

(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
2024 年 6 月 13 日 (13.06.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/120396 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 19/146 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/136507

(22) 国际申请日: 2023 年 12 月 5 日 (05.12.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202211567316.X 2022年12月7日 (07.12.2022) CN

(71) 申请人: 北京字跳网络技术有限公司
(**BEIJING ZITIAO NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市海淀区紫金数码园
4号楼2层0207, Beijing 100190 (CN)。

(72) 发明人: 梅元刚 (**MEI, Yuangang**); 中国北京市朝阳区七圣中街 12 号院融中心 B1 小邮局,
Beijing 100028 (CN)。 韩超诣 (**HAN, Chaoyi**); 中

国北京市朝阳区七圣中街 12 号院融中心
B1小邮局, Beijing 100028 (CN)。

(74) 代理人: 北京世辉律师事务所(**SHIHUI PARTNERS**);
中国北京市朝阳区建国门外大街 2 号北京银
泰中心 C 座 42 层, Beijing 100022 (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,
CV, 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, MG, MK, MN,
MU, 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。

(54) **Title:** VIDEO CODING METHOD AND APPARATUS, AND ELECTRONIC DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 视频编码方法、装置、电子设备及存储介质

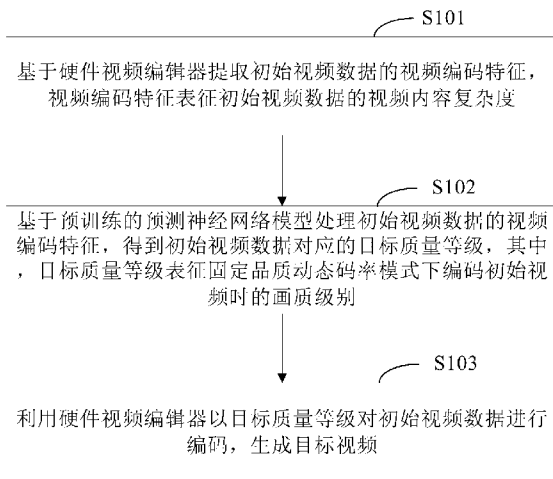


图 2

S101 Extract a video coding feature of initial video data on the basis of a hardware video editor, wherein the video coding feature represents the video content complexity of the initial video data

S102 Process the video coding feature of the initial video data on the basis of a pre-trained prediction neural network model, so as to obtain a target quality level corresponding to the initial video data, wherein the target quality level represents a picture quality level when an initial video is coded in a fixed-quality dynamic code rate mode

S103 Use the hardware video editor to code the initial video data at the target quality level, so as to generate a target video

(57) **Abstract:** The embodiments of the present disclosure provide a video coding method and apparatus, and an electronic device and a storage medium. The method comprises: extracting a video coding feature of initial video data on the basis of a hardware video editor, wherein the video coding feature represents the video content complexity of the initial video data; processing the video coding feature of the initial video data on the basis of a pre-trained prediction neural network model, so as to obtain a target quality level corresponding to the initial video data, wherein the target quality level represents a picture quality level when an initial video is coded in a fixed-quality dynamic code rate mode; and using the hardware video editor to code the initial video data at the target quality level, so as to generate a target video. A code rate of a generated target video is adapted to video content, such that the problem of the code rate being too high or too low is avoided, thereby improving the video picture quality, and avoiding a waste of the code rate.

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

(57) 摘要: 本公开实施例提供一种视频编码方法、装置、电子设备及存储介质, 通过基于硬件视频编辑器提取初始视频数据的视频编码特征, 视频编码特征表征初始视频数据的视频内容复杂度; 基于预训练的预测神经网络模型处理初始视频数据的视频编码特征, 得到初始视频数据对应的目标质量等级, 其中, 目标质量等级表征固定品质动态码率模式下编码初始视频时的画质级别; 利用硬件视频编辑器以目标质量等级对初始视频数据进行编码, 生成目标视频。使生成的目标视频的码率与视频内容相适应, 避免出现码率过高或过低的问题, 提高视频画质, 避免码率浪费。

视频编码方法、装置、电子设备及存储介质

本申请要求 2022 年 12 月 07 日递交的、标题为“视频编码方法、装置、
5 电子设备及存储介质”、申请号为 202211567316.X 的中国发明专利申请的
优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本公开实施例涉及图像处理技术领域，尤其涉及一种视频编码方法、装
10 置、电子设备及存储介质。

背景技术

图形处理器（graphics processing unit，GPU）是手机、个人电脑等终端设
备中，负责执行图像处理任务的处理器，图形处理器具有强大数字运算和并
15 行处理能力，在视频编解码等应用场景下，利用图形处理器可以有效提高图
像编解码的质量和效率。

在一些是图形处理器中，包含有基于硬件的视频编码器，也称为硬件视
频编辑器，例如 Nvenc 单元，硬件视频编辑器能够将 YUV/RGB 格式的数据
编码为符合 H.264/HEVC 标准的视频，实现高效的视频编码。

20 在实际应用中，调用硬件视频编辑器进行视频编码时，需要设置表征质
量等级的参数，然而，现有技术中，通常是基于经验使用固定设置的质量等
级进行编码，造成了编码视频的码率不合理的问题。

发明内容

25 本公开实施例提供一种视频编码方法、装置、电子设备及存储介质，以
克服使用固定设置的质量等级进行编码，造成的编码视频的码率不合理的问题。

第一方面，本公开实施例提供一种视频编码方法，包括：

基于硬件视频编辑器提取初始视频数据的视频编码特征，所述视频编码特征表征所述初始视频数据的视频内容复杂度；基于预训练的预测神经网络模型处理所述初始视频数据的视频编码特征，得到所述初始视频数据对应的目标质量等级，其中，所述目标质量等级表征固定品质动态码率模式下编码所述初始视频时的画质级别；利用所述硬件视频编辑器以所述目标质量等级对所述初始视频数据进行编码，生成目标视频。

第二方面，本公开实施例提供一种视频编码装置，包括：

参数获取模块，用于基于硬件视频编辑器提取初始视频数据的视频编码特征，所述视频编码特征表征所述初始视频数据的视频内容复杂度；

10 参数优化模块，用于基于预训练的预测神经网络模型处理所述初始视频数据的视频编码特征，得到所述初始视频数据对应的目标质量等级，其中，所述目标质量等级表征固定品质动态码率模式下编码所述初始视频时的画质级别；

15 编码模块，用于利用所述硬件视频编辑器以所述目标质量等级对所述初始视频数据进行编码，生成目标视频。

第三方面，本公开实施例提供一种电子设备，包括：

处理器，以及与所述处理器通信连接的存储器；

所述存储器存储计算机执行指令；

20 所述处理器执行所述存储器存储的计算机执行指令，以实现如上第一方面以及第一方面各种可能的设计所述的视频编码方法。

第四方面，本公开实施例提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机执行指令，当处理器执行所述计算机执行指令时，实现如上第一方面以及第一方面各种可能的设计所述的视频编码方法。

25 第五方面，本公开实施例提供一种计算机程序产品，包括计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现如上第一方面以及第一方面各种可能的设计所述的视频编码方法。

30 本实施例提供的视频编码方法、装置、电子设备及存储介质，通过基于硬件视频编辑器提取初始视频数据的视频编码特征，所述视频编码特征表征所述初始视频数据的视频内容复杂度；基于预训练的预测神经网络模型处理所述初始视频数据的视频编码特征，得到所述初始视频数据对应的目标质量

等级，其中，所述目标质量等级表征固定品质动态码率模式下编码所述初始视频时的画质级别；利用所述硬件视频编辑器以所述目标质量等级对所述初始视频数据进行编码，生成目标视频。通过利用硬件视频编辑器能够方便输出编码参数的特性，获取初始视频数据对应的视频编码特征，之后通过预训练的预测神经网络模型获得与视频编码特征匹配的目标画质等级，再利用硬件视频编辑器以目标质量等级进行视频编码，使生成的目标视频的码率与视频内容相适应，避免出现码率过高或过低的问题，提高视频画质，避免码率浪费。

10 附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

- 15 图 1 为本公开实施例提供的一种应用场景示意图；
图 2 为本公开实施例提供的视频编码方法的流程示意图一；
图 3 为图 2 所示实施例中步骤 S101 的具体实现步骤流程图；
图 4 为图 3 所示实施例中步骤 S1013 的具体实现步骤流程图；
图 5 为本公开实施例提供的一种生成视频编码特征的过程示意图；
20 图 6 为本公开实施例提供的一种视频编码特征的数据结构示意图；
图 7 为本公开实施例提供的视频编码方法的流程示意图二；
图 8 为本公开实施例提供的一种生成当前帧的当前质量等级对应的评估值的过程示意图；
图 9 为对预测神经网络模型进行训练的步骤流程示意图；
25 图 10 为本公开实施例提供的视频编码装置的结构框图；
图 11 为本公开实施例提供的一种电子设备的结构示意图；
图 12 为本公开实施例提供的电子设备的硬件结构示意图。

具体实施方式

- 30 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

开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动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。

5 下面对本公开实施例的应用场景进行解释：

本公开实施例提供的视频编码方法，可以应用于视频编辑、预览、播放等各类需要进行视频编码的应用场景。更具体地，例如，应用于视频编辑软件、视频编辑云平台、直播软件中。示例性地，本公开实施例提供的方法，可以应用于终端设备，例如智能手机、平板电脑、个人电脑等；还可以应用于云
10 服务器。图 1 为本公开实施例提供的一种应用场景示意图，以在终端设备侧运行视频编辑软件的应用场景为例，如图 1 所示，具体地，终端设备通过运行视频编辑软件，对原始视频进行视频编辑后，例如添加视频特效、添加音轨、字幕等，生成视频数据，视频数据可以包括多个视频帧以及各帧对应的编辑信息，之后，终端设备通过调用图形处理器中的硬件视频编辑器，对视频
15 数据进行编码，生成带有编辑效果的、用于播放的目标视频（成片），完成视频编辑的工作流程，其中，硬件视频编辑器例如 Nvenc 单元。

现有技术中，在调用硬件视频编辑器对视频数据进行处理时，需要设置相应的参数以控制具体的编码方式。其中，动态比特率（Variable Bit Rate，VBR）编码，也称为动态码率编码、非固定码率编码，是一种常用的编码方
20 式，可以根据视频内容动态调整码率，从而使编码后视频的码率可以随着图像的复杂程度的不同而变化，因此其编码效率比较高，使静态画面下的视频体积得到压缩，而动态运动画面中的马赛克较少，兼顾视频的体积和质量。其中，固定品质（Constant Quality，CQ）动态码率（CQ-VBR）是一种基于动态码率的编码方法，其利用质量等级来对动态码率编码过程中的画质（码率）
25 进行控制，从而实现对编码后生成的视频的体积和质量的更加精细的控制，进一步提高视频编码控制的灵活性和实用性。

然而，在实际应用过程中，调用硬件视频编辑器使用固定品质动态码率（CQ-VBR）模式进行编码时，质量等级（cq 值）的设置，通常是基于使用者的经验来确定的，导致质量等级经常出现设置不合理的问题，从而造成视频的码率过高（导致视频体积过大，浪费存储和网络资源）或码率过低（视频画
30

