(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2023 年 5 月 25 日 (25.05.2023)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2023/087656 A1

(51) 国际专利分类号:
G06T 3/00 (2006.01) *G06K 9/62* (2022.01)
G06T 5/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/094971

(22) 国际申请日: 2022 年 5 月 25 日 (25.05.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202111371705.0 2021年11月18日 (18.11.2021) CN

(71) 申请人:北京达佳互联信息技术有限公司(**BEIJING DAJIA INTERNET INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市海淀区上地西路6号1幢1层101D1-7, Beijing 100085 (CN)。

(72) 发明人:刘明聪(**LIU, Mingcong**); 中国北京市海淀区上地西路6号1幢1层101D1-7, Beijing 100085 (CN)。 李强(**LI, Qiang**); 中国北京市海淀区上地西路6号1幢1层101D1-7, Beijing 100085 (CN)。 秦泽奎(**QIN, Zekui**); 中国北京市海淀区上地西路6号1幢1层101D1-7, Beijing 100085 (CN)。 张国鑫(**ZHANG, Guoxin**); 中国北京市海淀区上地西路6号1幢1层101D1-7, Beijing 100085 (CN)。 万鹏飞(**WAN, Pengfei**); 中国北京市海淀区上地西路6号1幢1层101D1-7, Beijing 100085 (CN)。 郑文(**ZHENG, Wen**); 中国北京市海淀区上地西路6号1幢1层101D1-7, Beijing 100085 (CN)。

(74) 代理人: 北京律智知识产权代理有限公司 (**BEIJING INTELLEGAL INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LTD.**); 中国北京市朝阳

(54) **Title:** IMAGE GENERATION METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 图像生成方法及装置

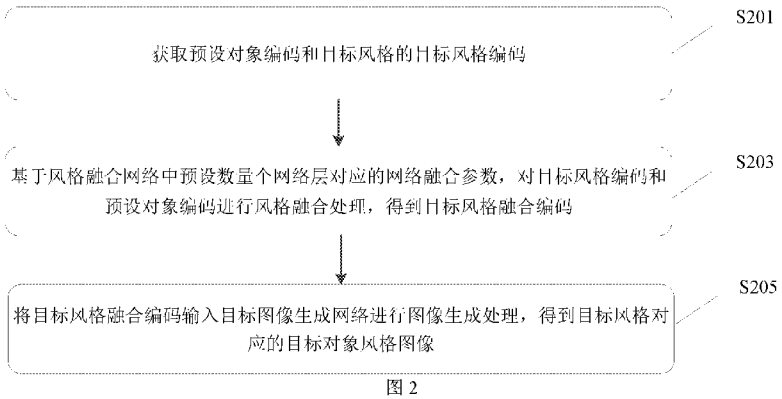

图 2

S201 Obtain a preset object code and a target style code of a target style

S203 Perform style fusion processing on the target style code and the preset object code on the basis of network fusion parameters corresponding to a preset number of network layers in a style fusion network to obtain a target style fusion code

S205 Input the target style fusion code into a target image generation network for image generation processing to obtain a target object style image corresponding to the target style

(57) **Abstract:** The present invention relates to an image generation method and apparatus, an electronic device, and a storage medium. The method comprises: obtaining a preset object code and a target style code of a target style; performing style fusion processing on the target style code and the preset object code on the basis of network fusion parameters corresponding to a preset number of network layers in a style fusion network to obtain a target style fusion code, wherein the network fusion parameters are determined on the basis of fusion data corresponding to the preset number of network layers and a target fusion weight, and the target fusion weight is obtained by performing fusion weight learning on the basis of the target style code and the preset object code; and inputting the target style

WO 2023/087656 A1

[见续页]

区慧忠路5号B1605、B1606、B1607, Beijing 100101 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护)：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

fusion code into a target image generation network for image generation processing to obtain a preset object style image corresponding to the target style.

(57) 摘要：本公开关于一种图像生成方法、装置、电子设备及存储介质，该方法包括获取预设对象编码和目标风格的目标风格编码；基于风格融合网络中预设数量个网络层对应的网络融合参数，对目标风格编码和预设对象编码进行风格融合处理，得到目标风格融合编码；网络融合参数为基于预设数量个网络层对应的融合数据和目标融合权重确定的，目标融合权重为基于目标风格编码和预设对象编码进行融合权重学习得到的；将所述目标风格融合编码输入目标图像生成网络进行图像生成处理，得到所述目标风格对应的预设对象风格图像。

图像生成方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2021 年 11 月 18 日递交的中国专利申请第 202111371705.0 号的优先权，在此全文引用上述中国专利申请公开的内容以作为本申请的一部分。

技术领域

本公开涉及图像处理技术领域，尤其涉及一种图像生成方法、装置、电子设备及存储介质。

背景技术

随着图像处理技术的不断发展，在图像应用领域，图像风格转换功能已经成为了一种新的趣味性玩法。图像风格转换技术能够基于给定的人脸等对象图像生成具有目标风格的图像，使之具有与目标风格相似的艺术化效果，从而实现将对象图像转化为动漫、油画、铅笔画等不同风格的对象风格图像。

相关技术中，在生成某一对象的图像生成过程中，需要预先训练具有风格图像生成功能的风格转换网络，但训练风格转换网络往往需要大量的对象风格图像作为训练图像，且为了保证风格转换网络生成的对象风格图像与原始对象的特征一致性，不产生扭曲形变等图像失真情况，需要保证训练图像的质量。

发明内容

本公开提供一种图像生成方法、装置、电子设备及存储介质，可以快速生成高质量的对象风格图像，提升多风格的对象风格图像自适应生成效率。本公开的技术方案如下：

根据本公开实施例的第一方面，提供一种图像生成方法，包括：

获取预设对象编码和目标风格的目标风格编码；

基于风格融合网络中预设数量个网络层对应的网络融合参数，对所述目标风格编码和所述预设对象编码进行风格融合处理，得到目标风格融合编码；所述网络融合参数为基于所述预设数量个网络层对应的融合数据和目标融合权重确定的，所述目标融合权重为基于所述目标风格编码和所述预设对象编码进行融合权重学习得到的；

将所述目标风格融合编码输入目标图像生成网络进行图像生成处理，得到所述目标风格对应的预设对象风格图像。

在一些实施例中，所述基于风格融合网络中预设数量个网络层对应的网络融合参数，对所述目标风格编码和所述预设对象编码进行风格融合处理，得到目标风格融合编码包括：

获取目标融合调控数据，所述目标融合调控数据用于调控所述目标风格编码和所述预设对象编码在所述风格融合网络中的融合位置；

根据所述目标融合调控数据，确定所述预设数量个网络层对应的融合数据；

对所述目标风格编码和所述预设对象编码进行拼接处理，得到目标拼接编码；

基于所述目标拼接编码进行融合权重学习，得到所述目标融合权重；

对所述融合数据和所述目标融合权重进行加权处理，得到所述网络融合参数；

基于所述网络融合参数在所述预设数量个网络层中对所述目标风格编码和所述预设对象编码进行风格融合处理，得到所述目标风格融合编码。

在一些实施例中，所述根据所述目标融合调控数据，确定所述预设数量个网络层对应的融合数据包括：

比较所述预设数量个网络层对应的层数与所述目标融合调控数据，得到比较结果；

根据所述比较结果，确定所述预设数量个网络层对应的融合数据。

在一些实施例中，所述获取目标风格的目标风格编码包括：

获取所述目标风格的参考风格图像；

将所述参考风格图像输入风格编码网络进行风格编码处理，得到所述目标风格编码。

在一些实施例中，所述方法还包括：

获取所述目标风格的正样本风格图像对和负样本风格图像对；

将所述正样本风格图像对和负样本风格图像对输入待训练风格编码网络进行风格编码处理，得到所述正样本风格图像对和所述负样本风格图对各自对应的样本风格编码；

将所述样本风格编码输入待训练感知网络进行感知处理，得到所述正样本风格图像对和所述负样本风格图对各自对应的样本感知特征信息；

根据所述样本感知特征信息，确定对比损失信息；

基于所述对比损失信息，训练所述待训练风格编码网络和所述待训练感知网络；

将训练好的待训练风格编码网络，作为所述风格编码网络。

在一些实施例中，所述获取目标风格的目标风格编码包括：

基于第一预设分布，随机生成初始风格编码；

将所述初始风格编码输入第一多层感知网络进行感知处理，得到所述目标风格编码。

在一些实施例中，所述预设对象编码包括采用下述步骤获取：

基于第二预设分布，随机生成初始对象编码；

将所述初始对象编码输入第二多层感知网络进行感知处理，得到所述预设对象编码。

在一些实施例中，所述方法还包括：

获取所述目标风格的第一样本风格编码、样本对象编码、非目标风格的第二样本风格编码、预设风格对象图像和预设对象图像；

基于待训练风格融合网络中预设数量个待训练网络层对应的样本网络融合参数，对所述第一样本风格编码和所述样本对象编码进行风格融合处理，得到样本风格融合编码；

将所述样本风格融合编码输入待训练图像生成网络进行图像生成处理，得到所述目标风格对应的样本对象风格图像；

将所述样本对象风格图像、所述预设风格对象图像、预设对象图像、所述第一样本风格编码和所述第二样本风格编码输入待训练判别网络进行风格判别处理，得到目标判别信息；

根据所述目标判别信息，确定目标损失信息；

基于所述目标损失信息，训练所述待训练风格融合网络、所述待训练图像生成网络和所述待训练判别网络；

将训练好的待训练风格融合网络作为所述风格融合网络，以及将训练好的待训练图像生成网络作为所述目标图像生成网络。

在一些实施例中，所述样本风格融合编码包括第一风格融合编码和第二风格融合编码；所述基于待训练风格融合网络中预设数量个待训练网络层对应的样本网络融合参数，对所述第一样本风格编码和所述样本对象编码进行风格融合处理，得到样本风格融合编码包括：

获取第一融合调控数据和第二融合调控数据，所述第一融合调控数据用于调控所述第一样本风格编码和所述样本对象编码，从所述待训练风格融合网络中的第一个网络层开始融合；所述第二融合调控数据用于调控所述第一样本风格编码在所述待训练风格融合网络中不参与融合；

根据所述第一融合调控数据和所述第二融合调控数据，分别确定所述预设数量个待训练网络层对应的第一样本融合数据和第二样本融合数据；

对所述第一样本风格编码和所述样本对象编码进行拼接处理，得到样本拼接编码；

基于所述样本拼接编码进行融合权重学习，得到所述样本融合权重；

将所述第一样本融合数据、第二样本融合数据分别与所述样本融合权重进行加权处理，得到第一样本网络融合参数和第二样本网络融合参数；

基于所述第一样本网络融合参数和第二样本网络融合参数，分别在所述预设数量个待训练网络层中对所述第一样本风格编码和所述样本对象编码进行风格融合处理，得到所述第一风格融合编码和所述第二风格融合编码。

在一些实施例中，所述样本对象风格图像包括所述第一风格融合编码对应的第一样本对象风格图像和所述第二风格融合编码对应的第二样本对象风格图像；所述待训练判别网络包括对象判别网络、风格对象判别网络和风格编码判别网络；所述目标判别信息包括对象判别信息、风格对象判别信息和风格编码判别信息；

所述将所述样本对象风格图像、所述预设风格对象图像、预设对象图像、所述第一样本风格编码和所述第二样本风格编码输入待训练判别网络进行风格判别处理，得到目标判别信息包括：

将所述第二样本对象风格图像和所述预设对象图像输入所述对象判别网络进行对象判别处理，得到对象判别信息；

将所述第一样本对象风格图像和所述预设风格对象图像输入所述风格对象判别网络进行风格对象判别处理，得到风格对象判别信息；

将所述第二样本对象风格图像、所述第一样本风格编码和所述第二样本风格编码输入所述风格编码判别网络进行风格编码判别处理，得到风格编码判别信息。

根据本公开实施例的第二方面，提供一种图像生成方法，包括：

获取第一目标对象的第一原始对象图像；

将所述第一原始对象图像输入第一风格转换网络进行风格转换处理，得到所述第一目标对象对应的第一目标对象风格图像；

所述第一风格转换网络为基于第一样本对象图像和如第一方面提供的任一图像生成方法生成的目标风格的预设对象风格图像，对第一预设图像生成网络进行对抗训练得到的。

根据本公开实施例的第三方面，提供一种图像生成方法，包括：

获取第二目标对象的第二原始对象图像和目标风格标签；

将所述第二原始对象图像和所述目标风格标签输入第二风格转换网络进行风格转换处理，得到所述第二目标对象对应的第二目标对象风格图像；

所述第二风格转换网络为基于第二样本对象图像、多种目标风格标签和如第一方面提供的任一图像生成方法生成的多种目标风格的预设对象风格图像，对第二预设目标图像生成网络进行对抗训练得到的。

根据本公开实施例的第四方面，提供一种图像生成装置，包括：

编码获取模块，被配置为执行获取预设对象编码和目标风格的目标风格编码；

第一风格融合处理模块，被配置为执行基于风格融合网络中预设数量个网络层对应的网络融合参数，对所述目标风格编码和所述预设对象编码进行风格融合处理，得到目标风格融合编码；所述网络融合参数为基于所述预设数量个网络层对应的融合数据和目标融合权重确定的，所述目标融合权重为基于所述目标风格编码和所述预设对象编码进行融合权重学习得到的；

第一图像生成处理模块，被配置为执行将所述目标风格融合编码输入目标图像生成网络进行图像生成处理，得到所述目标风格对应的预设对象风格图像。

在一些实施例中，所述第一风格融合处理模块包括：

目标融合调控数据获取单元，被配置为执行获取目标融合调控数据，所述目标融合调控数据用于调控所述目标风格编码和所述预设对象编码在所述风格融合网络中的融合位置；

融合数据确定单元，被配置为执行根据所述目标融合调控数据，确定所述预设数量个网络层对应的融合数据；

第一拼接处理单元，被配置为执行对所述目标风格编码和所述预设对象编码进行拼接处理，得到目标拼接编码；

第一融合权重学习单元，被配置为执行基于所述目标拼接编码进行融合权重学习，得到所述目标融合权重；

第一加权处理单元，被配置为执行对所述融合数据和所述目标融合权重进行加权处理，得到所述网络融合参数；

第一风格融合处理单元，被配置为执行基于所述网络融合参数在所述预设数量个网络层中对所述目标风格编码和所述预设对象编码进行风格融合处理，得到所述目标风格融合编码。

在一些实施例中，所述融合数据确定单元包括：

比较单元，被配置为执行比较所述预设数量个网络层对应的层数与所述目标融合调控数据，得到比较结果；

融合数据确定子单元，被配置为执行根据所述比较结果，确定所述预设数量个网络层对应的融合数据。

在一些实施例中，所述编码获取模块包括：

参考风格图像获取单元，被配置为执行获取所述目标风格的参考风格图像；

风格编码处理单元，被配置为执行将所述参考风格图像输入风格编码网络进行风格编码处理，得到所述目标风格编码。

在一些实施例中，所述装置还包括：

样本图像获取模块，被配置为执行获取所述目标风格的正样本风格图像对和负样本风格图像对；

风格编码处理模块，被配置为执行将所述正样本风格图像对和负样本风格图像对输入待训练风格编码网络进行风格编码处理，得到所述正样本风格图像对和所述负样本风格图对各自对应的样本风格编码；

感知处理模块，被配置为执行将所述样本风格编码输入待训练感知网络进行感知处理，得到所述正样本风格图像对和所述负样本风格图对各自对应的样本感知特征信息；

对比损失信息确定模块，被配置为执行根据所述样本感知特征信息，确定对比损失信息；

第一网络训练模块，被配置为执行基于所述对比损失信息，训练所述待训练风格编码网络和所述待训练感知网络；

风格编码网络确定模块，被配置为执行将训练好的待训练风格编码网络，作为所述风格编码网络。

在一些实施例中，所述编码获取模块包括：

初始风格编码生成单元，被配置为执行基于第一预设分布，随机生成初始风格编码；

第一感知处理单元，被配置为执行将所述初始风格编码输入第一多层感知网络进行感知处理，得到所述目标风格编码。

在一些实施例中，所述编码获取模块包括：

初始对象编码生成单元，被配置为执行基于第二预设分布，随机生成初始对象编码；

第二感知处理单元，被配置为执行将所述初始对象编码输入第二多层感知网络进行感知处理，得到所述预设对象编码。

在一些实施例中，所述装置还包括：

样本数据获取模块，被配置为执行获取所述目标风格的第一样本风格编码、样本对象编码、非目标风格的第二样本风格编码、预设风格对象图像和预设对象图像；

第二风格融合处理模块，被配置为执行基于待训练风格融合网络中预设数量个待训练网络层对应的样本网络融合参数，对所述第一样本风格编码和所述样本对象编码进行风格融合处理，得到样本风格融合编码；

