

一种视频图像预测方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2018年10月29日提交中国专利局、申请号为201811268188.2、申请名称为“一种帧间预测的方法和装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中；本申请要求在2018年12月29日提交中国专利局、申请号为201811642717.0、申请名称为“一种视频图像预测方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及图像编解码技术领域，尤其涉及一种视频图像预测方法及装置。

背景技术

随着信息技术的发展，高清晰度电视，网络会议，IPTV，3D 电视等视频业务迅速发展，视频信号以其直观性和高效性等优势成为人们日常生活中获取信息最主要的方式。由于视频信号包含的数据量大，需要占用大量的传输带宽和存储空间。为了有效的传输和存储视频信号，需要对视频信号进行压缩编码，视频压缩技术越来越成为视频应用领域不可或缺的关键技术。

视频编码压缩的基本原理是，利用空域、时域和码字之间的相关性，尽可能去除冗余。目前流行的做法是采用根据图像块的混合视频编码框架，通过预测（包括帧内预测和帧间预测）、变换、量化、熵编码等步骤来实现视频编码压缩。

在各种视频编/解码方案中，帧间预测中的运动估计/运动补偿是一种影响编/解码性能的关键技术。现有帧间预测在采用根据平动运动模型的根据块的运动补偿预测(motion compensation, MC)基础上，增加了采用子块融合运动矢量预测。子块融合模式的候选运动矢量列表的最大长度如何确定，现有并没有一种可行的方式。

发明内容

本申请提供一种视频图像预测方法及装置，提供一种确定子块融合模式的候选运动矢量列表的最大长度。

第一方面，本申请实施例提供一种视频图像预测方法，包括：

从码流中解析第一标识（例如：sps_affine_enable_flag）；当所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式包括仿射模式时，从所述码流中解析第二标识（例如：five_minus_max_num_subblock_merge_cand 或 six_minus_max_num_subblock_merge_cand），所述第二标识用于指示第一候选运动矢量列表的最大长度，所述第一候选运动矢量列表为所述待处理块采用子块融合预测模式时构建的候选运动矢量列表；根据所述第二标识确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

上述方法提供一种子块融合模式的候选运动矢量列表的最大长度的方式，简单易实现。

在一种可能的设计中，在根据所述第二标识确定所述第一候选运动矢量列表的最大长

度之前,还包括:从所述码流中解析第三标识(例如:sps_sbtmvp_enabled_flag),所述第三标识用于指示高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中的存在状态。

在一种可能的设计中,所述子块融合预测模式由平面运动矢量预测模式、所述高级时域运动矢量预测模式和所述仿射模式中的至少一个构成,当所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时,所述根据所述第二标识确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度,包括:根据所述第三标识确定第一数量值;根据所述第二标识以及所述第一数量值,确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

例如:当sps_sbtmvp_enabled_flag=0时,指示高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在。示例性地,第一数量值等于高级时域运动矢量预测模式支持预测的运动矢量的数量。sps_sbtmvp_enabled_flag=0,第一数量值等于高级时域运动矢量预测模式支持预测的运动矢量的数量。

在一种可能的设计中,所述根据所述第二标识确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度之前,还包括:从所述码流中解析第四标识(例如:sps_planar_enabled_flag),所述第四标识用于指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中的存在状态。

在一种可能的设计中,当所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在且所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时,所述根据所述第二标识确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度,包括:基于所述第四标识确定第二数量值;根据所述第二标识以及所述第二数量值,确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

例如,当sps_planar_enabled_flag=0时,指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在。示例性地,第二数量值等于平面运动矢量预测模式所支持预测的运动矢量的数量。

在一种可能的设计中,当所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在且所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时,所述根据所述第二标识确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度,包括:根据所述第二标识以及所述第一数量值确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

在一种可能的设计中,当所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在,且所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时,所述根据所述第二标识确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度,包括:根据所述第二标识、所述第一数量值和所述第二数量值,确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

在一种可能的设计中所述第一候选运动矢量列表的最大长度根据如下公式获得:

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_minus_max_num_subblock_merge_cand;$$

其中,MaxNumSubblockMergeCand表示所述第一候选运动矢量列表的最大长度,K_minus_max_num_subblock_merge_cand表示所述第二标识,K为预设的非负整数。

在一种可能的设计中,在所述第一候选运动矢量列表的最大长度根据所述第二标识以及所述第一数量值确定时,所述第一候选运动矢量列表的最大长度根据如下公式获得:

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_minus_max_num_subblock_merge_cand - L1;$$

其中,MaxNumSubblockMergeCand表示所述第一候选运动矢量列表的最大长度,K_minus_max_num_subblock_merge_cand表示所述第二标识,L1表示所述第一数量值,K

为预设的非负整数。

在一种可能的设计中，在所述第一候选运动矢量列表的最大长度根据所述第二标识以及所述第二数量值确定时，所述第一候选运动矢量列表的最大长度根据如下公式获得：

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_{\text{minus_max_num_subblock_merge_cand}} - L2;$$

5 其中，MaxNumSubblockMergeCand 表示所述第一候选运动矢量列表的最大长度， $K_{\text{minus_max_num_subblock_merge_cand}}$ 表示所述第二标识，L2 表示所述第二数量值，K 为预设的非负整数。

在一种可能的设计中，在所述第一候选运动矢量列表的最大长度根据所述第二标识以及所述第一数量值、第二数量值确定时，所述第一候选运动矢量列表的最大长度根据如下
10 公式获得： $\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_{\text{minus_max_num_subblock_merge_cand}} - L1 - L2$ ；其中，MaxNumSubblockMergeCand 表示所述第一候选运动矢量列表的最大长度， $K_{\text{minus_max_num_subblock_merge_cand}}$ 表示所述第二标识，L1 表示所述第一数量值，L2 表示第二数量值，K 为预设的非负整数。

在一种可能的设计中，所述从所述码流中解析第二标识，包括：

15 从所述码流的序列参数集中解析所述第二标识，或者，从所述码流的所述待处理块所在条带的条带头解析所述第二标识。

在一种可能的设计中，还包括：

当所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式仅包括所述平动运动
20 矢量预测模式，所述第三标识（例如 $\text{sps_sbtmvp_enabled_flag}$ ）指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中存在时，根据所述第三标识确定第三数量值，根据第三数量值确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。比如， $\text{sps_sbtmvp_enabled_flag} = 1$ ，指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中存在，第三数量值等于所述高级时域运动矢量预测模式所支持预测的运动矢量的数量。示例性地，所述第一候选运动矢量列表的最大长度等于所述第三数量值。

25 在一种可能的设计中，当所述第四标识（例如： $\text{sps_planar_enabled_flag}$ ）指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中存在时，所述根据第一数量值确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度，包括：根据第四标识确定第四数量值；根据所述第三数量值和所述第四数量值确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。示例性地，所述第一候选运动矢量列表的最大长度等于第三数量值与第四数量值的和。

30 比如： $\text{sps_planar_enabled_flag} = 1$ ，以指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中存在，第四数量值 等于所述平面运动矢量列表所支持预测的运动矢量的数量。

在一种可能的设计中，当所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式
35 仅包括所述平动运动矢量预测模式，所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在，且所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中存在时，根据所述第四标识确定第四数量值，并根据所述第四数量值，确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。示例性地，所述第一候选运动矢量列表的最大长度等于第四数量值。

40 在一种可能的设计中，当所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式仅包括所述平动运动矢量预测模式，且所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式

在所述子块融合预测模式中不存在时,所述第一候选运动矢量列表的最大长度为零。

在一种可能的设计中,当所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式仅包括所述平动运动矢量预测模式,所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在,且所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时,所述第一候选运动矢量列表的最大长度为零。

在一种可能的设计中,所述第三标识为第一数值,所述第一数量值为1。

在一种可能的设计中,所述第四标识为第三数值,所述第二数量值为1。

在一种可能的设计中,所述第三标识为第二数值,所述第三数量值为1。

在一种可能的设计中,所述第四标识为第四数值,所述第四数量值为1。

第二方面,本申请实施例提供一种视频图像预测装置,包括:

解析单元,用于从码流中解析第一标识;当所述第一标识指示所述待处理块进行帧间预测所采用的候选模式包括仿射模式时,从所述码流中解析第二标识,所述第二标识用于指示第一候选运动矢量列表的最大长度,所述第一候选运动矢量列表为所述待处理块采用子块融合预测模式时构建的候选运动矢量列表;

确定单元,用于根据所述第二标识确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

在一种可能的设计中,所述解析单元,还用于在根据所述第二标识确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度之前,从所述码流中解析第三标识,所述第三标识用于指示高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中的存在状态。

在一种可能的设计中,所述子块融合预测模式由平面运动矢量预测模式、所述高级时域运动矢量预测模式和所述仿射模式中的至少一个构成,当所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时,所述确定单元,具体用于:

根据所述第三标识确定第一数量值;

根据所述第二标识以及所述第一数量值,确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

在一种可能的设计中,所述解析单元,在根据所述第二标识确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度之前,还用于:

从所述码流中解析第四标识,所述第四标识用于指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中的存在状态。

在一种可能的设计中,当所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在且所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时,所述确定单元,具体用于:

基于所述第四标识确定第二数量值;

根据所述第二标识以及所述第二数量值,确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

在一种可能的设计中,当所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在且所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时,所述确定单元,具体用于:

根据所述第二标识以及所述第一数量值确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

在一种可能的设计中,当所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在,且所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时,所述确定单元,具体用于:

根据所述第二标识、所述第一数量值和所述第二数量值,确定所述第一候选运动矢量

列表的最大长度。

在一种可能的设计中，所述第一候选运动矢量列表的最大长度根据如下公式获得：

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_{\text{minus_max_num_subblock_merge_cand}};$$

其中，MaxNumSubblockMergeCand 表示所述第一候选运动矢量列表的最大长度，

5 K_minus_max_num_subblock_merge_cand 表示所述第二标识，K 为预设的非负整数。

在一种可能的设计中，所述第一候选运动矢量列表的最大长度根据如下公式获得：

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_{\text{minus_max_num_subblock_merge_cand}} - L1;$$

其中，MaxNumSubblockMergeCand 表示所述第一候选运动矢量列表的最大长度，

10 K_minus_max_num_subblock_merge_cand 表示所述第二标识，L1 表示所述第一数量值，K 为预设的非负整数。

在一种可能的设计中，所述第一候选运动矢量列表的最大长度根据如下公式获得：

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_{\text{minus_max_num_subblock_merge_cand}} - L2;$$

其中，MaxNumSubblockMergeCand 表示所述第一候选运动矢量列表的最大长度，

15 K_minus_max_num_subblock_merge_cand 表示所述第二标识，L2 表示所述第二数量值，K 为预设的非负整数。

在一种可能的设计中，所述第一候选运动矢量列表的最大长度根据如下公式获得：

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_{\text{minus_max_num_subblock_merge_cand}} - L1 - L2;$$

其中，MaxNumSubblockMergeCand 表示所述第一候选运动矢量列表的最大长度，

20 K_minus_max_num_subblock_merge_cand 表示所述第二标识，L1 表示所述第一数量值，L2 表示第二数量值，K 为预设的非负整数。

在一种可能的设计中，所述解析单元，在从所述码流中解析第二标识，具体用于：

从所述码流的序列参数集中解析所述第二标识，或者，从所述码流的所述待处理块所在条带的条带头解析所述第二标识。

25 在一种可能的设计中，所述确定单元，还用于：

当所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式仅包括所述平动运动矢量预测模式，所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中存在时，根据第三标识确定第三数量值，根据所述第三数量值确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

30 在一种可能的设计中，当所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中存在时，所述确定单元，在根据第一数量值确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度，具体用于：

根据第四标识确定第四数量值；

根据所述第一数量值和所述第四数量值确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

35 在一种可能的设计中，所述确定单元，还用于当所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式仅包括所述平动运动矢量预测模式，所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在，且所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中存在时，根据所述第四标识确定第四数量值，并根据所述第四数量值，确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

40 在一种可能的设计中，当所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式

仅包括所述平动运动矢量预测模式，且所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时，所述第一候选运动矢量列表的最大长度为零。

5 在一种可能的设计中，当所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式仅包括所述平动运动矢量预测模式，所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在，且所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时，所述第一候选运动矢量列表的最大长度为零。

在一种可能的设计中，所述第一候选运动矢量列表的最大长度等于所述第三数量值。

在一种可能的设计中，所述第一候选运动矢量列表的最大长度等于第三数量值与第四数量值的和。

10 在一种可能的设计中，所述第一候选运动矢量列表的最大长度等于第四数量值。

在一种可能的设计中，所述第三标识为第一数值，所述第一数量值为 1。

在一种可能的设计中，所述第四标识为第三数值，所述第二数量值为 1。

在一种可能的设计中，所述第三标识为第二数值，所述第三数量值为 1。

在一种可能的设计中，所述第四标识为第四数值，所述第四数量值为 1。

15 第三方面，本申请实施例提供一种装置，该装置可以是解码器，包括：处理器和存储器；该存储器用于存储指令，当该装置运行时，该处理器执行该存储器存储的该指令，以使该装置执行上述第一方面或第一方面的任一设计提供的方法。需要说明的是，该存储器可以集成于处理器中，也可以是独立于处理器之外。

第四方面，本申请实施例提供了一种视频图像预测方法，应用于编码侧，包括：

20 向码流中编码第一标识；

当所述第一标识指示所述待处理块进行帧间预测所采用的候选模式包括仿射模式时，向所述码流中编码第二标识，所述第二标识用于指示第一候选运动矢量列表的最大长度，所述第一候选运动矢量列表为所述待处理块采用子块融合预测模式时构建的候选运动矢量列表。

25 第五方面，本申请实施例提供一种视频图像预测装置，该装置可以是编码器，包括：处理器和存储器；该存储器用于存储指令，当该装置运行时，该处理器执行该存储器存储的该指令，以使该装置执行上述第四方面提供的方法。需要说明的是，该存储器可以集成于处理器中，也可以是独立于处理器之外。

30 本申请的第六方面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指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述各方面所述的方法。

本申请的第七方面提供了一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述各方面所述的方法。

应理解，本申请的第二至七方面与本申请的第一方面的技术方案一致，各方面及对应的可实施的设计方式所取得的有益效果相似，不再赘述。

35

附图说明

图 1A 是用于实现本申请实施例的视频编码及解码系统 10 实例的框图；

图 1B 是用于实现本申请实施例的视频译码系统 40 实例的框图；

图 2 是用于实现本申请实施例的编码器 20 实例结构的框图；

40 图 3 是用于实现本申请实施例的解码器 30 实例结构的框图；

图 4 是用于实现本申请实施例的视频译码设备 400 实例的框图;

图 5 是用于实现本申请实施例的另一种编码装置或解码装置实例的框图;

图 6A 是用于实现本申请实施例的运动信息候选位置示意图;

图 6B 是用于实现本申请实施例的继承的控制点运动矢量预测示意图;

5 图 6C 是用于实现本申请实施例的构造的控制点运动矢量预测示意图;

图 6D 是用于实现本申请实施例的将控制点的运动信息进行组合, 得到构造的控制点运动信息的流程示意图;

图 6E 是用于实现本申请实施例的 ATMVP 预测方式示意图;

图 7 是用于实现本申请实施例的平面运动矢量预测方式示意图;

10 图 8A 是用于实现本申请实施例的帧间预测方法流程图;

图 8B 是用于实现本申请实施例的构造候选运动矢量列表示意图;

图 8C 是用于实现本申请实施例的运动补偿单元示意图;

图 9 是用于实现本申请实施例的一种视频图像预测方法流程示意图;

图 10 是用于实现本申请实施例的另一种视频图像预测方法流程示意图;

15 图 11 是用于实现本申请实施例的又一种视频图像预测方法流程示意图;

图 12 是用于实现本申请实施例的再一种视频图像预测方法流程示意图;

图 13 是用于实现本申请实施例的一种装置 1300 示意图;

图 14 是用于实现本申请实施例的一种装置 1400 示意图;

图 15 是用于实现本申请实施例的一种装置 1500 示意图。

20

具体实施方式

下面结合本申请实施例中的附图对本申请实施例进行描述。以下描述中, 参考形成本公开一部分并以说明之方式示出本申请实施例的具体方面或可使用本申请实施例的具体方面的附图。应理解, 本申请实施例可在其它方面中使用, 并可包括附图中未描绘的结构或逻辑变化。因此, 以下详细描述不应以限制性的意义来理解, 且本申请的范围由所附权利要求书界定。例如, 应理解, 结合所描述方法的揭示内容可以同样适用于执行所述方法的对应设备或系统, 且反之亦然。例如, 如果描述一个或多个具体方法步骤, 则对应的设备可以包含如功能单元等一个或多个单元, 来执行所描述的一个或多个方法步骤 (例如, 一个单元执行一个或多个步骤, 或多个单元, 其中每个都执行多个步骤中的一个或多个), 即使附图中未明确描述或说明这种一个或多个单元。另一方面, 例如, 如果基于如功能单元等一个或多个单元描述具体装置, 则对应的方法可以包含一个步骤来执行一个或多个单元的功能性 (例如, 一个步骤执行一个或多个单元的功能性, 或多个步骤, 其中每个执行多个单元中一个或多个单元的功能性), 即使附图中未明确描述或说明这种一个或多个步骤。进一步, 应理解的是, 除非另外明确提出, 本文中所描述的各示例性实施例和/方面的特征可以相互组合。

25

30

35

本申请实施例所涉及的技术方案不仅可能应用于现有的视频编码标准中 (如 H.264、HEVC 等标准), 还可能应用于未来的视频编码标准中 (如 H.266 标准)。本申请的实施方式部分使用的术语仅用于对本申请的具体实施例进行解释, 而非旨在限定本申请。下面先对本申请实施例可能涉及的一些概念进行简单介绍。

40 视频编码通常是指处理形成视频或视频序列的图片序列。在视频编码领域, 术语“图片

(picture) ”、“帧 (frame) ”或“图像 (image) ”可以用作同义词。本文中使用的视频编码表示视频编码或视频解码。视频编码在源侧执行，通常包括处理（例如，通过压缩）原始视频图片以减少表示该视频图片所需的数据量，从而更高效地存储和/或传输。视频解码在目的地侧执行，通常包括相对于编码器作逆处理，以重构视频图片。实施例涉及的视频图片“编码”应理解为涉及视频序列的“编码”或“解码”。编码部分和解码部分的组合也称为编解码（编码和解码）。

视频序列包括一系列图像 (picture)，图像被进一步划分为切片 (slice)，切片再被划分为块 (block)。视频编码以块为单位进行编码处理，在一些新的视频编码标准中，块的概念被进一步扩展。比如，在 H.264 标准中有宏块 (macroblock, MB)，宏块可进一步划分成多个可用于预测编码的预测块 (partition)。在高性能视频编码 (high efficiency video coding, HEVC) 标准中，采用编码单元 (coding unit, CU)，预测单元 (prediction unit, PU) 和变换单元 (transform unit, TU) 等基本概念，从功能上划分了多种块单元，并采用全新的基于树结构进行描述。比如 CU 可以按照二叉树进行划分为更小的 CU，而更小的 CU 还可以继续划分，从而形成一种二叉树结构，CU 是对编码图像进行划分和编码的基本单元。对于 PU 和 TU 也有类似的树结构，PU 可以对应预测块，是预测编码的基本单元。对 CU 按照划分模式进一步划分成多个 PU。TU 可以对应变换块，是对预测残差进行变换的基本单元。然而，无论 CU，PU 还是 TU，本质上都属于块（或称图像块）的概念。

例如在 HEVC 中，通过使用表示为编码树的二叉树结构将 CTU 拆分为多个 CU。在 CU 层级处作出是否使用图片间（时间）或图片内（空间）预测对图片区域进行编码的决策。每个 CU 可以根据 PU 拆分类型进一步拆分为一个、两个或四个 PU。一个 PU 内应用相同的预测过程，并在 PU 基础上将相关信息传输到解码器。在通过基于 PU 拆分类型应用预测过程获取残差块之后，可以根据类似于用于 CU 的编码树的其它二叉树结构将 CU 分割成变换单元 (transform unit, TU)。在视频压缩技术最新的发展中，使用二叉树和二叉树 (Quad-tree and binary tree, QTBT) 分割帧来分割编码块。在 QTBT 块结构中，CU 可以为正方形或矩形形状。

本文中，为了便于描述和理解，可将当前编码图像中待编码的图像块称为当前块，例如在编码中，指当前正在编码的块；在解码中，指当前正在解码的块。将参考图像中用于对当前块进行预测的已解码的图像块称为参考块，即参考块是为当前块提供参考信号的块，其中，参考信号表示图像块内的像素值。可将参考图像中为当前块提供预测信号的块为预测块，其中，预测信号表示预测块内的像素值或者采样值或者采样信号。例如，在遍历多个参考块以后，找到了最佳参考块，此最佳参考块将为当前块提供预测，此块称为预测块。

无损视频编码情况下，可以重构原始视频图片，即经重构视频图片具有与原始视频图片相同的质量（假设存储或传输期间没有传输损耗或其它数据丢失）。在有损视频编码情况下，通过例如量化执行进一步压缩，来减少表示视频图片所需的数据量，而解码器侧无法完全重构视频图片，即经重构视频图片的质量相比原始视频图片的质量较低或较差。

H.261 的几个视频编码标准属于“有损混合型视频编解码”（即，将样本域中的空间和时间预测与变换域中用于应用量化的 2D 变换编码结合）。视频序列的每个图片通常分割成不重叠的块集合，通常在块层级上进行编码。换句话说，编码器侧通常在块（视频块）层级处理亦即编码视频，例如，通过空间（图片内）预测和时间（图片间）预测来产生预测块，从当前块（当前处理或待处理的块）减去预测块以获取残差块，在变换域变换残差块

并量化残差块，以减少待传输（压缩）的数据量，而解码器侧将相对于编码器的逆处理部分应用于经编码或经压缩块，以重构用于表示的当前块。另外，编码器复制解码器处理循环，使得编码器和解码器生成相同的预测（例如帧内预测和帧间预测）和/或重构，用于处理亦即编码后续块。

