

图像处理方法及装置、电子设备和存储介质

本公开要求在2019年8月22日提交中国专利局、申请号为201910778128.3、申请名称为“图像处理方法及装置、电子设备和存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本公开中。

5 技术领域

本公开涉及计算机技术领域，尤其涉及一种图像处理方法及装置、电子设备和存储介质。

背景技术

在相关技术中，在图像生成的过程中，可通过神经网络将原图像的风格进行转换，生成具有新的风格的图像。而训练一个风格转换的神经网络通常需要图像内容相同但风格不同的两组图像，这样的两组图像采集难度较大。

发明内容

本公开提出了一种图像处理方法及装置、电子设备和存储介质。

根据本公开的一方面，提供了一种图像处理方法，包括：

15 根据第一图像和至少一个第一语义分割掩模生成至少一个第一局部图像块；其中，第一图像为具有目标风格的图像，所述第一语义分割掩模为示出一类目标对象所在区域的语义分割掩模，所述第一局部图像块中包括具有目标风格的一类目标对象；

根据所述第一图像和第二语义分割掩模生成背景图像块；其中，第二语义分割掩模为示出至少一个目标对象所在区域之外的背景区域的语义分割掩模，所述背景图像块中
20 包括具有目标风格的背景；

将至少一个第一局部图像块和所述背景图像块进行融合处理，获得目标图像，其中，所述目标图像包括具有目标风格的目标对象和具有目标风格的背景。

根据本公开的实施例的图像处理方法，可根据第一语义分割掩模示出的目标对象的轮廓和位置、第二语义分割掩模示出的背景区域的轮廓和位置以及具有目标风格的第一
25 图像生成目标图像，可以只采集第一图像，无需采集图像内容相同但风格不同的两组图像，从而降低图像采集的难度，另外第一图像还可重复利用于具有任意轮廓和位置的目标对象的图像生成中，从而降低了图像生成的成本。

在一种可能的实现方式中，将至少一个第一局部图像块和所述背景图像块进行融合处理，获得目标图像，包括：

30 对每个第一局部图像块进行放缩处理，获得具有与所述背景图像块拼接时相适应的尺寸的第二局部图像块；

将至少一个第二局部图像块和所述背景图像块进行拼接处理，获得所述目标图像。

在一种可能的实现方式中，所述背景图像块为背景区域中包括具有目标风格的背景，且目标对象所在区域空缺的图像；

35 将至少一个第二局部图像块和所述背景图像块进行拼接处理，获得目标图像，包括：

将至少一个第二局部图像块添加至所述背景图像块中对应的目标对象所在区域，获得所述目标图像。

通过这种方式，可通过第一语义分割掩模、第二语义分割掩模和第一图像来生成具有目标风格的目标图像，可针对每个目标对象的第一语义分割掩模生成对应的第二局部
40 图像块，使生成的目标对象多样化。且第二局部图像块是根据第一语义分割掩模和第一图像生成的，从而无需使用风格转换的神经网络来生成具有新的风格的图像，也就无需

使用大量样本对风格转换的神经网络进行监督训练，进而也无需对大量样本进行标注，从而提高了图像处理的效率。

在一种可能的实现方式中，将至少一个第二局部图像块和所述背景图像块进行拼接处理之后，获得所述目标图像之前，所述方法还包括：

- 5 将至少一个第二局部图像块与所述背景图像块之间的边缘进行平滑处理，获得第二图像；

对所述第二图像中的目标对象所在区域以及背景区域进行风格融合处理，获得所述目标图像。

- 10 通过这种方式，可对目标对象所在区域和背景区域之间的边缘进行平滑处理，并对图像进行风格融合处理，使得生成的目标图像自然协调，真实性较高。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

对待处理图像进行语义分割处理，获得第一语义分割掩模和第二语义分割掩模。

- 15 在一种可能的实现方式中，根据第一图像和至少一个第一语义分割掩模生成至少一个第一局部图像块，以及根据所述第一图像和第二语义分割掩模生成背景图像块，由图像生成网络完成；

所述图像生成网络采用以下步骤训练得到：

通过待训练的图像生成网络根据第一样本图像和语义分割样本掩模，生成图像块；

- 20 其中，所述第一样本图像为具有任意风格的样本图像，所述语义分割样本掩模为示出第二样本图像中的目标对象所在区域的语义分割掩模，或者为示出所述第二样本图像中除目标对象所在区域以外的区域的语义分割掩模；当所述语义分割样本掩模为示出第二样本图像中的目标对象所在区域的语义分割样本掩模时，所述生成的图像块中包括具有目标风格的目标对象；当所述语义分割样本掩模为示出所述第二样本图像中除目标对象所在区域以外的区域的语义分割样本掩模时，所述生成的图像块中包括具有目标风格的背景；

- 25 根据生成的图像块、所述第一样本图像和所述第二样本图像确定所述待训练的图像生成网络的损失函数；

根据确定的损失函数调整所述待训练的图像生成网络的网络参数值；

- 30 将生成的图像块或者第二样本图像作为输入图像，利用待训练的图像判别器鉴别所述输入图像中的待鉴别部分的真伪；其中，当生成的图像块中包括具有目标风格的目标对象时，所述输入图像中的待鉴别部分为所述输入图像中的目标对象；当生成的图像块中包括具有目标风格的背景时，所述输入图像中的待鉴别部分为所述输入图像中的背景；

