(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2024 年 6 月 6 日 (06.06.2024)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2024/113311 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 19/00 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/135906

(22) 国际申请日: 2022 年 12 月 1 日 (01.12.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: **OPPO** 广东移动通信有限公司 **(GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。

(72) 发明人: 马彦卓 **(MA, Yanzhuo)**; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。 霍俊彦 **(HUO, Junyan)**; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。 邱瑞鹏 **(QIU, Ruipeng)**; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。 张红丽 **(ZHANG, Hongli)**; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。 李明 **(LI, Ming)**; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。

(74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 **(CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE)**; 中国北京市海淀区海淀南路21号中关村知识产权大厦B座2层, Beijing 100080 (CN)。

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

(54) **Title:** ENCODING AND DECODING METHOD, CODEC, BITSTREAM, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 编解码方法、编解码器、码流以及存储介质

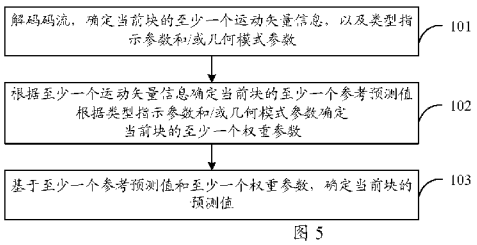


图 5

101 Decode a bitstream, and determine at least one piece of motion vector information of a current block, and a type indication parameter and/or a geometric mode parameter

102 Determine at least one reference predicted value of the current block according to the at least one piece of motion vector information, and determine at least one weight parameter of the current block according to the type indication parameter and/or the geometric mode parameter

103 Determine a predicted value of the current block on the basis of the at least one reference predicted value and the at least one weight parameter

(57) Abstract: The present application provides an encoding and decoding method, a codec, a bitstream, and a storage medium. The codec determines at least one piece of motion vector information of a current block, and a type indication parameter and/or a geometric mode parameter (101), determines at least one reference predicted value of the current block according to the at least one piece of motion vector information, and determines at least one weight parameter of the current block according to the type indication parameter and/or the geometric mode parameter (102), and determines a predicted value of the current block on the basis of the at least one reference predicted value and the at least one weight parameter (103). The present application greatly improves the accuracy of weighted prediction, and thus improves the encoding efficiency and the compression performance.

(57) 摘要: 本申请提供了一种编解码方法、编解码器、码流以及存储介质，编解码器确定当前块的至少一个运动矢量信息，以及类型指示参数和/或几何模式参数（101）；根据至少一个运动矢量信息确定当前块的至少一个参考预测值，根据类型指示参数和/或几何模式参数确定当前块的至少一个权重参数（102）；基于至少一个参考预测值和至少一个权重参数，确定当前块的预测值（103）。本申请大大提升了加权预测的准确性，从而提高了编码效率和压缩性能。

WO 2024/113311 A1

[见续页]

BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

编解码方法、编解码器、码流以及存储介质

技术领域

本申请实施例涉及图像处理技术领域，尤其涉及一种编解码方法、编解码器、码流以及存储介质。

背景技术

在视频编解码领域，针对当前块进行编解码的过程，除了采用帧内预测方式外，还可以采用帧间预测方式。其中，帧间预测可以包括帧间几何划分预测模式（Geometric Partitioning Mode，GPM）和平移（translational）预测等。

在自然的视频中，序列内容的光线变化等因素未必遵循整体一致变化的影响，而帧间加权预测时，使用的权重值往往都是以 Slice 或编码单元/编码块为单位进行确定的，这样就会存在帧间预测值的准确性不高的问题，进而降低了压缩性能。

发明内容

本申请实施例提供一种编解码方法、编解码器、码流以及存储介质，大大提升了加权预测的准确性，从而提高了编码效率和压缩性能。

本申请实施例的技术方案可以如下实现：

第一方面，本申请实施例提供了一种解码方法，应用于解码器，所述方法包括：

解码码流，确定当前块的至少一个运动矢量信息，以及类型指示参数和/或几何模式参数；

根据所述至少一个运动矢量信息确定所述当前块的至少一个参考预测值，根据所述类型指示参数和/或所述几何模式参数确定所述当前块的至少一个权重参数；

基于所述至少一个参考预测值和所述至少一个权重参数，确定所述当前块的预测值。

第二方面，本申请实施例提供了一种编码方法，应用于编码器，所述方法包括：

确定当前块的至少一个运动矢量信息，以及类型指示参数和/或几何模式参数；

根据所述至少一个运动矢量信息确定所述当前块的至少一个参考预测值，根据所述类型指示参数和/或所述几何模式参数确定所述当前块的至少一个权重参数；

基于所述至少一个参考预测值和所述至少一个权重参数，确定所述当前块的预测值。

第三方面，本申请实施例提供了一种编码器，所述编码器包括：第一确定单元，

所述第一确定单元，配置为确定当前块的至少一个运动矢量信息，以及类型指示参数和/或几何模式参数；根据所述至少一个运动矢量信息确定所述当前块的至少一个参考预测值，根据所述类型指示参数和/或所述几何模式参数确定所述当前块的至少一个权重参数；基于所述至少一个参考预测值和所述至少一个权重参数，确定所述当前块的预测值。

第四方面，本申请实施例提供了一种编码器，所述编码器包括第一处理器、存储有所述第一处理器可执行指令的第一存储器，当所述指令被执行时，所述第一处理器执行时实现如第二方面所述的方法。

第五方面，本申请实施例提供了一种解码器，所述解码器包括：解码单元，第二确定单元，

所述解码单元，配置为解码码流；

所述第二确定单元，配置为确定当前块的至少一个运动矢量信息，以及类型指示参数和/或几何模式参数；根据所述至少一个运动矢量信息确定所述当前块的至少一个参考预测值，根据所述类型指示参数和/或所述几何模式参数确定所述当前块的至少一个权重参数；基于所述至少一个参考预测值和所述至少一个权重参数，确定所述当前块的预测值。

第六方面，本申请实施例提供了一种解码器，所述解码器包括第二处理器、存储有所述第二处理器可执行指令的第二存储器，当所述指令被执行时，所述第二处理器执行时实现如第一方面所述的方法。

第七方面，本申请实施例提供了一种码流，所述码流是根据待编码信息进行比特编码生成的；其中，所述待编码信息至少包括：当前块的帧间预测模式参数、当前块的至少一个运动矢量信息、类型指示参数和/或几何模式参数。