5 下面描述本申请实施例所应用的系统架构。参见图 1A，图 1A 示例性地给出了本申请实施例所应用的视频编码及解码系统 10 的示意性框图。如图 1A 所示，视频编码及解码系统 10 可包括源设备 12 和目的地设备 14，源设备 12 产生经编码视频数据，因此，源设备 12 可被称为视频编码装置。目的地设备 14 可对由源设备 12 所产生的经编码的视频数据进行解码，因此，目的地设备 14 可被称为视频解码装置。源设备 12、目的地设备 14 或两个
10 的各种实施方案可包含一或多个处理器以及耦合到所述一或多个处理器的存储器。所述存储器可包含但不限于 RAM、ROM、EEPROM、快闪存储器或可用于以可由计算机存取的指令或数据结构的形式存储所要的程序代码的任何其它媒体，如本文所描述。源设备 12 和目的地设备 14 可以包括各种装置，包含桌上型计算机、移动计算装置、笔记型（例如，膝上型）计算机、平板计算机、机顶盒、例如所谓的“智能”电话等电话手持机、电视机、相机、显示装置、数字媒体播放器、视频游戏控制台、车载计算机、无线通信设备或其类似者。
15

虽然图 1A 将源设备 12 和目的地设备 14 绘示为单独的设备，但设备实施例也可以同时包括源设备 12 和目的地设备 14 或同时包括两者的功能性，即源设备 12 或对应的功能性以及目的地设备 14 或对应的功能性。在此类实施例中，可以使用相同硬件和/或软件，
20 或使用单独的硬件和/或软件，或其任何组合来实施源设备 12 或对应的功能性以及目的地设备 14 或对应的功能性。

源设备 12 和目的地设备 14 之间可通过链路 13 进行通信连接，目的地设备 14 可经由链路 13 从源设备 12 接收经编码视频数据。链路 13 可包括能够将经编码视频数据从源设备 12 移动到目的地设备 14 的一或多个媒体或装置。在一个实例中，链路 13 可包括使得
25 源设备 12 能够实时将经编码视频数据直接发射到目的地设备 14 的一或多个通信媒体。在此实例中，源设备 12 可根据通信标准（例如无线通信协议）来调制经编码视频数据，且可将经调制的视频数据发射到目的地设备 14。所述一或多个通信媒体可包含无线和/或有线通信媒体，例如射频（RF）频谱或一或多个物理传输线。所述一或多个通信媒体可形成基于分组的网络的一部分，基于分组的网络例如为局域网、广域网或全球网络（例如，因特网）。
30 所述一或多个通信媒体可包含路由器、交换器、基站或促进从源设备 12 到目的地设备 14 的通信的其它设备。

源设备 12 包括编码器 20，另外可选地，源设备 12 还可以包括图片源 16、图片预处理器 18、以及通信接口 22。具体实现形态中，所述编码器 20、图片源 16、图片预处理器 18、以及通信接口 22 可能是源设备 12 中的硬件部件，也可能是源设备 12 中的软件程序。
35 分别描述如下：

图片源 16，可以包括或可以为任何类别的图片捕获设备，用于例如捕获现实世界图片，和/或任何类别的图片或评论（对于屏幕内容编码，屏幕上的一些文字也认为是待编码的图片或图像的一部分）生成设备，例如，用于生成计算机动画图片的计算机图形处理器，或用于获取和/或提供现实世界图片、计算机动画图片（例如，屏幕内容、虚拟现实（virtual reality, VR）图片）的任何类别设备，和/或其任何组合（例如，实景（augmented reality,
40

AR) 图片)。图片源 16 可以为用于捕获图片的相机或者用于存储图片的存储器, 图片源 16 还可以包括存储先前捕获或产生的图片和/或获取或接收图片的任何类别的(内部或外部)接口。当图片源 16 为相机时, 图片源 16 可例如为本地的或集成在源设备中的集成相机; 当图片源 16 为存储器时, 图片源 16 可为本地的或例如集成在源设备中的集成存储器。

5 当所述图片源 16 包括接口时, 接口可例如为从外部视频源接收图片的外部接口, 外部视频源例如为外部图片捕获设备, 比如相机、外部存储器或外部图片生成设备, 外部图片生成设备例如为外部计算机图形处理器、计算机或服务器。接口可以为根据任何专有或标准化接口协议的任何类别的接口, 例如有线或无线接口、光接口。

其中, 图片可以视为像素点 (picture element) 的二维阵列或矩阵。阵列中的像素点也可以称为采样点。阵列或图片在水平和垂直方向(或轴线)上的采样点数目定义图片的尺寸和/或分辨率。为了表示颜色, 通常采用三个颜色分量, 即图片可以表示为或包含三个采样阵列。例如在 RGB 格式或颜色空间中, 图片包括对应的红色、绿色及蓝色采样阵列。但是, 在视频编码中, 每个像素通常以亮度/色度格式或颜色空间表示, 例如对于 YUV 格式的图片, 包括 Y 指示的亮度分量(有时也可以用 L 指示)以及 U 和 V 指示的两个色度分量。亮度(luma)分量 Y 表示亮度或灰度水平强度(例如, 在灰度等级图片中两者相同), 15 而两个色度(chroma)分量 U 和 V 表示色度或颜色信息分量。相应地, YUV 格式的图片包括亮度采样值(Y)的亮度采样阵列, 和色度值(U 和 V)的两个色度采样阵列。RGB 格式的图片可以转换或变换为 YUV 格式, 反之亦然, 该过程也称为色彩变换或转换。如果图片是黑白的, 该图片可以只包括亮度采样阵列。本申请实施例中, 由图片源 16 传输 20 至图片处理器的图片也可称为原始图片数据 17。

图片预处理器 18, 用于接收原始图片数据 17 并对原始图片数据 17 执行预处理, 以获取经预处理的图片 19 或经预处理的图片数据 19。例如, 图片预处理器 18 执行的预处理可以包括整修、色彩格式转换(例如, 从 RGB 格式转换为 YUV 格式)、调色或去噪。

编码器 20 (或称视频编码器 20), 用于接收经预处理的图片数据 19, 采用相关预测模式(如本文各个实施例中的预测模式)对经预处理的图片数据 19 进行处理, 从而提供经 25 编码图片数据 21 (下文将进一步基于图 2 或图 4 或图 5 描述编码器 20 的结构细节)。在一些实施例中, 编码器 20 可以用于执行后文所描述的各个实施例, 以实现本申请所描述的色度块预测方法在编码侧的应用。

通信接口 22, 可用于接收经编码图片数据 21, 并可通过链路 13 将经编码图片数据 21 30 传输至目的地设备 14 或任何其它设备(如存储器), 以用于存储或直接重构, 所述其它设备可为任何用于解码或存储的设备。通信接口 22 可例如用于将经编码图片数据 21 封装成合适的格式, 例如数据包, 以在链路 13 上传输。

目的地设备 14 包括解码器 30, 另外可选地, 目的地设备 14 还可以包括通信接口 28、图片后处理器 32 和显示设备 34。分别描述如下:

35 通信接口 28, 可用于从源设备 12 或任何其它源接收经编码图片数据 21, 所述任何其它源例如为存储设备, 存储设备例如为经编码图片数据存储设备。通信接口 28 可以用于藉由源设备 12 和目的地设备 14 之间的链路 13 或藉由任何类别的网络传输或接收经编码图片数据 21, 链路 13 例如为直接有线或无线连接, 任何类别的网络例如为有线或无线网络或其任何组合, 或任何类别的私网和公网, 或其任何组合。通信接口 28 可以例如用于 40 解封装通信接口 22 所传输的数据包以获取经编码图片数据 21。

通信接口 28 和通信接口 22 都可以配置为单向通信接口或者双向通信接口, 以及可以用于例如发送和接收消息来建立连接、确认和交换任何其它与通信链路和/或例如经编码图片数据传输的数据传输有关的信息。

5 解码器 30 (或称为解码器 30), 用于接收经编码图片数据 21 并提供经解码图片数据 31 或经解码图片 31 (下文将进一步基于图 3 或图 4 或图 5 描述解码器 30 的结构细节)。在一些实施例中, 解码器 30 可以用于执行后文所描述的各个实施例, 以实现本申请所描述的色度块预测方法在解码侧的应用。

10 图片后处理器 32, 用于对经解码图片数据 31 (也称为经重构图片数据) 执行后处理, 以获得经后处理图片数据 33。图片后处理器 32 执行的后处理可以包括: 色彩格式转换 (例如, 从 YUV 格式转换为 RGB 格式)、调色、整修或重采样, 或任何其它处理, 还可用于将经后处理图片数据 33 传输至显示设备 34。

15 显示设备 34, 用于接收经后处理图片数据 33 以向例如用户或观看者显示图片。显示设备 34 可以为或可以包括任何类别的用于呈现经重构图片的显示器, 例如, 集成的或外部的显示器或监视器。例如, 显示器可以包括液晶显示器 (liquid crystal display, LCD)、有机发光二极管 (organic light emitting diode, OLED) 显示器、等离子显示器、投影仪、微 LED 显示器、硅基液晶 (liquid crystal on silicon, LCoS)、数字光处理器 (digital light processor, DLP) 或任何类别的其它显示器。

20 虽然, 图 1A 将源设备 12 和目的地设备 14 绘示为单独的设备, 但设备实施例也可以同时包括源设备 12 和目的地设备 14 或同时包括两者的功能性, 即源设备 12 或对应的功能性以及目的地设备 14 或对应的功能性。在此类实施例中, 可以使用相同硬件和/或软件, 或使用单独的硬件和/或软件, 或其任何组合来实施源设备 12 或对应的功能性以及目的地设备 14 或对应的功能性。

25 本领域技术人员基于描述明显可知, 不同单元的功能性或图 1A 所示的源设备 12 和/或目的地设备 14 的功能性的存在和 (准确) 划分可能根据实际设备 and 应用有所不同。源设备 12 和目的地设备 14 可以包括各种设备中的任一个, 包含任何类别的手持或静止设备, 例如, 笔记本或膝上型计算机、移动电话、智能手机、平板或平板计算机、摄像机、台式计算机、机顶盒、电视机、相机、车载设备、显示设备、数字媒体播放器、视频游戏控制台、视频流式传输设备 (例如内容服务服务器或内容分发服务器)、广播接收器设备、广播发射器设备等, 并可以不使用或使用任何类别的操作系统。

30 编码器 20 和解码器 30 都可以实施为各种合适电路中的任一个, 例如, 一个或多个微处理器、数字信号处理器 (digital signal processor, DSP)、专用集成电路 (application-specific integrated circuit, ASIC)、现场可编程门阵列 (field-programmable gate array, FPGA)、离散逻辑、硬件或其任何组合。如果部分地以软件实施所述技术, 则设备可将软件的指令存储于合适的非暂时性计算机可读存储介质中, 且可使用一或多个处理器以硬件执行指令从而执行本公开的技术。前述内容 (包含硬件、软件、硬件与软件的组合等) 中的任一者可视为一或多个处理器。

40 在一些情况下, 图 1A 中所示视频编码及解码系统 10 仅为示例, 本申请的技术可以适用于不必包含编码和解码设备之间的任何数据通信的视频编码设置 (例如, 视频编码或视频解码)。在其它实例中, 数据可从本地存储器检索、在网络上流式传输等。视频编码设备可以对数据进行编码并且将数据存储在存储器, 和/或视频解码设备可以从存储器检索数

据并且对数据进行解码。在一些实例中，由并不彼此通信而是仅编码数据到存储器和/或从存储器检索数据且解码数据的设备执行编码和解码。

参见图 1B，图 1B 是根据一示例性实施例的包含图 2 的编码器 20 和/或图 3 的解码器 30 的视频译码系统 40 的实例的说明图。视频译码系统 40 可以实现本申请实施例的各种技术的组合。在所说明的实施方式中，视频译码系统 40 可以包含成像设备 41、编码器 20、解码器 30（和/或藉由处理单元 46 的逻辑电路 47 实施的视频编/解码器）、天线 42、一个或多个处理器 43、一个或多个存储器 44 和/或显示设备 45。

如图 1B 所示，成像设备 41、天线 42、处理单元 46、逻辑电路 47、编码器 20、解码器 30、处理器 43、存储器 44 和/或显示设备 45 能够互相通信。如所论述，虽然用编码器 20 和解码器 30 绘示视频译码系统 40，但在不同实例中，视频译码系统 40 可以只包含编码器 20 或只包含解码器 30。

在一些实例中，天线 42 可以用于传输或接收视频数据的经编码比特流。另外，在一些实例中，显示设备 45 可以用于呈现视频数据。在一些实例中，逻辑电路 47 可以通过处理单元 46 实施。处理单元 46 可以包含专用集成电路(application-specific integrated circuit, ASIC)逻辑、图形处理器、通用处理器等。视频译码系统 40 也可以包含可选的处理器 43，该可选处理器 43 类似地可以包含专用集成电路(application-specific integrated circuit, ASIC)逻辑、图形处理器、通用处理器等。在一些实例中，逻辑电路 47 可以通过硬件实施，如视频编码专用硬件等，处理器 43 可以通过通用软件、操作系统等实施。另外，存储器 44 可以是任何类型的存储器，例如易失性存储器（例如，静态随机存取存储器(Static Random Access Memory, SRAM)、动态随机存储器(Dynamic Random Access Memory, DRAM)等)或非易失性存储器（例如，闪存等）等。在非限制性实例中，存储器 44 可以由超缓存内存实施。在一些实例中，逻辑电路 47 可以访问存储器 44（例如用于实施图像缓冲器）。在其它实例中，逻辑电路 47 和/或处理单元 46 可以包含存储器（例如，缓存等）用于实施图像缓冲器等。

在一些实例中，通过逻辑电路实施的编码器 20 可以包含（例如，通过处理单元 46 或存储器 44 实施的）图像缓冲器和（例如，通过处理单元 46 实施的）图形处理单元。图形处理单元可以通信耦合至图像缓冲器。图形处理单元可以包含通过逻辑电路 47 实施的编码器 20，以实施参照图 2 和/或本文中所描述的任何其它编码器系统或子系统所论述的各种模块。逻辑电路可以用于执行本文所论述的各种操作。

在一些实例中，解码器 30 可以以类似方式通过逻辑电路 47 实施，以实施参照图 3 的解码器 30 和/或本文中所描述的任何其它解码器系统或子系统所论述的各种模块。在一些实例中，逻辑电路实施的解码器 30 可以包含（通过处理单元 2820 或存储器 44 实施的）图像缓冲器和（例如，通过处理单元 46 实施的）图形处理单元。图形处理单元可以通信耦合至图像缓冲器。图形处理单元可以包含通过逻辑电路 47 实施的解码器 30，以实施参照图 3 和/或本文中所描述的任何其它解码器系统或子系统所论述的各种模块。

在一些实例中，天线 42 可以用于接收视频数据的经编码比特流。如所论述，经编码比特流可以包含本文所论述的与编码视频帧相关的数据、指示符、索引值、模式选择数据等，例如与编码分割相关的数据（例如，变换系数或经量化变换系数，（如所论述的）可选指示符，和/或定义编码分割的数据）。视频译码系统 40 还可包含耦合至天线 42 并用于解码经编码比特流的解码器 30。显示设备 45 用于呈现视频帧。

应理解, 本申请实施例中对于参考编码器 20 所描述的实例, 解码器 30 可以用于执行相反过程。关于信令语法元素, 解码器 30 可以用于接收并解析这种语法元素, 相应地解码相关视频数据。在一些例子中, 编码器 20 可以将语法元素熵编码成经编码视频比特流。在此类实例中, 解码器 30 可以解析这种语法元素, 并相应地解码相关视频数据。

5 需要说明的是, 本申请实施例描述的方法主要用于帧间预测过程, 此过程在编码器 20 和解码器 30 均存在, 本申请实施例中的编码器 20 和解码器 30 可以是例如 H.263、H.264、HEVV、MPEG-2、MPEG-4、VP8、VP9 等视频标准协议或者下一代视频标准协议(如 H.266 等)对应的编/解码器。

参见图 2, 图 2 示出用于实现本申请实施例的编码器 20 的实例的示意性/概念性框图。
10 在图 2 的实例中, 编码器 20 包括残差计算单元 204、变换处理单元 206、量化单元 208、逆量化单元 210、逆变换处理单元 212、重构单元 214、缓冲器 216、环路滤波器单元 220、解码图片缓冲器(dcoded picture buffer, DPB) 230、预测处理单元 260 和熵编码单元 270。预测处理单元 260 可以包含帧间预测单元 244、帧内预测单元 254 和模式选择单元 262。帧间预测单元 244 可以包含运动估计单元和运动补偿单元(未图示)。图 2 所示的编码器
15 20 也可以称为混合型视频编码器或根据混合型视频编解码器的视频编码器。

例如, 残差计算单元 204、变换处理单元 206、量化单元 208、预测处理单元 260 和熵编码单元 270 形成编码器 20 的前向信号路径, 而例如逆量化单元 210、逆变换处理单元 212、重构单元 214、缓冲器 216、环路滤波器 220、解码图片缓冲器(decoded picture buffer, DPB) 230、预测处理单元 260 形成编码器的后向信号路径, 其中编码器的后向信号路径对
20 应于解码器的信号路径(参见图 3 中的解码器 30)。

编码器 20 通过例如输入 202, 接收图片 201 或图片 201 的图像块 203, 例如, 形成视频或视频序列的图片序列中的图片。图像块 203 也可以称为当前图片块或待编码图片块, 图片 201 可以称为当前图片或待编码图片(尤其是在视频编码中将当前图片与其它图片区分开时, 其它图片例如同一个视频序列亦即也包括当前图片的视频序列中的先前经编码和/
25 或经解码图片)。

编码器 20 的实施例可以包括分割单元(图 2 中未绘示), 用于将图片 201 分割成多个例如图像块 203 的块, 通常分割成多个不重叠的块。分割单元可以用于对视频序列中所有图片使用相同的块大小以及定义块大小的对应栅格, 或用于在图片或子集或图片群组之间更改块大小, 并将每个图片分割成对应的块。

30 在一个实例中, 编码器 20 的预测处理单元 260 可以用于执行上述分割技术的任何组合。

如图片 201, 图像块 203 也是或可以视为具有采样值的采样点的二维阵列或矩阵, 虽然其尺寸比图片 201 小。换句话说, 图像块 203 可以包括, 例如, 一个采样阵列(例如黑白图片 201 情况下的亮度阵列)或三个采样阵列(例如, 彩色图片情况下的一个亮度阵列和两个色度阵列)或依据所应用的色彩格式的任何其它数目和/或类别的阵列。图像块 203
35 的水平和垂直方向(或轴线)上采样点的数目定义图像块 203 的尺寸。

如图 2 所示的编码器 20 用于逐块编码图片 201, 例如, 对每个图像块 203 执行编码和预测。

残差计算单元 204 用于基于图片图像块 203 和预测块 265(下文提供预测块 265 的其它
40 细节)计算残差块 205, 例如, 通过逐样本(逐像素)将图片图像块 203 的样本值减去

预测块 265 的样本值，以在样本域中获取残差块 205。

变换处理单元 206 用于在残差块 205 的样本值上应用例如离散余弦变换 (discrete cosine transform, DCT) 或离散正弦变换 (discrete sine transform, DST) 的变换，以在变换域中获取变换系数 207。变换系数 207 也可以称为变换残差系数，并在变换域中表示残差块 205。

5 变换处理单元 206 可以用于应用 DCT/DST 的整数近似值，例如为 HEVC/H.265 指定的变换。与正交 DCT 变换相比，这种整数近似值通常由某一因子按比例缩放。为了维持经正变换和逆变换处理的残差块的范数，应用额外比例缩放因子作为变换过程的一部分。比例缩放因子通常是基于某些约束条件选择的，例如，比例缩放因子是用于移位运算的 2 的幂、变换系数的位深度、准确性和实施成本之间的权衡等。例如，在解码器 30 侧通过
10 例如逆变换处理单元 212 为逆变换（以及在编码器 20 侧通过例如逆变换处理单元 212 为对应逆变换）指定具体比例缩放因子，以及相应地，可以在编码器 20 侧通过变换处理单元 206 为正变换指定对应比例缩放因子。

量化单元 208 用于例如通过应用标量量化或向量量化来量化变换系数 207，以获取经量化变换系数 209。经量化变换系数 209 也可以称为经量化残差系数 209。量化过程可以
15 减少与部分或全部变换系数 207 有关的位深度。例如，可在量化期间将 n 位变换系数向下舍入到 m 位变换系数，其中 n 大于 m。可通过调整量化参数 (quantization parameter, QP) 修改量化程度。例如，对于标量量化，可以应用不同的标度来实现较细或较粗的量化。较小量化步长对应较细量化，而较大量化步长对应较粗量化。可以通过量化参数 (quantization parameter, QP) 指示合适的量化步长。例如，量化参数可以为合适的量化步长的预定义集
20 合的索引。例如，较小的量化参数可以对应精细量化（较小量化步长），较大量化参数可以对应粗糙量化（较大量化步长），反之亦然。量化可以包含除以量化步长以及例如通过逆量化 210 执行的对应的量化或逆量化，或者可以包含乘以量化步长。根据例如 HEVC 的一些标准的实施例可以使用量化参数来确定量化步长。一般而言，可以基于量化参数使用包含除法的等式的定点近似来计算量化步长。可以引入额外比例缩放因子来进行量化和反
25 量化，以恢复可能由于在用于量化步长和量化参数的等式的定点近似中使用的标度而修改的残差块的范数。在一个实例实施方式中，可以合并逆变换和反量化的标度。或者，可以使用自定义量化表并在例如比特流中将其从编码器通过信号发送到解码器。量化是有损操作，其中量化步长越大，损耗越大。

逆量化单元 210 用于在经量化系数上应用量化单元 208 的逆量化，以获取经反量化系数 211，例如，基于或使用与量化单元 208 相同的量化步长，应用量化单元 208 应用的量化方案的逆量化方案。经反量化系数 211 也可以称为经反量化残差系数 211，对应于变换系数 207，虽然由于量化造成的损耗通常与变换系数不相同。

