

检测物品损伤的方法和装置、物品损伤检测器

技术领域

[01] 本说明书涉及数据处理技术领域，尤其涉及一种检测物品损伤的方法和装置、和一种物品损伤检测器。

5 背景技术

[02] 随着生活水平的提高，很多物品的更换频率逐渐加快。以手机为例，被新设备取代的旧手机通常闲置在用户手中，造成了资源的浪费。旧货回收能够使被淘汰的物品重新获得使用价值，投入新的产业链环节，让资源得到更好的整合，减少可能的环境污染。

[03] 人工智能技术的兴起，让通过互联网进行线上回收成为一种新的商业模式。线上回收通常根据回收物品的图片来评判物品的损伤程度，并作为估价时的重要考量因素。损伤检测的准确与否，对回收物品的真实价值和估价的差距有很大的影响。提高物品损伤检测的准确性，对线上回收行业的发展非常重要。

发明内容

[04] 有鉴于此，本说明书提供一种检测物品损伤的方法，包括：

15 [05] 获取具有时序关系、以不同角度反映被检测物品的至少两张图像；

[06] 按照时序将所述图像输入检测模型，得到损伤检测结果；所述检测模型包括第一子模型和第二子模型，第一子模型识别每张图像的特征，所述每张图像的特征处理结果被输入第二子模型，第二子模型对所述特征处理结果进行时序关联处理后得到损伤检测结果；第一子模型和第二子模型是采用标记有物品损伤的样本进行联合训练得到的。

20 [07] 本说明书还提供了一种检测物品损伤的装置，包括：

[08] 图像序列获取单元，用于获取具有时序关系、以不同角度反映被检测物品的至少两张图像；

[09] 检测模型应用单元，用于按照时序将所述图像输入检测模型，得到损伤检测结果；所述检测模型包括第一子模型和第二子模型，第一子模型识别每张图像的特征，所述每
25 张图像的特征处理结果被输入第二子模型，第二子模型对所述特征处理结果进行时序关联处理后得到损伤检测结果；第一子模型和第二子模型是采用标记有物品损伤的样本进

行联合训练得到的。

[10] 本说明书提供的一种计算机设备，包括：存储器和处理器；所述存储器上存储有可由处理器运行的计算机程序；所述处理器运行所述计算机程序时，执行上述检测物品损伤的方法所述的步骤。

- 5 [11] 本说明书提供的一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器运行时，执行上述检测物品损伤的方法所述的步骤。

[12] 本说明书还提供了一种物品损伤检测器，包括：

[13] 拍摄模块，用于根据计算与控制模块的拍摄指令生成被检测物品具有时序关系的至少两张图像；

- 10 [14] 运动实现模块，用于根据计算与控制模块的移动指令实现拍摄模块的摄像头与被检测物品之间的相对运动；

[15] 计算与控制模块，用于通过移动指令和拍摄指令使拍摄模块生成具有时序关系、以不同角度反映被检测物品的至少两张图像，并基于所述图像获取损伤检测结果；所述损伤检测结果采用上述检测物品损伤的方法或装置生成。

- 15 [16] 由以上技术方案可见，本说明书检测物品损伤的方法和装置实施例中，以具有时序关系、从不同角度反映被检测物品的图像输入到检测模型中，由检测模型的第一子模型识别每张图像的特征，进行特征处理后输入给第二子模型，第二子模型按照时序将各张图像的特征处理结果关联起来，得到损伤检测结果；由于不同角度的图像能够更加全面的反映物品的真实情形，对各张图像的特征处理结果进行时序关联能够形成更加统一和完整的检测结果，因此本说明书的实施例能够极大的提高损伤检测的精准程度；
- 20

- [17] 本说明书的物品损伤检测器实施例中，由计算与控制模块在通过移动指令使运动实现模块进行摄像头与被检测物品之间的相对运动的同时，通过拍摄指令使拍摄模块生成被检测物品具有时序关系的两张以上的图像，并基于生成的图像得到采用本说明书中检测物品损伤的方法或装置生成的损伤检测结果，在使得物品损伤检测更为便利的同时，
- 25 极大的提高了损伤检测的精准程度。