第二图像生成处理模块，被配置为执行将所述样本风格融合编码输入待训练图像生成网络进行图像生成处理，得到所述目标风格对应的样本对象风格图像；

风格判别处理模块，被配置为执行将所述样本对象风格图像、所述预设风格对象图像、预设对象图像、所述第一样本风格编码和所述第二样本风格编码输入待训练判别网络进行风格判别处理，得到目标判别信息；

目标损失信息确定模块，被配置为执行根据所述目标判别信息，确定目标损失信息；

第二网络训练模块，被配置为执行基于所述目标损失信息，训练所述待训练风格融合网络、所述待训练图像生成网络和所述待训练判别网络；

网络确定模块，被配置为执行将训练好的待训练风格融合网络作为所述风格融合网络，以及将训练好的待训练图像生成网络作为所述目标图像生成网络。

在一些实施例中，所述样本风格融合编码包括第一风格融合编码和第二风格融合编码；所述第二风格融合处理模块包括：

样本融合调控数据获取单元，被配置为执行获取第一融合调控数据和第二融合调控数据，所述第一融合调控数据用于调控所述第一样本风格编码和所述样本对象编码，从所述待训练风格融合网络中的第一个网络层开始融合；所述第二融合调控数据用于调控所述第一样本风格编码在所述待训练风格融合网络中不参与融合；

样本融合数据确定单元，被配置为执行根据所述第一融合调控数据和所述第二融合调控数据，分别确定所述预设数量个待训练网络层对应的第一样本融合数据和第二样本融合数据；

第二拼接处理单元，被配置为执行对所述第一样本风格编码和所述样本对象编码进行拼接处理，得到样本拼接编码；

第二融合权重学习单元，被配置为执行基于所述样本拼接编码进行融合权重学习，得到所述样本融合权重；

第二加权处理单元，被配置为执行将所述第一样本融合数据、第二样本融合数据分别与所述样本融合权重进行加权处理，得到第一样本网络融合参数和第二样本网络融合参数；

第二风格融合处理单元，被配置为执行基于所述第一样本网络融合参数和第二样本网络融合参数，分别在所述预设数量个待训练网络层中对所述第一样本风格编码和所述样本对象编码进行风格融合处理，得到所述第一风格融合编码和所述第二风格融合编码。

在一些实施例中，所述样本对象风格图像包括所述第一风格融合编码对应的第一样本对象风格图像和所述第二风格融合编码对应的第二样本对象风格图像；所述待训练判别网络包括对象判别网络、风格对象判别网络和风格编码判别网络；所述目标判别信息包括对象判别信息、风格对象判别信息和风格编码判别信息；

所述风格判别处理模块包括：

对象判别处理单元，被配置为执行将所述第二样本对象风格图像和所述预设对象图像输入所述对象判别网络进行对象判别处理，得到对象判别信息；

风格对象判别处理单元，被配置为执行将所述第一样本对象风格图像和所述预设风格对象图像输入所述风格对象判别网络进行风格对象判别处理，得到风格对象判别信息；

风格编码判别处理单元，被配置为执行将所述第二样本对象风格图像、所述第一样本风格编码和所述第二样本风格编码输入所述风格编码判别网络进行风格编码判别处理，得到风格编码判别信息。

根据本公开实施例的第五方面，提供一种图像生成装置，包括：

原始对象图像获取模块，被配置为执行获取第一目标对象的第一原始对象图像；

第一风格转换处理模块，被配置为执行将所述第一原始对象图像输入第一风格转换网络进行风格转换处理，得到所述第一目标对象对应的第一目标对象风格图像；

所述第一风格转换网络为基于第一样本对象图像和如第一方面提供的任一图像生成方法生成的目标风格的预设对象风格图像，对第一预设图像生成网络进行对抗训练得到的。

根据本公开实施例的第六方面，提供一种图像生成装置，包括：

数据获取模块，被配置为执行获取第二目标对象的第二原始对象图像和目标风格标签；

第二风格转换处理模块，被配置为执行将所述第二原始对象图像和所述目标风格标签输入第二风格转换网络进行风格转换处理，得到所述第二目标对象对应的第二目标对象风格图像；

所述第二风格转换网络为基于第二样本对象图像、多种目标风格标签和如第一方面提供的任一图像生成方法生成的多种目标风格的预设对象风格图像，对第二预设目标图像生成网络进行对抗训练得到的。

根据本公开实施例的第七方面，提供一种电子设备，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，以实现如上述第一方面、第二方面和第三方面中任一项所述的方法。

根据本公开实施例的第八方面，提供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本公开实施例的第一方面、第二方面和第三方面中任一项所述方法。

根据本公开实施例的第九方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行本公开实施例的第一方面、第二方面和第三方面中任一项所述方法。

在生成某一类对象的风格化图像（预设对象风格图像）的过程中，将风格化图像解耦为对象编码和风格编码两部分，并在风格融合网络中，结合目标融合权重与预设数量个网络层对应的融合数据确定的网络融合参数，对目标风格编码和预设对象编码进行风格融合处理，可以通过对两者的融合，得到既能表征某一类对象的对象特征，又能有效融入目标风格的目标风格融合编码，且目标融合权重是基于目标风格编码和预设对象编码进行融合权重学习，可以实现自适应的调整对象在不同目标风格下的融合权重，进而更好的融合出目标风格下的对象风格编码。在大大提升了风格化效果和风格化图像

质量的基础上，可以大大提升多风格的对象风格图像自适应生成效率。

附图说明

图 1 是根据一示例性实施例示出的一种应用环境的示意图；

图 2 是根据一示例性实施例示出的一种图像生成方法的流程图；

图 3 是根据一示例性实施例提供的一种风格编码网络的网络结构示意图；

图 4 是根据一示例性实施例示出的一种预先训练出风格编码网络的流程图；

图 5 是根据一示例性实施例示出的一种基于风格融合网络中预设数量个网络层对应的网络融合参数，对目标风格编码和预设对象编码进行风格融合处理，得到目标风格融合编码的流程图；

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种预先训练出目标图像生成网络和风格融合网络的流程图；

图 7 是根据一示例性实施例示出的一种基于待训练风格融合网络中预设数量个待训练网络层对应的样本网络融合参数，对第一样本风格编码和样本对象编码进行风格融合处理，得到样本风格融合编码的流程图；

图 8 是根据一示例性实施例提供的一种训练风格融合网络和目标图像生成网络的示意图；

图 9 是根据一示例性实施例示出的一种图像生成方法的流程图；

图 10 是根据一示例性实施例示出的另一种图像生成方法的流程图；

图 11 是根据一示例性实施例示出的一种图像生成装置框图；

图 12 是根据一示例性实施例示出的另一种图像生成装置框图；

图 13 是根据一示例性实施例示出的另一种图像生成装置框图；

图 14 是根据一示例性实施例示出的一种用于图像生成的电子设备的框图；

图 15 是根据一示例性实施例示出的另一种用于图像生成的电子设备的框图。

具体实施方式

需要说明的是，本公开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，以便这里描述的本公开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。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

需要说明的是，本公开所涉及的用户信息（包括但不限于用户设备信息、用户个人信息等）和数据（包括但不限于用于展示的数据、分析的数据等），均为经用户授权或者经过各方充分授权的信息和数据。

请参阅图 1，图 1 是根据一示例性实施例示出的一种应用环境的示意图，如图 1 所示，该应用环境可以包括终端 100 和服务器 200。

终端 100 可以用于面向任一用户提供目标对象的风格化图像（对象风格图像）生成服务。在一些实施例中，终端 100 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、智能可穿戴设备等类型的电子设备，也可以为运行于上述电子设备的软件，例如应用程序等。在一些实施例中，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。

在一些实施例中，服务器 200 可以为终端 100 提供后台服务，预先生成用于训练风格转换网络的对象风格图像，以及训练可以用于将对象图像转换成风格化图像（目标风格的对象风格图像）。在一些实施例中，服务器 200 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。

此外，需要说明的是，图 1 所示的仅仅是本公开提供的一种应用环境，在实际应用中，还可以包括其他应用环境，例如可以包括更多的终端。

本说明书实施例中，上述终端 100 以及服务器 200 可以通过有线或无线通信方式进行直接或间接

地连接，本公开在此不做限制。

图 2 是根据一示例性实施例示出的一种图像生成方法的流程图，如图 2 所示，该图像生成方法用于终端、服务器等电子设备中，包括以下步骤。

在步骤 S201 中，获取预设对象编码和目标风格的目标风格编码。

在一些实施例中，目标风格可以为任意一种图像风格。图像风格的划分可以结合实际应用需求有多种划分方式。在一些实施例中，目标风格可以包括但不限于动漫、油画、铅笔画等图像风格。

在一些实施例中，目标风格编码可以为能够表征目标风格的风格特征的编码信息。预设对象编码可以为能够表征某一类对象的对象特征的编码信息。在一些实施例中，对象可以包括但不限于人脸、猫脸、狗脸等需要进行风格转换的对象。

在一些实施例中，上述目标风格可以为从某一种参考的风格图像中提取的图像风格，相应的，上述获取目标风格的目标风格编码可以包括：

获取目标风格的参考风格图像；

将参考风格图像输入风格编码网络进行风格编码处理，得到目标风格编码。

在一些实施例中，风格图像可以为具有某一种风格的图像。以对象为人脸为例，且目标风格为动漫风格为例，风格图像为动漫人脸图像。

在一些实施例中，风格编码网络可以为基于目标风格的正样本风格图像对和负样本风格图像对对待训练风格编码网络进行对比训练得到的。

在一些实施例中，风格编码网络的网络结构可以结合实际应用预先设置。在一些实施例中，如图 3 所示，图 3 是根据一示例性实施例提供的一种风格编码网络的网络结构示意图。在一些实施例中，风格编码网络可以包括依次连接卷积神经网络、风格特征提取网络、特征拼接网络和多层感知网络。

在一些实施例中，卷积神经网络可以用于提取参考风格图像的图像特征信息；风格特征提取网络可以用于提取图像特征信息中的风格特征信息；特征拼接网络可以用于将风格特征信息拼接成预设维度（预设维度与多层感知网络的输入维度一致）的长向量；上述多层感知网络可以包括依次连接的两部分多层感知网络，第一部分多层感知网络可以用于进行降维，以及将预设维度的长向量转换成信息更稠密的风格编码，进而可以更易于训练图像生成网络。第二部分多层感知网络可以用于对第一部分多层感知网络输出的编码信息进行降维，以及将该编码信息从（编码空间）变换到图像生成网络所在的分布空间。

在一些实施例中，卷积神经网络、风格特征提取网络、特征拼接网络和多层感知网络的具体网络结构也可以结合实际应用进行设置。

在一些实施例中，上述方法还可以包括：预先训练出风格编码网络的步骤，如图 4 所示，预先训练出风格编码网络的可以包括以下步骤：

在步骤 S401 中，获取目标风格的正样本风格图像对和负样本风格图像对；

在步骤 S403 中，将正样本风格图像对和负样本风格图像对输入待训练风格编码网络进行风格编码处理，得到正样本风格图像对和负样本风格图对各自对应的样本风格编码；

在步骤 S405 中，将样本风格编码输入待训练感知网络进行感知处理，得到正样本风格图像对和负样本风格图对各自对应的样本感知特征信息；

在步骤 S407 中，根据样本感知特征信息，确定对比损失信息；

在步骤 S409 中，基于对比损失信息，训练待训练风格编码网络和待训练感知网络；

在步骤 S411 中，将训练好的待训练风格编码网络，作为风格编码网络。

在一些实施例中，待训练风格编码网络的网络结构与风格编码网络的网络结构相同，但网络参数不同。

在一些实施例中，可以获取一张目标风格的参考风格图像，并通过对该参考风格图像进行多次仿射变换，相应的，将每次仿射变换后的风格图像与该参考风格图像组成一对正样本风格图像对；在一些实施例中，多次仿射变化的平移量可以不同。

在一些实施例中，可以获取多个非目标风格的参考风格图像，并将该多个非目标风格的参考图像分别与目标风格的参考风格图像组成多对目标风格的负样本风格图像对。在一些实施例中，也可以通过对某一张非目标风格的参考风格图像进行多次仿射变换，并将多次仿射变换后的风格图像分别与目

标风格的参考风格图像组成多对负样本风格图像对。

在一些实施例中，为了利用自监督学习策略来训练上述待训练风格编码网络，可以将待训练风格编码网络输出的正样本风格图像对和负样本风格图对各自对应的样本风格编码输入待训练感知网络进行感知处理，得到正样本风格图像对和负样本风格图对各自对应的样本感知特征信息，并根据样本感知特征信息，确定对比损失信息。

在一些实施例中，在根据样本感知特征信息，确定对比损失信息的过程中可以结合预设对比损失函数，在一些实施例中，预设对比损失函数可以为任意一种对比损失函数，在一些实施例中，例如NT-Xent 对比损失函数（the normalized temperature-scaled cross entropy loss，归一化温度缩放的交叉熵损失函数）。

在一些实施例中，上述基于对比损失信息，训练待训练风格编码网络和待训练感知网络可以包括：基于对比损失信息，更新待训练风格编码网络和待训练感知网络中的网络参数；接着，基于更新后的待训练风格编码网络和待训练感知网络重复将正样本风格图像对和负样本风格图像对输入待训练风格编码网络进行风格编码处理，得到正样本风格图像对和负样本风格图对各自对应的样本风格编码至基于对比损失信息，更新待训练风格编码网络和待训练感知网络中的网络参数的训练迭代操作，直至达到第一预设收敛条件。

在一些实施例中，在达到第一预设收敛条件的情况下，将当前的待训练风格编码网络（训练好的待训练风格编码网络）作为上述风格编码网络。

在一些实施例中，上述达到第一预设收敛条件可以为训练迭代操作的次数达到第一预设训练次数。在一些实施例中，达到第一预设收敛条件也可以为对比损失信息小于第一预设阈值。本说明书实施例中，第一预设训练次数和第一预设阈值可以结合实际应用中对网络的训练速度和精准度预先设置。

上述实施例中，基于目标风格的正样本风格图像对和负样本风格图像对是对待训练风格编码网络进行对比训练得到的，可以实现自监督的风格编码网络的训练，有效保证训练出的风格编码网络对风格特征的表征准确度。且基于训练好的风格编码网络从目标风格的风格图像中提取目标风格的目标风格编码，可以有效提升目标风格编码对目标风格表征的精准性。

在一些实施例中，上述目标风格也可以为随机采样得到的一种图像风格，相应的，上述获取目标风格的目标风格编码包括：

基于第一预设分布，随机生成初始风格编码；

将初始风格编码输入第一多层感知网络进行感知处理，得到目标风格编码。

在一些实施例中，第一预设分布可以为预设的编码分布，在一些实施例中，第一预设分布可以包括但不限于高斯分布。

在一些实施例中，第一多层感知网络可以用于对初始风格编码进行降维，以及将初始风格编码从（编码空间，例如高斯分布空间）变换到图像生成网络所在的分布空间。

上述实施例中，通过随机生成初始风格编码，可以提升风格编码的生成效率和多样性，大大提升生成对象风格图像灵活性；且基于第一预设分布随机生成初始风格编码后，结合第一多层感知网络进行感知处理，可以更易于训练图像生成网络。

在一些实施例中，上述预设对象编码包括采用下述步骤获取：

基于第二预设分布，随机生成初始对象编码；

将初始对象编码输入第二多层感知网络进行感知处理，得到预设对象编码。

在一些实施例中，第二预设分布可以为预设的编码分布，在一些实施例中，第二预设分布可以包括但不限于高斯分布。

在一些实施例中，第二多层感知网络可以用于对初始对象编码进行降维，以及将初始对象编码从（编码空间，例如高斯分布空间）变换到图像生成网络所在的分布空间。

上述实施例中，通过随机生成初始对象编码，可以提升对象编码的生成效率，进而可以针对某一风格快速生成大量对象风格图像，有效提升了某一风格的图像生成效率，且基于第二预设分布随机生成初始对象编码后，结合第二多层感知网络进行感知处理，可以更易于训练图像生成网络。