第八方面，本申请实施例提供了一种计算机存储介质，其中，所述计算机存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被第一处理器执行时实现如第二方面所述的方法，或者，被第二处理器执行时实现如第一方面所述的方法。

本申请实施例提供了一种编解码方法、编解码器、码流以及存储介质，编解码器可以确定当前块的至少一个运动矢量信息，以及类型指示参数和/或几何模式参数；根据所述至少一个运动矢量信

息确定所述当前块的至少一个参考预测值，根据所述类型指示参数和/或所述几何模式参数确定所述当前块的至少一个权重参数；基于所述至少一个参考预测值和所述至少一个权重参数，确定所述当前块的预测值。可以理解的是，在本申请的实施例中，编解码可以通过类型指示参数和/或几何模式参数来确定出当前块的像素级的权重参数，进而可以根据像素级的权重参数对当前块进行预测处理。可见，在本申请的实施例中，用于预测处理的权重不再是固定不变的，而是选择适应于像素点的变化的像素级别的权重值，大大提升了加权预测的准确性，从而提高了编码效率和压缩性能。

附图说明

图 1 为相邻块的示意图；

图 2 为编码器的组成框图示意图；

图 3 为解码器的组成框图示意图；

图 4 为本申请实施例提供的一种编解码系统的网络架构示意图；

图 5 为解码方法的实现流程示意图；

图 6 为渐变模式的示意图一；

图 7 为渐变模式的示意图二；

图 8 为渐变模式的示意图三；

图 9 为渐变模式的示意图四；

图 10 为渐变模式的示意图五；

图 11 为渐变模式的示意图六；

图 12 为渐变模式的示意图七；

图 13 为渐变模式的示意图八；

图 14 为预存矩阵的示意图一；

图 15 为预存矩阵的示意图二；

图 16 为插值处理的示意图一；

图 17 为插值处理的示意图二；

图 18 为插值处理的示意图三；

图 19 为插值处理的示意图四；

图 20 为编码方法的实现流程示意图；

图 21 为编码器的组成结构示意图一；

图 22 为编码器的组成结构示意图二；

图 23 为解码器的组成结构示意图一；

图 24 为解码器的组成结构示意图二。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关申请，而非对该申请的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与有关申请相关的部分。

目前，通用的视频编解码标准基于都采用基于块的混合编码框架。视频图像中的每一帧被分割成相同大小（比如 128×128，64×64 等）的正方形的最大编码单元（Largest Coding Unit，LCU）或编码树单元（Coding Tree Unit，CTU），每个最大编码单元或编码树单元还可以根据规则划分成矩形的编码单元（Coding Unit，CU）；而且编码单元可能还会划分成更小的预测单元（Prediction Unit，PU）。具体地，混合编码框架可以包括有预测、变换（Transform）、量化（Quantization）、熵编码（EntropyCoding）、环路滤波（In Loop Filter）等模块；其中，预测模块可以包括帧内预测（intraPrediction）和帧间预测（interPrediction），帧间预测可以包括运动估计（motion estimation）和运动补偿（motion compensation）。由于视频图像的一个帧内相邻像素之间存在很强的相关性，在视频编解码技术中使用帧内预测方式能够消除相邻像素之间的空间冗余；但是由于视频图像中的相邻帧之间也存在着很强的相似性，在视频编解码技术中使用帧间预测方式消除相邻帧之间的时间冗余，从而能够提高编解码效率。

视频编解码器的基本流程如下：在编码端，将一帧图像划分成块，对当前块使用帧内预测或帧间预测产生当前块的预测块，当前块的原始块减去预测块得到残差块，对残差块进行变换、量化得到量化系数矩阵，对量化系数矩阵进行熵编码输出到码流中。在解码端，对当前块使用帧内预测或帧间预测产生当前块的预测块，另一方面解码码流得到量化系数矩阵，对量化系数矩阵进行反量化、反变换得到残差块，将预测块和残差块相加得到重建块。重建块组成重建图像，基于图像或基于块

对重建图像进行环路滤波得到解码图像。编码端同样需要和解码端类似的操作获得解码图像。解码图像可以为后续的帧作为帧间预测的参考帧。编码端确定的块划分信息，预测、变换、量化、熵编码、环路滤波等模式信息或者参数信息如果有必要需要在输出到码流中。解码端通过解析及根据已有信息进行分析确定与编码端相同的块划分信息，预测、变换、量化、熵编码、环路滤波等模式信息或者参数信息，从而保证编码端获得的解码图像和解码端获得的解码图像相同。编码端获得的解码图像通常也叫做重建图像。在预测时可以将当前块划分成预测单元，在变换时可以将当前块划分成变换单元，预测单元和变换单元的划分可以不同。上述是基于块的混合编码框架下的视频编解码器的基本流程，随着技术的发展，该框架或流程的一些模块或步骤可能会被优化，本申请实施例适用于该基于块的混合编码框架下的视频编解码器的基本流程，但不限于该框架及流程。

当前块（current block）可以是当前编码单元（CU）或当前预测单元（PU）等。

通用视频编码（Versatile Video Coding，VVC）标准采用了 Slice 级加权预测和带有 CU 级权重的双向加权预测（Bi-prediction with CU-level Weight，BCW）技术。采用 Slice 级加权预测时，Slice 中所有 CU 共用同一组参数，被归为显性（Explicit）预测。当采用 BCW 时，每个 CU 利用索引确定加权值，被归为默认加权。

另外，不采用 Slice 级加权预测和 BCW 时，计算像素预测值也被归为默认加权预测（不启用 Slice 级加权预测时）。默认加权预测方法较为简单，它未使用权重和偏移值，仅根据参考列表的不同而分为 3 种情况：

第一种情况是仅使用前向参考列表 List0，预测像素计算如下：

$$PredSamples = Clip\left(\left(PredSampleL0 + offset1\right) \gg shift1\right) \tag{1}$$

第二种情况是仅使用前向参考列表 List1，预测像素计算如下：

$$PredSamples = Clip\left(\left(PredSampleL1 + offset1\right) \gg shift1\right) \tag{2}$$

第三种情况是前向参考列表 List0 和后向参考列表 List1 都使用，预测像素计算如下：

$$PredSamples = Clip\left(\left(PredSampleL0 + PredSampleL1 + offset2\right) \gg shift2\right) \tag{3}$$