逆变换处理单元 212 用于应用变换处理单元 206 应用的变换的逆变换，例如，逆离散余弦变换 (discrete cosine transform, DCT) 或逆离散正弦变换 (discrete sine transform, DST)，
35 以在样本域中获取逆变换块 213。逆变换块 213 也可以称为逆变换经反量化块 213 或逆变换残差块 213。

重构单元 214（例如，求和器 214）用于将逆变换块 213（即经重构残差块 213）添加至预测块 265，以在样本域中获取经重构块 215，例如，将经重构残差块 213 的样本值与预测块 265 的样本值相加。

40 可选地，例如线缓冲器 216 的缓冲器单元 216（或简称“缓冲器”216）用于缓冲或存储

经重构块 215 和对应的样本值, 用于例如帧内预测。在其它的实施例中, 编码器可以用于使用存储在缓冲器单元 216 中的未经滤波的经重构块和/或对应的样本值来进行任何类别的估计和/或预测, 例如帧内预测。

例如, 编码器 20 的实施例可以经配置以使得缓冲器单元 216 不只用于存储用于帧内预测 254 的经重构块 215, 也用于环路滤波器单元 220 (在图 2 中未示出), 和/或, 例如使得缓冲器单元 216 和解码图片缓冲器 230 形成一个缓冲器。其它实施例可以用于将经滤波块 221 和/或来自解码图片缓冲器 230 的块或样本 (图 2 中均未示出) 用作帧内预测 254 的输入或基础。

环路滤波器单元 220 (或简称“环路滤波器”220) 用于对经重构块 215 进行滤波以获取经滤波块 221, 从而顺利进行像素转变或提高视频质量。环路滤波器单元 220 旨在表示一个或多个环路滤波器, 例如去块滤波器、样本自适应偏移 (sample-adaptive offset, SAO) 滤波器或其它滤波器, 例如双边滤波器、自适应环路滤波器 (adaptive loop filter, ALF), 或锐化或平滑滤波器, 或协同滤波器。尽管环路滤波器单元 220 在图 2 中示出为环内滤波器, 但在其它配置中, 环路滤波器单元 220 可实施为环后滤波器。经滤波块 221 也可以称为经滤波的经重构块 221。解码图片缓冲器 230 可以在环路滤波器单元 220 对经重构编码块执行滤波操作之后存储经重构编码块。

编码器 20 (对应地, 环路滤波器单元 220) 的实施例可以用于输出环路滤波器参数 (例如, 样本自适应偏移信息), 例如, 直接输出或由熵编码单元 270 或任何其它熵编码单元熵编码后输出, 例如使得解码器 30 可以接收并应用相同的环路滤波器参数用于解码。

解码图片缓冲器 (decoded picture buffer, DPB) 230 可以为存储参考图片数据供编码器 20 编码视频数据之用的参考图片存储器。DPB 230 可由多种存储器设备中的任一个形成, 例如动态随机存储器 (dynamic random access memory, DRAM) (包含同步 DRAM (synchronous DRAM, SDRAM)、磁阻式 RAM (magnetoresistive RAM, MRAM)、电阻式 RAM (resistive RAM, RRAM)) 或其它类型的存储器设备。可以由同一存储器设备或单独的存储器设备提供 DPB 230 和缓冲器 216。在某一实例中, 解码图片缓冲器 (decoded picture buffer, DPB) 230 用于存储经滤波块 221。解码图片缓冲器 230 可以进一步用于存储同一当前图片或例如先前经重构图片的不同图片的其它先前的经滤波块, 例如先前经重构和经滤波块 221, 以及可以提供完整的先前经重构亦即经解码图片 (和对应参考块和样本) 和/或部分经重构当前图片 (和对应参考块和样本), 例如用于帧间预测。在某一实例中, 如果经重构块 215 无需环内滤波而得以重构, 则解码图片缓冲器 (decoded picture buffer, DPB) 230 用于存储经重构块 215。

预测处理单元 260, 也称为块预测处理单元 260, 用于接收或获取图像块 203 (当前图片 201 的当前图像块 203) 和经重构图片数据, 例如来自缓冲器 216 的同一 (当前) 图片的参考样本和/或来自解码图片缓冲器 230 的一个或多个先前经解码图片的参考图片数据 231, 以及用于处理这类数据进行预测, 即提供可以为经帧间预测块 245 或经帧内预测块 255 的预测块 265。

模式选择单元 262 可以用于选择预测模式 (例如帧内或帧间预测模式) 和/或对应的用作预测块 265 的预测块 245 或 255, 以计算残差块 205 和重构经重构块 215。

模式选择单元 262 的实施例可以用于选择预测模式 (例如, 从预测处理单元 260 所支持的那些预测模式中选择), 所述预测模式提供最佳匹配或者说最小残差 (最小残差意味

着传输或存储中更好的压缩), 或提供最小信令开销 (最小信令开销意味着传输或存储中更好的压缩), 或同时考虑或平衡以上两者。模式选择单元 262 可以用于基于码率失真优化 (rate distortion optimization, RDO) 确定预测模式, 即选择提供最小码率失真优化的预测模式, 或选择相关码率失真至少满足预测模式选择标准的预测模式。

5 下文将详细解释编码器 20 的实例 (例如, 通过预测处理单元 260) 执行的预测处理和 (例如, 通过模式选择单元 262) 执行的模式选择。

如上文所述, 编码器 20 用于从 (预先确定的) 预测模式集合中确定或选择最好或最优的预测模式。预测模式集合可以包括例如帧内预测模式和/或帧间预测模式。

10 帧内预测模式集合可以包括 35 种不同的帧内预测模式, 例如, 如 DC (或均值) 模式和平面模式的非方向性模式, 或如 H.265 中定义的方向性模式, 或者可以包括 67 种不同的帧内预测模式, 例如, 如 DC (或均值) 模式和平面模式的非方向性模式, 或如正在发展中的 H.266 中定义的方向性模式。

在可能的实现中, 帧间预测模式集合取决于可用参考图片 (即, 例如前述存储在 DBP 230 中的至少部分经解码图片) 和其它帧间预测参数, 例如取决于是否使用整个参考图片
15 或只使用参考图片的一部分, 例如围绕当前块的区域的搜索窗区域, 来搜索最佳匹配参考块, 和/或例如取决于是否应用如半像素和/或四分之一像素内插的像素内插, 帧间预测模式集合例如可包括先进运动矢量 (Advanced Motion Vector Prediction, AMVP) 模式和融合 (merge) 模式。具体实施中, 帧间预测模式集合可包括本申请实施例改进的基于控制点的 AMVP 模式, 以及, 改进的基于控制点的 merge 模式。在一个实例中, 帧内预测单元
20 254 可以用于执行下文描述的帧间预测技术的任意组合。

除了以上预测模式, 本申请实施例也可以应用跳过模式和/或直接模式。

预测处理单元 260 可以进一步用于将图像块 203 分割成较小的块分区或子块, 例如, 通过迭代使用四叉树 (quad-tree, QT) 分割、二进制树 (binary-tree, BT) 分割或三叉树 (triple-tree, TT) 分割, 或其任何组合, 以及用于例如为块分区或子块中的每一个执行预
25 测, 其中模式选择包括选择分割的图像块 203 的树结构和选择应用于块分区或子块中的每一个的预测模式。

帧间预测单元 244 可以包含运动估计 (motion estimation, ME) 单元 (图 2 中未示出) 和运动补偿 (motion compensation, MC) 单元 (图 2 中未示出)。运动估计单元用于接收或获取图片图像块 203 (当前图片 201 的当前图片图像块 203) 和经解码图片 231, 或至少
30 一个或多个先前经重构块, 例如, 一个或多个其它/不同先前经解码图片 231 的经重构块, 来进行运动估计。例如, 视频序列可以包括当前图片和先前经解码图片 31, 或换句话说, 当前图片和先前经解码图片 31 可以是形成视频序列的图片序列的一部分, 或者形成该图片序列。

例如, 编码器 20 可以用于从多个其它图片中的同一或不同图片的多个参考块中选择
35 参考块, 并向运动估计单元 (图 2 中未示出) 提供参考图片和/或提供参考块的位置 (X、Y 坐标) 与当前块的位置之间的偏移 (空间偏移) 作为帧间预测参数。该偏移也称为运动向量 (motion vector, MV)。

运动补偿单元用于获取帧间预测参数, 并基于或使用帧间预测参数执行帧间预测来获取帧间预测块 245。由运动补偿单元 (图 2 中未示出) 执行的运动补偿可以包含基于通过
40 运动估计 (可能执行对于像素精确度的内插) 确定的运动/块向量取出或生成预测块。内插

滤波可从已知像素样本产生额外像素样本，从而潜在地增加可用于编码图片块的候选预测块的数目。一旦接收到用于当前图片块的 PU 的运动向量，运动补偿单元 246 可以在一个参考图片列表中定位运动向量指向的预测块。运动补偿单元 246 还可以生成与块和视频条带相关联的语法元素，以供解码器 30 在解码视频条带的图片块时使用。

5 具体的，上述帧间预测单元 244 可向熵编码单元 270 传输语法元素，所述语法元素包括帧间预测参数（比如遍历多个帧间预测模式后选择用于当前块预测的帧间预测模式的指示信息）。可能应用场景中，如果帧间预测模式只有一种，那么也可以不在语法元素中携带帧间预测参数，此时解码端 30 可直接使用默认的预测模式进行解码。可以理解的，帧间预测单元 244 可以用于执行帧间预测技术的任意组合。

10 帧内预测单元 254 用于获取，例如接收同一图片的图片块 203（当前图片块）和一个或多个先前经重构块，例如经重构相邻块，以进行帧内估计。例如，编码器 20 可以用于从多个（预定）帧内预测模式中选择帧内预测模式。

编码器 20 的实施例可以用于基于优化标准选择帧内预测模式，例如基于最小残差（例如，提供最类似于当前图片块 203 的预测块 255 的帧内预测模式）或最小码率失真。

15 帧内预测单元 254 进一步用于基于如所选择的帧内预测模式的帧内预测参数确定帧内预测块 255。在任何情况下，在选择用于块的帧内预测模式之后，帧内预测单元 254 还用于向熵编码单元 270 提供帧内预测参数，即提供指示所选择的用于块的帧内预测模式的信息。在一个实例中，帧内预测单元 254 可以用于执行帧内预测技术的任意组合。

20 具体的，上述帧内预测单元 254 可向熵编码单元 270 传输语法元素，所述语法元素包括帧内预测参数（比如遍历多个帧内预测模式后选择用于当前块预测的帧内预测模式的指示信息）。可能应用场景中，如果帧内预测模式只有一种，那么也可以不在语法元素中携带帧内预测参数，此时解码端 30 可直接使用默认的预测模式进行解码。

熵编码单元 270 用于将熵编码算法或方案（例如，可变长度编码（variable length coding, VLC）方案、上下文自适应 VLC（context adaptive VLC, CAVLC）方案、算术编码方案、25 上下文自适应二进制算术编码（context adaptive binary arithmetic coding, CABAC）、基于语法的上下文自适应二进制算术编码（syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding, SBAC）、概率区间分割熵（probability interval partitioning entropy, PIPE）编码或其它熵编码方法或技术）应用于经量化残差系数 209、帧间预测参数、帧内预测参数和/或环路滤波器参数中的单个或所有上（或不应用），以获取可以通过输出 272 以例如经编码比特流 21 的形式输出的经编码图片数据 21。可以将经编码比特流传输到视频解码器 30，或将其存档稍后由视频解码器 30 传输或检索。熵编码单元 270 还可用于熵编码正被编码的当前视频条带的其它语法元素。

30 视频编码器 20 的其它结构变型可用于编码视频流。例如，基于非变换的编码器 20 可以在没有针对某些块或帧的变换处理单元 206 的情况下直接量化残差信号。在另一实施方式中，编码器 20 可具有组合成单个单元的量化单元 208 和逆量化单元 210。

35 具体的，在本申请实施例中，编码器 20 可用于实现后文实施例中描述的帧间预测方法。

应当理解的是，视频编码器 20 的其它的结构变化可用于编码视频流。例如，对于某些图像块或者图像帧，视频编码器 20 可以直接地量化残差信号而不需要经变换处理单元 40 206 处理，相应地也不需要经逆变换处理单元 212 处理；或者，对于某些图像块或者图像

帧, 视频编码器 20 没有产生残差数据, 相应地不需要经变换处理单元 206、量化单元 208、逆量化单元 210 和逆变换处理单元 212 处理; 或者, 视频编码器 20 可以将经重构图像块作为参考块直接地进行存储而不需要经滤波器 220 处理; 或者, 视频编码器 20 中量化单元 208 和逆量化单元 210 可以合并在一起。环路滤波器 220 是可选的, 以及针对无损压缩编码的情况下, 变换处理单元 206、量化单元 208、逆量化单元 210 和逆变换处理单元 212 是可选的。应当理解的是, 根据不同的应用场景, 帧间预测单元 244 和帧内预测单元 254 可以是被选择性的启用。

参见图 3, 图 3 示出用于实现本申请实施例的解码器 30 的实例的示意性/概念性框图。视频解码器 30 用于接收例如由编码器 20 编码的经编码图片数据 (例如, 经编码比特流) 21, 以获取经解码图片 231。在解码过程期间, 视频解码器 30 从视频编码器 20 接收视频数据, 例如表示经编码视频条带的图片块的经编码视频比特流及相关联的语法元素。

在图 3 的实例中, 解码器 30 包括熵解码单元 304、逆量化单元 310、逆变换处理单元 312、重构单元 314 (例如求和器 314)、缓冲器 316、环路滤波器 320、解码图片缓冲器 330 以及预测处理单元 360。预测处理单元 360 可以包含帧间预测单元 344、帧内预测单元 354 和模式选择单元 362。在一些实例中, 视频解码器 30 可执行大体上与参照图 2 的视频编码器 20 描述的编码遍次互逆的解码遍次。

熵解码单元 304 用于对经编码图片数据 21 执行熵解码, 以获取例如经量化系数 309 和/或经解码的编码参数 (图 3 中未示出), 例如, 帧间预测、帧内预测参数、环路滤波器参数和/或其它语法元素中 (经解码) 的任意一个或全部。熵解码单元 304 进一步用于将帧间预测参数、帧内预测参数和/或其它语法元素转发至预测处理单元 360。视频解码器 30 可接收视频条带层级和/或视频块层级的语法元素。

逆量化单元 310 功能上可与逆量化单元 110 相同, 逆变换处理单元 312 功能上可与逆变换处理单元 212 相同, 重构单元 314 功能上可与重构单元 214 相同, 缓冲器 316 功能上可与缓冲器 216 相同, 环路滤波器 320 功能上可与环路滤波器 220 相同, 解码图片缓冲器 330 功能上可与解码图片缓冲器 230 相同。

预测处理单元 360 可以包括帧间预测单元 344 和帧内预测单元 354, 其中帧间预测单元 344 功能上可以类似于帧间预测单元 244, 帧内预测单元 354 功能上可以类似于帧内预测单元 254。预测处理单元 360 通常用于执行块预测和/或从经编码数据 21 获取预测块 365, 以及从例如熵解码单元 304 (显式地或隐式地) 接收或获取预测相关参数和/或关于所选择的预测模式的信息。

当视频条带经编码为经帧内编码 (I) 条带时, 预测处理单元 360 的帧内预测单元 354 用于基于信号表示的帧内预测模式及来自当前帧或图片的先前经解码块的数据来产生用于当前视频条带的图片块的预测块 365。当视频帧经编码为经帧间编码 (即 B 或 P) 条带时, 预测处理单元 360 的帧间预测单元 344 (例如, 运动补偿单元) 用于基于运动向量及从熵解码单元 304 接收的其它语法元素生成用于当前视频条带的视频块的预测块 365。对于帧间预测, 可从一个参考图片列表内的一个参考图片中产生预测块。视频解码器 30 可基于存储于 DPB 330 中的参考图片, 使用默认建构技术来建构参考帧列表: 列表 0 和列表 1。

预测处理单元 360 用于通过解析运动向量和其它语法元素, 确定用于当前视频条带的视频块的预测信息, 并使用预测信息产生用于正经解码的当前视频块的预测块。在本申请

的一实例中，预测处理单元 360 使用接收到的一些语法元素确定用于编码视频条带的视频块的预测模式（例如，帧内或帧间预测）、帧间预测条带类型（例如，B 条带、P 条带或 GPB 条带）、用于条带的参考图片列表中的一个或多个的建构信息、用于条带的每个经帧间编码视频块的运动向量、条带的每个经帧间编码视频块的帧间预测状态以及其它信息，以解码当前视频条带的视频块。在本公开的另一实例中，视频解码器 30 从比特流接收的语法元素包含接收自适应参数集（adaptive parameter set, APS）、序列参数集（sequence parameter set, SPS）、图片参数集（picture parameter set, PPS）或条带标头中的一个或多个中的语法元素。

逆量化单元 310 可用于逆量化（即，反量化）在比特流中提供且由熵解码单元 304 解码的经量化变换系数。逆量化过程可包含使用由视频编码器 20 针对视频条带中的每一视频块所计算的量化参数来确定应该应用的量化程度并同样确定应该应用的逆量化程度。

逆变换处理单元 312 用于将逆变换（例如，逆 DCT、逆整数变换或概念上类似的逆变换过程）应用于变换系数，以便在像素域中产生残差块。

重构单元 314（例如，求和器 314）用于将逆变换块 313（即经重构残差块 313）添加到预测块 365，以在样本域中获取经重构块 315，例如通过将经重构残差块 313 的样本值与预测块 365 的样本值相加。

环路滤波器单元 320（在编码循环期间或在编码循环之后）用于对经重构块 315 进行滤波以获取经滤波块 321，从而顺利进行像素转变或提高视频质量。在一个实例中，环路滤波器单元 320 可以用于执行下文描述的滤波技术的任意组合。环路滤波器单元 320 旨在表示一个或多个环路滤波器，例如去块滤波器、样本自适应偏移（sample-adaptive offset, SAO）滤波器或其它滤波器，例如双边滤波器、自适应环路滤波器（adaptive loop filter, ALF），或锐化或平滑滤波器，或协同滤波器。尽管环路滤波器单元 320 在图 3 中示出为环内滤波器，但在其它配置中，环路滤波器单元 320 可实施为环后滤波器。

随后将给定帧或图片中的经解码视频块 321 存储在存储用于后续运动补偿的参考图片的解码图片缓冲器 330 中。

解码器 30 用于例如，藉由输出 332 输出经解码图片 31，以向用户呈现或供用户查看。

视频解码器 30 的其它变型可用于对压缩的比特流进行解码。例如，解码器 30 可以在没有环路滤波器单元 320 的情况下生成输出视频流。例如，基于非变换的解码器 30 可以在没有针对某些块或帧的逆变换处理单元 312 的情况下直接逆量化残差信号。在另一实施方式中，视频解码器 30 可以具有组合成单个单元的逆量化单元 310 和逆变换处理单元 312。

具体的，在本申请实施例中，解码器 30 用于实现后文实施例中描述的帧间预测方法。

应当理解的是，视频解码器 30 的其它结构变化可用于解码经编码视频位流。例如，视频解码器 30 可以不经滤波器 320 处理而生成输出视频流；或者，对于某些图像块或者图像帧，视频解码器 30 的熵解码单元 304 没有解码出经量化的系数，相应地不需要经逆量化单元 310 和逆变换处理单元 312 处理。环路滤波器 320 是可选的；以及针对无损压缩的情况下，逆量化单元 310 和逆变换处理单元 312 是可选的。应当理解的是，根据不同的应用场景，帧间预测单元和帧内预测单元可以是被选择性的启用。

应当理解的是，本申请的编码器 20 和解码器 30 中，针对某个环节的处理结果可以经过进一步处理后，输出到下一个环节，例如，在插值滤波、运动矢量推导或环路滤波等环节之后，对相应环节的处理结果进一步进行 Clip 或移位 shift 等操作。

例如，按照相邻仿射编码块的运动矢量推导得到的当前图像块的控制点的运动矢量，可以经过进一步处理，本申请对此不做限定。例如，对运动矢量的取值范围进行约束，使其在一定的位宽内。假设允许的运动矢量的位宽为 bitDepth ，则运动矢量的范围为 $-2^{(\text{bitDepth}-1)} \sim 2^{(\text{bitDepth}-1)}-1$ ，其中“ $\wedge$ ”符号表示幂次方。如 bitDepth 为 16，则取值范围

5 范围为-32768~32767。如 bitDepth 为 18，则取值范围为-131072~131071。可以通过以下两种方式

方式进行约束：

方式 1，将运动矢量溢出的高位去除：

$$\begin{aligned} ux &= (vx + 2^{\text{bitDepth}}) \% 2^{\text{bitDepth}} \\ vx &= (ux \geq 2^{\text{bitDepth}-1}) ? (ux - 2^{\text{bitDepth}}) : ux \\ uy &= (vy + 2^{\text{bitDepth}}) \% 2^{\text{bitDepth}} \\ vy &= (uy \geq 2^{\text{bitDepth}-1}) ? (uy - 2^{\text{bitDepth}}) : uy \end{aligned}$$

10

例如 vx 的值为-32769，通过以上公式得到的为 32767。因为在计算机中，数值是以二进制的补码形式存储的，-32769 的二进制补码为 1,0111,1111,1111,1111（17 位），计算机对于溢出的处理为丢弃高位，则 vx 的值为 0111,1111,1111,1111，则为 32767，与通过公式处理得到的结果一致。

15

方法 2，将运动矢量进行 Clipping，如以下公式所示：

$$\begin{aligned} vx &= \text{Clip3}(-2^{\text{bitDepth}-1}, 2^{\text{bitDepth}-1}-1, vx) \\ vy &= \text{Clip3}(-2^{\text{bitDepth}-1}, 2^{\text{bitDepth}-1}-1, vy) \end{aligned}$$

