从样本分布数据中学习对象的生物线条特征，还可掌握从高斯分布中学习肌理特征的能力，进而可以提升通过训练得到的图像生成模型的对象生物特征表征精准性，另外，还可以在对比识别损失的约束下，让待训练生成模型学习到相同对象间的一致性，以及不同对象间的差异性，可以更好的提升训练得到的图像生成模型关于生物特征的表征精准性，以此提升图像生成模型的性能，进而可以更好地通过图像生成模型提升生物特征的表征精准性，以此提升图像生成模型所生成的拟真生物特征图像的有效性。

附图说明

图1是本申请实施例提供的一种应用环境的示意图；

图2是本申请实施例提供的一种模型训练方法的流程示意图；

图3是本申请实施例提供的一种基于第一对象识别结果、第二对象识别结果和第三对象识别结果，确定对比识别损失的流程示意图；

图4是根据一示例性实施例提供的一种模型训练过程的示意图；

图5是本申请实施例提供的一种生物特征图像生成方法的流程示意图；

图6是本申请实施例提供的一种生物特征图像生成过程的示意图；

图7是本申请实施例提供的一种模型训练装置的结构示意图；

图8是本申请实施例提供的一种生物特征图像生成装置的结构示意图；

图9是本申请实施例提供的一种用于生物特征图像生成的电子设备的框图；

图10是本申请实施例提供的一种用于模型训练的电子设备的框图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请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申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

需要说明的是，本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排除他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或服务者不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或服务固有的其它步骤或单元。

本申请实施例中，术语“模块”或“单元”是指有预定功能的计算机程序或计算机程序的一部分，并与其他相关部分一起工作以实现预定目标，并且可以通过使用软件、硬件（如处理电路或存储器）或其组合来全部或部分实现。同样的，一个处理器（或多个处理器或存储器）可以用来实现一个或多个模块或单元。此外，每个模块或单元都可以是包含该模块或单元功能的整体模块或单元的一部分。

人工智能技术是一门综合学科，可包括预训练模型技术、计算机视觉技术(Computer Vision, CV)、机器学习/深度学习等多种技术。其中，预训练模型又称大模型、基础模型，经过微调后可以广泛应用于人工智能各大方向下游任务；计算机视觉技术是一门研究如何使机器“看”的科学，更进一步的说，就是指用摄影机和电脑代替人眼对目标进行识别和测量等机器视觉，并进一步做图形处理，使电脑处理成为更适合人眼观察或传送给仪器检测的图像，其通常包括图像处理、图像识别、图像语义理解、图像检索等技术以及人脸识别、指纹识别等生物特征识别技术。

本申请实施例提供的方案涉及人工智能技术中的计算机视觉技术、深度学习等技术，具体的，可以涉及基于计算机视觉技术的掌纹识别、人脸识别、指纹识别等生物特征识别技术，以及基于深度学习的生物特征图像生成等处理，具体通过如下实施例进行说明：

请参阅图1，图1是本申请实施例提供的一种应用环境的示意图，该应用环境至少可以包括服务器100和终端200。

在一个可选的实施例中，服务器100可以用于进行模型训练，服务器100可以是独立的物理服务器，也可以是多个物理服务器构成的服务器集群或者分布式系统，还可以是提供云计算服务的云服务器。

在一个可选的实施例中，终端 200 可以用于基于图像生成模型进行图像生成处理。具体的，终端 200 可以包括但不限于智能手机、台式计算机、平板电脑、笔记本电脑、智能音箱、数字助理、增强现实(augmented reality, AR)/虚拟现实(virtual reality, VR)设备、智能可穿戴设备、车载终端、智能电视等类型的电子设备；也可以为运行于上述电子设备的软体，例如应用程序、小程序等。本申请实施例中电子设备上运行的操作系统可以包括但不限于安卓系统、IOS 系统、linux、windows 等。

此外，需要说明的是，图 1 所示的仅仅是一种模型训练方法、生物特征图像生成方法的应用环境，本说明书实施例并不以上述为限。

本说明书实施例中，上述服务器 100 和终端 200 可以通过有线或无线通信方式进行直接或间接地连接，本申请在此不做限制。

以下介绍本申请一种模型训练方法，图 2 是本申请实施例提供的一种模型训练方法的流程示意图，该方法可以应用于服务器、终端等电子设备。具体的如图 2 所示，该方法可以包括：

S201：获取第一样本图像、第一样本图像对应的样本分布数据、第二样本图像和第一预设信号。

在一个具体的实施例中，上述第一样本图像可以为第一样本对象原始的生物特征图像，第二样本图像可以为第二样本对象原始的生物特征图像，第一样本对象和第二样本对象为不同的对象，可选的，第一样本对象可以包括多个对象，相应的，第一样本图像可以包括多个对象中每个对象原始的生物特征图像；第二样本对象可以包括至少一个对象，相应的，第二样本图像可以包括至少一个对象中每个对象原始的生物特征图像。第一样本对象中每个对象对应第二样本对象中的一个对象，且第一样本对象中任一对象在第二样本对象中对应的对象与第一样本对象中该对象为不同的对象。具体的，对象可以为用户或用户账号；具体的，生物特征可以结合实际应用进行设置，例如掌纹、指纹、人脸等。

在一个具体的实施例中，上述样本分布数据可以表征第一样本图像中生物线条特征的分布情况：所谓的生物线条特征是指用于表示生物线条的特征，而生物线条是指勾画生物（对象）的外形或轮廓的线条。可选的，上述样本分布数据可以为第一样本图像对应的第一贝塞尔曲线图像，相应的，上述样本分布数据采用下述方式获取：

确定第一样本图像中生物线条特征对应的控制点；

基于控制点，生成第一贝塞尔曲线图像。

在一个具体的实施例中，第一样本图像可以包括至少一个生物线条特征，每个生物线条特征对应一个生物线条，可选的，以生物特征为掌纹为例，相应的，上述第一贝塞尔曲线图像可以包括三条掌纹主线和若干条掌纹二级线构成。

