

(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



(10) 国际公布号

WO 2022/262602 A1

(43) 国际公布日
2022 年 12 月 22 日 (22.12.2022)

(51) 国际专利分类号:
H04N 19/146 (2014.01) H04N 19/46 (2014.01)
H04N 19/172 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/097097

(22) 国际申请日: 2022 年 6 月 6 日 (06.06.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110667857.9 2021年6月16日 (16.06.2021) CN

(71) 申请人: 百果园技术(新加坡)有限公司
(BIGO TECHNOLOGY PTE. LTD.) [SG/SG]; 新加坡
坡巴西班让路枫树商业城 30 号楼 15 层
31A, Singapore 117440 (SG)。

(72) 发明人: 及

(71) 申请人(仅对US): 要瑞宵(YAO, Ruixiao) [CN/CN];
中国广东省广州市番禺区市桥街兴泰路274号C
栋西塔5-13层, Guangdong 511402 (CN)。

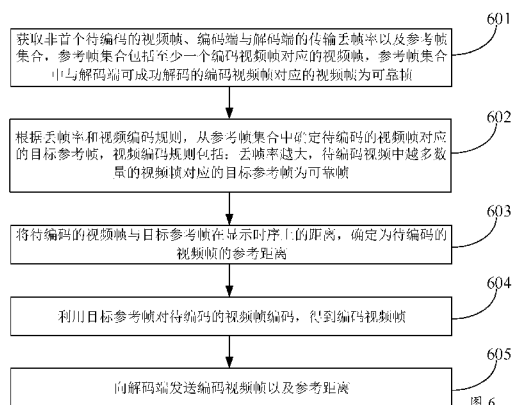
(72) 发明人: 张凯明(ZHANG, Kaiming); 中国广东省
广州市番禺区市桥街兴泰路274号C栋西塔
5-13层, Guangdong 511402 (CN)。

(74) 代理人: 北京品源专利代理有限公司(BEYOND
ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市海淀区莲花
池东路39号西金大厦6层, Beijing 100036 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家
保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,
CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS,
IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,

(54) Title: VIDEO CODING AND DECODING METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 视频编解码方法及装置



601 Acquire a non-first video frame to be coded, a transmission frame loss rate between a coding end and a decoding end, and a reference frame set, wherein the reference frame set comprises a video frame corresponding to at least one coded video frame, and in the reference frame set, a video frame corresponding to a coded video frame, which can be successfully decoded by the decoding end, is a reliable frame

602 According to the frame loss rate and a video coding rule, determine, from the reference frame set, a target reference frame corresponding to the video frame to be coded, wherein the video coding rule comprises: the greater the frame loss rate, the more the video frames in a video to be coded corresponding to target reference frames, which are reliable frames

603 Determine the distance between the video frame to be coded and the target reference frame in a display time sequence to be a reference distance of the video frame to be coded

604 Code, by using the target reference frame, the video frame to be coded, so as to obtain a coded video frame

605 Send the coded video frame and the reference distance to the decoding end

(57) Abstract: Disclosed are a video coding and decoding method and apparatus. The video coding and decoding method comprises: acquiring a non-first video frame to be coded, a transmission frame loss rate between a coding end and a decoding end, and a reference frame set, wherein the reference frame set comprises a video frame corresponding to at least one coded video frame, and in the reference frame set, a video frame corresponding to a coded video frame, which can be successfully decoded by the decoding end, is a reliable frame; according to the frame loss rate and a video coding rule, determining, from the reference frame set, a target reference frame corresponding to the video frame to be coded, wherein the video coding rule comprises: the greater the frame loss rate, the more video frames there are in a video to be coded that correspond to target reference frames, which are reliable frames; determining the distance between the video frame to be coded and the target reference frame in a display time sequence to be a reference distance of the video frame to be coded; coding, by using the target reference frame, the video frame to be coded, so as to obtain a coded video frame; and sending the coded video frame and the reference distance to the decoding end.

MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE,
PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

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

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利 (细则4.17(ii))
- 关于申请人有权要求在先申请的优先权 (细则4.17(iii))
- 发明人资格 (细则4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本文公开一种视频编解码方法及装置。视频编解码方法包括: 获取非首个待编码的视频帧、编码端与解码端的传输丢帧率以及参考帧集合, 参考帧集合包括至少一个编码视频帧对应的视频帧, 参考帧集合中与解码端可成功解码的编码视频帧对应的视频帧为可靠帧; 根据丢帧率和视频编码规则, 从参考帧集合中确定待编码的视频帧对应的目标参考帧, 视频编码规则包括: 丢帧率越大, 待编码视频中越多数量的视频帧对应的目标参考帧为可靠帧; 将待编码的视频帧与目标参考帧在显示时序上的距离, 确定为待编码的视频帧的参考距离; 利用目标参考帧对待编码的视频帧编码, 得到编码视频帧; 向解码端发送编码视频帧以及参考距离。

视频编解码方法及装置

本申请要求在2021年06月16日提交中国专利局、申请号为202110667857.9的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及计算机技术领域，例如涉及一种视频编解码方法及装置。

背景技术

为了便于视频传输，视频发送端通常在发送视频流之前，对待发送的视频流中的多个视频帧编码，得到编码后的视频流。并将编码后的视频流发送至视频接收端。

编码后的视频流主要包括：间隔排布的帧内编码帧（又称 Intra 帧、I 帧）和帧间预测编码帧（又称 Inter 帧、P 帧）两种类型的视频帧。其中，I 帧为可独立解码的帧，即 I 帧在视频接收端解码时，无需参考其他帧数据即可得到解码后的视频帧。P 帧无法独立解码。即 P 帧在视频接收端解码时，需要依赖其前一视频帧解码，才可以得到解码后的视频帧。即 P 帧的正确解码依赖其前一帧的正确解码。

但是，由于 P 帧仅能依赖其前一视频帧解码，而当视频发送端和视频接收端之间网络状态较差时，可能会出现传输过程中视频帧丢失的情况。因此容易导致部分 P 帧无法正确解码，降低了视频帧的正确解码效率，提高了视频接收端出现播放卡顿等问题的概率。

发明内容

本申请提供一种视频编解码方法及装置、电子设备、存储介质。

本申请提供一种视频编解码方法，应用于编码端，包括：

获取非首个待编码的视频帧、编码端与解码端的传输丢帧率以及参考帧集合，所述参考帧集合包括至少一个编码视频帧对应的视频帧，所述参考帧集合中与解码端可成功解码的编码视频帧对应的视频帧为可靠帧；

根据所述丢帧率和视频编码规则，从所述参考帧集合中确定所述待编码的视频帧对应的目标参考帧，所述视频编码规则包括：丢帧率越大，待编码视频中越多数量的视频帧对应的目标参考帧为所述可靠帧；

将所述待编码的视频帧与所述目标参考帧在显示时序上的距离，确定为所述待编码的视频帧的参考距离；

利用所述目标参考帧对所述待编码的视频帧编码，得到编码视频帧；

向所述解码端发送所述编码视频帧以及所述参考距离。

本申请提供一种视频编解码方法，应用于解码端，包括：

接收编码端根据上述视频编解码方法发送的编码视频帧以及参考距离；

获取解码帧集合，所述解码帧集合包括至少一个解码后的视频帧，所述解码帧集合所包括的视频帧的数量，大于或者等于所述解码端的参考帧集合所包括的视频帧的数量；

在根据所述参考距离，确定所述解码帧集合中包括所述编码视频帧对应的目标参考帧时，获取所述编码视频帧对应的目标参考帧；

利用所述目标参考帧对所述编码视频帧解码，得到解码后的视频帧。

本申请提供一种视频编解码装置，应用于编码端，包括：

获取模块，设置为获取非首个待编码的视频帧、编码端与解码端的传输丢帧率以及参考帧集合，所述参考帧集合包括至少一个编码视频帧对应的视频帧，所述参考帧集合中与解码端可成功解码的编码视频帧对应的视频帧为可靠帧；

确定模块，设置为根据所述丢帧率和视频编码规则，从所述参考帧集合中确定所述待编码的视频帧对应的目标参考帧，所述视频编码规则包括：丢帧率越大，待编码视频中越多数量的视频帧对应的目标参考帧为所述可靠帧；以及还设置为将所述待编码的视频帧与所述目标参考帧在显示时序上的距离，确定为所述待编码的视频帧的参考距离；

编码模块，设置为利用所述目标参考帧对所述待编码的视频帧编码，得到编码视频帧；

发送模块，设置为向所述解码端发送所述编码视频帧以及所述参考距离。

本申请提供一种视频编解码装置，应用于解码端，包括：

接收模块，设置为接收编码端根据上述视频编解码方法发送的编码视频帧以及参考距离；

获取模块，设置为获取解码帧集合，所述解码帧集合包括至少一个解码后的视频帧，所述解码帧集合所包括的视频帧的数量，大于或者等于所述解码端的参考帧集合所包括的视频帧的数量；

确定模块，设置为在根据所述参考距离，确定所述解码帧集合中包括所述

编码视频帧对应的目标参考帧时，获取所述编码视频帧对应的目标参考帧；

解码模块，设置为利用所述目标参考帧对所述编码视频帧解码，得到解码后的视频帧。

本申请提供了一种电子设备，包括处理器、存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述计算机程序被所述处理器执行时实现上述的视频编解码方法。

本申请提供了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计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述的视频编解码方法。

附图说明

图 1 是本申请实施例提供的一种视频处理系统的结构示意图；

图 2 是本申请实施例提供的另一种视频处理系统的结构示意图；

图 3 是本申请实施例提供的一种 IPPP 的帧结构示意图；

图 4 是本申请实施例提供的另一种 IPPP 的帧结构示意图；

图 5 是本申请实施例提供的一种时域可分级类型的可伸缩视频编码（Scalable Video Coding, SVC）编码视频帧结构的示意图；

图 6 是本申请实施例提供的一种视频编解码方法的流程图；

图 7 是本申请实施例提供的另一种视频编解码方法的流程图；

图 8 是本申请实施例提供的又一种视频编解码方法的流程图；

图 9 是本申请实施例提供的再一种视频编解码方法的流程图；

图 10 是本申请实施例提供的一种参考帧集合的示意图；

图 11 是本申请实施例提供的一种编码子规则的原理示意图；

图 12 是本申请实施例提供的另一种编码子规则的原理示意图；

图 13 是本申请实施例提供的又一种编码子规则的原理示意图；

图 14 是本申请实施例提供的一种获取目标参考帧的原理示意图；

图 15 是本申请实施例提供的另一种获取目标参考帧的原理示意图；

图 16 是本申请实施例提供的一种视频帧参考关系的示意图；

图 17 是本申请实施例提供的一种视频编解码装置的框图；

图 18 是本申请实施例提供的另一种视频编解码装置的框图；

图 19 是本申请实施例提供的一种电子设备的框图。

具体实施方式

这里将对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式仅是与本申请的一些方面相一致的装置和方法的例子。

请参考图 1，其示出了本申请实施例提供的一种视频处理系统的结构示意图。该视频处理系统为视频编解码方法所涉及的实施环境。如图 1 所示，该视频处理系统可以包括：编码端 101 以及至少一个解码端 102。图 1 中以一个解码端 102 为例进行说明。其中，编码端 101 和解码端 102 之间可以通过有线网络或者无线网络连接。编码端 101 和解码端 102 可以均位于电子设备上。该电子设备可以为移动终端，该移动终端可以为手机、电脑、多媒体播放器、电子阅读器、可穿戴设备等。编码端和解码端可以通过电子设备的操作系统实现其功能，或者通过安装于电子设备上的客户端实现其功能。

可选的，在图 1 所示的视频处理系统的基础上，请参考图 2，其示出了本申请实施例提供的另一种视频处理系统的结构示意图。如图 2 所示，编码端 101 包括：反馈整理模块 1011、编码模块 1012、发送模块 1013 以及解码模块 1014。编码模块 1012 分别与反馈整理模块 1011 和发送模块 1013 连接。解码端 102 包括：反馈整理模块 1021、编码模块 1022、发送模块 1023 以及解码模块 1024。编码模块 1022 分别与反馈整理模块 1021 和发送模块 1023 连接。其中，编码端 101 和编码端 102 中相同模块的功能相同。反馈整理模块设置为整理对端发送的解码反馈信息。编码模块设置为基于待编码视频生成编码视频帧，构成视频流。发送模块均设置为向对端的解码模块发送编码视频帧。解码模块设置为对接收到编码视频帧解码，得到解码后的视频帧。

本申请实施例中，提供的视频编解码方法可以应用于实时通信（Real-Time Communication, RTC）场景。该实时通信场景可以包括视频通信场景、直播场景等。示例的，针对直播场景，当一主播用户在视频直播时，编码端位于该主播用户进行视频直播的主播终端。该主播终端通过对待编码视频执行视频编码方法生成一定清晰度的视频所对应的视频流，并将生成的视频流发送至观众终端。观众终端指的是观看主播用户的直播视频的用户所在终端。解码端位于观众终端，可以对视频流中的编码视频帧进行解码，得到解码后的视频帧，从而得到一定清晰度的视频。

为了便于读者理解，本申请实施例将下文涉及的部分专业名词在此进行说

明。

1、帧内预测编码和帧间预测编码

对视频帧进行编码时，可以使用帧内预测编码模式或者帧间预测编码模式。其中，在采用帧内预测编码模式对视频帧进行帧内预测编码时，无需利用其它视频帧生成 I 帧。在采用帧间预测编码模式对视频帧进行帧间预测编码时，可以利用显示顺序上前一帧视频帧作为参考帧，生成 P 帧。帧间预测编码为前向预测编码。

2、IPPP 模式的编码视频帧结构

在实时视频通信的应用场景中，为了提升视频压缩效率，一般会使用 IPPP 的帧结构，即 I 帧之后编码多个 P 帧。如图 3 所示，图 3 示出了 IPPP 的帧结构下，多个视频帧的帧参考关系。其中，多个视频帧的帧参考关系示意为：I 帧、P 帧、P 帧.....P 帧、I 帧、P 帧、P 帧.....P 帧.....I 帧、P 帧、P 帧.....P 帧等。图 3 中 I 表示 I 帧，P 表示 P 帧。其中，图 3 中视频帧之间的箭头指示该视频帧的参考帧。每个 P 帧的参考帧只为其前一帧。

但当网络情况不好时（如抖动，丢包，限速等），这种帧结构容易造成视频卡顿。请参考图 4，图 4 为在图 3 所示的帧结构下，若 X 帧丢失，则在下一个 I 帧之前的所有 P 帧，即图 4 中标识的 P-failure 帧集合均无法正确解码。这种情况下，即使网络情况较差只造成个别帧的丢失，但由于解码端很多帧不能正确解码，会造成解码端播放视频的卡顿。