质低，影响视频观感）的问题。

本公开实施例提供一种视频编码方法，通过自动生成合理的目标质量等级（cq 值），并基于该目标质量等级来进行视频编码，从而解决上述问题。

参考图 2，图 2 为本公开实施例提供的视频编码方法的流程示意图一。

- 5 本实施例的方法可以应用在设置有硬件视频编辑器的电子设备中，例如终端设备、服务器，本实施例中以终端设备作为执行主体进行介绍，示例性地，该视频编码方法包括：

步骤 S101：基于硬件视频编辑器提取初始视频数据的视频编码特征，视频编码特征表征初始视频数据的视频内容复杂度。

- 10 示例性地，在步骤 S101 之后，终端设备首先获取初始视频数据，可以是基于视频编辑应用、直播应用等方式生成的数据，例如包括 YUV/RGB 格式的视频数据，以及视频特效、添加音轨、字幕等数据。初始视频数据即待编码的数据，在对初始视频数据进行编码后，可以生成对应的可播放视频。

- 之后，通过调用硬件视频编辑器对初始视频数据进行处理，具体地，例如，以初始视频数据为输入参数，调用硬件视频编辑器的应用接口，进而运行对应的处理函数来处理该初始视频数据，得到该初始视频数据对应的视频编码特征。其中，视频编码特征通过初始视频数据的视频参数，以及与视频参数对应的编码参数表征初始视频数据的视频内容复杂度，具体地，在一种可能的实现方式中，视频编码特征是基于视频参数和编码参数，进行处理后得到的，其中，视频参数是表征该初始视频数据的信息，例如包括视频高度、宽度（即分辨率）、帧率（fps）等；编码参数是表征硬件视频编辑器对初始视频数据进行编码时所使用的参数，例如帧编码大小（size）、视频数据对应的各帧的类型（包括 I 帧、P 帧、B 帧）、图像失真度、图像精细度等。

- 进一步地，视频编码特征对应的视频参数是基于初始视频数据的视频信息直接获得的，不再赘述；视频编码特征对应的视频参数，是以视频参数为输入，调用硬件视频编辑器所提供的、用于生成编码参数的接口而获得的，因此，编码参数与初始视频数据具有对应关系。在一种可能的实现方式中，如图 3 所示，步骤 S101 的具体实现步骤包括：

步骤 S1011：获取初始视频数据的备选质量等级。

- 30 示例性地，基于之前针对应用场景和现有技术的介绍，在利用硬件视频

编辑器使用固定品质动态码率模式进行编码时，需要设置质量等级，备选质量等级可以是一个预设的默认值，更具体地，备选质量等级可以位于[18,35]的区间内的值，例如 25。质量等级越小，则编码后生成的视频的画质级别越高、视频越清晰，相对的，视频体积也越大。

5 步骤 S1012：将初始视频数据的视频参数和备选质量等级输入硬件视频编辑器，得到初始视频数据的编码参数。

进一步地，通过调用硬件视频编辑器提供的接口，以初始视频数据的视频参数和备选质量等级作为输入量，输入硬件视频编辑器，得到硬件视频编辑器输出的编码参数，例如帧编码大小（size）、视频数据对应的各帧的类型
10 （包括 I 帧、P 帧、B 帧）、图像失真度、图像精细度等。其中，示例性地，图像失真度可以通过每一帧的绝对误差和（Sum of Absolute Transformed Difference, SATD）表示，图像精细度可以通过每一帧的量化参数（Quantizer Parameter, QP）表示。其中绝对误差和量化参数的具体计算过程为现有技术，可以通过硬件视频编辑器的驱动所提供的函数实现，此处不再赘述。

15 步骤 S1013：基于编码参数生成对应的视频编码特征。

示例性地，通过将视频参数和备选质量等级输入硬件视频编辑器后得到的编码参数，相当于是硬件视频编辑器对初始视频数据的预编码，即硬件视频编辑器基于初始视频数据，预测出对应的编码参数，但是不进行实际编码，之后，基于编码参数，结合视频参数和备选质量等级生成视频编码特征，该
20 视频编码特征可以表现初始视频数据的视频内容的复杂度，后续基于该视频编码特征，可以确定一个与之匹配的质量等级来进行编码，从而实现画质结合与视频内容的复杂度向匹配的目的，避免码率浪费或过低问题。

进一步地，在一种可能的实现方式中，初始视频数据中包括多个视频帧，如图 4 所示，步骤 S1013 的具体实现步骤包括：

25 步骤 S1013A：获取各视频帧对应的编码参数。

步骤 S1013B：根据各视频帧对应的编码参数，得到编码特征均值和编码特征方差值，其中，编码特征均值为各视频帧对应的编码参数的平均值；编码特征方差值为各视频帧对应的编码参数的方差值。

步骤 S1013C：根据视频参数、备选质量等级，以及各所视频帧对应的编码
30 特征均值和编码特征方差值，生成视频编码特征。

示例性地，初始视频数据中包括多个视频帧，通过分别获取初始视频数据中的视频帧对应的视频参数和编码参数，来得到视频帧对应的帧编码特征，进而根据多个帧编码特征之间的平均水平和变化情况，来判断初始视频数据的视频内容复杂度，进而得到初始视频数据的视频编码特征。图 5 为本公开

5 实施例提供的一种生成视频编码特征的过程示意图，下面结合图 5 对上述过程进行介绍，如图 5 所示，初始视频数据中包括 N 个视频帧，N 为大于 1 的整数。其中，以第 M 帧为例（M 为小于 N 大于 1 的整数），首先获取第 M 帧的视频参数，例如第 M 帧的高度、宽度、帧率，将该视频参数和备选编码等级输入硬件视频编辑器的接口，利用硬件视频编辑器得到第 M 帧的编码参

10 数，例如，第 M 帧的类型（图中示为 Type）、帧编码大小（图中示为 Size）、绝对误差和（图中示为 SATD）、量化参数（图中示为 QP）。之后，计算第 M 帧对应的编码参数的均值和方差，得到编码特征均值和编码特征方差值。其中，具体地，第 M 帧对应的编码参数的均值和方差，是指第 M 帧之前的至少一个相邻的视频帧（图中示为第 L 帧，L 为小于 M 且大于等于 1 的整数）

15 与第 M 帧构成的集合中，各视频帧的编码参数的均值和方差。其中，针对编码参数的具体实现，计算对应的均值和方差，得到编码特征均值和编码特征方差值的具体计算过程不再赘述。之后，基于，结合视频参数、备选质量等级、编码特征均值和编码特征方差值，得到第 M 帧对应的视频编码特征，视频编码特征表示初始视频数据中第 L 帧至第 M 帧对应的视频段的视频内容

20 复杂度，一种可能的 L=1，视频编码特征表示初始视频数据中第 M 帧之前的视频段的视频内容复杂度。

进一步地，图 6 为本公开实施例提供的一种视频编码特征的数据结构示意图，参考图 5 以及图 6 所示，示例性地，视频编码特征共包括 21 个数据字段，图中示为#1 字段至#21 字段。其中：

- 25 #1 字段表示初始视频数据中第 1 帧至第 M 帧的图像高度；
#2 字段表示初始视频数据中第 1 帧至第 M 帧的图像宽度；
#3 字段表示初始视频数据中第 1 帧至第 M 帧的帧率；
#4 字段表示初始视频数据中第 1 帧至第 M 帧的备选质量等级；
#5 字段表示初始视频数据中第 1 帧至第 M 帧中的 I 帧数量；
30 #6 字段表示初始视频数据中第 1 帧至第 M 帧中的 P 帧数量；

#7 字段表示初始视频数据中第 1 帧至第 M 帧中的 B 帧数量；

#8 字段表示初始视频数据中第 1 帧至第 M 帧中的 I 帧的平均尺寸；

#9 字段表示初始视频数据中第 1 帧至第 M 帧中的 P 帧的平均尺寸；

#10 字段表示初始视频数据中第 1 帧至第 M 帧中的 B 帧的平均尺寸；

5 #11 字段表示初始视频数据中第 1 帧至第 M 帧中的 I 帧的平均绝对误差和；

#12 字段表示初始视频数据中第 1 帧至第 M 帧中的 P 帧的平均绝对误差和；

10 #13 字段表示初始视频数据中第 1 帧至第 M 帧中的 B 帧的平均绝对误差和；

#14 字段表示初始视频数据中第 1 帧至第 M 帧的平均量化参数；

#15 字段表示初始视频数据中第 1 帧至第 M 帧中的 I 帧的尺寸方差；

#16 字段表示初始视频数据中第 1 帧至第 M 帧中的 P 帧的尺寸方差；

#17 字段表示初始视频数据中第 1 帧至第 M 帧中的 B 帧的尺寸方差；

15 #18 字段表示初始视频数据中第 1 帧至第 M 帧的 I 帧的平均绝对误差和方差；

#19 字段表示初始视频数据中第 1 帧至第 M 帧的 P 帧的平均绝对误差和方差；

20 #20 字段表示初始视频数据中第 1 帧至第 M 帧的 B 帧的平均绝对误差和方差；

#21 字段表示初始视频数据中第 1 帧至第 M 帧的量化参数方差。

步骤 S102：基于预训练的预测神经网络模型处理初始视频数据的视频编码特征，得到初始视频数据对应的目标质量等级，其中，目标质量等级表征固定品质动态码率模式下编码初始视频时的画质级别。

25 示例性地，在得到初始视频数据的视频编码特征后，需要为该初始视频数据的视频编码特征确定一个匹配的目标质量等级。具体地，质量等级即 cq 值，表征固定品质动态码率（CQ-VBR）模式下编码初始视频时的画质级别，是调用硬件视频编辑器时需要使用的参数之一。本实施例步骤中，通过预训练的预测神经网络模型来处理初始视频数据的视频编码特征，预测一个与其
30 所表征的视频内容的复杂度的相匹配的质量等级，即目标质量等级。

步骤 S103：利用硬件视频编辑器以目标质量等级对初始视频数据进行编码，生成目标视频。

示例性地，进一步地，在获得目标质量等级后，以目标质量等级为参数，调用硬件视频编辑器对初始视频数据进行处理，即可生成对应的用于播放的视频成片，即目标视频。

在一种可能的实现方式中，目标质量等级可以是包含多个等级标识的等级序列，等级标识表征具体的质量等级（即 cq 值）。其中，等级序列中的每一等级标识，对应初始视频数据中的一个或多个视频帧；一种更具体的可能实现方式中，每一等级标识对应一个视频帧，利用硬件视频编辑器以目标质量等级对初始视频数据进行编码时，依次（并行或串行）获得初始视频数据中的每一个视频帧，并基于每一视频帧对应的等级标识，调用硬件视频编辑器以固定品质动态码率对对应的视频帧进行编码，从而使编码后的每一视频帧均具有不同的画质级别，从而实现更加精准的编码，提高编码效率。其中，调用硬件视频编辑器以固定品质动态码率进行编码的具体实现过程为现有技术，此处不再赘述。

在本实施例中，通过基于硬件视频编辑器提取初始视频数据的视频编码特征，视频编码特征表征初始视频数据的视频内容复杂度；基于预训练的预测神经网络模型处理初始视频数据的视频编码特征，得到初始视频数据对应的目标质量等级，其中，目标质量等级表征固定品质动态码率模式下编码初始视频时的画质级别；利用硬件视频编辑器以目标质量等级对初始视频数据进行编码，生成目标视频。通过利用硬件视频编辑器能够方便输出编码参数的特性，获取初始视频数据对应的视频编码特征，之后通过预训练的预测神经网络模型获得与视频编码特征匹配的目标画质等级，再利用硬件视频编辑器以目标质量等级进行视频编码，使生成的目标视频的码率与视频内容相适应，避免出现码率过高或过低的问题，提高视频画质，避免码率浪费。

