

水印嵌入和水印提取方法、装置、电子设备和存储介质

本申请要求于 2023 年 4 月 14 日提交的中国专利申请第 202310403593.5
5 的优先权，该中国专利申请的全文通过引用的方式结合于此以作为本申请的一部分。

技术领域

本公开涉及一种水印嵌入和水印提取方法、装置、电子设备和存储介质。

10

背景技术

数字水印技术是指将特定的信息嵌入数字产品中，数字产品可能是音频、
图片或是视频等。若要拷贝有数字水印的产品，所嵌入的信息也会一并被拷
贝。常见的数字水印可分为两种，一种是可见式水印，一种是隐藏式水印（也
15 即不可见水印），两种水印通常均可以用于标识数字产品的产权。例如，数字
水印可以利用数据的冗余性在数字产品中，嵌入用于标识数字产品内容的版
本归属的特定标识信息。通过嵌入在数字产品中的数字水印，可以准确判断出
数字产品是否被侵权使用。

但是，常规的数字水印技术所添加的水印，在经过对数字产品内容执行压
20 缩、剪切和帧率变换等多种内容变换操作之后，数字内容产品中的水印容易被
更改或去除，导致无法在内容变换后的数字产品内容中提取出准确的水印，进
而导致了无法有效地对数字产品内容的产权问题进行检测。

发明内容

25 本公开实施例至少提供一种水印嵌入和水印提取方法、装置、电子设备和
存储介质。

第一方面，本公开实施例提供了一种水印嵌入方法，包括：

获取对应相同视频内容的多个原始视频以及各个所述原始视频对应的视
频编号和待嵌入水印；所述待嵌入水印包括至少一个水印编码；

30 针对任一所述原始视频，根据所述原始视频的第一数量、所述待嵌入水印

中水印编码对应的视频帧的第二数量, 对所述原始视频进行划分, 得到所述原始视频的各个帧序列; 所述帧序列包括第一数量的水印单元, 所述水印单元包括第一数量的子单元, 所述子单元包括所述第二数量的连续视频帧;

按照各个所述帧序列的时序和各个所述水印编码的顺序, 为各个所述帧序列分配水印编码, 并根据为各个所述帧序列分别分配的水印编码, 确定各个所述帧序列分别对应的第一水印和第二水印;

根据所述原始视频的视频编号、各所述帧序列中每个所述水印单元的第一编号以及每个所述水印单元中的子单元的第二编号, 为每个所述子单元添加目标水印, 得到所述原始视频对应的水印视频; 所述目标水印为所述第一水印、第二水印和所述水印编码中的一种。

在一种可能的实施方式中, 所述根据为各个所述帧序列分别分配的水印编码, 确定各个所述帧序列分别对应的第一水印和第二水印, 包括:

针对任一所述帧序列, 根据为所述帧序列分配的水印编码, 确定所述帧序列中的每个所述子单元对应的水印编码;

根据任一所述子单元对应的水印编码, 确定所述子单元中的每个所述视频帧对应的子编码;

根据所述子单元中的每个所述视频帧对应的子编码, 确定所述帧序列对应的第一水印和第二水印。

在一种可能的实施方式中, 所述根据所述子单元中的每个所述视频帧对应的子编码, 确定所述帧序列对应的第一水印和第二水印, 包括:

利用所述第二数量和预设筛选方式, 从子单元中的所述视频帧中筛选出至少一帧第一视频帧和至少一帧第二视频帧;

按照所述第一视频帧的帧顺序, 对各所述第一视频帧对应的子编码依次进行取反, 得到所述帧序列对应的第一水印;

按照所述第二视频帧的帧顺序, 对所述第二视频帧对应的子编码依次进行取反, 得到所述帧序列对应的第二水印。

在一种可能的实施方式中, 所述根据所述原始视频的视频编号、各所述帧序列中每个所述水印单元的第一编号以及每个所述水印单元中的子单元的第二编号, 为每个所述子单元添加目标水印, 包括:

针对任一所述帧序列中的任一目标水印单元, 确定所述目标水印单元的

目标第一编号，与所述原始视频的视频编号是否一致；

若是，则将所述帧序列对应的水印编码，确定为所述目标水印单元中的各个子单元对应的目标水印并添加。

在一种可能的实施方式中，所述方法还包括：

- 5 在所述目标第一编号与所述原始视频的视频编号不一致的情况下，从所述目标水印单元包括的各个子单元中，筛选出第二编号与所述视频编号一致的目标子单元；

将所述目标子单元所属的所述帧序列对应的第一水印，确定为所述目标子单元对应的目标水印并添加。

- 10 在一种可能的实施方式中，在所述筛选出第二编号与所述视频编号一致的目标子单元之后，还包括：

将所述目标子单元所属的所述帧序列对应的第二水印，确定为所述目标水印单元中、除所述目标子单元以外的子单元对应的目标水印并添加。

第二方面，本公开实施例提供了一种水印提取方法，包括：

- 15 获取待提取水印的目标视频；

根据第三数量和第四数量，对所述目标视频进行划分，得到所述目标视频对应的各个待提取帧序列；所述第三数量为所述目标视频嵌入目标视频水印时所使用的原始视频的数量，所述第四数量为所述目标视频水印中水印编码对应的视频帧的数量；所述待提取帧序列包括第三数量的待提取水印单元，所述待提取水印单元包括第三数量的待提取子单元；所述待提取子单元包括第四数量的连续视频帧；

- 20 针对任一所述待提取水印单元中的任一所述待提取子单元，根据所述待提取子单元中各个视频帧的像素值，确定所述待提取子单元对应的子单元水印；

- 25 根据各个所述待提取帧序列中的各个待提取水印单元的单元编号、各个所述待提取子单元对应的子单元水印以及水印类型，提取出所述目标视频对应的各个目标视频水印。

- 30 在一种可能的实施方式中，所述根据各个所述待提取帧序列中的各个待提取水印单元的单元编号、各个所述待提取子单元对应的子单元水印以及水印类型，提取出所述目标视频对应的各个目标视频水印，包括：

根据各个所述待提取子单元对应的子单元水印的水印类型，过滤掉预设类型的所述子单元水印；

针对任一所述待提取水印单元，根据该待提取水印单元中包括的过滤后的各个子单元水印，确定该待提取水印单元对应的目标水印编码；

- 5 根据每个待提取水印单元对应的单元编号和目标水印编码，提取出所述目标视频对应的各个目标视频水印。

第三方面，本公开实施例还提供一种水印嵌入装置，包括：

- 10 第一获取模块，用于获取对应相同视频内容的多个原始视频以及各个所述原始视频对应的视频编号和待嵌入水印；所述待嵌入水印包括至少一个水印编码；

- 15 第一划分模块，用于针对任一所述原始视频，根据所述原始视频的第一数量、所述待嵌入水印中水印编码对应的视频帧的第二数量，对所述原始视频进行划分，得到所述原始视频的各个帧序列；所述帧序列包括第一数量的水印单元，所述水印单元包括第一数量的子单元，所述子单元包括所述第二数量的连续视频帧；

第一确定模块，用于按照各个所述帧序列的时序和各个所述水印编码的顺序，为各个所述帧序列分配水印编码，并根据为各个所述帧序列分别分配的水印编码，确定各个所述帧序列分别对应的第一水印和第二水印；

- 20 添加模块，用于根据所述原始视频的视频编号、各所述帧序列中每个所述水印单元的第一编号以及每个所述水印单元中的子单元的第二编号，为每个所述子单元添加目标水印，得到所述原始视频对应的水印视频；所述目标水印为所述第一水印、第二水印和所述水印编码中的一种。

第四方面，本公开实施例还提供一种水印提取装置，包括：

- 25 第二获取模块，用于获取待提取水印的目标视频；
- 30 第二划分模块，用于根据第三数量和第四数量，对所述目标视频进行划分，得到所述目标视频对应的各个待提取帧序列；所述第三数量为所述目标视频嵌入目标视频水印时所使用的原始视频的数量，所述第四数量为所述目标视频水印中水印编码对应的视频帧的数量；所述待提取帧序列包括第三数量的待提取水印单元，所述待提取水印单元包括第三数量的待提取子单元；所述待提取子单元包括第四数量的连续视频帧；

第二确定模块，用于针对任一所述待提取水印单元中的任一所述待提取子单元，根据所述待提取子单元中各个视频帧的像素值，确定所述待提取子单元对应的子单元水印；

提取模块，用于根据各个所述待提取帧序列中的各个待提取水印单元的单元编号、各个所述待提取子单元对应的子单元水印以及水印类型，提取出所述目标视频对应的各个目标视频水印。

第五方面，本公开实施例还提供一种电子设备，处理器、存储器，所述存储器存储有所述处理器可执行的机器可读指令，所述处理器用于执行所述存储器中存储的机器可读指令，所述机器可读指令被所述处理器执行时，所述机器可读指令被所述处理器执行时执行上述第一方面，或第一方面中任一种可能的实施方式中的步骤；或者，所述机器可读指令被所述处理器执行时执行上述第二方面，或第二方面中任一种可能的实施方式中的步骤。