在一个具体的实施例中，每个生物线条特征对应的控制点可以包括对应的生物线条的起始点、终止点和至少一个中间控制点，具体的，中间控制点的数量可以由贝塞尔曲线的类型（例如一阶贝塞尔曲线、二阶贝塞尔曲线、三阶贝塞尔曲线）确定，贝塞尔曲线的类型可以结合实际应用需求进行设置；进一步的，在结合控制点生成贝塞尔曲线的过程中，可以结合插值法，完善贝塞尔曲线，以得到第一贝塞尔曲线图像。

上述实施例中，以贝塞尔曲线为第一样本对象对应的样本分布数据，可以有效反映第一样本图像中生物线条特征的分布情况，进而可以在后续生成第一样本对象对应的拟真生物特征图像过程中，可以结合对象的生物线条特征的分布情况来标识对象身份，从而提升生物特征图像的准确性。

在一个具体的实施例中，上述第一预设信号可以为符合生物肌理特征分布的信号。在实际应用中，生物肌理（生物肌肉纹理）特征分布符合高斯分布，相应的，上述第一预设信号可以为随机的高斯分布信号。

S203：对第一样本图像进行编码处理，得到第一编码特征。

在具体实现中，可以将第一样本图像输入预先训练好的编码器进行编码处理，得到第一编码特征；或者，也可以将第一样本图像输入待训练编码器进行编码处理，得到第一编码特征。

在一个具体的实施例中，待训练编码器的具体结构可以结合实际应用进行设置，可选的，待训练编码器可以由三层残差连接层组成，每个残差连接层由卷积层，batchnormalization（批量归一化）层和 relu（Rectifying Linear Units，激活函数）层构成。上述第一编码特征可以为第一样本图像的编码特征（基于待训练编码器对第一样本图像进行编码处理后的特征）。

S205：将第一编码特征和样本分布数据输入待训练生成模型进行生物特征图像生成处理，得到目标样本图像。

在一个具体的实施例中，上述目标样本图像可以为第一样本对象对应的拟真生物特征图像（即待训练生成模型生成的第一样本对象的生物特征图像）。

在一个具体的实施例中，待训练生成模型的模型结构可以结合实际应用进行设置，可选的，待训练生

成模型可以包括依次连接的待训练的编码器和待训练的解码器，具体的，待训练的编码器和待训练的解码器结构可以结合实际应用进行设置。

S207：获取第一样本图像对应的第一对象识别结果、第二样本图像对应的第二对象识别结果和目标样本图像对应的第三对象识别结果。

在具体实现中，可以分别将目标样本图像、第一样本图像和第二样本图像输入对象识别模型进行对象识别，得到第一样本图像对应的第一对象识别结果、第二样本图像对应的第二对象识别结果和目标样本图像对应的第三对象识别结果；

在一个具体的实施例，对象识别模型可以为预先训练好的用于识别对象身份的模型；具体的，第一对象识别结果可以为第一样本图像对应的对象识别结果；第二对象识别结果可以为第二样本图像对应的对象识别结果；第三对象识别结果可以为目标样本图像对应的对象识别结果。具体的，对象识别结果可以表征对应的图像中生物特征属于相应对象的概率。

在一个具体的实施例，可以预先进行对象识别模型的训练，相应的，上述方法还可以包括：

获取第三样本图像和第三样本图像对应的预设对象标签；

将第三样本图像输入待训练对象识别模型进行对象识别，得到第三样本图像对应的第四对象识别结果；

根据预设对象标签和第四对象识别结果，确定对象识别损失；

基于对象识别损失，对待训练对象识别模型进行反向传播训练，得到对象识别模型。

在一个具体的实施例，上述第三样本图像可以为第三样本对象原始的生物特征图像；具体的，第三样本对象可以包括多个样本对象，相应的，第三样本图像可以包括多个样本对象中每个样本对象原始的生物特征图像；第三样本图像对应的预设对象标签可以包括每个样本对象对应的预设对象标签；预设对象标签可以用于指示第三样本图像中生物特征所属的对象；可选的，假设多个样本对象的数量为 N （即有 N 个对象类别）， N 为正整数，相应的，每个预设对象标签均为 $1*N$ 的向量，且该 $1*N$ 的向量中每个元素对应多个样本对象中的一个对象，且任一样本对象对应的预设对象标签中该样本对象对应的元素为 1，其他元素均为 0。

在一个具体的实施例，待训练对象识别模型的模型结构可以结合实际应用进行设置，第四对象识别结果可以表征对应的图像中生物特征属于相应对象的概率。

在一个具体的实施例，可以将预设对象标签和第四对象识别结果代入第一预设损失函数，来确定对象识别损失；对象识别损失可以表征当前的待训练对象识别模型的对象识别性能。具体的，第一预设损失函数可以结合实际应用进行设置，例如 arcface（一种基于角度余弦的损失函数）、CosFace（一种基于余弦相似度的损失函数）等。

在一个具体的实施例，上述基于对象识别损失，对待训练对象识别模型进行反向传播训练，得到对象识别模型可以包括结合梯度下降法和对象识别损失更新待训练对象识别模型中的模型参数，并基于更新模型参数后的待训练对象识别模型，重复上述将第三样本图像输入待训练对象识别模型进行对象识别，得到第三样本图像对应的第四对象识别结果至更新待训练对象识别模型中的模型参数的第一训练迭代步骤，直至满足第一预设收敛条件，并将满足第一预设收敛条件时的待训练对象识别模型作为训练好的对象识别模型。

在一个具体的实施例，满足第一预设收敛条件可以结合实际应用进行设置，例如第一训练迭代步骤的执行次数达到预设次数，对象识别损失小于指定阈值等，具体可以结合训练速度和模型精度需求进行设置。

上述实施例中，结合第三样本对象原始的生物特征图像和对应的预设对象标签，对待训练对象识别模型进行对象识别训练，可以有效保证训练好的对象识别模型的对象识别性能，进而可以结合对象识别模型，在模型训练过程中，进行类内对象身份一致性，类间对象身份差异性进行约束，提升图像生成模型生成的对象生物特征图像的有效性。