根据所述待训练的图像判别器的输出结果以及所述输入图像，调整所述待训练的图像判别器和图像生成网络的网络参数值；

- 35 将网络参数值调整后的图像生成网络作为待训练的图像生成网络，并将网络参数值调整后的图像判别器作为待训练的图像判别器，重复执行上述步骤，直至待训练的图像生成网络的训练结束条件和待训练的图像判别器的训练结束条件达到平衡。

- 40 通过这种方式，可通过任意语义分割掩模和任意风格的样本图像训练图像生成网络，语义分割掩模和样本图像均具有重复利用性，例如，可使用同一组语义分割掩模以及不同的样本图像训练不同的图像生成网络，或者通过同一个样本图像以及语义分割掩模训练训练图像生成网络，不需要对大量的实际图像进行标注以获得训练样本，节约标注成本，且训练后的图像生成网络生成的图像具有样本图像的风格，无需在生成其他内容的

图像时重新训练，提高了处理效率。

根据本公开的另一方面，提供了一种图像处理装置，包括：

第一生成模块，用于根据第一图像和至少一个第一语义分割掩模生成至少一个第一局部图像块；其中，第一图像为具有目标风格的图像，所述第一语义分割掩模为示出一类目标对象所在区域的语义分割掩模，所述第一局部图像块中包括具有目标风格的一类目标对象；

第二生成模块，用于根据所述第一图像和第二语义分割掩模生成背景图像块；其中，第二语义分割掩模为示出至少一个目标对象所在区域之外的背景区域的语义分割掩模，所述背景图像块中包括具有目标风格的背景；

融合模块，用于将至少一个第一局部图像块和所述背景图像块进行融合处理，获得目标图像，其中，所述目标图像包括具有目标风格的目标对象和具有目标风格的背景。

在一种可能的实现方式中，所述融合模块被进一步配置为：

对每个第一局部图像块进行放缩处理，获得具有与所述背景图像块拼接时相适应的寸的第二局部图像块；

将至少一个第二局部图像块和所述背景图像块进行拼接处理，获得所述目标图像。

在一种可能的实现方式中，所述背景图像块为背景区域中包括具有目标风格的背景，且目标对象所在区域空缺的图像；

其中，所述融合模块被进一步配置为：

将至少一个第二局部图像块和所述背景图像块进行拼接处理，获得目标图像，包括：

将至少一个第二局部图像块添加至所述背景图像块中对应的目标对象所在区域，获得所述目标图像。

在一种可能的实现方式中，所述融合模块还用于：

在将至少一个第二局部图像块和所述背景图像块进行拼接处理之后，获得所述目标图像之前，将至少一个第二局部图像块与所述背景图像块之间的边缘进行平滑处理，获得第二图像；

对所述第二图像中的目标对象所在区域以及背景区域进行风格融合处理，获得所述目标图像。

在一种可能的实现方式中，所述装置还包括：

分割模块，用于对待处理图像进行语义分割处理，获得第一语义分割掩模和第二语义分割掩模。

在一种可能的实现方式中，所述第一生成模块和所述第二生成模块的功能由图像生成网络完成；

所述装置还包括训练模块；所述训练模块，用于采用以下步骤训练得到所述图像生成网络：

通过待训练的图像生成网络根据第一样本图像和语义分割样本掩模，生成图像块；

其中，所述第一样本图像为具有任意风格的样本图像，所述语义分割样本掩模为示出第二样本图像中的目标对象所在区域的语义分割掩模，或者为示出所述第二样本图像中除目标对象所在区域以外的区域的语义分割掩模；当所述语义分割样本掩模为示出第二样本图像中的目标对象所在区域的语义分割样本掩模时，所述生成的图像块中包括具有目标风格的目标对象；当所述语义分割样本掩模为示出所述第二样本图像中除目标对象所在区域以外的区域的语义样本分割掩模时，所述生成的图像块中包括具有目标风格

的背景；

根据生成的图像块、所述第一样本图像和所述第二样本图像确定所述待训练的图像生成网络的损失函数；

根据确定的损失函数调整所述待训练的图像生成网络的网络参数值；

- 5 将生成的图像块或者第二样本图像作为输入图像，利用待训练的图像判别器鉴别所述输入图像中的待鉴别部分的真伪；其中，当生成的图像块中包括具有目标风格的目标对象时，所述输入图像中的待鉴别部分为所述输入图像中的目标对象；当生成的图像块中包括具有目标风格的背景时，所述输入图像中的待鉴别部分为所述输入图像中的背景；

- 10 根据所述待训练的图像判别器的输出结果以及所述输入图像，调整所述待训练的图像判别器和图像生成网络的网络参数值；

将网络参数值调整后的图像生成网络作为待训练的图像生成网络，并将网络参数值调整后的图像判别器作为待训练的图像判别器，重复执行上述步骤，直至待训练的图像生成网络的训练结束条件和待训练的图像判别器的训练结束条件达到平衡。