附图说明

[18] 图 1 是本说明书实施例中一种检测物品损伤的方法的流程图；

[19] 图 2 是运行本说明书实施例中检测物品损伤的方法的设备、或本说明书实施例中检测物品损伤的装置所在的设备的一种硬件结构图；

[20] 图 3 是本说明书实施例中一种检测物品损伤的装置的逻辑结构图；

[21] 图 4 是本说明书实施例中一种物品损伤检测器的结构示意图；

5 [22] 图 5 是本说明书应用示例中一种检测模型的结构示意图。

具体实施方式

[23] 本说明书的实施例提出一种新的检测物品损伤的方法，以级联的第一子模型和第二子模型构建检测模型，第一子模型以从不同角度拍摄、按照时序生成的被检测物品图像为输入，得到对每张图像的特征处理结果，输出至第二子模型；第二子模型将各张图
10 像的特征处理结果进行时序关联，得出损伤检测结果，从而既可以由不同角度的图像中更为全面的发现被检测物品的损伤，由可以通过时序处理将各张图像上发现的损伤综合为统一的检测结果，极大的提高了损伤检测的精准程度。

[24] 本说明书检测物品损伤的方法实施例可以运行在任何具有计算和存储能力的设备上，如手机、平板电脑、PC (Personal Computer, 个人电脑)、笔记本、服务器等设备；
15 还可以由运行在两个或两个以上设备的逻辑节点来实现本说明书检测物品损伤的方法实施例中的各项功能。

[25] 本说明书的实施例中，采用有时序关系的至少两张图像为输入的机器学习模型，本说明书中称之为检测模型，来进行物品损伤检测。检测模型包括两个级联的子模型，第一子模型识别每张图像的特征，生成对每张图像的特征处理结果；每张图像的特征处
20 理结果按照时序被输入至第二子模型，第二子模型对各种图像的特征处理结果进行时序关联处理，得到损伤检测结果。

[26] 其中，第一子模型可以是任意的机器学习算法，采用更为擅长特征提取和处理的算法往往能得到更好的效果，例如深度卷积神经网络 (Deep Convolutional Neural Network)；第二子模型可以是任何一种能够进行时序数据处理的机器学习算法，例如
25 RNN (Recurrent Neural Networks, 循环神经网络)、LSTM (Long Short-Term Memory, 长短期记忆网络)等。在第二子模型采用 LSTM 算法的场景中，采用基于 Attention (关注) 机制的 LSTM 算法可以得到更为准确的损伤检测结果。

[27] 本说明书实施例中的检测模型为有监督学习模型，采用标记有物品损伤的样本对

整个检测模型进行训练。换言之，对第一子模型和第二子模型进行联合训练（joint training），将整体模型的训练误差同时反馈到第一子模型和第二子模型中进行参数更新，同时优化两个子模型的参数，从而达到检测模型的整体预测能力最优。除标记的物品损伤外，每个样本中包括至少两张有时序的该物品的图像。

- 5 [28] 根据实际应用场景的需求，来确定损伤检测结果的形式，不做限定。例如，损伤检测结果可以是检测物品上是否有损伤的分类结果，可以是检测物品上某一类型损伤的程度，可以是检测物品上是否有两种或两种以上类型损伤的分类结果，还可以是检测物品上两种或两种以上类型损伤的程度。其中，损伤的类型可以包括：划痕、破损、污渍、异物附着等等。可以按照所确定的损伤检测结果的形式来标记样本数据，用
10 训练完成的检测模型即可得到该形式的损伤检测结果。

[29] 第一子模型输出至第二子模型的特征处理结果包含了第二子模型用来生成损伤检测结果的信息。第一子模型输出至第二子模型的特征处理结果可以是每个单张图像的损伤检测结果，也可以是能够体现单张图像上损伤检测结果信息的其他张量，不做限定。

- [30] 例如，如果检测模型输出的损伤检测结果是一个到多个损伤类别的分类结果（即
15 被检测物品上带有每个类别损伤的可能性），则特征处理结果可以是第一子模型对每张图像进行特征提取、损伤发现、以及将特征提取结果和损伤发现结果进行特征融合后生成的被检测物品单张图像上每个损伤类型的分类结果；也可以是携带有被检测物品单张图像上每个损伤类别的损伤检测信息的张量，第二子模型可以基于两张以上图像上每个损伤类别的检测信息，在进行时序关联后得到被检测物品在每个损伤类型的分类结果。