3、SVC

SVC 是主流的视频编解码标准，如 H.264 的一个扩展。SVC 采用分层预测结构，可以分为时域可分级（Temporal scalability）SVC、空间可分级（Spatial scalability）SVC 和质量可分级（Quality scalability）SVC 三种类型。以时域可分级类型为例，SVC 编码可以得到原视频的基本层和多个增强层。

请参考图 5，其示出了一种时域可分级类型的 SVC 编码视频帧结构的示意图。如图 5 所示，待编码视频所包括的视频帧可以划分为时域上的基本层（Layer0）和一个增强层（Layer1）。其中，基本层的视频帧可以采用帧内预测编码或者帧间预测编码，得到周期排布的 IPPP 模式下的编码帧结构。即图 5 中，基本层的视频帧对应的编码视频帧包括一个 I 帧之后编码的多个 P 帧后，再次一个 I 帧之后编码的多个 P 帧。增强层（高层）的视频帧可以利用基本层的视频帧作为参考帧进行编码，得到编码视频帧。图 5 中 p 表示增强层的视频帧利用基本层的视频帧作为参考帧进行编码后得到的编码视频帧。图 5 中视频帧之间的箭头指示该视频帧的参考帧。

在 SVC 帧结构下，若增强层中的编码视频帧丢失，则不会影响到基本层中的编码视频帧的解码。例如，图 5 中 X 帧丢失，则仅 X 帧无法正确解码。其余编码视频帧均可以正确解码，可以减少因编码视频帧无法解码造成的解码端播放视频卡顿的概率。

请参考图 6，其示出了本申请实施例提供的一种视频编解码方法的流程图。视频编解码方法应用于图 1 和图 2 所示的编码端。如图 6 所示，视频编解码方法包括：

步骤 601、获取非首个待编码的视频帧、编码端与解码端的传输丢帧率以及参考帧集合，参考帧集合包括至少一个编码视频帧对应的视频帧，参考帧集合中与解码端可成功解码的编码视频帧对应的视频帧为可靠帧。

本申请实施例中，视频编码方法可以应用于一整段待编码视频内，或者，也可以应用于待编码视频中的一个编码周期内。待编码视频可以包括多个编码周期，每个编码周期可以包括多个视频帧。若视频编码方法应用于一整段待编码视频内，则首个待编码的视频帧为待编码视频包括的多个待编码的视频帧中，按照显示时序排列的首个待编码的视频帧。相应的非首个待编码的视频帧则为待编码视频包括的多个待编码的视频帧中，除首个待编码的视频帧之外的视频帧。若视频编码方法应用于一个编码周期内，则首个待编码视频帧为编码周期包括的多个待编码的视频帧中，按照显示时序排列的首个待编码的视频帧。相应非首个待编码的视频帧则为编码周期包括的多个待编码的视频帧中，除首个待编码的视频帧之外的视频帧。

编码端与解码端的传输丢帧率指的是设定时长内，解码端未接收到的视频帧的数量与编码端向解码端传输的视频帧的数量比，解码端未接收的视频帧即为解码端丢失的视频帧。编码视频帧指的是对待编码的视频帧编码后得到的视频帧。编码视频帧对应的视频帧即为该编码视频帧对应的编码前的视频帧，或者，对编码视频帧进行重建处理后得到重建帧。示例的，编码端可以接收解码端发送的每设定时长内接收到的编码视频帧的数量。并获取编码端在该设定时长内传输的编码视频帧的数量。将解码端未接收到的编码视频帧的数量与编码端向解码端传输的编码视频帧的数量之比作为编码端与解码端的传输丢帧率，该解码端未接收到的编码视频帧的数量为编码端在该设定时长内传输的编码视频帧的数量与解码端在设定时长内接收到的编码视频帧的数量之差。

参考帧集合包括至少一个编码视频帧对应的视频帧。也即是参考帧集合包括：待编码视频中编码后得到的编码视频帧所对应的视频帧。因而，编码端在对待编码的视频帧编码得到编码视频帧后，可以将该编码视频帧对应的视频帧

存储，得到参考帧集合。例如，在编码端获取到第一个非首个待编码的视频帧时，获取到的参考帧集合包括首个编码视频帧对应的视频帧，该首个编码视频帧为首个待编码的视频帧编码得到。在编码端获取到第二个非首个待编码的视频帧时，获取到的参考帧集合包括首个编码视频帧对应的视频帧以及第二个编码视频帧对应的视频帧，该第二个编码视频帧为第一个非首个待编码的视频帧编码得到。其中，参考帧集合包括可靠帧，该可靠帧指的是与解码端可成功解码的编码视频帧对应的视频帧。可成功解码的编码视频帧可以指的是已成功解码的编码视频帧。或者，可成功解码的编码视频帧也可以指的是被成功接收的编码视频帧。例如，被成功接收的 I 帧。或者，可成功解码的视频帧也可以指的是被成功接收的编码视频帧，且该编码视频帧的参考帧也被成功接收。参考帧指的是视频帧编码时所需参考的帧。

可选的，参考帧集合，又称第一解码图像缓存(Decoded Picture Buffer, DPB)，其可以包括第一目标数量个编码视频帧分别对应的视频帧，即可以包括第一目标数量个视频帧，第一目标数量的取值可以大于 1。参考帧集合中可包括的视频帧的数量与编码端设定的短期参考帧数或者长期参考帧数相关。示例的，参考帧集合包括的视频帧的第一目标数量可以为 8、16 或者 32 等。其中，编码端可以包括重建帧缓存器，该重建帧缓存器可以用于存储参考帧集合。

本申请实施例中，参考帧集合中包括的视频帧可以为大多数待编码的视频帧的参考帧。示例的，在待编码视频采用 IPPP 模式的编码视频帧结构时，参考帧集合包括的视频帧可以为任一编码视频帧对应的视频帧。在待编码视频采用时域可分级类型的 SVC 编码时，参考帧集合包括的视频帧仅可以为处于基本层的视频帧编码得到编码视频帧对应的视频帧。

步骤 602、根据丢帧率和视频编码规则，从参考帧集合中确定待编码的视频帧对应的目标参考帧，视频编码规则包括：丢帧率越大，待编码视频中越多数量的视频帧对应的目标参考帧为可靠帧。

可选的，待编码视频包括的多个待编码的视频帧可以按照显示时序的顺序具有帧序号。视频编码规则可以包括：在丢帧率小于或者等于第一数量阈值时，待编码视频包括的待编码的视频帧所对应的目标参考帧可以均为与该待编码的视频帧显示距离最近的，即与该待编码的视频帧的帧序号距离最近的视频帧。在丢帧率大于第一数量阈值时，待编码视频包括的待编码的视频帧中，每间隔设定数量的待编码的视频帧所对应的目标参考帧可以为可靠帧。剩余待编码的视频帧所对应的目标参考帧可以均为与该待编码的视频帧显示距离最近的，即与该待编码的视频帧的帧序号距离最近的视频帧。其中，丢帧率越大，间隔的设定数量的取值越小。

示例的，在待编码视频采用 IPPP 模式的编码视频帧结构的情况下，假设待编码视频包括五帧视频帧，即第一视频帧至第五视频帧。其中，按照显示时序排列的第一视频帧、第二视频帧均已编码，则参考帧集合包括：第一视频帧编码得到编码视频帧对应的视频帧 A，以及第二视频帧编码得到编码视频帧对应的视频帧 B，视频帧 B 为可靠帧。第一数量阈值可以为 0，即在丢帧率为 0 时，第三视频帧对应的目标参考帧为：视频帧 B。第四视频帧对应的目标参考帧为：第三视频帧得到编码视频帧对应的视频帧。第五视频帧对应的目标参考帧为：第四视频帧得到编码视频帧对应的视频帧。

在丢帧率大于 0 时，且假设设定数量为 1，则第三视频帧对应的目标参考帧为：视频帧 B。第四视频帧对应的目标参考帧为：第三视频帧得到编码视频帧对应的视频帧。第五视频帧对应的目标参考帧为：视频帧 B。

又一示例的，在待编码视频采用时域可分级类型的 SVC 编码的情况下，视频编码规则适用于所有处于基本层的非首个待编码的视频帧。假设待编码视频包括八帧视频帧，即第一视频帧至第八视频帧，奇数视频帧处于基本层，偶数视频帧处于增强层。其中，按照显示时序排列的第一视频帧、第二视频帧、第三视频帧均已编码，则参考帧集合包括：第一视频帧编码得到编码视频帧对应的视频帧 A，以及第三视频帧编码得到编码视频帧对应的视频帧 C，视频帧 C 为可靠帧。

第一数量阈值可以为 0，即在丢帧率为 0 时，第四视频帧对应的目标参考帧为：视频帧 C。第五视频帧对应的目标参考帧为：视频帧 C。第六视频帧对应的目标参考帧为：第五视频帧得到编码视频帧对应的视频帧。第七视频帧对应的目标参考帧为：第五视频帧得到编码视频帧对应的视频帧。第八视频帧对应的目标参考帧为：第七视频帧得到编码视频帧对应的视频帧。

在丢帧率大于 0 时，且假设设定数量为 0，则第四视频帧对应的目标参考帧为：视频帧 C。第五视频帧对应的目标参考帧为：视频帧 C。第六视频帧对应的目标参考帧为：第五视频帧得到编码视频帧对应的视频帧。第七视频帧对应的目标参考帧为：视频帧 C。第八视频帧对应的目标参考帧为：第七视频帧得到编码视频帧对应的视频帧。

步骤 603、将待编码的视频帧与目标参考帧在显示时序上的距离，确定为待编码的视频帧的参考距离。

本申请实施例中，编码端可以将待编码的视频帧与目标参考帧之间间隔的视频帧的数量确定为待编码的视频帧的参考距离（RefDelta）。可选的，在待编码视频包括的多个待编码的视频帧可以按照显示时序的顺序具有帧序号的情况下，编码端可以将待编码的视频帧的帧序号与目标参考帧的帧序号的差值，确

定为待编码的视频帧的参考距离。示例的，假设若待编码的视频帧的帧序号为 3，即第三个显示的视频帧。目标参考帧的帧序号为 1。则参考距离为 2。

步骤 604、利用目标参考帧对待编码的视频帧编码，得到编码视频帧。

可选的，编码端可以利用目标参考帧对待编码的视频帧采用预测编码得到编码视频帧。示例的，编码端可以利用目标参考帧对待编码的视频帧采用帧间预测编码得到编码视频帧。

步骤 605、向解码端发送编码视频帧以及参考距离。

本申请实施例中，编码端通过其与解码端之间连接的网络，向解码端发送编码视频帧以及参考距离。以使得解码端在接收到发送的编码视频帧以及参考距离后，根据参考距离，获取编码视频帧对应的目标参考帧。并利用目标参考帧对编码视频帧解码，得到解码后的视频帧。

综上所述，本申请实施例提供的视频编解码方法，通过获取非首个待编码的视频帧、编码端与解码端的传输丢帧率以及参考帧集合。根据丢帧率和视频编码规则，从参考帧集合中确定待编码的视频帧对应的目标参考帧。将待编码的视频帧与目标参考帧在显示时序上的距离，确定为待编码的视频帧的参考距离。利用目标参考帧对待编码的视频帧编码，得到编码视频帧。以向解码端发送编码视频帧以及参考距离。其中，参考帧集合包括至少一个编码视频帧对应的视频帧，且参考帧集合包括与解码端可成功解码的编码视频帧对应的视频帧作为可靠帧。而视频编码规则包括：丢帧率越大，待编码视频中越多数量的视频帧对应的目标参考帧为可靠帧。因而，在视频发送端和视频接收端之间网络状态较差，导致出现传输过程中视频帧丢失的情况下，即出现丢帧率大于 0 的情况下，由于丢帧率越大，待编码视频帧中越多待编码的视频帧采用可靠帧编码。因此，降低了因视频帧丢失导致部分编码视频帧无法正确解码的概率，提高了视频帧的正确解码效率，进而降低了解码端出现播放卡顿等问题的概率。

请参考图 7，其示出了本申请实施例提供的一种视频编解码方法的流程图。视频编解码方法应用于图 1 和图 2 所示的解码端。如图 7 所示，视频编解码方法包括：

步骤 701、接收编码端发送的编码视频帧以及参考距离。

解码端接收的编码视频帧为编码端根据本申请实施例提供的一种视频编解码方法生成的编码视频帧。

步骤 702、获取解码帧集合，解码帧集合包括至少一个解码后的视频帧，解码帧集合所包括的视频帧的数量，大于或者等于解码端的参考帧集合所包括的

视频帧的数量。

本申请实施例中，解码帧集合包括至少一个解码后的视频帧。解码端对接收到编码端的编码视频帧解码，得到解码后的视频帧后，可以将该解码后的视频帧存储，得到解码帧集合。

可选的，解码帧集合又称为第二解码图像缓存（Decoded Picture Buffer, DPB），其可以包括第二目标数量个解码后的视频帧，第二目标数量的取值可以大于1。示例的，该解码帧集合所包括的视频帧的第二目标数量与参考帧集合所包括的视频帧的第一目标数量相同。

步骤703、在根据参考距离，确定解码帧集合中包括编码视频帧对应的目标参考帧时，获取编码视频帧对应的目标参考帧。

可选的，在待编码视频包括的多个待编码的视频帧可以按照显示时序的顺序具有帧序号的情况下，待编码的视频帧的参考距离可以为待编码的视频帧的帧序号与目标参考帧的帧序号的差值。解码端可以根据参考距离，确定与编码视频帧的帧序号相差该差值的目标帧序号。在确定解码帧集合中包括与目标帧序号对应的解码后的视频帧时，获取解码帧集合中与目标帧序号对应的解码后的视频帧，将该视频帧作为编码视频帧对应的目标参考帧。在确定解码帧集合中不包括与目标帧序号对应的解码后的视频帧时，表明解码端无法从解码帧集合中获取到与目标帧序号对应的解码后的视频帧，即无法获取到该编码视频帧对应的目标参考帧。则解码端即使在成功接收到该编码视频帧也会因无法获取其对应的目标参考帧，而无法正确解码。解码端在确定解码帧集合中不包括与目标帧序号对应的解码后的视频帧时，将该编码视频帧丢弃。

示例的，若编码视频帧的帧序号为3，且参考距离为2。则该编码视频帧对应的目标参考帧为解码帧集合中帧序号为1的视频帧。遍历解码帧集合中包括的视频帧的帧序号。若确定解码帧集合中包括帧序号为1的视频帧，则将该帧序号为1的视频帧作为编码视频帧对应的目标参考帧。若确定解码帧集合中不包括帧序号为1的视频帧，则丢弃接收到的该编码视频帧。