其中 Clip3 的定义为，表示将 z 的值钳位到区间 $[x, y]$ 之间：

$$\text{Clip3}(x, y, z) = \begin{cases} x & ; \quad z < x \\ y & ; \quad z > y \\ z & ; \quad \text{otherwise} \end{cases}$$

20

参见图 4，图 4 是本申请实施例提供的视频译码设备 400（例如视频编码设备 400 或视频解码设备 400）的结构示意图。视频译码设备 400 适于实施本文所描述的实施例。在一个实施例中，视频译码设备 400 可以是视频解码器（例如图 1A 的解码器 30）或视频编码器（例如图 1A 的编码器 20）。在另一个实施例中，视频译码设备 400 可以是上述图 1A 的解码器 30 或图 1A 的编码器 20 中的一个或多个组件。

25

视频译码设备 400 包括：用于接收数据的入口端口 410 和接收器（Rx）420，用于处理数据的处理器、逻辑单元或中央处理器（CPU）430，用于传输数据的发射器（Tx）440 和出口端口 450，以及，用于存储数据的存储器 460。视频译码设备 400 还可以包括与入口端口 410、接收器 420、发射器 440 和出口端口 450 耦合的光电转换组件和电光（EO）组件，用于光信号或电信号的出口或入口。

30

处理器 430 通过硬件和软件实现。处理器 430 可以实现为一个或多个 CPU 芯片、核（例如，多核处理器）、FPGA、ASIC 和 DSP。处理器 430 与入口端口 410、接收器 420、发射器 440、出口端口 450 和存储器 460 通信。处理器 430 包括译码模块 470（例如编码模块 470 或解码模块 470）。编码/解码模块 470 实现本文中所公开的实施例，以实现本申请实施

35

例所提供的色度块预测方法。例如，编码/解码模块 470 实现、处理或提供各种编码操作。因此，通过编码/解码模块 470 为视频译码设备 400 的功能提供了实质性的改进，并影响了视频译码设备 400 到不同状态的转换。或者，以存储在存储器 460 中并由处理器 430 执行的指令来实现编码/解码模块 470。

存储器 460 包括一个或多个磁盘、磁带机和固态硬盘，可以用作溢出数据存储设备，用于在选择性地执行这些程序时存储程序，并存储在程序执行过程中读取的指令和数据。存储器 460 可以是易失性和/或非易失性的，可以是只读存储器（ROM）、随机存取存储器（RAM）、随机存取存储器（ternary content-addressable memory, TCAM）和/或静态随机存取存储器（SRAM）。

参见图 5，图 5 是根据一示例性实施例的可用作图 1A 中的源设备 12 和目的地设备 14 中的任一个或两个的装置 500 的简化框图。装置 500 可以实现本申请的技术。换言之，图 5 为本申请实施例的编码设备或解码设备（简称为译码设备 500）的一种实现方式的示意性框图。其中，译码设备 500 可以包括处理器 510、存储器 530 和总线系统 550。其中，处理器和存储器通过总线系统相连，该存储器用于存储指令，该处理器用于执行该存储器存储的指令。译码设备的存储器存储程序代码，且处理器可以调用存储器中存储的程序代码执行本申请描述的各种视频编码或解码方法。为避免重复，这里不再详细描述。

在本申请实施例中，该处理器 510 可以是中央处理单元（Central Processing Unit，简称为“CPU”），该处理器 510 还可以是其他通用处理器、数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现成可编程门阵列（FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

该存储器 530 可以包括只读存储器（ROM）设备或者随机存取存储器（RAM）设备。任何其他适宜类型的存储设备也可以用作存储器 530。存储器 530 可以包括由处理器 510 使用总线 550 访问的代码和数据 531。存储器 530 可以进一步包括操作系统 533 和应用程序 535，该应用程序 535 包括允许处理器 510 执行本申请描述的视频编码或解码方法的至少一个程序。例如，应用程序 535 可以包括应用 1 至 N，其进一步包括执行在本申请描述的视频编码或解码方法的视频编码或解码应用（简称视频译码应用）。

该总线系统 550 除包括数据总线之外，还可以包括电源总线、控制总线和状态信号总线等。但是为了清楚说明起见，在图中将各种总线都标为总线系统 550。

可选的，译码设备 500 还可以包括一个或多个输出设备，诸如显示器 570。在一个示例中，显示器 570 可以是触感显示器，其将显示器与可操作地感测触摸输入的触感单元合并。显示器 570 可以经由总线 550 连接到处理器 510。

下面首先对本申请中涉及到的概念进行描述。

1) 帧间预测模式

在 HEVC 中，使用两种帧间预测模式，分别为先进的运动矢量预测（advanced motion vector prediction, AMVP）模式和融合（merge）模式。

对于 AMVP 模式，先遍历当前块空域或者时域相邻的已编码块（记为邻块），根据各个邻块的运动信息构建候选运动矢量列表（也可以称为运动信息候选列表），然后通过率

失真代价从候选运动矢量列表中确定最优的运动矢量，将率失真代价最小的候选运动信息作为当前块的运动矢量预测值（motion vector predictor, MVP）。其中，邻块的位置及其遍历顺序都是预先定义好的。率失真代价由公式(1)计算获得，其中，J表示率失真代价 RD Cost, SAD 为使用候选运动矢量预测值进行运动估计后得到的预测像素值与原始像素值之间的绝对误差和（sum of absolute differences, SAD），R表示码率， λ 表示拉格朗日乘子。编码端将选择的运动矢量预测值在候选运动矢量列表中的索引值和参考帧索引值传递到解码端。进一步地，在 MVP 为中心的邻域内进行运动搜索获得当前块实际的运动矢量，编码端将 MVP 与实际运动矢量之间的差值（motion vector difference）传递到解码端。

$$J = SAD + \lambda R \quad (1)$$

对于 Merge 模式，先通过当前块空域或者时域相邻的已编码块的运动信息，构建候选运动矢量列表，然后通过计算率失真代价从候选运动矢量列表中确定最优的运动信息作为当前块的运动信息，再将最优的运动信息在候选运动矢量列表中位置的索引值（记为 merge index，下同）传递到解码端。当前块空域和时域候选运动信息如图 6A 所示，空域候选运动信息来自于空间相邻的 5 个块（A0, A1, B0, B1 和 B2），若相邻块不可得（相邻块不存在或者相邻块未编码或者相邻块采用的预测模式不为帧间预测模式），则该相邻块的运动信息不加入候选运动矢量列表。当前块的时域候选运动信息根据参考帧和当前帧的图序计数（picture order count, POC）对参考帧中对应位置块的 MV 进行缩放后获得。首先判断参考帧中 T 位置的块是否可得，若不可得则选择 C 位置的块。

与 AMVP 模式类似，Merge 模式的邻块的位置及其遍历顺序也是预先定义好的，且邻块的位置及其遍历顺序在不同模式下可能不同。

可以看到，在 AMVP 模式和 Merge 模式中，都需要维护一个候选运动矢量列表。每次向候选列表中加入新的运动信息之前都会先检查列表中是否已经存在相同的运动信息，如果存在则不会将该运动信息加入列表中。我们将这个检查过程称为候选运动矢量列表的修剪。列表修剪是为了防止列表中出现相同的运动信息，避免冗余的率失真代价计算。

在 HEVC 的帧间预测中，编码块内的所有像素都采用了相同的运动信息，然后根据运动信息进行运动补偿，得到编码块的像素的预测值。然而在编码块内，并不是所有的像素都有相同的运动特性，采用相同的运动信息可能会导致运动补偿预测的不准确，进而增加了残差信息。

现有的视频编码标准使用根据平动运动模型的块匹配运动估计，并且假设块中所有像素点的运动一致。但是由于在现实世界中，运动多种多样，存在很多非平动运动的物体，如旋转的物体，在不同方向旋转的过山车，投放的烟花和电影中的一些特技动作，特别是在 UGC 场景中的运动物体，对它们的编码，如果采用当前编码标准中的根据平动运动模型的块运动补偿技术，编码效率会受到很大的影响，因此，产生了非平动运动模型，比如仿射运动模型，以便进一步提高编码效率。

根据此，根据运动模型的不同，AMVP 模式可以分为根据平动模型的 AMVP 模式以及根据非平动模型的 AMVP 模式；Merge 模式可以分为根据平动模型的 Merge 模式和根据非平动运动模型的 Merge 模式。

2) 非平动运动模型

非平动运动模型预测指在编解码端使用相同的运动模型推导出当前块内每一个子块的运动信息，根据子块的运动信息进行运动补偿，得到预测块，从而提高预测效率。常用

的非平动运动模型有 4 参数仿射运动模型或者 6 参数仿射运动模型。

其中，本申请实施例中涉及到的子块可以是一个像素点或按照特定方法划分的大小为 $N_1 \times N_2$ 的像素块，其中， N_1 和 N_2 均为正整数， N_1 可以等于 N_2 ，也可以不等于 N_2 。

4 参数仿射运动模型如公式 (2) 所示：

$$\begin{cases} vx = a_1 + a_3x + a_4y \\ vy = a_2 - a_4x + a_3y \end{cases} \quad (2)$$

4 参数仿射运动模型可以通过两个像素点的运动矢量及其相对于当前块左上顶点像素的坐标来表示，将用于表示运动模型参数的像素点称为控制点。若采用左上顶点(0,0)和右上顶点(W,0)像素点作为控制点，则先确定当前块左上顶点和右上顶点控制点的运动矢量 (vx_0, vy_0) 和 (vx_1, vy_1) ，然后根据公式 (3) 得到当前块中每一个子块的运动信息，其中 (x, y) 为子块相对于当前块左上顶点像素的坐标，W 为当前块的宽。

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{W}x - \frac{vy_1 - vy_0}{W}y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{W}x + \frac{vx_1 - vx_0}{W}y + vy_0 \end{cases} \quad (3)$$

6 参数仿射运动模型如公式 (4) 所示：

$$\begin{cases} vx = a_1 + a_3x + a_4y \\ vy = a_2 + a_5x + a_6y \end{cases} \quad (4)$$

6 参数仿射运动模型可以通过三个像素点的运动矢量及其相对于当前块左上顶点像素的坐标来表示。若采用左上顶点(0, 0)、右上顶点(W, 0)和左下顶点(0, H)像素点作为控制点，则先确定当前块左上顶点、右上顶点和左下顶点控制点的运动矢量分别为 (vx_0, vy_0) 和 (vx_1, vy_1) 和 (vx_2, vy_2) ，然后根据公式 (5) 得到当前块中每一个子块的运动信息，其中 (x, y) 为子块相对于当前块的左上顶点像素的坐标，W 和 H 分别为当前块的宽和高。

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{W}x + \frac{vx_2 - vx_0}{H}y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{W}x + \frac{vy_2 - vy_0}{H}y + vy_0 \end{cases} \quad (5)$$

采用仿射运动模型进行预测的编码块称为仿射编码块。

通常的，可以使用根据仿射运动模型的先进运动矢量预测 (Advanced Motion Vector Prediction, AMVP) 模式或者根据仿射运动模型的融合 (Merge) 模式，获得仿射编码块的控制点的运动信息。

当前编码块的控制点的运动信息可以通过继承的控制点运动矢量预测方法或者构造的控制点运动矢量预测方法得到。

3) 继承的控制点运动矢量预测方法

继承的控制点运动矢量预测方法，是指利用相邻已编码的仿射编码块的运动模型，确定当前块的候选的控制点运动矢量。

以图 6B 所示的当前块为例，按照设定的顺序，比如 A1->B1->B0->A0->B2 的顺序遍历当前块周围的相邻位置块，找到该当前块的相邻位置块所在的仿射编码块，获得该仿射编码块的控制点运动信息，进而通过仿射编码块的控制点运动信息构造的运动模型，推导出当前块的控制点运动矢量(用于 Merge 模式)或者控制点的运动矢量预测值(用于 AMVP 模式)。A1->B1->B0->A0->B2 仅作为一种示例，其它组合的顺序也适用于本申请。另外，相邻位置块不仅限于 A1、B1、B0、A0、B2。

相邻位置块可以作为一个像素点，按照特定方法划分的预设大小的像素块，比如可以作为一个 4x4 的像素块，也可以为一个 4x2 的像素块，也可以为其他大小的像素块，不作限定。

下面以 A1 为例描述确定过程，其他情况以此类推：

如图 4 所示, 若 A1 所在的编码块为 4 参数仿射编码块, 则获得该仿射编码块左上顶点(x4, y4)的运动矢量(vx4, vy4)、右上顶点(x5, y5)的运动矢量(vx5, vy5); 利用公式(6)计算获得当前仿射编码块左上顶点(x0, y0)的运动矢量(vx0, vy0), 利用公式(7)计算获得当前仿射编码块右上顶点(x1, y1)的运动矢量(vx1, vy1)。

$$\begin{cases} vx_0 = vx_4 + \frac{(vx_5 - vx_4)}{x_5 - x_4} \times (x_0 - x_4) - \frac{(vy_5 - vy_4)}{x_5 - x_4} \times (y_0 - y_4) \\ vy_0 = vy_4 + \frac{(vy_5 - vy_4)}{x_5 - x_4} \times (x_0 - x_4) + \frac{(vx_5 - vx_4)}{x_5 - x_4} \times (y_0 - y_4) \end{cases} \quad (6)$$

$$\begin{cases} vx_1 = vx_4 + \frac{(vx_5 - vx_4)}{x_5 - x_4} \times (x_1 - x_4) - \frac{(vy_5 - vy_4)}{x_5 - x_4} \times (y_1 - y_4) \\ vy_1 = vy_4 + \frac{(vy_5 - vy_4)}{x_5 - x_4} \times (x_1 - x_4) + \frac{(vx_5 - vx_4)}{x_5 - x_4} \times (y_1 - y_4) \end{cases} \quad (7)$$

通过如上根据 A1 所在的仿射编码块获得的当前块的左上顶点(x0, y0)的运动矢量(vx0, vy0)、右上顶点(x1, y1)的运动矢量(vx1, vy1)的组合为当前块的候选的控制点运动矢量。

若 A1 所在的编码块为 6 参数仿射编码块, 则获得该仿射编码块左上顶点(x4, y4)的运动矢量(vx4, vy4)、右上顶点(x5, y5)的运动矢量(vx5, vy5)、左下顶点(x6, y6)的运动矢量(vx6, vy6); 利用公式(8)计算获得当前块左上顶点(x0, y0)的运动矢量(vx0, vy0), 利用公式(9)计算获得当前块右上顶点(x1, y1)的运动矢量(vx1, vy1)、利用公式(10)计算获得当前块左下顶点(x2, y2)的运动矢量(vx2, vy2)。

$$\begin{cases} vx_0 = vx_4 + \frac{(vx_5 - vx_4)}{x_5 - x_4} \times (x_0 - x_4) + \frac{(vx_6 - vx_4)}{y_6 - y_4} \times (y_0 - y_4) \\ vy_0 = vy_4 + \frac{(vy_5 - vy_4)}{x_5 - x_4} \times (x_0 - x_4) + \frac{(vy_6 - vy_4)}{y_6 - y_4} \times (y_0 - y_4) \end{cases} \quad (8)$$

$$\begin{cases} vx_1 = vx_4 + \frac{(vx_5 - vx_4)}{x_5 - x_4} \times (x_1 - x_4) + \frac{(vx_6 - vx_4)}{y_6 - y_4} \times (y_1 - y_4) \\ vy_1 = vy_4 + \frac{(vy_5 - vy_4)}{x_5 - x_4} \times (x_1 - x_4) + \frac{(vy_6 - vy_4)}{y_6 - y_4} \times (y_1 - y_4) \end{cases} \quad (9)$$

$$\begin{cases} vx_2 = vx_4 + \frac{(vx_5 - vx_4)}{x_5 - x_4} \times (x_2 - x_4) + \frac{(vx_6 - vx_4)}{y_6 - y_4} \times (y_2 - y_4) \\ vy_2 = vy_4 + \frac{(vy_5 - vy_4)}{x_5 - x_4} \times (x_2 - x_4) + \frac{(vy_6 - vy_4)}{y_6 - y_4} \times (y_2 - y_4) \end{cases} \quad (10)$$

通过如上根据 A1 所在的仿射编码块获得的当前块的左上顶点(x0, y0)的运动矢量(vx0, vy0)、右上顶点(x1, y1)的运动矢量(vx1, vy1)、当前块左下顶点(x2, y2)的运动矢量(vx2, vy2)的组合为当前块的候选的控制点运动矢量。

需要说明的是, 其他运动模型、候选位置、查找遍历顺序也可以适用于本申请, 本申请实施例对此不做赘述。

需要说明的是, 采用其他控制点来表示相邻和当前编码块的运动模型的方法也可以适用于本申请, 此处不做赘述。

4) 构造的控制点运动矢量 (constructed control point motion vectors) 预测方法 1:

构造的控制点运动矢量预测方法, 是指将当前块的控制点周边邻近的已编码块的运动矢量进行组合, 作为当前仿射编码块的控制点的运动矢量, 而不需要考虑周边邻近的已编码块是否为仿射编码块。

利用当前编码块周边邻近的已编码块的运动信息确定当前块左上顶点和右上顶点的运动矢量。以图 6C 所示为例对构造的控制点运动矢量预测方法进行描述。需要说明的是, 图 6C 仅作为一种示例。

如图 6C 所示, 利用左上顶点相邻已编码块 A2, B2 和 B3 块的运动矢量, 作为当前块左上顶点的运动矢量的候选运动矢量; 利用右上顶点相邻已编码块 B1 和 B0 块的运动矢量, 作为当前块右上顶点的运动矢量的候选运动矢量。将上述左上顶点和右上顶点的候选运动

矢量进行组合, 构成多个二元组, 二元组包括的两个已编码块的运动矢量可以作为当前块的候选的控制点运动矢量, 参见如下公式 (11A) 所示:

$$\{v_{A2}, v_{B1}\}, \{v_{A2}, v_{B0}\}, \{v_{B2}, v_{B1}\}, \{v_{B2}, v_{B0}\}, \{v_{B3}, v_{B1}\}, \{v_{B3}, v_{B0}\} \quad (11A);$$

其中, v_{A2} 表示 A2 的运动矢量, v_{B1} 表示 B1 的运动矢量, v_{B0} 表示 B0 的运动矢量, v_{B2} 表示 B2 的运动矢量, v_{B3} 表示 B3 的运动矢量。

如图 6C 所示, 利用左上顶点相邻已编码块 A2, B2 和 B3 块的运动矢量, 作为当前块左上顶点的运动矢量的候选运动矢量; 利用右上顶点相邻已编码块 B1 和 B0 块的运动矢量, 作为当前块右上顶点的运动矢量的候选运动矢量, 利用坐下顶点相邻已编码块 A0、A1 的运动矢量作为当前块左下顶点的运动矢量的候选运动矢量。将上述左上顶点、右上顶点以及左下顶点的候选运动矢量进行组合, 构成三元组, 三元组包括的三个已编码块的运动矢量可以作为当前块的候选的控制点运动矢量, 参见如下公式 (11B)、(11C) 所示:

$$\begin{aligned} &\{v_{A2}, v_{B1}, v_{A0}\}, \{v_{A2}, v_{B0}, v_{A0}\}, \{v_{B2}, v_{B1}, v_{A0}\}, \{v_{B2}, v_{B0}, v_{A0}\}, \{v_{B3}, v_{B1}, v_{A0}\}, \{v_{B3}, v_{B0}, v_{A0}\} \quad (11B) \\ &\{v_{A2}, v_{B1}, v_{A1}\}, \{v_{A2}, v_{B0}, v_{A1}\}, \{v_{B2}, v_{B1}, v_{A1}\}, \{v_{B2}, v_{B0}, v_{A1}\}, \{v_{B3}, v_{B1}, v_{A1}\}, \{v_{B3}, v_{B0}, v_{A1}\} \quad (11C) \end{aligned}$$

其中, v_{A2} 表示 A2 的运动矢量, v_{B1} 表示 B1 的运动矢量, v_{B0} 表示 B0 的运动矢量, v_{B2} 表示 B2 的运动矢量, v_{B3} 表示 B3 的运动矢量, v_{A0} 表示 A0 的运动矢量, v_{A1} 表示 A1 的运动矢量。

需要说明的是, 其他控制点运动矢量的组合的方法也可适用于本申请, 此处不做赘述。

需要说明的是, 采用其他控制点来表示相邻和当前编码块的运动模型的方法也可以适用于本申请, 此处不做赘述。

5) 构造的控制点运动矢量 (constructed control point motion vectors) 预测方法 2, 参见图 6D 所示。

步骤 601, 获取当前块的各个控制点的运动信息。

以图 6C 所示为例, CP_k ($k=1, 2, 3, 4$) 表示第 k 个控制点。A0, A1, A2, B0, B1, B2 和 B3 为当前块的空域相邻位置, 用于预测 CP1、CP2 或 CP3; T 为当前块的时域相邻位置, 用于预测 CP4。

设, CP1, CP2, CP3 和 CP4 的坐标分别为 (0, 0), (W, 0), (H, 0) 和 (W, H), 其中 W 和 H 为当前块的宽度和高度。

对于每个控制点, 其运动信息按照以下顺序获得:

(1) 对于 CP1, 检查顺序为 B2 → A2 → B3, 如果 B2 可得, 则采用 B2 的运动信息。否则, 检测 A2, B3。若三个位置的运动信息均不可得, 则无法获得 CP1 的运动信息。

(2) 对于 CP2, 检查顺序为 B0 → B1; 如果 B0 可得, 则 CP2 采用 B0 的运动信息。否则, 检测 B1。若两个位置的运动信息均不可得, 则无法获得 CP2 的运动信息。

(3) 对于 CP3, 检测顺序为 A0 → A1。

(4) 对于 CP4, 采用 T 的运动信息。

此处 X 可得表示包括 X (X 为 A0, A1, A2, B0, B1, B2, B3 或 T) 位置的块已经编码并且采用帧间预测模式; 否则, X 位置不可得。