S209：基于第一对象识别结果、第二对象识别结果和第三对象识别结果，确定对比识别损失。

在一个具体的实施例，对比识别损失用于约束相同对象间的一致性，以及不同对象间的差异性。

在一个具体的实施例，如图 3 所示，上述基于第一对象识别结果、第二对象识别结果和第三对象识别结果，确定对比识别损失可以包括：

S2091：根据第一对象识别结果和第二对象识别结果，确定负样本关联数据；

S2093：根据第一对象识别结果和第三对象识别结果，确定正样本关联数据；

S2095：根据负样本关联数据和正样本关联数据，确定对比识别损失。

在一个具体的实施例中，上述负样本关联数据可以表征不同对象对应的对象识别结果间的关联程度；可选的，可以将第一对象识别结果和第二对象识别结果间的余弦相似度等可以体现第一对象识别结果和第二对象识别结果间关联程度的数据作为负样本关联数据。

在一个具体的实施例中，上述正样本关联数据可以表征相同对象对应的不同对象识别结果间的关联程度；可选的，可以将第一对象识别结果和第三对象识别结果间的余弦相似度等可以体现第一对象识别结果和第三对象识别结果间关联程度的数据作为正样本关联数据。

在一个具体的实施例中，可以将负样本关联数据和正样本关联数据代入对比损失函数，以确定对比识别损失。在一个具体的实施例中，对比损失函数可以如下所示：

$$\text{Loss_dis} = a * (1 - \text{pos_sim}) + b * (\text{neg_sim})$$

其中，Loss_dis 可以为对比识别损失，pos_sim 可以为正样本关联数据，neg_sim 可以为负样本关联数据，a 和 b 可以为预设的权重，可选的，在模型训练过程中，也可以结合梯度下降法调整 a 和 b。

上述实施例中，结合属于两个不同对象的原始生物特征图像对应的对象识别结果，确定负样本关联数据，并结合属于同一对象的原始生物特征图像和拟真生成生物特征图像对应的对象识别结果，确定正样本关联数据；接着，根据负样本关联数据和正样本关联数据，确定用于进行模型反向传播训练的对比识别损失，可以让图像生成模型学习到相同对象间的一致性，以及不同对象间的差异性，进而可以大大提升图像生成模型所生成的拟真生物特征图像的有效性。

S211：基于第一编码特征和第一预设信号，确定生物肌理损失。

在一个具体实施例中，可以将第一编码特征和第一预设信号代入第二预设损失函数，来确定生物肌理损失；生物肌理损失可以表征第一编码特征和第一预设信号间差异。具体的，第二预设损失函数可以结合实际应用进行设置，例如 KL 损失函数（Kullback-Leibler，用于衡量两个概率分布之间差异的度量方法）等。

S213：基于对比识别损失和生物肌理损失，对待训练生成模型进行训练，得到图像生成模型。

在一个具体的实施例中，图像生成模型可以为训练好的待训练生成图像，图像生成模型可以用于生成任一对象对应的拟真生物特征图像。

在步骤 S213 的具体实现中，可以根据对比识别损失和生物肌理损失确定目标损失，从而基于目标损失对待训练生成模型进行反向传播训练，得到图像生成模型。

或者，在用于确定生物肌理损失的第一编码特征是由待训练编码器生成的情况下，也可以基于对比识别损失和生物肌理损失，对待训练生成模型和待训练编码器进行联合训练，得到待训练生成模型对应的图像生成模型，该图像生成模型是联合训练后的待训练生成模型。通过联合训练，可以使得待训练生成模型可以在生物肌理损失的约束下，学习到符合高斯分布的肌理编码特征，且将该符合高斯分布的肌理编码特征传输给待训练生成模型，使得待训练生成模型可以从样本分布数据中学习对象的生物线条特征的基础上，掌握从高斯分布中学习肌理特征的能力，进而可以提升通过训练得到的图像生成模型的对象生物特征表征精准性。

在一个具体的实施例中，上述基于对比识别损失和生物肌理损失，对待训练生成模型和待训练编码器进行联合训练，得到图像生成模型可以包括：

根据对比识别损失和生物肌理损失，确定目标损失；

基于目标损失，对待训练生成模型和待训练编码器进行反向传播训练，得到图像生成模型。

在一个具体的实施例中，可以对对比识别损失和生物肌理损失进行加权求和，得到目标损失；具体的，对比识别损失和生物肌理损失各自对应的权重可以结合实际应用需求预先设置，可选的在模型训练过程中，也可以结合梯度下降法调整对比识别损失和生物肌理损失各自对应的权重。

在一个具体的实施例中，基于目标损失，对待训练生成模型和待训练编码器进行反向传播训练，得到图像生成模型可以包括：结合梯度下降法和目标损失更新待训练生成模型中的模型参数以及待训练编码器中编码参数，并基于更新模型参数后的待训练对象生成模型，以及更新编码参数后的待训练编码器，重复上述将第一样本图像输入待训练编码器进行编码处理，得到第一编码特征至更新待训练生成模型中的模型参数以及待训练编码器中编码参数的第二训练迭代步骤，直至满足第二预设收敛条件，并将满足第二预设收敛条件时的待训练生成模型（即联合训练后的待训练生成模型）作为训练好的图像生成模型。

在一个具体的实施例中，满足第二预设收敛条件的具体细化，可以参见上述满足第一预设收敛条件的相关细化，在此不再赘述。

上述，结合根据对比识别损失和生物肌理损失确定的目标损失，对待训练生成模型和待训练编码器进

行反向传播训练,可以让待训练编码器学习到符合高斯分布的肌理编码特征,且在训练过程中,该符合高斯分布的肌理编码特征传输给待训练生成模型,使得待训练生成模型可以从样本分布数据中学习对象的生物线条特征的基础上,掌握从高斯分布中学习肌理特征的能力,进而可以提升生成模型的对象生物特征表征精准性,另外,还可以结合目标损失中的对比识别损失让图像生成模型学习到相同对象间的一致性,以及不同对象间的差异性,进而可以更好的提升图像生成模型所生成的拟真生物特征图像的有效性。