- 20 [31] 再如，假设检测模型的第一子模型采用深度卷积神经网络算法，则第一子模型可以将深度卷积神经网络中最后一个卷积层或池化层的输出（即在进行全连通层和输出预测层处理前的输出）作为特征处理结果，也可以将深度卷积神经网络中全连通层的输出作为特征处理结果，还可以将输出预测层（Output Predictions）的输出作为特征处理结果。

- 25 [32] 本说明书的实施例中，检测物品损伤的方法的流程如图 1 所示。

[33] 步骤 110，获取具有时序关系、以不同角度反映被检测物品的至少两张图像。

[34] 具有时序关系、以不同角度反映被检测物品的至少两张图像可以是对移动的被检测物品进行连续拍摄的照片，可以是对移动的被检测物品进行录制的视频（视频由多张按时间顺序排列的图像组成），可以是以移动的摄像头连续拍摄被检测物品的照片，可

以是以移动的摄像头录制被检测物品的视频，还可以是其他在以连续的方式转换拍摄角度时拍摄的两张以上的照片或视频，也可以是上述各种照片或视频的组合。

[35] 具有时序关系、以不同角度反映被检测物品的至少两张图像可以自动生成，例如由采用本说明书中的物品损伤检测器生成，也可以由人工手持拍摄设备（如手机等）生成，不做限定。

[36] 本实施例中检测物品损伤的方法所运行的设备可以自行生成上述图像，可以从其他设备接收上述图像，还可以从预定存储位置读取上述图像，不做限定。例如，本实施例中的方法运行在手机上时，可以利用手机的摄像头拍摄照片或录制视频来生成上述图像；再如，本实施例中的方法可以运行在某个 App（应用程序）的服务端，由该 App 的客户端将拍摄的多张照片或录制的视频上传到服务端。

[37] 步骤 120，按照时序将图像输入检测模型，得到损伤检测结果。

[38] 采用训练完成的检测模型，将所获取的图像按照时序输入到检测模型中，即可得到损伤检测结果。

[39] 对被检测物品，有些损伤在一定角度下并不能被摄像设备捕捉到，通过不同角度的拍摄能够减少物品损伤在图像上的遗漏，拍摄的角度越多、方位越全面，图像就越能真实的体现物品本身的状况。由于每张图像上体现出来的物品损伤可能不一致（例如图像 1 拍到了损伤 A、B 和 C，而图像 2 拍到了损伤 B 和 D），在检测模型中采用第一子模型进行损伤发现后，利用第二子模型为这些具有时序性的图像发现的同一损伤建立联系，得出一个对被检测物品上各处损伤的完整、统一的视图，从而使得损伤检测的精准度得以提升。

[40] 此外，基于损伤检测结果，可以自动生成损伤检测报告，并对被检测物品进行估值。损伤检测报告的形式、生成损伤检测报告的具体方式、以及估值所采用的具体算法可以参照现有技术实现，不再赘述。

[41] 可见，本说明书检测物品损伤的方法实施例中，以级联的第一子模型和第二子模型构建检测模型，将具有时序关系、从不同角度反映被检测物品的图像输入到检测模型中，第一子模型将对每张图像的特征处理结果输出至第二子模型，第二子模型将各张图像的特征处理结果进行时序关联来得到损伤检测结果，从而能够藉由不同角度的图像更为全面的发现被检测物品的损伤，同时通过时序处理将各张图像上发现的损伤综合为完整统一、更为精准的检测结果。

[42] 与上述流程实现对应，本说明书的实施例还提供了一种检测物品损伤的装置。该装置可以通过软件实现，也可以通过硬件或者软硬件结合的方式实现。以软件实现为例，作为逻辑意义上的装置，是通过所在设备的 CPU（Central Process Unit，中央处理器）将对应的计算机程序指令读取到内存中运行形成的。从硬件层面而言，除了图 2 所示的 CPU、内存以及存储器之外，检测物品损伤的装置所在的设备通常还包括用于进行无线信号收发的芯片等其他硬件，和/或用于实现网络通信功能的板卡等其他硬件。