在步骤 S203 中，基于风格融合网络中预设数量个网络层对应的网络融合参数，对目标风格编码和预设对象编码进行风格融合处理，得到目标风格融合编码。

在一些实施例中，风格融合网络可以用于对目标风格编码和预设对象编码进行风格融合处理。在一些实施例中，风格融合网络可以包括预设数量个网络层；在一些实施例中，网络层的数量（预设数量）可以结合实际应用进行设置。

在一些实施例中，上述风格融合网络可以为能够调控融合程度以及自适应调整融合权重的风格融合网络。在一些实施例中，可以通过调控目标风格编码和预设对象编码在风格融合网络中的融合位置（即从哪个网络层开始融合），以控制融合程度。在一些实施例中，可以通过对目标风格编码和预设对象编码进行融合权重学习，实现自适应的调整对象在不同目标风格下的融合权重。

在一些实施例中，上述网络融合参数可以为基于预设数量个网络层对应的融合数据和目标融合权重确定的，上述目标融合权重为基于目标风格编码和预设对象编码进行融合权重学习得到的。

在一些实施例中，如图 5 所示，上述基于风格融合网络中预设数量个网络层对应的网络融合参数，对目标风格编码和预设对象编码进行风格融合处理，得到目标风格融合编码可以包括以下步骤：

在步骤 S501 中，获取目标融合调控数据。

在一些实施例中，上述目标融合调控数据用于调控目标风格编码和预设对象编码在风格融合网络中的融合位置。

在步骤 S503 中，根据目标融合调控数据，确定预设数量个网络层对应的融合数据。

在一些实施例中，上述根据目标融合调控数据，确定预设数量个网络层对应的融合数据可以包括：

比较预设数量个网络层对应的层数与目标融合调控数据，得到比较结果；

根据比较结果，确定预设数量个网络层对应的融合数据。

在一些实施例中，每个网络层对应融合数据可以表征目标风格编码在该网络层是否参与融合。在一些实施例中，风格融合网络包括的预设数量个网络层可以为预设数量个按序排列的网络层，例如第 0 层至第 n 层；在一些实施例中，在比较结果指示网络层的层数小于目标融合调控数据的情况下，该网络层对应的融合数据为 0，即目标风格编码在该网络层不参与融合；反之，在比较结果指示网络层的层数大于等于目标融合调控数据的情况下，该网络层对应的融合数据为 1，即目标风格编码在该网络层参与融合。

上述实施例中，基于目标融合调控数据所确定的融合数据来控制目标风格编码在多个网络层中是否参与融合，可以实现可调控的风格特征融合，进而可以保证后续生成与自然对象相似度较高，且具有不同风格化程度的对象风格图像，实现对象风格化强弱的灵活调控，更好的应对不同场景的需求，且大大提升生成的对象风格图像的图像质量以及对象风格图像的生成效率。

在步骤 S505 中，对目标风格编码和预设对象编码进行拼接处理，得到目标拼接编码。

在步骤 S507 中，基于目标拼接编码进行融合权重学习，得到目标融合权重。

在一些实施例中，可以将目标拼接编码输入全连接层，以进行融合权重学习，得到上述目标融合权重。在一些实施例中，目标融合权重可以用于控制目标风格编码和预设对象编码在融合各层中的融合比例。

上述实施例中，结合包括目标风格编码和预设对象编码的目标拼接编码，进行融合权重学习，使得学习到的目标融合权重与不同类型的对象和风格自适应，进而更好的融合出目标风格下的对象图像。

在步骤 S509 中，对融合数据和目标融合权重进行加权处理，得到网络融合参数。

在一些实施例中，目标融合权重和融合数据均为矩阵形式的数据，相应的，可以将目标融合权重和融合数据中对应元素相乘，得到上述网络融合参数。

在步骤 S511 中，基于网络融合参数在预设数量个网络层中对目标风格编码和预设对象编码进行风格融合处理，得到目标风格融合编码。

在一些实施例中，可以将上述预设数量个网络层对应的网络融合参数作为目标风格编码的权重，以及将元素全是一的矩阵减去网络融合参数后矩阵差作为预设对象编码的权重，并基于目标风格编码的权重和预设对象编码的权重，对目标风格编码和预设对象编码进行加权求和，得到上述目标融合编码。

在一些实施例中，假设网络融合层包括 18 个网络层，在一些实施例中，在目标融合调控数据为 0 的情况下，目标风格编码和预设对象编码从第 1 层网络层开始融合，相应的，后续图像生成网络输出完全风格化后的对象风格图像；在目标融合调控数据为 18 的情况下，目标风格编码不参与融合；相应

的，后续图像生成网络输出未经风格化的自然对象图像；在目标融合调控数据大于 1 且小于 18 的情况下，目标风格编码和预设对象编码从第 i（目标融合调控数据）层开始融合，低分辨率层（即第 1 层至第 i-1）不受目标风格编码的影响；基于目标融合调控数据，可以保证目标风格融合编码保留与自然对象相同的特征信息，且具有不同程度的风格特征，进而可以保证后续生成与自然对象相似度较高，且具有不同风格化程度的对象风格图像，实现对象风格化强弱的灵活调控。相应的，上述目标融合调控数据用于调控目标风格编码和预设对象编码在风格融合网络中的融合位置可以为调控目标风格编码和预设对象编码在风格融合网络中的开始融合位置。

上述实施例中，在风格融合网络中，结合目标融合调控数据对目标风格编码和预设对象编码控制目标风格编码和预设对象编码在多个网络层中的融合位置，可以实现融合程度的调控。且结合包括目标风格编码和预设对象编码的目标拼接编码，进行融合权重学习，使得学习到的目标融合权重与不同类型的对象和风格自适应，实现自适应的调整对象在不同目标风格下的融合权重，进而更好的融合出目标风格下的对象风格编码，可以保证得到的目标风格融合编码保留与自然对象相同的特征信息的基础上，具有可调控的风格特征和自适应的融合权重，进而可以保证后续生成与自然对象相似度较高，且具有不同风格化程度的对象风格图像，实现对象风格化强弱的灵活调控，并提升多风格的对象风格图像自适应生成效率，进而可以更好的应对不同场景的需求，且大大提升生成的对象风格图像的图像质量以及多风格的对象风格图像的生成效率。

在步骤 S205 中，将目标风格融合编码输入目标图像生成网络进行图像生成处理，得到目标风格对应的预设对象风格图像。

在一些实施例中，目标图像生成网络可以用于生成目标风格对应的预设对象风格图像。在一些实施例中，上述方法还包括：预先训练出目标图像生成网络和风格融合网络的步骤，在一些实施例中，如图 6 所示，预先训练出目标图像生成网络和风格融合网络的步骤可以包括：

在步骤 S601 中，获取目标风格的第一样本风格编码、样本对象编码、非目标风格的第二样本风格编码、预设风格对象图像和预设对象图像。

在一些实施例中，第一样本风格编码、第二样本风格编码的获取方式可以参见上述目标风格编码的获取方式，在此不再赘述。样本对象编码的获取方式可以参见上述预设对象编码的获取方式，在此不再赘述。

在一些实施例中，预设风格对象图像可以为目标风格对应的风格化对象图像训练集中获取的，以对象为人脸为例，可以从收集的目标风格的人脸风格图像训练集中获取预设风格人脸图像。在一些实施例中，预设对象图像可以为原始对象图像，以对象为人脸为例，可以为某一真实人脸的图像。

在步骤 S603 中，基于待训练风格融合网络中预设数量个待训练网络层对应的样本网络融合参数，对第一样本风格编码和样本对象编码进行风格融合处理，得到样本风格融合编码。

在一些实施例中，待训练风格融合网络可以包括预设数量个待训练网络层；上述样本网络融合参数可以为基于预设数量个待训练网络层对应的样本融合数据和样本融合权重确定的，上述样本融合权重为基于第一样本风格编码和样本对象编码进行融合权重学习得到的。

在一些实施例中，上述样本风格融合编码包括第一风格融合编码和第二风格融合编码；相应的，如图 7 所示，上述基于待训练风格融合网络中预设数量个待训练网络层对应的样本网络融合参数，对第一样本风格编码和样本对象编码进行风格融合处理，得到样本风格融合编码可以包括以下步骤：

在步骤 S701 中，获取第一融合调控数据和第二融合调控数据。

在一些实施例中，上述第一融合调控数据用于调控第一样本风格编码和样本对象编码，从待训练风格融合网络中的第一个网络层开始融合，结合上述目标融合调控数据的实施例中，第一融合调控数据为 1；在一些实施例中，第二融合调控数据可以用于调控第一样本风格编码在待训练风格融合网络中不参与融合，以上述预设数量为 18 的实施例为例，第二融合调控数据为 18。

在步骤 S703 中，根据第一融合调控数据和第二融合调控数据，分别确定预设数量个待训练网络层对应的第一样本融合数据和第二样本融合数据。

在一些实施例中，根据第一融合调控数据，确定预设数量个待训练网络层对应的第一样本融合数据；以及根据第二融合调控数据，确定预设数量个待训练网络层对应的第二样本融合数据。

在步骤 S705 中，对第一样本风格编码和样本对象编码进行拼接处理，得到样本拼接编码；

在步骤 S707 中，基于样本拼接编码进行融合权重学习，得到样本融合权重；

在步骤 S709 中，将第一样本融合数据、第二样本融合数据分别与样本融合权重进行加权处理，得到第一样本网络融合参数和第二样本网络融合参数；

在步骤 S711 中，基于第一样本网络融合参数和第二样本网络融合参数，分别在预设数量个待训练网络层中对第一样本风格编码和样本对象编码进行风格融合处理，得到第一风格融合编码和第二风格融合编码。

在一些实施例中，上述步骤 S705 至 711 的具体细化可以参见上述步骤 S505 至 511 的具体细化，在此不再赘述。

上述实施例中，在网络训练过程中，结合第一融合调控数据和第二融合调控数据，可以将样本对象编码在不同程度上与对第一样本风格编码进行风格融合处理，对象风格化强弱的灵活调控，以便提升后续生成的对象风格图像的图像质量以及对象风格图像的生成效率。

在步骤 S605 中，将样本风格融合编码输入待训练图像生成网络进行图像生成处理，得到目标风格对应的样本对象风格图像。

在一些实施例中，样本对象风格图像可以包括第一风格融合编码对应的第一样本对象风格图像和第二风格融合编码对应的第二样本对象风格图像；相应的，上述将样本风格融合编码输入待训练图像生成网络进行图像生成处理，得到目标风格对应的样本对象风格图像包括：将第一风格融合编码和第二风格融合编码输入待训练图像生成网络进行图像生成处理，得到第一样本对象风格图像和第二样本对象风格图像。

在步骤 S607 中，将样本对象风格图像、预设风格对象图像、预设对象图像、第一样本风格编码和第二样本风格编码输入待训练判别网络进行风格判别处理，得到目标判别信息。

在一些实施例中，上述待训练判别网络包括对象判别网络、风格对象判别网络和风格编码判别网络；相应的，上述目标判别信息可以包括对象判别信息、风格对象判别信息和风格编码判别信息。

在一些实施例中，在待训练风格融合网络为具有固定融合结构的网络的情况下，上述将样本对象风格图像、预设风格对象图像、预设对象图像、第一样本风格编码和第二样本风格编码输入待训练判别网络进行风格判别处理，得到目标判别信息包括：将样本对象风格图像和预设对象图像输入对象判别网络进行对象判别处理，得到对象判别信息（该对象判别信息可以包括对象判别网络输出的样本对象风格图像和预设对象图像各自对应的特征信息）；将样本对象风格图像和预设风格对象图像输入风格对象判别网络进行风格对象判别处理，得到风格对象判别信息（风格对象判别信息可以包括风格对象判别网络输出的样本对象风格图像和预设风格对象图像各自对应的特征信息）；将样本对象风格图像、第一样本风格编码和第二样本风格编码输入风格编码判别网络进行风格编码判别处理，得到风格编码判别信息（风格编码判别信息可以包括风格编码判别网络输出的第一样本风格编码和第二样本风格编码各自对应的特征信息）。

在另一个可选的实施例中，在待训练风格融合网络为能够调控融合程度的网络的情况下，上述将样本对象风格图像、预设风格对象图像、预设对象图像、第一样本风格编码和第二样本风格编码输入待训练判别网络进行风格判别处理，得到目标判别信息可以包括：将第二样本对象风格图像和预设对象图像输入对象判别网络进行对象判别处理，得到对象判别信息（该对象判别信息可以包括对象判别网络输出的第二样本对象风格图像和预设对象图像各自对应的特征信息）；将第一样本对象风格图像和预设风格对象图像输入风格对象判别网络进行风格对象判别处理，得到风格对象判别信息（该风格对象判别信息可以包括风格对象判别网络输出的第一样本对象风格图像和预设风格对象图像各自对应的特征信息）；将第二样本对象风格图像、第一样本风格编码和第二样本风格编码输入风格编码判别网络进行风格编码判别处理，得到风格编码判别信息（该风格编码判别信息可以包括风格编码判别网络输出的第一样本风格编码和第二样本风格编码各自对应的特征信息）。

上述实施例中，从风格判别、风格对象判别以及风格编码判别三个维度对用于生成对象风格图像的待训练图像生成网络进行对抗训练，可以大大提升训练好的图像生成网络对对象风格化图像的表征能力，提升生成的对象风格图像的质量。

在步骤 S609 中，根据目标判别信息，确定目标损失信息。

在一些实施例中，目标损失信息可以包括待训练图像生成网络对应的生成损失信息和待训练判别

网络对应的判别损失信息。

在一些实施例中，在根据目标判别信息，确定目标损失信息过程中，可以结合对抗损失函数。在一些实施例中，可以结合对抗损失函数，确定对象判别网络输出的第二样本对象风格图像和预设对象图像各自对应的特征信息间的对象判别损失；结合对抗损失函数，确定风格对象判别网络输出的第一样本对象风格图像和预设风格对象图像各自对应的特征信息间的风格对象判别损失；结合对抗损失函数，确定风格编码判别网络输出的第一样本风格编码和第二样本风格编码各自对应的特征信息间的风格编码判别损失。

进一步的，可以将对象判别损失、风格对象判别损失和风格编码判别损失相加，得到上述生成损失信息，以及将生成损失信息的负数作为判别损失信息。

在步骤 S611 中，基于目标损失信息，训练待训练风格融合网络、待训练图像生成网络和待训练判别网络。

在一些实施例中，上述基于目标损失信息，训练待训练风格融合网络、待训练图像生成网络和待训练判别网络可以包括：基于生成损失信息，更新待训练图像生成网络和待训练风格融合网络中的网络参数，以及基于判别损失信息更新待训练判别网络（对象判别网络、风格对象判别网络和风格编码判别网络）中的网络参数；接着，基于更新后的待训练风格融合网络、待训练图像生成网络和待训练判别网络重复基于待训练风格融合网络中预设数量个待训练网络层对应的样本网络融合参数，对第一样本风格编码和样本对象编码进行风格融合处理，得到样本风格融合编码，至基于生成损失信息，更新待训练图像生成网络和待训练风格融合网络中的网络参数，以及基于判别损失信息更新待训练判别网络（对象判别网络、风格对象判别网络和风格编码判别网络）中的网络参数的训练迭代操作，直至达到第二预设收敛条件。

在一些实施例中，上述达到第二预设收敛条件可以为训练迭代操作的次数达到第二预设训练次数。在一些实施例中，达到第二预设收敛条件也可以为生成损失信息小于第二预设阈值。本说明书实施例中，第二预设训练次数和第二预设阈值可以结合实际应用中对网络的训练速度和精准度预先设置。

在步骤 S613 中，将训练好的待训练风格融合网络作为风格融合网络，以及将训练好的待训练图像生成网络作为目标图像生成网络。

在一些实施例中，在达到第二预设收敛条件的情况下，将当前的待训练风格融合网络（训练好的待训练风格融合网络）作为上述风格融合网络，以及将当前的待训练图像生成网络（训练好的待训练图像生成网络）作为上述目标图像生成网络。