在一个可选的实施例,上述基于第一编码特征和第一预设信号,确定生物肌理损失可以包括:

将第一编码特征输入待训练降维模型进行降维处理,得到第二编码特征;

基于第二编码特征和第一预设信号,确定生物肌理损失;

相应的,上述基于对比识别损失和生物肌理损失,对待训练生成模型和待训练编码器进行联合训练,得到图像生成模型包括:

基于对比识别损失和生物肌理损失,对待训练生成模型、待训练编码器和待训练降维模型进行联合训练,得到图像生成模型。

在一个具体的实施例中,待训练降维模型的模型结构可以结合实际应用进行设置,例如一个全连接层等。第二编码特征可以为对第一编码特征进行降维处理后的编码特征;具体的,在基于第一编码特征和第一预设信号,确定生物肌理损失的实施例中,可以生成与第一编码特征维度一致的第一预设信号;可选的,在基于第二编码特征和第一预设信号,确定生物肌理损失的实施例中,可以生成与第二编码特征维度一致的第一预设信号。

在一个具体的实施例中,基于第二编码特征和第一预设信号,确定生物肌理损失的具体细化,可以参见上述基于第一编码特征和第一预设信号,确定生物肌理损失的具体细化,在此不再赘述。

在一个具体的实施例中,上述基于对比识别损失和生物肌理损失,对待训练生成模型、待训练编码器和待训练降维模型进行联合训练,得到图像生成模型的具体细化,可以参见上述基于对比识别损失和生物肌理损失,对待训练生成模型和待训练编码器进行联合训练,得到图像生成模型的具体细化,在此不再赘述。

上述实施例中,对第一编码特征进行降维处理后,再进行生物肌理损失的确定,可以提升用于进行生物肌理损失计算的编码特征的有效性,进而可以更好的约束待训练编码器学习生物肌理特征;并且,通过降维处理可以有效降低相应编码特征的特征维度,这样可以使得用于确定生物肌理损失的编码特征的特征维度较低,以此减少数据量的处理,从而节省处理资源以及提升生物肌理损失的确定效率。

在一个具体的实施例中,以生物特征为掌纹为例,如图4所示,图4是根据一示例性实施例提供的一种模型训练过程的示意图。具体的,可以将第一样本图像(第一样本对象原始的掌纹图像)输入待训练编码器进行编码处理,得到第一编码特征,并将第一编码特征和样本分布数据(第一样本对象对应的贝塞尔曲线图像)输入待训练生成模型进行掌纹图像生成处理,得到目标样本图像(第一样本对象对应的拟真掌纹图像);具体的,待训练生成模型包括待训练的编码器和待训练的解码器,可以将第一编码特征和第一样本对象对应的贝塞尔曲线图像输入待训练的编码器进行编码处理后,将编码后的特征输入待训练的解码器进行解码处理,得到上述第一样本对象对应的拟真掌纹图像;将第一样本对象对应的拟真掌纹图像、第一样本对象原始的掌纹图像和第二样本对象原始的掌纹图像(第二样本图像)输入对象识别模型进行对象识别,得到第一对象识别结果、第二对象识别结果和第三对象识别结果;基于第一对象识别结果、第二对象识别结果和第三对象识别结果,确定对比识别损失;另外,将第一编码特征输入待训练降维模型进行降维处理,得到第二编码特征;基于第二编码特征和第一预设信号,确定生物肌理损失;基于对比识别损失和生物肌理损失确定目标损失,并基于目标损失,对待训练生成模型、待训练编码器和待训练降维模型进行联合训练,得到图像生成模型。

由以上本说明书实施例提供的技术方案可见,本说明书中在用于生成拟真生物特征图像的模型训练过程中,将第一样本对象原始的生物特征图像输入待训练编码器进行编码处理,得到第一编码特征;基于第一编码特征和符合生物肌理特征分布的第一预设信号,确定生物肌理损失;另外,将第一编码特征和表征第一样本对象对应生物线条特征分布情况的样本分布数据输入待训练生成模型进行生物特征图像生成处理,得到第一样本对象对应的拟真生物特征图像;并将第一样本对象对应的拟真生物特征图像、第一样本对象原始的生物特征图像和第二样本对象原始的生物特征图像输入对象识别模型进行对象识别,得到第一样本对象原始的生物特征图像对应的第一对象识别结果、第二样本对象原始的生物特征图像对应的第二对象识别结果和第一样本对象的拟真生物特征图像对应的第三对象识别结果;结合对象识别结果,确定用于约束相同对象间一致性,以及不同对象间差异性的对比识别损失,基于对比识别损失和生物肌理损失,对

待训练生成模型和待训练编码器进行联合训练，在生物肌理损失的约束下，可以让待训练编码器学习到符合高斯分布的肌理编码特征，且在训练过程中，该符合高斯分布的肌理编码特征传输给待训练生成模型，使得待训练生成模型可以从样本分布数据中学习对象的生物线条特征的基础上，掌握从高斯分布中学习肌理特征的能力，进而可以提升生成模型的对象生物特征表征精准性，另外，还可以在对比识别损失的约束下，让图像生成模型学习到相同对象间的一致性，以及不同对象间的差异性，可以更好的提升生物特征的表征精准性，进而可以更好的提升图像生成模型所生成的拟真生物特征图像的有效性，以及后续基于生成的拟真生物特征图像训练的对象识别模型的识别精准性和有效性。

以下介绍本申请一种生物特征图像生成方法，图5是本申请实施例提供的一种生物特征图像生成方法的流程示意图，该方法可以应用于服务器、终端等电子设备。具体的如图5所示，该方法可以包括：

S501：获取目标对象对应的目标分布数据和第二预设信号。

在一个具体的实施例中，目标对象可以为需要生成拟真生物特征图像的对象；上述目标分布数据可以表征目标对象原始的生物特征图像中生物线条特征的分布情况；在一个具体的实施例中，上述目标分布数据为目标对象对应的第二贝塞尔曲线图像，目标分布数据采用下述方式获取：