其中，$PredSampleL0$ 、$PredSampleL1$ 分别为参考列表 List0、List1 中的参考像素值。

$$\begin{aligned} shift1 &= Max\left(2, 14 - bitDepth\right), \\ shift2 &= Max\left(3, 15 - bitDepth\right), \\ offset1 &= 1 \ll \left(shift1 - 1\right), \\ offset2 &= 1 \ll \left(shift2 - 1\right)。 \end{aligned} \tag{4}$$

值得注意的是，参考像素值 $PredSampleL0$ 、$PredSampleL1$ 已经在分像素插值时被放大（整像素值也进行了放大），以上操作为四舍五入。

对于 Slice 级的加权预测（Weighted Prediction，加权预测），当光照强弱出现变化时，视频中相同场景会出现全局或局部的亮度变化，如拍摄过程中的光圈变化，或者人为剪辑的淡入淡出特效。这类视频中，相邻图像内容仍然相似，但对应像素值差异较大，传统的运动补偿预测技术得到的残差较大。因此，针对这类亮度整体渐变的场景，Slice 级加权预测可以有效应对，即通过对参考图像的重建像素值做一个线性变换（以一个权重和一个偏移值定义的线性函数）得到预测值。

其中，对于 Slice 级的加权预测的使用条件和语法元素解析，H.266/VVC 对使用 Slice 级加权预测技术进行了限制，符合以下条件的 CU 可以使用 Slice 级加权预测：

（1）SPS 参数 $sps_weighted_pred_flag$ s 的值为 1 时，允许 P Slice 使用 Slice 级加权预测。

（2）PPS 参数 $pps_weighted_pred_flag$ 的值为 1 时，相应 P Slice 使用 Slice 级加权预测。

（3）SPS 参数 $sps_weighted_bipred_flag$ 的值 1 时，允许 B Slice 使用 Slice 级加权预测。

（4）PPS 参数 $pps_weighted_bipred_flag$ 的值 1 时，相应 B Slice 使用 Slice 级加权预测。

（5）CU 不采用解码端运动矢量细化（Decode MV Refinement，DMVR）。

当 PPS 语法元素 $pps_wp_info_in_ph_flag$ 的值为 1 时，加权系数包含在图像头，否则包含在 Slice 头中。对于 P Slice，参考图像列表 L0 中的每一参考图像都可以拥有一组加权系数。对于 B Slice，除了参考图像列表 L0，参考图像列表 L1 中每一参考帧也都可以拥有一组加权系数。亮度分量和色度分量都拥有不同的加权系数。

其中，对于 Slice 级的加权预测的参考像素值的获取，Slice 级加权预测既可用于单向预测，也

可用于双向预测。对于单向预测的 CU，分以下三种情况进行参考像素值的获取：仅使用前向参考列表 List0 时，获取当前 CU 的前向运动信息 MVL0，利用前向运动矢量信息 MVL0 进行运动补偿预测得到前向预测值 *PredSampleL*0；仅使用后向参考列表 List1 时，获取当前 CU 的后向运动信息 MVL1，利用后向运动矢量信息进行运动补偿预测得到后向预测值 *PredSampleL*1；对于双向预测，前向参考列表 List0 和后向参考列表 List1 都使用，利用前向运动矢量信息进行运动补偿预测得到前向预测值 *PredSampleL*0，利用后向运动矢量信息进行运动补偿预测得到后向预测值 *PredSampleL*1。

其中，对于 Slice 级的加权预测值的获取，在进行 Slice 级加权预测时，Slice 头信息中包含多组加权参数，该 Slice 内所有 CU 都采用其中一组或两组加权参数。

单向预测时，有

$$PredSamples = Clip\left(\left(\left(PredSampleL0 \cdot w_{L0} + 2^{\log_2 W_d - 1}\right) \gg \log_2 W_d\right) + o_L0\right) \tag{5}$$

或

$$PredSamples = Clip\left(\left(\left(PredSampleL1 \cdot w_{L1} + 2^{\log_2 W_d - 1}\right) \gg \log_2 W_d\right) + o_L1\right) \tag{6}$$

双向预测时，有

$$PredSamples = Clip\left(\left(\begin{pmatrix} PredSampleL0 \cdot w_{L0} + PredSampleL1 \cdot w_{L1} + \\ (o_L0 + o_L1 + 1) \ll \log_2 W_d \end{pmatrix} \gg (\log_2 W_d + 1)\right) \tag{7}$$

对亮度块，有

$$\log_2 W_d = luma_log2_weight_denom + shift1 \tag{8}$$

对色度块，有

$$\log_2 W_d = chroma_log2_weight_denom + shift1 \tag{9}$$

其中，$PredSampleL0$、$PredSampleL1$ 分别为参考列表 list0、list1 中的参考像素值。w_{L0} 和 w_{L1} 分别为前后向块的权值，o_L0 和 o_L0 表示相应的偏移量。为了提高预测精度，中间运算结果具有比参考像素值更高的精度，$log2_weight_denom$、$chroma_log2_weight_denom$ 标识加权系数提高的精度。$shift1$ 为参考像素值在分像素插值时计算过程中因被提高的精度（整像素值也进行了放大）。Clip()操作是钳位像素值在有效范围内，如 8bit 的有效值为[0，255]，10bit 的有效值为[0，1023]。

对于 CU 级双向加权预测（BCW）的使用条件和语法元素解析，H.266/VVC 对使用 BCW 技术进行了限制，只有符合以下条件的 CU 才可以使用 BCW:

（1）SPS 语法元素 $sps_bcw_enabled_flag$ 的值为 1，即允许使用 BCW。

（2）当前 CU 是双向预测。

（3）当前 CU 的亮度和色度分量均不使用 Slice 级加权预测。

（4）当前编码块的宽和高的乘积不小于 256。

BCW 仅使用少量预定义的权重，且不同配置下权重集不同。低延迟（Low Delay B，LDB）配置时，权重集为{ 4，5，3，10，-2}。随机接入（Random Access，RA）配置时，权重集为{4，5，3}，其中，可以通过解码器来 $NoBackwardPredFlag$ 确定是 LDB 还是 RA 配置。

BCW 的权重集确定，只需要编码权重索引 bcw_idx。如果不存在，则默认为 0，对应前后双向预测信号以等权重加权平均。

对于 Merge 模式的 CU，其 BCW 权重直接由 Merge 候选获取；对仿射 Merge 模式的 CU，则使用第一个 CPMV 对应 BCW 权重。在使用 DMVR、BDOF 及 CIIP 模式编码的 CU 中，BCW 的索引为默认值 0，对应前后双向预测信号以等权重加权平均。