第六方面，本公开实施例还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质上存储有计算机程序，该计算机程序被运行时执行上述第一方面，或第一方面中任一种可能的实施方式中的步骤；或者，该计算机程序被运行时执行上述第二方面，或第二方面中任一种可能的实施方式中的步骤。

关于上述水印嵌入和水印提取装置、电子设备、及计算机可读存储介质的效果描述参见上述水印嵌入和水印提取方法的说明，这里不再赘述。

为使本公开的上述目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举可选实施例，并配合所附附图，作详细说明如下。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用到的附图作简单地介绍，此处的附图被并入说明书中并构成本说明书中的一部分，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。应当理解，以下附图仅示出了本公开的某些实施例，因此不应被看作是对范围的限定，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

图 1 示出了本公开实施例所提供的一种水印嵌入方法的流程图；

- 图 2 示出了本公开实施例所提供的一种水印嵌入方法的具体实施流程图；
- 图 3 示出了本公开实施例所提供的一种 4 个原始视频下的水印编码的示意图；
- 图 4 示出了本公开实施例所提供的一种添加目标水印的具体实施流程图；
- 5 图 5 示出了本公开实施例所提供的一种水印提取方法的流程图；
- 图 6 示出了本公开实施例所提供的一种提取目标视频对应的目标视频水印的具体实施流程图；
- 图 7 示出了本公开实施例所提供的一种水印嵌入和提取方法的实施流程示意图；
- 10 图 8 示出了本公开实施例所提供的一种水印嵌入装置的示意图；
- 图 9 示出了本公开实施例所提供的一种水印提取装置的示意图；
- 图 10 示出了本公开实施例所提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

- 15 为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开实施例中附图，对本公开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公开一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处描述和示出的本公开实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此，以下对本公开的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本公开的范围，而是仅仅表示本公开的选定实施例。基于本公开的实施例，本领域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，都属于本公开保护的范围。

- 20 另外，本公开实施例中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，以便这里描述的实施例能够以除了在这里图示或描述的内容以外的顺序实施。

- 25 在本文中提及的“多个或者若干个”是指两个或两个以上。“和/或”，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。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。
- 30

经研究发现,随着移动互联网技术和视频技术的快速发展,每天都有大量的视频内容在不同的社交平台、网站上进行传播。与此同时也就带来了一个问题,如果一个用户的视频内容被其他用户非授权地上传到社交平台或网站,那将形成对用户版权的侵犯,因此,加强对用户版权问题的检测成为了一个越来越重要的问题。而数字水印技术作为一项用于保证数字产品的产权的重要技术,其可以有效用于对视频内容进行版权问题检测。例如,可以通过视频水印技术为视频添加数字水印,以利用数字水印实现对视频的版权标识和检测。

但同时也出现了一系列的视频内容变换方式,例如,通过对视频执行压缩、剪切和帧率变换等多种内容变换操作,从而达到对数字水印进行更改或删除的目的。在这些视频内容变换方式中,变换难度和变换效果较好的方式为多视频联合变换操作,例如,基于多视频的像素中值变换操作、基于多视频的像素均值变换操作。针对基于多视频的像素中值变换操作方式,其具体过程为:获取多个带有不同数字水印的视频(其中多个视频对应于相同内容),对多个视频中处于同一时序和空间位置的像素按照像素值大小进行排序,取排序的中值作为内容变换后的视频中该位置处的像素值。如此,基于多视频的像素中值变换操作得到的视频,不仅对数字水印的抹除能力较强,且视频内容相对原视频不存在明显差异。因此,如何提高数字水印技术在基于多视频的像素中值变换操作下的水印可靠性,成为了一个技术难点。

基于上述研究,本公开提供了一种水印嵌入和水印提取方法、装置、电子设备和存储介质,在水印嵌入方法中,基于原始视频的第一数量以及水印编码所对应的视频帧的第二数量,对原始视频进行划分,不仅能够按照视频帧的时序进行视频帧的划分,实现一个水印编码对应一个帧序列,还能够有效增加一个水印编码所对应的视频帧数量,也即丰富了表征每个水印编码的视频帧数量。一个水印编码对应的视频帧数量越多,能够参考的信息就越多,在水印视频被执行内容变换操作后,提取该水印编码的成功率就越高、准确率也越高。因此,通过增加一个水印编码所对应的视频帧数量,能够提高在水印视频被执行内容变换操作后,从内容变换后的视频中提取出原始的待嵌入水印的准确性和成功率。此外,利用真实的待嵌入水印中的各个水印编码,确定每个帧序列对应的第一水印和第二水印并添加在原始视频中,可以实现利用第一水印和第二水印对原始的待嵌入水印进行保护,进而可以使得在水印视频被执行

内容变换操作后，进一步提高提取出的原始的待嵌入水印的准确性和成功率。基于本公开实施例提供水印嵌入方法进行水印嵌入，可以有效提高嵌入的视频水印的安全性和可靠性（尤其是在基于多视频的像素中值变换操作下的水印可靠性），有效防止水印容易被更改或去除而造成无法标识视频归属问题的出现，增加了嵌入水印后的水印视频的安全性，进而可以基于水印的安全性和可靠性，实现对数字产品内容的产权归属的有效检测。

在水印提取方法中，在获取目标视频之后，利用嵌入目标视频水印时所使用的原始视频的第三数量和水印编码对应的视频帧的第四数量，对原始视频进行划分，能够准确地划分出目标视频中的各个帧序列。利用帧序列中的待提取子单元中各个视频帧的像素值的规律，能够准确确定待提取子单元中包括的子单元水印以及水印类型，最后利用各个待提取水印单元的单元编号、子单元水印以及水印类型，能够准确还原出目标视频中包括的各个原始的目标视频水印，进而，可以根据还原出的目标视频水印所对应的视频提供方，准确地定位出视频泄漏方，达到视频泄漏检测的目的。

针对以上方案所存在的缺陷，均是发明人在经过实践并仔细研究后得出的结果，因此，上述问题的发现过程以及下文中本公开针对上述问题所提出的解决方案，都应该是发明人在本公开过程中对本公开做出的贡献。

应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

可以理解的是，在使用本公开各实施例公开的技术方案之前，均应当依据相关法律法规通过恰当的方式对本公开所涉及个人信息类型、使用范围、使用场景等告知用户并获得用户的授权。

为便于对本实施例进行理解，首先对本公开实施例所公开的一种水印嵌入方法进行详细介绍，本公开实施例所提供的水印嵌入方法的执行主体一般为具有一定计算能力的终端设备或其他处理设备，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、个人数字助理设备（Personal Digital Assistant, PDA）、手持设备、计算机设备等；在一些可能的实现方式中，该水印嵌入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。

下面以执行主体为电子设备为例对本公开实施例提供的水印嵌入方法加以说明。

如图 1 所示，为本公开实施例提供的一种水印嵌入方法的流程图，可以包括以下步骤：

5 S101：获取对应相同视频内容的多个原始视频以及各个原始视频对应的视频编号和待嵌入水印；待嵌入水印包括至少一个水印编码。

 这里，原始视频即为未嵌入水印的视频，待嵌入水印即为需要嵌入在原始视频中的水印，其中可以包括至少一个水印编码。待嵌入水印可以是一个由二进制编码“0”和“1”组成的字符串，该字符串中的各个二进制编码即为水印
10 编码。示例性的，待嵌入水印可以为 00101110，其中的“0”和“1”就是该待嵌入水印包括的各个水印编码。多个原始视频对应于相同视频内容，也即多个原始视频为相同的视频。

 一个原始视频对应于一个待嵌入水印，各个原始视频对应的待嵌入水印不同，不同的待嵌入水印所标识的信息不同，也即不同的待嵌入水印对应于不同的水印标识（Identity Document，简称 ID）。待嵌入水印具有一定的水印长度，可以用 mbits（其中，bit 即比特）表示（m 为大于 1 的整数），一个水印
15 bit 对应于 n 帧连续的视频帧，同时，一个水印 bit 对应于一个水印编码。其中，n 的数量可以根据经验进行设置，本公开实施例不进行具体限定，但通常取奇数。

20 示例性的，在一个待嵌入水印为 00101110 的情况下，该待嵌入水印的水印长度为 8bits，一个 bit 对应的水印编码即为一个 0 或者一个 1。在一个 bit 对应于 4 帧连续的视频帧的情况下，这 4 帧连续的视频帧可以用于嵌入该 bit 对应的水印编码，也即，这 4 帧连续的视频帧可以用于表示 1bit。

 一个原始视频具有一个视频编号，视频编号可以与原始视频的数量相匹配。
25 例如，在原始视频的数量为 4 个的情况下，视频编号可以为 1~4。

 示例性的，原始视频的数量可以根据允许参与基于多视频的像素中值变换操作的视频的最大数量和/或视频帧数决定。例如，在允许 4 个视频参与基于多视频的像素中值变换操作的情况下，获取的原始视频的数量可以为 4。其中，允许参与基于多视频的像素中值变换操作的视频的最大数量在下文中用
30 K 表示。需要说明的是，在本公开实施例中，不对 K 的值进行具体限定。