根据本公开的另一方面，提供了一种电子设备，包括：

- 15 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：执行上述图像处理方法。

根据本公开的另一方面，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上述图像处理方法。

- 20 根据本公开的另一方面，提供了一种计算机程序，所述计算机程序包括计算机可读代码，当所述计算机可读代码在电子设备中运行时，所述电子设备中的处理器执行用于实现上述图像处理方法。

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图像处理方法的流程图；
图2示出根据本公开实施例的第一语义分割掩膜的示意图；
图3示出根据本公开实施例的第二语义分割掩膜的示意图；
图4示出根据本公开实施例的图像处理方法的流程图；
图5示出根据本公开实施例的图像处理方法的应用示意图；
35 图6示出根据本公开实施例的图像处理装置的框图；
图7示出根据本公开实施例的图像处理装置的框图；
图8示出根据本公开实施例的电子装置的框图；
图9示出根据本公开实施例的电子装置的框图。

具体实施方式

- 40 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，为了更好地说明本公开，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，以便于凸显本公开的主旨。

图1示出根据本公开实施例的图像处理方法的流程图，如图1所示，所述方法包括：

在步骤S11中，根据第一图像和至少一个第一语义分割掩模生成至少一个第一局部图像块；其中，第一图像为具有目标风格的图像，所述第一语义分割掩模为示出一类目标对象所在区域的语义分割掩模，所述第一局部图像块中包括具有目标风格的一类目标对象；

在步骤S12中，根据所述第一图像和第二语义分割掩模生成背景图像块；其中，第二语义分割掩模为示出至少一个目标对象所在区域之外的背景区域的语义分割掩模，所述背景图像块中包括具有目标风格的背景；

在步骤S13中，将至少一个第一局部图像块和所述背景图像块进行融合处理，获得目标图像，其中，所述目标图像包括具有目标风格的目标对象和具有目标风格的背景。

根据本公开的实施例的图像处理方法，可根据第一语义分割掩膜示出的目标对象的轮廓和位置、第二语义分割掩膜示出的背景区域的轮廓和位置以及具有目标风格的第一图像生成目标图像，可以只采集第一图像，无需采集图像内容相同但风格不同的两组图像，从而降低图像采集的难度，此外，第一图像还可重复利用于具有任意轮廓和位置的目标对象的图像生成中，从而降低了图像生成的成本。

所述图像处理方法的执行主体可以是图像处理装置，例如，图像处理方法可以由终端设备或服务器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）、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。在一些可能的实现方式中，该图像处理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。”

在一种可能的实现方式中，所述第一图像为包括至少一个目标对象的图像，且第一图像具有目标风格。图像的风格包括图像的中的明暗、对比度、光照、色彩、艺术特色或美工等。在示例中，第一图像可以是在白天、夜晚、雨中或雾中等环境下拍摄的RGB图像，且在第一图像中包括至少一个目标对象，例如，机动车、非机动车、人、交通标志、交通灯、树、动物、建筑物、障碍物等。在第一图像中，除目标对象所在区域之外的区域为背景区域。

在一种可能的实现方式中，第一语义分割掩膜为标注目标对象所在区域的语义分割掩膜，例如，一张图像中包括多个车辆、人和/或非机动车等目标对象，第一语义分割掩

膜可以是标注目标对象所在区域的位置的分割系数图（例如，二值分割系数图），例如，在目标对象所在区域中，分割系数为1，在背景区域中，分割系数为0，第一语义分割掩膜可表示目标对象（如车辆、人、障碍物等）的轮廓。

图2示出根据本公开实施例的第一语义分割掩膜的示意图，如图2所示，一张图像中包括车辆，该图像的第一语义分割掩膜为标注该车辆所在区域的位置的分割系数图，即，该车辆所在区域中，分割系数为1（如图2中阴影部分所示），在背景区域中，分割系数为0。

在一种可能的实现方式中，第二语义分割掩膜为标注目标对象所在区域之外的背景区域的语义分割掩膜，例如，在一张图像中包括多个车辆、人和/或非机动车等目标对象，第二语义分割掩膜可以是标注背景区域的位置的分割系数图（例如，二值分割系数图），例如，在目标对象所在区域中，分割系数为0，在背景区域中，分割系数为1。

图3示出根据本公开实施例的第二语义分割掩膜的示意图，如图3所示，一张图像中包括车辆，针对该图像的第二语义分割掩膜为标注该车辆所在区域之外的背景区域的位置的分割系数图，即，该车辆所在区域中，分割系数为0，在背景区域中，分割系数为1（如图3中阴影部分所示）。

在一种可能的实现方式中，可根据包括目标对象的待处理图像获得第一语义分割掩膜和第二语义分割掩膜。

图4示出根据本公开实施例的图像处理方法的流程图，如图4所示，所述方法还包括：在步骤S14中，对待处理图像进行语义分割处理，获得所述第一语义分割掩膜和所述第二语义分割掩膜。

在一种可能的实现方式中，在步骤S14中，待处理图像可以是包括任意目标对象的任意图像，可通过对待处理图像进行标注，获得待处理图像的第一语义分割掩膜和第二语义分割掩膜。或者，可通过语义分割网络对待处理图像进行语义分割处理，获得待处理图像的第一语义分割掩膜和第二语义分割掩膜，本公开对语义分割处理的方式不做限制。