其中，CU 级双向加权预测的加权预测值的获取，对于双向预测，前向参考列表 List0 和后向参考列表 List1 都使用，利用前向参考列表 List0 中的前向运动矢量信息 MV0 进行运动补偿预测得到前向预测值 *PredSampleL*0，利用后向参考列表 List1 中的后向运动矢量信息 MV1 进行运动补偿预测得到后向预测值 *PredSampleL*1。

针对采用双向预测的 CU，BCW 仅针对双向预测 CU 开启，仅使用少量预定义的权重，并编码其索引。

当采用 BCW 时，加权预测值为

$$PredSamples = Clip\left(\begin{pmatrix} PredSampleL0\cdot(8-w)+ \\ PredSampleL1\cdot w+offset3 \end{pmatrix} \gg (shift1+3)\right)$$
$$offset3 = 1 \ll (shift1+2) \tag{10}$$
$$shift1 = Max(2,14-bitDepth)$$

其中，*PredSampleL0*、*PredSampleL1*分别为参考列表 List0、List1 中的参考像素值。w 为后向参考像素值的权重。

在 H.266/VVC 中，新引入了一个可以利用帧内预测值的 Merge 模式下的预测编码工具，即联合帧内帧间预测技术（Combined inter and intra prediction，CIIP）。顾名思义，该技术就是将帧内预测信号和帧间预测信号相结合，其中帧内的预测值 P_{intra} 是当前块通过 Planar 模式进行常规帧内预测处理后得到，帧间的预测值 P_{inter} 是当前块通过常规 Merge 模式预测得到的。然后对帧内和帧间的预测值进行加权平均得到最终的帧内帧间联合预测值。

对于联合帧内帧间预测技术 CIIP 的使用条件和语法元素解析，在 VVC 中，CIIP 技术允许运用到当前 CU 的条件为：当前 CU 若以 Merge 模式进行编码，如果当前 CU 的尺寸大于 64 且小于 128 时，当前 CU 才被允许指示使用 CIIP 技术。

CIIP 帧内预测权重 *wt* 的获取与当前 CU 上侧和左侧相邻块的编码模式有关，相邻块的编码模式用 *isIntraTop*、*isIntraLeft* 两个 *Falg* 来标识，*isIntraTop* 为 1 时上相邻块可用且为帧内模式，*isIntraLeft* 为 1 时表示左相邻块可用且为帧内模式。

其中，对于 CIIP 加权预测值的获取，在得到了当前 CU 的帧内预测值和帧间预测值之后，需要对两种预测值进行加权平均。其中，加权计算时用到的权重取决于当前 CU 上侧和左侧相邻块的编码模式，例如，图 1 为相邻块的示意图，如图 1 所示，具体判断如下：如果 $(isIntraLeft + isIntraLeft)$ 等于 2，帧内预测块的权重 *wt* 等于 3；否则，如果 $(isIntraLeft + isIntraLeft)$ 等于 1，当前 CU 对应的帧内预测的权重 *wt* 等于 2；否则，帧内预测的权重 *wt* 等于 1。

最终 CIIP 预测值的计算如式，其中 P_{intra} 是当前块通过 Planar 模式进行常规帧内预测处理后得到的帧内预测值，P_{inter} 是帧间的预测值，*wt* 是帧内预测的权重。

$$P_{CIIP} = \left((4-wt)*P_{inter} + wt*P_{intra} + 2\right) \gg 2 \tag{11}$$

在 VVC 和增强压缩模型（Enhanced Compression Model，ECM）的技术中，帧间加权预测时权重值都是以 Slice 或编码单元/编码块为单位取一个固定值的。考虑到序列内容的光线变化等因素未必遵循整体一致变化的影响，加权预测时对整个 Slice 或编码块取一个固定权值并不是最优方案，造成编码效率不够高的结果。

针对上述问题，在本申请的实施例中，编解码可以通过类型指示参数和/或几何模式参数来确定出当前块的像素级的权重参数，进而可以根据像素级的权重参数对当前块进行预测处理。可见，在本申请的实施例中，用于预测处理的权重不再是固定不变的，而是选择适应于像素点的变化的像素级别的权重值，大大提升了加权预测的准确性，从而提高了编码效率和压缩性能。

参见图 2，其示出了本申请实施例提供的一种编码器的组成框图示意图。如图 2 所示，编码器（具体为“视频编码器”）50 可以包括变换与量化单元 501、帧内估计单元 502、帧内预测单元 503、帧间预测单元 504、运动估计单元 505、反变换与反量化单元 506、滤波器控制分析单元 507、滤波单元 508、编码单元 509 和解码图像缓存单元 510 等，其中，滤波单元 508 可以实现去方块滤波及样本自适应缩进（Sample Adaptive 0ffset，SAO）滤波，编码单元 509 可以实现头信息编码及基于上下文的自适应二进制算术编码（Context-based Adaptive Binary Arithmetic Coding，CABAC）。针对输入的原始视频信号，通过编码树单元（Coding Tree Unit，CTU）的划分可以得到一个视频编码块，然后对经过帧内或帧间预测后得到的残差像素信息通过变换与量化单元 501 对该视频编码块进行变换，包括将残差信息从像素域变换到变换域，并对所得的变换系数进行量化，用以进一步减少比特率；帧内估计单元 502 和帧内预测单元 503 是用于对该视频编码块进行帧内预测；明确地说，帧内估计单元 502 和帧内预测单元 503 用于确定待用以编码该视频编码块的帧内预测模式；帧间预测单元 504 和运动估计单元 505 用于执行所接收的视频编码块相对于一或多个参考帧中的一或多个块的帧间预测编码以提供时间预测信息；由运动估计单元 505 执行的运动估计为产生运动向量的过程，

所述运动向量可以估计该视频编码块的运动，然后由帧间预测单元 504 基于由运动估计单元 505 所确定的运动向量执行运动补偿，故帧间预测单元 504 又可称为运动补偿单元；在确定帧内预测模式之后，帧内预测单元 503 还用于将所选择的帧内预测数据提供到编码单元 509，而且运动估计单元 505 将所计算确定的运动向量数据也发送到编码单元 509；此外，反变换与反量化单元 506 是用于该视频编码块的重构建，在像素域中重构建残差块，该重构建残差块通过滤波器控制分析单元 507 和滤波单元 508 去除方块效应伪影，然后将该重构残差块添加到解码图像缓存单元 510 的帧中的一个预测块，用以产生经重构建的视频编码块；编码单元 509 是用于编码各种编码参数及量化后的变换系数，在基于 CABAC 的编码算法中，上下文内容可基于相邻编码块，可用于编码指示所确定的帧内预测模式的信息，输出该视频信号的码流；而解码图像缓存单元 510 是用于存放重构建的视频编码块，用于预测参考。随着视频图像编码的进行，会不断生成新的重构建的视频编码块，这些重构建的视频编码块都会被存放在解码图像缓存单元 510 中。