或者, 针对原始视频而言, 在对应的视频发行方的数量小于上述最大数量的情况下, 获取的原始视频的数量也可以为视频发行方的数量。其中, 原始视频对应的各个视频发行方用于发行带有不同待嵌入水印的原始视频。

具体实施时, 可以先获取一个原始视频, 然后根据 K 的数量对原始视频
5 进行复制, 得到 K 个原始视频, 同时, 可以获取每个原始视频对应的待嵌入水印, 以及每个原始视频的视频编号。或者, 也可以直接在内存中获取需要嵌入水印的 K 各原始视频、以及每个原始视频对应的待嵌入水印和视频编号。

S102: 针对任一原始视频, 根据原始视频的第一数量、待嵌入水印中水印编码对应的视频帧的第二数量, 对原始视频进行划分, 得到原始视频的各个帧
10 序列; 帧序列包括第一数量的水印单元, 水印单元包括第一数量的子单元, 子单元包括第二数量的连续视频帧。

这里, 第一数量即为获取的原始视频的数量, 等于上文中的 K 值。第二数量即为待嵌入水印的一个水印 bit 所对应的连续视频帧的数量, 也即一个水印编码所对应的连续视频帧的数量, 等于上文中的 n 值, 一个帧序列对应的
15 视频帧的数量可以为 $K*K*n$ 。如此, 可以实现利用连续的 $K*K*n$ 帧视频帧, 表示待嵌入水印的 1 个水印 bit。换言之, 利用连续的 $K*K*n$ 帧视频帧, 表示待嵌入水印的 1 个水印编码。

具体实施时, 针对任一原始视频, 可以按照该原始视频中各个视频帧的时序, 根据第一数量和第二数量对该原始视频进行划分, 得到该原始视频对应的
20 各个帧序列。这里, 一个帧序列包括 K 个水印单元, 每个水印单元可以包括 K 个子单元, 每个子单元中包括 n 帧连续的视频帧。也即, 原始视频中每连续的 $K*K*n$ 帧视频帧, 可以表征待嵌入水印的一个水印 bit。

针对任一帧序列, 该帧序列对应于一个待嵌入水印中的 1 个水印 bit, 同时, 该帧序列中的各个水印单元均对应于一个水印编码, 该水印编码即为该水印
25 bit 对应的水印编码; 并且, 一个水印单元中的各个子单元对应的水印编码, 均为该水印单元对应的水印编码。一个子单元中的连续 n 帧视频帧中的每一视频帧均对应于一个视频帧编码, 连续 n 帧视频帧分别对应的视频帧编码用于表征该子单元对应的水印编码。

每个帧序列中包括的各个水印单元可以存在对应的第一编号, 例如, 在一个帧序列包括 4 个视频单元时, 各个水印单元的第一编号可以依次为 1~4, 即
30

水印单元 1~4。同时，一个水印单元中的各个子单元可以存在对应的第二编号，例如，在一个水印单元包括 4 个子单元时，各个子单元的第二编号可以依次为 1~4，即子单元 1~4。

例如，针对视频编号为 1 的原始视频 1，其对应的第一个帧序列中可以包括 4 个水印单元，第一编号为 1~4，即第一个帧序列中包括水印单元 1~4。第二个帧序列中也包括 4 个水印单元，第一编号也为 1~4，即第二个帧序列中包括水印单元 1~4，第一帧序列中的水印单元 1~4 与第二帧序列中的水印单元 1~4 不同。每个水印单元可以包括 4 个子单元，第二编号为 1~4，即水印单元 1 中包括子单元 1~4，水印单元 2 中包括子单元 1~4，水印单元 3 中包括子单元 1~4 以及水印单元 4 中包括子单元 1~4。每个子单元中包括连续的 n 帧视频帧，例如，水印单元 1 中的子单元 1 包括第 $1\sim n$ 帧，子单元 2 包括第 $n+1\sim 2n$ 帧，子单元 3 包括第 $2n+1\sim 3n$ 帧，子单元 4 包括第 $3n+1\sim 4n$ 帧，水印单元 2 中的子单元 1 包括第 $4n+1\sim 5n$ 帧，水印单元 2 中的子单元 2 包括第 $5n+1\sim 6n$ 帧，……，依次类推，不同的子单元对应于不同的连续 n 帧视频帧。

一个原始视频中需要嵌入该原始视频对应的待嵌入水印的个数，可以根据原始视频的视频帧的总数量、待嵌入水印的水印长度以及每个帧序列对应的视频帧的数量决定。例如，原始视频的视频帧的总数量为 Z ，则需要嵌入待嵌入水印的个数为 $Z/(m \times (K \times K \times n))$ 。例如，原始视频 1 中可以嵌入水印 ID1 一共 6 次。

基于上述 S102，可以在每个原始视频中，均划分出该原始视频对应的各个帧序列。

S103：按照各个帧序列的时序和各个水印编码的顺序，为各个帧序列分配水印编码，并根据为各个帧序列分别分配的水印编码，确定各个帧序列分别对应的第一水印和第二水印。

这里，帧序列的时序可以根据帧序列中的各个视频帧的时序确定。例如，帧序列 1 包括第 $1\sim x$ 帧，帧序列 2 包括第 $x+1\sim 2x$ 帧，帧序列 3 包括第 $2x+1\sim 3x$ 帧，则帧序列 1~3 的时序先后顺序为：帧序列 1 先于帧序列 2 先于帧序列 3。各个水印编码的顺序即为各个水印编码在待嵌入水印中的先后顺序。

为一个帧序列分配的水印编码即为该帧序列对应的水印比特所指示的水印编码。例如，一个待嵌入水印 1 对应的水印标识为 1001，原始视频对应的

帧序列包括 8 个，则第一个帧序列对应的水印编码即为 1，第二个帧序列对应的水印编码即为 0，第三个帧序列对应的水印编码即为 0，第四个帧序列对应的水印编码即为 1。此时，前 4 个水印编码嵌入完成后，说明已经成功嵌入一次一个完整的待嵌入水印 1。之后，可以嵌入第二次对待嵌入水印 1 进行嵌入，具体的，第五个帧序列对应的水印编码即为 1，第六个帧序列对应的水印编码即为 0，第七个帧序列对应的水印编码即为 0，第八个帧序列对应的水印编码即为 1。此时，可以说明已经第二次成功嵌入了一个完整的待嵌入水印 1。

具体实施时，可以按照各个帧序列的时序先后顺序以及待嵌入水印中的各个水印编码的先后顺序，为各个帧序列分配水印编码。然后，针对任一帧序列，可以对该帧序列对应的水印编码的源码进行取反，得到该帧序列对应的第一水印，以及对该帧序列对应的水印编码的补码进行取反，得到该帧序列对应的第二水印。

在一种实施例中，针对 S103 中确定第一水印和第二水印的步骤，可以按照以下步骤实施：

15 S103-1: 针对任一帧序列，根据为帧序列分配的水印编码，确定帧序列中的每个子单元对应的水印编码。

示例性的，针对任一帧序列，可以直接将为该帧序列分配的水印编码，作为该帧序列中的各个子单元分别对应的水印编码。

20 S103-2: 根据任一子单元对应的水印编码，确定子单元中的每个视频帧对应的子编码。

这里，视频帧对应的子编码即为该视频帧的视频帧编码，一个子单元中的各个视频帧的子编码不同，一个子单元中的连续 n 帧视频帧的子编码，用于表征该子单元对应的水印编码。

25 具体实施时，针对任一子单元，可以根据该子单元对应的水印编码，确定该子单元中的每个视频帧的子编码。

S103-3: 根据子单元中的每个视频帧对应的子编码，确定帧序列对应的第一水印和第二水印。

30 需要说明的是，由于一个帧序列中的各个水印单元对应的水印编码均为该帧序列对应的水印编码，且一个水印单元中的各个子单元对应的水印编码均为该水印单元对应的水印编码，所以在一个帧序列中的各个子单元，均对应

于相同的水印编码。因此，上述 S103 在具体实施时，也可以直接根据每个子单元对应的水印编码，确定该子单元对应的第一水印和第二水印，然后将该第一水印和第二水印，作为该子单元所位于的帧序列对应的第一水印和第二水印。

5 示例性的，可以根据该帧序列中的任一子单元对应的水印编码，确定该子单元中的各帧视频帧的子编码。例如，可以对该子单元中的前 x 帧视频帧的子编码，按照时序进行逐帧取反，得到第一水印。同时，可以将对该子单元中的后 x 帧视频帧的子编码，按照时序进行逐帧取反，得到第二水印。将该第一水印和第二水印作为该子单元所位于的帧序列对应的第一水印和第二水印。