[43] 图 3 所示为本说明书实施例提供的一种检测物品损伤的装置，包括图像序列获取单元和检测模型应用单元，其中：图像序列获取单元用于获取具有时序关系、以不同角度反映被检测物品的至少两张图像；检测模型应用单元用于按照时序将所述图像输入检测模型，得到损伤检测结果；所述检测模型包括第一子模型和第二子模型，第一子模型识别每张图像的特征，所述每张图像的特征处理结果被输入第二子模型，第二子模型对所述特征处理结果进行时序关联处理后得到损伤检测结果；第一子模型和第二子模型是采用标记有物品损伤的样本进行联合训练得到的。

[44] 可选的，所述第一子模型采用深度卷积神经网络算法；所述第二子模型采用长短期记忆网络 LSTM 算法。

[45] 可选的，所述第二子模型采用基于关注 Attention 机制的 LSTM 算法。

[46] 可选的，所述具有时序关系、以不同角度反映被检测物品的至少两张图像包括以下至少一项：对移动的被检测物品进行连续拍摄的照片、对移动的被检测物品进行录制的视频、以移动的摄像头连续拍摄被检测物品的照片、以移动的摄像头录制被检测物品的视频。

[47] 一个例子中，所述损伤检测结果包括：一种到多种损伤类型的分类结果。

[48] 上述例子中，所述对每张图像的特征处理结果包括：第一子模型对每张图像进行特征提取、损伤发现、和特征融合后生成的被检测物品的单张图像损伤类型分类结果。

[49] 本说明书的实施例提供了一种计算机设备，该计算机设备包括存储器和处理器。其中，存储器上存储有能够由处理器运行的计算机程序；处理器在运行存储的计算机程序时，执行本说明书实施例中检测物品损伤的方法的各个步骤。对检测物品损伤的方法的各个步骤的详细描述请参见之前的内容，不再重复。

[50] 本说明书的实施例提供了一种计算机可读存储介质，该存储介质上存储有计算机程序，这些计算机程序在被处理器运行时，执行本说明书实施例中检测物品损伤的方法

的各个步骤。对检测物品损伤的方法的各个步骤的详细描述请参见之前的内容，不再重复。

[51] 本说明书的实施例提出一种新的物品损伤检测器，由计算与控制模块在指令运动实现模块进行摄像头与被检测物品之间的相对运动的同时，指令拍摄模块对被检测物品
5 进行连续拍摄或录像，从而便利而快捷的生成具有时序关系、有角度变化的被检测物品的多张图像，并根据这些图像采用本说明书中实施例检测物品损伤的方法或装置进行损伤检测，得出更为精准的检测结果。

[52] 本说明书实施例中的物品损伤检测器的一种结构如图 4 所示，包括计算与控制模块、运动实现模块和拍摄模块。

10 [53] 其中，计算与控制模块包括 CPU、内存、存储器、通讯子模块等，CPU 将存储器中的程序读入内存中运行，生成移动指令和拍摄指令，由通讯子模块将移动指令发送给运动实现模块、将拍摄指令发送给拍摄模块。

[54] 拍摄模块包括摄像头，当拍摄模块收到计算与控制模块发出的拍摄指令后，对被检测物品进行连续拍照或视频录制，根据拍摄指令生成被检测物品具有时序关系的至少
15 两张图像。拍摄指令中可以携带与拍摄相关的一个或多个参数，例如延时启动拍摄的延时时间、连续拍照的时间间隔、连续拍照的照片张数、视频录制的时长等，可根据实际应用场景的需要设置，不做限定。此外，计算与控制模块还可以通过发送停止拍摄的指令来停止拍摄模块的拍摄工作。拍摄模块可以将生成的图像保存在预定存储位置，也可以发送给计算与控制模块，同样不做限定。

20 [55] 运动实现模块用来根据计算与控制模块的移动指令实现拍摄模块的摄像头与被检测物品之间的相对运动。根据被检测物品的大小和重量、实际应用场景中对物品损伤检测器便携程度的要求等因素，运动实现模块可以通过移动被检测物品、或者移动摄像头、或者同时移动被检测物品和摄像头来实现上述二者之间的相对运动。