参见图 3，其示出了本申请实施例提供的一种解码器的组成框图示意图。如图 3 所示，解码器（具体为“视频解码器”）60 包括解码单元 601、反变换与反量化单元 602、帧内预测单元 603、帧间预测单元 604、滤波单元 605 和解码图像缓存单元 606 等，其中，解码单元 601 可以实现头信息解码以及 CABAC 解码，滤波单元 605 可以实现去方块滤波以及 SAO 滤波。输入的视频信号经过图 2 的编码处理之后，输出该视频信号的码流；该码流输入解码器 60 中，首先经过解码单元 601，用于得到解码后的变换系数；针对该变换系数通过反变换与反量化单元 602 进行处理，以便在像素域中产生残差块；帧内预测单元 603 可用于基于所确定的帧内预测模式和来自当前帧或图片的先前经解码块的数据而产生当前视频解码块的预测数据；帧间预测单元 604 是通过解析运动向量和其他关联语法元素来确定用于视频解码块的预测信息，并使用该预测信息以产生正被解码的视频解码块的预测块；通过对来自反变换与反量化单元 602 的残差块与由帧内预测单元 603 或帧间预测单元 604 产生的对应预测块进行求和，而形成解码的视频块；该解码的视频信号通过滤波单元 605 以便去除方块效应伪影，可以改善视频质量；然后将经解码的视频块存储于解码图像缓存单元 606 中，解码图像缓存单元 606 存储用于后续帧内预测或运动补偿的参考图像，同时也用于视频信号的输出，即得到了所恢复的原始视频信号。

进一步地，本申请实施例还提供了一种包含编码器和解码器的编解码系统的网络架构，图 4 为本申请实施例提供的一种编解码系统的网络架构示意图。如图 4 所示，该网络架构包括一个或多个电子设备 13 至 1N 和通信网络 01，其中，电子设备 13 至 1N 可以通过通信网络 01 进行视频交互。电子设备在实施的过程中可以为各种类型的具有视频编解码功能的设备，例如，所述电子设备可以包括智能手机、平板电脑、个人计算机、个人数字助理、导航仪、数字电话、视频电话、电视机、传感设备、服务器等，本申请实施例不作具体限定。在这里，本申请实施例所述的解码器或编码器就可以为上述电子设备。

本申请实施例中的编解码方法，既可以应用于视频编码系统，也可以应用于视频解码系统，甚至还可以同时应用于视频编码系统和视频解码系统，但是本申请实施例不作具体限定。还需要说明的是，当该编解码方法应用于视频编码系统时，“当前块”具体是指帧间预测中的当前编码块；当该编解码方法应用于视频解码系统时，“当前块”具体是指帧间预测中的当前解码块。

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

本申请的一实施例提出了一种解码方法，应用于解码器，图 5 为解码方法的实现流程示意图，如图 5 所示，解码器进行解码的方法可以包括以下步骤：

步骤 101、解码码流，确定当前块的至少一个运动矢量信息，以及类型指示参数和/或几何模式参数。

在本申请的实施例中，解码器解码码流，可以先确定当前块的至少一个运动矢量信息，同时可以确定类型指示参数和/或几何模式参数。

需要说明的是，在本申请的实施例中，由于本申请的编解码方案可以应用于单向预测，也可以应用于双向预测，因此当前块的至少一个运动矢量信息可以包括前向运动矢量和/或后向运动矢量。其中，当前块的前向运动矢量可以对当前块的预测值进行前向预测，当前块的后向运动矢量可以对当前块的预测值进行后向预测。

示例性的，在本申请的实施例中，前向运动矢量可以表示为 MVL0，后向运动矢量可以表示为 MVL1。

需要说明的是，在本申请的实施例中，类型指示参数即为类型索引参数，其中，类型指示参数可以用于选择像素级加权参数的类型，即可以用于选择确定像素级加权参数的方式。

可以理解的是，在本申请的实施例中，像素级加权参数的类型，即确定像素级加权参数的方式可以包括但不限于以下类型（方式）：由预先存储的矩阵（预存矩阵）定义的加权参数、由几何模式参数定义的加权参数。

也就是说，在本申请的实施例中，类型指示参数可以用于确定是使用预先存储的矩阵来导出像素级的加权参数，还是使用几何模式参数来导出像素级的加权参数。也可以理解为通过类型指示参数确定是否使用预存矩阵导出像素级的加权参数，或者，通过类型指示参数确定是否使用几何模式参数导出像素级的加权参数。

需要说明的是，在本申请的实施例中，几何模式参数可以包括以下参数中的一个或多个参数：渐变模式信息、渐变强度信息、变化方向信息、变化起始位置信息、变化中心位置信息、变化截止位置信息、渐变上/下限信息（即下限权重和上限权重，可以由其他的几何模式参数推导获得，也可以预先设置）、变化范围宽度信息、变化节段信息。其中，在一些实施例中，渐变强度信息也可以表示为变化范围宽度信息。

需要说明的是，在本申请的实施例中，渐变模式信息可以使用 *modeParm* 来确定，其中，渐变模式信息 *modeParm* 可以指示渐变的模式，即可以指示渐变模式的类型。

示例性的，在本申请的实施例中，渐变模式的类型可以包括但不限于水平渐变加权、垂直渐变加权、斜向渐变加权、辐射渐变加权、仿射渐变加权等。

例如，图 6 为渐变模式的示意图一，图 7 为渐变模式的示意图二，如图所示，水平渐变模式可以包括两种不同的变化方向；图 8 为渐变模式的示意图三，图 9 为渐变模式的示意图四，如图 8、9 所示，垂直渐变模式可以包括两种不同的变化方向；图 10 为渐变模式的示意图五，图 11 为渐变模式的示意图六，如图 10、11 所示，斜向渐变模式不仅存在多种不同的变化方向，还可以包括多种不同的渐变强度信息；图 12 为渐变模式的示意图七，如图 12 所示，辐射渐变模式涉及到变化中心位置；图 13 为渐变模式的示意图八，如图 13 所示的两种仿射渐变模式。