10 在一种实施例中，上述 S103-3，可以按照以下步骤实施：

 S103-3-1：利用第二数量和预设筛选方式，从子单元中的视频帧中筛选出至少一帧第一视频帧和至少一帧第二视频帧。

 这里，预设筛选方式可以利用下述公式一表征：

$$Y = \frac{(n-1)}{2}, \quad (\text{公式一})$$

15 其中，Y 表示需要筛选出的视频帧的数量，n 表示第二数量，也即一个水印比特对应的视频帧数量。

 具体实施时，针对当前处理的子单元，可以将该子单元中的前 $\frac{(n-1)}{2}$ 帧视频帧作为筛选出的第一视频帧，将该子单元中的后 $\frac{(n-1)}{2}$ 帧视频帧作为筛选出的第二视频帧。

20 S103-3-2：按照第一视频帧的帧顺序，对各第一视频帧对应的子编码依次进行取反，得到帧序列对应的第一水印；

 S103-3-3：按照第二视频帧的帧顺序，对第二视频帧对应的子编码依次进行取反，得到帧序列对应的第二水印。

25 这里，第一视频帧以及第二视频帧的帧顺序，即为各个第一视频帧以及各个第二视频帧的时序。

 具体实施时，可以按照第一视频帧的时序，依次对各个第一视频帧的子编码进行逐帧取反，得到该子单元对应的第一水印；同时，可以按照第二视频帧

的时序,依次对各个第二视频帧的子编码进行逐帧取反,得到该子单元对应的第二水印。

这样,由于第一水印和第二水印为取反后得到的水印,可以保证在对添加了待嵌入水印的水印视频进行基于多视频的像素中值变换操作后,各个帧序列中的多个子单元中,一定存在至少一个子单元对应的水印编码为位于第一水印和第二水印中间的原始的水印编码,从而可以在对内容变换后的视频进行水印提取时,准确提取出该视频中的原始的待嵌入水印,进而准确确定出该视频对应的泄漏方,达到视频泄漏检测的目的。

S104: 根据原始视频的视频编号、各帧序列中每个水印单元的第一编号以及每个水印单元中的子单元的第二编号,为每个子单元添加目标水印,得到原始视频对应的水印视频;目标水印为第一水印、第二水印和水印编码中的一种。

这里,可以为一个子单元确定一个目标水印,目标水印可以为该子单元对应的第一水印、第二水印或水印编码中的一种。一个原始视频对应一个水印视频,该水印视频即为对原始视频添加对应的待嵌入水印后得到的。例如,原始视频包括 1~4,待嵌入水印对应的水印标识为水印 ID1~4,最终可以得到水印视频 1~4,其中,水印视频 1 中嵌入有水印 ID1,水印视频 2 中嵌入有水印 ID2,水印视频 3 中嵌入有水印 ID3,水印视频 4 中嵌入有水印 ID4。

具体实施时,针对每个原始视频,可以根据该原始视频的视频编号、每个水印单元的第一编号,确定每个帧序列中需要添加水印编码的子单元;同时,可以根据每个水印单元中的子单元的第二编号和该原始视频的视频编号,确定需要添加第一水印的子单元;最后,可以为该原始视频对应的除添加第一水印的子单元和添加水印编码的子单元以外的子单元,添加第二水印。如此,可以实现对该原始视频中的每个子单元均添加与之对应的目标水印,从而最终得到成功嵌入待嵌入水印的水印视频。

这样,基于原始视频的第一数量以及水印编码所对应的视频帧的第二数量,对原始视频进行划分,不仅能够按照视频帧的时序进行视频帧的划分,实现一个水印编码对应一个帧序列,还能够有效增加一个水印编码所对应的视频帧数量,也即丰富了表征每个水印编码的视频帧数量。一个水印编码对应的视频帧数量越多,能够参考的信息就越多,在水印视频被执行内容变换操作

后，提取该水印编码的成功率就越高、准确率也越高。因此，通过增加一个水印编码所对应的视频帧数量，能够提高在水印视频被执行内容变换操作后，从内容变换后的视频中提取出原始的待嵌入水印的准确性和成功率。此外，利用真实的待嵌入水印中的各个 水印编码，确定每个帧序列对应的第一水印和第二水印并添加在原始视频中，可以实现利用第一水印和第二水印对原始的待嵌入水印进行保护，进而可以使得在水印视频被执行内容变换操作后，进一步提高提取出的原始的待嵌入水印的准确性和成功率。基于本公开实施例提供水印嵌入方法进行水印嵌入，可以有效提高嵌入的视频水印的安全性和可靠性（尤其是在基于多视频的像素中值变换操作下的水印可靠性），有效防止水印容易被更改或去除而造成无法标识视频归属问题的出现，增加了嵌入水印后的水印视频的安全性，进而可以基于水印的安全性和可靠性，实现对数字产品内容的产权归属的有效检测。

如图 2 所示，为本公开实施例提供的一种水印嵌入方法的具体实施流程图，可以包括以下步骤：

- 15 S201: 获取 K 个原始视频。
- S202: 获取每个原始视频对应的视频编号和待嵌入水印。
- S203: 根据 K 的值、待嵌入水印中一个水印编码对应的视频帧的第二数量，确定每个帧序列对应的视频帧数量。
- 其中，每个帧序列中包括的连续视频帧的数量为 $K \times K \times n$ 帧。
- 20 S204: 针对每个原始视频，在划分得到每个帧序列后，根据 K 的值确定每个水印单元。
- S205: 针对每个水印单元，根据 K 的值和第二数量，划分出每个子单元。
- S206: 针对每个帧序列，根据从该帧序列的任一子单元筛选出的第一视频帧，确定出第一水印。
- 25 S207: 根据从该子单元中筛选出的第二视频帧，确定出第二水印。
- 这里，S206 和 S207 之间不存在严格的执行顺序，可以同步执行也可以异步执行。
- S208: 根据原始视频的视频编号、各帧序列中每个水印单元的第一编号以及每个水印单元中的子单元的第二编号，为每个子单元添加目标水印，得到
- 30 原始视频对应的水印视频。

关于上述 S201~S208 的具体实施步骤，可以参照上述各实施例，此处不再赘述。

如图 3 所示，为本公开实施例提供的一种 4 个原始视频下的水印编码的示意图，其中，每个原始视频（即视频 1~4）的一个帧序列对应于四个水印单元，但在图 3 中仅示出了两个水印单元作为示例，每个水印单元中包括 4 个子单元，每个子单元均存在对应的目标水印。下面将结合图 3 对上述 S104 的具体实施步骤进行详细说明：

S104-1: 针对任一帧序列中的任一目标水印单元，确定目标水印单元的目标第一编号，与原始视频的视频编号是否一致。

10 这里，目标水印单元即为帧序列中当前需要嵌入水印的一个水印单元，目标第一编号即为目标水印单元在所属的帧序列中对应的第一编号。

具体实施时，针对任一当前正在嵌入水印的原始视频，可以先判断该原始视频对应的各个帧序列是否均嵌入了对应的目标水印，若是，则可以确定已经成功为该原始视频嵌入了对应的待嵌入水印，可以得到该原始视频对应的水印视频。若否，则在为该原始视频的任一帧序列中的任一目标水印单元添加水印时，可以获取该帧序列对应的水印编码。并且，可以确定该目标水印单元的目标第一编号，是否等于该原始视频的视频编号。

S104-2: 若是，则将帧序列对应的水印编码，确定为目标水印单元中的各个子单元对应的目标水印并添加。

20 这里，在目标水印单元的目标第一编号等于原始视频的视频编号时，可以将该目标水印单元所属的帧序列对应的水印编码，作为该目标水印单元中的各个子单元对应的目标水印并添加。

25 示例性的，针对视频 1 而言，可以为视频 1 的第一个帧序列中的水印单元 1 的各个子单元，添加帧序列 1 对应的水印编码；为视频 1 的第二个帧序列中的水印单元 1 的各个子单元，添加帧序列 2 对应的水印编码；为视频 1 的第三个帧序列中的水印单元 1 的各个子单元，添加帧序列 3 对应的水印编码，依次类推，……，最终实现为各个帧序列中的水印单元 1 中的子单元添加对应的目标水印。

30 例如，在图 3 中，视频 1 的第一个帧序列对应的水印编码为水印编码 1，视频 2 的第一个帧序列对应的水印编码为水印编码 2，视频 3 的第一个帧序列

对应的水印编码为水印编码 3, 视频 4 的第一个帧序列对应的水印编码为水印编码 4, 其中, 水印编码 1~4 对应的值为二进制编码 0 或 1 中的一种。在为视频 1 中的第一个帧序列添加目标水印时, 可以确定水印单元 1 的单元编号与视频 1 的视频编号一致, 则可以将水印编码 1 作为该水印单元 1 中的各个子单元的目标水印并添加。同理, 可以为视频 2 的第一个帧序列中的水印单元 2 中的各个子单元添加水印编码 2 (如图 3 所示), 为视频 3 的第一个帧序列中的水印单元 3 中的各个子单元添加水印编码 3 (在图 3 未示出), 以及为视频 4 的第一个帧序列中的水印单元 4 中的各个子单元添加水印编码 4 (在图 3 也未示出)。

- 10 在另一种实施例中, 在目标第一编号与原始视频的视频编号不一致的情况下, 可以从目标水印单元包括的各个子单元中, 筛选出第二编号与视频编号一致的目标子单元。然后, 可以将目标子单元所属的帧序列对应的第一水印, 确定为目标子单元对应的目标水印并添加。