在一些实施例中，如图 8 所示，图 8 是根据一示例性实施例提供的一种训练风格融合网络和目标图像生成网络的示意图。

上述实施例中，将目标图像生成网络和风格融合网络进行联合训练，可以实现对风格特征和对象特征的融合，且基于融合后的样本对象风格图像来训练目标图像生成网络，可以大大提升训练好的图像生成网络对对象风格和对象特征的表征能力，进而有效提升后续生成的对象风格图像的质量。

在一些实施例中，基于本说明书实施例提供的上述图像生成方法可以生成目标风格的大量预设对象风格图像，相应的，可以基于第一样本对象图像（大量真实对象的对象图像）和上述图像生成方法生成大量目标风格的预设对象风格图像，对第一预设图像生成网络进行对抗训练，可以得到第一风格转换网络。该第一风格转换网络可以用于生成某一目标对象的目标风格的对象图像。在一些实施例中，在基于第一样本对象图像和上述图像生成方法生成目标风格的预设对象风格图像，对第一预设图像生成网络进行对抗训练过程中，可以将第一样本对象图像输入第一预设图像生成网络进行风格转换处理，得到第一样本对象图像对应的对象风格图像；并将该对象风格图像和对应的预设对象风格图像输入对应的判别网络进行风格判别处理，得到第一风格判别信息；并基于第一风格判别信息，确定相应的判别损失信息；进而可以基于该判别损失信息来训练第一预设图像生成网络和对应的判别网络，并将训练好的第一预设图像生成网络作为第一风格转换网络。

在一些实施例中，基于本说明书实施例提供的上述图像生成方法可以生成多种目标风格的预设对象风格图像，相应的，可以基于第二样本对象图像（大量真实对象的对象图像）多种目标风格标签和上述图像生成方法生成多种目标风格的预设对象风格图像，对第二预设图像生成网络进行对抗训练，可以得到第二风格转换网络。该第二风格转换网络可以用于生成多种目标风格的对象风格图像。在一

些实施例中，在基于第二样本对象图像（大量真实对象的对象图像）多种目标风格标签和上述图像生成方法生成多种目标风格的预设对象风格图像，对第二预设图像生成网络进行对抗训练的过程中，可以将第二样本对象图像和对应的目标风格标签输入第二预设图像生成网络进行风格转换处理，得到第二样本对象图像对应的与目标风格标签匹配的对象风格图像；并将该对象风格图像和对应的预设对象风格图像输入对应的判别网络进行风格判别处理，得到第二风格判别信息；另外，还可以加一个判别网络，以对第二预设图像生成网络输出的对象风格图像进行是否为目标风格标签对应风格进行判别，得到第三风格判别信息；并基于第二风格判别信息和第三风格判别信息，确定相应的损失信息；进而可以基于该损失信息来训练第二预设图像生成网络和对应的判别网络，并将训练好的第二预设图像生成网络作为第二风格转换网络。

由以上本说明书实施例提供的技术方案可见，本说明书在生成某一类对象的风格化图像（预设对象风格图像）的过程中，将风格化图像解耦为对象编码和风格编码两部分，并在风格融合网络中，结合目标融合权重与预设数量个网络层对应的融合数据，确定的网络融合参数，对目标风格编码和预设对象编码进行风格融合处理，可以通过对两者的融合，得到既能表征某一类对象的对象特征，又能有效融入目标风格的目标风格融合编码，且目标融合权重是基于目标风格编码和预设对象编码进行融合权重学习，可以实现自适应的调整对象在不同目标风格下的融合权重，进而更好的融合出目标风格下的对象风格编码。在大大提升了风格化效果和风格化图像质量的基础上，可以大大提升多风格的对象风格图像自适应生成效率。

图 9 是根据一示例性实施例示出的另一种图像生成方法的流程图，如图 9 所示，该图像生成方法用于终端、服务器电子设备中，包括以下步骤。

在步骤 S901 中，获取第一目标对象的第一原始对象图像；

在步骤 S903 中，将第一原始对象图像输入第一风格转换网络进行风格转换处理，得到第一目标对象对应的第一目标对象风格图像；

在一些实施例中，第一原始对象图像可以为用户通过终端上传的第一目标对象的对象图像。以第一目标对象为某一用户的人脸为例，第一原始对象图像可以为该用户的真实人脸图像。

在一些实施例中，第一目标对象风格图像可以为第一目标对象的目标风格的对象图像。

在一些实施例中，终端可以将第一原始对象图像输入第一风格转换网络进行风格转换处理，得到第一目标对象对应的第一目标对象风格图像。终端也可以将第一原始对象图像发送给服务器，由服务器基于第一风格转换网络生成第一目标对象风格图像，并传输给终端。

上述实施例中，结合即保留了自然对象的对象特征，又有效融入目标风格的风格特征的预设对象风格图像所训练得到的第一风格转换网络，来对第一目标对象的原始对象图像进行风格转换，可以在有效提升风格化效果的基础上，保证风格转换后的第一目标对象风格图像中对象特征与第一目标对象的对象特征间的一致性，进而大大提升了风格化图像的质量。

图 10 是根据一示例性实施例示出的另一种图像生成方法的流程图，如图 10 所示，该图像生成方法用于终端、服务器电子设备中，包括以下步骤。

在步骤 S1001 中，获取第二目标对象的第二原始对象图像和目标风格标签；

在步骤 S1003 中，将第二原始对象图像和目标风格标签输入第二风格转换网络进行风格转换处理，得到第二目标对象对应的第二目标对象风格图像；

在一些实施例中，第二原始对象图像可以为用户通过终端上传的第二目标对象的对象图像。以第二目标对象为某一用户的人脸为例，第二原始对象图像可以为该用户的真实人脸图像。目标风格标签可以为为用户选定的某一风格的标识信息。

在一些实施例中，第二目标对象风格图像可以为第二目标对象的目标风格标签对应的风格的对象图像。

在一些实施例中，终端可以将第二原始对象图像和目标风格标签输入第二风格转换网络进行风格转换处理，得到第二目标对象对应的第二目标对象风格图像。终端也可以将第二原始对象图像和目标风格标签发送给服务器，由服务器基于第二风格转换网络生成第二目标对象风格图像，并传输给终端。

上述实施例中，结合即保留了自然对象的对象特征，又有效融入多种目标风格的风格特征的预设对象风格图像所训练得到的第二风格转换网络，来对第二目标对象的原始对象图像进行目标风格标签

对应风格的风格转换，可以在有效提升风格化效果的基础上，保证风格转换后的第二目标对象风格图像中对象特征与第二目标对象的对象特征间的一致性，进而大大提升了风格化图像的质量。

图 11 是根据一示例性实施例示出的一种图像生成装置框图。参照图 11，该装置包括：

编码获取模块 1110，被配置为执行获取预设对象编码和目标风格的目标风格编码；

第一风格融合处理模块 1120，被配置为执行基于风格融合网络中预设数量个网络层对应的网络融合参数，对目标风格编码和预设对象编码进行风格融合处理，得到目标风格融合编码；网络融合参数为基于预设数量个网络层对应的融合数据和目标融合权重确定的，目标融合权重为基于目标风格编码和预设对象编码进行融合权重学习得到的；

第一图像生成处理模块 1130，被配置为执行将目标风格融合编码输入目标图像生成网络进行图像生成处理，得到目标风格对应的预设对象风格图像。

在一些实施例中，第一风格融合处理模块 1120 包括：

目标融合调控数据获取单元，被配置为执行获取目标融合调控数据，目标融合调控数据用于调控目标风格编码和预设对象编码在风格融合网络中的融合位置；

融合数据确定单元，被配置为执行根据目标融合调控数据，确定预设数量个网络层对应的融合数据；

第一拼接处理单元，被配置为执行对目标风格编码和预设对象编码进行拼接处理，得到目标拼接编码；

第一融合权重学习单元，被配置为执行基于目标拼接编码进行融合权重学习，得到目标融合权重；

第一加权处理单元，被配置为执行对融合数据和目标融合权重进行加权处理，得到网络融合参数；

第一风格融合处理单元，被配置为执行基于网络融合参数在预设数量个网络层中对目标风格编码和预设对象编码进行风格融合处理，得到目标风格融合编码。

在一些实施例中，融合数据确定单元包括：

比较单元，被配置为执行比较预设数量个网络层对应的层数与目标融合调控数据，得到比较结果；

融合数据确定子单元，被配置为执行根据比较结果，确定预设数量个网络层对应的融合数据。

在一些实施例中，编码获取模块 1110 包括：

参考风格图像获取单元，被配置为执行获取目标风格的参考风格图像；

风格编码处理单元，被配置为执行将参考风格图像输入风格编码网络进行风格编码处理，得到目标风格编码。

在一些实施例中，上述装置还包括：

样本图像获取模块，被配置为执行获取目标风格的正样本风格图像对和负样本风格图像对；

风格编码处理模块，被配置为执行将正样本风格图像对和负样本风格图像对输入待训练风格编码网络进行风格编码处理，得到正样本风格图像对和负样本风格图对各自对应的样本风格编码；

感知处理模块，被配置为执行将样本风格编码输入待训练感知网络进行感知处理，得到正样本风格图像对和负样本风格图对各自对应的样本感知特征信息；

对比损失信息确定模块，被配置为执行根据样本感知特征信息，确定对比损失信息；

第一网络训练模块，被配置为执行基于对比损失信息，训练待训练风格编码网络和待训练感知网络；

风格编码网络确定模块，被配置为执行将训练好的待训练风格编码网络，作为风格编码网络。

在一些实施例中，编码获取模块 1110 包括：

初始风格编码生成单元，被配置为执行基于第一预设分布，随机生成初始风格编码；

第一感知处理单元，被配置为执行将初始风格编码输入第一多层感知网络进行感知处理，得到目标风格编码。

在一些实施例中，编码获取模块 1110 包括：

初始对象编码生成单元，被配置为执行基于第二预设分布，随机生成初始对象编码；

第二感知处理单元，被配置为执行将初始对象编码输入第二多层感知网络进行感知处理，得到预设对象编码。

在一些实施例中，上述装置还包括：

样本数据获取模块，被配置为执行获取目标风格的第一样本风格编码、样本对象编码、非目标风格的第二样本风格编码、预设风格对象图像和预设对象图像；

第二风格融合处理模块，被配置为执行基于待训练风格融合网络中预设数量个待训练网络层对应的样本网络融合参数，对第一样本风格编码和样本对象编码进行风格融合处理，得到样本风格融合编码；

第二图像生成处理模块，被配置为执行将样本风格融合编码输入待训练图像生成网络进行图像生成处理，得到目标风格对应的样本对象风格图像；

风格判别处理模块，被配置为执行将样本对象风格图像、预设风格对象图像、预设对象图像、第一样本风格编码和第二样本风格编码输入待训练判别网络进行风格判别处理，得到目标判别信息；

目标损失信息确定模块，被配置为执行根据目标判别信息，确定目标损失信息；

第二网络训练模块，被配置为执行基于目标损失信息，训练待训练风格融合网络、待训练图像生成网络和待训练判别网络；

网络确定模块，被配置为执行将训练好的待训练风格融合网络作为风格融合网络，以及将训练好的待训练图像生成网络作为目标图像生成网络。

在一些实施例中，样本风格融合编码包括第一风格融合编码和第二风格融合编码；第二风格融合处理模块包括：

样本融合调控数据获取单元，被配置为执行获取第一融合调控数据和第二融合调控数据，第一融合调控数据用于调控第一样本风格编码和样本对象编码，从待训练风格融合网络中的第一个网络层开始融合；第二融合调控数据用于调控第一样本风格编码在待训练风格融合网络中不参与融合；

样本融合数据确定单元，被配置为执行根据第一融合调控数据和第二融合调控数据，分别确定预设数量个待训练网络层对应的第一样本融合数据和第二样本融合数据；

第二拼接处理单元，被配置为执行对第一样本风格编码和样本对象编码进行拼接处理，得到样本拼接编码；

第二融合权重学习单元，被配置为执行基于样本拼接编码进行融合权重学习，得到样本融合权重；

第二加权处理单元，被配置为执行将第一样本融合数据、第二样本融合数据分别与样本融合权重进行加权处理，得到第一样本网络融合参数和第二样本网络融合参数；

第二风格融合处理单元，被配置为执行基于第一样本网络融合参数和第二样本网络融合参数，分别在预设数量个待训练网络层中对第一样本风格编码和样本对象编码进行风格融合处理，得到第一风格融合编码和第二风格融合编码。

在一些实施例中，样本对象风格图像包括第一风格融合编码对应的第一样本对象风格图像和第二风格融合编码对应的第二样本对象风格图像；待训练判别网络包括对象判别网络、风格对象判别网络和风格编码判别网络；目标判别信息包括对象判别信息、风格对象判别信息和风格编码判别信息；

风格判别处理模块包括：

对象判别处理单元，被配置为执行将第二样本对象风格图像和预设对象图像输入对象判别网络进行对象判别处理，得到对象判别信息；

风格对象判别处理单元，被配置为执行将第一样本对象风格图像和预设风格对象图像输入风格对象判别网络进行风格对象判别处理，得到风格对象判别信息；

风格编码判别处理单元，被配置为执行将第二样本对象风格图像、第一样本风格编码和第二样本风格编码输入风格编码判别网络进行风格编码判别处理，得到风格编码判别信息。

图 12 是根据一示例性实施例示出的另一种图像生成装置框图。参照图 12，该装置包括：

原始对象图像获取模块 1210，被配置为执行获取第一目标对象的第一原始对象图像；

第一风格转换处理模块 1220，被配置为执行将第一原始对象图像输入第一风格转换网络进行风格转换处理，得到第一目标对象对应的第一目标对象风格图像；

第一风格转换网络为基于第一样本对象图像和如上述图像生成方法生成的目标风格的预设对象风格图像，对第一预设图像生成网络进行对抗训练得到的。

图 13 是根据一示例性实施例示出的另一种图像生成装置框图。参照图 13，该装置包括：

数据获取模块 1310，被配置为执行获取第二目标对象的第二原始对象图像和目标风格标签；

第二风格转换处理模块1320，被配置为执行将第二原始对象图像和目标风格标签输入第二风格转换网络进行风格转换处理，得到第二目标对象对应的第二目标对象风格图像；

第二风格转换网络为基于第二样本对象图像、多种目标风格标签和如上述图像生成方法生成的多种目标风格的预设对象风格图像，对第二预设目标图像生成网络进行对抗训练得到的。

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 14 是根据一示例性实施例示出的一种用于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14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、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统和计算机程序。该内存储器为非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 15 是根据一示例性实施例示出的另一种用于图像生成的电子设备的框图，该电子设备可以是服务器，其内部结构图可以如图15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、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统和计算机程序。该内存储器为非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图像生成方法。

本领域技术人员可以理解，图14或图15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，在一些实施例中，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。

在示例性实施例中，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图像生成方法。

在示例性实施例中，还提供了一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行本公开实施例中的图像生成方法。

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取存储介质中，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。

本公开所有实施例均可以单独被执行，也可以与其他实施例相结合被执行，均视为本公开要求的保护范围。

权利要求

1. 一种图像生成方法，其特征在于，包括：

获取预设对象编码和目标风格的目标风格编码；

基于风格融合网络中预设数量个网络层对应的网络融合参数，对所述目标风格编码和所述预设对象编码进行风格融合处理，得到目标风格融合编码；所述网络融合参数为基于所述预设数量个网络层对应的融合数据和目标融合权重确定的，所述目标融合权重为基于所述目标风格编码和所述预设对象编码进行融合权重学习得到的；

将所述目标风格融合编码输入目标图像生成网络进行图像生成处理，得到所述目标风格对应的预设对象风格图像。

2. 根据权利要求 1 所述的图像生成方法，其特征在于，所述基于风格融合网络中预设数量个网络层对应的网络融合参数，对所述目标风格编码和所述预设对象编码进行风格融合处理，得到目标风格融合编码包括：

获取目标融合调控数据，所述目标融合调控数据用于调控所述目标风格编码和所述预设对象编码在所述风格融合网络中的融合位置；

根据所述目标融合调控数据，确定所述预设数量个网络层对应的融合数据；

对所述目标风格编码和所述预设对象编码进行拼接处理，得到目标拼接编码；

基于所述目标拼接编码进行融合权重学习，得到所述目标融合权重；

对所述融合数据和所述目标融合权重进行加权处理，得到所述网络融合参数；

基于所述网络融合参数在所述预设数量个网络层中对所述目标风格编码和所述预设对象编码进行风格融合处理，得到所述目标风格融合编码。

3. 根据权利要求 2 所述的图像生成方法，其特征在于，所述根据所述目标融合调控数据，确定所述预设数量个网络层对应的融合数据包括：

比较所述预设数量个网络层对应的层数与所述目标融合调控数据，得到比较结果；

根据所述比较结果，确定所述预设数量个网络层对应的融合数据。

4. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的图像生成方法，其特征在于，所述获取目标风格的目标风格编码包括：