进一步地，在本申请的实施例中，可以通过模板匹配的方式确定当前编码单元/编码块最优的渐变模式。具体来说，取当前编码单元/块的上行和/或左列像素作为模板，在构建模板预测像素值的过程中，对不同来源的预测量进行渐变加权处理，选择最合适的渐变加权方案的几何参数，作为当前编码单元/块的渐变加权方案的参数。

进一步地，在本申请的实施例中，对于小尺寸的编码单元/编码块，可以跳过一些渐变宽度范围大的渐变模式。对于大尺寸的编码单元/编码块，可以跳过一些渐变宽度范围小的渐变模式。

进一步地，在本申请的实施例中，对于分辨率较高的序列，或尺寸较大的块，可以自适应增加渐变模式的节段数，从而使预测更加准确。

需要说明的是，在本申请的实施例中，渐变强度信息可以使用 *slopeParm* 来确定，其中，渐变强度信息 *slopeParm* 可以指示变化的快慢，即可以指示渐变的权值参数随像素距离指定位置（点或线条的位置）的变化快慢。

需要说明的是，在本申请的实施例中，可以以索引方法指示线性渐变强度信息，例如，0 代表无渐变，直接跳变；m 表示在距离达到指定位置为(2m-1)/M 像素位置时渐变权值参数达到最大或最小，距离更近时线性渐变，距离更远时保持最大或最小，其中 M 的值可以为 2、1、1/2 等。

示例性的，在本申请的实施例中，假设以索引方式指示线性渐变强度信息。0 表示 w 为常量，无渐变也无跳变；m 表示在距离达到 txwidth/(2m-1)时渐变的权值参数达到最大或最小，其中 width 为计算渐变权值参数的单位对应宽度（slice 宽度或编码块宽度），t 为常量。

需要说明的是，在本申请的实施例中，变化方向信息可以通过 *dirParm* 来确定，其中，变化方向信息 *dirParm* 可以指示变化强度进行变化的方向，即可以指示针对第一预测像素的权值参数渐变强度信息变化的方向。

示例性的，在本申请的实施例中，假设以索引方式指示变化方向信息，例如，0 代表从最小到最大，1 代表从最大到最小。

需要说明的是，在本申请的实施例中，变化起始位置信息可以通过 *startPosParm* 来确定，其中，根据渐变类型的不同，变化起始位置信息 *startPosParm* 可以包含不同个数的参数。也就是说，变化起始位置信息中所包含的参数的个数是与渐变类型（渐变模式信息）相对应的。

示例性的，在本申请的实施例中，当渐变模式信息指示为水平渐变模式时，变化起始位置信息可以包含一个水平轴坐标位置；当渐变模式信息指示为斜向渐变模式时，变化起始位置信息可以包含一组笛卡尔坐标系表示直线的参数，其中一个表示斜率，另一个表示截距；例如斜向渐变模式时，

变化起始位置信息可以包含一组极坐标系表示直线的参数，一个表示角度，一个表示距离；当渐变模式信息指示为辐射渐变模式时，变化起始位置信息可以包含一组表示表示辐射形状及其对应位置的参数，例如在圆形情况下，起始位置为一点时，笛卡尔坐标系下是横纵坐标，极坐标系下是角度和距离；当渐变模式信息指示为仿射渐变模式时，变化起始位置信息可以包含一组表示多个控制点位置或多条控制线位置的参数。注意斜向渐变可以包括水平、垂直渐变模式。

需要说明的是，在本申请的实施例中，变化中心位置信息可以通过*centerPosParm*来确定，其中，变化中心位置信息*centerPosParm*即为渐变区域的权值参数中值所在位置，例如，渐变区间为0到1时，中值为0.5，权值参数以此位置为准，向两侧逐渐变大或变小。

可以理解的是，在本申请的实施例中，根据渐变类型的不同，变化中心位置信息*centerPosParm*可以包含不同个数的参数。也就是说，变化中心位置信息中所包含的参数的个数是与渐变类型（渐变模式信息）相对应的。

示例性的，在本申请的实施例中，当渐变模式信息指示为水平渐变模式时，变化中心位置信息可以包含一个水平轴坐标位置；当渐变模式信息指示为斜向渐变模式时，变化中心位置信息可以包含一组笛卡尔坐标系表示直线的参数，一个表示斜率，一个表示截距；当渐变模式信息指示为斜向渐变模式时，变化中心位置信息可以包含一组极坐标系表示直线的参数，一个表示角度，一个表示距离；当渐变模式信息指示为辐射渐变模式时，变化中心位置信息可以包含一组表示辐射形状及其对应位置的参数，如圆形情况下，中心位置为一圆形时，笛卡尔坐标系下是横纵坐标和半径，极坐标系下是中心点位置信息和半径，中心点与零点对齐时可只有半径信息；当渐变模式信息指示为仿射渐变模式时，变化中心位置信息可以包含一组表示多个控制点位置或多条控制线位置的参数。

需要说明的是，在本申请的实施例中，变化截止位置信息*endPosParm*可以通过来确定，其中，根据渐变类型的不同，变化截止位置*endPosParm*可以包含不同个数的参数。也就是说，变化截止位置信息中所包含的参数的个数是与渐变类型（渐变模式信息）相对应的。

示例性的，在本申请的实施例中，当渐变模式信息指示为水平渐变模式时，变化截止位置信息可以包含一个水平轴坐标位置；当渐变模式信息指示为斜向渐变模式时，变化截止位置信息可以包含一组笛卡尔坐标系表示直线的参数，一个表示斜率，一个表示截距；当渐变模式信息指示为斜向渐变模式时，变化截止位置信息可以包含一组极坐标系表示直线的参数，一个表示角度，一个表示距离；当渐变模式信息指示为辐射渐变模式时，变化截止位置信息可以包含一组表示辐射形状及其对应位置的参数，如圆形情况下，截止位置为一圆形时，笛卡尔坐标系下，截止位置信息指横纵坐标和半径，极坐标系下指中心点位置信息和半径，中心点与零点对齐时可只有半径信息；当渐变模式信息指示为仿射渐变模式时，变化截止位置信息可以包含一组表示多个控制点位置或多条控制线位置的参数。