参考图 7，图 7 为本公开实施例提供的视频编码方法的流程示意图二。本实施例在图 2 所示实施例的基础上，进一步对步骤 S101 和 S102 的实现过程进行细化，该视频编码方法包括：

步骤 S201：获取表征备选质量等级的质量等级序列，质量等级序列为多个有序排列的质量等级的集合。

示例性地，参考图 2 所示实施例中对备选质量等级的介绍，本实施例中，备选质量等级可以包括多个，多个备选质量等级通过预设的质量等级序列来表征，即质量等级序列是备选质量等级的一种实现方式。具体地，例如，质量等级序列为 `cq_data=[15:40]`，即包含质量等级 15 至质量等级 40 的多个质量等级的有序排列，上述有序排列的等级 15 至质量等级 40 的多个质量等级，即为备选质量等级。可以理解的是，质量等级序列的实现方式有多种，可以是数组、矩阵、键值对、结构体等枚举方式的数据结构，也可以是通过函数方式表达的集合，此处不一一举例赘述。

步骤 S202：获取初始视频数据的当前帧。

步骤 S203：获得当前帧的视频参数和质量等级序列中的当前质量等级；

步骤 S204：将当前帧的视频参数和当前帧的质量等级输入硬件视频编辑器，得到当前帧的当前质量等级对应的编码参数。

示例性地，自步骤 S202 和步骤 S203 开始，分别以两个维度（视频帧维度、质量等级维度）进行循环的方式，分别获得初始视频参数中的每一视频帧对应的匹配的目标质量等级，从而基于每一视频帧对应的目标质量等级来对每一帧进行编码，从而实现针对视频中的分帧动态编码，提高编码效率和编码质量。

具体地，从初始视频数据中的第一帧开始，依次作为当前帧，直至初始视频数据的最后一帧，针对每一当前帧，视频参数可以直接获得，不再赘述；

之后，基于备选质量数据中的多个质量等级和视频参数，依次输入硬件视频编辑器，可以得到当前帧的当前质量等级对应的编码参数。其中，初始视频数据的第一帧的编码参数，可以基于预设的默认质量等级，结合视频参数，通过调用硬件视频编辑器的对应接口获得，具体实现方式在上述实施例中已进行过介绍，此处不再赘述。

步骤 S205：将当前帧的视频参数、当前帧的当前质量等级和当前质量等级对应的编码参数，生成当前帧的当前质量等级对应的第一特征；

进一步地，在获得当前帧的视频参数、当前帧的当前质量等级和当前质量等级对应的编码参数后，对上述视频参数、当前质量等级和编码参数进行组合，生成当前质量等级对应的帧编码特征，即第一特征，也即，第一特征中包括视频参数、当前质量等级和编码参数。具体地，例如，视频参数包括图像

高度、宽度、分辨率、帧率；编码参数包括帧编码大小、视频数据对应的各帧的类型（包括 I 帧、P 帧、B 帧）、图像失真度、图像精细度；将当前帧的视频参数、当前帧的当前质量等级和当前帧的当前质量等级对应的编码参数进行合并，得到的第一特征：

5 $F = \{h, w, fps, cq, type, size, satd, gp\}$ 。

其中，F 表示当前帧的第一特征，h 表示图像高度、w 表示图像宽度、fps 表示图像帧率，上述 h、w、fps 为视频参数。cq 表示当前质量等级，type 表示当前帧的类型、size 表示当前帧的大小、satd 表示当前帧的绝对误差和、gp 表示当前帧的量化参数。上述 type、size、satd、gp 为编码参数。

10 步骤 S206：获取当前帧对应的前置帧的目标质量等级对应的第二特征，前置帧为当前帧之前相邻的第一预设数量的视频帧。

步骤 S207：根据第一特征和第二特征，生成当前帧的当前质量等级对应的备选编码特征。

进一步地，在获得当前帧对应的第一特征后，获得当前帧对应的前置帧
15 基于目标质量等级生成的第二特征，第二特征与第一特征类似，是用于表征前置帧的帧编码特征的数据。具体地，当前帧对应的前置帧，即当前帧之前相邻的第一预设数量的视频帧，例如，当前帧之前的 30 个视频帧，前置帧的具体实现，可参见图 5 所对应实施例，即第 L 帧至第 M 帧直接的视频帧集合，即为前置帧。更具体地，当当前帧为初始视频数据的第二帧时，当前帧的前置帧为初始视频数据的第一帧，第一帧对应的第二特征，即基于默认质量等级生成的帧编码特征，具体过程不再赘述。之后，基于第一帧的第二特征
20 和第二帧的第一特征构成的多个视频帧（初始视频数据的第一帧和第二帧）对应的帧编码特征，计算当前帧对应的帧编码特征中的编码参数的平均值和方差值，得到第二帧对应的视频选编码特征，即当前帧的当前质量等级对应的备选编码特征。具体实现过程可参见图 5 所示实施例中获得视频编码特征过程的详细介绍，此处不再赘述。而当当前帧为初始视频数据的第三帧及之后的视频帧时，由于初始视频数据中的各视频帧是依次作为当前帧处理的，因此，在处理至第三帧时，已经获得了前置帧（例如第二帧）对应的目标质量等级（即优化后的质量等级）。此时，当前帧的前置帧对应的帧编码特征，即
25 第二特征，是基于该前置帧对应目标质量等级生成的。
30

本实施例中，通过获取当前帧对应的前置帧的目标质量等级对应的第二特征，基于第二特征和第一特征生成当前质量等级对应表征视频内容复杂度的备选编码特征，由于前置帧的第二特征是基于优化后的目标质量等级生成的，因此通过第二特征生成的备选编码特征能够更加准确的表征视频内容复杂度，从而提高备选编码特征的准确性，最终提高基于备选编码特征得到的目标质量等级的准确性，提高视频编码效率。

步骤 S208：将备选编码特征输入预测神经网络模型，得到对应的第一评估值和对应的第二评估值，其中，第一评估值表征基于视频多方法评价融合的视频质量评价值，第二评估值表征视频码率。

步骤 S209：若当前质量等级处于质量等级序列中的末尾，则继续执行步骤 S210；否则，返回执行步骤 S203。

进一步地，对于循环过程中的每一个当前帧，随着当前质量等级的循环变化，对应生成的第一特征发生也随之变化，进而，生成的当前质量等级对应的备选编码特征也会随之变化。在每一个当前质量等级对应的循环轮次中，将步骤 S207 中获的备选编码特征输入预测神经网络模型，可以得到预测神经网络模型输出的第一评估值和第二评估值。其中，第一评估值表征基于视频多方法评价融合的视频质量评价值，第二评估值表征视频码率。

其中，视频多方法评价融合 (Video Multimethod Assessment Fusion, VMAF) 是一种视频质量评估指标，用来衡量大规模环境中流播视频质量的观感，可以解决传统指标不能反映多种场景、多种特征的视频情况。视频多方法评价融合的具体实现方法为现有技术，视频码率可以由编码参数中的量化参数获得，此处不再赘述。通过预训练的预测神经网络模型，可以将输入的视频编码特征 (备选编码特征) 映射为对应的视频多方法评价融合指标和视频码率。图 8 为本公开实施例提供的一种生成当前帧的当前质量等级对应的评估值的过程示意图，如图 8 所示，在针对初始视频数据，首先进行视频帧遍历，再针对每一视频帧，进行质量等级遍历，当遍历至当前帧时，获得当前质量等级，之后，基于上述实施例步骤，得到当前质量等级对应的备选编码特征，并将该备选编码特征输入预测神经网络模型，预测神经网络模型输出第一评估值和第二评估值，之后，将该第一评估值和第二评估值，与对应的备选编码特征 (和/或当前质量等级)，保存为一组备选编码特征-评估值映射数据。之

后，若当前质量等级处于质量等级序列中的末尾，则说明当前帧对应的质量等级序列中的质量等级已经全部遍历，则执行步骤 S210，从多个备选质量等级中，选择出目标质量等级；若当前质量等级未处于质量等级序列中的末尾，返回步骤 S203，循环至下一组质量等级（更新当前质量等级），并重复上述过程。直至质量等级序列中的质量等级全部遍历。

步骤 S210：基于当前帧的各备选编码特征对应的第一评估值和对应的第二评估值，生成当前帧的目标质量等级。

由于备选编码特征是基于质量等级生成的，因此，每一备选编码特征对应一个质量等级。在获得当前帧的质量等级序列中每一质量等级对应的第一评估值和第二评估值后，基于当前帧的质量等级序列中每一质量等级对应的第一评估值和第二评估值，对质量等级序列中各质量等级进行评估，得到一个最佳的质量等级，即目标质量等级。

示例性地，步骤 S210 的具体实现步骤包括：

步骤 S2101：根据各备选编码特征对应的第一评估值，得到第一目标编码特征，第一目标编码特征为第一评估值大于第一阈值的备选编码特征。

步骤 S2102：根据第一目标编码特征的第二评估值，确定第二目标编码特征，第二目标特征为第一目标编码特征中，第二评估值最小的视频编码特征。

步骤 S2103：根据第二目标特征对应的质量等级，得到目标质量等级。

示例性地，第一评估值和第二评估值分别表征视频进行编码后的视频质量和码率，其中，第一评估值越高，则视频的视频质量越高，而第二评估值越高，码率越高，即视频体积越大。为提高视频编码效率，需要选择一个质量等级，能够在满足预设视频的视频质量的要求的前提下，最大幅的降低码率。

为解决上述问题，本实施例中，首先基于各备选编码特征对应的第一评估值，将第一评估值（即视频质量）大于第一阈值的备选编码特征，确定为第一目标编码特征；之后，再从第一目标编码特征中，选择出第二评估值最小（即码率最小）的视频编码特征，之后获得该视频编码特征对应的质量等级，作为目标质量等级。具体地，上述过程可以通过之前步骤中保存的备选编码特征-评估值映射数据实现，具体过程不再赘述。

本实施例中，通过结合视频多方法评价融合之后和码率指标，得到匹配的目标质量等级，使基于目标质量等级编码的目标视频，能够在满足预设视

频的视频质量的要求的前提下，降低码率，实现视频体积的压缩，提高视频编码效率。

步骤 S211：利用硬件视频编辑器以目标质量等级对当前帧进行编码，生成用于构成目标视频的目标帧。

- 5 步骤 S212：若当前帧不为初始视频数据的最后一帧，则将当前帧的下一帧，设置为新的当前帧，并返回步骤 S202。

示例性地，在获得目标质量等级之后，基于目标质量等级对当前帧进行编码，得到具有更好视频质量、更低码率的目标帧；同时，若当前帧不是初始视频数据的最后一帧，则返回步骤 S202，继续对下一视频帧进行上述处理，
10 直至所有视频帧遍历完成，均生成对应的目标帧，从而构成目标视频。由于针对每一视频帧，使用不同的目标质量等级进行动态编码，可以在提高视频质量的同时，降低视频体积，提高视频编码效率。