- 15 以目标水印单元为图 3 中的视频 1 对应的水印单元 2 为例, 在水印单元 2 与视频 1 的视频编号不一致时, 则无法将第一个帧序列对应的水印编码作为水印单元 2 中的各个子单元的目标水印, 此时仍需继续确定水印单元 2 中的各个子单元对应的目标水印。因此, 可以将水印单元 2 中的第二编号为 1 的子单元 1, 作为目标子单元。

- 20 然后, 可以获取视频 1 的第一帧序列对应的第一水印 1。可选的, 也可以直接根据从目标子单元中筛选的第一视频帧和第二视频帧, 确定出目标子单元对应的第一水印和第二水印。这里, 无论是获取的第一帧序列对应的第一水印还是直接计算出的第一水印, 均是相同的水印, 因为一个帧序列对应的水印编码, 与该帧序列中的各个子单元对应的水印编码一致。最后, 可以将第一水印 1 作为目标子单元的目标水印并添加。

- 25 进一步的, 在筛选出目标子单元之后, 还可以将目标子单元所属的帧序列对应的第二水印, 确定为目标水印单元中、除目标子单元以外的子单元对应的目标水印并添加。也即, 在确定出一个帧序列中需要添加该帧序列对应的水印编码的子单元和需要添加该帧序列对应的第一水印的目标子单元后, 可以将该帧序列对应的第二水印作为该帧序列中剩下的子单元的目标水印并添加。

- 30 示例性的, 在将图 3 的视频 1 对应的水印单元 2 中, 第二编号为 1 的子

单元 1 作为目标子单元之后，还需要确定该水印单元 2 中除目标子单元以外的目标水印。此时，可以获取第一帧序列对应的第二水印 1，然后将该第二水印，作为该水印单元 2 中除目标子单元以外的目标水印并添加。

又例如，在图 3 中，视频 2 的水印单元 1 中的子单元 2 的目标水印，为第一个帧序列对应的第一水印 2；水印单元 1 中的其他子单元的目标水印，为第一个帧序列对应的第二水印 2。视频 3 的水印单元 1 中的子单元 3 的目标水印，为第一个帧序列对应的第一水印 3，水印单元 2 中的子单元 3 的目标水印，也为第一个帧序列对应的第一水印 3；水印单元 1 和水印单元 2 中的其他子单元的目标水印，为第一个帧序列对应的第二水印 3。视频 4 的水印单元 1 中的子单元 4 的目标水印，为第一个帧序列对应的第一水印 4，水印单元 2 中的子单元 4 的目标水印，也为第一个帧序列对应的第一水印 4；水印单元 1 和水印单元 2 中的其他子单元的目标水印，为第一个帧序列对应的第二水印 4。

再进一步的，再为目标水印单元中的各个子单元均添加了对应的目标水印之后，可以进一步判断该帧序列中是否存在未添加水印的其他水印单元，若否，则返回判断原始视频对应的各个帧序列是否均嵌入了对应的目标水印。若是，则可以继续按照上述各实施例提供的水印嵌入方法，为其他水印单元添加对应的目标水印，直至该帧序列中的各个水印单元中的子单元均添加了对应的目标水印，返回判断原始视频对应的各个帧序列是否均嵌入了对应的目标水印。

这样，针对每个帧序列，通过对该帧序列对应的水印编码、第一水印和第二水印三种编码，在该帧序列中的各个子单元中进行排列，可以使得水印视频在受到基于多视频的像素中值变换操作之后，能够保证水印编码能够作为中值被提取到，进而实现在内容变换后的视频中准确提取出各个原始的水印。

如图 4 所示，为本公开实施例提供的一种添加目标水印的具体实施流程图，可以包括以下步骤：

开始水印嵌入。

S401：判断原始视频对应的各个帧序列是否均嵌入了对应的目标水印。

若是，则结束水印嵌入，得到原始视频对应的水印视频；若否，则执行下述 S402。

S402：针对任一帧序列中的任一目标水印单元，确定目标水印单元的目

标第一编号，与原始视频的视频编号是否一致。

若是，执行下述 S403；若否，执行下述 S404~S406。

S403：将该帧序列对应的水印编码，作为目标水印单元中各个子单元的目标水印并添加，并转而执行下述 S407。

5 S404：从目标水印单元包括的各个子单元中，筛选出第二编号与视频编号一致的目标子单元。

S405：将该帧序列对应的第一水印，确定为目标子单元对应的目标水印并添加。

10 S406：将该帧序列对应的第二水印，确定为目标水印单元中、除目标子单元以外的子单元对应的目标水印并添加。

S407：判断该帧序列中是否存在未添加水印的其他水印单元。

若是，则返回执行上述 S402，直至该帧序列中的各个水印单元中的子单元均添加了对应的目标水印，然后，返回判断原始视频对应的各个帧序列是否均嵌入了对应的目标水印。

15 若否，则返回 S401，即判断原始视频对应的各个帧序列是否均嵌入了对应的目标水印，直至结束水印嵌入，得到原始视频对应的水印视频。

关于上述 S401~S407 的具体实施步骤，可以参照上述各实施例，此处不再赘述。

20 在一种实施例中，本公开实施例还提供了一种与上述各实施例提供的水印嵌入方法相匹配的水印提取方法，利用该水印提取方法，可以实现对利用上述各实施例提供的水印嵌入方法嵌入了水印的视频进行水印提取。如图 5 所示，为本公开实施例提供的一种水印提取方法的流程图，可以包括以下步骤：

S501：获取待提取水印的目标视频。

25 具体实施时，针对在视频平台上获取的任一视频，在获取到该视频之后，可以计算该视频与版权方的视频之间的相似度，在相似度大于预设阈值的情况下，若该视频的提供方与版权方不一致，则说明该视频可能为侵权使用的视频，可将该视频确定为待提取水印的目标视频，需要利用下述 S502~S504 的步骤从目标视频中进行水印提取。若能提取到水印，则可以利用提取的水印确定目标视频的视频泄漏方。

30 S502：根据第三数量和第四数量，对目标视频进行划分，得到目标视频对

应的各个待提取帧序列；第三数量为目标视频嵌入目标视频水印时所使用的原始视频的数量，第四数量为目标视频水印中水印编码对应的视频帧的数量；待提取帧序列包括第三数量的待提取水印单元，待提取水印单元包括第三数量的待提取子单元；待提取子单元包括第四数量的连续视频帧。

- 5 这里，目标视频水印即为目标视频中包括的水印，可以包括一种或多种水印。示例性的，在目标视频为利用上述水印嵌入方法嵌入水印的视频的情况下，第三数量可以是在为目标视频嵌入目标视频水印时所使用的原始视频的数量，第四数量可以为一个水印编码对应的连续视频帧的数量。例如，在目标视频为利用上述水印视频 1、2 和 3，进行基于多视频的像素中值变换操作后
- 10 得到的视频的情况下，第三数量可以等于上述第一数量，第四数量可以等于上述第二数量，目标视频中的目标视频水印可以包括水印 ID1~3。

- 可选的，第三数量可以根据对版权方的视频进行水印嵌入时使用的原始视频的数量进行预先确定，例如，版权方 1 的任一视频在进行水印嵌入时，均使用 4 个原始视频，则可以建立版权方与原始视频的数量 4 之间的映射关系。
- 15 在确定目标视频与版权方的视频相似度大于预设阈值时，则可以根据版权方对应的映射关系，确定数量 4 为第三数量。第四数量可以根据一个水印比特对应的连续视频帧的数量预先确定。

- 待提取帧序列即为对目标视频进行划分后得到的帧序列，待提取水印单元即为待提取帧序列中包括的水印单元，待提取子单元即为待提取水印单元
- 20 包括的子单元。一个待提取帧序列中包括第三数量的待提取水印单元，一个待提取水印单元中包括第三数量的待提取子单元，每个待提取子单元中包括目标视频中第四数量帧的连续视频帧。

 具体实施时，根据第三数量和第四数量对目标视频进行划分的具体步骤，可以参照上述 S102，此处不再赘述。

- 25 S503：针对任一待提取水印单元中的任一待提取子单元，根据待提取子单元中各个视频帧的像素值，确定待提取子单元对应的子单元水印。

 这里，子单元水印即为从待提取子单元中提取的水印。

- 具体实施时，由于像素值在帧内的编码是有规律，所以可以根据待提取子单元中各帧视频帧的像素值的规律，确定能够从待提取子单元中提取出的子
- 30 单元水印。

S504: 根据各个待提取帧序列中的各个待提取水印单元的单元编号、各个待提取子单元对应的子单元水印以及水印类型, 提取出目标视频对应的各个目标视频水印。

5 这里, 水印类型具体可以包括预设类型(也可以称为守护类型)和目标类型, 其中, 预设类型的水印可以为上述第一水印和上述第二水印, 目标类型的水印即为帧序列对应的水印编码。