获取所述目标风格的参考风格图像；

将所述参考风格图像输入风格编码网络进行风格编码处理，得到所述目标风格编码。

5. 根据权利要求 4 所述的图像生成方法，其特征在于，所述方法还包括：

获取所述目标风格的正样本风格图像对和负样本风格图像对；

将所述正样本风格图像对和负样本风格图像对输入待训练风格编码网络进行风格编码处理，得到所述正样本风格图像对和所述负样本风格图对各自对应的样本风格编码；

将所述样本风格编码输入待训练感知网络进行感知处理，得到所述正样本风格图像对和所述负样本风格图对各自对应的样本感知特征信息；

根据所述样本感知特征信息，确定对比损失信息；

基于所述对比损失信息，训练所述待训练风格编码网络和所述待训练感知网络；

将训练好的待训练风格编码网络，作为所述风格编码网络。

6. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的图像生成方法，其特征在于，所述获取目标风格的目标风格编码包括：

基于第一预设分布，随机生成初始风格编码；

将所述初始风格编码输入第一多层感知网络进行感知处理，得到所述目标风格编码。

7. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的图像生成方法，其特征在于，所述预设对象编码包括采用下述步骤获取：

基于第二预设分布，随机生成初始对象编码；

将所述初始对象编码输入第二多层感知网络进行感知处理，得到所述预设对象编码。

8. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的图像生成方法，其特征在于，所述方法还包括：

获取所述目标风格的第一样本风格编码、样本对象编码、非目标风格的第二样本风格编码、预设

风格对象图像和预设对象图像；

基于待训练风格融合网络中预设数量个待训练网络层对应的样本网络融合参数，对所述第一样本风格编码和所述样本对象编码进行风格融合处理，得到样本风格融合编码；

将所述样本风格融合编码输入待训练图像生成网络进行图像生成处理，得到所述目标风格对应的样本对象风格图像；

将所述样本对象风格图像、所述预设风格对象图像、预设对象图像、所述第一样本风格编码和所述第二样本风格编码输入待训练判别网络进行风格判别处理，得到目标判别信息；

根据所述目标判别信息，确定目标损失信息；

基于所述目标损失信息，训练所述待训练风格融合网络、所述待训练图像生成网络和所述待训练判别网络；

将训练好的待训练风格融合网络作为所述风格融合网络，以及将训练好的待训练图像生成网络作为所述目标图像生成网络。

9. 根据权利要求 8 所述的图像生成方法，其特征在于，所述样本风格融合编码包括第一风格融合编码和第二风格融合编码；所述基于待训练风格融合网络中预设数量个待训练网络层对应的样本网络融合参数，对所述第一样本风格编码和所述样本对象编码进行风格融合处理，得到样本风格融合编码包括：

获取第一融合调控数据和第二融合调控数据，所述第一融合调控数据用于调控所述第一样本风格编码和所述样本对象编码，从所述待训练风格融合网络中的第一个网络层开始融合；所述第二融合调控数据用于调控所述第一样本风格编码在所述待训练风格融合网络中不参与融合；

根据所述第一融合调控数据和所述第二融合调控数据，分别确定所述预设数量个待训练网络层对应的第一样本融合数据和第二样本融合数据；

对所述第一样本风格编码和所述样本对象编码进行拼接处理，得到样本拼接编码；

基于所述样本拼接编码进行融合权重学习，得到所述样本融合权重；

将所述第一样本融合数据、第二样本融合数据分别与所述样本融合权重进行加权处理，得到第一样本网络融合参数和第二样本网络融合参数；

基于所述第一样本网络融合参数和第二样本网络融合参数，分别在所述预设数量个待训练网络层中对所述第一样本风格编码和所述样本对象编码进行风格融合处理，得到所述第一风格融合编码和所述第二风格融合编码。

10. 根据权利要求 9 所述的图像生成方法，其特征在于，所述样本对象风格图像包括所述第一风格融合编码对应的第一样本对象风格图像和所述第二风格融合编码对应的第二样本对象风格图像；所述待训练判别网络包括对象判别网络、风格对象判别网络和风格编码判别网络；所述目标判别信息包括对象判别信息、风格对象判别信息和风格编码判别信息；

所述将所述样本对象风格图像、所述预设风格对象图像、预设对象图像、所述第一样本风格编码和所述第二样本风格编码输入待训练判别网络进行风格判别处理，得到目标判别信息包括：

将所述第二样本对象风格图像和所述预设对象图像输入所述对象判别网络进行对象判别处理，得到对象判别信息；

将所述第一样本对象风格图像和所述预设风格对象图像输入所述风格对象判别网络进行风格对象判别处理，得到风格对象判别信息；

将所述第二样本对象风格图像、所述第一样本风格编码和所述第二样本风格编码输入所述风格编码判别网络进行风格编码判别处理，得到风格编码判别信息。

11. 一种图像生成方法，其特征在于，包括：

获取第一目标对象的第一原始对象图像；

将所述第一原始对象图像输入第一风格转换网络进行风格转换处理，得到所述第一目标对象对应的第一目标对象风格图像；

所述第一风格转换网络为基于第一样本对象图像和如权利要求 1 至 10 任一图像生成方法生成的目标风格的预设对象风格图像，对第一预设图像生成网络进行对抗训练得到的。

12. 一种图像生成方法，其特征在于，包括：

获取第二目标对象的第二原始对象图像和目标风格标签；

将所述第二原始对象图像和所述目标风格标签输入第二风格转换网络进行风格转换处理，得到所述第二目标对象对应的第二目标对象风格图像；

所述第二风格转换网络为基于第二样本对象图像、多种目标风格标签和如权利要求 1 至 10 任一图像生成方法生成的多种目标风格的预设对象风格图像，对第二预设目标图像生成网络进行对抗训练得到的。

13. 一种图像生成装置，其特征在于，包括：

编码获取模块，被配置为执行获取预设对象编码和目标风格的目标风格编码；

第一风格融合处理模块，被配置为执行基于风格融合网络中预设数量个网络层对应的网络融合参数，对所述目标风格编码和所述预设对象编码进行风格融合处理，得到目标风格融合编码；所述网络融合参数为基于所述预设数量个网络层对应的融合数据和目标融合权重确定的，所述目标融合权重为基于所述目标风格编码和所述预设对象编码进行融合权重学习得到的；

第一图像生成处理模块，被配置为执行将所述目标风格融合编码输入目标图像生成网络进行图像生成处理，得到所述目标风格对应的预设对象风格图像。

14. 根据权利要求 13 所述的图像生成装置，其特征在于，所述第一风格融合处理模块包括：

目标融合调控数据获取单元，被配置为执行获取目标融合调控数据，所述目标融合调控数据用于调控所述目标风格编码和所述预设对象编码在所述风格融合网络中的融合位置；

融合数据确定单元，被配置为执行根据所述目标融合调控数据，确定所述预设数量个网络层对应的融合数据；

第一拼接处理单元，被配置为执行对所述目标风格编码和所述预设对象编码进行拼接处理，得到目标拼接编码；

第一融合权重学习单元，被配置为执行基于所述目标拼接编码进行融合权重学习，得到所述目标融合权重；

第一加权处理单元，被配置为执行对所述融合数据和所述目标融合权重进行加权处理，得到所述网络融合参数；

第一风格融合处理单元，被配置为执行基于所述网络融合参数在所述预设数量个网络层中对所述目标风格编码和所述预设对象编码进行风格融合处理，得到所述目标风格融合编码。

15. 根据权利要求 14 所述的图像生成装置，其特征在于，所述融合数据确定单元包括：

比较单元，被配置为执行比较所述预设数量个网络层对应的层数与所述目标融合调控数据，得到比较结果；

融合数据确定子单元，被配置为执行根据所述比较结果，确定所述预设数量个网络层对应的融合数据。

16. 根据权利要求 13 至 15 任一所述的图像生成装置，其特征在于，所述编码获取模块包括：

参考风格图像获取单元，被配置为执行获取所述目标风格的参考风格图像；

风格编码处理单元，被配置为执行将所述参考风格图像输入风格编码网络进行风格编码处理，得到所述目标风格编码。

17. 根据权利要求 16 所述的图像生成装置，其特征在于，所述装置还包括：

样本图像获取模块，被配置为执行获取所述目标风格的正样本风格图像对和负样本风格图像对；

风格编码处理模块，被配置为执行将所述正样本风格图像对和负样本风格图像对输入待训练风格编码网络进行风格编码处理，得到所述正样本风格图像对和所述负样本风格图对各自对应的样本风格编码；

感知处理模块，被配置为执行将所述样本风格编码输入待训练感知网络进行感知处理，得到所述正样本风格图像对和所述负样本风格图对各自对应的样本感知特征信息；

对比损失信息确定模块，被配置为执行根据所述样本感知特征信息，确定对比损失信息；

第一网络训练模块，被配置为执行基于所述对比损失信息，训练所述待训练风格编码网络和所述待训练感知网络；

风格编码网络确定模块，被配置为执行将训练好的待训练风格编码网络，作为所述风格编码网络。

18. 根据权利要求 13 至 15 任一所述的图像生成装置，其特征在于，所述编码获取模块包括：

初始风格编码生成单元，被配置为执行基于第一预设分布，随机生成初始风格编码；

第一感知处理单元，被配置为执行将所述初始风格编码输入第一多层感知网络进行感知处理，得到所述目标风格编码。

19. 根据权利要求 13 至 15 任一所述的图像生成装置，其特征在于，所述编码获取模块包括：

初始对象编码生成单元，被配置为执行基于第二预设分布，随机生成初始对象编码；

第二感知处理单元，被配置为执行将所述初始对象编码输入第二多层感知网络进行感知处理，得到所述预设对象编码。

20. 根据权利要求 13 至 15 任一所述的图像生成装置，其特征在于，所述装置还包括：

样本数据获取模块，被配置为执行获取所述目标风格的第一样本风格编码、样本对象编码、非目标风格的第二样本风格编码、预设风格对象图像和预设对象图像；

第二风格融合处理模块，被配置为执行基于待训练风格融合网络中预设数量个待训练网络层对应的样本网络融合参数，对所述第一样本风格编码和所述样本对象编码进行风格融合处理，得到样本风格融合编码；

第二图像生成处理模块，被配置为执行将所述样本风格融合编码输入待训练图像生成网络进行图像生成处理，得到所述目标风格对应的样本对象风格图像；

风格判别处理模块，被配置为执行将所述样本对象风格图像、所述预设风格对象图像、预设对象图像、所述第一样本风格编码和所述第二样本风格编码输入待训练判别网络进行风格判别处理，得到目标判别信息；

目标损失信息确定模块，被配置为执行根据所述目标判别信息，确定目标损失信息；

第二网络训练模块，被配置为执行基于所述目标损失信息，训练所述待训练风格融合网络、所述待训练图像生成网络和所述待训练判别网络；

网络确定模块，被配置为执行将训练好的待训练风格融合网络作为所述风格融合网络，以及将训练好的待训练图像生成网络作为所述目标图像生成网络。

21. 根据权利要求 20 所述的图像生成装置，其特征在于，所述样本风格融合编码包括第一风格融合编码和第二风格融合编码；所述第二风格融合处理模块包括：

样本融合调控数据获取单元，被配置为执行获取第一融合调控数据和第二融合调控数据，所述第一融合调控数据用于调控所述第一样本风格编码和所述样本对象编码，从所述待训练风格融合网络中的第一个网络层开始融合；所述第二融合调控数据用于调控所述第一样本风格编码在所述待训练风格融合网络中不参与融合；

样本融合数据确定单元，被配置为执行根据所述第一融合调控数据和所述第二融合调控数据，分别确定所述预设数量个待训练网络层对应的第一样本融合数据和第二样本融合数据；

第二拼接处理单元，被配置为执行对所述第一样本风格编码和所述样本对象编码进行拼接处理，得到样本拼接编码；

第二融合权重学习单元，被配置为执行基于所述样本拼接编码进行融合权重学习，得到所述样本融合权重；

第二加权处理单元，被配置为执行将所述第一样本融合数据、第二样本融合数据分别与所述样本融合权重进行加权处理，得到第一样本网络融合参数和第二样本网络融合参数；

第二风格融合处理单元，被配置为执行基于所述第一样本网络融合参数和第二样本网络融合参数，分别在所述预设数量个待训练网络层中对所述第一样本风格编码和所述样本对象编码进行风格融合处理，得到所述第一风格融合编码和所述第二风格融合编码。

22. 根据权利要求 21 所述的图像生成装置，其特征在于，所述样本对象风格图像包括所述第一风格融合编码对应的第一样本对象风格图像和所述第二风格融合编码对应的第二样本对象风格图像；所述待训练判别网络包括对象判别网络、风格对象判别网络和风格编码判别网络；所述目标判别信息包括对象判别信息、风格对象判别信息和风格编码判别信息；

所述风格判别处理模块包括：

对象判别处理单元，被配置为执行将所述第二样本对象风格图像和所述预设对象图像输入所述对

象判别网络进行对象判别处理，得到对象判别信息；

风格对象判别处理单元，被配置为执行将所述第一样本对象风格图像和所述预设风格对象图像输入所述风格对象判别网络进行风格对象判别处理，得到风格对象判别信息；

风格编码判别处理单元，被配置为执行将所述第二样本对象风格图像、所述第一样本风格编码和所述第二样本风格编码输入所述风格编码判别网络进行风格编码判别处理，得到风格编码判别信息。

23. 一种图像生成装置，其特征在于，包括：

原始对象图像获取模块，被配置为执行获取第一目标对象的第一原始对象图像；

第一风格转换处理模块，被配置为执行将所述第一原始对象图像输入第一风格转换网络进行风格转换处理，得到所述第一目标对象对应的第一目标对象风格图像；

所述第一风格转换网络为基于第一样本对象图像和如权利要求 1 至 10 任一图像生成方法生成的目标风格的预设对象风格图像，对第一预设图像生成网络进行对抗训练得到的。

24. 一种图像生成装置，其特征在于，包括：

数据获取模块，被配置为执行获取第二目标对象的第二原始对象图像和目标风格标签；

第二风格转换处理模块，被配置为执行将所述第二原始对象图像和所述目标风格标签输入第二风格转换网络进行风格转换处理，得到所述第二目标对象对应的第二目标对象风格图像；

所述第二风格转换网络为基于第二样本对象图像、多种目标风格标签和如权利要求 1 至 10 任一图像生成方法生成的多种目标风格的预设对象风格图像，对第二预设目标图像生成网络进行对抗训练得到的。

25. 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，以执行以下步骤：

获取预设对象编码和目标风格的目标风格编码；

基于风格融合网络中预设数量个网络层对应的网络融合参数，对所述目标风格编码和所述预设对象编码进行风格融合处理，得到目标风格融合编码；所述网络融合参数为基于所述预设数量个网络层对应的融合数据和目标融合权重确定的，所述目标融合权重为基于所述目标风格编码和所述预设对象编码进行融合权重学习得到的；