获取目标对象对应的原始图像，原始图像为目标对象原始的生物特征图像；

确定原始图像中生物线条特征对应的控制点；

基于控制点，生成第二贝塞尔曲线图像。

在一个具体的实施例中，结合目标对象对应的原始图像（原始的生物特征图像）生成第二贝塞尔曲线图像的具体细化，可以参见上述结合第一样本图像生成第一贝塞尔曲线图像的具体细化，在此不再赘述。

上述实施例中，以贝塞尔曲线为目标对象对应的目标分布数据，可以有效反映目标对象对应的生物线条特征的分布情况，进而可以在后续生成目标对象对应的拟真生物特征图像过程中，可以结合对象的生物线条特征的分布情况来标识目标对象的身份。

在一个具体的实施例中，上述第二预设信号可以为符合生物肌理特征分布的信号：在实际应用中，生物肌理（生物肌肉纹理）特征分布符合高斯分布，相应的，上述第二预设信号可以为随机的高斯分布信号。

S503：将目标分布数据和第二预设信号输入图像生成模型进行生物特征图像生成处理，得到目标图像；

在一个具体的实施例中，目标图像可以为目标对象对应的拟真生物特征图像，图像生成模型是基于对比识别损失和生物肌理损失，对待训练生成模型进行训练得到的，对比识别损失是基于第一样本图像对应的第一对象识别结果、第二样本图像对应的第二对象识别结果和目标样本图像对应的第三对象识别结果确定的，对比识别损失用于约束相同对象间的一致性，以及不同对象间的差异性：第一样本图像为第一样本对象原始的生物特征图像，第二样本图像为第二样本对象原始的生物特征图像，目标样本图像为待训练生成模型基于样本分布数据和对第一样本图像进行编码得到的第一编码特征进行生物特征图像生成处理得到的，样本分布数据表征第一样本图像中生物线条特征的分布情况；生物肌理损失是基于第一编码特征和第一预定信号确定的，第一预定信号为符合生物肌理特征分布的信号。

在一个具体的实施例中，模型训练的具体细化，可以参见上述相关细化，在此不再赘述。

在一个具体的实施例中，在基于图像生成模型生成大量拟真生物特征图像之后，可以结合大量拟真生物特征图像进行相应场景中的对象识别模型训练，以更好的训练识别效果更好的对象识别模型，进而提升相应对象识别场景中的对象识别效果。

在一个具体的实施例中，如图6所示，图6是本申请实施例提供的一种生物特征图像生成过程的示意图；具体的，可以将第二预设信号和目标对象对应的目标分布数据输入图像生成模型进行生物特征图像生成处理，得到目标图像（目标对象对应的拟真生物特征图像）。

由以上本说明书实施例提供的技术方案可见，本说明书将第二预设信号和目标对象对应的目标分布数据输入图像生成模型进行图像生成处理，该图像生成模型是基于对比识别损失和生物肌理损失，对待训练生成模型进行训练得到的，可以有效学习生物肌理特征和生物线条特征的基础上，学习相同对象间的一致性，以及不同对象间的差异性，大大提升生物特征的表征精准性，进而可以更好的提升图像生成模型所生成的拟真生物特征图像的有效性，以及后续基于生成的拟真生物特征图像训练的对象识别模型的识别精准性和有效性。

本申请实施例还提供了一种模型训练装置，如图7所示，上述装置包括：

第一样本数据获取模块710，被配置为执行获取第一样本图像、所述第一样本图像对应的样本分布数据、第二样本图像和第一预设信号，所述第一样本图像为第一样本对象原始的生物特征图像，所述第二样本图像为第二样本对象原始的生物特征图像，所述样本分布数据表征所述第一样本图像中生物线条特征的

分布情况, 所述第一预设信号为符合生物肌理特征分布的信号;

第一编码处理模块 720, 被配置为执行对所述第一样本图像进行编码处理, 得到第一编码特征;

第一图像生成处理模块 730, 被配置为执行将所述第一编码特征和所述样本分布数据输入待训练生成模型进行生物特征图像生成处理, 得到目标样本图像, 所述目标样本图像为所述第一样本对象对应的拟真生物特征图像;

第一对象识别模块 740, 被配置为执行获取所述第一样本图像对应的第一对象识别结果、所述第二样本图像对应的第二对象识别结果和所述目标样本图像对应的第三对象识别结果;

对比识别损失确定模块 750, 被配置为执行基于所述第一对象识别结果、所述第二对象识别结果和所述第三对象识别结果, 确定对比识别损失, 所述对比识别损失用于约束相同对象间的一致性, 以及不同对象间的差异性;

生物肌理损失确定模块 760, 被配置为执行基于所述第一编码特征和所述第一预设信号, 确定生物肌理损失;

模型训练模块 770, 被配置为执行基于所述对比识别损失和所述生物肌理损失, 对所述待训练生成模型进行训练, 得到图像生成模型, 所述图像生成模型用于生成任一对象的拟真生物特征图像。

在一个可选的实施例中, 所述对比识别损失确定模块 750 包括:

负样本关联数据确定单元, 被配置为执行根据所述第一对象识别结果和所述第二对象识别结果, 确定负样本关联数据, 所述负样本关联数据表征不同对象对应的对象识别结果间的关联程度;

正样本关联数据确定单元, 被配置为执行根据所述第一对象识别结果和所述第三对象识别结果, 确定正样本关联数据, 所述正样本关联数据表征相同对象对应的不同对象识别结果间的关联程度;

对比识别损失确定单元, 被配置为执行根据所述负样本关联数据和所述正样本关联数据, 确定所述对比识别损失。

在一个可选的实施例中, 第一编码处理模块 720 被配置为执行对所述第一样本图像进行编码处理, 得到第一编码特征时, 具体执行: 将所述第一样本图像输入待训练编码器进行编码处理, 得到第一编码特征;