步骤704、利用目标参考帧对编码视频帧解码，得到解码后的视频帧。

可选的，解码端可以利用目标参考帧对编码视频帧采用预测解码得到解码后的视频帧。示例的，解码端可以利用目标参考帧对编码视频帧采用帧间预测解码得到解码后的视频帧。

综上所述，本申请实施例提供的视频编解码方法，通过接收编码端根据本申请实施例提供的一种视频编解码方法生成的编码视频帧以及参考距离。获取解码帧集合，解码帧集合包括至少一个解码后的视频帧。使得可以根据参考距

离，从解码帧集合中获取编码视频帧对应的目标参考帧。从而利用目标参考帧对编码视频帧解码，得到解码后的视频帧。其中，编码视频帧是编码端根据本申请实施例提供的一种视频编解码方法生成的。因而，在视频发送端和视频接收端之间网络状态较差，导致出现传输过程中视频帧丢失的情况下，由于丢帧率越大，越多的编码视频帧是采用与解码端可成功解码的编码视频帧对应的可靠帧编码。因此，降低了因视频帧丢失导致部分编码视频帧无法正确解码的概率，提高了视频帧的正确解码效率，进而降低了解码端出现播放卡顿等问题的概率。

本申请实施例提供的视频编解码方法中，待编码视频可以采用 IPPP 模式编码，得到 IPPP 模式的编码视频帧结构，也可以采用 SVC 编码，得到 SVC 编码视频帧结构，当然也可以采用其他模式的编码。以下图 8 和图 9 所示的实施例以待编码视频采用时域可分级类型的 SVC 编码为例进行说明，则待编码视频由多个视频帧组成，多个视频帧可以包括一个基本层和至少一个增强层。

请参考图 8 和图 9，其示出了本申请实施例提供的一种视频编解码方法的流程图。视频编解码方法应用于图 1 和图 2 所示的视频处理系统。

如图 8 所示，针对首个待编码的视频帧，视频编解码方法包括：

步骤 801、编码端获取首个待编码的视频帧。

本申请实施例中，视频编码方法可以应用于一整段待编码视频内，或者，也可以应用于待编码视频中的一个编码周期内。待编码视频可以包括多个编码周期，每个编码周期可以包括多个视频帧。若视频编码方法应用于一整段待编码视频内，则首个待编码的视频帧为待编码视频包括的多个待编码的视频帧中，按照显示时序排列的首个待编码的视频帧。相应的非首个待编码的视频帧则为待编码视频包括的多个待编码的视频帧中，除首个待编码的视频帧之外的视频帧。若视频编码方法应用于一个编码周期内，则首个待编码视频帧为编码周期包括的多个待编码的视频帧中，按照显示时序排列的首个待编码的视频帧。相应非首个待编码的视频帧则为编码周期包括的多个待编码的视频帧中，除首个待编码的视频帧之外的视频帧。

步骤 802、编码端对首个待编码的视频帧采用帧内预测编码，得到首个编码视频帧。

本申请实施例中，编码端对首个待编码的视频帧采用帧内预测编码，得到首个编码视频帧，该首个编码视频帧为 I 帧。

步骤 803、编码端将首个编码视频帧对应的视频帧添加至参考帧集合，选取

首个编码视频帧对应的视频帧作为可靠帧。

本申请实施例中，参考帧集合包括至少一个编码视频帧对应的视频帧。也即是参考帧集合包括：待编码视频中编码后得到的编码视频帧所对应的视频帧。首个视频帧为处于基本层的视频帧。编码端将该首个视频帧编码得到首个编码视频帧所对应的视频帧添加至参考帧集合。由于首个编码视频帧为 I 帧，且 I 帧被解码端接收到即可保证被成功解锁。因此，可以选取该首个编码视频帧作为参考帧集合中的首个可靠帧。

步骤 804、编码端向解码端发送首个编码视频帧。

步骤 805、解码端对首个编码视频帧采用帧内预测解码，得到首个解码后的视频帧。

本申请实施例中，解码端在接收到编码端发送的首个编码视频帧后，可以对首个 I 帧采用帧内预测解码，得到该首个编码视频帧对应的首个解码后的视频帧。

步骤 806、解码端将首个解码后的视频帧添加至解码帧集合。

本申请实施例中，解码帧集合可以包括至少一个解码后的视频帧。解码端可以将对首个编码视频帧解码，得到的首个解码后的视频帧添加至解码帧集合，以便于后续基于解码帧集合所包括视频帧对之后接收的编码视频帧解码。

如图 9 所示，针对每个非首个待编码的视频帧，视频编解码方法还可以包括：

步骤 901、编码端获取非首个待编码的视频帧、编码端与解码端的传输丢帧率以及参考帧集合。

编码端与解码端的传输丢帧率指的是设定时长内，解码端未接收到的视频帧的数量与编码端向解码端传输的视频帧的数量比，解码端未接收的视频帧即为解码端丢失的视频帧。编码视频帧指的是对待编码的视频帧编码后得到的视频帧。编码视频帧对应的视频帧即为该编码视频帧对应的编码前的视频帧，或者，对编码视频帧进行重建处理后得到重建帧。示例的，编码端可以接收解码端发送的每设定时长内接收到的编码视频帧的数量。并获取编码端在该设定时长内传输的编码视频帧的数量。将解码端未接收到的编码视频帧的数量与编码端向解码端传输的编码视频帧的数量之比作为编码端与解码端的传输丢帧率，该解码端未接收到的编码视频帧的数量为编码端在该设定时长内传输的编码视频帧的数量与解码端在设定时长内接收到的编码视频帧的数量之差。

参考帧集合包括至少一个编码视频帧对应的视频帧。也即是参考帧集合包括：待编码视频中编码后得到的编码视频帧所对应的视频帧。因而，编码端在

对待编码的视频帧编码得到编码视频帧后，可以将该编码视频帧对应的视频帧存储，得到参考帧集合。例如，在编码端获取到第一个非首个待编码的视频帧时，获取到的参考帧集合包括首个编码视频帧对应的视频帧，该首个编码视频帧为首个待编码的视频帧编码得到。在编码端获取到第二个非首个待编码的视频帧时，获取到的参考帧集合包括首个编码视频帧对应的视频帧以及第二个编码视频帧对应的视频帧，该第二个编码视频帧为第一个非首个待编码的视频帧编码得到。其中，参考帧集合包括可靠帧，该可靠帧指的是与解码端可成功解码的编码视频帧对应的视频帧。可成功解码的编码视频帧可以指的是已成功解码的编码视频帧。或者，可成功解码的编码视频帧也可以指的是被成功接收的编码视频帧。例如，被成功接收的 I 帧。或者，可成功解码的视频帧也可以指的是被成功接收的编码视频帧，且该编码视频帧的参考帧也被成功接收。参考帧指的是视频帧编码时所需参考的帧。

可选的，参考帧集合，又称第一 DPB，其可以包括第一目标数量个编码视频帧分别对应的视频帧，即可以包括第一目标数量个视频帧，第一目标数量的取值可以大于 1。参考帧集合中可包括的视频帧的数量与编码端设定的短期参考帧数或者长期参考帧数相关。示例的，参考帧集合包括的视频帧的第一目标数量可以为 8、16 或者 32 等。其中，编码端可以包括重建帧缓存器，该重建帧缓存器可以用于存储参考帧集合。示例的，如图 10 所示，参考帧集合 DPB 可以包括 16 个视频帧，即第一目标数量为 16。假设当前非首个待编码的视频帧的帧序号为 29，则参考帧集合可以包括的视频帧的帧序号分别为 1、3...19、21、23、25 和 27。

本申请实施例中，参考帧集合中包括的视频帧可以为大多数待编码的视频帧的参考帧。示例的，在待编码视频采用时域可分级类型的 SVC 编码时，参考帧集合包括的视频帧仅可以为处于基本层的视频帧编码得到编码视频帧对应的视频帧。

步骤 902、编码端根据丢帧率和视频编码规则，从参考帧集合中确定待编码的视频帧对应的目标参考帧。

视频编码规则包括：丢帧率越大，待编码视频中越多数量的视频帧对应的目标参考帧为可靠帧。可选的，可以存在多个丢帧率区间。视频编码规则可以包括：与多个不同丢帧率区间一一对应的编码子规则。根据不同编码子规则为同一待编码视频中的每个视频帧确定目标参考帧时，对应的目标参考帧为可靠帧的视频帧的数量不同。则编码端根据丢帧率和视频编码规则，确定待编码的视频帧对应的目标参考帧的过程可以包括：根据丢帧率所属的目标丢帧率区间，确定对应的目标编码子规则。根据目标编码子规则，确定待编码的视频帧对应

的目标参考帧。

示例的，待编码视频包括的待编码的视频帧中，每间隔设定数量的待编码的视频帧所对应的目标参考帧可以为可靠帧。剩余待编码的视频帧所对应的目标参考帧可以均为与该待编码的视频帧显示距离最近的，即与该待编码的视频帧的帧序号距离最近的视频帧。其中，针对不同丢帧率区间对应的编码子规则下，间隔的设定数量的取值不同，且丢帧率区间对应的丢帧率越大，间隔的设定数量的取值越小。

本申请实施例中，视频编码规则可以包括：第一编码子规则、第二编码子规则以及第三编码子规则。其中，第一编码子规则又称为非可靠参考规则，第二编码子规则又称为不完全可靠参考，第三编码子规则又称为完全可靠参考。针对处于基本层的待编码的视频帧，第一编码子规则用于将参考帧集合中，与待编码的视频帧的帧序号最接近的视频帧，作为待编码的视频帧对应的目标参考帧；第二编码子规则用于将可靠帧，作为所有待编码的视频帧中，每间隔设定数量的待编码的视频帧所对应的目标参考帧；第三编码子规则用于将可靠帧，作为每个待编码帧对应的目标参考帧。可选的，针对其他待编码的视频帧（包括：针对处于增强层的待编码的视频帧），任一编码子规则用于将参考帧集合中，与待编码的视频帧的帧序号最接近的视频帧作为该待编码的视频帧对应的目标参考帧。

示例的，如图 11 至图 13，以下以当前获取的非首个待编码的视频帧为帧序号为 29 的视频帧。待编码视频还包括的非首个待编码的视频帧的帧序号为 30、31、32 和 33 等。参考帧集合可以包括的视频帧的数量为 16，参考帧集合包括的视频帧的帧序号为 1、3...19、21、23、25 和 27。其中，帧序号为 21 的视频帧为可靠帧为例进行示例性说明。

请参考图 11，图 11 示出了本申请实施例提供的第一编码子规则的原理示意图。针对处于基本层的待编码的视频帧，第一编码子规则用于将参考帧集合中，与待编码的视频帧的帧序号最接近的视频帧作为该待编码的视频帧的目标参考帧。如图 11 所示，帧序号为 29 的待编码的视频帧所对应的目标参考帧为参考帧集合中帧序号为 27 的视频帧。帧序号为 30、31、32、33 的待编码的视频帧所对应的目标参考帧依次为帧序号为 29、29、31、31 的视频帧。

请参考图 12，图 12 示出了本申请实施例提供的第二编码子规则的原理示意图。第二编码子规则用于将可靠帧，作为所有待编码的视频帧中间隔待编码的视频帧的所对应的目标参考帧，即间隔设定数量为 1。如图 12 所示，帧序号为 29、33 的待编码的视频帧所对应的目标参考帧均为可靠帧。帧序号为 30、31、32 的待编码的视频帧所对应的目标参考帧依次为帧序号为 29、29、31 的视频帧。

请参考图 13, 图 13 示出了本申请实施例提供的第三编码子规则的原理示例图。第三编码子规则用于将可靠帧, 作为每个待编码帧对应的目标参考帧如图 13 所示, 帧序号为 29、31、33 的待编码的视频帧所对应的目标参考帧均为可靠帧。帧序号为 30、32 的待编码的视频帧所对应的目标参考帧依次为帧序号为 29、31 的视频帧。图 11 至图 13 中的箭头表示箭头指向的视频帧为箭头起始处的待编码的视频帧所对应的目标视频帧。

由于待编码视频中, 编码端编码处理时采用的目标参考帧的帧序号, 与待编码的视频帧的帧序号最接近的待编码的视频帧越多, 解码端播放解码后的视频帧时, 得到的视频质量越高。因此, 采用第一编码子规则、第二编码子规则、第三编码子规则得到视频的质量由高到低。且由于视频的质量越高, 对编码端与解码端之间网络传输性能的要求越高, 因此在编码端和解码端之间网络状态较差 (例如, 弱网) 时, 采用第一编码子规则、第二编码子规则、第三编码子规则对应的用于实时通讯下的视频的流畅性能由低到高。

步骤 903、编码端将待编码的视频帧与目标参考帧在显示时序上的距离, 确定为待编码的视频帧的参考距离。

本申请实施例中, 编码端可以将待编码的视频帧与目标参考帧之间间隔的视频帧的数量确定为待编码的视频帧的参考距离 (RefDelta)。可选的, 在待编码视频包括的多个待编码的视频帧可以按照显示时序的顺序具有帧序号的情况下, 编码端可以将待编码的视频帧的帧序号与目标参考帧的帧序号的差值, 确定为待编码的视频帧的参考距离。示例的, 假设若待编码的视频帧的帧序号为 3, 即第三个显示的视频帧。目标参考帧的帧序号为 1。则参考距离为 2。

步骤 904、编码端利用目标参考帧对待编码的视频帧编码, 得到编码视频帧。

可选的, 编码端可以利用目标参考帧对待编码的视频帧采用预测编码得到编码视频帧。示例的, 编码端可以利用目标参考帧对待编码的视频帧采用帧间预测编码得到编码视频帧。

步骤 905、编码端在编码视频帧为处于基本层的视频帧编码得到的情况下, 将编码视频帧对应的视频帧添加至参考帧集合, 得到新的参考帧集合。

可选的, 在待编码视频采用时域可分级类型的 SVC 编码的情况下, 参考帧集合包括的视频帧为处于基本层的视频帧。编码端在对待编码的视频帧编码得到编码视频帧后, 可以判断编码视频帧是否为处于基本层的待编码的视频帧所对应的编码视频帧。在确定该编码视频帧不为处于基本层的待编码的视频帧编码得到时, 不用将该编码视频帧对应的视频帧添加至参考帧集合。在确定该编码视频帧为处于基本层的待编码的视频帧编码得到时, 将该编码视频帧对应的

视频帧添加至参考帧集合，得到新的参考帧集合。之后，编码端再次对非首个待编码的视频帧编码时，可以获取该新的参考帧集合。编码端根据丢帧率和视频编码规则，从新的参考帧集合中确定待编码的视频帧对应的目标参考帧，以便于后续利用目标参考帧对待编码的视频帧编码。