将所述目标风格融合编码输入目标图像生成网络进行图像生成处理，得到所述目标风格对应的预设对象风格图像。

26. 根据权利要求 25 所述的电子设备，其特征在于，所述处理器还被配置为执行以下步骤：

获取目标融合调控数据，所述目标融合调控数据用于调控所述目标风格编码和所述预设对象编码在所述风格融合网络中的融合位置；

根据所述目标融合调控数据，确定所述预设数量个网络层对应的融合数据；

对所述目标风格编码和所述预设对象编码进行拼接处理，得到目标拼接编码；

基于所述目标拼接编码进行融合权重学习，得到所述目标融合权重；

对所述融合数据和所述目标融合权重进行加权处理，得到所述网络融合参数；

基于所述网络融合参数在所述预设数量个网络层中对所述目标风格编码和所述预设对象编码进行风格融合处理，得到所述目标风格融合编码。

27. 根据权利要求 26 所述的电子设备，其特征在于，所述处理器还被配置为执行以下步骤：

比较所述预设数量个网络层对应的层数与所述目标融合调控数据，得到比较结果；

根据所述比较结果，确定所述预设数量个网络层对应的融合数据。

28. 根据权利要求 25 至 27 任一所述的电子设备，其特征在于，所述处理器还被配置为执行以下步骤：

获取所述目标风格的参考风格图像；

将所述参考风格图像输入风格编码网络进行风格编码处理，得到所述目标风格编码。

29. 根据权利要求 28 所述的电子设备，其特征在于，所述处理器还被配置为执行以下步骤：

获取所述目标风格的正样本风格图像对和负样本风格图像对；

将所述正样本风格图像对和负样本风格图像对输入待训练风格编码网络进行风格编码处理，得到所述正样本风格图像对和所述负样本风格图对各自对应的样本风格编码；

将所述样本风格编码输入待训练感知网络进行感知处理，得到所述正样本风格图像对和所述负样本风格图对各自对应的样本感知特征信息；

根据所述样本感知特征信息，确定对比损失信息；

基于所述对比损失信息，训练所述待训练风格编码网络和所述待训练感知网络；

将训练好的待训练风格编码网络，作为所述风格编码网络。

30. 根据权利要求 25 至 27 任一所述的电子设备法，其特征在于，所述处理器还被配置为执行以下步骤：

基于第一预设分布，随机生成初始风格编码；

将所述初始风格编码输入第一多层感知网络进行感知处理，得到所述目标风格编码。

31. 根据权利要求 25 至 27 任一所述的电子设备，其特征在于，所述处理器还被配置为执行以下步骤：

基于第二预设分布，随机生成初始对象编码；

将所述初始对象编码输入第二多层感知网络进行感知处理，得到所述预设对象编码。

32. 根据权利要求 25 至 27 任一所述的电子设备，其特征在于，所述处理器还被配置为执行以下步骤：

获取所述目标风格的第一样本风格编码、样本对象编码、非目标风格的第二样本风格编码、预设风格对象图像和预设对象图像；

基于待训练风格融合网络中预设数量个待训练网络层对应的样本网络融合参数，对所述第一样本风格编码和所述样本对象编码进行风格融合处理，得到样本风格融合编码；

将所述样本风格融合编码输入待训练图像生成网络进行图像生成处理，得到所述目标风格对应的样本对象风格图像；

将所述样本对象风格图像、所述预设风格对象图像、预设对象图像、所述第一样本风格编码和所述第二样本风格编码输入待训练判别网络进行风格判别处理，得到目标判别信息；

根据所述目标判别信息，确定目标损失信息；

基于所述目标损失信息，训练所述待训练风格融合网络、所述待训练图像生成网络和所述待训练判别网络；

将训练好的待训练风格融合网络作为所述风格融合网络，以及将训练好的待训练图像生成网络作为所述目标图像生成网络。

33. 根据权利要求 32 所述的电子设备，其特征在于，所述样本风格融合编码包括第一风格融合编码和第二风格融合编码；所述处理器还被配置为执行以下步骤：

获取第一融合调控数据和第二融合调控数据，所述第一融合调控数据用于调控所述第一样本风格编码和所述样本对象编码，从所述待训练风格融合网络中的第一个网络层开始融合；所述第二融合调控数据用于调控所述第一样本风格编码在所述待训练风格融合网络中不参与融合；

根据所述第一融合调控数据和所述第二融合调控数据，分别确定所述预设数量个待训练网络层对应的第一样本融合数据和第二样本融合数据；

对所述第一样本风格编码和所述样本对象编码进行拼接处理，得到样本拼接编码；

基于所述样本拼接编码进行融合权重学习，得到所述样本融合权重；

将所述第一样本融合数据、第二样本融合数据分别与所述样本融合权重进行加权处理，得到第一样本网络融合参数和第二样本网络融合参数；

基于所述第一样本网络融合参数和第二样本网络融合参数，分别在所述预设数量个待训练网络层中对所述第一样本风格编码和所述样本对象编码进行风格融合处理，得到所述第一风格融合编码和所述第二风格融合编码。

34. 根据权利要求 33 所述的电子设备，其特征在于，所述样本对象风格图像包括所述第一风格融合编码对应的第一样本对象风格图像和所述第二风格融合编码对应的第二样本对象风格图像；所述待训练判别网络包括对象判别网络、风格对象判别网络和风格编码判别网络；所述目标判别信息包括

对象判别信息、风格对象判别信息和风格编码判别信息；

所述处理器还被配置为执行以下步骤：

将所述第二样本对象风格图像和所述预设对象图像输入所述对象判别网络进行对象判别处理，得到对象判别信息；

将所述第一样本对象风格图像和所述预设风格对象图像输入所述风格对象判别网络进行风格对象判别处理，得到风格对象判别信息；

将所述第二样本对象风格图像、所述第一样本风格编码和所述第二样本风格编码输入所述风格编码判别网络进行风格编码判别处理，得到风格编码判别信息。

35. 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，以执行以下步骤：

获取第一目标对象的第一原始对象图像；

将所述第一原始对象图像输入第一风格转换网络进行风格转换处理，得到所述第一目标对象对应的第一目标对象风格图像；

所述第一风格转换网络为基于第一样本对象图像和如权利要求 1 至 10 任一图像生成方法生成的目标风格的预设对象风格图像，对第一预设图像生成网络进行对抗训练得到的。

36. 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，以执行以下步骤：

获取第二目标对象的第二原始对象图像和目标风格标签；

将所述第二原始对象图像和所述目标风格标签输入第二风格转换网络进行风格转换处理，得到所述第二目标对象对应的第二目标对象风格图像；

所述第二风格转换网络为基于第二样本对象图像、多种目标风格标签和如权利要求 1 至 10 任一图像生成方法生成的多种目标风格的预设对象风格图像，对第二预设目标图像生成网络进行对抗训练得到的。

37. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，响应于所述存储介质中的指令由电子设备的处理器执行，使得所述电子设备能够执行如权利要求 1 至 12 中任一项所述的图像生成方法。

38.一种计算机程序产品，包括计算机指令，其特征在于，响应于所述计算机指令被处理器执行，实现权利要求 1 至 12 中任一项所述的图像生成方法。

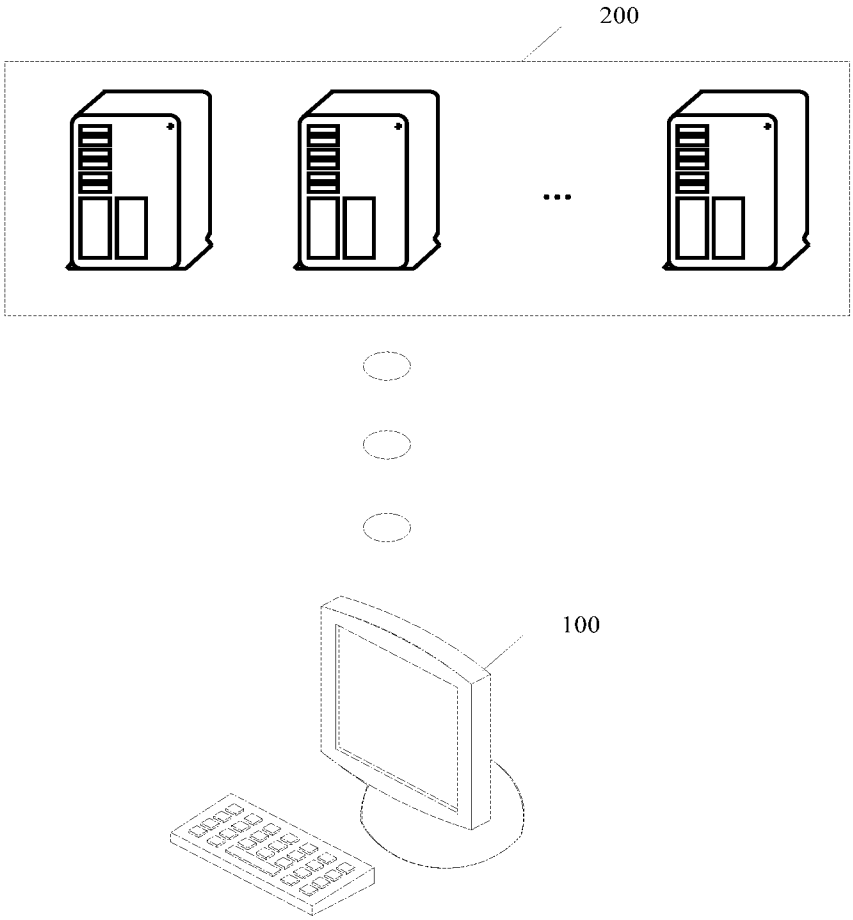
200
100

图 1

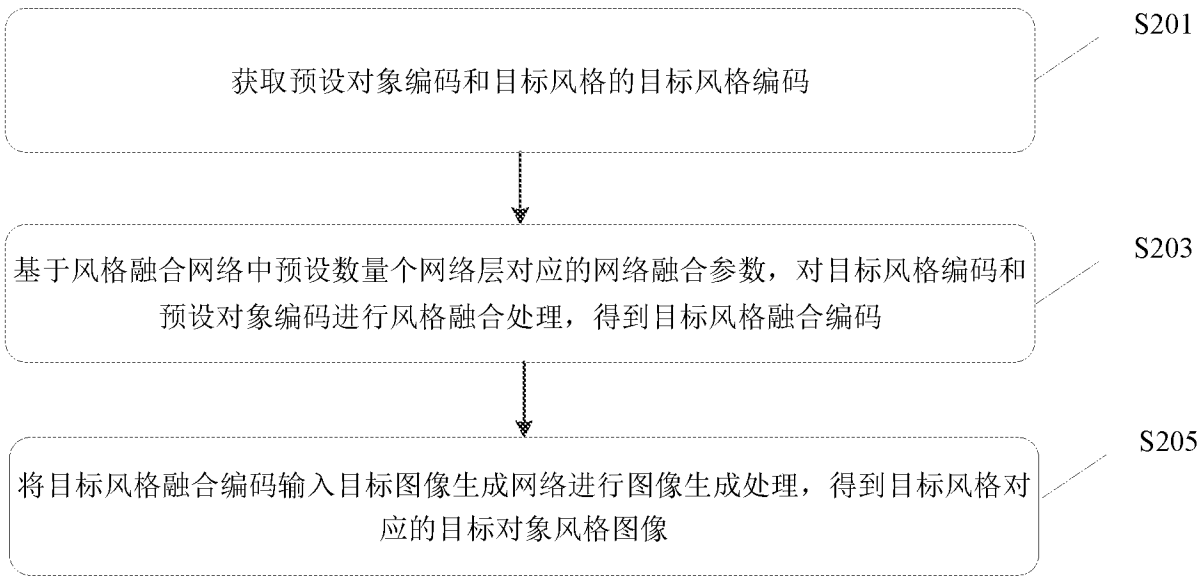
获取预设对象编码和目标风格的目标风格编码
S201
基于风格融合网络中预设数量个网络层对应的网络融合参数，对目标风格编码和预设对象编码进行风格融合处理，得到目标风格融合编码
S203
将目标风格融合编码输入目标图像生成网络进行图像生成处理，得到目标风格对应的目标对象风格图像
S205

图 2

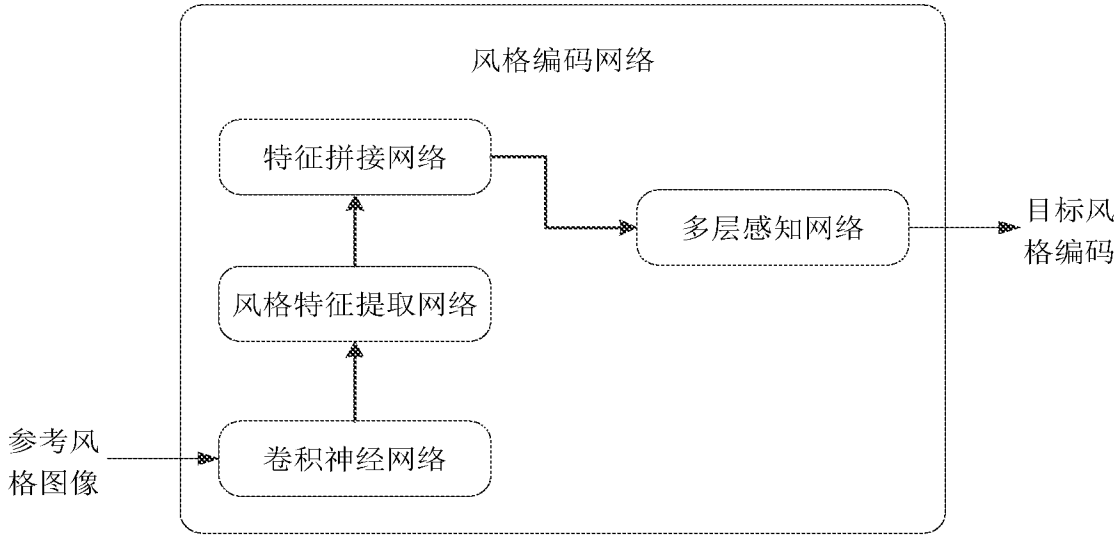
风格编码网络
特征拼接网络
多层感知网络
目标风格编码
风格特征提取网络
参考风格图像
卷积神经网络

图 3

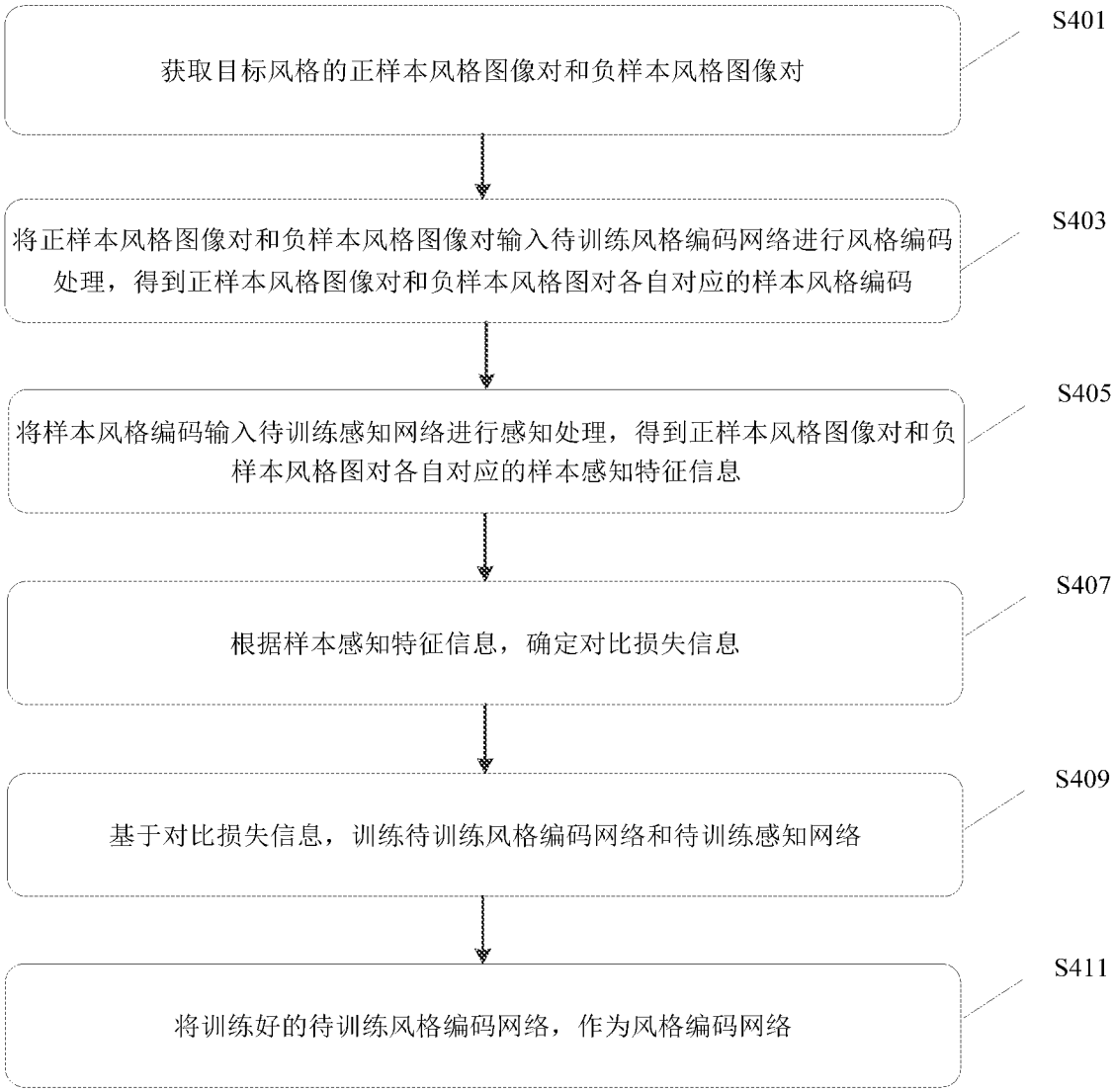
S401
获取目标风格的正样本风格图像对和负样本风格图像对
S403
将正样本风格图像对和负样本风格图像对输入待训练风格编码网络进行风格编码处理，得到正样本风格图像对和负样本风格图对各自对应的样本风格编码
S405
将样本风格编码输入待训练感知网络进行感知处理，得到正样本风格图像对和负样本风格图对各自对应的样本感知特征信息
S407
根据样本感知特征信息，确定对比损失信息
S409
基于对比损失信息，训练待训练风格编码网络和待训练感知网络
S411
将训练好的待训练风格编码网络，作为风格编码网络