在一种可能的实现方式中，第一语义分割掩膜和第二语义分割掩膜可以是随机生成的语义分割掩膜，例如，可无需对某个具体的图像进行语义分割处理，而使用图像生成网络随机生成第一语义分割掩膜和第二语义分割掩膜，本公开对获得第一语义分割掩膜和第二语义分割掩膜的方式不做限制。

在一种可能的实现方式中，在步骤S11中，可通过图像生成网络根据具有目标风格的第一图像和至少一个第一语义分割掩膜来获得所述第一局部图像块。所述第一语义分割掩膜可以是多种目标对象的语义分割掩膜，例如，所述目标对象可以是行人、机动车、非机动车等，第一语义分割掩膜可表示目标对象的轮廓，所述图像生成网络可包括卷积神经网络等深度学习神经网络，本公开对图像生成网络的类型不做限制。在示例中，所述第一局部图像块中包括具有目标风格的目标对象，例如，生成的第一局部图像块可以是具有目标风格的行人的图像块、机动车的图像块、非机动车的图像块或其他物体的图像块中的至少一种。

在一种可能的实现方式中，还可根据第一图像和第一语义分割掩膜来生成第一局部图像块，例如，在第二语义分割掩膜的目标对象所在区域中，分割系数为0，在背景区域中，分割系数为1，因此，第二语义分割掩膜可反应至少一目标对象在待处理图像中的位置关系，位置关系不同，风格可能不同，例如，目标对象互相之间可能有遮挡，有阴影，或者由于位置关系不同，光照条件可能不同。因此，根据第一图像和第一语义分割掩膜

和第二语义分割掩膜生成的局部图像块，局部图像块可能由于位置关系不同，风格也不完全相同。

在示例中，第一语义分割掩膜为标注了待处理图像中的目标对象（例如，车辆）所在区域的语义分割掩膜，图像生成网络可生成具有第一语义分割掩膜所标注的目标对象的轮廓，且具有第一图像的目标风格的RGB图像块，即，第一局部图像块。

在一种可能的实现方式中，在步骤S12中，可通过图像生成网络根据第二语义分割掩膜和具有目标风格的第一图像来生成背景图像块。即，可将第二语义分割掩膜和第一图像输入图像生成网络，来获得背景图像块。

在示例中，第二语义分割掩膜为标注了待处理图像中的背景区域的语义分割掩膜，图像生成网络可生成具有第二语义分割掩膜所标注的背景的轮廓，且具有第一图像的目标风格的RGB图像块，即，背景图像块。所述背景图像块为在背景区域中包括所述具有目标风格的背景，且目标对象所在区域空缺的图像。

在一种可能的实现方式中，在步骤S13中，将至少一个第一局部图像块和所述背景图像块进行融合处理，获得目标图像。步骤S13可包括：对每个第一局部图像块进行放缩处理，获得具有与所述背景图像块拼接时相适应的尺寸的第二局部图像块；将至少一个第二局部图像块和所述背景图像块进行拼接处理，获得所述目标图像。

在一种可能的实现方式中，第一局部图像块是根据第一语义分割掩膜中的目标对象的轮廓和第一图像的目标风格生成的具有目标对象的轮廓图像块，但在生成过程中，目标对象的轮廓的尺寸可能发生变化，因此，可对第一局部图像块进行放缩处理，获得与背景图像块的尺寸对应的第二局部图像块。例如，第二局部图像块的尺寸与背景图像块中目标对象所在区域（即，空缺的区域）的尺寸一致。

在一种可能的实现方式中，可对第二局部图像块和背景图像块进行拼接处理，该步骤可包括：将至少一个第二局部图像块添加至所述背景图像块中对应的目标对象所在区域，获得所述目标图像。目标图像中的目标对象所在区域即为第二局部图像块，目标图像中的背景区域即为背景图像块。例如，可将人、机动车、非机动车的目标对象的第二局部图像块添加到背景图像块中的对应的位置。目标图像中的目标对象所在区域和背景区域均具有目标风格，但拼接形成的目标图像区域之间的边缘可能不够平滑。

通过这种方式，可通过第一语义分割掩膜、第二语义分割掩膜和第一图像来生成具有目标风格的目标图像，可针对每个目标对象的第一语义分割掩膜生成对应的第二局部图像块，使生成的目标对象多样化。且第二局部图像块是根据第一语义分割掩膜和第一图像生成的，从而无需使用风格转换的神经网络来生成具有新的风格的图像，也就无需使用大量样本对风格转换的神经网络进行监督训练，进而也无需对大量样本进行标注，从而提高了图像处理的效率。

在一种可能的实现方式中，拼接形成的目标图像的目标对象所在区域和背景区域之间的边缘是拼接形成，可能不够平滑，因此，将至少一个第二局部图像块和所述背景图像块进行拼接处理之后，获得所述目标图像之前，可进行平滑处理，获得目标图像。