需要说明的是, 其他获得控制点的运动信息的方法也可适用于本申请, 此处不做赘述。

步骤 602, 将控制点的运动信息进行组合, 得到构造的控制点运动信息。

将两个控制点的运动信息进行组合构成二元组, 用来构建 4 参数仿射运动模型。两个

控制点的组合方式可以为{CP1, CP4}, {CP2, CP3}, {CP1, CP2}, {CP2, CP4}, {CP1, CP3}, {CP3, CP4}。例如, 采用CP1和CP2控制点组成的二元组构建的4参数仿射运动模型, 可以记作Affine (CP1, CP2)。

将三个控制点的运动信息进行组合构成三元组, 用来构建6参数仿射运动模型。三个控制点的组合方式可以为{CP1, CP2, CP4}, {CP1, CP2, CP3}, {CP2, CP3, CP4}, {CP1, CP3, CP4}。例如, 采用CP1、CP2和CP3控制点构成的三元组构建的6参数仿射运动模型, 可以记作Affine (CP1, CP2, CP3)。

将四个控制点的运动信息进行组合构成的四元组, 用来构建8参数双线性模型。采用CP1、CP2、CP3和CP4控制点构成的四元组构建的8参数双线性模型, 记做Bilinear (CP1, CP2, CP3, CP4)。

本申请实施例中, 为了描述方便, 将由两个控制点(或者两个已编码块)的运动信息组合简称为二元组, 将三个控制点(或者两个已编码块)的运动信息组合简称为三元组, 将四个控制点(或者四个已编码块)的运动信息组合简称为四元组。

按照预置的顺序遍历这些模型, 若组合模型对应的某个控制点的运动信息不可得, 则认为该模型不可得; 否则, 确定该模型的参考帧索引, 并将控制点的运动矢量进行缩放, 若缩放后的所有控制点的运动信息一致, 则该模型不合法。若确定控制该模型的控制点的运动信息均可得, 并且模型合法, 则将该构建该模型的控制点的运动信息加入运动信息候选列表中。

控制点的运动矢量缩放的方法如公式(12)所示:

$$MV_s = \frac{CurPoc - DesPoc}{CurPoc - SrcPoc} \times MV \quad (12)$$

其中, $CurPoc$ 表示当前帧的POC号, $DesPoc$ 表示当前块的参考帧的POC号, $SrcPoc$ 表示控制点的参考帧的POC号, MV_s 表示缩放得到的运动矢量, MV 表示控制点的运动矢量。

需要说明的是, 亦可将不同控制点的组合转换为同一位置的控制点。

例如将{CP1, CP4}, {CP2, CP3}, {CP2, CP4}, {CP1, CP3}, {CP3, CP4}组合得到的4参数仿射运动模型转换为通过{CP1, CP2}或{CP1, CP2, CP3}来表示。转换方法为将控制点的运动矢量及其坐标信息, 代入公式(2), 得到模型参数, 再将{CP1, CP2}的坐标信息代入公式(3), 得到其运动矢量。

更直接地, 可以按照以下公式(13)-(21)来进行转换, 其中, W 表示当前块的宽度, H 表示当前块的高度, 公式(13)-(21)中, (vx_0, vy_0) 表示CP1的运动矢量, (vx_1, vy_1) 表示CP2的运动矢量, (vx_2, vy_2) 表示CP3的运动矢量, (vx_3, vy_3) 表示CP4的运动矢量。

{CP1, CP2}转换为{CP1, CP2, CP3}可以通过如下公式(13)实现, 即{CP1, CP2, CP3}中CP3的运动矢量可以通过公式(13)来确定:

$$\begin{cases} vx_2 = -\frac{vy_1 - vy_0}{W}H + vx_0 \\ vy_2 = +\frac{vx_1 - vx_0}{W}H + vy_0 \end{cases} \quad (13)$$

{CP1, CP3}转换为{CP1, CP2}或{CP1, CP2, CP3}可以通过如下公式(14)实现:

$$\begin{cases} vx_1 = +\frac{vy_2 - vy_0}{H}W + vx_0 \\ vy_1 = -\frac{vx_2 - vx_0}{H}W + vy_0 \end{cases} \quad (14)$$

{CP2, CP3}转换为{CP1, CP2}或{CP1, CP2, CP3}可以通过如下公式(15)实现:

$$\begin{cases} vx_0 = \frac{vx_2 - vx_1}{W*W + H*H}W*W - \frac{vy_2 - vy_1}{W*W + H*H}H*W + vx_1 \\ vy_0 = \frac{vy_2 - vy_1}{W*W + H*H}W*W + \frac{vx_2 - vx_1}{W*W + H*H}H*W + vy_1 \end{cases} \quad (15)$$

{CP1, CP4}转换为{CP1, CP2}或{CP1, CP2, CP3}可以通过如下公式 (16) 或者 (17) 实现:

$$\begin{cases} vx_1 = \frac{vx_3 - vx_0}{W*W+H*H} W * W + \frac{vy_3 - vy_0}{W*W+H*H} H * W + vx_0 \\ vy_1 = \frac{vy_3 - vy_0}{W*W+H*H} W * W - \frac{vx_3 - vx_0}{W*W+H*H} H * W + vy_0 \end{cases} \quad (16)$$

$$\begin{cases} vx_2 = \frac{vx_3 - vx_0}{W*W+H*H} H * H - \frac{vy_3 - vy_0}{W*W+H*H} H * W + vx_0 \\ vy_2 = \frac{vy_3 - vy_0}{W*W+H*H} W * H + \frac{vx_3 - vx_0}{W*W+H*H} H * H + vy_0 \end{cases} \quad (17)$$

5

{CP2, CP4}转换为{CP1, CP2}可以通过如下公式 (18) 实现, {CP2, CP4}转换为{CP1, CP2, CP3}可以通过公式 (18) 和 (19) 实现:

$$\begin{cases} vx_0 = -\frac{vy_3 - vy_1}{H} W + vx_1 \\ vy_0 = +\frac{vx_3 - vx_1}{H} W + vy_1 \end{cases} \quad (18)$$

$$\begin{cases} vx_2 = -\frac{vy_3 - vy_1}{H} W + vx_3 \\ vy_2 = +\frac{vx_3 - vx_1}{H} W + vy_3 \end{cases} \quad (19)$$

10

{CP3, CP4}转换为{CP1, CP2}可以通过如下公式 (20) 实现, {CP3, CP4}转换为{CP1, CP2, CP3}可以通过如下公式 (20) 和 (21) 实现:

$$\begin{cases} vx_0 = +\frac{vy_3 - vy_2}{W} H + vx_2 \\ vy_0 = -\frac{vx_3 - vx_2}{W} H + vy_2 \end{cases} \quad (20)$$

$$\begin{cases} vx_1 = +\frac{vy_3 - vy_2}{W} H + vx_3 \\ vy_1 = -\frac{vx_3 - vx_2}{W} H + vy_3 \end{cases} \quad (21)$$

15

例如将{CP1, CP2, CP4}, {CP2, CP3, CP4}, {CP1, CP3, CP4}组合的6参数仿射运动模型转换为控制点{CP1, CP2, CP3}来表示。转换方法为将控制点的运动矢量及其坐标信息, 代入公式(4), 得到模型参数, 再将{CP1, CP2, CP3}的坐标信息代入公式 (5), 得到其运动矢量。

20

更直接地, 可以按照以下公式 (22) - (24) 进行转换, 其中, W表示当前块的宽度, H表示当前块的高度, 公式(13)-(21)中, (vx_0, vy_0) 表示CP1的运动矢量, (vx_1, vy_1) 表示CP2的运动矢量, (vx_2, vy_2) 表示CP3的运动矢量, (vx_3, vy_3) 表示CP4的运动矢量。

{CP1, CP2, CP4}转换为{CP1, CP2, CP3}可以通过公式 (22) 实现:

$$\begin{cases} vx_2 = vx_3 + vx_0 - vx_1 \\ vy_2 = vy_3 + vy_0 - vy_1 \end{cases} \quad (22)$$

{CP2, CP3, CP4}转换为{CP1, CP2, CP3}可以通过公式 (23) 实现:

25

$$\begin{cases} vx_0 = vx_1 + vx_2 - vx_3 \\ vy_0 = vy_1 + vy_2 - vy_3 \end{cases} \quad (23)$$

{CP1, CP3, CP4}转换为{CP1, CP2, CP3}可以通过公式 (24) 实现:

$$\begin{cases} vx_1 = vx_3 + vx_0 - vx_2 \\ vy_1 = vy_3 + vy_0 - vy_2 \end{cases} \quad (24)$$

30

6) 高级时域运动矢量预测 (advanced temporal motion vector prediction, ATMVP):

在HEVC的帧间预测中, 当前块中的所有像素采用相同的运动信息进行运动补偿, 以得到待处理块中的像素的预测值。但是待处理块内的像素并不一定都具有相同的运动特性, 因此, 采用相同的运动信息对待处理块内所有的像素进行预测可能会降低运动补偿的准确性, 进而增加了残差信息。

为了解决上述问题, 现有方案提出了高级时域运动矢量预测(advanced temporal motion vector prediction, ATMVP)技术。

利用ATMVP技术对进行预测的过程主要包括, 参见图6E所示:

(1) 确定待处理块的偏移矢量。

5 (2) 根据待处理块中的待处理子块的位置以及上述偏移矢量, 在对应目标图像中确定待处理子块的对应子块; 目标图像是已编码的图像中的一个。

(3) 根据对应子块的运动矢量, 确定当前待处理子块的运动矢量。

示例性的, 可以采用缩放的方法确定当前待处理子块的运动矢量。比如缩放方法通过如公式(25)实现:

$$10 \quad MV_c = \frac{CPoc - DPoc}{DPoc - SPoc} \times MV_g \quad (25)$$

其中, CPoc表示待处理块所在帧的POC号, DPoc表示对应子块所在帧的POC号, SrcPoc表示对应子块的参考帧的POC号, MV_c 表示缩放得到的运动矢量, MV_g 表示对应子块的运动矢量。

15 (4) 根据待处理子块的运动矢量对待处理子块进行运动补偿预测, 得到待处理子块的预测像素值。

7) 平面运动矢量预测 (PLANAR):

20 PLANAR通过获取待处理块中每一个待处理子块的上边空域相邻位置、左边空域相邻位置、右边和下边位置的运动信息, 求其平均值, 并转化为当前每一个待处理子块的运动信息。

对于坐标为(x, y)的待处理子块, 待处理子块的运动矢量 $P(x, y)$ 使用水平方向插值运动矢量 $P_h(x, y)$ 和水平方向插值运动矢量 $P_v(x, y)$ 通过如下公式(26)计算得到:

$$25 \quad P(x, y) = (H \times P_h(x, y) + W \times P_v(x, y) + H \times W) / (2 \times H \times W) \quad (26)$$

其中, H表示待处理块的高度, W表示待处理块的宽度。

水平方向插值运动矢量 $P_h(x, y)$ 和水平方向插值运动矢量 $P_v(x, y)$ 可以使用当前待处理子块左侧、右侧、上方和下侧的子块的运动矢量通过如下公式(27)和(28)计算得到:

$$30 \quad P_h(x, y) = (W - 1 - x) \times L(-1, y) + (x + 1) \times R(w, y) \quad (27)$$

$$P_v(x, y) = (H - 1 - y) \times A(x, -1) + (y + 1) \times B(x, H) \quad (28)$$

其中, $L(-1, y)$ 表示待处理子块左侧运动矢量, $R(w, y)$ 表示待处理子块右侧运动矢量, $A(x, -1)$ 表示待处理子块上方运动矢量, $B(x, H)$ 表示待处理子块下方运动矢量。

左侧运动矢量L和上方运动矢量A从当前编码块的空域临近块得到。根据待处理子块坐标(x, y)得到预设位置(-1, y)和(x, -1)处的编码块的运动矢量 $L(-1, y)$ 和 $A(x, -1)$ 。

35 参见图7所示, 右侧运动矢量 $R(w, y)$ 和下方运动矢量 $B(x, H)$ 可以通过如下方法提取:

(1)、提取待处理块右下空域邻近位置的时域运动信息BR;

(2)、使用提取到的右上空域邻近位置的运动矢量AR和右下空域邻近位置的时域运动信息BR加权计算得到右侧运动矢量 $R(w, y)$, 如公式(29)所示:

$$40 \quad R(w, y) = ((H - y - 1) * AR + (y + 1) * BR) / H \quad (29)$$

(3)、使用提取到的左下空域邻近位置的运动矢量BL和右下空域邻近位置的时域运动

信息BR加权计算得到下方运动矢量 $B(x, H)$ ，如公式(30)所示：

$$B(x, H) = ((W - x - 1) * BL + (x + 1) * BR) / H \quad (30)$$

需要说明的是，在计算中使用的运动矢量是指被缩放到指向特定参考帧队列中第一个参考帧后得到的运动矢量。

5 8) 根据仿射运动模型的先进运动矢量预测模式 (Affine AMVP mode):

(1) 构建候选运动矢量列表

10 利用继承的控制点运动矢量预测方法和/或构造的控制点运动矢量预测方法，构建根据仿射运动模型的AMVP模式的候选运动矢量列表。在本申请实施例中可以将根据仿射运动模型的AMVP模式的候选运动矢量列表称为控制点运动矢量预测值候选列表 (control point motion vectors predictor candidate list)，每个控制点的运动矢量预测值包括2个 (4参数仿射运动模型) 控制点的运动矢量或者包括3个 (6参数仿射运动模型) 控制点的运动矢量。

可选的，将控制点运动矢量预测值候选列表根据特定的规则进行剪枝和排序，并可将其截断或填充至特定的个数。

(2) 确定最优的控制点运动矢量预测值

15 在编码端，利用控制点运动矢量预测值候选列表中的每个控制点运动矢量预测值，通过公式(3)/(5)获得当前编码块中每个子块的运动矢量，进而得到每个子块的运动矢量所指向的参考帧中对应位置的像素值，作为其预测值，进行采用仿射运动模型的运动补偿。计算当前编码块中每个像素点的原始值和预测值之间差值的平均值，选择最小平均值对应的控制点运动矢量预测值为最优的控制点运动矢量预测值，并作为当前编码块2个/3个控制点的运动矢量预测值。将表示该控制点运动矢量预测值在控制点运动矢量预测值候选列表中位置的索引号编码入码流发送给解码器。

20 在解码端，解析索引号，根据索引号从控制点运动矢量预测值候选列表中确定控制点运动矢量预测值 (control point motion vectors predictor, CPMVP)。

(3) 确定控制点的运动矢量

25 在编码端，以控制点运动矢量预测值作为搜索起始点在一定搜索范围内进行运动搜索获得控制点运动矢量 (control point motion vectors, CPMV)。并将控制点运动矢量与控制点运动矢量预测值之间的差值 (control point motion vectors differences, CPMVD) 传递到解码端。

30 在解码端，解析控制点运动矢量差值，与控制点运动矢量预测值相加，得到控制点运动矢量。

9) 子块融合模式 (sub-block based merging mode):

利用高级时域运动矢量预测、继承的控制点运动矢量预测方法、构造的控制点运动矢量预测方法以及PLANAR预测方法中的至少一项，构建子块融合候选列表 (sub-block based merging candidate list)。

35 可选的，将子块融合候选列表根据特定的规则进行剪枝和排序，并可将其截断或填充至特定的个数。

在编码端，若采用高级时域运动矢量预测，按照7)所示的方法获取每个子块 (像素点或特定方法划分的大小为 $N_1 \times N_2$ 的像素块) 的运动矢量。若采用PLANAR预测，按照8)所示的方法获取每个子块的运动矢量。

40 若继承的控制点运动矢量预测方法或构造的控制点运动矢量预测方法，通过公式(3)/(5)

获得当前块中每个子块（像素点或特定方法划分的大小为 $N_1 \times N_2$ 的像素块）的运动矢量。得到每个子块的运动矢量后，进而得到每个子块的运动矢量所指向的参考帧中位置的像素值，作为其预测值，进行仿射运动补偿。计算当前编码块中每个像素点的原始值和预测值之间差值的平均值，选择差值的平均值最小对应的控制点运动矢量作为当前编码块2个/3个控制点的运动矢量。将表示该控制点运动矢量在候选列表中位置的索引号编码入码流发送给解码器。

在解码端，解析索引号，根据索引号从控制点运动矢量融合候选列表中确定控制点运动矢量（control point motion vectors, CPMV）。

另外，需要说明的是，本申请中，“至少一个”是指一个或者多个，“多个”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的情况，其中A,B可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项(个)”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项（个）或复数项（个）的任意组合。例如，a,b,或c中的至少一项（个），可以表示：a, b, c, a-b, a-c, b-c, 或a-b-c，其中a,b,c可以是单个，也可以是多个。

在本申请中，当使用帧间预测模式来解码当前块时，可使用语法元素来用信号发送帧间预测模式。

目前所采用的解析当前块采用的帧间预测模式的部分语法结构，可以参见表1所示。需要说明的是，语法结构中的语法元素还可以通过其他标识来表示，本申请对此不作具体限定。

表1

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	Descriptor
if(slice_type != I) {	
cu_skip_flag[x0][y0]	ae(v)
if(cu_skip_flag[x0][y0] == 0)	
pred_mode_flag[x0][y0]	ae(v)
}	
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {	
intra_luma_mpm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0])	
intra_luma_mpm_idx[x0][y0]	ae(v)
else	
intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]	ae(v)
}	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_CHROMA)	
intra_chroma_pred_mode[x0][y0]	ae(v)
} else { /* MODE_INTER (帧间模式) */	
if(cu_skip_flag[x0][y0]) {	
if(MaxNumSubblockMergeCand > 0 && cbWidth >= 8 && cbHeight >= 8)	
merge_subblock_flag[x0][y0]	ae(v)
if(merge_subblock_flag[x0][y0] == 0 && MaxNumMergeCand > 1)	
merge_idx[x0][y0]	ae(v)
if(merge_subblock_flag[x0][y0] == 1 && MaxNumSubblockMergeCand > 1)	

merge_subblock_idx[x0][y0]	ae(v)
} else {	
merge_flag [x0][y0]	ae(v)
if(merge_flag[x0][y0]) {	
if((sps_affine_enabled_flag sps_sbtmvp_enabled_flag) && cbWidth >= 8 && cbHeight >= 8)	
merge_subblock_flag [x0][y0]	ae(v)
if(merge_subblock_flag[x0][y0] == 0 && MaxNumMergeCand > 1)	
merge_idx [x0][y0]	ae(v)
if(merge_subblock_flag[x0][y0] == 1)	
merge_subblock_idx [x0][y0]	ae(v)
} else {	
if(slice_type == B)	
inter_pred_idc [x0][y0]	ae(v)
if(sps_affine_enabled_flag && cbWidth >= 16 && cbHeight >= 16) {	
inter_affine_flag [x0][y0]	ae(v)
if(sps_affine_type_flag && inter_affine_flag[x0][y0])	
cu_affine_type_flag [x0][y0]	ae(v)
}	
if(inter_pred_idc[x0][y0] != PRED_L1) {	
if(num_ref_idx_l0_active_minus1 > 0)	
ref_idx_l0[x0][y0]	ae(v)
mvd_coding(x0, y0, 0, 0)	
if(MotionModelIdc[x0][y0] > 0)	
mvd_coding(x0, y0, 0, 1)	
if(MotionModelIdc[x0][y0] > 1)	
mvd_coding(x0, y0, 0, 2)	
mvp_l0_flag[x0][y0]	ae(v)
} else {	
MvdL0[x0][y0][0] = 0	
MvdL0[x0][y0][1] = 0	
}	
if(inter_pred_idc[x0][y0] != PRED_L0) {	
if(num_ref_idx_l1_active_minus1 > 0)	
ref_idx_l1 [x0][y0]	ae(v)
if(mvd_l1_zero_flag && inter_pred_idc[x0][y0] == PRED_BI) {	
MvdL1[x0][y0][0] = 0	
MvdL1[x0][y0][1] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][0][0] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][0][1] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][1][0] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][1][1] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][2][0] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][2][1] = 0	
} else {	
mvd_coding(x0, y0, 1, 0)	
if(MotionModelIdc[x0][y0] > 0)	
mvd_coding(x0, y0, 1, 1)	

if(MotionModelIdc[x0][y0] > 1)	
mvd_coding(x0, y0, 1, 2)	
mvp_l1_flag [x0][y0]	ae(v)
} else {	
MvdL1[x0][y0][0] = 0	
MvdL1[x0][y0][1] = 0	
}	
if(sps_amvr_enabled_flag && inter_affine_flag == 0 && (MvdL0[x0][y0][0] != 0 MvdL0[x0][y0][1] != 0 MvdL1[x0][y0][0] != 0 MvdL1[x0][y0][1] != 0))	
amvr_mode [x0][y0]	ae(v)
}	
}	
}	
if(CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA && cu_skip_flag[x0][y0] == 0)	
cu_cbf	ae(v)
if(cu_cbf) {	
transform_tree(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType)	
}	

变量treeType指示当前块的编码采用的编码树类型。

变量slice_type用于指示当前块所在的条带的类型，比如P型、B型或者I型。

5 语法元素 cu_skip_flag[x0][y0] 可用于指示当前块是否有残差。比如，cu_skip_flag[x0][y0]=1，指示当前块有残差，cu_skip_flag[x0][y0]=0，指示当前块没有残差。

需要说明的是，模式skip，是merge模式的一种特例。merge模式找到运动矢量后，如果编码器根据某种方法判断了当前块和参考块基本一样，那么不需要传输残差数据，只需要传送运动矢量的索引和一个cu_skip_flag。因此，如果cu_skip_flag[x0][y0]=0，则指示
10 当前块没有残差，不需要解析残差数据。