需要说明的是，在本申请的实施例中，渐变上/下限信息（下限权重和上限权重）可以通过$\max Wvalue / \min Wvalue$来确定，其中，渐变上/下限信息$\max Wvalue / \min Wvalue$可以用于指示权值参数的上/下限信息，具体可以由其他的几何模式参数推导获得，也可以预先设置。

示例性的，在本申请的实施例中，渐变上/下限信息$\max Wvalue / \min Wvalue$可以为权值0和1对应的在相应精度要求下的值。例如，假设精度在二进制小数点后3位，那么定点化后下限0对应0，上限1对应8；假设精度在二进制小数点后5位，那么定点化后下限0对应0，上限1对应32。

可以理解的是，在本申请的实施例中，加权参数的下限一般对应于0，即加权时不采用对应位置的参考像素，加权参数的上限一般对应于1，即加权时全部采用对应位置的参考像素。

需要说明的是，在本申请的实施例中，渐变上/下限信息$\max Wvalue / \min Wvalue$也可以不是0和1对应的权值，例如，可以是0.2和0.4对应的在相应精度要求下的值。

进一步地，在本申请的实施例中，变化节段信息可以通过*segParm*来确定，其中，变化节段信息*segParm*可以指示以多个节段组成的连续渐变的相关信息，可以包括含义覆盖前述多个参数的信息。

示例性的，在本申请的实施例中，变化节段信息*segParm*可以包括多个节段，其中包括每个节段的渐变强度信息（变化范围宽度信息）、变化方向信息、变化起始位置信息、变化截止位置信息等这些信息。或者，变化节段信息*segParm*可以包括多个节段，其中包括每个节段的变化方向信息、变化起始位置信息、变化截止位置信息、渐变上限和渐变下限信息等这些信息。

进一步地，在本申请的实施例中，对于几何模式参数中的任意一种信息，即渐变模式信息、渐变强度信息、变化方向信息、变化起始位置信息、变化中心位置信息、变化截止位置信息、渐变上/

下限信息、变化范围宽度信息、变化节段信息中的任意一种信息，均可以通过量化变为索引形式。

可以理解的是，在本申请的实施例中，几何模式参数可以用于指示几何变化集合。其中，几何变化集合包括变化起始位置信息、变化中心位置信息、变化截止位置信息。

示例性的，在本申请的实施例中，变化起始位置信息、变化中心位置信息、变化截止位置信息可以指定不同的可能性，每个可能的线条都预定义为一个有序集合，那么这些位置就可以仅由一个索引来指定。其中，一个索引可以对应一个有序集合，从而可以指定对应的位置信息。

进一步地，在本申请的实施例中，类型指示参数可以用于确定是使用预存矩阵来导出像素级的加权参数，还是使用几何模式参数来导出像素级的加权参数。

可以理解的是，在本申请的实施例中，在预先存储矩阵（预存矩阵）定义的加权模式下，预先定义的矩阵的个数和维度是有限的。图 14 为预存矩阵的示意图一，图 15 为预存矩阵的示意图二，如图所示，预存矩阵为预定义的两个不同维度的加权矩阵。对于预定义维度的加权矩阵，通过插值等方式可以应用到多种不同维度、不同精度要求的区域范围。

示例性的，在本申请的实施例中，图 16 为插值处理的示意图一，图 17 为插值处理的示意图二，图 18 为插值处理的示意图三，图 19 为插值处理的示意图四，如图 16 所示，在较小维度要求下对加权矩阵 1 插值得到的加权矩阵，如图 17 所示，在较大维度要求下对加权矩阵 1 插值得到的加权矩阵。如图 18 所示，在较高精度要求下对加权矩阵 2 插值得到的加权矩阵，如图 19 所示，在较低精度要求下对加权矩阵 2 插值得到的加权矩阵。

进一步地，在本申请的实施例中，由几何参数（几何模式参数）定义的加权参数，是指由几何参数计算出的加权参数。在平面上的加权参数，随像素位置按照某种几何规律变化。这种按某种几何规律变化的加权参数 *wtParm* 可以由渐变模式信息 *modeParm* 、渐变强度信息 *slopeParm* 、变化方向信息 *dirParm* 、变化起始位置信息 *startPosParm* 、变化中心位置信息 *centerPosParm* 、变化截止位置信息 *endPosParm* 、渐变上/下限信息 *minParm* / *maxParm* 、变化节段信息 *segParm* 这几种参数中的至少一种参数来表达。

进一步地，在本申请的实施例中，如果不同的图像块的几何模式参数均相同，例如各个 CU 的渐变强度信息、变化方向信息等几何模式参数基本保持一致时，那么可以先预定义一个或多个权重矩阵，编码单元块基于像素级的加权权重可以对预先定义权重矩阵上、下采样，或截取得到。

需要说明的是，在本申请的实施例中，基于类型指示参数，可以以索引的方式选择推导像素级加权参数的模式类型。例如，基于类型指示参数确定模式索引序号，然后根据模式索引序号确定推导像素级加权参数的模式类型，即确定是由预先存储矩阵定义的加权参数，还是由几何参数定义的加权参数。

示例性的，在本申请的实施例中，当加权参数通过预先存储的矩阵来获取或由几何参数定义的渐变加权模式来计算时，以索引方法指示的加权模式如表所示：

表 1

模式索引序号	模式类型
0	由预先存储矩阵定义的加权参数
1	由几何参数定义的线性渐变加权模式 1
…	…
N	由几何参数定义的线性渐变加权模式 N

示例性的，在本申请的实施例中，当加权参数仅通过几何参数定义的某种渐变加权模式来计算时，以索引方法指示的加权模式如表所示：

表 2

模式索引序号	模式类型
0	由几何参数定义的线性渐变加权模式 1
1	由几何参数定义的线性渐变加权模式 2
…	…
N-1	由几何参数定义的线性渐变加权模式 N

示例性的，在本申请的实施例中，当加权参数通过几何参数定义的某种非线性加权模式来计算时，以索引方法指示的加权模式如表所示：

表 3

模式索引序号	模式类型

0	由几何参数定义的非线性渐变加权模式 1
2	由几何参数定义的非线性渐变加权模式 2
…	…
N-1	由几何参数定义的非线性渐变加权模式 N

示例性的，在本申请的实施例中，当加权参数通过几何参数定义的某种非线性加权模式来计算时，以索引方法指示的加权模式如表所示：

表 4

模式索引序号	模式类型
0	由几何参数定义的多节段渐变加权模式 1
2	由几何参数定义的多节段渐变加权模式 2
…	…
N-1	由几何参数定义的多节段渐变加权模式 N