具体实施时, 在得到各个待提取子单元分别对应的子单元水印之后, 可以先从各个待提取帧序列中, 确定出单元编号一致的各个待提取水印单元, 将这些待提取水印单元作为一个水印单元组。针对每个水印单元组, 可以根据该水印单元组中包括的各个待提取子单元对应的子单元水印的水印类型, 从各个待提取子单元中确定出目标类型的目标子单元水印。根据各个目标子单元水印, 确定该水印单元组中的各个待提取水印单元对应的目标水印编码。最后, 可以按照该水印单元组中的各个待提取水印单元的时序, 根据各个待提取水印单元分别对应的目标水印编码确定出该水印单元组对应的目标视频水印。

15 需要说明的是, 一个水印单元组对应的目标视频水印可以为空。

这样, 在获取目标视频之后, 利用嵌入目标视频水印时所使用的原始视频的第三数量和水印编码对应的视频帧的第四数量, 对原始视频进行划分, 能够准确地划分出目标视频中的各个帧序列。利用帧序列中的待提取子单元中各个视频帧的像素值的规律, 能够准确确定待提取子单元中包括的子单元水印以及水印类型, 最后利用各个待提取水印单元的单元编号、子单元水印以及水印类型, 能够准确还原出目标视频中包括的各个原始的目标视频水印。进而, 可以根据还原出的目标视频水印所对应的视频提供方, 准确地定位出视频泄漏方, 达到视频泄漏检测的目的。

20

在一种实施例, 上述 S504 可以按照以下子步骤实施:

25 子步骤一、根据各个待提取子单元对应的子单元水印的水印类型, 过滤掉预设类型的子单元水印。

具体实施时, 在确定出各个待提取子单元对应的子单元水印之后, 可以将预设类型的子单元水印过滤掉。如此, 可以保留下均为目标类型的子单元水印。

30 子步骤二、针对任一待提取水印单元, 根据该待提取水印单元中包括的过

滤后的各个子单元水印，确定该待提取水印单元对应的目标水印编码。

这里，过滤后的子单元水印即为保留下来的目标类型的水印。

具体实施时，针对任一待提取水印单元，在该待提取水印单元中包括的过滤后的子单元水印为一个的情况下，可以直接将该过滤后的子单元水印作为该待提取水印单元对应的目标水印编码。反之，在该待提取水印单元中包括的过滤后的子单元水印为多个的情况下，则可以将多个子单元水印中的众数子单元水印，作为该待提取水印单元对应的目标水印编码。其中，众数子单元水印即为多个子单元水印中数量最多的一个水印。

这样，由于预设类型的第一水印和第二水印在编码上，尽力保证了与目标类型的水印编码的区分度，在编码距离上尽量保证了提取中能够准确确定出当前提取的子单元水印的水印类型，所以基于确定出的各个子单元水印的水印类型，能够确定出各个待提取水印单元对应的目标类型的目标水印编码。

子步骤三、根据每个待提取水印单元对应的单元编号和目标水印编码，提取出目标视频对应的各个目标视频水印。

这里，从目标视频中提取出的目标视频水印可以为利用本公开实施例提供的水印嵌入方法所嵌入的水印。在从目标视频中提取出各个目标视频水印之后，可以根据目标视频水印与版权方的水印是否一致，确定目标视频是否为侵权视频。

并且，在从目标视频中提取出的目标视频水印包括多个的情况下，不仅可以说明目标视频为对分别嵌入各个目标视频水印的水印视频执行基于多视频的像素中值变换操作后得到的视频，还可以在确定目标视频为侵权使用的视频的情况下，根据目标视频水印的数量确定参与基于多视频的像素中值变换操作的视频的数量。

具体实施时，可以根据每个待提取水印单元对应的单元编号，确定出对应于相同单元编号的水印单元组。针对每个水印单元组中的各个待提取水印单元所包括的视频帧的时序，对各个水印单元组中的目标水印编码进行排序，从而得到该水印单元组对应的待嵌入水印，将该待嵌入水印作为从目标视频中提取出的一个待嵌入水印。如此，通过划分各个水印单元组以及各个水印单元组中的待提取水印单元对应的目标水印编码，可以从目标视频中准确提取出各个目标视频水印。然后，在确定目标视频水印与版权方的水印一致的情况

下,可以说明目标视频为侵权使用的视频,反之,则说明目标视频仅是与版权方的视频相似,不一定属于侵权使用的视频。

这样,通过将第一水印、第二水印与原始的水印编码一起进行嵌入的方法,可以使得水印视频在执行基于多视频的像素中值变换操作后,提高提取出的原始的水印的准确性和成功率。

示例性的,目标视频可以为对利用本公开实施例提供的水印嵌入方法得到的多个水印视频中的至少部分视频,进行基于多视频的像素中值变换操作后得到的视频。目标视频即为等待提取其中的目标视频水印的视频,目标视频水印可以为参与基于多视频的像素中值变换操作的各个水印视频分别包括的水印。示例性的,水印视频1中的待嵌入水印为水印ID1,水印视频2中的待嵌入水印为水印ID2,水印视频3中的待嵌入水印为水印ID3,利用水印视频1~3参与基于多视频的像素中值变换操作后获取到目标视频后,目标视频对应的目标视频水印即为水印ID1~3。

如图6所示,为本公开实施例提供的一种提取目标视频对应的目标视频水印的具体实施流程图,可以包括以下步骤:

S601: 获取目标视频。

这里,在目标视频与版权方的视频之间的相似度大于预设阈值的情况下,则可以说明目标视频可能为受到基于多视频的像素中值变换操作的视频,可以利用下述S602~S606进行具体判断。

S602: 根据第三数量和第四数量,对目标视频进行帧序列划分,得到各个待提取帧序列、各个待提取水印单元和各个待提取子单元。

具体的,该步骤可以参照上述S502。

S603: 提取每个待提取子单元对应的子单元水印。

S604: 过滤掉预设类型的子单元水印。

S605: 根据待提取水印单元中包括的过滤后的各个子单元水印,确定待提取水印单元对应的目标水印编码。

S606: 根据每个待提取水印单元对应的单元编号和目标水印编码,提取出目标视频对应的各个目标视频水印。

关于上述S601~S606的具体实施步骤,可以参照上述各实施例,此处不再赘述。

如图 7 所示，为本公开实施例提供的一种水印嵌入和提取方法的实施流程图示意图，可以包括以下步骤：

获取原始视频，并按照本公开实施例提供的水印嵌入方法，对多个原始视频分别嵌入对应的待嵌入水印，得到各个原始视频分别对应的水印视频。在图 7 中，待嵌入水印可以包括水印 ID1、水印 ID2 和水印 ID3，得到的水印视频对应为水印视频 1~3。之后，利用水印视频 1~3 进行基于多视频的像素中值变换操作，得到内容变换后的目标视频。最后，可以利用本公开实施例提供的水印提取方法执行水印提取操作，以实现从目标视频中提取出各个目标视频水印（即水印 ID1、水印 ID2 和水印 ID3），也即按照上述步骤 S501~S504 的方法，对目标视频进行水印提取，得到目标视频对应的各个目标视频水印。

这样，由于本公开实施例提供的水印嵌入方法具有良好的鲁棒性，所以在视频受到基于多视频的像素中值变换操作后，能够准确从内容变换后的视频中提取出参与了基于多视频的像素中值变换操作的水印 ID，从而达到视频泄漏检测的目的。如下表一所示，为在利用本公开实施例提供的水印嵌入方法嵌入水印后，随机选取部分水印视频进行基于多视频的像素中值变换操作，再利用本公开实施例提供的水印提取方法对内容变换的视频进行水印提取的提取结果示意。

水印视频的数量	参与基于多视频的像素中值变换操作内容变换的视频数量	水印长度	提取结果
6	3	20bit	成功提取
6	4	20bit	成功提取
6	5	20bit	成功提取
6	6	20bit	成功提取

（表一）

基于上述表一可知，在参与基于多视频的像素中值变换操作的视频数量小于等于水印视频的数量（即 6）的情况下，利用本公开实施例提供的水印嵌入方法嵌入水印后得到的水印视频，其中的水印在基于多视频的像素中值变换操作下也不会被轻易更改或去除，水印视频的安全性得到了保障。

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。

基于同一发明构思，本公开实施例中还提供了与水印嵌入方法对应的水印嵌入装置，由于本公开实施例中的装置解决问题的原理与本公开实施例上述水印嵌入方法相似，因此装置的实施可以参见方法的实施，重复之处不再赘述。

5 如图 8 所示，为本公开实施例提供的一种水印嵌入装置的示意图，包括：

第一获取模块 801，用于获取对应相同视频内容的多个原始视频以及各个所述原始视频对应的视频编号和待嵌入水印；所述待嵌入水印包括至少一个水印编码；

10 第一划分模块 802，用于针对任一所述原始视频，根据所述原始视频的第一数量、所述待嵌入水印中水印编码对应的视频帧的第二数量，对所述原始视频进行划分，得到所述原始视频的各个帧序列；所述帧序列包括第一数量的水印单元，所述水印单元包括第一数量的子单元，所述子单元包括所述第二数量的连续视频帧；