示例的，编码视频帧可以具有层级标识。该层级标识用于指示编码视频帧对应的待编码的视频帧处于基本层，或者处于增强层。编码端在得到编码视频帧后，可以在确定该编码视频帧的层级标识指示该编码视频帧对应的待编码的视频帧处于基本层时，将该编码视频帧对应的视频帧添加至参考帧集合。在确定该编码视频帧的层级标识指示该编码视频帧对应的待编码的视频帧处于增强层时，不用将该编码视频帧解码后的视频帧添加至参考帧集合。

本申请实施例中，参考帧集合包括的视频帧的最大数量可以为第一目标数量。则编码端在编码视频帧为处于基本层的视频帧编码得到的情况下，可以比较参考帧集合当前包括的视频帧的数量与第一目标数量的大小。在参考帧集合当前包括的视频帧的数量小于第一目标数量的情况下，编码端可以直接将编码视频帧对应的视频帧添加至参考帧集合，得到新的参考帧集合。在参考帧集合当前包括的视频帧的数量等于第一目标数量的情况下，编码端可以删除参考帧集合包括的所有视频帧中帧序号最小的视频帧，将编码视频帧对应的视频帧添加至参考帧集合，得到新的参考帧集合。

步骤 901 获取的参考帧集合均为：编码端在针对前一个非首个待编码的视频帧执行视频编解码方法时，通过步骤 905 得到新的参考帧集合。

步骤 906、编码端向解码端发送编码视频帧以及参考距离。

步骤 907、解码端获取解码帧集合，解码帧集合包括至少一个解码后的视频帧，解码帧集合所包括的视频帧的数量，大于或者等于解码端的参考帧集合所包括的视频帧的数量。

本申请实施例中，解码端在接收到编码端发送的编码视频帧以及参考距离之后，可以获取解码帧集合。解码帧集合又称为第二 DPB，其可以包括第二目标数量个解码后的视频帧，第二目标数量的取值可以大于 1。示例的，该解码帧集合所包括的视频帧的第二目标数量与参考帧集合所包括的视频帧的第一目标数量相同。

解码帧集合可以包括至少一个解码后的视频帧。解码端可以对接收到每个编码端的编码视频帧解码，得到解码后的视频帧后，按照接收顺序依次将该解码后的视频帧存储，得到解码帧集合。

步骤 908、解码端在根据参考距离，确定解码帧集合中包括编码视频帧对应

的目标参考帧时，获取编码视频帧对应的目标参考帧。

可选的，在待编码视频包括的多个待编码的视频帧可以按照显示时序的顺序具有帧序号的情况下，待编码的视频帧的参考距离可以为待编码的视频帧的帧序号与目标参考帧的帧序号的差值。解码端可以根据参考距离，确定与编码视频帧的帧序号相差该差值的目标帧序号。在确定解码帧集合中包括与目标帧序号对应的解码后的视频帧时，获取解码帧集合中与目标帧序号对应的解码后的视频帧，将该视频帧作为编码视频帧对应的目标参考帧。在确定解码帧集合中不包括与目标帧序号对应的解码后的视频帧时，表明解码端无法从解码帧集合中获取到与目标帧序号对应的解码后的视频帧，即无法获取到该编码视频帧对应的目标参考帧。则解码端即使在成功接收到该编码视频帧也会因无法获取其对应的目标参考帧，而无法正确解码。解码端在确定解码帧集合中不包括与目标帧序号对应的解码后的视频帧时，将该编码视频帧丢弃。

示例的，如图 14 所示，假设当前接收的编码视频帧的帧序号为 29。解码帧集合包括的视频帧的帧序号为 1、3...19、23、25 和 27，且参考距离为 8。则该编码视频帧对应的目标参考帧为解码帧集合中帧序号为 21 的视频帧。遍历解码帧集合中包括的视频帧的帧序号。确定解码帧集合中不包括帧序号为 21 的视频帧，则丢弃接收到的该帧序号为 29 的编码视频帧。

如图 15 所示，假设当前接收的编码视频帧的帧序号为 29。解码帧集合包括的视频帧的帧序号为 1、3...19、21、23 和 27，且参考距离为 8。则该编码视频帧对应的目标参考帧为解码帧集合中帧序号为 21 的视频帧。遍历解码帧集合中包括的视频帧的帧序号。确定解码帧集合中包括帧序号为 21 的视频帧，则将解码帧集合中该帧序号为 21 的视频帧作为编码视频帧对应的目标参考帧。

步骤 909、解码端利用目标参考帧对编码视频帧解码，得到解码后的视频帧。

可选的，解码端可以利用目标参考帧对编码视频帧采用预测解码得到解码后的视频帧。示例的，解码端可以利用目标参考帧对编码视频帧采用帧间预测解码得到解码后的视频帧。

步骤 910、解码端在解码后的视频帧为处于基本层的视频帧的情况下，将解码后的视频帧添加至解码帧集合，得到新的解码帧集合。

可选的，在待编码视频采用时域可分级类型的 SVC 编码的情况下，与参考帧集合对应的是，解码帧集合包括的视频帧为处于基本层待编码的视频帧对应的解码后的视频帧。解码端在对接收到的编码视频帧解码后，判断该编码视频帧是否为处于基本层的待编码的视频帧所对应的编码视频帧。在确定该编码视频帧不为处于基本层的待编码的视频帧所对应的编码视频帧时，不用将该编码

视频帧解码后的视频帧存储至解码帧集合，可以显示该编码视频帧解码后的视频帧。在确定该编码视频帧为处于基本层的待编码的视频帧所对应的编码视频帧时，将该编码视频帧解码后的视频帧存储至解码帧集合，得到新的解码帧集合。并显示该编码视频帧解码后的视频帧。之后，解码端再次接收到编码端发送的编码视频帧时，可以获取该新的解码帧集合。根据该再次接收到的编码视频帧对应的参考距离，在确定新的解码帧集合中包括该编码视频帧对应的目标参考帧时，获取编码视频帧对应的目标参考帧，以便于后续利用目标参考帧对编码视频帧解码。

示例的，解码端接收到的编码视频帧可以具有层级标识。该层级标识用于指示编码视频帧对应的待编码的视频帧处于基本层，或者处于增强层。解码端在对接收到的编码视频帧解码后，可以在确定该编码视频帧的层级标识指示该编码视频帧对应的待编码的视频帧处于基本层时，将该编码视频帧解码后的视频帧存储至解码帧集合，并显示该编码视频帧解码后的视频帧。在确定该编码视频帧的层级标识指示该编码视频帧对应的待编码的视频帧处于增强层时，显示该编码视频帧解码后的视频帧。

本申请实施例中，解码帧集合包括的视频帧的最大数量可以为第二目标数量。则解码端在编码视频帧为处于基本层的视频帧编码得到的情况下，可以比较解码帧集合当前包括的视频帧的数量与第二目标数量的大小。在解码帧集合当前包括的视频帧的数量小于第二目标数量的情况下，解码端可以直接将编码视频帧解码后的视频帧添加至解码帧集合，得到新的解码帧集合。在解码帧集合当前包括的视频帧的数量等于第二目标数量的情况下，解码端可以删除解码帧集合包括的所有视频帧中帧序号最小的视频帧，将解码后的视频帧添加至解码帧集合，得到新的解码帧集合。

步骤 907 获取的解码帧集合均为：解码端在针对前一个接收的非首个待编码的视频帧执行视频编解码方法时，通过步骤 910 得到新的解码帧集合。

步骤 911、解码端向编码端发送解码反馈信息，解码反馈信息包括：帧序号以及丢失标记。

丢失标记用于反映解码端是否成功接收帧序号对应的编码视频帧，并对帧序号对应的编码视频帧解码。

可选的，丢失标记可以包括未丢失状态以及丢失状态。未丢失状态可以指示解码端成功接收编码视频帧，且编码视频帧成功解码。也即是未丢失状态的丢失标记用于反映解码端对帧序号对应的编码视频帧解码。丢失状态可以指示解码端成功接收编码视频帧，但编码视频帧未成功解码。或者，丢失状态也可以指示解码端未成功接收编码视频帧。

示例的，解码端可以在确定解码帧集合中包括接收到的编码视频帧所对应的目标参考帧时，确实该编码视频帧的丢失标记为未丢失状态。解码端可以在确定解码帧集合中不包括接收到的编码视频帧所对应的目标参考帧时，确实该编码视频帧的丢失标记为丢失状态。解码端可以在确定未接收到一帧序号对应的编码视频帧时，确定该帧序号对应的编码视频帧的丢失标记为丢失状态。

由于帧序号是對待編碼視頻中的多個視頻幀按照顯示時序分配的。因此，針對待編碼視頻中待編碼的視頻幀、該待編碼的視頻幀編碼後的編碼視頻幀，以及該編碼視頻幀解碼後得到的解碼後的視頻幀，均具有同一幀序號。

步骤 912、编码端基于解码反馈信息，更新新的参考帧集合中的可靠帧。

本申请实施例中，编码端可以在接收到解码端发送的解码反馈信息后，基于编码反馈信息，更新步骤 905 得到的新的参考帧集合中的可靠帧。

可选的，编码端基于解码反馈信息，更新新的参考帧集合中的可靠帧的过程可以包括：编码端在新的参考帧集合包括的所有视频帧中，选取丢失标记为未丢失状态、帧序号为最大值、且对应的目标参考帧为可靠帧，且处于基本层的视频帧，作为可靠帧。

示例的，解码端可以在每次执行完成步骤 909，即每次对编码视频帧解码得到解码后的视频帧之后，均向编码端发送一次解码反馈信息。或者，解码端可以在多次执行完成步骤 909，即多次对编码视频帧解码得到解码后的视频帧之后，向编码端发送一次解码反馈信息。则编码端每次接收到的解码反馈信息可以仅包括一个帧序号以及对应的丢失标记。或者，编码端每次接收到的解码反馈信息可以包括多个帧序号以及多个帧序号对应的丢失标记。或者，解码端也可以在每间隔设定时长向编码端发送一次解码反馈信息。则编码端接收到的解码反馈信息可以包括该设定时长内编码端与解码端之间传输的编码视频帧的帧序号以及帧序号对应的丢失标记。例如，在一个间隔设定时长内，编码端向解码端发送的编码视频帧的帧序号包括：帧序号 X1、帧序号 X2 以及帧序号 X3。则解码端在间隔设定时长后向编码端发送的解码反馈信息包括：帧序号 X1 以及帧序号 X1 对应的丢失标记、帧序号 X2 以及帧序号 X2 对应的丢失标记、帧序号 X3 以及帧序号 X3 对应的丢失标记。

在解码反馈信息包括多个帧序号以及多个帧序号对应的丢失标记的情况下，解码反馈信息中的多个帧序号可以按照对应视频帧的显示顺序单调递增排列，即按照帧序号由小到大的顺序排列。

编码端可以按照解码反馈信息中帧序号由小到大的顺序，依次对每个帧序号执行可靠帧判断处理，直至解码反馈信息中针对多个帧序号均执行完成可靠

帧判断处理。以将新的参考帧集合包括的所有视频帧中，丢失标记为未丢失状态、帧序号为最大值、且对应的目标参考帧为可靠帧，且处于基本层的视频帧作为可靠帧。该可靠帧判断处理包括：判断帧序号对应的丢失标记是否为未丢失状态、判断该帧序号是否大于新的参考帧集合中当前可靠帧的帧序号、判断帧序号对应的视频帧是否为处于基本层的视频帧，且判断帧序号对应的目标参考帧是否为可靠帧。在确定帧序号对应的丢失标记为未丢失状态、帧序号大于新的参考帧集合中当前可靠帧的帧序号、帧序号对应的视频帧为处于基本层的视频帧，且帧序号对应的目标参考帧为可靠帧的情况下，将该新的参考帧集合中帧序号对应的视频帧作为可靠帧。即将该新的参考帧集合中帧序号对应的视频帧更新为新的可靠帧。

示例的，假设当前参考帧集合中帧序号为 21 的视频帧为可靠帧。解码端发送的解码反馈信息包括帧序号 22、23、24 以及 25。其中，帧序号 21、22、23、24 以及 25 对应的帧参考关系为图 16 所示。如图 16 所示，帧序号为 21、23 以及 25 的视频帧为处于基本层视频帧；帧序号为 22 和 24 的视频帧为处于增强层的视频帧。图 16 中箭头标识参考关系，帧序号为 22 和 23 的视频帧其对应的目标参考帧的帧序号为 21；帧序号为 24 和 25 的视频帧其对应的目标参考帧的帧序号为 23。

在一示例的，假设解码反馈信息包括的多个帧序号对应的丢失标记均为未丢失状态。则编码端在接收到解码反馈信息后，可以先针对帧序号 22 执行可靠帧判断处理。帧序号 22 对应的视频帧为处于增强层的视频帧，则新的参考帧集合中帧序号 22 对应的视频帧不能作为可靠帧。然后针对帧序号 23 执行可靠帧判断处理。帧序号 23 对应的丢失标记为未丢失状态、帧序号 23 大于新的参考帧集合中当前可靠帧的帧序号 21、帧序号 23 对应的视频帧为处于基本层的视频帧，且帧序号 23 对应的目标参考帧 21 为可靠帧。因此将新的参考帧集合中帧序号 23 的视频帧更新为可靠帧。之后，针对帧序号 24 执行可靠帧判断处理。帧序号 24 对应的视频帧为处于增强层的视频帧，则新的参考帧集合中帧序号 24 对应的视频帧不能作为可靠帧。之后，针对帧序号 25 执行可靠帧判断处理。帧序号 25 对应的丢失标记为未丢失状态、帧序号 25 大于新的参考帧集合中当前可靠帧的帧序号 23、帧序号 25 对应的视频帧为处于基本层的视频帧，且帧序号 25 对应的目标参考帧 23 为可靠帧。因此将新的参考帧集合中帧序号 25 的视频帧更新为可靠帧。最终，解码端基于该次接收到的解码反馈信息，更新得到新的参考帧集合中的可靠帧为帧序号 25 的视频帧。

在另一示例的，假设解码反馈信息包括的帧序号为 22、24 和 25 对应的丢失标记均为未丢失状态，帧序号为 23 对应的丢失标记为丢失状态。则编码端在接收到解码反馈信息后，可以先针对帧序号 22 执行可靠帧判断处理。帧序号 22

对应的视频帧为处于增强层的视频帧，则新的参考帧集合中帧序号 22 对应的视频帧不能作为可靠帧。然后针对帧序号 23 执行可靠帧判断处理。帧序号 23 对应的丢失标记为丢失状态，则新的参考帧集合中帧序号 23 对应的视频帧不能作为可靠帧。之后，针对帧序号 24 执行可靠帧判断处理。帧序号 24 对应的视频帧为处于增强层的视频帧，则新的参考帧集合中帧序号 24 对应的视频帧不能作为可靠帧。之后，针对帧序号 25 执行可靠帧判断处理。帧序号 25 对应的丢失标记为虽然为未丢失状态，但其参考帧 23 是丢失状态，则新的参考帧集合中帧序号 25 对应的视频帧不能作为可靠帧。最终，解码端基于该次接收到的解码反馈信息，更新得到新的参考帧集合中的可靠帧依旧为帧序号 21 的视频帧。