图 4

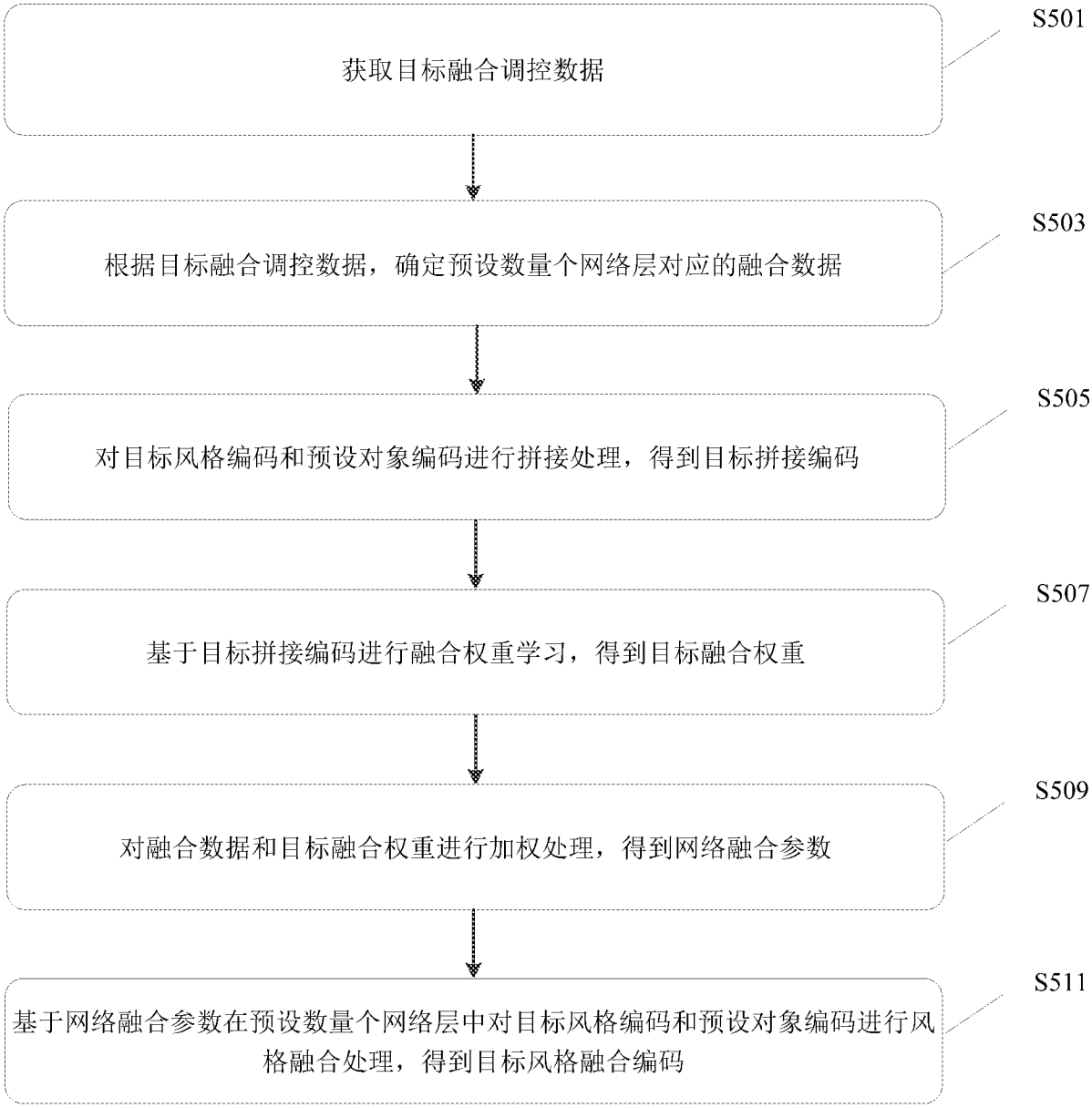
S501
获取目标融合调控数据
S503
根据目标融合调控数据，确定预设数量个网络层对应的融合数据
S505
对目标风格编码和预设对象编码进行拼接处理，得到目标拼接编码
S507
基于目标拼接编码进行融合权重学习，得到目标融合权重
S509
对融合数据和目标融合权重进行加权处理，得到网络融合参数
S511
基于网络融合参数在预设数量个网络层中对目标风格编码和预设对象编码进行风格融合处理，得到目标风格融合编码

图 5

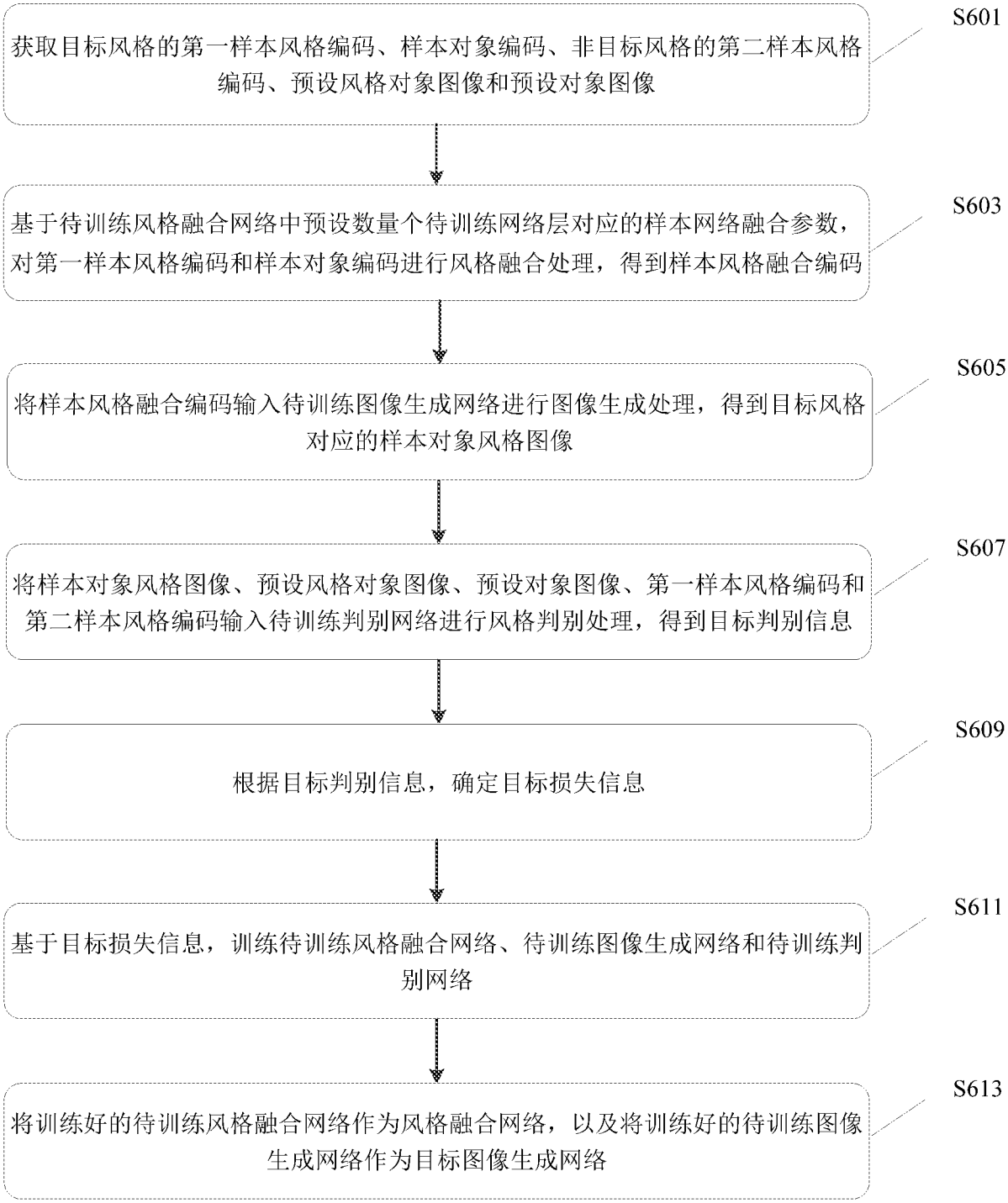
获取目标风格的第一样本风格编码、样本对象编码、非目标风格的第二样本风格编码、预设风格对象图像和预设对象图像
S601
基于待训练风格融合网络中预设数量个待训练网络层对应的样本网络融合参数，对第一样本风格编码和样本对象编码进行风格融合处理，得到样本风格融合编码
S603
将样本风格融合编码输入待训练图像生成网络进行图像生成处理，得到目标风格对应的样本对象风格图像
S605
将样本对象风格图像、预设风格对象图像、预设对象图像、第一样本风格编码和第二样本风格编码输入待训练判别网络进行风格判别处理，得到目标判别信息
S607
根据目标判别信息，确定目标损失信息
S609
基于目标损失信息，训练待训练风格融合网络、待训练图像生成网络和待训练判别网络
S611
将训练好的待训练风格融合网络作为风格融合网络，以及将训练好的待训练图像生成网络作为目标图像生成网络
S613

图 6

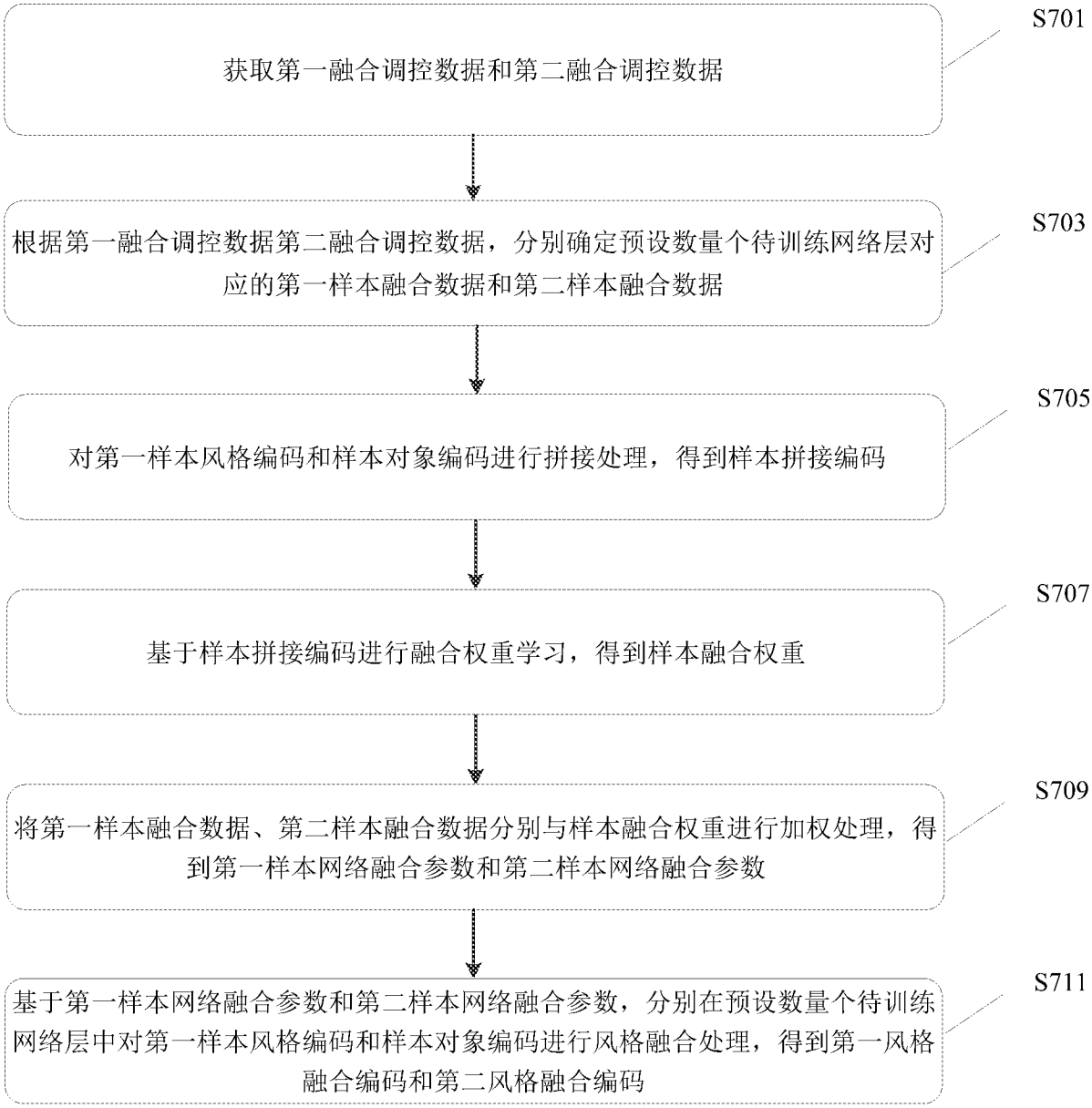
S701
获取第一融合调控数据和第二融合调控数据
S703
根据第一融合调控数据第二融合调控数据，分别确定预设数量个待训练网络层对应的第一样本融合数据和第二样本融合数据
S705
对第一样本风格编码和样本对象编码进行拼接处理，得到样本拼接编码
S707
基于样本拼接编码进行融合权重学习，得到样本融合权重
S709
将第一样本融合数据、第二样本融合数据分别与样本融合权重进行加权处理，得到第一样本网络融合参数和第二样本网络融合参数
S711
基于第一样本网络融合参数和第二样本网络融合参数，分别在预设数量个待训练网络层中对第一样本风格编码和样本对象编码进行风格融合处理，得到第一风格融合编码和第二风格融合编码