模型训练模块 770 被配置为执行基于所述对比识别损失和所述生物肌理损失, 对所述待训练生成模型进行训练, 得到图像生成模型时, 具体执行: 基于所述对比识别损失和所述生物肌理损失, 对所述待训练生成模型和所述待训练编码器进行联合训练, 得到图像生成模型, 所述图像生成模型是联合训练后的待训练生成模型。

在一个可选的实施例中, 所述生物肌理损失确定模块 760 包括:

降维处理单元, 被配置为执行将所述第一编码特征输入待训练降维模型进行降维处理, 得到第二编码特征;

生物肌理损失确定单元, 被配置为执行基于所述第二编码特征和所述第一预设信号, 确定所述生物肌理损失;

所述模型训练模块 770 还被配置为执行基于所述对比识别损失和所述生物肌理损失, 对所述待训练生成模型、所述待训练编码器和所述待训练降维模型进行联合训练, 得到图像生成模型。

在一个可选的实施例中, 所述样本分布数据为所述第一样本图像对应的第一贝塞尔曲线图像, 所述样本分布数据采用下述模块获取:

第一控制点确定模块, 被配置为执行确定所述第一样本图像中生物线条特征对应的控制点;

第一贝塞尔曲线图像生成模块, 被配置为执行基于所述控制点, 生成所述第一贝塞尔曲线图像。

在一个可选的实施例中, 所述模型训练模块 770 包括:

目标损失确定单元, 被配置为执行根据所述对比识别损失和所述生物肌理损失, 确定目标损失;

反向传播训练单元, 被配置为执行基于所述目标损失, 对所述待训练生成模型和所述待训练编码器进行反向传播训练, 得到图像生成模型。

在一个可选的实施例中, 第一对象识别模块 740 被配置为执行获取所述第一样本图像对应的第一对象识别结果、所述第二样本图像对应的第二对象识别结果和所述目标样本图像对应的第三对象识别结果时, 具体执行: 分别将所述目标样本图像、所述第一样本图像和所述第二样本图像输入对象识别模型进行对象识别, 得到所述第一样本图像对应的第一对象识别结果、所述第二样本图像对应的第二对象识别结果和所述目标样本图像对应的第三对象识别结果;

在一个可选的实施例中, 所述装置还包括:

第一样本数据获取模块, 被配置为执行获取第三样本图像和所述第三样本图像对应的预设对象标签,

所述第三样本图像为第三样本对象原始的生物特征图像；

第二对象识别模块，被配置为执行将所述第三样本图像输入待训练对象识别模型进行对象识别，得到所述第三样本图像对应的第四对象识别结果；

对象识别损失确定模块，被配置为执行根据所述预设对象标签和所述第四对象识别结果，确定对象识别损失；

反向传播训练模块，被配置为执行基于所述对象识别损失，对所述待训练对象识别模型进行反向传播训练，得到所述对象识别模型。

关于上述实施例中的装置，其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

本申请实施例还提供了一种生物特征图像生成装置，如图8所示，上述装置包括：

数据获取模块810，被配置为执行获取目标对象对应的目标分布数据和第二预设信号，所述目标分布数据表征所述目标对象原始的生物特征图像中生物线条特征的分布情况；所述第二预设信号为符合生物肌理特征分布的信号；

第二图像生成处理模块820，被配置为执行将所述目标分布数据和所述第二预设信号输入图像生成模型进行生物特征图像生成处理，得到目标图像，所述目标图像为所述目标对象对应的拟真生物特征图像；

其中，所述图像生成模型是基于对比识别损失和生物肌理损失，对待训练生成模型进行训练得到的，所述对比识别损失是基于第一样本图像对应的第一对象识别结果、第二样本图像对应的第二对象识别结果和目标样本图像对应的第三对象识别结果确定的，所述对比识别损失用于约束相同对象间的一致性，以及不同对象间的差异性；所述第一样本图像为第一样本对象原始的生物特征图像，所述第二样本图像为第二样本对象原始的生物特征图像，所述目标样本图像为所述待训练生成模型基于样本分布数据和对所述第一样本图像进行编码得到的第一编码特征进行生物特征图像生成处理得到的，所述样本分布数据表征所述第一样本图像中生物线条特征的分布情况；所述生物肌理损失是基于所述第一编码特征和第一预定信号确定的，所述第一预定信号为符合生物肌理特征分布的信号。

在一个可选的实施例中，所述目标分布数据为所述目标对象对应的第二贝塞尔曲线图像，所述目标分布数据采用下述模块获取：

原始图像获取模块，被配置为执行获取所述目标对象对应的原始图像，所述原始图像为所述目标对象原始的生物特征图像；

第二控制点确定模块，被配置为执行确定所述原始图像中生物线条特征对应的控制点；

第二贝塞尔曲线图像生成模块，被配置为执行基于所述控制点，生成所述第二贝塞尔曲线图像。

关于上述实施例中的装置，其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

图9是本申请实施例提供的一种用于生物特征图像生成的电子设备的框图，该电子设备可以是终端，其内部结构图可以如图9所示。该电子设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器、网络接口、显示屏和输入装置。其中，该电子设备的处理器用于提供计算和控制能力。该电子设备的存储器包括非易失性存储介质、内存。该非易失性存储介质存储有操作系统和计算机程序。该内存为易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该电子设备的网络接口用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机程序被处理器执行时以实现一种生物特征图像生成方法。该电子设备的显示屏可以是液晶显示屏或者电子墨水显示屏，该电子设备的输入装置可以是显示屏上覆盖的触摸层，也可以是电子设备外壳上设置的按键、轨迹球或触控板，还可以是外接的键盘、触控板或鼠标等。

图10是本申请实施例提供的一种用于模型训练的电子设备的框图，该电子设备可以是服务器，其内部结构图可以如图10所示。该电子设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器和网络接口。其中，该电子设备的处理器用于提供计算和控制能力。该电子设备的存储器包括非易失性存储介质、内存。该非易失性存储介质存储有操作系统和计算机程序。该内存为易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该电子设备的网络接口用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机程序被处理器执行时以实现一种模型训练方法。