本申请实施例中，在解码端发送解码反馈信息的情况下，编码端可以基于解码端发送的解码反馈信息，得到编码端与解码端的传输丢帧率。可选的，步骤 901 中编码端获取编码端与解码端的传输丢帧率的过程包括：编码端根据设定时长内接收的丢失标记，确定传输丢帧率。

示例的，编码端可以统计距离编码端当前时刻最近的设定时长 t 内，接收到的解码端发送的解码反馈信息。统计解码反馈信息所包括的帧序号的总数量 N_{ack} ，即解码反馈信息反馈的视频帧总数量，以及统计所有为丢失状态的丢失标记的数量 N_{loss} ，即丢失标记为丢失状态的视频帧的数量 N_{loss} 。编码端将为丢失状态的丢失标记的数量 N_{loss} 与总数量 N_{ack} 比值，确定为编码端与解码端的传输丢帧率 P_{loss} 。

本申请实施例中，编码端可以包括发送缓冲区，该发送缓冲区用于存储待发送的编码视频帧以及参考距离。则编码端在向解码端发送编码视频帧以及参考距离之前，所述视频编解码方法还包括：编码端将编码视频帧写入至发送缓冲区。则编码端向解码端发送编码视频帧以及参考距离的过程可以包括：在发送缓冲区的占用量大于数据量阈值，且编码视频帧为目标编码视频帧时，向解码端发送编码视频帧，目标编码视频帧为处于基本层的视频帧编码得到。或者，在发送缓冲区的占用量小于或者等于数据量阈值时，向解码端发送编码视频帧。

可选的，编码端将对待编码的视频帧编码得到编码视频帧可以先存储于发送缓冲区（SendBuffer）内。通过判断发送缓冲区的占用量与数据量阈值，以确定当前编码端与解码端之间的网络传输能力。当发送缓冲区的占用量大于数据量阈值时，表明发送缓冲区中存储有过多待发送至解码端的编码视频帧，编码端与解码端之间的网络传输能力不足，导致无法将发送缓冲区内存储的编码视频帧及时发出。则编码端可以删除发送缓冲区内存储的相对重要程度较低的编码视频帧，以保证将重要程度较高的编码视频帧通过有限的网络传输能力及时发送至解码端。当发送缓冲区的占用量小于或者等于数据量阈值时，表明发送

缓冲区中未存储有过多待发送至解码端的编码视频帧，编码端与解码端之间的网络传输能力充足。则编码端可以将发送缓冲区内存储的所有编码视频帧均发送至解码端，以保证传输视频的质量。

示例的，当发送缓冲区的占用量大于数据量阈值时，编码端可以仅将处于基本层的视频帧编码得到的目标编码视频帧发送至解码端，以在考虑到网络传输能力的情况下，保证解码端接收到可连续解码的编码视频帧。当发送缓冲区的占用量小于或者等于数据量阈值时，编码端可以将处于基本层和增强层的视频帧编码得到的编码视频帧均发送至解码端。

编码端还可以通过发送缓冲区中积累存储的编码视频帧的总时间范围是否大于时间阈值 T_{drop} ，以判断当前编码端与解码端之间的网络传输能力。当发送缓冲区中积累存储的编码视频帧的总时间范围大于时间阈值时，表明当前编码端与解码端之间的网络传输能力不足。编码端在确定编码视频帧为目标编码视频帧时，向解码端发送编码视频帧，目标编码视频帧为处于基本层的视频帧编码得到。当发送缓冲区中积累存储的编码视频帧的总时间范围小于或者等于时间阈值时，表明当前编码端与解码端之间的网络传输能力充足。编码端向解码端发送所有编码视频帧。

本申请实施例中，解码端可以根据当前编码端与解码端之间的网络传输能力，确定发送编码视频帧的数量。从而可以在网络传输能力较差时，在保证解码端可连续解码的基础上，保证编码端和解码端之间传输较少数量的编码视频帧。因而降低了因网络传输能力不足导致的帧丢失概率，进而降低了因视频帧丢失导致部分编码视频帧无法正确解码的概率，提高了视频帧的正确解码效率，降低了解码端出现播放卡顿等问题的概率。

本申请实施例提供的视频编解码方法的步骤的先后顺序可以进行适当调整，步骤也可以根据情况进行相应增减。下述为本申请装置实施例，可以用于执行本申请方法实施例。对于本申请装置实施例中未披露的细节，请参照本申请方法实施例。例如，步骤 905 可以位于步骤 907 至步骤 912 中任一步骤之前，只要保证编码端得到编码视频帧之后，编码端基于该编码视频帧对应的视频帧更新参考帧集合，以使得确定后一个待编码的视频帧所采用的参考帧集合为更新后的参考帧集合。

综上所述，本申请实施例提供的视频编解码方法，通过获取非首个待编码的视频帧、编码端与解码端的传输丢帧率以及参考帧集合。根据丢帧率和视频编码规则，从参考帧集合中确定待编码的视频帧对应的目标参考帧。将待编码的视频帧与目标参考帧在显示时序上的距离，确定为待编码的视频帧的参考距离。利用目标参考帧对待编码的视频帧编码，得到编码视频帧。以向解码端发

送编码视频帧以及参考距离。其中，参考帧集合包括至少一个编码视频帧对应的视频帧，且参考帧集合包括与解码端可成功解码的编码视频帧对应的视频帧作为可靠帧。而视频编码规则包括：丢帧率越大，待编码视频中越多数量的视频帧对应的目标参考帧为可靠帧。因而，在视频发送端和视频接收端之间网络状态较差，导致出现传输过程中视频帧丢失的情况下，即出现丢帧率大于 0 的情况下，由于丢帧率越大，待编码视频帧中越多待编码的视频帧采用可靠帧编码。因此，降低了因视频帧丢失导致部分编码视频帧无法正确解码的概率，提高了视频帧的正确解码效率，进而降低了解码端出现播放卡顿等问题的概率。

本申请实施例所提供的一种视频编解码装置可执行本申请任意实施例所提供的应用于服务端多个微服务节点中任一微服务节点的视频编解码方法，具备执行应用于客户端的视频编解码方法相应的功能模块和效果。

图 17 是根据一示例性实施例示出的一种视频编解码装置的流程图，视频编解码装置应用于编码端。如图 17 所示，视频编解码装置 1700 包括：获取模块 1701、确定模块 1702、编码模块 1703 以及发送模块 1704。

获取模块 1701，设置为获取非首个待编码的视频帧、编码端与解码端的传输丢帧率以及参考帧集合，参考帧集合包括至少一个编码视频帧对应的视频帧，参考帧集合中与解码端可成功解码的编码视频帧对应的视频帧为可靠帧；确定模块 1702，设置为根据丢帧率和视频编码规则，从参考帧集合中确定待编码的视频帧对应的目标参考帧，视频编码规则包括：丢帧率越大，待编码视频中越多数量的视频帧对应的目标参考帧为可靠帧；以及还设置为将待编码的视频帧与目标参考帧在显示时序上的距离，确定为待编码的视频帧的参考距离；编码模块 1703，设置为利用目标参考帧对待编码的视频帧编码，得到编码视频帧；发送模块 1704，设置为向解码端发送编码视频帧以及参考距离。

综上所述，本申请实施例提供的视频编解码装置，通过获取模块获取非首个待编码的视频帧、编码端与解码端的传输丢帧率以及参考帧集合。确定模块根据丢帧率和视频编码规则，从参考帧集合中确定待编码的视频帧对应的目标参考帧。将待编码的视频帧与目标参考帧在显示时序上的距离，确定为待编码的视频帧的参考距离。编码模块利用目标参考帧对待编码的视频帧编码，得到编码视频帧。以使得发送模块向解码端发送编码视频帧以及参考距离。其中，参考帧集合包括至少一个编码视频帧对应的视频帧，且参考帧集合包括与解码端可成功解码的编码视频帧对应的视频帧作为可靠帧。而视频编码规则包括：丢帧率越大，待编码视频中越多数量的视频帧对应的目标参考帧为可靠帧。因而，在视频发送端和视频接收端之间网络状态较差，导致出现传输过程中视频

帧丢失的情况下，即出现丢帧率大于 0 的情况下，由于丢帧率越大，待编码视频帧中越多待编码的视频帧采用可靠帧编码。因此，降低了因视频帧丢失导致部分编码视频帧无法正确解码的概率，提高了视频帧的正确解码效率，进而降低了解码端出现播放卡顿等问题的概率。

本申请实施例所提供的一种视频编解码装置可执行本申请任意实施例所提供的应用于微服务管理设备的视频编解码方法，具备执行应用于微服务管理设备的视频编解码方法相应的功能模块和效果。

图 18 是根据一示例性实施例示出的一种视频编解码装置的流程图，视频编解码装置应用于解码端。如图 18 所示，视频编解码装置 1800 包括：接收模块 1801、获取模块 1802 以及解码模块 1803。

接收模块 1801，设置为接收编码端根据本申请实施例提供的任一项视频编解码装置发送的编码视频帧以及参考距离；获取模块 1802，设置为获取解码帧集合，解码帧集合包括至少一个解码后的视频帧，解码帧集合所包括的视频帧的数量，大于或者等于解码端的参考帧集合所包括的视频帧的数量；以及还设置为在根据参考距离，确定解码帧集合中包括编码视频帧对应的目标参考帧时，获取编码视频帧对应的目标参考帧；解码模块 1803，设置为利用目标参考帧对编码视频帧解码，得到解码后的视频帧。

本申请实施例提供的视频编解码装置，通过接收模块接收编码端根据本申请实施例提供的一种视频编解码方法生成的编码视频帧以及参考距离。获取模块获取解码帧集合，解码帧集合包括至少一个解码后的视频帧。使得可以根据参考距离，从解码帧集合中获取编码视频帧对应的目标参考帧。从而使得解码模块利用目标参考帧对编码视频帧解码，得到解码后的视频帧。其中，编码视频帧是编码端根据本申请实施例提供的一种视频编解码方法生成的。因而，在视频发送端和视频接收端之间网络状态较差，导致出现传输过程中视频帧丢失的情况下，由于丢帧率越大，越多的编码视频帧是采用与解码端可成功解码的编码视频帧对应的可靠帧编码。因此，降低了因视频帧丢失导致部分编码视频帧无法正确解码的概率，提高了视频帧的正确解码效率，进而降低了解码端出现播放卡顿等问题的概率。

图 19 是本申请实施例提供的一种电子设备的框图。本申请实施例提供的电子设备包括处理器 1901、存储器 1902 及存储在所述存储器 1902 上并可在所述处理器 1901 上运行的计算机程序，所述计算机程序被所述处理器 1901 执行时

实现上述任一实施例所述的视频编解码方法。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，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执行时实现上述视频编解码方法实施例的多个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。其中，所述的计算机可读存储介质，如只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）、磁碟或者光盘等。所述的计算机可读存储介质可以为非暂态存储介质。

权利要求书

1、一种视频编解码方法，应用于编码端，包括：

获取非首个待编码的视频帧、编码端与解码端的传输丢帧率以及参考帧集合，其中，所述参考帧集合包括至少一个编码视频帧对应的视频帧，所述参考帧集合中与所述解码端可成功解码的编码视频帧对应的视频帧为可靠帧；

根据所述丢帧率和视频编码规则，从所述参考帧集合中确定所述待编码的视频帧对应的目标参考帧，其中，所述视频编码规则包括：丢帧率越大，待编码视频中越多数量的视频帧对应的目标参考帧为所述可靠帧；

将所述待编码的视频帧与所述目标参考帧在显示时序上的距离，确定为所述待编码的视频帧的参考距离；

利用所述目标参考帧对所述待编码的视频帧编码，得到编码视频帧；

向所述解码端发送所述编码视频帧以及所述参考距离。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述待编码视频由多个视频帧组成，且所述多个视频帧包括一个基本层和至少一个增强层，所述多个视频帧具有按照显示时序分配的帧序号，所述参考帧集合包括的视频帧为处于所述基本层的视频帧；

所述方法还包括：

在所述编码视频帧为处于所述基本层的视频帧编码得到的情况下，将所述编码视频帧对应的视频帧添加至所述参考帧集合，得到新的参考帧集合；

接收所述解码端发送的解码反馈信息，其中，所述解码反馈信息包括：帧序号以及丢失标记，所述丢失标记用于反映所述解码端是否成功接收所述帧序号对应的编码视频帧，并对所述帧序号对应的编码视频帧解码；

基于所述解码反馈信息，更新所述新的参考帧集合中的可靠帧。

3、根据权利要求2所述的方法，其中，所述基于所述解码反馈信息，更新所述新的参考帧集合中的可靠帧，包括：

在所述新的参考帧集合包括的所有视频帧中，选取丢失标记为未丢失状态、帧序号为最大值、对应的目标参考帧为可靠帧，且处于所述基本层的视频帧，作为可靠帧，其中，所述未丢失状态的丢失标记，用于反映所述解码端对帧序号对应的编码视频帧解码。

4、根据权利要求2所述的方法，其中，所述将所述编码视频帧对应的视频帧添加至所述参考帧集合，得到新的参考帧集合，包括：

在所述参考帧集合当前包括的视频帧的数量小于第一目标数量的情况下，

将所述编码视频帧对应的视频帧添加至所述参考帧集合，得到新的参考帧集合，其中，所述第一目标数量为所述参考帧集合可包括的视频帧的最大数量；

在所述参考帧集合当前包括的视频帧的数量为所述第一目标数量的情况下，删除所述参考帧集合包括的所有视频帧中帧序号最小的视频帧，将所述编码视频帧对应的视频帧添加至所述参考帧集合，得到新的参考帧集合。

5、根据权利要求1所述的方法，在所述获取非首个待编码的视频帧、编码端与解码端的传输丢帧率以及参考帧集合之前，还包括：

获取首个待编码的视频帧；

对所述首个待编码的视频帧采用帧内预测编码，得到首个编码视频帧；

将所述首个编码视频帧对应的视频帧添加至所述参考帧集合，选取所述首个编码视频帧对应的视频帧作为可靠帧；

向所述解码端发送所述首个编码视频帧。

6、根据权利要求2所述的方法，其中，所述获取编码端与解码端的传输丢帧率，包括：

根据设定时长内接收的丢失标记，确定所述传输丢帧率。

7、根据权利要求2所述的方法，其中，存在多个丢帧率区间，所述视频编码规则包括：与多个不同丢帧率区间一一对应的编码子规则，根据不同编码子规则为同一待编码视频中的每个视频帧确定目标参考帧时，对应的目标参考帧为可靠帧的视频帧的数量不同；