15 第一确定模块 803，用于按照各个所述帧序列的时序和各个所述水印编码的顺序，为各个所述帧序列分别分配水印编码，并根据为各个所述帧序列分别分配的水印编码，确定各个所述帧序列分别对应的第一水印和第二水印；

20 添加模块 804，用于根据所述原始视频的视频编号、各所述帧序列中每个所述水印单元的第一编号以及每个所述水印单元中的子单元的第二编号，为每个所述子单元添加目标水印，得到所述原始视频对应的水印视频；所述目标水印为所述第一水印、第二水印和所述水印编码中的一种。

在一种可能的实施方式中，所述第一确定模块 803，在所述根据为各个所述帧序列分别分配的水印编码，确定各个所述帧序列分别对应的第一水印和第二水印时，用于：

25 针对任一所述帧序列，根据为所述帧序列分配的水印编码，确定所述帧序列中的每个所述子单元对应的水印编码；

根据任一所述子单元对应的水印编码，确定所述子单元中的每个所述视频帧对应的子编码；

根据所述子单元中的每个所述视频帧对应的子编码，确定所述帧序列对应的第一水印和第二水印。

30 在一种可能的实施方式中，所述第一确定模块 803，在所述根据所述子单

元中的每个所述视频帧对应的子编码，确定所述帧序列对应的第一水印和第二水印时，用于：

利用所述第二数量和预设筛选方式，从子单元中的所述视频帧中筛选出至少一帧第一视频帧和至少一帧第二视频帧；

- 5 按照所述第一视频帧的帧顺序，对各所述第一视频帧对应的子编码依次进行取反，得到所述帧序列对应的第一水印；

按照所述第二视频帧的帧顺序，对所述第二视频帧对应的子编码依次进行取反，得到所述帧序列对应的第二水印。

- 10 在一种可能的实施方式中，所述添加模块 804，在所述根据所述原始视频的视频编号、各所述帧序列中每个所述水印单元的第一编号以及每个所述水印单元中的子单元的第二编号，为每个所述子单元添加目标水印时，用于：

针对任一所述帧序列中的任一目标水印单元，确定所述目标水印单元的目标第一编号，与所述原始视频的视频编号是否一致；

- 15 若是，则将所述帧序列对应的水印编码，确定为所述目标水印单元中的各个子单元对应的目标水印并添加。

在一种可能的实施方式中，所述添加模块 804，还用于：

在所述目标第一编号与所述原始视频的视频编号不一致的情况下，从所述目标水印单元包括的各个子单元中，筛选出第二编号与所述视频编号一致的目标子单元；

- 20 将所述目标子单元所属的所述帧序列对应的第一水印，确定为所述目标子单元对应的目标水印并添加。

在一种可能的实施方式中，所述添加模块 804，在所述筛选出第二编号与所述视频编号一致的目标子单元之后，还用于：

- 25 将所述目标子单元所属的所述帧序列对应的第二水印，确定为所述目标水印单元中、除所述目标子单元以外的子单元对应的目标水印并添加。

基于同一发明构思，本公开实施例中还提供了与水印提取方法对应的水印提取装置，由于本公开实施例中的装置解决问题的原理与本公开实施例上述水印提取方法相似，因此装置的实施可以参见方法的实施，重复之处不再赘述。

- 30 如图 9 所示，为本公开实施例提供的一种水印提取装置的示意图，包括：

第二获取模块 901, 用于获取待提取水印的目标视频;

第二划分模块 902, 用于根据第三数量和第四数量, 对所述目标视频进行划分, 得到所述目标视频对应的各个待提取帧序列; 所述第三数量为所述目标视频嵌入目标视频水印时所使用的原始视频的数量, 所述第四数量为所述目标视频水印中水印编码对应的视频帧的数量; 所述待提取帧序列包括第三数量的待提取水印单元, 所述待提取水印单元包括第三数量的待提取子单元; 所述待提取子单元包括第四数量的连续视频帧;

第二确定模块 903, 用于针对任一所述待提取水印单元中的任一所述待提取子单元, 根据所述待提取子单元中各个视频帧的像素值, 确定所述待提取子单元对应的子单元水印;

提取模块 904, 用于根据各个所述待提取帧序列中的各个待提取水印单元的单元编号、各个所述待提取子单元对应的子单元水印以及水印类型, 提取出所述目标视频对应的各个目标视频水印。

在一种可能的实施方式中, 所述提取模块 904, 在所述根据各个所述待提取帧序列中的各个待提取水印单元的单元编号、各个所述待提取子单元对应的子单元水印以及水印类型, 提取出所述目标视频对应的各个目标视频水印时, 用于:

根据各个所述待提取子单元对应的子单元水印的水印类型, 过滤掉预设类型的所述子单元水印;

针对任一所述待提取水印单元, 根据该待提取水印单元中包括的过滤后的各个子单元水印, 确定该待提取水印单元对应的目标水印编码;

根据每个待提取水印单元对应的单元编号和目标水印编码, 提取出所述目标视频对应的各个目标视频水印。

关于装置中的各模块的处理流程、以及各模块之间的交互流程的描述可以参照上述方法实施例中的相关说明, 这里不再详述。

基于同一技术构思, 本公开实施例还提供了一种电子设备。参照图 10 所示, 为本公开实施例提供的一种电子设备的结构示意图, 包括:

处理器 1001、存储器 1002 和总线 1003。其中, 存储器 1002 存储有处理器 1001 可执行的机器可读指令, 处理器 1001 用于执行存储器 1002 中存储的机器可读指令, 所述机器可读指令被处理器 1001 执行时, 处理器 1001 执行

下述步骤: S101: 获取对应相同视频内容的多个原始视频以及各个原始视频对应的视频编号和待嵌入水印; 待嵌入水印包括至少一个水印编码; S102: 针对任一原始视频, 根据原始视频的第一数量、待嵌入水印中水印编码对应的视频帧的第二数量, 对原始视频进行划分, 得到原始视频的各个帧序列; 帧序列包括第一数量的水印单元, 水印单元包括第一数量的子单元, 子单元包括第二数量的连续视频帧; S103: 按照各个帧序列的时序和各个水印编码的顺序, 为各个帧序列分配水印编码, 并根据为各个帧序列分别分配的水印编码, 确定各个帧序列分别对应的第一水印和第二水印以及 S104: 根据原始视频的视频编号、各帧序列中每个水印单元的第一编号以及每个水印单元中的子单元的第二编号, 为每个子单元添加目标水印, 得到原始视频对应的水印视频; 目标水印为第一水印、第二水印和水印编码中的一种; 或者, 所述机器可读指令被处理器 1001 执行时, 处理器 1001 执行下述步骤: S501: 获取待提取水印的目标视频; S502: 根据第三数量和第四数量, 对目标视频进行划分, 得到目标视频对应的各个待提取帧序列; 第三数量为目标视频嵌入目标视频水印时所使用的原始视频的数量, 第四数量为目标视频水印中水印编码对应的视频帧的数量; 待提取帧序列包括第三数量的待提取水印单元, 待提取水印单元包括第三数量的待提取子单元; 待提取子单元包括第四数量的连续视频帧; S503: 针对任一待提取水印单元中的任一待提取子单元, 根据待提取子单元中各个视频帧的像素值, 确定待提取子单元对应的子单元水印以及 S504: 根据各个待提取帧序列中的各个待提取水印单元的单元编号、各个待提取子单元对应的子单元水印以及水印类型, 提取出目标视频对应的各个目标视频水印。

上述存储器 1002 包括内存 1021 和外部存储器 1022; 这里的内存 1021 也称内存储器, 用于暂时存放处理器 1001 中的运算数据, 以及与硬盘等外部存储器 1022 交换的数据, 处理器 1001 通过内存 1021 与外部存储器 1022 进行数据交换, 当电子设备运行时, 处理器 1001 与存储器 1002 之间通过总线 1003 通信, 使得处理器 1001 在执行上述方法实施例中所提及的执行指令。

本公开实施例还提供一种计算机可读存储介质, 该计算机可读存储介质上存储有计算机程序, 该计算机程序被处理器运行时执行上述方法实施例中的所述的水印嵌入或水印提取方法的步骤。其中, 该存储介质可以是易失性或非易失的计算机可读取存储介质。

本公开实施例所提供的水印嵌入方法的计算机程序产品，包括存储了程序代码的计算机可读存储介质，所述程序代码包括的指令可用于执行上述方法实施例中所述的水印嵌入或水印提取方法的步骤，具体可参见上述方法实施例，在此不再赘述。

5 该计算机程序产品可以具体通过硬件、软件或其结合的方式实现。在一个可选实施例中，所述计算机程序产品具体体现为计算机存储介质，在另一个可选实施例中，计算机程序产品具体体现为软件产品，例如软件开发包(Software Development Kit, SDK) 等等。

10 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的装置的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。在本公开所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的装置和方法，可以通过其它的方式实现。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，又例如，多个单元或组件可以结合，或一些特征可以忽略，或不执行。另
15 一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些通信接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者
20 也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本公开各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