在一种可能的实现方式中，将至少一个第二局部图像块和所述背景图像块进行拼接处理之后，获得所述目标图像之前，所述方法还包括：将至少一个第二局部图像块与所述背景图像块之间的边缘进行平滑处理，获得第二图像；对所述第二图像中的目标对象所在区域以及背景区域进行风格融合处理，获得所述目标图像。

在一种可能的实现方式中，可通过融合网络对所述第二图像中的目标对象和背景进

行融合处理，获得目标图像。

在一种可能的实现方式中，可通过融合网络对目标对象所在区域以及背景区域进行融合处理，所述融合网络可以是卷积神经网络等深度学习神经网络，本公开对融合网络的类型不作限制。在示例中，融合网络可确定目标对象所在区域和背景区域之间的边缘的位置，或者直接根据背景图像块中空缺的区域的位置来确定所述边缘的位置，并对边缘附近的像素点进行平滑处理，例如，可对边缘附近的像素点进行高斯滤波平滑处理，获得所述第二图像，本公开对平滑处理的方式不做限制。

在一种可能的实现方式中，可通过融合网络对第二图像进行风格融合处理，例如，可对第二图像中的目标对象所在区域和背景区域的明暗、对比度、光照、色彩、艺术特色或美工等风格进行微调，使得目标对象所在区域和背景区域的风格一致且协调，获得所述目标图像。本公开对风格融合处理的方式不做限制。

在另一示例中，在同一风格的背景下，不同目标对象的风格可能略有差异，例如，在夜晚风格的背景下，不同目标对象由于所处位置不同，受到的光线照射也不同，因此，不同目标对象的风格可能略有差异，可通过所述风格融合处理，基于目标对象在目标图像中的位置，以及目标对象所在位置附近的背景区域的风格，来微调各目标对象的风格，使得各目标对象所在区域以及背景区域的风格更协调。

通过这种方式，可对目标对象所在区域和背景区域之间的边缘进行平滑处理，并对图像进行风格融合处理，使得生成的目标图像自然协调，真实性较高。

在一种可能的实现方式中，可在通过图像生成网络和融合网络生成目标图像前，可对图像生成网络和融合网络进行训练，例如，可使用生成对抗的训练方式来训练所述图像生成网络和融合网络。

在一种可能的实现方式中，根据第一图像和至少一个第一语义分割掩模生成至少一个第一局部图像块，以及根据所述第一图像和第二语义分割掩模生成背景图像块，由图像生成网络完成；所述图像生成网络采用以下步骤训练得到：

通过待训练的图像生成网络根据第一样本图像和语义分割样本掩模，生成图像块；其中，所述第一样本图像为具有任意风格的样本图像，所述语义分割样本掩模为示出第二样本图像中的目标对象所在区域的语义分割掩模，或者为示出所述第二样本图像中除目标对象所在区域以外的区域的语义分割掩模；当所述语义分割样本掩模为示出第二样本图像中的目标对象所在区域的语义分割样本掩模时，所述生成的图像块中包括具有目标风格的目标对象；当所述语义分割样本掩模为示出所述第二样本图像中除目标对象所在区域以外的区域的语义样本分割掩模时，所述生成的图像块中包括具有目标风格的背景。

根据生成的图像块、所述第一样本图像和所述第二样本图像确定所述待训练的图像生成网络的损失函数；根据确定的损失函数调整所述待训练的图像生成网络的网络参数值；将生成的图像块或者第二样本图像作为输入图像，利用待训练的图像判别器鉴别所述输入图像中的待鉴别部分的真伪；其中，当生成的图像块中包括具有目标风格的目标对象时，所述输入图像中的待鉴别部分为所述输入图像中的目标对象；当生成的图像块中包括具有目标风格的背景时，所述输入图像中的待鉴别部分为所述输入图像中的背景；根据所述待训练的图像判别器的输出结果以及所述输入图像，调整所述待训练的图像判别器和图像生成网络的网络参数值；将网络参数值调整后的图像生成网络作为待训练的图像生成网络，并将网络参数值调整后的图像判别器作为待训练的图像判别器，重复执

行上述步骤，直至待训练的图像生成网络的训练结束条件和待训练的图像判别器的训练结束条件达到平衡。

例如，如果语义分割样本掩模为示出第二样本图像中的目标对象所在区域的语义分割样本掩模时，图像生成网络可生成具有目标风格的目标对象的图像块，所述图像判别器可对输入图像中具有目标风格的目标对象的图像块鉴别真伪，并根据待训练的图像判别器的输出结果、生成的具有目标风格的目标对象的图像块以及第二样本图像中的目标对象的图像块义分割样本掩模为示出所述第二样本图像中除目标对象所在区域以外的区域的语义样本分割掩模时，图像生成网络可生成具有目标风格的背景图像块，所述图像判别器可对输入图像中具有目标风格的背景图像块鉴别真伪，并根据待训练的图像判别器的输出结果、生成的具有目标风格的背景图像块以及第二样本图像中的背景图像块，调整所述待训练的图像判别器和图像生成网络的网络参数值。