所述根据所述丢帧率和视频编码规则，从所述参考帧集合中确定所述待编码的视频帧对应的目标参考帧，包括：

根据所述丢帧率所属的目标丢帧率区间，确定对应的目标编码子规则；

根据所述目标编码子规则，确定所述待编码的视频帧对应的目标参考帧。

8、根据权利要求7所述的方法，其中，所述视频编码规则包括：第一编码子规则、第二编码子规则以及第三编码子规则，

针对处于所述基本层的待编码的视频帧，所述第一编码子规则用于将所述参考帧集合中，与所述待编码的视频帧的帧序号最接近的视频帧，作为所述待编码的视频帧对应的目标参考帧；

所述第二编码子规则用于将所述可靠帧，作为所有待编码的视频帧中，每间隔设定数量的待编码的视频帧所对应的目标参考帧；

所述第三编码子规则用于将所述可靠帧，作为每个待编码帧对应的目标参

考帧。

9、根据权利要求2所述的方法，在所述向所述解码端发送所述编码视频帧以及所述参考距离之前，还包括：

将所述编码视频帧写入至发送缓冲区；

所述向所述解码端发送所述编码视频帧以及所述参考距离，包括：

在所述发送缓冲区的占用量大于数据量阈值，且所述编码视频帧为目标编码视频帧的情况下，向所述解码端发送所述编码视频帧，其中，所述目标编码视频帧为处于所述基本层的视频帧编码得到；或者，

在所述发送缓冲区的占用量小于或者等于所述数据量阈值的情况下，向所述解码端发送所述编码视频帧。

10、一种视频编解码方法，应用于解码端，包括：

接收编码端根据权利要求1至9中任一项视频编解码方法发送的编码视频帧以及参考距离；

获取解码帧集合，其中，所述解码帧集合包括至少一个解码后的视频帧，所述解码帧集合所包括的视频帧的数量，大于或者等于所述解码端的参考帧集合所包括的视频帧的数量；

在根据所述参考距离，确定所述解码帧集合中包括所述编码视频帧对应的目标参考帧的情况下，获取所述编码视频帧对应的目标参考帧；

利用所述目标参考帧对所述编码视频帧解码，得到解码后的视频帧。

11、根据权利要求10所述的方法，还包括：

向所述编码端发送解码反馈信息，其中，所述解码反馈信息包括：帧序号以及丢失标记，所述丢失标记用于反映所述解码端是否成功接收帧序号对应的编码视频帧，并对所述帧序号对应的编码视频帧解码。

12、根据权利要求10所述的方法，其中，所述待编码视频由多个视频帧组成，且所述多个视频帧包括一个基本层和至少一个增强层，所述多个视频帧分别具有按照显示时序分配的帧序号，所述解码帧集合包括的视频帧为处于所述基本层的视频帧；

所述方法还包括：

在所述解码后的视频帧为处于所述基本层的视频帧的情况下，将所述解码后的视频帧添加至所述解码帧集合，得到新的解码帧集合。

13、根据权利要求12所述的方法，其中，所述将所述解码后的视频帧添加

至所述解码帧集合，得到新的解码帧集合，包括：

在所述解码帧集合当前包括的视频帧的数量小于第二目标数量的情况下，将所述解码后的视频帧添加至所述解码帧集合，得到新的解码帧集合，其中，所述第二目标数量为所述解码帧集合可包括的视频帧的最大数量；

在所述解码帧集合当前包括的视频帧的数量为所述第二目标数量的情况下，删除所述解码帧集合包括的所有视频帧中帧序号最小的视频帧，将所述解码后的视频帧添加至所述解码帧集合，得到新的解码帧集合。

14、根据权利要求 10 所述的方法，还包括：

接收首个编码视频帧，其中，所述首个编码视频帧为首个待编码的视频帧采用帧内预测编码得到；

对所述首个编码视频帧采用帧内预测解码，得到首个解码后的视频帧；

将所述首个解码后的视频帧添加至所述解码帧集合。

15、一种视频编解码装置，应用于编码端，包括：

获取模块，设置为获取非首个待编码的视频帧、编码端与解码端的传输丢帧率以及参考帧集合，其中，所述参考帧集合包括至少一个编码视频帧对应的视频帧，所述参考帧集合中与解码端可成功解码的编码视频帧对应的视频帧为可靠帧；

确定模块，设置为根据所述丢帧率和视频编码规则，从所述参考帧集合中确定所述待编码的视频帧对应的目标参考帧，其中，所述视频编码规则包括：丢帧率越大，待编码视频中越多数量的视频帧对应的目标参考帧为可靠帧；以及还设置为将所述待编码的视频帧与所述目标参考帧在显示时序上的距离，确定为所述待编码的视频帧的参考距离；

编码模块，设置为利用所述目标参考帧对所述待编码的视频帧编码，得到编码视频帧；

发送模块，设置为向所述解码端发送所述编码视频帧以及所述参考距离。

16、一种视频编解码装置，应用于解码端，包括：

接收模块，设置为接收编码端根据权利要求 1 至 9 中任一项视频编解码方法发送的编码视频帧以及参考距离；

获取模块，设置为获取解码帧集合，其中，所述解码帧集合包括至少一个解码后的视频帧，所述解码帧集合所包括的视频帧的数量，大于或者等于所述解码端的参考帧集合所包括的视频帧的数量；

确定模块，设置为在根据所述参考距离，确定所述解码帧集合中包括所述编码视频帧对应的目标参考帧的情况下，获取所述编码视频帧对应的目标参考帧；

解码模块，设置为利用所述目标参考帧对所述编码视频帧解码，得到解码后的视频帧。

17、一种电子设备，包括处理器、存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述计算机程序被所述处理器执行时实现如权利要求 1 至 9 中任一项所述的视频编解码方法，或者实现如权利要求 10 至 14 中任一项所述的视频编解码方法。

18、一种计算机可读存储介质，设置为存储计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1 至 9 任一项所述的视频编解码方法，或者实现如权利要求 10 至 14 中任一项所述的视频编解码方法。