本领域技术人员可以理解，图9或图10中示出的结构，仅仅是与本公开方案相关的部分结构的框图，并不构成对本公开方案所应用于其上的电子设备的限定，具体的电子设备可以包括比图中所示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者具有不同的部件布置。

在示范性实施例中，还提供了一种电子设备，包括：处理器；用于存储该处理器可执行指令的存储器；

其中,该处理器被配置为执行该指令,以实现如本公开实施例中的模型训练方法或生物特征图像生成方法。

在示例性实施例中,还提供了一种计算机可读存储介质,当该存储介质中的指令由电子设备的处理器执行时,使得电子设备能够执行本公开实施例中的模型训练方法或生物特征图像生成方法。

在示例性实施例中,还提供了一种计算机程序产品或计算机程序,该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令,该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。计算机设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令,处理器执行该计算机指令,使得该计算机设备执行上述各种可选实现方式中提供的模型训练方法或生物特征图像生成方法。

可以理解的是,在本申请的具体实施方式中,涉及到用户相关的数据,例如掌纹图像等生物特征图像,当本申请以上实施例运用到具体产品或技术中时,需要获得用户许可或者同意,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。

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,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,该计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器(ROM)、可编程 ROM (PROM)、电可编程 ROM (EPROM)、电可擦除可编程 ROM (EEPROM) 或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器(RAM)或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM 以多种形式可得,诸如静态 RAM(SRAM)、动态 RAM(DRAM)、同步 DRAM(SDRAM)、双数据率 SDRAM(DDRSDRAM)、增强型 SDRAM(ESDRAM)、同步链路(Synchlink)DRAM(SLDRAM)、存储器总线(Rambus)直接 RAM(RDRAM)、直接存储器总线动态 RAM(DRDRAM)、以及存储器总线动态 RAM(RDRAM)等。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由权利要求指出。

应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

权利要求书

1.一种模型训练方法，其特征在于，所述方法包括：

获取第一样本图像、所述第一样本图像对应的样本分布数据、第二样本图像和第一预设信号，所述第一样本图像为第一样本对象原始的生物特征图像，所述第二样本图像为第二样本对象原始的生物特征图像，所述样本分布数据表征所述第一样本图像中生物线条特征的分布情况，所述第一预设信号为符合生物肌理特征分布的信号；

对所述第一样本图像进行编码处理，得到第一编码特征；

将所述第一编码特征和所述样本分布数据输入待训练生成模型进行生物特征图像生成处理，得到目标样本图像，所述目标样本图像为所述第一样本对象对应的拟真生物特征图像；

获取所述第一样本图像对应的第一对象识别结果、所述第二样本图像对应的第二对象识别结果和所述目标样本图像对应的第三对象识别结果；

基于所述第一对象识别结果、所述第二对象识别结果和所述第三对象识别结果，确定对比识别损失，所述对比识别损失用于约束相同对象间的一致性，以及不同对象间的差异性；

基于所述第一编码特征和所述第一预设信号，确定生物肌理损失；

基于所述对比识别损失和所述生物肌理损失，对所述待训练生成模型进行训练，得到图像生成模型，所述图像生成模型用于生成任一对象的拟真生物特征图像。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述基于所述第一对象识别结果、所述第二对象识别结果和所述第三对象识别结果，确定对比识别损失包括：

根据所述第一对象识别结果和所述第二对象识别结果，确定负样本关联数据，所述负样本关联数据表征不同对象对应的对象识别结果间的关联程度；

根据所述第一对象识别结果和所述第三对象识别结果，确定正样本关联数据，所述正样本关联数据表征相同对象对应的不同对象识别结果间的关联程度；

根据所述负样本关联数据和所述正样本关联数据，确定所述对比识别损失。

3.根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述对所述第一样本图像进行编码处理，得到第一编码特征，包括：将所述第一样本图像输入待训练编码器进行编码处理，得到第一编码特征；

所述基于所述对比识别损失和所述生物肌理损失，对所述待训练生成模型进行训练，得到图像生成模型，包括：基于所述对比识别损失和所述生物肌理损失，对所述待训练生成模型和所述待训练编码器进行联合训练，得到图像生成模型，所述图像生成模型是联合训练后的待训练生成模型。

4.根据权利要求1-3任一项所述的方法，其特征在于，所述基于所述第一编码特征和所述第一预设信号，确定生物肌理损失包括：

将所述第一编码特征输入待训练降维模型进行降维处理，得到第二编码特征；

基于所述第二编码特征和所述第一预设信号，确定所述生物肌理损失；

所述基于所述对比识别损失和所述生物肌理损失，对所述待训练生成模型和所述待训练编码器进行联合训练，得到图像生成模型包括：

基于所述对比识别损失和所述生物肌理损失，对所述待训练生成模型、所述待训练编码器和所述待训练降维模型进行联合训练，得到图像生成模型。

5.根据权利要求1-4任一项所述的方法，其特征在于，所述样本分布数据为所述第一样本图像对应的第一贝塞尔曲线图像，所述样本分布数据采用下述方式获取：

确定所述第一样本图像中生物线条特征对应的控制点；

基于所述控制点，生成所述第一贝塞尔曲线图像。

6.根据权利要求1-5任一项所述的方法，其特征在于，所述基于所述对比识别损失和所述生物肌理损失，对所述待训练生成模型和所述待训练编码器进行联合训练，得到图像生成模型包括：

根据所述对比识别损失和所述生物肌理损失，确定目标损失；

基于所述目标损失，对所述待训练生成模型和所述待训练编码器进行反向传播训练，得到图像生成模型。

7.根据权利要求1-6任一项所述的方法，其特征在于，所述获取所述第一样本图像对应的第一对象识别结果、所述第二样本图像对应的第二对象识别结果和所述目标样本图像对应的第三对象识别结果，包括：

分别将所述目标样本图像、所述第一样本图像和所述第二样本图像输入对象识别模型进行对象识别，得到所述第一样本图像对应的第一对象识别结果、所述第二样本图像对应的第二对象识别结果和所述目标