再例如，如果语义分割样本掩模既包括示出第二样本图像中的目标对象所在区域的语义分割样本掩模，也包括示出所述第二样本图像中除目标对象所在区域以外的区域的语义样本分割掩模时，图像生成网络可生成具有目标风格的目标对象的图像块以及具有目标风格的背景图像块，然后将具有目标风格的目标对象的图像块以及具有目标风格的背景图像块融合，获得目标图像，其中融合的过程可以由融合网络执行，然后图像判别器可对输入图像（输入图像为获得的目标图像或者第二样本图像）鉴别真伪，并根据待训练的图像判别器的输出结果、获得的目标图像以及第二样本图像，调整所述待训练的图像判别器、图像生成网络和融合网络的网络参数值。在示例中，根据生成的图像块、所述第一样本图像和所述第二样本图像确定所述待训练的图像生成网络的损失函数，例如，可根据图像块与所述第一样本图像之间的风格差异，以及图像块与第二样本图像之间的内容差异确定图像生成网络的网络损失。

在示例中，可将生成的图像块或者第二样本图像作为输入图像，利用待训练的图像判别器鉴别所述输入图像中的待鉴别部分的真伪，图像判别器的输出结果为输入图像为真实图像的概率。其中，当生成的图像块中包括具有目标风格的目标对象时，所述输入图像中的待鉴别部分为所述输入图像中的目标对象；当生成的图像块中包括具有目标风格的背景时，所述输入图像中的待鉴别部分为所述输入图像中的背景。

在示例中，可根据所述图像生成网络的网络损失和所述图像判别器的输出结果，对抗训练所述图像生成网络和图像判别器，例如，可根据所述图像生成网络的网络损失和图像判别器的输出结果调整图像生成网络和图像判别器的网络参数。可迭代执行上述训练处理，直到第一训练条件和第二训练条件达到平衡状态，所述第一训练条件例如：图像生成网络的网络损失达到最小化或小于设定阈值；所述第二训练条件例如：图像判别器的输出结果为真实图像的概率最大化或大于设定阈值。在这种情况下，图像生成网络生成的图像块具有较高的真实性，即，图像生成网络生成图像的效果较好。且图像判别器具有较高的准确度。并将网络参数值调整后的图像生成网络作为待训练的图像生成网络，并将网络参数值调整后的图像判别器作为待训练的图像判别器。

在一种可能的实现方式中，可将图像块中的目标对象和背景进行拼接后，输入融合网络，并输出目标图像。

在示例中，可根据目标图像与所述第二样本图像之间的内容差异，以及目标图像与第二样本图像之间的风格差异确定融合网络的网络损失。并根据融合网络的网络损失调整融合网络的网络参数，可迭代执行对融合网络的调整步骤，直到融合网络的网络损失

小于或等于损失阈值或收敛于预设区间，或者调整次数达到次数阈值，可获得训练后的融合网络。在这种情况下，融合网络输出的目标图像具有较高的真实性，即，融合网络输出图像的边缘平滑效果较好，整体风格协调。

在示例中，也可将融合网络与图像生成网络和图像判别器共同训练，即，可将图像生成网络生成的具有目标风格的目标对象的图像块以及背景图像块经过拼接，并经过融合网络处理后生成的目标图像，将目标图像或者第二样本图像作为输入图像，输入图像判别器鉴别真伪，并通过图像判别器的输出目标图像、第二样本图像来调整所述待训练的图像判别器、图像生成网络和融合网络的网络参数值，直到满足上述训练条件。

在相关技术中，在对图像进行风格转换时，需使用风格转换的神经网络对原图像进行处理，生成具有新的风格的图像，所述风格转换的神经网络需使用大量具有特定风格的样本图像进行训练，样本图像的获取成本较高（例如，风格为恶劣天气，则在恶劣天气中获取样本图像的难度较大，成本较高），且训练后的神经网络仅可生成该风格的图像，即仅能够将输入的图像转变为同一种风格。如果想要转换成其他风格，则需要使用大量样本图像重新训练该神经网络。导致样本图像无法被高效使用，且改变风格的难度较大，效率较低。

根据本公开的实施例的图像处理方法，可根据第一语义分割掩膜、第二语义分割掩膜、具有目标风格的第二局部图像块和背景图像块，针对每个目标对象的第一语义分割掩膜生成对应的第一局部图像块，由于第一语义分割掩膜的获取较容易，可获取多种类型的第一语义分割掩膜，从而使生成的目标对象多样化，且无需对大量的实际图像进行标注，节约标注成本，提高处理效率。进一步地，可对目标对象所在区域和背景区域之间的边缘进行平滑处理，并对图像进行风格融合处理，使得生成的目标图像自然协调，真实性较高，且使目标图像具有第一图像的风格，在图像生成的过程中，第一图像可替换，例如，替换成其他风格的第一图像，生成的目标图像可具有替换后第一图像的风格。无需在生成其他风格的图像时重新训练神经网络，提高了处理效率。另外，根据目标对象的掩膜以及背景掩膜先分别生成图像块，再将生成的图像块融合在一起，便于目标对象的更换；并且由于光线等因素可能造成各图像块（包括第一局部图像块和背景图像块）风格不完全一致，例如，同样在黑夜环境中，受到的光线照射不同，各目标对象的风格略有差异，分别生成各个第一局部图像块和背景图像块，可保留各图像块的风格，使各第一局部图像块与背景图像块之间的协调性更佳。