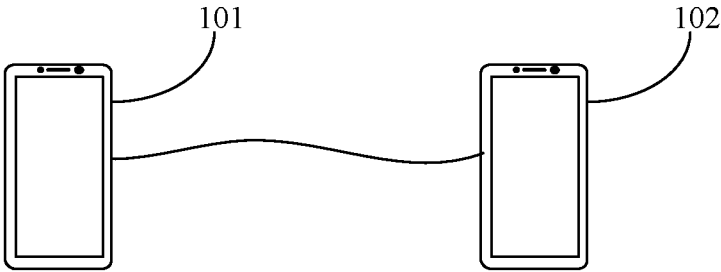


图 1

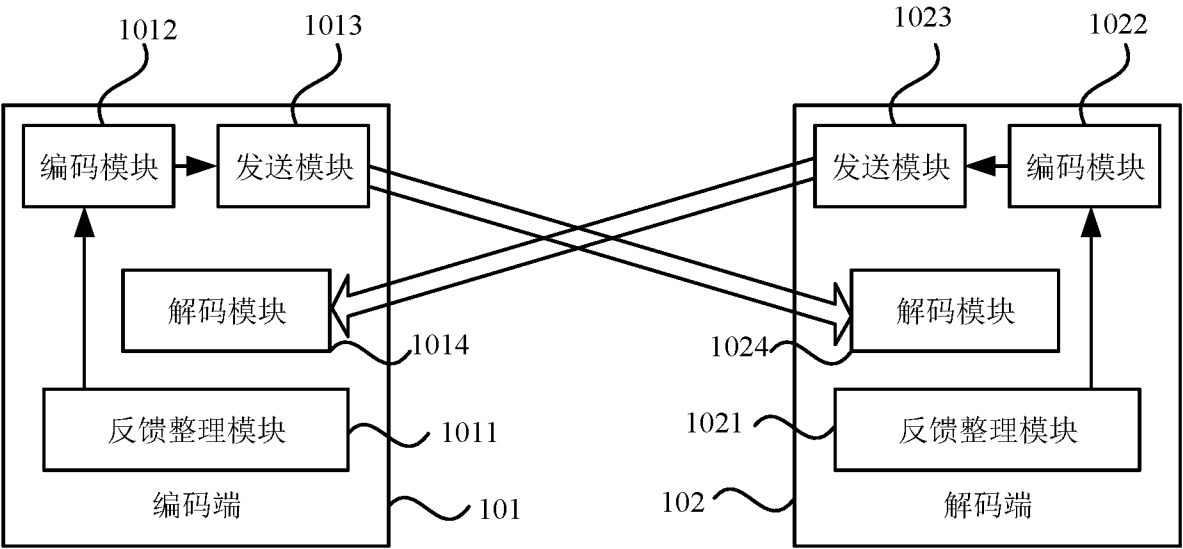


图 2

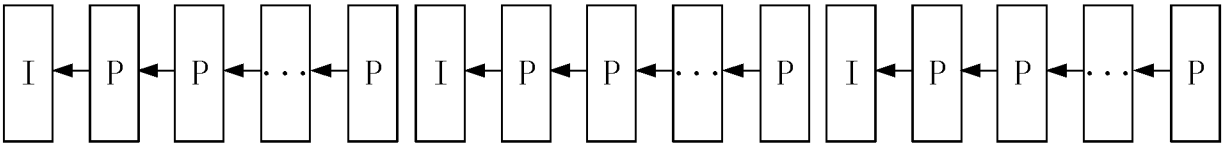


图 3

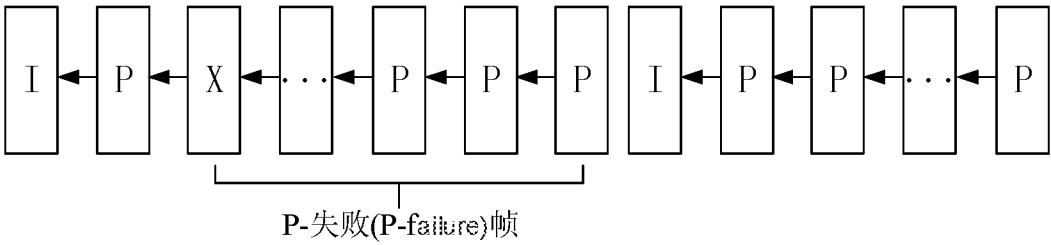


图 4

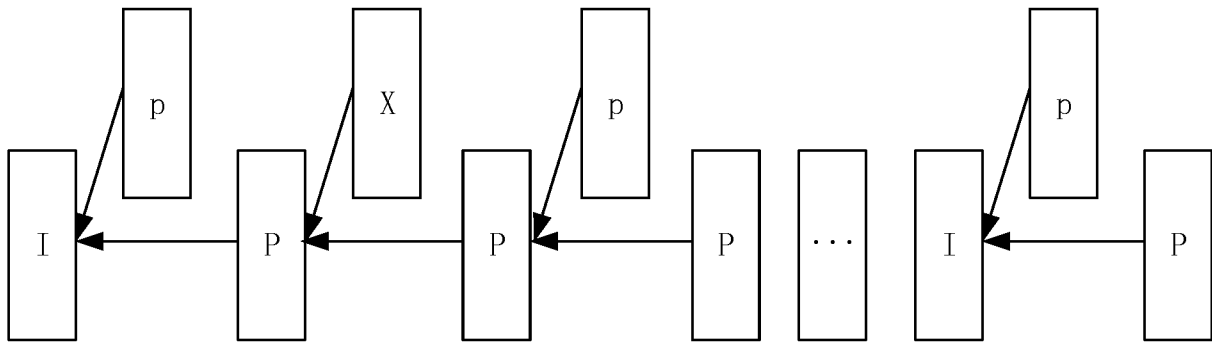


图 5

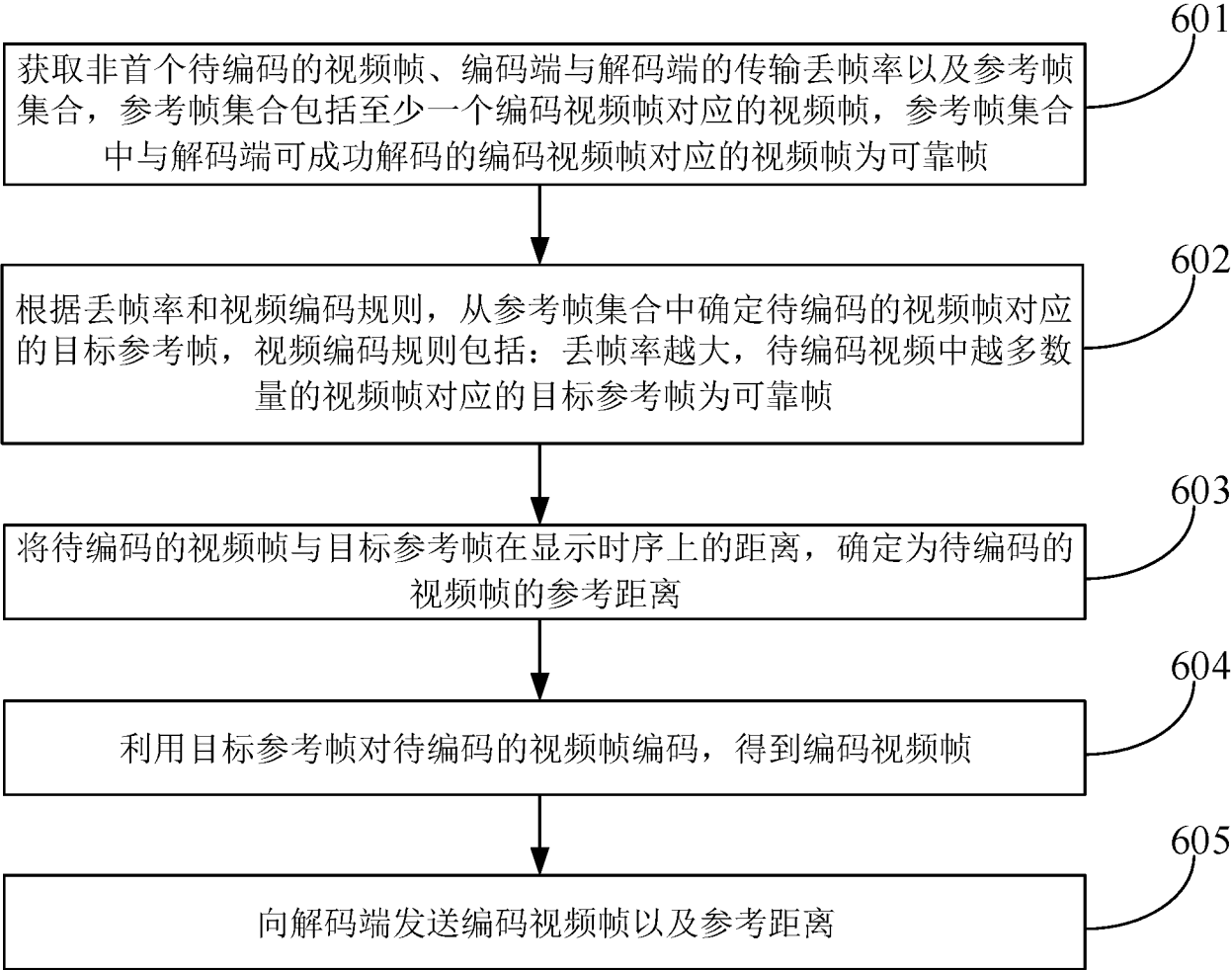


图 6

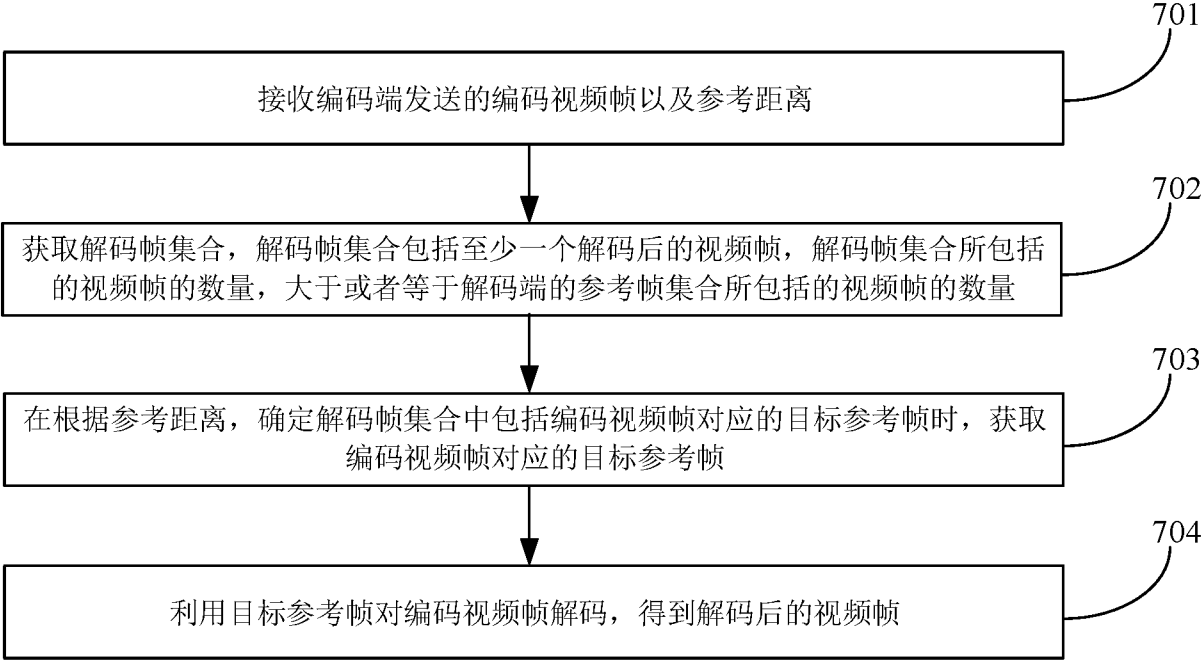


图 7

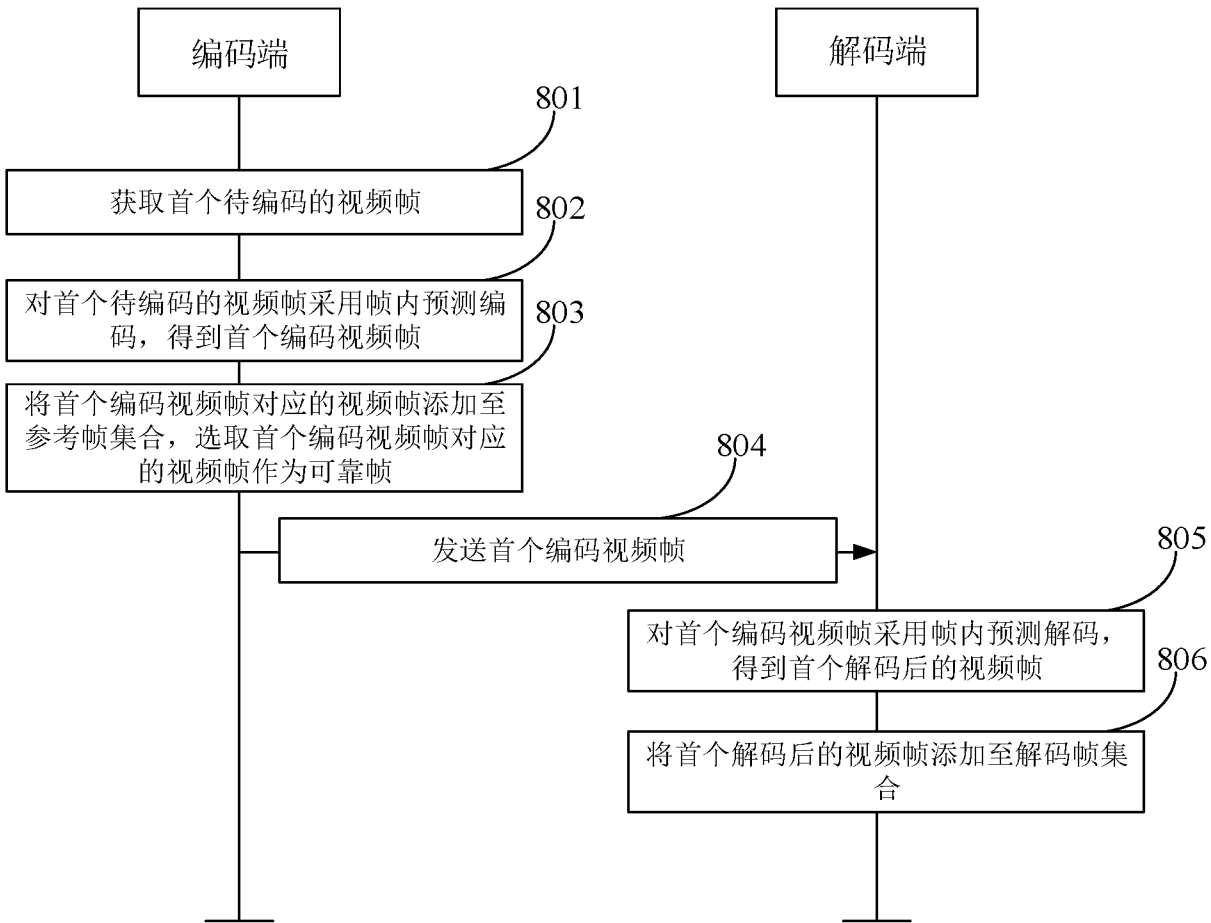


图 8

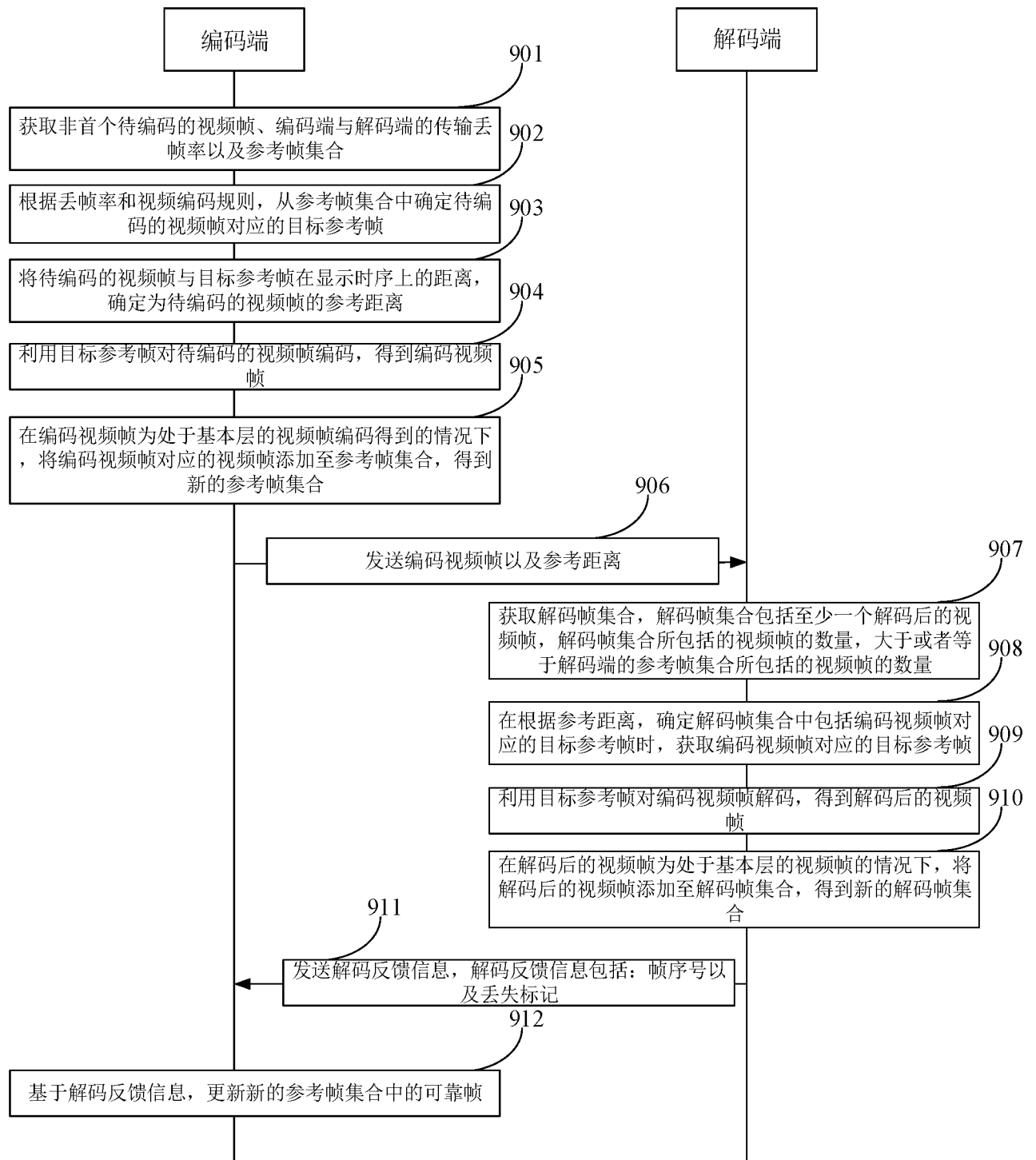


图 9

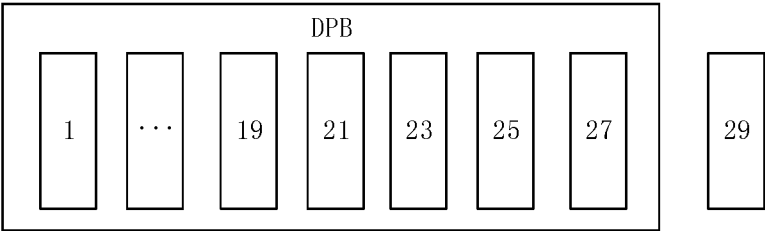


图 10

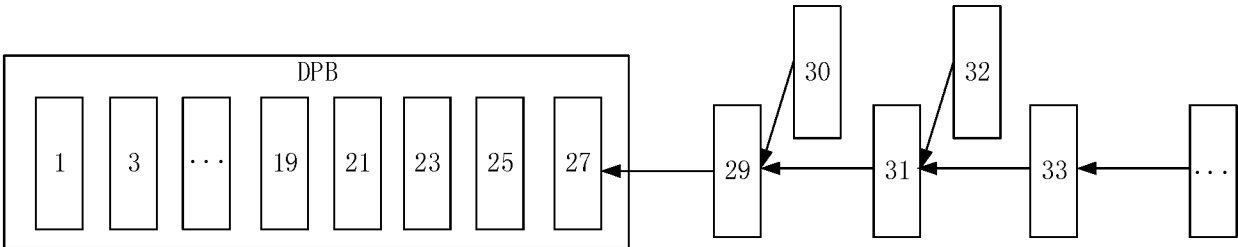


图 11

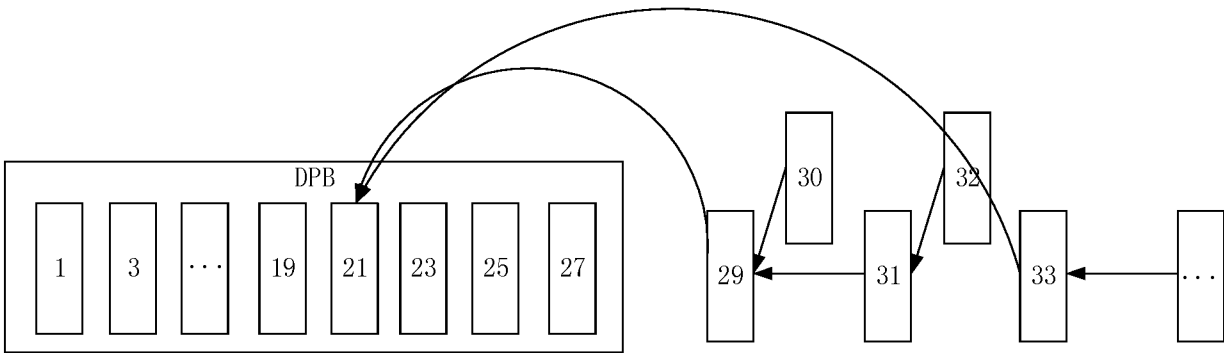


图 12

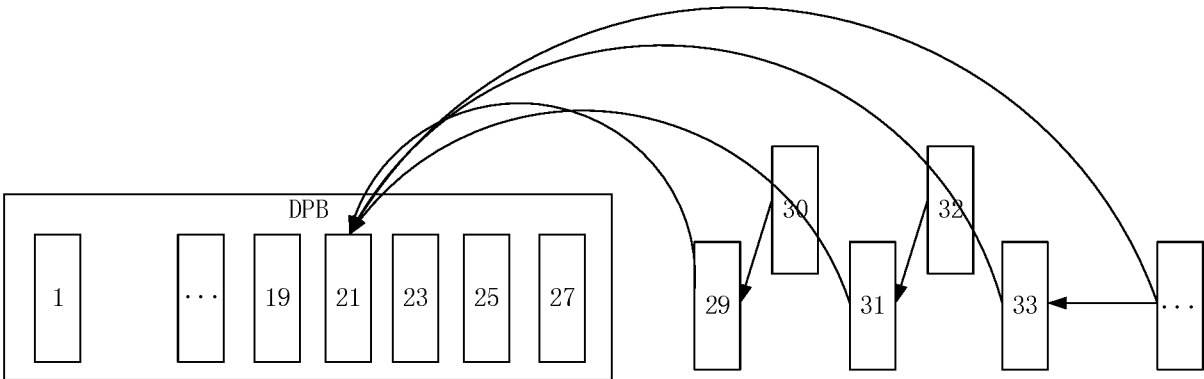


图 13

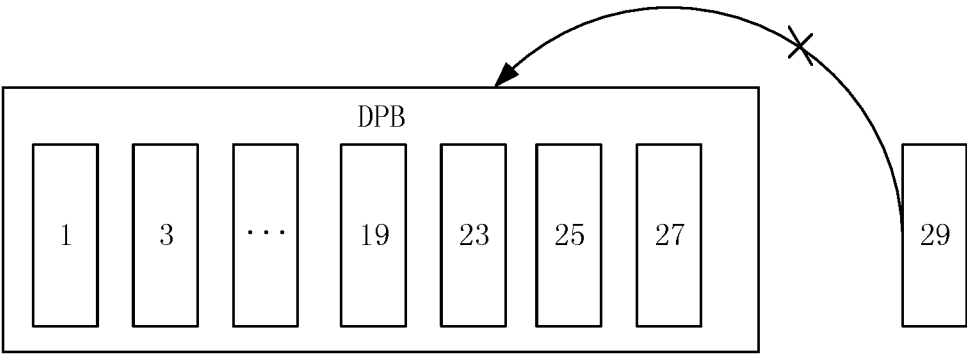


图 14

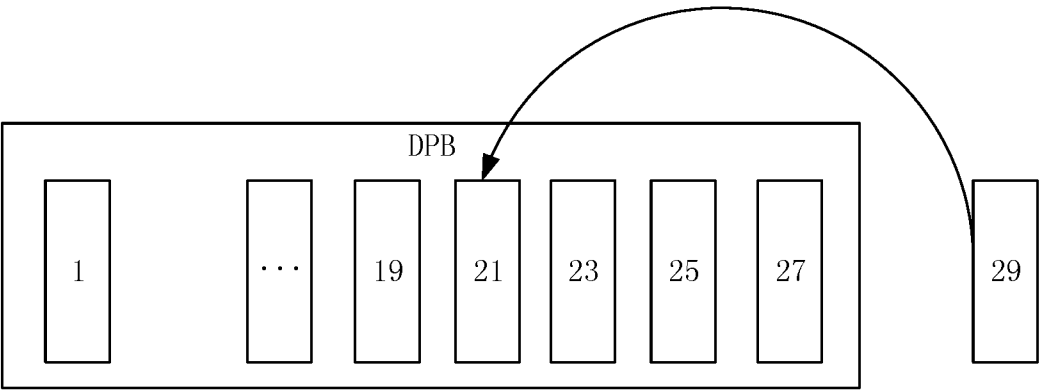


图 15

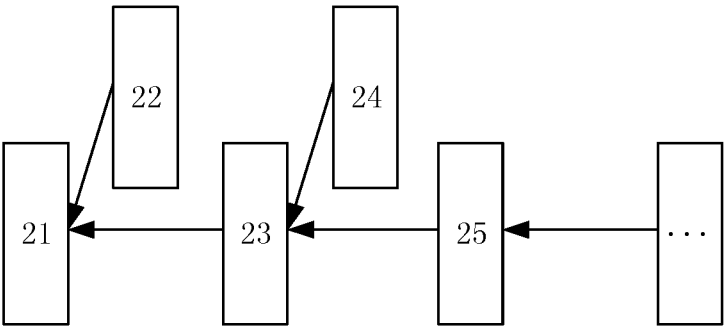


图 16

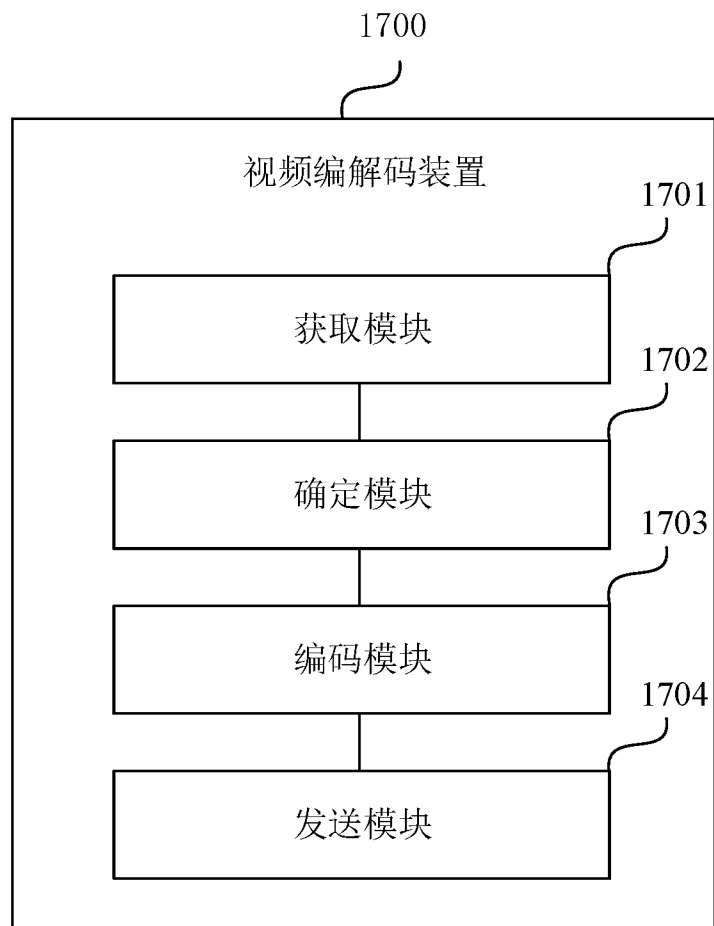


图 17

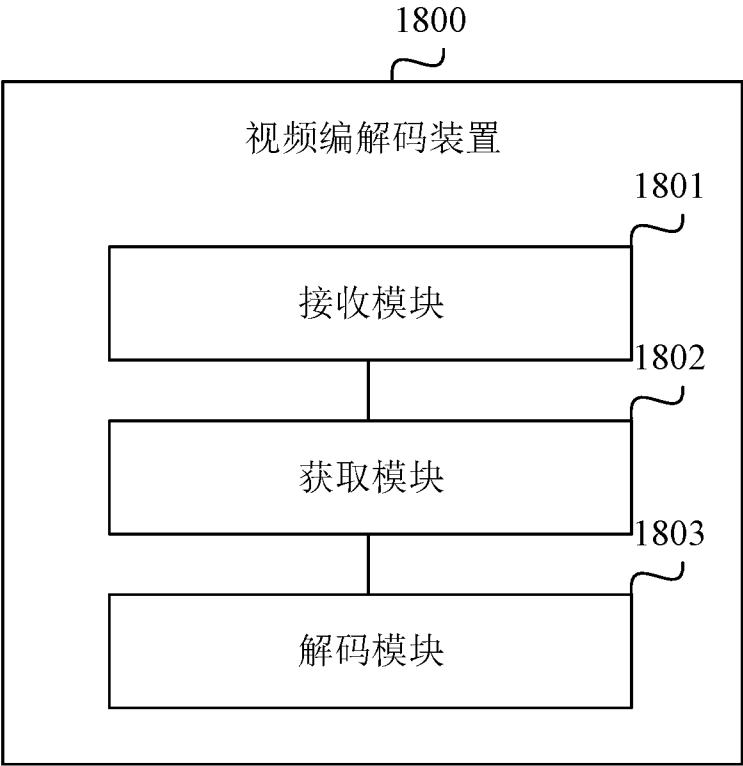


图 18

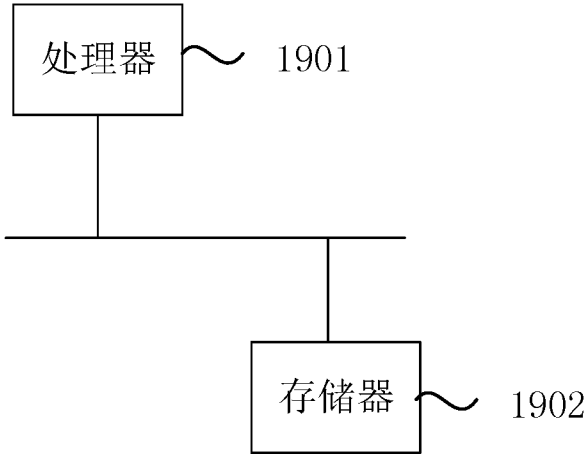


图 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/097097

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/146(2014.01)i; H04N 19/172(2014.01)i; H04N 19/46(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)

H04N19/-

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)

CNTEXT; CNABS; ENTXTC; CNKI; IEEE: 丢帧率, 丢包率, 大于, 超过, 丢帧严重, 长期参考, 长参考, LTR, 数量, 比例, 比率, 数目, 基本层, 增强层, 帧号, 序号, 参考帧, 编码帧, 距离, 数据丢失, 成功解码, 正确解码; ENTXT, VEN: data, frame, packet?, loss rate, decoded, amount, number, quantity, long time reference, LTR, DPB, greater than, threshold, base layer, enhancement layer, distance, id, index

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 113573063 A (BAIGUOYUAN TECHNOLOGY (SINGAPORE) PTE LTD.) 29 October 2021 (2021-10-29) entire document	1-18
Y	CN 107734332 A (SHANGHAI ZHAOYAN NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 February 2018 (2018-02-23) description, paragraphs [0032]-[0048], and figures 4-7	1-18
Y	CN 110691212 A (ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED) 14 January 2020 (2020-01-14) description, paragraphs [0046]-[0090]	1-18
A	CN 110392284 A (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.) 29 October 2019 (2019-10-29) entire document	1-18
A	CN 106817585 A (PALMWIN INFORMATION TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD.) 09 June 2017 (2017-06-09) entire document	1-18



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

02 August 2022

Date of mailing of the international search report

30 August 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/097097**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012219067 A1 (JEFREMOV, A. et al.) 30 August 2012 (2012-08-30) entire document	1-18
A	US 6111915 A (OKI ELECTRIC INDUSTRY CO., LTD.) 29 August 2000 (2000-08-29) entire document	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/097097

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	113573063	A	29 October 2021	None			
CN	107734332	A	23 February 2018	US	2018014010	A1	11 January 2018
				US	10652532	B2	12 May 2020