可选地，基于具体的需要，在步骤 S208 之前，还包括对预测神经网络模型进行训练的步骤，示例性，如图 9 所示，对预测神经网络模型进行训练的
15 步骤包括：

步骤 S2001：获取原始视频数据和质量等级序列，质量等级序列中包括至少两个不同的质量等级；

步骤 S2002：基于质量等级序列，依次利用硬件视频编辑器对原始视频数据进行处理，得到各质量等级对应的视频编码特征；

- 20 步骤 S2003：计算各视频编码特征对应的第一评估值和第二评估值；

步骤 S2004：根据各视频编码特征和对应的第一评估值、对应的第二评估值生成训练样本，并基于训练样本训练预设的神经网络模型，得到预测神经网络模型。

示例性地，原始视频数据是视频数据样本，质量等级序列是预设的参数，
25 通过以原始视频数据和质量等级序列作为输入参数，调用硬件视频编辑器，可以得到硬件视频编辑器输出的对应的编码参数，进而得到视频编码特征，视频编码特征的具体生成过程，可参见上述实施例所介绍，此处不再赘述。之后，基于视频多方法评价融合指标的计算方法和调用硬件视频编辑器输出的编码参数，得到各视频编码特征对应的第一评估值和第二评估值，将第一
30 评估值和第二评估值作为样本标签，原始视频数据和质量等级序列作为原始样本，

生成训练样本；并基于训练样本训练预设的神经网络模型直至收敛，得到预测神经网络模型，具体过程不再赘述。

本实施例中，通过利用硬件视频编辑器可以（在不进行实际编码的情况下）方便快速的输出编码参数的特点，结合视频多方法评价融合指标，来生成训练样本，实现对神经网络模型的高效、高质量训练，使模型能够快速收敛。提高模型的预测准确性和有效率。

对应于上文实施例的视频编码方法，图 10 为本公开实施例提供的视频编码装置的结构框图。为了便于说明，仅示出了与本公开实施例相关的部分。参照图 10，视频编码装置 3，包括：

10 参数获取模块 31，用于基于硬件视频编辑器提取初始视频数据的视频编码特征，视频编码特征表征初始视频数据的视频内容复杂度；

参数优化模块 32，用于基于预训练的预测神经网络模型处理初始视频数据的视频编码特征，得到初始视频数据对应的目标质量等级，其中，目标质量等级表征固定品质动态码率模式下编码初始视频时的画质级别；

15 编码模块 33，用于利用硬件视频编辑器以目标质量等级对初始视频数据进行编码，生成目标视频。

在本公开的一个实施例中，参数获取模块 31，具体用于：获取初始视频数据的备选质量等级；将初始视频数据的视频参数和备选质量等级输入硬件视频编辑器，得到初始视频数据的编码参数；基于编码参数生成对应的视频编码特征。

20 在本公开的一个实施例中，初始视频数据中包括多个视频帧，参数获取模块 31 在基于编码参数生成对应的视频编码特征时，具体用于：获取各视频帧对应的编码参数；根据各视频帧对应的编码参数，得到编码特征均值和编码特征方差值，其中，编码特征均值为各视频帧对应的编码参数的平均值；
25 编码特征方差值为各视频帧对应的编码参数的方差值；根据视频参数、备选质量等级，以及各所视频帧对应的编码特征均值和编码特征方差值，生成视频编码特征。

在本公开的一个实施例中，参数获取模块 31 在将初始视频数据的视频参数和备选质量等级输入硬件视频编辑器，得到初始视频数据的编码参数时，
30 具体用于：循环执行以下步骤，直至达到预设条件：获取初始视频数据的当

前帧；获得当前帧的视频参数和当前帧的质量等级；将当前帧的视频参数和当前帧的质量等级输入硬件视频编辑器，得到当前帧对应的编码参数；将当前帧的下一帧，设置为新的当前帧。

在本公开的一个实施例中，在得到当前帧对应的编码参数之后，参数获取模块 31，还用于：将当前帧的视频参数、当前帧的质量等级和编码参数，生成当前帧对应的帧编码特征；获取当前帧对应的前置帧的帧编码特征，前置帧为当前帧之前相邻的第一预设数量的视频帧，其中，前置帧的帧编码特征是基于前置帧对应的目标质量等级生成的；

参数获取模块 31 在基于编码参数生成对应的视频编码特征时，具体用于：根据当前帧对应的帧编码特征和前置帧的帧编码特征，生成当前帧对应的视频编码特征。

在本公开的一个实施例中，编码参数包括以下至少一种：帧类型、帧大小、图像失真度、图像精细度。

在本公开的一个实施例中，初始视频数据的视频编码特征包括至少两个备选编码特征，每一备选编码特征对应一个不同的质量等级，参数优化模块 32，具体用于：依次将各备选编码特征输入预测神经网络模型，得到对应的第一评估值和对应的第二评估值，其中，第一评估值表征基于视频多方法评价融合的视频质量评价值，第二评估值表征视频码率；基于各备选编码特征对应的第一评估值和对应的第二评估值，生成目标质量等级。

在本公开的一个实施例中，参数优化模块 32 在基于各备选编码特征对应的第一评估值和对应的第二评估值，生成目标质量等级时，具体用于：根据各备选编码特征对应的第一评估值，得到第一目标编码特征，第一目标编码特征为第一评估值大于第一阈值的备选编码特征；根据第一目标编码特征的第二评估值，确定第二目标编码特征，第二目标特征为第一目标编码特征中，第二评估值最小的视频编码特征；根据第二目标特征对应的质量等级，得到目标质量等级。

在本公开的一个实施例中，在基于预训练的预测神经网络模型处理初始视频数据的视频编码特征，得到初始视频数据对应的目标质量等级之前，参数优化模块 32 还用于：获取原始视频数据和质量等级序列，质量等级序列中包括至少两个不同的质量等级；基于质量等级序列，依次利用硬件视频编辑

器对原始视频数据进行处理，得到各质量等级对应的视频编码特征；计算各视频编码特征对应的第一评估值和第二评估值；根据各视频编码特征和对应的第一评估值、对应的第二评估值生成训练样本，并基于训练样本训练预设的神经网络模型，得到预测神经网络模型。

- 5 其中，参数获取模块 31、参数优化模块 32、编码模块 33 依次连接。本实施例提供的视频编码装置 3 可以执行上述方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，本实施例此处不再赘述。

图 11 为本公开实施例提供的一种电子设备的结构示意图，如图 11 所示，该电子设备 4 包括：

- 10 处理器 41，以及与处理器 41 通信连接的存储器 42；
存储器 42 存储计算机执行指令；
处理器 41 执行存储器 42 存储的计算机执行指令，以实现如图 2-图 9 所示实施例中的视频编码方法。

其中，可选地，处理器 41 和存储器 42 通过总线 43 连接。

- 15 相关说明可以对应参见图 2-图 9 所对应的实施例中的步骤所对应的相关描述和效果进行理解，此处不做过多赘述。

参考图 12，其示出了适于用来实现本公开实施例的电子设备 900 的结构示意图，该电子设备 900 可以为终端设备或服务器。其中，终端设备可以包括但不限于诸如移动电话、笔记本电脑、数字广播接收器、个人数字助理
20 (Personal Digital Assistant, 简称 PDA)、平板电脑 (Portable Android Device, 简称 PAD)、便携式多媒体播放器 (Portable Media Player, 简称 PMP)、车载终端 (例如车载导航终端) 等等的移动终端以及诸如数字 TV、台式计算机等等的固定终端。图 12 示出的电子设备仅仅是一个示例，不应对本公开实施例的功能和使用范围带来任何限制。

- 25 如图 12 所示，电子设备 900 可以包括处理装置 (例如中央处理器、图形处理器等) 901，其可以根据存储在只读存储器 (Read Only Memory, 简称 ROM) 902 中的程序或者从存储装置 908 加载到随机访问存储器 (Random Access Memory, 简称 RAM) 903 中的程序而执行各种适当的动作和处理。在 RAM 903 中，还存储有电子设备 900 操作所需的各种程序和数据。处理装置 901、ROM 902 以及 RAM 903 通过总线 904 彼此相连。输入/输出 (I/O)
30

接口 905 也连接至总线 904。

通常，以下装置可以连接至 I/O 接口 905：包括例如触摸屏、触摸板、键盘、鼠标、摄像头、麦克风、加速度计、陀螺仪等的输入装置 906；包括例如液晶显示器（Liquid Crystal Display，简称 LCD）、扬声器、振动器等的输出装置 907；包括例如磁带、硬盘等的存储装置 908；以及通信装置 909。通信装置 909 可以允许电子设备 900 与其他设备进行无线或有线通信以交换数据。虽然图 12 示出了具有各种装置的电子设备 900，但是应理解的是，并不要求实施或具备所有示出的装置。可以替代地实施或具备更多或更少的装置。

特别地，根据本公开的实施例，上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如，本公开的实施例包括一种计算机程序产品，其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序，该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中，该计算机程序可以通过通信装置 909 从网络上被下载和安装，或者从存储装置 908 被安装，或者从 ROM 902 被安装。在该计算机程序被处理装置 901 执行时，执行本公开实施例的方法中限定的上述功能。

需要说明的是，本公开上述的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是一——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于：具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦式可编程只读存储器（EPROM 或闪存）、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器（CD-ROM）、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本公开中，计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质，该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本公开中，计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读信号介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者

与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括但不限于：电线、光缆、RF（射频）等等，或者上述的任意合适的组合。

上述计算机可读介质可以是上述电子设备中所包含的；也可以是单独存在，而未装配入该电子设备中。

上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序，当上述一个或者多个程序被该电子设备执行时，使得该电子设备执行上述实施例所示的方法。

可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本公开的操作的计算机程序代码，上述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如
10 Java、Smalltalk、C++，还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的程序设计语言。程序代码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
15 （Local Area Network，简称 LAN）或广域网（Wide Area Network，简称 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）。

附图中的流程图和框图，图示了按照本公开各种实施例的系统、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
20 框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分，该模块、程序段、或代码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。也应当注意，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，两个接连地表示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。也要注意的，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操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。

描述于本公开实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现，也可以通过硬件的方式来实现。其中，单元的名称在某种情况下并不构成对该单元
30 本身的限定，例如，第一获取单元还可以被描述为“获取至少两个网际协

议地址的单元”。

本文中以上描述的功能可以至少部分地由一个或多个硬件逻辑部件来执行。例如，非限制性地，可以使用的示范类型的硬件逻辑部件包括：现场可编程门阵列（FPGA）、专用集成电路（ASIC）、专用标准产品（ASSP）、片上系统（SOC）、复杂可编程逻辑设备（CPLD）等等。

在本公开的上下文中，机器可读介质可以是有形的介质，其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的程序。机器可读介质可以是机器可读信号介质或机器可读储存介质。机器可读介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备，或者上述内容的任何合适组合。机器可读储存介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦除可编程只读存储器（EPROM 或快闪存储器）、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器（CD-ROM）、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。

第一方面，根据本公开的一个或多个实施例，提供了一种视频编码方法，包括：

基于硬件视频编辑器提取初始视频数据的视频编码特征，所述视频编码特征表征所述初始视频数据的视频内容复杂度；基于预训练的预测神经网络模型处理所述初始视频数据的视频编码特征，得到所述初始视频数据对应的目标质量等级，其中，所述目标质量等级表征固定品质动态码率模式下编码所述初始视频时的画质级别；利用所述硬件视频编辑器以所述目标质量等级对所述初始视频数据进行编码，生成目标视频。

根据本公开的一个或多个实施例，所述基于硬件视频编辑器提取初始视频数据的视频编码特征，包括：获取所述初始视频数据的备选质量等级；将所述初始视频数据的视频参数和所述备选质量等级输入所述硬件视频编辑器，得到所述初始视频数据的编码参数；基于所述编码参数生成对应的视频编码特征。