图5示出根据本公开实施例的图像处理方法的应用示意图，如图5所示，可通过图像生成网络和融合网络来获得具有目标风格的目标图像。

在一种可能的实现方式中，可对任意待处理图像进行语义分割处理，获得第一语义分割掩膜和第二语义分割掩膜。或者，可随机生成第一语义分割掩膜和第二语义分割掩膜。并将第一语义分割掩膜、第二语义分割掩膜以及具有目标风格和任意内容的第一图像输入图像生成网络。图像生成网络可根据第一语义分割掩膜和第一图像输出具有第一语义分割掩膜所标注的目标对象的轮廓，且具有第一图像的目标风格的第一局部图像块，并根据第一图像和第二语义分割掩膜生成具有第二语义分割掩膜所标注的背景的轮廓，且具有第一图像的目标风格的背景图像块。在示例中，第一局部图像块的数量可以是多个，即，可存在多个目标对象，且目标对象的种类可不同，例如，目标对象可包括人、机动车、非机动车等，所述第一图像的图像风格可以是白天的风格、黑夜的风格、雨天的风格等，本公开对第一图像的风格不做限制，并对第一局部图像块的数量不做限制。

在示例中，第一图像可以是具有黑夜背景的图像。第一语义分割掩膜为车辆的语义分割掩膜，可具有车辆的轮廓，第一语义分割掩膜还可以是行人的语义分割掩膜，可具有行人的轮廓。第二语义分割掩膜为背景的语义分割掩膜，此外，第二语义分割掩膜还可表示各目标对象在背景中的位置，例如，第二语义分割掩膜的行人或车辆所在的位置为空缺。经过图像生成网络的处理后，可生成具有黑夜风格的背景、车辆和行人，例如，背景中光线黑暗，且车辆和行人也为在黑暗环境中的风格，例如，光线黑暗，外观模糊等。

在一种可能的实现方式中，在生成过程中，目标对象的轮廓的尺寸可能发生变化，第一局部图像块的尺寸和背景图像块中空缺的区域（即，背景图像块中目标对象所在区域）的尺寸不一致，可对第一局部图像块进行放缩处理获得的第二局部图像块，第二局部图像块的尺寸与背景图像块中目标对象所在区域（即，空缺的区域）的尺寸一致。

在示例中，车辆的语义分割掩膜可能有多个，轮廓可相同或不同，但在第二语义分割掩膜中，不同车辆所在的位置不同，且尺寸可不同，因此，可将车辆的图像块进行放缩，使车辆的图像块和/或行人的图像块（即第一局部图像块）的尺寸和背景图像块中空缺部分的尺寸一致。

在一种可能的实现方式中，可对第二局部图像块与背景图像块进行拼接处理，例如，可将所述第二局部图像块添加至所述背景图像块中的目标对象所在区域，获得拼接形成的目标图像。但目标图像的目标对象所在区域（即，第二局部图像块）和背景区域（即，背景图像块）是拼接形成，区域之间的边缘可能不够平滑。例如，车辆的图像块和背景之间的边缘不够平滑。

在一种可能的实现方式中，可通过融合网络对目标图像的目标对象所在区域以及背景区域进行融合处理，例如，可对边缘附近的像素点进行高斯滤波平滑处理，使得目标对象所在区域和背景区域之间的边缘平滑，并可对目标对象所在区域和背景区域进行风格融合处理，例如，可对目标对象所在区域和背景区域的明暗、对比度、光照、色彩、艺术特色或美工等风格进行微调，使得目标对象所在区域和背景区域的风格一致且协调，获得具有目标风格的平滑后的目标图像。在示例中，各车辆在背景中的位置不同，尺寸不同，因此风格略有差异，例如，被路灯照射时，各车辆的所在区域的亮度有差异，且车身的反光有差异等，可通过融合网络微调各车辆的风格，使各车辆与背景的风格更协调。

在一种可能的实现方式中，由于所述图像处理方法可通过语义分割掩膜获得目标图像，因此扩充具有与第一图像的风格一致的图像样本的丰富性，特别是对于困难图像样本（如某种很难遇到的天气环境下采集到的图像，如极端天气条件）或少数图像样本（如某种采集较少环境下采集的图像，如夜晚采集的图像），极大降低人工采集成本。在示例中，可将所述图像处理方法用于自动驾驶领域，仅需要语义分割掩膜以及任意风格的图像，即可生成真实性较高的目标图像，由于目标图像中的实例级别的目标对象的真实性较高，这有助于使用目标图像来扩大自动驾驶的应用场景，有利于自动驾驶技术的发展。本公开对所述图像处理方法的应用领域不做限制。

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，本公开还提供了图像处理装置、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图像处理方法，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。