				CN	107734332	B	14 December 2021
CN	110691212	A	14 January 2020	None			
CN	110392284	A	29 October 2019	CN	110392284	B	01 February 2022
CN	106817585	A	09 June 2017	CN	106817585	B	01 May 2020
US	2012219067	A1	30 August 2012	GB	201103174	D0	06 April 2011
				WO	2012113763	A1	30 August 2012
				CN	103430538	A	04 December 2013
				EP	2681915	A1	08 January 2014
US	6111915	A	29 August 2000	KR	19980079714	A	25 November 1998
				DE	69738176	D1	15 November 2007
				CN	1194503	A	30 September 1998
				JP	H10271507	A	09 October 1998
				EP	0868086	A1	30 September 1998
				JP	3373130	B2	04 March 2003
				KR	378337	B1	16 May 2003
				CN	1117486	C	06 August 2003
				EP	0868086	B1	03 October 2007
				DE	69738176	T2	24 July 2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/097097

A. 主题的分类

H04N 19/146(2014.01)i; H04N 19/172(2014.01)i; H04N 19/46(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)

H04N19/-

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))

CNXTX;CNABS;ENTXTC;CNKI;IEEE:丢帧率, 丢包率, 大于, 超过, 丢帧严重, 长期参考, 长参考, LTR, 数量, 比例, 比率, 数目, 基本层, 增强层, 帧号, 序号, 参考帧, 编码帧, 距离, 数据丢失, 成功解码, 正确解码 ENTXT, VEN: data, frame, packet?, loss rate, decoded, amount, number, quantity, long time reference, LTR, DPB, greater than, threshold, base layer, enhancement layer, distance, id, index

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
PX	CN 113573063 A (百果园技术新加坡有限公司) 2021年10月29日 (2021 - 10 - 29) 全文	1-18
Y	CN 107734332 A (上海兆言网络科技有限公司) 2018年2月23日 (2018 - 02 - 23) 说明书[0032]-[0048]段, 附图4-7	1-18
Y	CN 110691212 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2020年1月14日 (2020 - 01 - 14) 说明书[0046]-[0090]段	1-18
A	CN 110392284 A (腾讯科技深圳有限公司) 2019年10月29日 (2019 - 10 - 29) 全文	1-18
A	CN 106817585 A (掌赢信息科技上海有限公司) 2017年6月9日 (2017 - 06 - 09) 全文	1-18
A	US 2012219067 A1 (JEFREMOV ANDREI et al.) 2012年8月30日 (2012 - 08 - 30) 全文	1-18
A	US 6111915 A (OKI ELECTRIC INDUSTRY CO., LTD.) 2000年8月29日 (2000 - 08 - 29) 全文	1-18

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2022年8月2日

国际检索报告邮寄日期

2022年8月30日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

高宇腾

电话号码 (86-28) 62969293

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/097097

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	113573063	A	2021年10月29日	无			
CN	107734332	A	2018年2月23日	US	2018014010	A1	2018年1月11日
				US	10652532	B2	2020年5月12日
				CN	107734332	B	2021年12月14日
CN	110691212	A	2020年1月14日	无			
CN	110392284	A	2019年10月29日	CN	110392284	B	2022年2月1日
CN	106817585	A	2017年6月9日	CN	106817585	B	2020年5月1日
US	2012219067	A1	2012年8月30日	GB	201103174	D0	2011年4月6日
				WO	2012113763	A1	2012年8月30日
				CN	103430538	A	2013年12月4日
				EP	2681915	A1	2014年1月8日
US	6111915	A	2000年8月29日	KR	19980079714	A	1998年11月25日
				DE	69738176	D1	2007年11月15日
				CN	1194503	A	1998年9月30日
				JP	H10271507	A	1998年10月9日
				EP	0868086	A1	1998年9月30日
				JP	3373130	B2	2003年3月4日
				KR	378337	B1	2003年5月16日
				CN	1117486	C	2003年8月6日
				EP	0868086	B1	2007年10月3日
				DE	69738176	T2	2008年7月24日