根据本公开的一个或多个实施例，所述初始视频数据中包括多个视频帧，所述基于所述编码参数生成对应的视频编码特征，包括：获取各所述视频帧对应的编码参数；根据各所述视频帧对应的编码参数，得到编码特征均值和

编码特征方差值，其中，所述编码特征均值为各所述视频帧对应的编码参数的平均值；所述编码特征方差值为各所述视频帧对应的编码参数的方差值；根据所述视频参数、所述备选质量等级，以及各所述视频帧对应的编码特征均值和编码特征方差值，生成所述视频编码特征。

- 5 根据本公开的一个或多个实施例，将所述初始视频数据的视频参数和所述备选质量等级输入所述硬件视频编辑器，得到所述初始视频数据的编码参数，包括：循环执行以下步骤，直至达到预设条件：获取所述初始视频数据的当前帧；获得所述当前帧的视频参数和所述当前帧的质量等级；将所述当前帧的视频参数和所述当前帧的质量等级输入所述硬件视频编辑器，得到所述
- 10 当前帧对应的编码参数；将所述当前帧的下一帧，设置为新的当前帧。

- 根据本公开的一个或多个实施例，在所述得到所述当前帧对应的编码参数之后，还包括：将所述当前帧的视频参数、所述当前帧的质量等级和所述编码参数，生成所述当前帧对应的帧编码特征；获取所述当前帧对应的前置帧的帧编码特征，所述前置帧为所述当前帧之前相邻的第一预设数量的视频
- 15 帧，其中，所述前置帧的帧编码特征是基于所述前置帧对应的目标质量等级生成的；所述基于所述编码参数生成对应的视频编码特征，包括：根据所述当前帧对应的帧编码特征和所述前置帧的帧编码特征，生成所述当前帧对应的视频编码特征。

- 根据本公开的一个或多个实施例，所述编码参数包括以下至少一种：帧
- 20 类型、帧大小、图像失真度、图像精细度。

- 根据本公开的一个或多个实施例，所述初始视频数据的视频编码特征包括至少两个备选编码特征，每一所述备选编码特征对应一个不同的质量等级，基于预训练的预测神经网络模型处理所述初始视频数据的视频编码特征，得到所述初始视频数据对应的目标质量等级，包括：依次将各所述备选编码特征输入所述预测神经网络模型，得到对应的第一评估值和对应的第二评估值，
- 25 其中，所述第一评估值表征基于视频多方法评价融合的视频质量评价值，所述第二评估值表征视频码率；基于各所述备选编码特征对应的所述第一评估值和对应的所述第二评估值，生成所述目标质量等级。

- 根据本公开的一个或多个实施例，所述基于各所述备选编码特征对应的
- 30 所述第一评估值和对应的所述第二评估值，生成所述目标质量等级，包括：

根据各所述备选编码特征对应的第一评估值，得到第一目标编码特征，所述第一目标编码特征为所述第一评估值大于第一阈值的备选编码特征；根据所述第一目标编码特征的第二评估值，确定第二目标编码特征，所述第二目标特征为所述第一目标编码特征中，所述第二评估值最小的视频编码特征；根据所述第二目标特征对应的质量等级，得到所述目标质量等级。

根据本公开的一个或多个实施例，在所述基于预训练的预测神经网络模型处理所述初始视频数据的视频编码特征，得到所述初始视频数据对应的目标质量等级之前，还包括：获取原始视频数据和质量等级序列，所述质量等级序列中包括至少两个不同的质量等级；基于所述质量等级序列，依次利用所述硬件视频编辑器对所述原始视频数据进行处理，得到各所述质量等级对应的视频编码特征；计算各所述视频编码特征对应的第一评估值和所述第二评估值；根据各所述视频编码特征和对应的所述第一评估值、对应的所述第二评估值生成训练样本，并基于所述训练样本训练预设的神经网络模型，得到所述预测神经网络模型。

第二方面，根据本公开的一个或多个实施例，提供了一种视频编码装置，包括：

参数获取模块，用于基于硬件视频编辑器提取初始视频数据的视频编码特征，所述视频编码特征表征所述初始视频数据的视频内容复杂度；

参数优化模块，用于基于预训练的预测神经网络模型处理所述初始视频数据的视频编码特征，得到所述初始视频数据对应的目标质量等级，其中，所述目标质量等级表征固定品质动态码率模式下编码所述初始视频时的画质级别；

编码模块，用于利用所述硬件视频编辑器以所述目标质量等级对所述初始视频数据进行编码，生成目标视频。

根据本公开的一个或多个实施例，所述参数获取模块，具体用于：获取所述初始视频数据的备选质量等级；将所述初始视频数据的视频参数和所述备选质量等级输入所述硬件视频编辑器，得到所述初始视频数据的编码参数；基于所述编码参数生成对应的视频编码特征。

根据本公开的一个或多个实施例，所述初始视频数据中包括多个视频帧，所述参数获取模块在基于所述编码参数生成对应的视频编码特征时，具体用

于：获取各所述视频帧对应的编码参数；根据各所述视频帧对应的编码参数，得到编码特征均值和编码特征方差值，其中，所述编码特征均值为各所述视频帧对应的编码参数的平均值；所述编码特征方差值为各所述视频帧对应的编码参数的方差值；根据所述视频参数、所述备选质量等级，以及各所述视频帧对应的编码特征均值和编码特征方差值，生成所述视频编码特征。

根据本公开的一个或多个实施例，所述参数获取模块在将所述初始视频数据的视频参数和所述备选质量等级输入所述硬件视频编辑器，得到所述初始视频数据的编码参数时，具体用于：循环执行以下步骤，直至达到预设条件：获取所述初始视频数据的当前帧；获得所述当前帧的视频参数和所述当前帧的质量等级；将所述当前帧的视频参数和所述当前帧的质量等级输入所述硬件视频编辑器，得到所述当前帧对应的编码参数；将所述当前帧的下一帧，设置为新的当前帧。

根据本公开的一个或多个实施例，在所述得到所述当前帧对应的编码参数之后，所述参数获取模块，还用于：将所述当前帧的视频参数、所述当前帧的质量等级和所述编码参数，生成所述当前帧对应的帧编码特征；获取所述当前帧对应的前置帧的帧编码特征，所述前置帧为所述当前帧之前相邻的第一预设数量的视频帧，其中，所述前置帧的帧编码特征是基于所述前置帧对应的目标质量等级生成的；所述参数获取模块在基于所述编码参数生成对应的视频编码特征时，具体用于：根据所述当前帧对应的帧编码特征和所述前置帧的帧编码特征，生成所述当前帧对应的视频编码特征。

根据本公开的一个或多个实施例，所述编码参数包括以下至少一种：帧类型、帧大小、图像失真度、图像精细度。

根据本公开的一个或多个实施例，所述初始视频数据的视频编码特征包括至少两个备选编码特征，每一所述备选编码特征对应一个不同的质量等级，所述参数优化模块，具体用于：依次将各所述备选编码特征输入所述预测神经网络模型，得到对应的第一评估值和对应的第二评估值，其中，所述第一评估值表征基于视频多方法评价融合的视频质量评价值，所述第二评估值表征视频码率；基于各所述备选编码特征对应的所述第一评估值和对应的所述第二评估值，生成所述目标质量等级。

根据本公开的一个或多个实施例，所述参数优化模块在基于各所述备选

编码特征对应的所述第一评估值和对应的所述第二评估值，生成所述目标质量等级时，具体用于：根据各所述备选编码特征对应的第一评估值，得到第一目标编码特征，所述第一目标编码特征为所述第一评估值大于第一阈值的备选编码特征；根据所述第一目标编码特征的第二评估值，确定第二目标编码特征，所述第二目标特征为所述第一目标编码特征中，所述第二评估值最小的视频编码特征；根据所述第二目标特征对应的质量等级，得到所述目标质量等级。

根据本公开的一个或多个实施例，在所述基于预训练的预测神经网络模型处理所述初始视频数据的视频编码特征，得到所述初始视频数据对应的目标质量等级之前，所述参数优化模块还用于：获取原始视频数据和质量等级序列，所述质量等级序列中包括至少两个不同的质量等级；基于所述质量等级序列，依次利用所述硬件视频编辑器对所述原始视频数据进行处理，得到各所述质量等级对应的视频编码特征；计算各所述视频编码特征对应的第一评估值和所述第二评估值；根据各所述视频编码特征和对应的所述第一评估值、对应的所述第二评估值生成训练样本，并基于所述训练样本训练预设的神经网络模型，得到所述预测神经网络模型。

第三方面，根据本公开的一个或多个实施例，提供了一种电子设备，包括：处理器，以及与所述处理器通信连接的存储器；

所述存储器存储计算机执行指令；

所述处理器执行所述存储器存储的计算机执行指令，以实现如上第一方面以及第一方面各种可能的设计所述的视频编码方法。

第四方面，根据本公开的一个或多个实施例，提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机执行指令，当处理器执行所述计算机执行指令时，实现如上第一方面以及第一方面各种可能的设计所述的视频编码方法。

第五方面，本公开实施例提供一种计算机程序产品，包括计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现如上第一方面以及第一方面各种可能的设计所述的视频编码方法。

以上描述仅为本公开的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解，本公开中所涉及的公开范围，并不限于上述技术特征

的特定组合而成的技术方案，同时也应涵盖在不脱离上述公开构思的情况下，由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本公开中公开的（但不限于）具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

- 5 此外，虽然采用特定次序描绘了各操作，但是这不应当理解为要求这些操作以所示出的特定次序或以顺序次序执行来执行。在一定环境下，多任务和并行处理可能是有利的。同样地，虽然在上面论述中包含了若干具体实现细节，但是这些不应当被解释为对本公开的范围的限制。在单独的实施例的上下文中描述的某些特征还可以组合地实现在单个实施例中。相反地，在单
- 10 个实施例的上下文中描述的各种特征也可以单独地或以任何合适的子组合的方式实现在多个实施例中。

- 尽管已经采用特定于结构特征和/或方法逻辑动作的语言描述了本主题，但是应当理解所附权利要求书中所限定的主题未必局限于上面描述的特定特征或动作。相反，上面所描述的特定特征和动作仅仅是实现权利要求书的示
- 15 例形式。

权 利 要 求 书

1、一种视频编码方法，包括：

基于硬件视频编辑器提取初始视频数据的视频编码特征，所述视频编码特征表征所述初始视频数据的视频内容复杂度；

5 基于预训练的预测神经网络模型处理所述初始视频数据的视频编码特征，得到所述初始视频数据对应的目标质量等级，其中，所述目标质量等级表征固定品质动态码率模式下编码所述初始视频时的画质级别；

利用所述硬件视频编辑器以所述目标质量等级对所述初始视频数据进行编码，生成目标视频。

10 2、根据权利要求 1 所述的方法，其中所述基于硬件视频编辑器提取初始视频数据的视频编码特征，包括：

获取所述初始视频数据的备选质量等级；

将所述初始视频数据的视频参数和所述备选质量等级输入所述硬件视频编辑器，得到所述初始视频数据的编码参数；

15 基于所述编码参数生成对应的视频编码特征。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中所述初始视频数据中包括多个视频帧，所述基于所述编码参数生成对应的视频编码特征，包括：