[56] 在一个例子中，运动实现模块包括物品运动子模块，被检测物品放置在物品运动
25 子模块上，在收到计算与控制模块的移动指令后，物品运动子模块根据移动指令进行升降、位移、和/或旋转等，使被检测物品按照接收的指令移动。本例中，摄像头可以固定，也可以根据移动指令以不同于被检测物品的运动轨迹来移动。

[57] 在另一个例子中，运动实现模块包括摄像头运动子模块，将摄像头安装在摄像头运动子模块上，在收到计算与控制模块的移动指令后，摄像头运动子模块根据移动指令

进行升降、位移、和/或旋转等，使摄像头按照接收的指令移动。本例中，被检测物品可以固定，也可以根据移动指令以不同于摄像头的运动轨迹来移动。

5 [58] 计算与控制模块发出的移动指令中可以携带与移动相关的若干个参数，可以根据实际应用场景中的需要、运动实现模块的具体实现等来设置，不做限定。例如，移动指令中可以包括位移长度、升降高度、旋转角度、运动速度等；此外，计算与控制模块还可以通过发送停止移动的指令来使运动实现模块停止被检测物品与摄像头的相对运动。

10 [59] 在进行物品损伤检测时，计算与控制模块通过向运动实现模块发出移动指令，使被检测物品与摄像头进行相对运动；通过向拍摄模块发出拍摄指令，使拍摄模块生成具有时序关系、以不同角度反映被检测物品的至少两张图像。计算与控制模块基于所生成的图像，获取采用本说明书实施例中检测物品损伤的方法或装置得到的损伤检测结果。

[60] 在一种实现方式中，计算与控制模块可以在本地运行本说明书实施例中检测物品损伤的方法或装置。计算与控制模块将所生成的图像按照时序输入到检测模型中，检测模型的输出即为损伤检测结果。

15 [61] 在另一种实现方式中，本说明书实施例中检测物品损伤的方法或装置运行在服务器上，物品损伤检测器的计算与控制模块将生成的图像按照时序上传给服务器，服务器将图像按照时序输入检测模型，并将检测模型的输出返回给计算与控制模块。

20 [62] 在一些应用场景中，可以在物品损伤检测器上增加光源模块，在计算与控制模块中增加灯光控制子模块，由灯光控制子模块通过通讯子模块向光源模块发出光源指令，光源模块根据光源指令，来为拍摄模块提供适合的灯光，从而提高生成图像的质量。计算与控制模块可以根据当前环境的光线情况发出携带有光照角度、光照亮度等参数的光源指令，供光源模块控制一个到多个照明灯具，来达到拍摄的光线要求。

25 [63] 如果上述应用场景中运动实现模块包括摄像头运动子模块，则可以将光源模块的灯具和拍摄模块的摄像头都安装在摄像头运动子模块上，当摄像头运动子模块根据移动指令进行升降、位移、和/或旋转时，将同时移动摄像头和灯具，使得光照与拍摄完全匹配，达到更好的拍摄效果。

[64] 计算与控制模块还可以根据损伤检测结果生成检测报告、进行被检测物品的估价等。

[65] 可见，本说明书的物品损伤检测器实施例中，由计算与控制模块在通过移动指令使运动实现模块进行摄像头与被检测物品之间的相对运动的同时，通过拍摄指令使拍摄

模块拍摄被检测物品，快捷方便的生成具有时序关系、有角度变化的被检测物品两张以上的图像，基于生成的图像得到采用本说明书中检测物品损伤的方法或装置，得出更为精准的检测结果。

[66] 上述对本说明书特定实施例进行了描述。其它实施例在所附权利要求书的范围内。

- 5 在一些情况下，在权利要求书中记载的动作或步骤可以按照不同于实施例中的顺序来执行并且仍然可以实现期望的结果。另外，在附图中描绘的过程不一定要求示出的特定顺序或者连续顺序才能实现期望的结果。在某些实施方式中，多任务处理和并行处理也是可以的或者可能是有利的。

- 10 [67] 在本说明书的一个应用示例中，某线上移动设备二手回收商将损伤检测器放置在人流密集的公共场所，用户可以自助使用损伤检测器，来得到对二手移动设备的回收估价。移动设备可以是手机、平板电脑、笔记本等。