- 5 图6示出根据本公开实施例的图像处理装置的框图，如图6所示，所述装置包括：
- 第一生成模块11，用于根据第一图像和至少一个第一语义分割掩模生成至少一个第一局部图像块；其中，第一图像为具有目标风格的图像，所述第一语义分割掩模为示出一类目标对象所在区域的语义分割掩模，所述第一局部图像块中包括具有目标风格的一类目标对象；
- 10 第二生成模块12，用于根据所述第一图像和第二语义分割掩模生成背景图像块；其中，第二语义分割掩模为示出至少一个目标对象所在区域之外的背景区域的语义分割掩模，所述背景图像块中包括具有目标风格的背景；
- 融合模块13，用于将至少一个第一局部图像块和所述背景图像块进行融合处理，获得目标图像，其中，所述目标图像包括具有目标风格的目标对象和具有目标风格的背景。
- 15 在一种可能的实现方式中，所述融合模块被进一步配置为：
- 对每个第一局部图像块进行放缩处理，获得具有与所述背景图像块拼接时相适应的尺度的第二局部图像块；
- 将至少一个第二局部图像块和所述背景图像块进行拼接处理，获得所述目标图像。
- 在一种可能的实现方式中，所述背景图像块为背景区域中包括具有目标风格的背景，
- 20 且目标对象所在区域空缺的图像；
- 其中，所述融合模块被进一步配置为：
- 将至少一个第二局部图像块和所述背景图像块进行拼接处理，获得目标图像，包括：
- 将至少一个第二局部图像块添加至所述背景图像块中对应的目标对象所在区域，获得所述目标图像。
- 25 在一种可能的实现方式中，所述融合模块还用于：
- 在将至少一个第二局部图像块和所述背景图像块进行拼接处理之后，获得所述目标图像之前，将至少一个第二局部图像块与所述背景图像块之间的边缘进行平滑处理，获得第二图像；
- 对所述第二图像中的目标对象所在区域以及背景区域进行风格融合处理，获得所述
- 30 目标图像。
- 图7示出根据本公开实施例的图像处理装置的框图，如图7所示，所述装置还包括：
- 分割模块14，用于对待处理图像进行语义分割处理，获得第一语义分割掩模和第二语义分割掩模。
- 在一种可能的实现方式中，所述第一生成模块和所述第二生成模块的功能由图像生成网络完成；
- 35 所述装置还包括训练模块；所述训练模块，用于采用以下步骤训练得到所述图像生成网络：
- 通过待训练的图像生成网络根据第一样本图像和语义分割样本掩模，生成图像块；
- 其中，所述第一样本图像为具有任意风格的样本图像，所述语义分割样本掩模为示出
- 40 第二样本图像中的目标对象所在区域的语义分割掩模，或者为示出所述第二样本图像中除目标对象所在区域以外的区域的语义分割掩模；当所述语义分割样本掩模为示出第

二样本图像中的目标对象所在区域的语义分割样本掩模时，所述生成的图像块中包括具有目标风格的目标对象；当所述语义分割样本掩模为示出所述第二样本图像中除目标对象所在区域以外的区域的语义样本分割掩模时，所述生成的图像块中包括具有目标风格的背景；

- 5 根据生成的图像块、所述第一样本图像和所述第二样本图像确定所述待训练的图像生成网络的损失函数；

 根据确定的损失函数调整所述待训练的图像生成网络的网络参数值；

- 将生成的图像块或者第二样本图像作为输入图像，利用待训练的图像判别器鉴别所述输入图像中的待鉴别部分的真伪；其中，当生成的图像块中包括具有目标风格的目标对象时，所述输入图像中的待鉴别部分为所述输入图像中的目标对象；当生成的图像块中包括具有目标风格的背景时，所述输入图像中的待鉴别部分为所述输入图像中的背景；
- 10 根据所述待训练的图像判别器的输出结果以及所述输入图像，调整所述待训练的图像判别器的网络参数值；

- 将网络参数值调整后的图像生成网络作为待训练的图像生成网络，并将网络参数值调整后的图像判别器作为待训练的图像判别器，重复执行上述步骤，直至待训练的图像生成网络的训练结束条件和待训练的图像判别器的训练结束条件达到平衡。
- 15

 在一些实施例中，本公开实施例提供的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

- 20 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上述方法。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上述方法。

- 25 电子设备可以被提供为终端、服务器或其它形态的设备。

 图8是根据一示例性实施例示出的一种电子设备800的框图。例如，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。

- 参照图8，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。
- 30

- 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。
- 35

- 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（SRAM），电可擦除可编程只读存储器（EEPROM），可擦除可编程只读存储器（EPROM），可编程只读存储器（PROM），只
- 40

读存储器 (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。在
5 一些实施例中, 屏幕可以包括液晶显示器 (LCD) 和触摸面板 (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
10 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。

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 (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
15 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。

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
20 锁定按钮。

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
25 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CMOS或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。

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
30 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 (NFC) 模块, 以促进短程通信。例如, 在NFC模块可基于射频识别 (RFID) 技术, 红外数据协会 (IrDA) 技术, 超宽带 (UWB) 技术, 蓝牙 (BT) 技术和其他技术来实现。

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 (ASIC)、数字信号处理器 (DSP)、数字信号处理设备 (DSPD)、可编程逻辑器件 (PLD)、现场可编程门阵列 (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。

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
40

述方法。

图9是根据一示例性实施例示出的一种电子设备1900的框图。例如，电子设备1900可以被提供为一服务器。参照图9，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，以执行上述方法。

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，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执行以完成上述方法。

本公开可以是系统、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是一但不限于——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。

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/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。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/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，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。

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。本文中所用术语的选择，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。