获取各所述视频帧对应的编码参数；

20 根据各所述视频帧对应的编码参数，得到编码特征均值和编码特征方差值，其中，所述编码特征均值为各所述视频帧对应的编码参数的平均值；所述编码特征方差值为各所述视频帧对应的编码参数的方差值；

根据所述视频参数、所述备选质量等级，以及各所述视频帧对应的编码特征均值和编码特征方差值，生成所述视频编码特征。

25 4、根据权利要求 2 所述的方法，其中将所述初始视频数据的视频参数和所述备选质量等级输入所述硬件视频编辑器，得到所述初始视频数据的编码参数，包括：

循环执行以下步骤，直至达到预设条件：

获取所述初始视频数据的当前帧；

获得所述当前帧的视频参数和所述当前帧的质量等级；

30 将所述当前帧的视频参数和所述当前帧的质量等级输入所述硬件视频编

辑器，得到所述当前帧对应的编码参数；

将所述当前帧的下一帧，设置为新的当前帧。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其中在所述得到所述当前帧对应的编码参数之后，还包括：

- 5 将所述当前帧的视频参数、所述当前帧的质量等级和所述编码参数，生成所述当前帧对应的帧编码特征；

获取所述当前帧对应的前置帧的帧编码特征，所述前置帧为所述当前帧之前相邻的第一预设数量的视频帧，其中，所述前置帧的帧编码特征是基于所述前置帧对应的目标质量等级生成的；

- 10 所述基于所述编码参数生成对应的视频编码特征，包括：

根据所述当前帧对应的帧编码特征和所述前置帧的帧编码特征，生成所述当前帧对应的视频编码特征。

6、根据权利要求 2 所述的方法，其中所述编码参数包括以下至少一种：帧类型、帧大小、图像失真度、图像精细度。

- 15 7、根据权利要求 1 所述的方法，其中所述初始视频数据的视频编码特征包括至少两个备选编码特征，每一所述备选编码特征对应一个不同的质量等级，基于预训练的预测神经网络模型处理所述初始视频数据的视频编码特征，得到所述初始视频数据对应的目标质量等级，包括：

- 20 依次将各所述备选编码特征输入所述预测神经网络模型，得到对应的第一评估值和对应的第二评估值，其中，所述第一评估值表征基于视频多方法评价融合的视频质量评价价值，所述第二评估值表征视频码率；

基于各所述备选编码特征对应的所述第一评估值和对应的所述第二评估值，生成所述目标质量等级。

- 25 8、根据权利要求 7 所述的方法，其中所述基于各所述备选编码特征对应的所述第一评估值和对应的所述第二评估值，生成所述目标质量等级，包括：

根据各所述备选编码特征对应的第一评估值，得到第一目标编码特征，所述第一目标编码特征为所述第一评估值大于第一阈值的备选编码特征；

- 30 根据所述第一目标编码特征的第二评估值，确定第二目标编码特征，所述第二目标特征为所述第一目标编码特征中，所述第二评估值最小的视频编码特征；

根据所述第二目标特征对应的质量等级，得到所述目标质量等级。

9、根据权利要求 7 所述的方法，其中在所述基于预训练的预测神经网络模型处理所述初始视频数据的视频编码特征，得到所述初始视频数据对应的目标质量等级之前，还包括：

5 获取原始视频数据和质量等级序列，所述质量等级序列中包括至少两个不同的质量等级；

基于所述质量等级序列，依次利用所述硬件视频编辑器对所述原始视频数据进行处理，得到各所述质量等级对应的视频编码特征；

计算各所述视频编码特征对应的第一评估值和所述第二评估值；

10 根据各所述视频编码特征和对应的所述第一评估值、对应的所述第二评估值生成训练样本，并基于所述训练样本训练预设的神经网络模型，得到所述预测神经网络模型。

10、一种视频编码装置，包括：

15 参数获取模块，用于基于硬件视频编辑器提取初始视频数据的视频编码特征，所述视频编码特征表征所述初始视频数据的视频内容复杂度；

参数优化模块，用于基于预训练的预测神经网络模型处理所述初始视频数据的视频编码特征，得到所述初始视频数据对应的目标质量等级，其中，所述目标质量等级表征固定品质动态码率模式下编码所述初始视频时的画质级别；

20 编码模块，用于利用所述硬件视频编辑器以所述目标质量等级对所述初始视频数据进行编码，生成目标视频。

11、一种电子设备，包括：处理器，以及与所述处理器通信连接的存储器；

所述存储器存储计算机执行指令；

25 所述处理器执行所述存储器存储的计算机执行指令，以实现如权利要求 1 至 9 中任一项所述的视频编码方法。

12、一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机执行指令，当处理器执行所述计算机执行指令时，实现如权利要求 1 至 9 任一项所述的视频编码方法。