语法元素pred_mode_flag[x0][y0]，用于指示当前块的预测模式是帧间预测或者是帧内预测。

变量CuPredMode[x0][y0]通过pre_mode_falg[x0][y0]确定。MODE_INTRA表示帧内预测。

15 语法元素merge_flag[x0][y0]可用于指示针对当前块是否采用融合(merge)模式。比如，当merge_flag[x0][y0]=1时，指示针对当前块采用融合模式，当merge_flag[x0][y0]=0时，指示针对当前块不采用融合模式。x0, y0表示当前块在视频图像的坐标。

cbWidth表示当前块的宽，cbHeight表示当前块的高。

20 语法元素sps_affine_enabled_flag可用来指示针对视频图像包括的图像块进行帧间预测时，是否可以采用仿射运动模型。比如，sps_affine_enabled_flag=0，指示针对视频图像包括的图像块进行帧间预测时，不可以采用仿射运动模型，sps_affine_enabled_flag=1，指示针对视频图像包括的图像块进行帧间预测时，可以采用仿射运动模型。

语法元素merge_subblock_flag[x0][y0]可用于指示针对当前块是否采用根据子块的merge模式。当前块所在条带的类型（slice_type）为P型或者B型。比如，

merge_subblock_flag[x0][y0]=1，指示针对当前块采用根据子块的merge模式，merge_subblock_flag[x0][y0]=0，指示针对当前块不采用根据子块的merge模式，但可以采用平移运动模型的merge模式。

语法元素merge_idx[x0][y0]可用于指示针对merge候选列表的索引值。

5 语法元素merge_subblock_idx[x0][y0]可用于指示针对根据子块的merge候选列表的索引值。

sps_sbtmvp_enabled_flag可用于指示针对视频图像包括的图像块进行帧间预测时，是否可以采用ATMVP。比如，sps_sbtmvp_enabled_flag=1指示针对视频图像包括的图像块进行帧间预测时，可以采用ATMVP，sps_sbtmvp_enabled_flag=0指示针对视频图像包括的图像块进行帧间预测时，不可以采用ATMVP。

10 语法元素inter_affine_flag[x0][y0]可用于指示在当前块所在条带为P型条带或者B型条带时，针对当前块是否采用根据仿射运动模型的AMVP模式。比如，inter_affine_flag[x0][y0]=0，指示针对当前块采用根据仿射运动模型的AMVP模式，inter_affine_flag[x0][y0]=1，指示针对当前块不采用根据仿射运动模型的AMVP模式，可以采用平动运动模型的AMVP模式。

15 语法元素cu_affine_type_flag[x0][y0]可以用于指示：在当前块所在条带为P型条带或者B型条带时，针对当前块是否采用6参数仿射运动模型进行运动补偿。cu_affine_type_flag[x0][y0]=0，指示针对当前块不采用6参数仿射运动模型进行运动补偿，可以仅采用4参数仿射运动模型进行运动补偿；cu_affine_type_flag[x0][y0]=1，指示针对当前块采用6参数仿射运动模型进行运动补偿。

20 参见表2所示，MotionModelIdc[x0][y0]=1，指示采用4参数仿射运动模型，MotionModelIdc[x0][y0]=2，指示采用6参数仿射运动模型，MotionModelIdc[x0][y0]=0指示采用平动运动模型。

表 2

MotionModelIdc[x0][y0]	motion model for motion compensation (运动补偿采用的运动模型)
0	translational motion (平动运动)
1	4-parameter affine motion (4 参数仿射运动)
2	6-parameter affine motion (6 参数仿射运动)

25

变量MaxNumMergeCand用于表示merge候选运动矢量列表的最大长度，MaxNumSubblockMergeCand用于表示根据子块的merge候选运动矢量列表的最大长度。inter_pred_idc[x0][y0]用于指示预测方向。PRED_L0指示前向预测。num_ref_idx_l0_active_minus1指示前向参考帧列表的参考帧个数，ref_idx_l0[x0][y0]指示当前块的前向参考帧索引值。mvd_coding(x0, y0, 0, 0)指示第一个运动矢量差。mvp_l0_flag[x0][y0]指示前向MVP候选列表索引值。PRED_L1用于指示后向预测。num_ref_idx_l1_active_minus1指示后向参考帧列表的参考帧个数。ref_idx_l1[x0][y0]指示当前块的后向参考帧索引值，mvp_l1_flag[x0][y0]表示后向MVP候选列表索引值。

35 表1中，ae(v)表示采用根据自适应二元算术编码(context-based adaptive binary arithmetic coding，cabac)编码的语法元素。

下面针对帧间预测流程进行详细描述。参见图8A所示。

步骤801: 按照表1所示的语法结构, 解析码流, 确定当前块的帧间预测模式。

若确定当前块的帧间预测模式为根据仿射运动模型的AMVP模式, 执行步骤802a。

5 即, 语法元素sps_affine_enabled_flag=1、merge_flag=0且inter_affine_flag=1, 指示当前块的帧间预测模式为根据仿射运动模型的AMVP模式。

若确定当前块的帧间预测模式为子块融合(merge)模式, 执行步骤802b。

即, 语法元素sps_affine_enabled_flag或者sps_sbtmvp_enabled_flag其中之一等于1、merge_flag=1且merge_subblock_flag=1, 指示当前块的帧间预测模式为子块融合模式。

10 步骤802a: 构造根据仿射运动模型的AMVP模式对应的候选运动矢量列表, 执行步骤803a。

利用继承的控制点运动矢量预测方法和/或构造的控制点运动矢量预测方法, 推导得到当前块的候选的控制点运动矢量, 来加入候选运动矢量列表。

15 候选运动矢量列表可以包括二元组列表(当前编码块为4参数仿射运动模型)或三元组列表。二元组列表包括一个或者多个用于构造4参数仿射运动模型的二元组。三元组列表包括一个或者多个用于构造6参数仿射运动模型的三元组。

可选的, 将候选运动矢量二元组/三元组列表根据特定的规则进行剪枝和排序, 并可将其截断或填充至特定的个数。

A1: 针对利用继承的控制运动矢量预测方式, 构造候选运动矢量列表的流程进行说明。

20 以图4所示为例, 比如, 按照图4中A1->B1->B0->A0->B2的顺序遍历当前块周围的相邻位置块, 找到相邻位置块所在的仿射编码块, 获得该仿射编码块的控制点运动信息, 进而通过仿射编码块的控制点运动信息构造运动模型, 推导出当前块的候选的控制点运动信息。具体的, 可以参见前面3)继承的控制点运动矢量预测方法中的相关描述, 此处不再赘述。

25 示例性地, 在当前块采用的仿射运动模型为4参数仿射运动模型(即, MotionModelIdc=1), 若相邻仿射解码块为4参数仿射运动模型, 则获取该仿射解码块2个控制点的运动矢量: 左上控制点(x4, y4)的运动矢量值(vx4, vy4)和右上控制点(x5, y5)的运动矢量值(vx5, vy5)。仿射解码块为在编码阶段采用仿射运动模型进行预测的仿射编码块。

利用相邻仿射解码块的2个控制点组成的4参数仿射运动模型, 按照4仿射运动模型公式(6)、(7)分别推导得到当前块左上、右上2个控制点的运动矢量。

30 若相邻仿射解码块为6参数仿射运动模型, 则获取相邻仿射解码块3个控制点的运动矢量, 比如图4中, 左上控制点(x4, y4)的运动矢量值(vx4, vy4)和右上控制点(x5, y5)的运动矢量值(vx5, vy5)和左下顶点(x6, y6)的运动矢量(vx6, vy6)。

利用相邻仿射解码块3个控制点组成的6参数仿射运动模型, 按照6参数运动模型公式(8)、(9)分别推导得到当前块左上、右上2个控制点的运动矢量。

35 示例性地, 当前解码块的仿射运动模型是6参数仿射运动模型(即MotionModelIdc=2), 若相邻仿射解码块采用的仿射运动模型为6参数仿射运动模型, 则获取相邻仿射解码块的3个控制点的运动矢量, 比如图4中, 左上控制点(x4, y4)的运动矢量值(vx4, vy4)和右上控制点(x5, y5)的运动矢量值(vx5, vy5)和左下顶点(x6, y6)的运动矢量(vx6, vy6)。

40 利用相邻仿射解码块3个控制点组成的6参数仿射运动模型, 按照6参数仿射运动模型对应的公式(8)、(9)、(10)分别推导得到当前块左上、右上、左下3个控制点的运动矢量。

若相邻仿射解码块采用的仿射运动模型为4参数仿射运动模型，则获取该仿射解码块2个控制点的运动矢量：左上控制点(x4, y4)的运动矢量值(vx4, vy4)和右上控制点(x5, y5)的运动矢量值(vx5, vy5)。

利用相邻仿射解码块2个控制点组成的4参数仿射运动模型，按照4参数仿射运动模型公式(6)、(7)分别推导得到当前块左上、右上、左下3个控制点的运动矢量。

需要说明的是，其他运动模型、候选位置、查找顺序也可以适用于本申请，在此不做赘述。需要说明的是，采用其他控制点来表示相邻和当前编码块的运动模型的方法也可以适用于本申请，在此不做赘述。

A2: 针对利用构造的控制运动矢量预测方式，构造候选运动矢量列表的流程进行说明。

示例性的，当前解码块采用的仿射运动模型是4参数仿射运动模型(即，MotionModelIdc为1)，利用当前编码块周边邻近的已编码块的运动信息确定当前编码块左上顶点和右上顶点的运动矢量。具体可以采用构造的控制点运动矢量预测方式1，或者采用构造的控制点运动矢量预测方法2，来构造候选运动矢量列表，具体方式参见上述4)和5)中的描述，此处不再赘述。

示例性的，当前解码块仿射运动模型是6参数仿射运动模型(即，MotionModelIdc为2)，利用当前编码块周边邻近的已编码块的运动信息确定当前编码块左上顶点和右上顶点以及左下顶点的运动矢量。具体可以采用构造的控制点运动矢量预测方式1，或者采用构造的控制点运动矢量预测方法2，来构造候选运动矢量列表，具体方式参见上述4)和5)中的描述，此处不再赘述。

需要说明的是，其他控制点运动信息组合方式也可以适用于本申请，在此不做赘述。

步骤803a: 解析码流，确定最优的控制点运动矢量预测值，执行步骤804a。

B1, 若当前解码块采用的仿射运动模型是4参数仿射运动模型(MotionModelIdc为1)，则解析索引号，根据索引号从候选运动矢量列表中确定2个控制点的最优运动矢量预测值。

示例性的，索引号为mvp_l0_flag或mvp_l1_flag。

B2, 若当前解码块采用的仿射运动模型是6参数仿射运动模型(MotionModelIdc为2)，则解析索引号，根据索引号从候选运动矢量列表中确定3个控制点的最优运动矢量预测值。

步骤804a: 解析码流，确定控制点的运动矢量。

C1, 当前解码块采用的仿射运动模型是4参数仿射运动模型(MotionModelIdc为1)，从码流中解码得到当前块的2个控制点的运动矢量差值，分别根据各控制点的运动矢量差值和运动矢量预测值获得控制点的运动矢量值。以前向预测为例，2个控制点的运动矢量差分别为mvd_coding(x0, y0, 0, 0)和mvd_coding(x0, y0, 0, 1)。

示例性的，从码流中解码得到左上位置控制点和右上位置控制点的运动矢量差值，并分别与运动矢量预测值相加，得到当前块左上位置控制点和右上位置控制点的运动矢量值。

C2, 当前解码块仿射运动模型是6参数仿射运动模型(MotionModelIdc为2)，从码流中解码得到当前块的3个控制点的运动矢量差，分别根据各控制点的运动矢量差值和运动矢量预测值获得控制点的运动矢量值。以前向预测为例，3个控制点的运动矢量差分别为mvd_coding(x0, y0, 0, 0)和mvd_coding(x0, y0, 0, 1)、mvd_coding(x0, y0, 0, 2)。

示例性的，从码流中解码得到左上控制点、右上控制点和左下控制点的运动矢量差值，并分别与运动矢量预测值相加，得到当前块左上控制点、右上控制点和左下控制点的运动矢量值。

步骤805a: 根据控制点的运动信息以及当前解码块采用的仿射运动模型获得当前块中每个子块的运动矢量值。

对于当前仿射解码块的每一个子块（一个子块也可以等效为一个运动补偿单元，子块的宽和高小于当前块的宽和高），可采用运动补偿单元中预设位置像素点的运动信息来表示该运动补偿单元内所有像素点的运动信息。假设运动补偿单元的尺寸为MxN，则预设位置像素点可以为运动补偿单元中心点(M/2, N/2)、左上像素点(0, 0)、右上像素点(M-1, 0)，或其他位置的像素点。以下以运动补偿单元中心点为例说明，参见图8C所示。图8C中V0表示左上控制点的运动矢量，V1表示右上控制点的运动矢量。每个小方框表示一个运动补偿单元。

运动补偿单元中心点相对于当前仿射解码块左上顶点像素的坐标使用公式(31)计算得到，其中i为水平方向第i个运动补偿单元（从左到右），j为竖直方向第j个运动补偿单元（从上到下），(x_(i,j), y_(i,j))表示第(i, j)个运动补偿单元中心点相对于当前仿射解码块左上控制点像素的坐标。

若当前仿射解码块采用的仿射运动模型为6参数仿射运动模型，将(x_(i,j), y_(i,j))代入6参数仿射运动模型公式(32)，获得每个运动补偿单元中心点的运动矢量，作为该运动补偿单元内所有像素点的运动矢量(vx_(i,j), vy_(i,j))。

若当前仿射解码块采用的仿射运动模型为4仿射运动模型，将(x_(i,j), y_(i,j))代入4参数仿射运动模型公式(33)，获得每个运动补偿单元中心点的运动矢量，作为该运动补偿单元内所有像素点的运动矢量(vx_(i,j), vy_(i,j))。

$$\begin{cases} x_{(i,j)} = M \times i + \frac{M}{2}, i = 0, 1, \dots \\ y_{(i,j)} = N \times j + \frac{N}{2}, j = 0, 1, \dots \end{cases} \quad (31)$$

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{W} x + \frac{vx_2 - vx_0}{H} y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{W} x + \frac{vy_2 - vy_0}{H} y + vy_0 \end{cases} \quad (32)$$

$$\begin{cases} vx = \frac{vx_1 - vx_0}{W} x - \frac{vy_1 - vy_0}{W} y + vx_0 \\ vy = \frac{vy_1 - vy_0}{W} x + \frac{vx_1 - vx_0}{W} y + vy_0 \end{cases} \quad (33)$$

步骤806a: 针对每个子块根据确定的子块的运动矢量值进行运动补偿得到该子块的像素预测值。

步骤802b: 构造子块融合（merge）模式的运动信息候选列表。

具体的，可以利用高级时域运动矢量预测、继承的控制点运动矢量预测方法、构造的控制点运动矢量预测方法或PLANAR方法中一个或者多个，构建基于子块融合模式的运动信息候选列表（sub-block based merging candidate list）。本申请实施例中，子块融合模式的运动信息候选列表可以简称为子块融合候选列表。

可选的，将运动信息候选列表根据特定的规则进行剪枝和排序，并可将其截断或填充至特定的个数。

D0: 若sps_sbtmvp_enabled_flag为1，利用ATMVP构造候选运动矢量，并加入子块融合候选列表，可参见6）。

D1: 若sps_affine_enabled_flag为1，利用继承的控制点运动矢量预测方法，推导得到当前块的候选的控制点运动信息，加入子块融合候选列表。参见3）

示例性的，按照图6C中A1, B1, B0, A0, B2的顺序遍历当前块的周边相邻位置块，找到该位置所在的仿射编码块，获得该仿射编码块的控制点运动信息，进而通过其运动模

型，推导出当前块的候选的控制点运动信息。

如果此时子块融合候选列表为空，则将该候选的控制点运动信息加入子块融合候选列表；否则依次遍历子块融合候选列表中的运动信息，检查子块融合候选列表中是否存在与该候选的控制点运动信息相同的运动信息。如果子块融合候选列表中不存在与该候选的控制点运动信息相同的运动信息，则将该候选的控制点运动信息加入子块融合候选列表。

其中，判断两个候选运动信息是否相同需要依次判断它们的前后向参考帧、以及各个前后向运动矢量的水平和竖直分量是否相同。只有当以上所有元素都不相同时才认为这两个运动信息是不同的。

如果子块融合候选列表中的运动信息个数达到最大列表长度MaxNumSubblockMergeCand (MaxNumSubblockMergeCand为正整数，如1, 2, 3, 4, 5等，以下以5为例进行描述，不再赘述)，则候选列表构建完毕，否则遍历下一个相邻位置块。

D2: 若sps_affine_enabled_flag为1，利用构造的控制点运动矢量预测方法，推导出当前块的候选的控制点运动信息，加入子块融合候选列表，参见图8B所示。

步骤801c，获取当前块的各个控制点的运动信息。示例性的，可以参见5)中构造的控制点运动矢量预测方式2中，步骤601，此处不再赘述。

步骤802c，将控制点的运动信息进行组合，得到构造的控制点运动信息，可以参见图6D中步骤602，此处不再赘述。

步骤803c，将构造的控制点运动信息加入子块融合候选列表。

若此时子块融合候选列表的长度小于最大列表长度MaxNumSubblockMergeCand，则按照预置的顺序遍历这些组合，得到合法的组合作为候选的控制点运动信息，如果此时子块融合候选列表为空，则将该候选的控制点运动信息加入子块融合候选列表；否则依次遍历候选运动矢量列表中的运动信息，检查子块融合候选列表中是否存在与该候选的控制点运动信息相同的运动信息。如果子块融合候选列表中不存在与该候选的控制点运动信息相同的运动信息，则将该候选的控制点运动信息加入子块融合候选列表。

示例性的，一种预置的顺序如下：Affine (CP1, CP2, CP3) -> Affine (CP1, CP2, CP4) -> Affine (CP1, CP3, CP4) -> Affine (CP2, CP3, CP4) -> Affine (CP1, CP2) -> Affine (CP1, CP3)，总共6种组合。

示例性的，若sps_affine_type_flag为1，一种预置顺序如下：Affine (CP1, CP2, CP3) -> Affine (CP1, CP2, CP4) -> Affine (CP1, CP3, CP4) -> Affine (CP2, CP3, CP4) -> Affine (CP1, CP2) -> Affine (CP1, CP3)，总共6种组合。本申请实施例对6种组合的加入候选运动矢量列表的先后顺序不作具体限定。

若sps_affine_type_flag为0，一种预置顺序如下：Affine (CP1, CP2) -> Affine (CP1, CP3)，总共2种组合。本申请实施例对2种组合的加入候选运动矢量列表的先后顺序不作具体限定。

若组合对应的控制点运动信息不可得，则认为该组合不可得。若组合可得，确定该组合的参考帧索引（两个控制点时，选择参考帧索引最小的作为该组合的参考帧索引；大于两个控制点时，先选择出现次数最多的参考帧索引，若有多个参考帧索引的出现次数一样多，则选择参考帧索引最小的作为该组合的参考帧索引），并将控制点的运动矢量进行缩放。若缩放后的所有控制点的运动信息一致，则该组合不合法。

D3: 可选的，若sps_planar_enabled_flag为1，将利用ATMVP构造的运动信息加入候选运动信息列表，可参见7)。

可选地，本申请实施例还可以针对候选运动矢量列表进行填充，比如，经过上述遍历过程后，此时候选运动矢量列表的长度小于最大列表长度MaxNumSubblockMergeCand，则可以对候选运动矢量列表进行填充，直到列表的长度等于MaxNumSubblockMergeCand。

5 可以通过补充零运动矢量的方法进行填充，或者通过将现有列表中已存在的候选的运动信息进行组合、加权平均的方法进行填充。需要说明的是，其他获得候选运动矢量列表填充的方法也可适用于本申请，在此不做赘述。

步骤803b：解析码流，确定最优的控制点运动信息。

解析索引号merge_subblock_idx，根据索引号从子块融合候选列表中确定最优的运动信息。

10 其中，merge_subblock_idx的二值化通常采用TR码（truncated unary，截断一元码），即根据最大索引值，将其映射到不同的二进制数。最大索引值为预先配置或者传输的。例如最大索引值为4，则按照下3进行二值化。

表 3

Index	Bin string				
0	0				
1	1	0			
2	1	1	0		
3	1	1	1	0	
4	1	1	1	1	

15

当最大索引值为2，则按照下表4进行二值化。

表 4

Index	Bin string				
0	0				
1	1	0			
2	1	1			

20

merge_subblock_idx通过二进制数传输，则解码端可以通过最大索引值以及表2或者表3来确定索引号。比如最大索引值为4，解码索引号时，遇到0或者解码到索引号等于最大索引值，则确定索引号，比如解码索引号时，第一位即为0，则停止解码索引号，即确定索引号为0，再比如第一位为1，而第二位为0，则停止解码索引号，即确定索引号为1。

本申请实施例对最大索引值的设置，以及二值化的表格不作具体限定。

25

步骤804b：若该最优的运动信息为ATMVP或PLANR运动信息，则直接ATMVP或PLANAR的方法得到每个子块的运动矢量。

若该最优的运动信息为仿射模式，则根据最优的控制点运动信息以及当前解码块采用的仿射运动模型获得当前块中每个子块的运动矢量值。与步骤805a相同。

步骤805b：针对每个子块根据确定的子块的运动矢量值进行运动补偿得到该子块的像素预测值。

30

子块融合模式的候选运动矢量列表的最大长度（MaxNumSubblockMergeCand）如何确

定，现有并没有一种可行的方式。

根据此，本申请实施例提供了一种视频图像预测方法及装置，提供确定子块融合模式的候选运动矢量列表的最大长度（MaxNumSubblockMergeCand）的方式。其中，方法和装置是根据同一发明构思的，由于方法及装置解决问题的原理相似，因此装置与方法的实施可以相互参见，重复之处不再赘述。