25 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用
时，可以存储在一个处理器可执行的非易失的计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本公开的技术方案本质上或者说对已知技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计
30 算机，服务器，或者网络设备等) 执行本公开各个实施例所述方法的全部或部

分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

若本公开技术方案涉及个人信息，应用本公开技术方案的产品在处理个人信息前，已明确告知个人信息处理规则，并取得个人自主同意。若本公开技术方案涉及敏感个人信息，应用本公开技术方案的产品在处理敏感个人信息前，已取得个人单独同意，并且同时满足“明示同意”的要求。例如，在摄像头等个人信息采集装置处，设置明确显著的标识告知已进入个人信息采集范围，将会对个人信息进行采集，若个人自愿进入采集范围即视为同意对其个人信息进行采集；或者在个人信息处理的装置上，利用明显的标识/信息告知个人信息处理规则的情况下，通过弹窗信息或请个人自行上传其个人信息等方式获得个人授权；其中，个人信息处理规则可包括个人信息处理者、个人信息处理目的、处理方式、处理的个人信息种类等信息。

最后应说明的是：以上所述实施例，仅为本公开的具体实施方式，用以说明本公开的技术方案，而非对其限制，本公开的保护范围并不局限于此，尽管参照前述实施例对本公开进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内，其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改、变化或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本公开实施例技术方案的精神和范围，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

权利要求书

- 1、一种水印嵌入方法，包括：
- 5 获取对应相同视频内容的多个原始视频以及各个所述原始视频对应的视频编号和待嵌入水印；所述待嵌入水印包括至少一个水印编码；
- 针对任一所述原始视频，根据所述原始视频的第一数量、所述待嵌入水印中水印编码对应的视频帧的第二数量，对所述原始视频进行划分，得到所述原始视频的各个帧序列；所述帧序列包括第一数量的水印单元，所述水印单元包括第一数量的子单元，所述子单元包括所述第二数量的连续视频帧；
- 10 按照各个所述帧序列的时序和各个所述水印编码的顺序，为各个所述帧序列分配水印编码，并根据为各个所述帧序列分别分配的水印编码，确定各个所述帧序列分别对应的第一水印和第二水印；
- 根据所述原始视频的视频编号、各所述帧序列中每个所述水印单元的第一编号以及每个所述水印单元中的子单元的第二编号，为每个所述子单元添加目标水印，得到所述原始视频对应的水印视频；所述目标水印为所述第一水印、第二水印和所述水印编码中的一种。
- 15 2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述根据为各个所述帧序列分别分配的水印编码，确定各个所述帧序列分别对应的第一水印和第二水印，包括：
- 20 针对任一所述帧序列，根据为所述帧序列分配的水印编码，确定所述帧序列中的每个所述子单元对应的水印编码；
- 根据任一所述子单元对应的水印编码，确定所述子单元中的每个所述视频帧对应的子编码；
- 根据所述子单元中的每个所述视频帧对应的子编码，确定所述帧序列对应的第一水印和第二水印。
- 25 3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述根据所述子单元中的每个所述视频帧对应的子编码，确定所述帧序列对应的第一水印和第二水印，包括：
- 利用所述第二数量和预设筛选方式，从子单元中的所述视频帧中筛选出至少一帧第一视频帧和至少一帧第二视频帧；
- 30 按照所述第一视频帧的帧顺序，对各所述第一视频帧对应的子编码依次

进行取反，得到所述帧序列对应的第一水印；

按照所述第二视频帧的帧顺序，对所述第二视频帧对应的子编码依次进行取反，得到所述帧序列对应的第二水印。

- 4、根据权利要求1-3任一项所述的方法，其中，所述根据所述原始视频
5 的视频编号、各所述帧序列中每个所述水印单元的第一编号以及每个所述水印单元中的子单元的第二编号，为每个所述子单元添加目标水印，包括：

针对任一所述帧序列中的任一目标水印单元，确定所述目标水印单元的目标第一编号，与所述原始视频的视频编号是否一致；

- 若是，则将所述帧序列对应的水印编码，确定为所述目标水印单元中的各
10 个子单元对应的目标水印并添加。

- 5、根据权利要求4所述的方法，还包括：

在所述目标第一编号与所述原始视频的视频编号不一致的情况下，从所述目标水印单元包括的各个子单元中，筛选出第二编号与所述视频编号一致的目标子单元；

- 15 将所述目标子单元所属的所述帧序列对应的第一水印，确定为所述目标子单元对应的目标水印并添加。

- 6、根据权利要求5所述的方法，其中，在所述筛选出第二编号与所述视频编号一致的目标子单元之后，还包括：

- 20 将所述目标子单元所属的所述帧序列对应的第二水印，确定为所述目标水印单元中、除所述目标子单元以外的子单元对应的目标水印并添加。

- 7、一种水印提取方法，包括：

获取待提取水印的目标视频；

- 25 根据第三数量和第四数量，对所述目标视频进行划分，得到所述目标视频对应的各个待提取帧序列；所述第三数量为所述目标视频嵌入目标视频水印时所使用的原始视频的数量，所述第四数量为所述目标视频水印中水印编码对应的视频帧的数量；所述待提取帧序列包括第三数量的待提取水印单元，所述待提取水印单元包括第三数量的待提取子单元；所述待提取子单元包括第四数量的连续视频帧；

- 30 针对任一所述待提取水印单元中的任一所述待提取子单元，根据所述待提取子单元中各个视频帧的像素值，确定所述待提取子单元对应的子单元水

印;

根据各个所述待提取帧序列中的各个待提取水印单元的单元编号、各个所述待提取子单元对应的子单元水印以及水印类型,提取出所述目标视频对应的各个目标视频水印。

- 5 8、根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述根据各个所述待提取帧序列中的各个待提取水印单元的单元编号、各个所述待提取子单元对应的子单元水印以及水印类型,提取出所述目标视频对应的各个目标视频水印,包括:

10 根据各个所述待提取子单元对应的子单元水印的水印类型,过滤掉预设类型的所述子单元水印;

针对任一所述待提取水印单元,根据该待提取水印单元中包括的过滤后的各个子单元水印,确定该待提取水印单元对应的目标水印编码;

根据每个待提取水印单元对应的单元编号和目标水印编码,提取出所述目标视频对应的各个目标视频水印。

- 15 9、一种水印嵌入装置,包括:

第一获取模块,用于获取对应相同视频内容的多个原始视频以及各个所述原始视频对应的视频编号和待嵌入水印;所述待嵌入水印包括至少一个水印编码;

20 第一划分模块,用于针对任一所述原始视频,根据所述原始视频的第一数量、所述待嵌入水印中水印编码对应的视频帧的第二数量,对所述原始视频进行划分,得到所述原始视频的各个帧序列;所述帧序列包括第一数量的水印单元,所述水印单元包括第一数量的子单元,所述子单元包括所述第二数量的连续视频帧;

25 第一确定模块,用于按照各个所述帧序列的时序和各个所述水印编码的顺序,为各个所述帧序列分别分配水印编码,并根据为各个所述帧序列分别分配的水印编码,确定各个所述帧序列分别对应的第一水印和第二水印;

30 添加模块,用于根据所述原始视频的视频编号、各所述帧序列中每个所述水印单元的第一编号以及每个所述水印单元中的子单元的第二编号,为每个所述子单元添加目标水印,得到所述原始视频对应的水印视频;所述目标水印为所述第一水印、第二水印和所述水印编码中的一种。

10、一种水印提取装置，包括：

第二获取模块，用于获取待提取水印的目标视频；

第二划分模块，用于根据第三数量和第四数量，对所述目标视频进行划分，得到所述目标视频对应的各个待提取帧序列；所述第三数量为所述目标视频嵌入目标视频水印时所使用的原始视频的数量，所述第四数量为所述目标视频水印中水印编码对应的视频帧的数量；所述待提取帧序列包括第三数量的待提取水印单元，所述待提取水印单元包括第三数量的待提取子单元；所述待提取子单元包括第四数量的连续视频帧；

第二确定模块，用于针对任一所述待提取水印单元中的任一所述待提取子单元，根据所述待提取子单元中各个视频帧的像素值，确定所述待提取子单元对应的子单元水印；

提取模块，用于根据各个所述待提取帧序列中的各个待提取水印单元的单元编号、各个所述待提取子单元对应的子单元水印以及水印类型，提取出所述目标视频对应的各个目标视频水印。

11、一种电子设备，包括：处理器、存储器，所述存储器存储有所述处理器可执行的机器可读指令，所述处理器用于执行所述存储器中存储的机器可读指令，所述机器可读指令被所述处理器执行时，所述处理器执行如权利要求 1 至 6 任意一项所述的水印嵌入方法的步骤；或者，所述处理器执行如权利要求 7 或 8 所述的水印提取方法的步骤。

12、一种计算机可读存储介质，其中，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，所述计算机程序被电子设备运行时，所述电子设备执行如权利要求 1 至 6 任意一项所述的水印嵌入方法的步骤；或者，所述电子设备执行如权利要求 7 或 8 所述的水印提取方法的步骤。