30 13、一种计算机程序产品，包括计算机程序，该计算机程序被处理器执

行时实现权利要求 1 至 9 中任一项所述的视频编码方法。

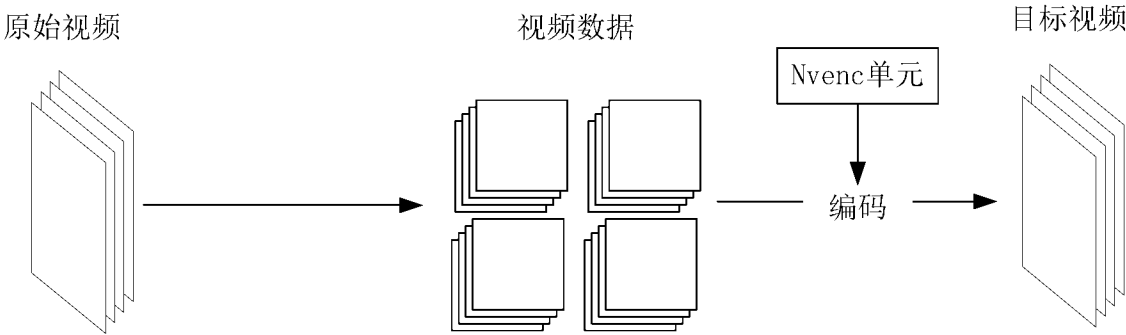


图 1

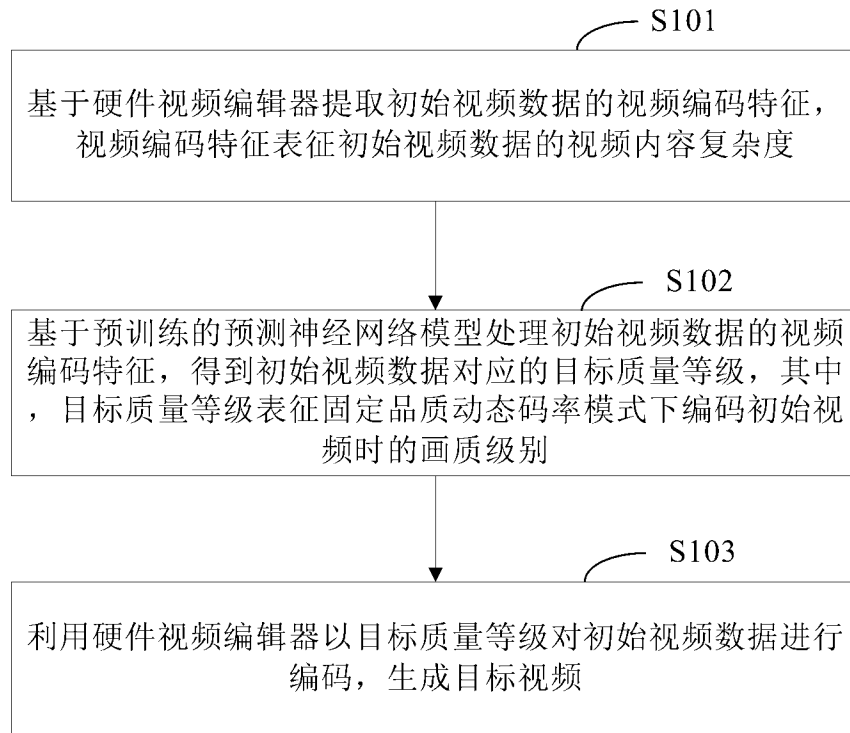


图 2

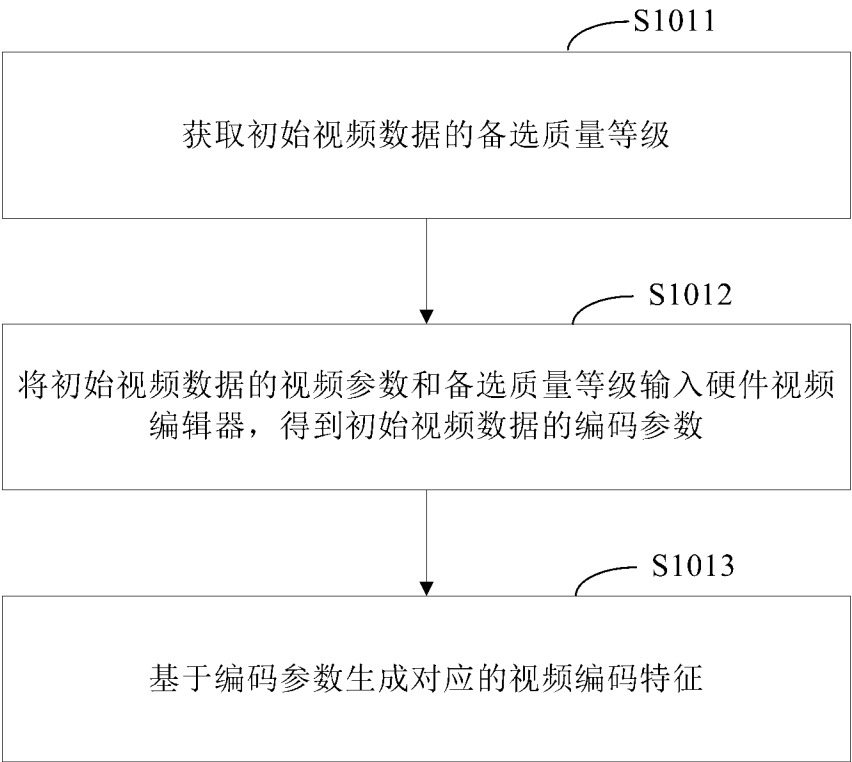


图 3

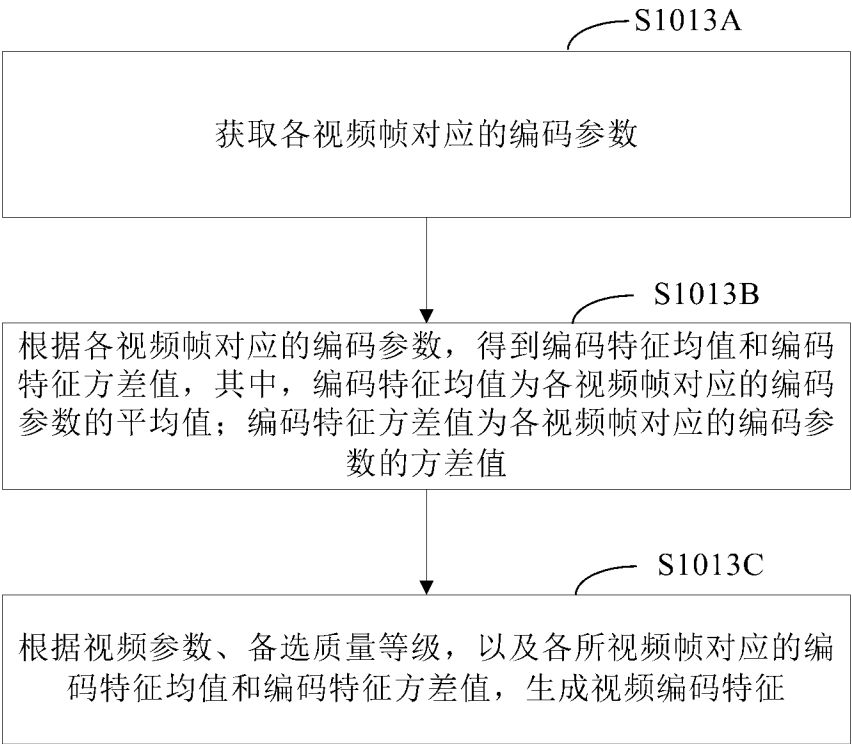


图 4

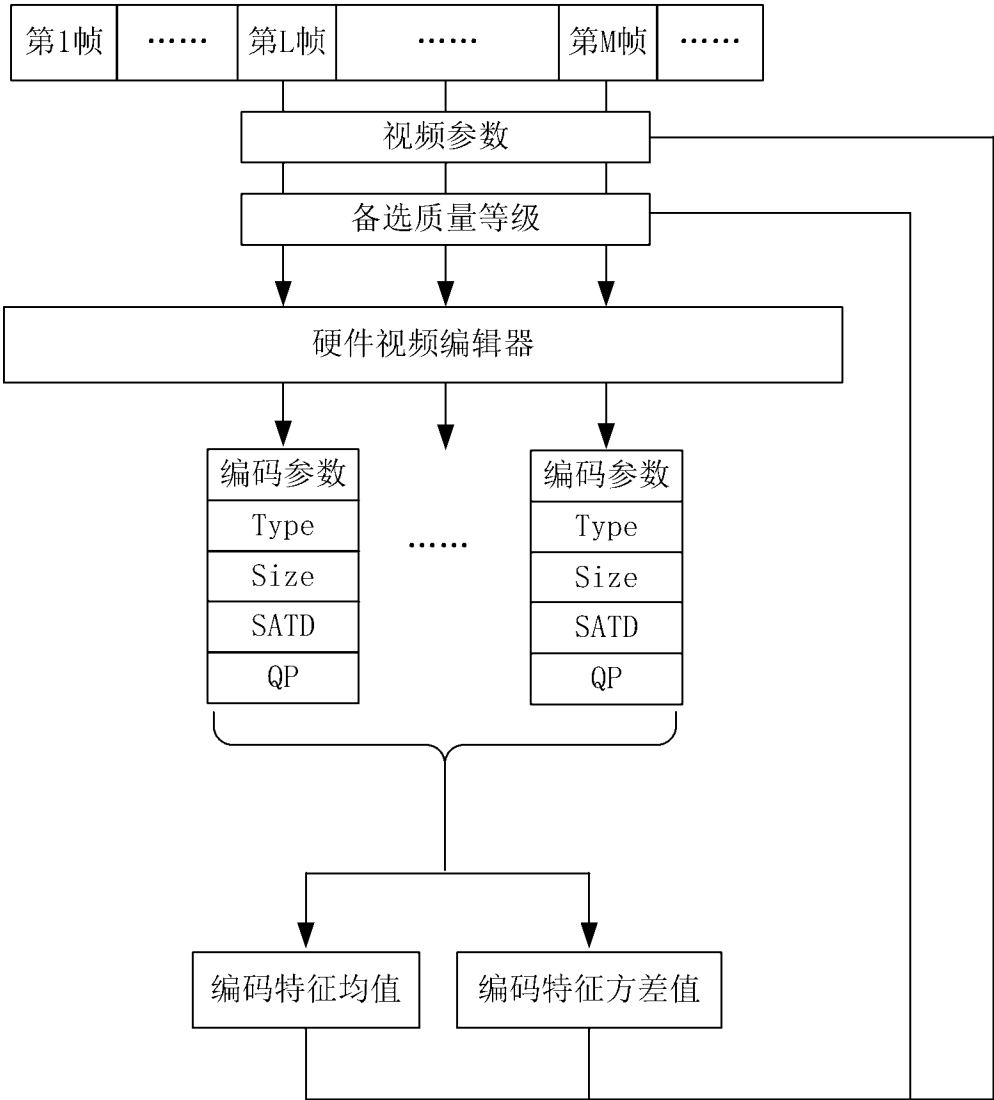


图 5

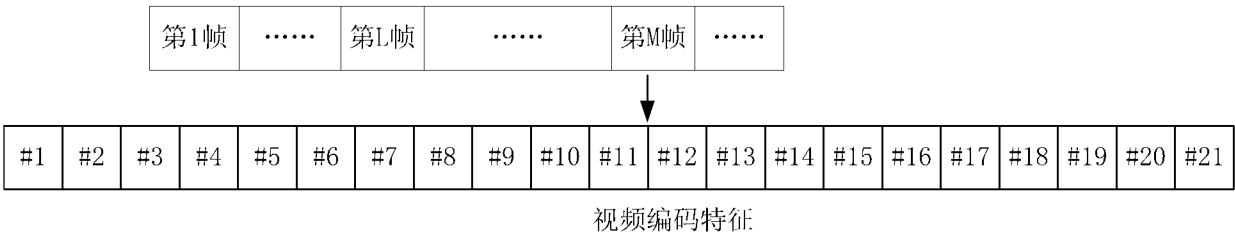


图 6

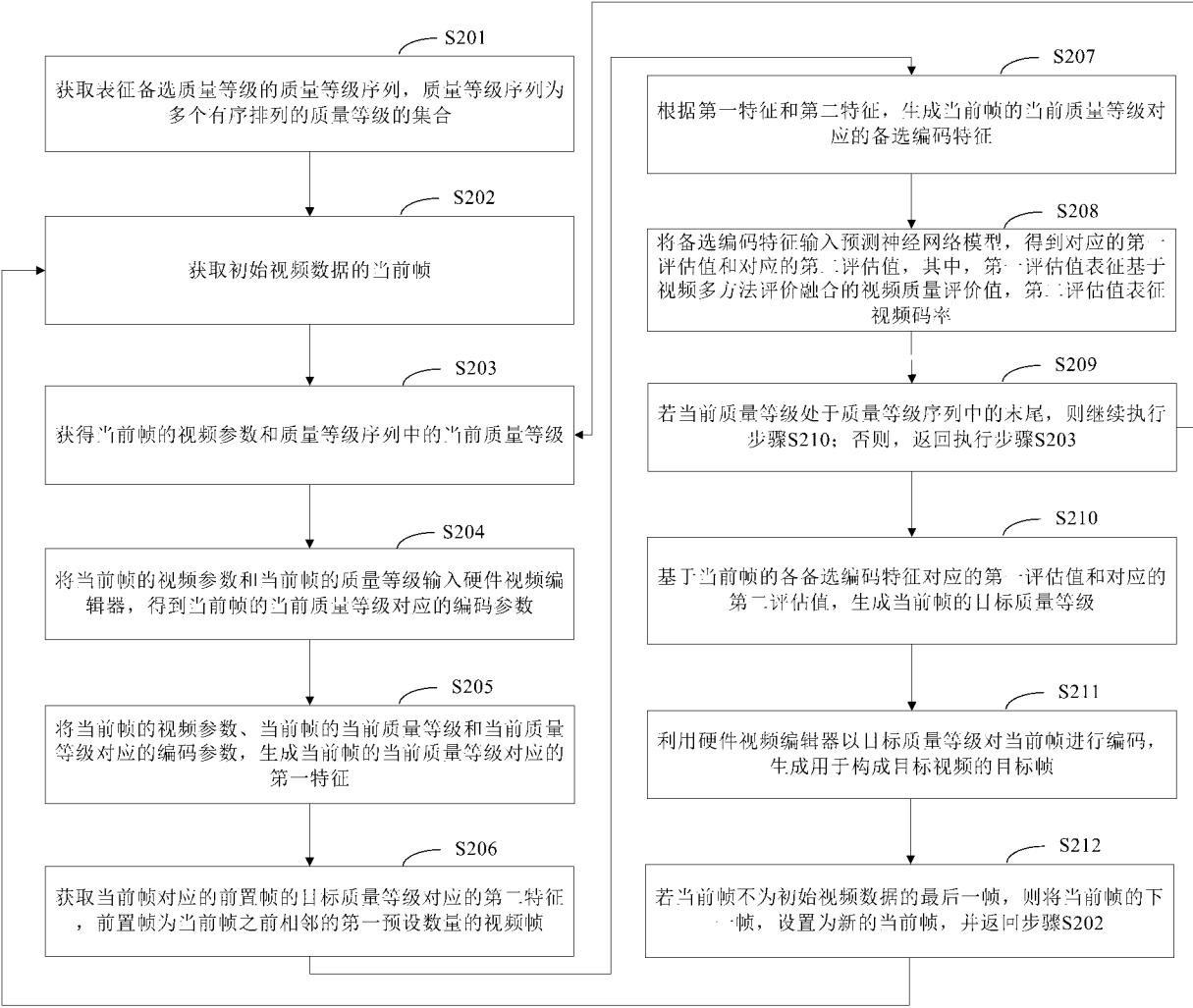


图 7

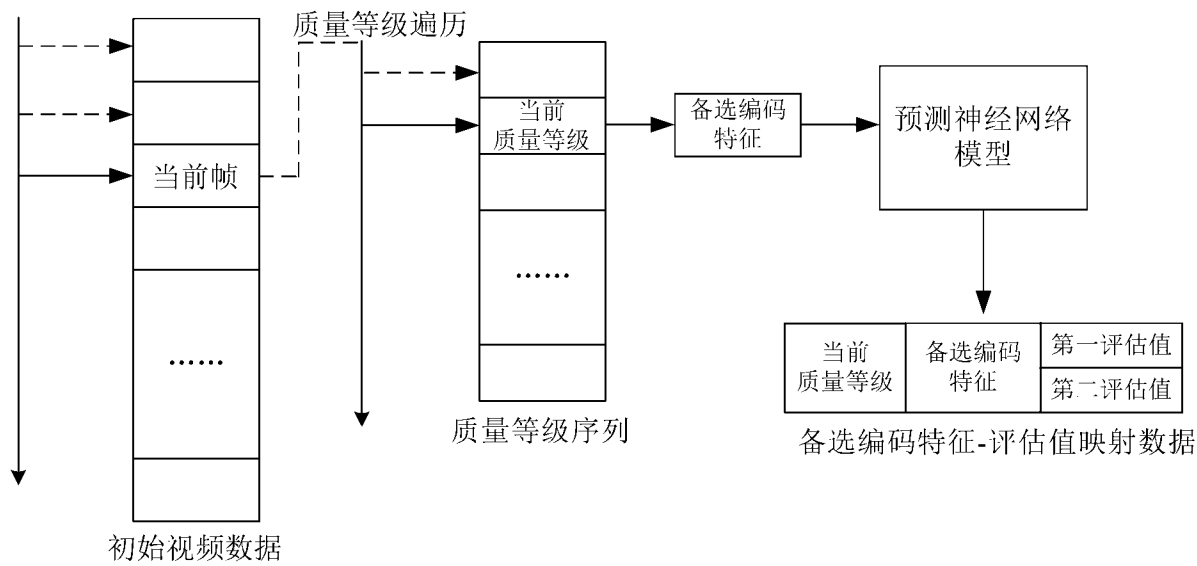


图 8

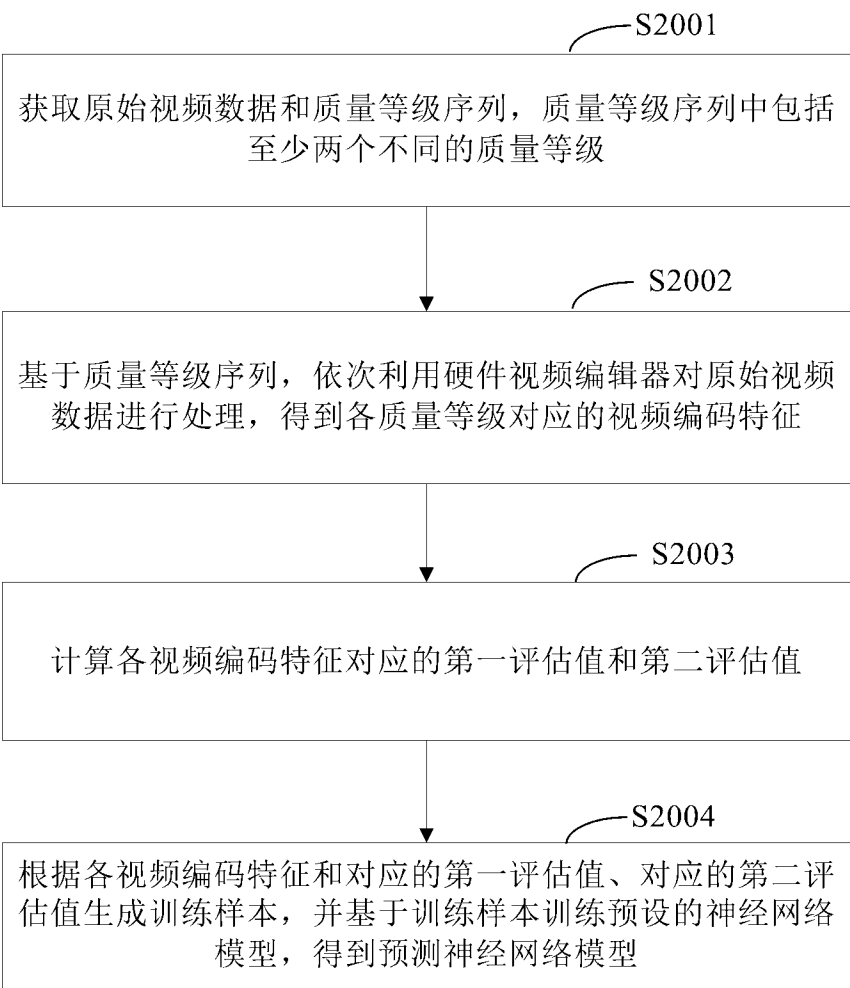


图 9

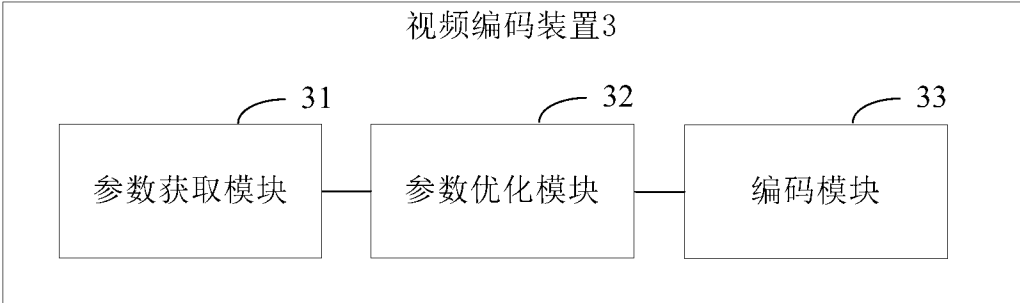


图 10

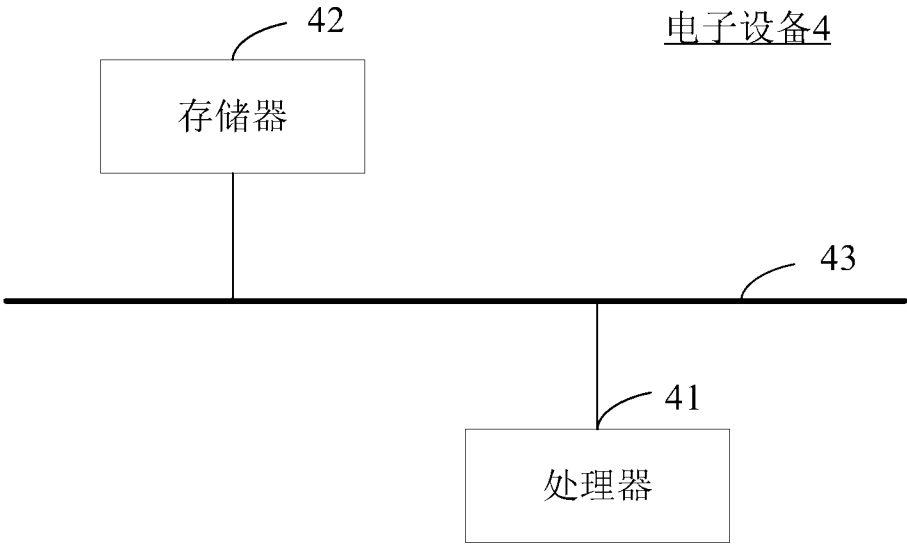


图 11

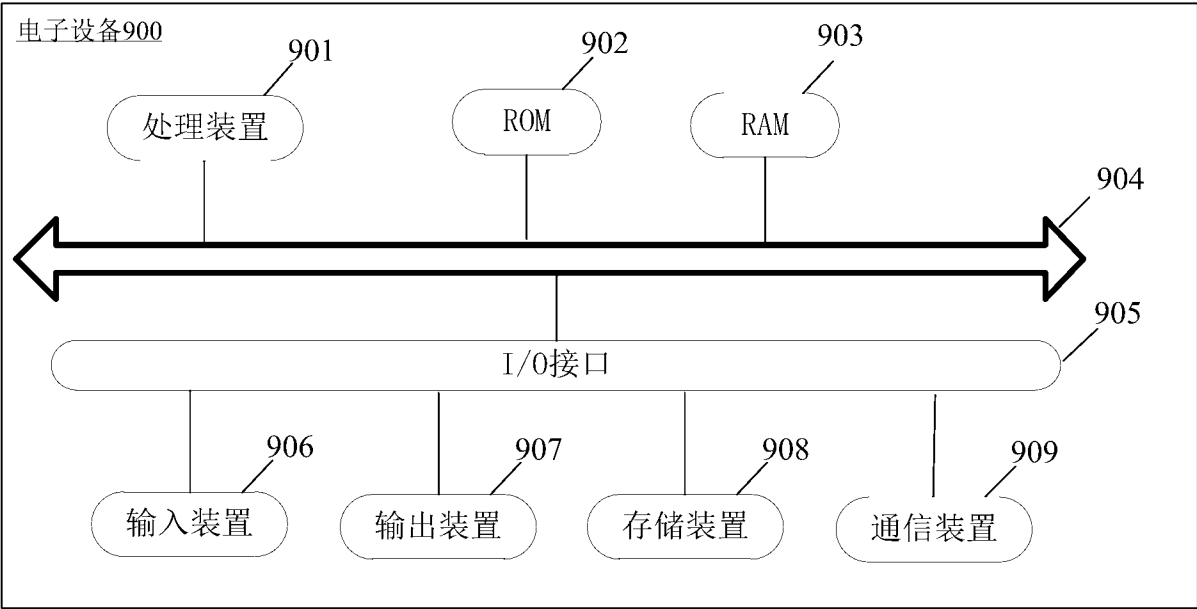


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/136507

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04N19/146(2014.01)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) IPC: H04N 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) CNABS, CNKI, CNTXT, WPABS, WPABSC, ENTXT, ENTXTC, DWPI, VEN: 视频, 编码, 编码特征, 编码信息, 内容复杂度, 神经网络模型, 训练, 质量等级, 编码参数, 均值, 方差, 视频质量评价, 码率, 动态比特率编码, video, encode, character istic, information, content complexity, neural network model, trained, quality grade, encode parameter, mean value, variance, video quality assessment, code rate, VBR		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 111246209 A (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 June 2020 (2020-06-05) description, paragraphs 39-51 and 65-73	1, 10-13
A	CN 115209150 A (MUXI TECHNOLOGY (CHENGDU) CO., LTD.) 18 October 2022 (2022-10-18) entire document	1-13
A	CN 112399176 A (SHENZHEN UNIVERSITY) 23 February 2021 (2021-02-23) entire document	1-13
A	CN 114845106 A (PEKING UNIVERSITY SHENZHEN GRADUATE SCHOOL; TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 02 August 2022 (2022-08-02) entire document	1-13
A	CN 113329226 A (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 August 2021 (2021-08-31) entire document	1-13
☒ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 04 March 2024		Date of mailing of the international search report 04 March 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/136507