下面分两种情况对子块融合模式的候选运动矢量列表的最大长度的确定方式进行详细说明。

第一种情况是：

子块融合模式可以包括仿射模式、高级时域运动矢量预测模式、以及平面运动矢量预测模式中的至少一种。

第二种情况是：子块融合模式不考虑存在平面运动矢量预测模式，即子块融合模式可以包括仿射模式、高级时域运动矢量预测模式中的至少一种。

下面结合附图从解码侧对本申请的实现方式进行详细说明。具体可以由视频解码器30执行，或者由视频解码器中的运动补偿模块来实现，或者由处理器来执行。

针对第一种情况，示例几种可能的实施方式，第一种实施例方式-第五种实施方式。

参见图9所示，针对第一种实施方式进行说明。

步骤901，从码流中解析第一标识。执行S902或者S904。

第一标识用于指示对待处理块进行帧间预测所采用的候选模式是否包括仿射模式，换句话说，标识1用于指示对待处理块进行运动补偿时，是否可以（或者允许）采用仿射模式。

示例性的，第一标识可以配置在码流的SPS中。根据此，从码流中解析第一标识，可以通过如下方式实现：从码流的SPS中解析标识1。或者，第一标识还可以配置在所述码流的所述待处理块所在条带的条带头中，基于此，从码流中解析第一标识，可以通过如下方式实现：从所述码流的所述待处理块所在条带的条带头解析所述第一标识。

示例性的，第一标识可以通过语法元素 `sps_affine_enabled_flag` 来表示。`sps_affine_enabled_flag` 用来指示针对视频图像包括的图像块进行帧间预测时，是否可以采用仿射模式。比如，`sps_affine_enabled_flag=0`，指示针对视频图像包括的图像块进行帧间预测时，不可以采用仿射模式。`sps_affine_enabled_flag=1`，指示针对视频图像包括的图像块进行帧间预测时，可以采用仿射运动模型。

S902，当所述第一标识指示所述待处理块进行帧间预测所采用的候选模式包括仿射模式时，从所述码流中解析第二标识，所述第二标识用于指示（或者确定）第一候选运动矢量列表的最大长度，所述第一候选运动矢量列表为所述待处理块采用子块融合预测模式时构建的候选运动矢量列表。第一候选运动矢量列表可以称为MaxNumSubblockMergeCand。

示例性的，第二标识可以配置于SPS或者PPS或者条带头中，基于此，所述从所述码流中解析第二标识，可以通过如下方式实现：从所述码流的序列参数集中解析所述第二标识，或者，从所述码流的所述待处理块所在条带的条带头解析所述第二标识。

示例性的，第二标识可以通过 `K_minus_max_num_subblock_merge_cand` 来表示。

示例性的，`K_minus_max_num_subblock_merge_cand` 所允许的取值范围为0-4。

示例性的，MaxNumSubblockMergeCand所允许的最大值为5。

当MaxNumSubblockMergeCand所允许的最大值为5时，第二标识可以通过

five_minus_max_num_subblock_merge_cand来表示。

参见表5所示，示例一种解析第二标识的语法结构。

表 5

slice_header() {	Descriptor
...	
if(sps_affine_enable_flag)	
five_minus_max_num_subblock_merge_cand	ue(v)
...	
}	

5 S903，根据所述第二标识确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

作为一种示例，当所述第一标识指示所述待处理块进行帧间预测所采用的候选模式包括仿射模式时，所述第一候选运动矢量列表的最大长度（MaxNumSubblockMergeCand）可以根据如下公式获得： $\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_{\text{minus_max_num_subblock_merge_cand}}$ 。

10 其中，MaxNumSubblockMergeCand表示所述第一候选运动矢量列表的最大长度，K_minus_max_num_subblock_merge_cand表示所述第二标识，K为预设的非负整数。

S904，当所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式仅包括所述平动运动矢量预测模式，当所述第三标识用于指示所述ATMVP在所述子块融合预测模式中存在时，根据第三标识确定第三数量值，根据所述第三数量值确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

15 对待处理块进行帧间预测所采用的候选模式仅包括所述平动运动矢量预测模式，即对待处理块进行帧间预测所采用的候选模式不可以（允许）采用仿射模式。其中，所述第三标识用于指示所述ATMVP在所述子块融合预测模式中是否存在。换句话说，第三标识用于指示对待处理块进行帧间预测是否允许采用ATMVP。第三标识可以配置于SPS或者PPS或者条带头中。

20 在一种示例中，当所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式仅包括所述平动运动矢量预测模式，且所述第三标识用于指示所述ATMVP在所述子块融合预测模式中存在时，所述第一候选运动矢量列表（MaxNumSubblockMergeCand）的最大长度等于所述第三数量值。

25 示例性地，第三标识可以通过sps_sbtmvp_enabled_flag来表示。例如，sps_sbtmvp_enabled_flag为第一数值时，指示ATMVP在所述子块融合预测模式中不存在，sps_sbtmvp_enabled_flag为第二数值时，指示ATMVP在所述子块融合预测模式中存在。比如，第一数值为0，第二数值为1。

30 示例性的，第三数量值可以用于表示ATMVP支持预测的运动矢量的最大数量。例如，在所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式仅包括所述平动运动矢量预测模式的情况下，当sps_sbtmvp_enabled_flag=0时，第三数量值为0，当sps_sbtmvp_enabled_flag=1时，第三数量值为ATMVP支持预测的运动矢量的最大数量。此外，ATMVP支持预测的运动矢量的最大数量为1时，第三数量值可以等于sps_sbtmvp_enabled_flag取值，比如，若sps_sbtmvp_enabled_flag=0，则第三数量值=0，若sps_sbtmvp_enabled_flag=1，则第三数量值=1。

作为一种示例，以 MaxNumSubblockMergeCand 所允许的最大值为 5 为例。若 sps_affine_enable_flag 为 0，MaxNumSubblockMergeCand 通过如下公式获得：

MaxNumSubblockMergeCand = sps_sbtmvp_enabled_flag。

若 sps_affine_enable_flag 为 1，则 MaxNumSubblockMergeCand 通过如下公式获得：

5 MaxNumSubblockMergeCand = 5 - five_minus_max_num_subblock_merge_cand。

示例性的，five_minus_max_num_subblock_merge_cand 可以被定义为 5 减去在条带中，子块融合运动矢量预测列表的最大长度（five_minus_max_num_subblock_merge_cand specifies the maximum number of subblock merging motion vector prediction (MVP) candidates supported in the slice subtracted from 5）。

10 The maximum number of subblock merging MVP candidates, MaxNumSubblockMergeCand is derived as follows:

– If sps_affine_enabled_flag is equal to 0:

MaxNumSubblockMergeCand = sps_sbtmvp_enabled_flag;

– Otherwise (sps_affine_enabled_flag is equal to 1):

15 MaxNumSubblockMergeCand = 5 - five_minus_max_num_subblock_merge_cand;

The value of MaxNumSubblockMergeCand shall be in the range of 0 to 5, inclusive.

参见图 10 所示，针对第二种实施方式进行说明。

S1001，参见 S901，此处不再赘述。执行 S1002 或者 S1004。

20 S1002，当所述第一标识指示所述待处理块进行帧间预测所采用的候选模式包括仿射模式时，从所述码流中解析第二标识以及第三标识，所述第二标识用于指示（或者确定）第一候选运动矢量列表的最大长度，所述第一候选运动矢量列表为所述待处理块采用子块融合预测模式时构建的候选运动矢量列表。

25 S1003，当所述第三标识指示高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时，根据所述第三标识确定第一数量值，并根据所述第二标识和所述第一数量值确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

针对第一标识、第二标识以及第三标识的解释可以参见图 9 所对应的实施例，此处不再赘述。

30 当第三标识指示 ATMVP 在所述子块融合预测模式中不存在时，第一数量值可以等于 ATMVP 支持预测的运动矢量的最大数量。以第三标识可以通过 sps_sbtmvp_enabled_flag 来表示为例，sps_sbtmvp_enabled_flag=0 时，指示高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在，此时第一数量值为 ATMVP 支持预测的运动矢量的最大数量。相反，当 sps_sbtmvp_enabled_flag=1 时，指示高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中
35 存在，此时第一数量值为 0。示例性的，ATMVP 支持预测的运动矢量的最大数量可以为 1，在该情况下，第一数量值可能等于第三标识的取值，具体参见图 9 对应的实施例的描述，此处不再赘述。

在一种可能的示例中，当所述第一标识指示所述待处理块进行帧间预测所采用的候选模式包括仿射模式时，所述第一候选运动矢量列表的最大长度可以根据如下公式获得：

MaxNumSubblockMergeCand = K - K_minus_max_num_subblock_merge_cand - L1;

40 其中，MaxNumSubblockMergeCand 表示所述第一候选运动矢量列表的最大长度，

K_minus_max_num_subblock_merge_cand表示所述第二标识，L1表示所述第一数量值，K为预设的非负整数。

示例性的，K_minus_max_num_subblock_merge_cand所允许的取值范围可以为0-3。

示例性的，MaxNumSubblockMergeCand所允许的最大值为5。

5 当MaxNumSubblockMergeCand所允许的最大值为5时，第二标识可以通过five_minus_max_num_subblock_merge_cand来表示。

在一种示例中，L1可以通过如下公式获得：

$L1 = \text{sps_sbtmvp_enabled_flag} == 1 ? 0 : 1$ 。若sps_sbtmvp_enabled_flag = 1，则L1=0。若sps_sbtmvp_enabled_flag=0，则L1=1。

10 S1004，参见S904，此处不再赘述。

作为一种示例，以MaxNumSubblockMergeCand所允许的最大值为5为例。若sps_affine_enable_flag为0，MaxNumSubblockMergeCand通过如下公式获得：

$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = \text{sps_sbtmvp_enabled_flag}$ 。

若sps_affine_enable_flag为1，则MaxNumSubblockMergeCand通过如下公式获得：

15 $\text{MaxNumSubblockMergeCand} = 5 - \text{five_minus_max_num_subblock_merge_cand} - (\text{sps_sbtmvp_enabled_flag} == 1 ? 0 : 1)$ 。

示例性的，five_minus_max_num_subblock_merge_cand可以被定义为5减去在条带中，子块融合运动矢量预测列表的最大长度（five_minus_max_num_subblock_merge_cand specifies the maximum number of subblock merging motion vector prediction (MVP) candidates supported in the slice subtracted from 5）。The maximum number of subblock merging MVP candidates, MaxNumSubblockMergeCand is derived as follows:

– If sps_affine_enabled_flag is equal to 0:

$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = \text{sps_sbtmvp_enabled_flag}$;

– Otherwise (sps_affine_enabled_flag is equal to 1):

25 $\text{MaxNumSubblockMergeCand} = 5 - \text{five_minus_max_num_subblock_merge_cand} - (\text{sps_sbtmvp_enabled_flag} == 1 ? 0 : 1)$;

The value of MaxNumSubblockMergeCand shall be in the range of 0 to 5, inclusive.

参见图11所示，针对第三种实施方式进行说明。

30 S1101-S1103，参见S901-S903，此处不再赘述。

需要说明的是，第三种实施方式中，MaxNumSubblockMergeCand所允许的最大值可以为5。示例性的，第二标识可以通过K_minus_max_num_subblock_merge_cand来表示，K_minus_max_num_subblock_merge_cand所允许的取值范围为0-4。当MaxNumSubblockMergeCand所允许的最大值为5时，第二标识可以通过five_minus_max_num_subblock_merge_cand来表示。

S1104，当所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式仅包括所述平动运动矢量预测模式，从码流中解析的第三标识以及第四标识。执行S1105或者S1106，或者S1107。

40 其中，第三标识用于指示所述ATMVP模式在所述子块融合预测模式中的存在状态。针对第三标识的相关说明，参见图9对应的实施例中的描述，此处不再赘述。

其中，第四标识用于指示平动运动矢量预测（PLANAR）模式在所述子块融合预测模式中的存在状态。换句话说，第四标识用于指示对所述待处理块进行帧间预测是否允许采用PLANAR模式。

5 S1105，当第三标识指示所述ATMVP模式在所述子块融合预测模式中的存在时，且所述第四标识指示PLANAR在子块融合预测模式中不存在时，根据所述第三标识确定第三数量值，并仅根据所述第三数量值确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

示例性地，当第四标识为第三数值时，指示PLANAR模式在所述子块融合预测模式中不存在；当第四标识为第四数值时，指示PLANAR模式在所述子块融合预测模式中存在。比如，第三数值为0，第四数值为1。示例性地，第四标识可以配置于SPS或者PPS或者条带头中。第四标识可以通过sps_planar_enabled_flag来表示。

S1106，当第三标识指示所述ATMVP模式在所述子块融合预测模式中的不存在时，且所述第四标识指示PLANAR模式在子块融合预测模式中不存在时，根据所述第四标识确定第四数量值，并根据所述第四数量值确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

15 示例性地，第四标识指示PLANAR在子块融合预测模式中不存在时，第四数量值为所述PLANAR模式支持预测的运动矢量的最大数量。

示例性的，在S1106中，所述第一候选运动矢量列表的最大长度等于第四数量值。比如，PLANAR模式支持预测的运动矢量的最大数量为1，所述第一候选运动矢量列表的最大长度为1。再比如，当第四标识为1时，指示所述PLANAR模式在所述子块融合预测模式中不存在，第一候选运动矢量列表的最大长度等于第四标识。

20 S1107，当第三标识指示所述ATMVP模式在所述子块融合预测模式中不存在时，且所述第四标识指示PLANAR在子块融合预测模式中不存在时，根据所述第三标识确定第三数量值以及根据所述第四标识确定所述第四数量值，并根据第三数量值以及第四数量值确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

25 作为一种示例，在所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式仅包括所述平动运动矢量预测模式的情况下，以PLANAR模式支持预测的运动矢量的最大数量为1以及ATMVP模式支持预测的运动矢量的最大数量为1为例，第三标识为1时，指示所述ATMVP模式在所述子块融合预测模式中不存在，第三标识为0时，指示所述ATMVP模式在所述子块融合预测模式中不存在，第四标识为1时，指示所述PLANAR模式在所述子块融合预测模式中的存在，第四标识为0时，指示所述PLANAR模式在所述子块融合预测模式中的存在，此时，所述第一候选运动矢量列表的最大长度可以等于第三标识和第四标识的和。

30 以第三标识通过sps_sbtmvp_enabled_flag表示，第四标识通过sps_planar_enabled_flag表示，第一候选运动矢量列表的最大长度可以通过如下公式获得：

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = \text{sps_sbtmvp_enabled_flag} + \text{sps_planar_enabled_flag}.$$

35 当sps_sbtmvp_enabled_flag=1（指示所述ATMVP模式在所述子块融合预测模式中不存在），sps_planar_enabled_flag=0（指示所述planar模式在所述子块融合预测模式中不存在），此时MaxNumSubblockMergeCand = sps_sbtmvp_enabled_flag=1，对应于S1105。当sps_sbtmvp_enabled_flag=0（指示所述ATMVP模式在所述子块融合预测模式中不存在），sps_planar_enabled_flag=1（指示所述planar模式在所述子块融合预测模式中不存在），此时MaxNumSubblockMergeCand = sps_planar_enabled_flag=1，对应于S1106。当40 sps_sbtmvp_enabled_flag=1，sps_planar_enabled_flag=1，此时MaxNumSubblockMergeCand =

sps_sbtmvp_enabled_flag+sps_planar_enabled_flag=2, 对应于S1107。

当然, 在所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式仅包括所述平动运动矢量预测模式的情况下, 当第三标识指示所述ATMVP模式在所述子块融合预测模式中不存在时, 且所述第四标识指示PLANAR在子块融合预测模式中不存在时,

5 MaxNumSubblockMergeCand=0。

作为一种示例, 以MaxNumSubblockMergeCand所允许的最大值为5为例。

若sps_affine_enable_flag为0, MaxNumSubblockMergeCand通过如下公式获得:

MaxNumSubblockMergeCand = sps_sbtmvp_enabled_flag+ sps_planar_enabled_flag。

若sps_affine_enable_flag为1, 则MaxNumSubblockMergeCand通过如下公式获得:

10 MaxNumSubblockMergeCand = 5 - five_minus_max_num_subblock_merge_cand。

示例性的, five_minus_max_num_subblock_merge_cand可以被定义为5减去在条带中, 子块融合运动矢量预测列表的最大长度 (five_minus_max_num_subblock_merge_cand specifies the maximum number of subblock merging motion vector prediction (MVP) candidates supported in the slice subtracted from 5)。

15 The maximum number of subblock merging MVP candidates, MaxNumSubblockMergeCand is derived as follows:

– If sps_affine_enabled_flag is equal to 0:

MaxNumSubblockMergeCand = sps_sbtmvp_enabled_flag+ sps_planar_enabled_flag;

– Otherwise (sps_affine_enabled_flag is equal to 1):

20 MaxNumSubblockMergeCand = 5 - five_minus_max_num_subblock_merge_cand;

The value of MaxNumSubblockMergeCand shall be in the range of 0 to 5, inclusive。

参见图12所示, 针对第四种实施方式进行说明。

S1201, 参见S901, 此处不再赘述。执行S1202或S1206。

25 S1202, 当所述第一标识指示所述待处理块进行帧间预测所采用的候选模式包括仿射模式时, 从所述码流中解析第二标识、第三标识以及第四标识, 所述第二标识用于指示 (或者确定) 第一候选运动矢量列表的最大长度, 所述第一候选运动矢量列表为所述待处理块采用子块融合预测模式时构建的候选运动矢量列表。执行S1203或S1204或S1205。

30 S1203, 当所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在且所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时, 根据所述第四标识确定第二数量值; 根据所述第二标识以及所述第二数量值确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

35 S1204, 当所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在且所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时, 根据第三标识确定所述第一数量值, 根据所述第二标识以及所述第一数量值确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

40 S1205, 当所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在, 且所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时, 根据第三标识确定所述第一数量值以及根据所述第四标识确定第二数量值, 根据所述第二标识、所述第一数量值和所述第二数量值, 确定所述第一候选运动矢量列表的

最大长度。

其中，当第四标识指示planar模式在所述子块融合预测模式中不存在时，第二数量值可以等于planar模式支持预测的运动矢量的最大数量。以第四标识可以通过sps_planar_enabled_flag来表示为例，sps_planar_enabled_flag=0时，指示planar运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在，此时第二数量值为ATMVP支持预测的运动矢量的最大数量。相反，当sps_planar_enabled_flag=1时，指示planar运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在，此时第二数量值为0。示例性的，planar模式支持预测的运动矢量的最大数量可以为1，在该情况下，第二数量值可能等于sps_planar_enabled_flag的取值。

在一种可能的示例中，当所述第一标识指示所述待处理块进行帧间预测所采用的候选模式包括仿射模式时，所述第一候选运动矢量列表的最大长度可以根据如下公式获得：

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_{\text{minus_max_num_subblock_merge_cand}} - L1 - L2;$$

示例性的，第四种实施方式中， $K_{\text{minus_max_num_subblock_merge_cand}}$ 所允许的取值范围可以为0-2，或者为0-3。

示例性的，MaxNumSubblockMergeCand所允许的最大值可以为5或6。

当MaxNumSubblockMergeCand所允许的最大值为5时，第二标识可以通过five_minus_max_num_subblock_merge_cand来表示。当MaxNumSubblockMergeCand所允许的最大值为6时，第二标识可以通过six_minus_max_num_subblock_merge_cand来表示。

在一种示例中，L1可以通过如下公式获得：

$L1 = \text{sps_sbtmvp_enabled_flag} == 1 ? 0 : 1$ 。若sps_sbtmvp_enabled_flag = 1，则L1=0。若sps_sbtmvp_enabled_flag=0，则L1=1。

在一种示例中，L2可以通过如下公式获得：

$L2 = \text{sps_planar_enabled_flag} == 1 ? 0 : 1$ 。若sps_planar_enabled_flag = 1，则L2=0。若sps_sbtmvp_enabled_flag=0，则L2=1。

S1206-S1209，参见S1104-S1107，此处不再赘述。

以MaxNumSubblockMergeCand所允许的最大值可以为5为例。其中five_minus_max_num_subblock_merge_cand的取值范围为0-2。

若sps_affine_enable_flag为0，则MaxNumSubblockMergeCand通过以下公式获得：

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = \text{sps_sbtmvp_enabled_flag} + \text{sps_planar_enabled_flag}.$$

否则(sps_affine_enable_flag为1)，则MaxNumSubblockMergeCand通过以下公式获得：

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = 5 - \text{five_minus_max_num_subblock_merge_cand} - (\text{sps_sbtmvp_enabled_flag} == 1 ? 0 : 1) - (\text{sps_planar_enabled_flag} == 1 ? 0 : 1).$$

(five_minus_max_num_subblock_merge_cand specifies the maximum number of subblock merging motion vector prediction (MVP) candidates supported in the slice subtracted from 5. The maximum number of subblock merging MVP candidates, MaxNumSubblockMergeCand is derived as follows:

– If sps_affine_enabled_flag is equal to 0:

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = \text{sps_sbtmvp_enabled_flag} + \text{sps_planar_enabled_flag}$$

– Otherwise (sps_affine_enabled_flag is equal to 1):

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = 5 - \text{five_minus_max_num_subblock_merge_cand} - (\text{sps_sbtmvp_enabled_flag} == 1 ? 0 : 1) - (\text{sps_planar_enabled_flag} == 1 ? 0 : 1)$$

The value of MaxNumSubblockMergeCand shall be in the range of 0 to 5, inclusive.)。

以 MaxNumSubblockMergeCand 所允许的最大值可以为 6 为例。其中 five_minus_max_num_subblock_merge_cand 的取值范围为 0-3。

5 若sps_affine_enable_flag为0, 则MaxNumSubblockMergeCand通过以下公式获得:

MaxNumSubblockMergeCand = sps_sbtmvp_enabled_flag + sps_planar_enabled_flag;

否则 (sps_affine_enable_flag为1), 则MaxNumSubblockMergeCand通过以下公式获得:

MaxNumSubblockMergeCand = 6 - six_minus_max_num_subblock_merge_cand -
(sps_sbtmvp_enabled_flag == 1 ? 0 : 1) - (sps_planar_enabled_flag == 1 ? 0 : 1)。

10 (six_minus_max_num_subblock_merge_cand specifies the maximum number of subblock merging motion vector prediction (MVP) candidates supported in the slice subtracted from 6. The maximum number of subblock merging MVP candidates, MaxNumSubblockMergeCand is derived as follows:

- If sps_affine_enabled_flag is equal to 0:

15 MaxNumSubblockMergeCand = sps_sbtmvp_enabled_flag + sps_planar_enabled_flag;

- Otherwise (sps_affine_enabled_flag is equal to 1):

MaxNumSubblockMergeCand = 6 - six_minus_max_num_subblock_merge_cand -
(sps_sbtmvp_enabled_flag == 1 ? 0 : 1) - (sps_planar_enabled_flag == 1 ? 0 : 1);

The value of MaxNumSubblockMergeCand shall be in the range of 0 to 6, inclusive.)。

20

针对第二种情况, 子块融合模式不考虑存在平面运动矢量预测模式, 即子块融合模式可以包括仿射模式、高级时域运动矢量预测模式中的至少一种的情况, 可以采用上述第一种实施方式或者第二种实施方式, 此处不再赘述。

25 根据与方法实施例同样的发明构思, 本申请实施例还提供了一种装置, 参见图13所示, 该装置1300具体可以是视频解码器中的处理器, 或者芯片或者芯片系统, 或者是视频解码器中一个模块, 比如熵解码单元304和/或帧间预测单元344。

示意性的, 该装置可以包括解析单元1301, 确定单元1302。解析单元1301, 确定单元1302执行图9-图12对应的实施例所示的方法步骤。比如解析单元1301可以用于解析码流中包括的各个标识 (比如第一标识、第二标识、第三标识、或者第四标识等), 确定单元1302,
30 用于确定第一候选运动矢量列表的最大长度。

本申请实施例还提供该用于解码器的装置另外一种结构, 如图14所示, 装置1400中可以包括通信接口1410、处理器1420。可选的, 装置1400中还可以包括存储器1430。其中, 存储器1430可以设置于装置内部, 还可以设置于装置外部。上述图13中所示的解析单元1301, 确定单元1302均可以由处理器1420实现。处理器1420通过通信接口1410发送或者接收
35 视频流或者码流, 并用于实现图9-图12中所述的方法。在实现过程中, 处理流程的各步骤可以通过处理器1420中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成图9-图12中所述的方法。

本申请实施例中通信接口1410可以是电路、总线、收发器或者其它任意可以用于进行信息交互的装置。其中, 示例性地, 该其它装置可以是与装置1400相连的设备, 比如, 该
40 装置是视频编码器时, 则其它装置可以是视频解码器。

本申请实施例中处理器1420可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件，可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件单元组合执行完成。处理器1420用于实现上述方法所执行的程序代码可以存储在存储器1430中。存储器1430和处理器1420耦合。

本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接，可以是电性、机械或其它的形式，用于装置、单元或模块之间的信息交互。

处理器1420可能和存储器1430协同操作。存储器1430可以是非易失性存储器，比如硬盘（hard disk drive, HDD）或固态硬盘（solid-state drive, SSD）等，还可以是易失性存储器（volatile memory），例如随机存取存储器（random-access memory, RAM）。存储器1430是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。

本申请实施例中不限定上述通信接口1410、处理器1420以及存储器1430之间的具体连接介质。本申请实施例在图14中以存储器1430、处理器1420以及通信接口1410之间通过总线连接，总线在图14中以粗线表示，其它部件之间的连接方式，仅是进行示意性说明，并不引以为限。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图14中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

上述图9-图12相关的各可行的实施方式和具体的实施例描述了本申请的一种或多种解码视频数据的装置，应理解，根据前文所述，一般情况下，编码端会确定帧间预测模式、并编入码流。最终选用的帧间预测模式被选定后，会按照和上述解码方法完全相逆的编码过程，将帧间预测模式的指示（比如上文中的第一标识、第二标识、第三标识、或者第四标识等）编入码流（与解码过程中的解析第一标识、第二标识、第三标识、或者第四标识分别对应）。应理解，第一候选运动矢量列表的最大长度确定，对于编解码端是完全一致的。编码端的具体实施例不再赘述，但应理解，本申请所描述视频图像预测方法同时适用于编码装置。

本申请实施例还提供该用于编码器的装置，如图15所示，装置1500中可以包括通信接口1510、处理器1520。可选的，装置1500中还可以包括存储器1530。其中，存储器1530可以设置于装置内部，还可以设置于装置外部。处理器1520通过通信接口1510发送或者接收视频流或者码流。

一方面，处理器1520，用于向码流中编码第一标识；当所述第一标识指示所述待处理块进行帧间预测所采用的候选模式包括仿射模式时，向所述码流中编码第二标识，所述第二标识用于指示第一候选运动矢量列表的最大长度，所述第一候选运动矢量列表为所述待处理块采用子块融合预测模式时构建的候选运动矢量列表。

本申请实施例中通信接口1510可以是电路、总线、收发器或者其它任意可以用于进行信息交互的装置。其中，示例性地，该其它装置可以是与装置1500相连的设备，比如，该装置是视频编码器时，则其它装置可以是视频解码器。

本申请实施例中处理器1520可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件，

可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件单元组合执行完成。处理器1520用于实现上述方法所执行的程序代码可以存储在存储器1530中。存储器1530和处理器1520耦

合。本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接，可以是电性、机械或其它的形式，用于装置、单元或模块之间的信息交互。

处理器1520可能和存储器1530协同操作。存储器1530可以是非易失性存储器，比如硬盘（hard disk drive, HDD）或固态硬盘（solid-state drive, SSD）等，还可以是易失性存储器（volatile memory），例如随机存取存储器（random-access memory, RAM）。存储器1530是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。

本申请实施例中不限定上述通信接口1510、处理器1520以及存储器1530之间的具体连接介质。本申请实施例在图15中以存储器1530、处理器1520以及通信接口1510之间通过总线连接，总线在图15中以粗线表示，其它部件之间的连接方式，仅是进行示意性说明，并不引以为限。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图15中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

根据以上实施例，本申请实施例还提供了一种计算机存储介质，该存储介质中存储软件程序，该软件程序在被一个或多个处理器读取并执行时可实现上述任意一个或多个实施例提供的方法。所述计算机存储介质可以包括：U盘、移动硬盘、只读存储器、随机存取存储器、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

根据以上实施例，本申请实施例还提供了一种芯片，该芯片包括处理器，用于实现上述任意一个或多个实施例所涉及的功能，例如获取或处理上述方法中所涉及的信息或者消息。可选地，所述芯片还包括存储器，所述存储器，用于处理器所执行必要的程序指令和数据。该芯片，可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

虽然已关于视频编码器20及视频解码器30描述本申请的特定方面，但应理解，本申请的技术可通过许多其它视频编码和/或解码单元、处理器、处理单元、例如编码器/解码器（CODEC）的根据硬件的解码单元及类似者来应用。此外，应理解，仅作为可行的实施方式而提供关于图8A-图12所展示及描述的步骤。即，图8A-图12的可行的实施方式中所展示的步骤无需必定按图8A-图12中所展示的次序执行，且可执行更少、额外或替代步骤。

此外，应理解，取决于可行的实施方式，本文中所描述的方法中的任一者的特定动作或事件可按不同序列执行，可经添加、合并或一起省去（例如，并非所有所描述的动作或事件为实践方法所必要的）。此外，在特定可行的实施方式中，动作或事件可（例如）经由多线程处理、中断处理或多个处理器来同时而非顺序地执行。另外，虽然出于清楚的目的将本申请的特定方面描述为通过单一模块或单元执行，但应理解，本申请的技术可通过与视频解码器相关联的单元或模块的组合执行。

在一个或多个可行的实施方式中，所描述的功能可以硬件、软件、固件或其任何组合来实施。如果以软件来实施，那么功能可作为一个或多个指令或代码而存储于计算机可读媒体上或经由计算机可读媒体来传输，且通过根据硬件的处理单元来执行。计算机可读媒体可包含计算机可读存储媒体或通信媒体，计算机可读存储媒体对应于例如数据存储媒体

的有形媒体, 通信媒体包含促进计算机程序(例如)根据通信协议从一处传送到另一处的任何媒体。

以这个方式, 计算机可读媒体示例性地可对应于(1)非暂时性的有形计算机可读存储媒体, 或(2)例如信号或载波的通信媒体。数据存储媒体可为可由一个或多个计算机或一个或多个处理器存取以检索用于实施本申请中所描述的技术的指令、代码和/或数据结构的任何可用媒体。计算机程序产品可包含计算机可读媒体。

作为可行的实施方式而非限制, 此计算机可读存储媒体可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储装置、磁盘存储装置或其它磁性存储装置、快闪存储器或可用于存储呈指令或数据结构的形式的所要代码且可由计算机存取的任何其它媒体。同样, 任何连接可适当地称作计算机可读媒体。例如, 如果使用同轴缆线、光纤缆线、双绞线、数字订户线(DSL), 或例如红外线、无线电及微波的无线技术而从网站、服务器或其它远端源传输指令, 那么同轴缆线、光纤缆线、双绞线、DSL, 或例如红外线、无线电及微波的无线技术包含于媒体的定义中。

然而, 应理解, 计算机可读存储媒体及数据存储媒体不包含连接、载波、信号或其它暂时性媒体, 而替代地针对非暂时性有形存储媒体。如本文中所使用, 磁盘及光盘包含紧密光盘(CD)、雷射光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软性磁盘及蓝光光盘, 其中磁盘通常以磁性方式再现数据, 而光盘通过雷射以光学方式再现数据。以上各物的组合也应包含于计算机可读媒体的范围内。

可通过例如一个或多个数字信号处理器(DSP)、通用微处理器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它等效集成或离散逻辑电路的一个或多个处理器来执行指令。因此, 如本文中所使用, 术语“处理器”可指前述结构或适于实施本文中所描述的技术的任何其它结构中的任一者。另外, 在一些方面中, 可将本文所描述的功能性提供于经配置以用于编码及解码的专用硬件和/或软件模块内, 或并入于组合式编码解码器中。同样, 技术可完全实施于一个或多个电路或逻辑元件中。

本申请的技术可实施于广泛多种装置或设备中, 包含无线手机、集成电路(IC)或IC的集合(例如, 芯片组)。本申请中描述各种组件、模块或单元以强调经配置以执行所揭示的技术的装置的功能方面, 但未必需要通过不同硬件单元实现。更确切来说, 如上文所描述, 各种单元可组合于编码解码器硬件单元中或由互操作的硬件单元(包含如上文所描述的一个或多个处理器)结合合适软件和/或固件的集合来提供。

以上所述, 仅为本申请示例性的具体实施方式, 但本申请的保护范围并不局限于此, 任何熟悉本技术领域的人员在本申请揭露的技术范围内, 可轻易想到的变化或替换, 都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此, 本申请的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求

1、一种视频图像预测方法，其特征在于，包括：

从码流中解析第一标识；

5 当所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式包括仿射模式时，从所述码流中解析第二标识，所述第二标识用于指示第一候选运动矢量列表的最大长度，所述第一候选运动矢量列表为所述待处理块采用子块融合预测模式时构建的候选运动矢量列表；

根据所述第二标识确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

10 2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在根据所述第二标识确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度之前，还包括：

从所述码流中解析第三标识，所述第三标识用于指示高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中的存在状态。

15 3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述子块融合预测模式由平面运动矢量预测模式、所述高级时域运动矢量预测模式和所述仿射模式中的至少一个构成，当所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时，所述根据所述第二标识确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度，包括：

根据所述第三标识确定第一数量值；

根据所述第二标识以及所述第一数量值，确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

20 4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第二标识确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度之前，还包括：

从所述码流中解析第四标识，所述第四标识用于指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中的存在状态。

25 5、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，当所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在且所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时，所述根据所述第二标识确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度，包括：

基于所述第四标识确定第二数量值；

根据所述第二标识以及所述第二数量值，确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

30 6、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，当所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在且所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时，所述根据所述第二标识确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度，包括：

根据所述第二标识以及所述第一数量值确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

35 7、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，当所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在，且所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时，所述根据所述第二标识确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度，包括：

根据所述第二标识、所述第一数量值和所述第二数量值，确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

8、如权利要求 1、2、4 任一所述的方法，其特征在于，所述第一候选运动矢量列表的最大长度根据如下公式获得：

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_{\text{minus_max_num_subblock_merge_cand}};$$

其中，MaxNumSubblockMergeCand 表示所述第一候选运动矢量列表的最大长度，
5 K_minus_max_num_subblock_merge_cand 表示所述第二标识，K 为预设的非负整数。

9、如权利要求 3 或 6 所述的方法，其特征在于，所述第一候选运动矢量列表的最大长度根据如下公式获得：

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_{\text{minus_max_num_subblock_merge_cand}} - L1;$$

其中，MaxNumSubblockMergeCand 表示所述第一候选运动矢量列表的最大长度，
10 K_minus_max_num_subblock_merge_cand 表示所述第二标识，L1 表示所述第一数量值，K 为预设的非负整数。

10、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述第一候选运动矢量列表的最大长度根据如下公式获得：

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_{\text{minus_max_num_subblock_merge_cand}} - L2;$$

其中，MaxNumSubblockMergeCand 表示所述第一候选运动矢量列表的最大长度，
15 K_minus_max_num_subblock_merge_cand 表示所述第二标识，L2 表示所述第二数量值，K 为预设的非负整数。

11、如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述第一候选运动矢量列表的最大长度根据如下公式获得：

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_{\text{minus_max_num_subblock_merge_cand}} - L1 - L2;$$

其中，MaxNumSubblockMergeCand 表示所述第一候选运动矢量列表的最大长度，
K_minus_max_num_subblock_merge_cand 表示所述第二标识，L1 表示所述第一数量值，L2 表示第二数量值，K 为预设的非负整数。

12、如权利要求 1-11 任一项所述的方法，其特征在于，所述从所述码流中解析第二标识，包括：

从所述码流的序列参数集中解析所述第二标识，或者，从所述码流的所述待处理块所在条带的条带头解析所述第二标识。

13、如权利要求 3-12 任一所述的方法，其特征在于，还包括：

30 当所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式仅包括所述平动运动矢量预测模式，所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中存在时，根据第三标识确定第三数量值，根据所述第三数量值确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

14、如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，当所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中存在时，所述根据第一数量值确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度，包括：

根据第四标识确定第四数量值；

根据所述第一数量值和所述第四数量值确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

15、如权利要求 5-12 任一所述的方法，其特征在于，当所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式仅包括所述平动运动矢量预测模式，所述第三标识指示所述

高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在，且所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时，根据所述第四标识确定第四数量值，并根据所述第四数量值，确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

16、如权利要求 3-12 任一所述的方法，其特征在于，还包括：

5 当所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式仅包括所述平动运动矢量预测模式，且所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时，所述第一候选运动矢量列表的最大长度为零。

17、如权利要求 5-12 任一项所述的方法，其特征在于，当所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式仅包括所述平动运动矢量预测模式，所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在，且所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时，所述第一候选运动矢量列表的最大长度为零。

18、如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述第一候选运动矢量列表的最大长度等于所述第三数量值。

15 19、如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述第一候选运动矢量列表的最大长度等于第三数量值与第四数量值的和。

20、如权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述第一候选运动矢量列表的最大长度等于第四数量值。

21、如权利要求 3、6、7、9、11 中任一所述的方法，其特征在于，
20 所述第三标识为第一数值，所述第一数量值为 1。

22、如权利要求 5、7、10、11 中任一所述的方法，其特征在于，
所述第四标识为第三数值，所述第二数量值为 1。

23、如权利要求 14、18、19 中任一所述的方法，其特征在于，
所述第三标识为第二数值，所述第三数量值为 1。

25 24、如权利要求 14、15、19、20 中任一所述的方法，其特征在于，
所述第四标识为第四数值，所述第四数量值为 1。

25、一种视频图像预测装置，其特征在于，包括：

解析单元，用于从码流中解析第一标识；当所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式包括仿射模式时，从所述码流中解析第二标识，所述第二标识用于指示
30 第一候选运动矢量列表的最大长度，所述第一候选运动矢量列表为所述待处理块采用子块融合预测模式时构建的候选运动矢量列表；

确定单元，用于根据所述第二标识确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

26、如权利要求 25 所述的装置，其特征在于，所述解析单元，还用于在根据所述第二标识确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度之前，从所述码流中解析第三标识，所述第三标识用于指示高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中的存在状态。
35

27、如权利要求 26 所述的装置，其特征在于，所述子块融合预测模式由平面运动矢量预测模式、所述高级时域运动矢量预测模式和所述仿射模式中的至少一个构成，当所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时，所述确定单元，具体用于：

40 根据所述第三标识确定第一数量值；

根据所述第二标识以及所述第一数量值，确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

28、如权利要求 27 所述的装置，其特征在于，所述解析单元，在根据所述第二标识确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度之前，还用于：

5 从所述码流中解析第四标识，所述第四标识用于指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中的存在状态。

29、如权利要求 28 所述的装置，其特征在于，当所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在且所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时，所述确定单元，具体用于：

基于所述第四标识确定第二数量值；

10 根据所述第二标识以及所述第二数量值，确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

30、如权利要求 28 所述的装置，其特征在于，当所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在且所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时，所述确定单元，具体用于：

根据所述第二标识以及所述第一数量值确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

15 31、如权利要求 29 所述的装置，其特征在于，当所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在，且所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时，所述确定单元，具体用于：

根据所述第二标识、所述第一数量值和所述第二数量值，确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

20 32、如权利要求 25、26、28 任一所述的装置，其特征在于，所述第一候选运动矢量列表的最大长度根据如下公式获得：

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_{\text{minus_max_num_subblock_merge_cand}};$$

其中，MaxNumSubblockMergeCand 表示所述第一候选运动矢量列表的最大长度， $K_{\text{minus_max_num_subblock_merge_cand}}$ 表示所述第二标识，K 为预设的非负整数。

25 33、如权利要求 27 或 30 所述的装置，其特征在于，所述第一候选运动矢量列表的最大长度根据如下公式获得：

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_{\text{minus_max_num_subblock_merge_cand}} - L1;$$

30 其中，MaxNumSubblockMergeCand 表示所述第一候选运动矢量列表的最大长度， $K_{\text{minus_max_num_subblock_merge_cand}}$ 表示所述第二标识，L1 表示所述第一数量值，K 为预设的非负整数。

34、如权利要求 29 所述的装置，其特征在于，所述第一候选运动矢量列表的最大长度根据如下公式获得：

$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_{\text{minus_max_num_subblock_merge_cand}} - L2;$$

35 其中，MaxNumSubblockMergeCand 表示所述第一候选运动矢量列表的最大长度， $K_{\text{minus_max_num_subblock_merge_cand}}$ 表示所述第二标识，L2 表示所述第二数量值，K 为预设的非负整数。

35、如权利要求 31 所述的装置，其特征在于，所述第一候选运动矢量列表的最大长度根据如下公式获得：

40
$$\text{MaxNumSubblockMergeCand} = K - K_{\text{minus_max_num_subblock_merge_cand}} - L1 - L2;$$

其中, MaxNumSubblockMergeCand 表示所述第一候选运动矢量列表的最大长度, K_minus_max_num_subblock_merge_cand 表示所述第二标识, L1 表示所述第一数量值, L2 表示第二数量值, K 为预设的非负整数。

36、如权利要求 25-35 任一项所述的装置, 其特征在于, 所述解析单元, 在从所述码流中解析第二标识, 具体用于:

从所述码流的序列参数集中解析所述第二标识, 或者, 从所述码流的所述待处理块所在条带的条带头解析所述第二标识。

37、如权利要求 27-36 任一项所述的装置, 其特征在于, 所述确定单元, 还用于:

当所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式仅包括所述平动运动矢量预测模式, 所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中存在时, 根据第三标识确定第三数量值, 根据所述第三数量值确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

38、如权利要求 37 所述的装置, 其特征在于, 当所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中存在时, 所述确定单元, 在根据第一数量值确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度, 具体用于:

根据第四标识确定第四数量值;

根据所述第一数量值和所述第四数量值确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

39、如权利要求 29-36 任一项所述的装置, 其特征在于, 所述确定单元, 还用于当所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式仅包括所述平动运动矢量预测模式, 所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在, 且所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中存在时, 根据所述第四标识确定第四数量值, 并根据所述第四数量值, 确定所述第一候选运动矢量列表的最大长度。

40、如权利要求 27-36 任一项所述的装置, 其特征在于, 当所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式仅包括所述平动运动矢量预测模式, 且所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时, 所述第一候选运动矢量列表的最大长度为零。

41、如权利要求 29-36 任一项所述的装置, 其特征在于, 当所述第一标识指示待处理块进行帧间预测所采用的候选模式仅包括所述平动运动矢量预测模式, 所述第三标识指示所述高级时域运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在, 且所述第四标识指示所述平面运动矢量预测模式在所述子块融合预测模式中不存在时, 所述第一候选运动矢量列表的最大长度为零。

42、如权利要求 37 所述的装置, 其特征在于, 所述第一候选运动矢量列表的最大长度等于所述第三数量值。

43、如权利要求 38 所述的装置, 其特征在于, 所述第一候选运动矢量列表的最大长度等于第三数量值与第四数量值的和。

44、如权利要求 39 所述的装置, 其特征在于, 所述第一候选运动矢量列表的最大长度等于第四数量值。

45、如权利要求 27、30、31、33、35 中任一所述的装置, 其特征在于, 所述第三标识为第一数值, 所述第一数量值为 1。

46、如权利要求 29、31、34、35 中任一所述的装置，其特征在于，所述第四标识为第三数值，所述第二数量值为 1。

47、如权利要求 38、42、43 中任一所述的装置，其特征在于，所述第三标识为第二数值，所述第三数量值为 1。

5 48、如权利要求 38、39、43、44 中任一所述的装置，其特征在于，所述第四标识为第四数值，所述第四数量值为 1。

49、一种解码器，其特征在于，包括：

存储器以及处理器；

所述存储器，用于存储程序指令；

10 所述处理器，用于调用并执行所述存储器中存储的程序指令，以实现如权利要求 1-24 任一所述的方法。

50、一种芯片，其特征在于，所述芯片与存储器相连，用于读取并执行所述存储器中存储的软件程序，以实现如权利要求 1-24 任一所述的方法。