图 7

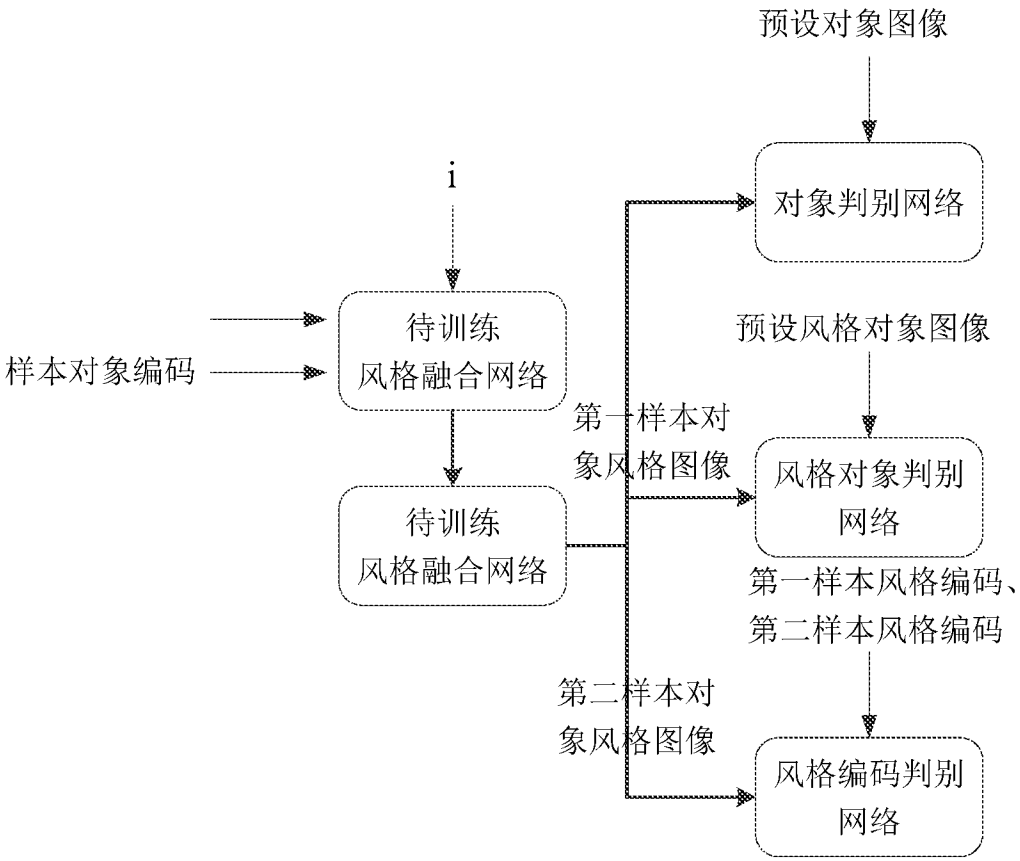
预设对象图像
i
对象判别网络
待训练
风格融合网络
样本对象编码
预设风格对象图像
第一样本对
象风格图像
风格对象判别
网络
待训练
风格融合网络
第一样本风格编码、
第二样本风格编码
第二样本对
象风格图像
风格编码判别
网络

图 8

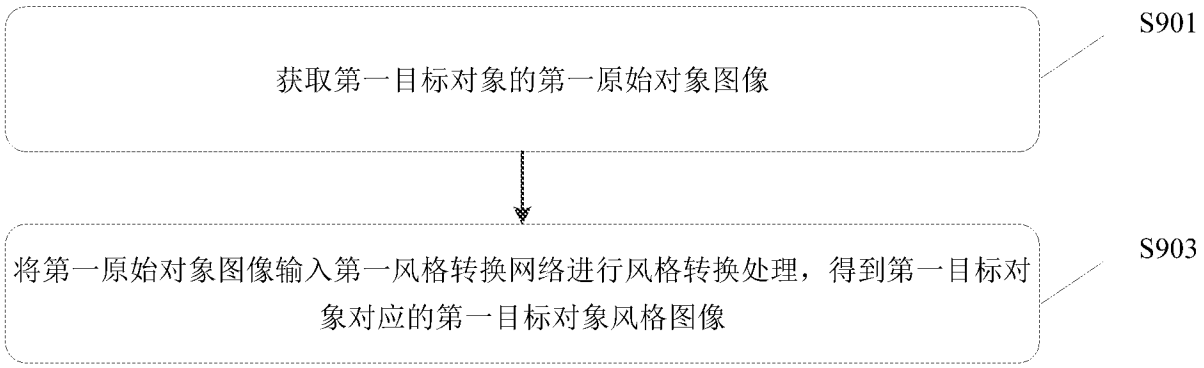
获取第一目标对象的第一原始对象图像
S901
将第一原始对象图像输入第一风格转换网络进行风格转换处理，得到第一目标对象对应的第一目标对象风格图像
S903

图 9

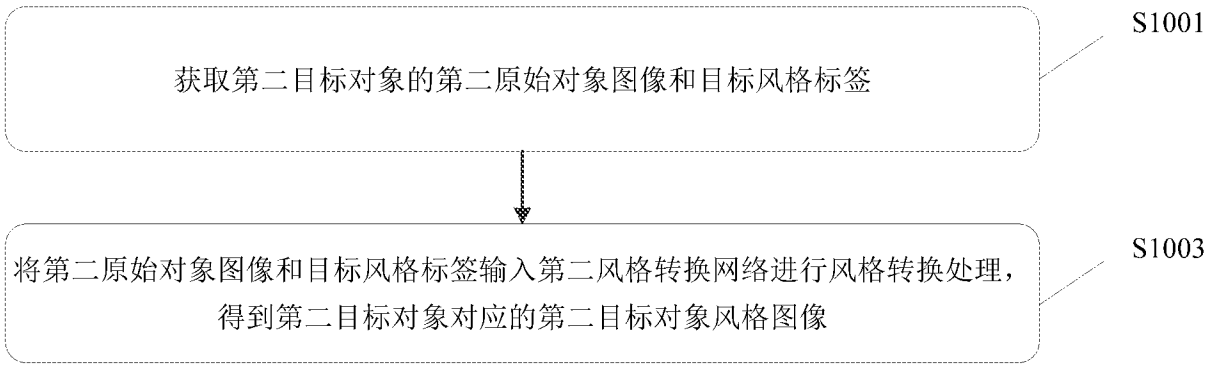
获取第二目标对象的第二原始对象图像和目标风格标签
S1001
将第二原始对象图像和目标风格标签输入第二风格转换网络进行风格转换处理，得到第二目标对象对应的第二目标对象风格图像
S1003

图 10

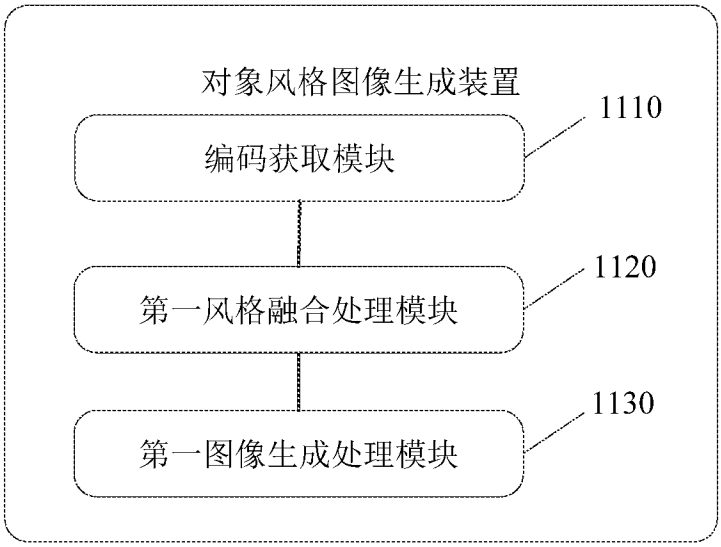
对象风格图像生成装置
编码获取模块
1110
第一风格融合处理模块
1120
第一图像生成处理模块
1130

图 11

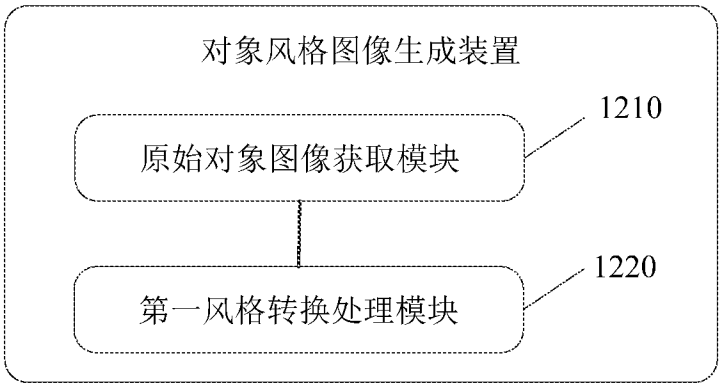
对象风格图像生成装置
原始对象图像获取模块
1210
第一风格转换处理模块
1220

图 12

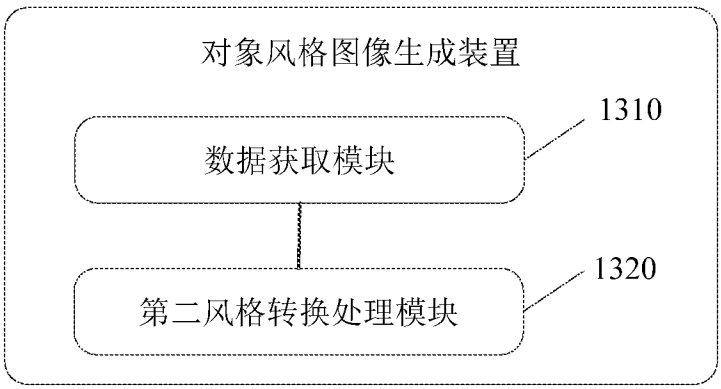
对象风格图像生成装置
数据获取模块
1310
第二风格转换处理模块
1320

图 13

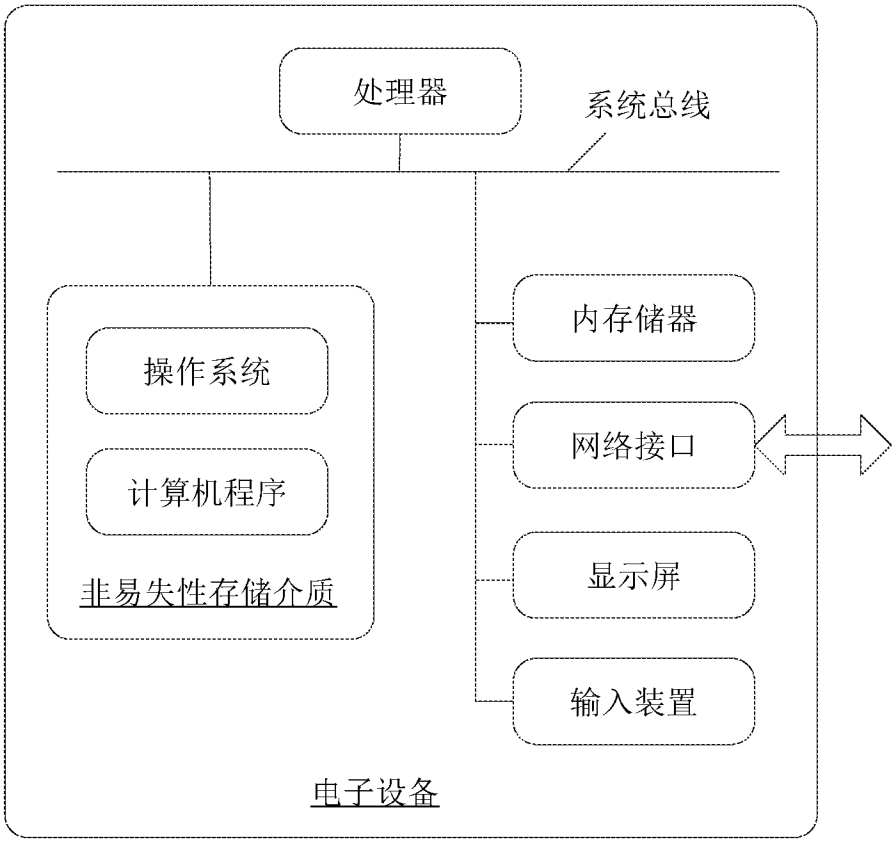
处理器
系统总线
内存储器
操作系统
网络接口
计算机程序
显示屏
非易失性存储介质
输入装置
电子设备

图 14

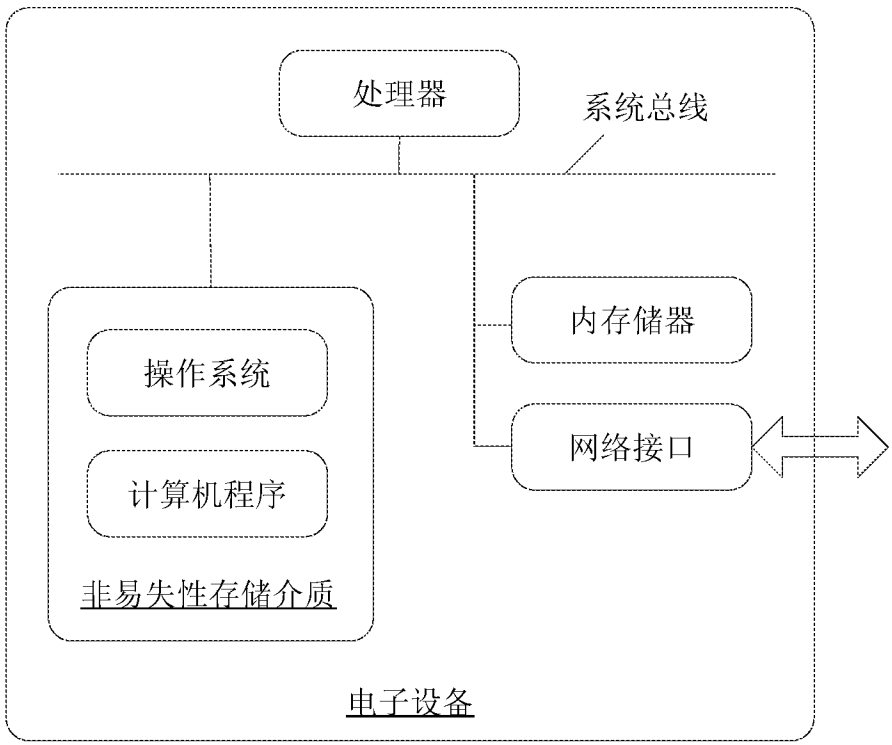
处理器
系统总线
内存储器
操作系统
网络接口
计算机程序
非易失性存储介质
电子设备

图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/094971

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 3/00(2006.01)i; G06T 5/00(2006.01)i; G06K 9/62(2022.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06T; G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT, ENTXT, ENTXTC, DWPI, CNKI: 编码, 风格, 融合, 网络, 参数, 图像, 拼接, 训练, 损失, coding, style, fusion, network, parameter, image, splicing, training, loss

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 109472270 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 15 March 2019 (2019-03-15) description, paragraphs [0028]-[0212]	1-38
Y	CN 112651890 A (SHENZHEN INSTITUTE OF ADVANCED TECHNOLOGY) 13 April 2021 (2021-04-13) description, paragraphs [0061]-[0201]	1-38
A	CN 111784565 A (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 October 2020 (2020-10-16) entire document	1-38
A	KR 20210028401 A (NCSOFT CORP.) 12 March 2021 (2021-03-12) entire document	1-38
PX	CN 114202456 A (BEIJING DAJIA INTERNET INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 March 2022 (2022-03-18) entire document	1-38

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 July 2022	**26 July 2022**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2022/094971

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 109472270 A	15 March 2019	US 2020134797 A1	30 April 2020
		US 10970830 B2	06 April 2021
		CN 109472270 B	24 September 2021
CN 112651890 A	13 April 2021	None	
CN 111784565 A	16 October 2020	CN 111784565 B	29 October 2021
KR 20210028401 A	12 March 2021	None	
CN 114202456 A	18 March 2022	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/094971

A. 主题的分类

G06T 3/00(2006.01)i; G06T 5/00(2006.01)i; G06K 9/62(2022.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G06T; G06K

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNTXT, ENTXT, ENTXTC, DWPI, CNKI:编码，风格，融合，网络，参数，图像，拼接，训练，损失，coding, style, fusion, network, parameter, image, splicing, training, loss

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 109472270 A (京东方科技集团股份有限公司) 2019年3月15日 (2019-03-15) 说明书第【0028】-【0212】段	1-38
Y	CN 112651890 A (深圳先进技术研究院) 2021年4月13日 (2021-04-13) 说明书第【0061】-【0201】段	1-38
A	CN 111784565 A (北京字节跳动网络技术有限公司) 2020年10月16日 (2020-10-16) 全文	1-38
A	KR 20210028401 A (NCSOFT CORP) 2021年3月12日 (2021-03-12) 全文	1-38
PX	CN 114202456 A (北京达佳互联信息技术有限公司) 2022年3月18日 (2022-03-18) 全文	1-38

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利
“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件
“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件
“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件
“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性
“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性
“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2022年7月19日	2022年7月26日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 艾攀 电话号码 86-（010）-62411707

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2022/094971

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	109472270	A	2019年3月15日	US	2020134797	A1	2020年4月30日
				US	10970830	B2	2021年4月6日
				CN	109472270	B	2021年9月24日
CN	112651890	A	2021年4月13日		无		
CN	111784565	A	2020年10月16日	CN	111784565	B	2021年10月29日
KR	20210028401	A	2021年3月12日		无		
CN	114202456	A	2022年3月18日		无		