样本图像对应的第三对象识别结果；

所述方法还包括：

获取第三样本图像和所述第三样本图像对应的预设对象标签，所述第三样本图像为第三样本对象原始的生物特征图像；

将所述第三样本图像输入待训练对象识别模型进行对象识别，得到所述第三样本图像对应的第四对象识别结果；

根据所述预设对象标签和所述第四对象识别结果，确定对象识别损失；

基于所述对象识别损失，对所述待训练对象识别模型进行反向传播训练，得到所述对象识别模型。

8.一种生物特征图像生成方法，其特征在于，所述方法包括：

获取目标对象对应的目标分布数据和第二预设信号，所述目标分布数据表征所述目标对象原始的生物特征图像中生物线条特征的分布情况；所述第二预设信号为符合生物肌理特征分布的信号；

将所述目标分布数据和所述第二预设信号输入图像生成模型进行生物特征图像生成处理，得到目标图像，所述目标图像为所述目标对象对应的拟真生物特征图像；

其中，所述图像生成模型是基于对比识别损失和生物肌理损失，对待训练生成模型进行训练得到的，所述对比识别损失是基于第一样本图像对应的第一对象识别结果、第二样本图像对应的第二对象识别结果和目标样本图像对应的第三对象识别结果确定的，所述对比识别损失用于约束相同对象间的一致性，以及不同对象间的差异性；所述第一样本图像为第一样本对象原始的生物特征图像，所述第二样本图像为第二样本对象原始的生物特征图像，所述目标样本图像为所述待训练生成模型基于样本分布数据和对所述第一样本图像进行编码得到的第一编码特征进行生物特征图像生成处理得到的，所述样本分布数据表征所述第一样本图像中生物线条特征的分布情况；所述生物肌理损失是基于所述第一编码特征和第一预定信号确定的，所述第一预定信号为符合生物肌理特征分布的信号。

9.根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述目标分布数据为所述目标对象对应的第二贝塞尔曲线图像，所述目标分布数据采用下述方式获取：

获取所述目标对象对应的原始图像，所述原始图像为所述目标对象原始的生物特征图像；

确定所述原始图像中生物线条特征对应的控制点；

基于所述控制点，生成所述第二贝塞尔曲线图像。

10.一种模型训练装置，其特征在于，所述装置包括：

第一样本数据获取模块，被配置为执行获取第一样本图像、所述第一样本图像对应的样本分布数据、第二样本图像和第一预设信号，所述第一样本图像为第一样本对象原始的生物特征图像，所述第二样本图像为第二样本对象原始的生物特征图像，所述样本分布数据表征所述第一样本图像中生物线条特征的分布情况，所述第一预设信号为符合生物肌理特征分布的信号；

第一编码处理模块，被配置为执行对所述第一样本图像进行编码处理，得到第一编码特征；

第一图像生成处理模块，被配置为执行将所述第一编码特征和所述样本分布数据输入待训练生成模型进行生物特征图像生成处理，得到目标样本图像，所述目标样本图像为所述第一样本对象对应的拟真生物特征图像；

第一对象识别模块，被配置为执行获取所述第一样本图像对应的第一对象识别结果、所述第二样本图像对应的第二对象识别结果和所述目标样本图像对应的第三对象识别结果；

对比识别损失确定模块，被配置为执行基于所述第一对象识别结果、所述第二对象识别结果和所述第三对象识别结果，确定对比识别损失，所述对比识别损失用于约束相同对象间的一致性，以及不同对象间的差异性；

生物肌理损失确定模块，被配置为执行基于所述第一编码特征和所述第一预设信号，确定生物肌理损失；

模型训练模块，被配置为执行基于所述对比识别损失和所述生物肌理损失，对所述待训练生成模型进行训练，得到图像生成模型，所述图像生成模型用于生成任一对象的拟真生物特征图像。

11.一种生物特征图像生成装置，其特征在于，所述装置包括：

数据获取模块，被配置为执行获取目标对象对应的目标分布数据和第二预设信号，所述目标分布数据表征所述目标对象原始的生物特征图像中生物线条特征的分布情况；所述第二预设信号为符合生物肌理特征分布的信号；

第二图像生成处理模块，被配置为执行将所述目标分布数据和所述第二预设信号输入图像生成模型进

行生物特征图像生成处理，得到目标图像，所述目标图像为所述目标对象对应的拟真生物特征图像；

其中，所述图像生成模型是基于对比识别损失和生物肌理损失，对待训练生成模型进行训练得到的，所述对比识别损失是基于第一样本图像对应的第一对象识别结果、第二样本图像对应的第二对象识别结果和目标样本图像对应的第三对象识别结果确定的，所述对比识别损失用于约束相同对象间的一致性，以及不同对象间的差异性；所述第一样本图像为第一样本对象原始的生物特征图像，所述第二样本图像为第二样本对象原始的生物特征图像，所述目标样本图像为所述待训练生成模型基于样本分布数据和对所述第一样本图像进行编码得到的第一编码特征进行生物特征图像生成处理得到的，所述样本分布数据表征所述第一样本图像中生物线条特征的分布情况；所述生物肌理损失是基于所述第一编码特征和第一预定信号确定的，所述第一预定信号为符合生物肌理特征分布的信号。

12. 一种电子设备，其特征在于，包括：

处理器；

用于存储所述处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为执行所述指令，以实现如权利要求1至7中任一项所述的模型训练方法或8至9任一项所述的生物特征图像生成方法。

13. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，当所述存储介质中的指令由电子设备的处理器执行时，使得所述电子设备能够执行如权利要求1至7中任一项所述的模型训练方法或8至9任一项所述的生物特征图像生成方法。

14. 一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括计算机指令，所述计算机指令存储在计算机可读存储介质中；计算机设备的处理器从所述计算机可读存储介质读取所述计算机指令，所述处理器执行所述计算机指令，使得所述计算机设备执行如权利要求1至7中任一项所述的模型训练方法或权利要求8至9任一项所述的生物特征图像生成方法。