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 101868270 B1 (CENTER FOR INTEGRATED SMART SENSORS FOUNDATION) 15 June 2018 (2018-06-15) entire document	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/136507

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	111246209	A	05 June 2020	None	
CN	115209150	A	18 October 2022	None	
CN	112399176	A	23 February 2021	None	
CN	114845106	A	02 August 2022	None	
CN	113329226	A	31 August 2021	None	
KR	101868270	B1	15 June 2018	None	

A. 主题的分类

H04N19/146(2014.01)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)

IPC: H04N

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))

CNABS,CNKI,CNTEXT,WPABS,WPABSC,ENTXT,ENTXTC,DWPI,VEN:视频, 编码, 编码特征, 编码信息, 内容复杂度, 神经网络模型, 训练, 质量等级, 编码参数, 均值, 方差, 视频质量评价, 码率, 动态比特率编码, video, encode, characteristic, information, content complexity, neural network model, trained, quality grade, encode parameter, mean value, variance, video quality assessment, code rate, VBR

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
X	CN 111246209 A (北京字节跳动网络技术有限公司) 2020年6月5日 (2020 - 06 - 05) 说明书第39-51、65-73段	1、10-13
A	CN 115209150 A (沐曦科技(成都)有限公司) 2022年10月18日 (2022 - 10 - 18) 全文	1-13
A	CN 112399176 A (深圳大学) 2021年2月23日 (2021 - 02 - 23) 全文	1-13
A	CN 114845106 A (北京大学深圳研究生院 腾讯科技(深圳)有限公司) 2022年8月2日 (2022 - 08 - 02) 全文	1-13
A	CN 113329226 A (北京字节跳动网络技术有限公司) 2021年8月31日 (2021 - 08 - 31) 全文	1-13
A	KR 101868270 B1 (CT INTEGRATED SMART SENSORS FOUND) 2018年6月15日 (2018 - 06 - 15) 全文	1-13

☐ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2024年3月4日

国际检索报告邮寄日期

2024年3月4日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

刘园园

电话号码 (+86) 010-62411513

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/136507

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	111246209	A	2020年6月5日	无	
CN	115209150	A	2022年10月18日	无	
CN	112399176	A	2021年2月23日	无	
CN	114845106	A	2022年8月2日	无	
CN	113329226	A	2021年8月31日	无	
KR	101868270	B1	2018年6月15日	无	