[68] 损伤检测器内置有训练完毕的检测模型，其结构如图 5 所示。检测模型包括深度卷积神经网络子模型（一种第一子模型）和 LSTM 子模型（一种第二子模型）。

- 15 [69] 检测模型以多张具有时序关系的图像为输入，先由深度卷积神经网络子模型按照时序分别对每张图像进行特征提取；再在提取的特征中识别出目标移动设备，进行目标移动设备上的损伤发现；然后将最初提取的特征与进行损伤发现后的特征进行融合，以避免在目标移动设备识别和损伤发现过程中可能造成的特征丢失，按照融合后的特征生成单张图像的损伤分类结果。

- 20 [70] 深度卷积神经网络子模型将单张图像的损伤分类结果按照时序输入 LSTM 子模型，由 LSTM 子模型在连续的单张图像损伤分类结果间进行时序上的关联，合并不同单张图像上相同的损伤，输出能够完整的反映被检测移动设备状态的损伤分类结果。其中，LSTM 子模型可以采用 Attention 机制，以获得更好的时序关联效果。

- 25 [71] 本应用示例中，损伤分类结果包括划痕、破损、和异物附着，在进行检测模型训练时，训练样本标记了每个样本在每个损伤分类上的值：0（无本类型损伤）或 1（有本类型损伤），采用这样的若干个样本对深度卷积神经网络子模型和 LSTM 子模型进行联合训练。在使用训练完成的检测模型进行损伤检测时，输出为每个损伤分类上被检测的移动设备有该类型损伤的可能性。

[72] 损伤检测器包括计算与控制模块、运动实现模块、拍摄模块和光源模块。检测模型保存在计算与控制模块的存储器中。该线上移动设备二手回收商的服务器可以通过与

计算与控制模块的通信，对存储的程序（包括检测模型）进行在线更新。

[73] 运动实现模块包括一个放置移动设备的平台，该平台可以根据计算与控制模块的移动指令旋转。拍摄模块的摄像头和光源模块的灯具固定在平台的周围。

5 [74] 用户启动二手移动设备价值评估，输入移动设备的型号、配置等信息后，损伤检测器提示用户将移动设备放置在平台上。在用户放置好移动设备后，计算与控制模块根据当时的环境光线确定要使用的光照亮度，向光源模块发出光源指令，光源模块按照指令中指定的光照强度点亮灯具。计算与控制模块向运动实现模块发出移动指令，使平台转动 360 度；计算与控制模块向拍摄模块发出拍摄指令，使拍摄模块在平台转动期间对平台上的物体录制视频。拍摄模块将录制完的视频保存在本地存储器中。

10 [75] 在运动实现模块和拍摄模块工作完毕后，计算与控制模块指令光源模块关闭灯光，从本地存储器中读取录制完的视频，将其中的各张图像按照时序输入检测模型，得到被检测移动设备上各类损伤的分类结果。计算与控制模块根据损伤分类结果和被检测移动设备的型号、配置等信息，计算出被检测移动设备的估价，显示给用户。

15 [76] 以上所述仅为本说明书的较佳实施例而已，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请保护的范围之内。

[77] 在一个典型的配置中，计算设备包括一个或多个处理器（CPU）、输入/输出接口、网络接口和内存。

20 [78] 内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器，随机存取存储器（RAM）和/或非易失性内存等形式，如只读存储器（ROM）或闪存（flash RAM）。内存是计算机可读介质的示例。

25 [79] 计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括，但不限于相变内存（PRAM）、静态随机存取存储器（SRAM）、动态随机存取存储器（DRAM）、其他类型的随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、电可擦除可编程只读存储器（EEPROM）、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器（CD-ROM）、数字多功能光盘（DVD）或其他光学存储、磁盒式磁带，磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质，可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定，计算机可读介质不包括暂存电脑

可读媒体（transitory media），如调制的数据信号和载波。

[80] 还需要说明的是，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、商品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

[81] 本领域技术人员应明白，本说明书的实施例可提供为方法、系统或计算机程序产品。因此，本说明书的实施例可采用完全硬件实施例、完全软件实施例或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本说明书的实施例可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。