进一步地，在本申请的实施例中，解码码流，可以先确定当前块的帧间预测模式参数；如果帧间预测模式参数指示使用像素级权重值确定当前块的帧间预测值，那么可以选择执行类型指示参数和/或几何模式参数的确定流程。

也就是说，在本申请的实施例中，可以使用一个标识信息（如帧间预测模式参数）来指示是否使用本申请实施例提出的采用像素级权重值进行预测处理的编解码方法，如果基于帧间预测模式参数确定使用像素级权重值确定当前块的帧间预测值，那么便可以进行类型指示参数和/或几何模式参数的确定，从而根据类型指示参数和/或几何模式参数进一步完成对当前块的至少一个权重参数的确定。

步骤 102、根据至少一个运动矢量信息确定当前块的至少一个参考预测值，根据类型指示参数和/或几何模式参数确定当前块的至少一个权重参数。

在本申请的实施例中，在确定当前块的至少一个运动矢量信息，以及类型指示参数和/或几何模式参数之后，可以进一步根据至少一个运动矢量信息确定当前块的至少一个参考预测值，同时可以根据类型指示参数和/或几何模式参数确定当前块的至少一个权重参数。

可以理解的是，在本申请的实施例中，当前块的至少一个权重参数可以为像素级权重参数。其中，至少一个权重参数可以包括至少一个像素点权重值，也可以包括至少一个像素点偏移值。即至少一个权重参数可以包括至少一个像素级的权重系数，或者可以包括至少一个像素级的权重系数和偏移值。

需要说明的是，在本申请的实施例中，由于本申请的编解码方案可以应用于单向预测，也可以应用于双向预测，因此当前块的至少一个参考预测值可以包括前向参考值和/或后向参考值。其中，当前块的前向参考值可以为对当前块进行前向预测所获得的预测结果，当前块的后向参考值可以为对当前块进行后向预测所获得的预测结果。

示例性的，在本申请的实施例中，前向参考值可以表示为 *PredSamplesL*0，后向参考值可以表示为 *PredSamplesL*1。

进一步地，在本申请的实施例中，由于类型指示参数（类型索引参数）可以用于选择像素级加权参数的类型，即可以选择使用由预存矩阵定义的加权参数，或者选择使用由几何模式参数定义的加权参数。因此，可以先按照类型指示参数确定是否使用几何模式参数，即基于类型指示参数判断是否选择使用几何模式参数来确定加权参数。

可以理解的是，在本申请的实施例中，如果类型指示参数指示不使用几何模式参数，那么便可以进一步确定预存矩阵，然后根据预存矩阵确定至少一个权重参数；相应的，如果类型指示参数指示使用几何模式参数，那么便可以直接根据几何模式参数确定至少一个权重参数。

进一步地，在本申请的实施例中，当当前点的至少一个权重参数为至少一个像素点权重值（至少一个像素点权重系数）时，可以选择利用当前块中采样点的位置信息结合几何模式参数，来进一步确定至少一个权重参数。

需要说明的是，在本申请的实施例中，可以根据当前块中采样点的位置信息和几何模式参数确定至少一个像素点权重值。

进一步地，在本申请的实施例中，可以选择在不同的层级上进行加权参数（至少一个权重参数）的推导。例如，可以在 slice 级推导像素级权重，也可以在编码单元/编码块级推导像素级权重。其中，加权参数具有一定的精度和上下限。分像素精度的加权参数可以由已经推导得到的整像素加权参数

插值滤波得到。

需要说明的是，在本申请的实施例中，针对不同的层级，可以使用不同的方式进行至少一个权重参数的确定。

进一步地，在本申请的实施例中，当在 slice 级推导当前块的至少一个权重参数时，可以先根据渐变模式信息、变化起始位置信息、变化截止位置信息、变化方向信息以及预定义计算精确度，确定下限权重和上限权重；然后可以再根据当前块中采样点的位置信息和变化起始位置信息确定第一距离，根据当前块中采样点的位置信息和变化截止位置信息确定第二距离；最后，可以根据第一距离、第二距离、下限权重以及上限权重，进一步确定至少一个像素点权重值。

可以理解的是，在本申请的实施例中，可以在几何模式参数的基础上，结合预定义计算精确度进行上限权重和下限权重的确定。

需要说明的是，在本申请的实施例中，上限权重和下限权重既可以是通过几何模式参数中的一个或者多个参数确定的，也可以是预定义的。即可以不参照几何模式参数直接使用预先设置的上限权重和下限权重。

示例性的，在本申请的实施例中，可以预定义下限权重为 0，上限权重为 8；或者，可以基于预定义计算精度确定上限权重为 16；或者，可以基于几何模式参数确定上限权重为 32。

需要说明的是，在本申请的实施例中，在执行基于像素级别权重的 slice 级加权时，基于当前 slice 确定了渐变模式信息 *modeParm*、slice 级的变化方向信息 *sliceDirParm*、slice 级的变化起始位置信息 *sliceStartPosParm*、slice 级的变化截止位置信息 *sliceEndPosParm*、slice 级的渐变下限信息 *minWvalue*、slice 级的渐变上限信息 *maxWvalue* 等几种与权重相关的几何模式参数，利用这几种几何模式参数可以为当前 Slice 确定一个综合的权重参数 *slicewtParm*，Slice 级加权预测时采用的权重 wLX_{ij} 和偏移 o_LX_{ij} 由该参数导出。其中，X 为参考列表索引，X 为 0 时，表示前向参考列表 List0，否则为后向参考列表 List1。

示例性的，在本申请的实施例中，渐变模式信息 *modeParm* 可以用于指示渐变模式为由几何参数定义的单节段线性斜向渐变模式。

示例性的，在本申请的实施例中，slice 级的变化方向信息 *sliceDirParm* 可以用于指示变化方向为第一预测像素的加权值为自左向右或自右向左、自上向下、自下向上等不同的可能性，比如自左上（计算距离为负）向右下（计算距离为正）逐渐变大。

示例性的，在本申请的实施例中，slice 级的变化起始位置信息 *sliceStartPosParm* 可以用于指示渐变起始位置为斜率为 α_1，截距为 β_1 的直线（或以极坐标表示为角度为 θ_1，距离为 d_1），即自该直线为起始渐变位置，此位置以左上为上/下限权值，结合 *sliceDirParm* 指定的方向，便可以确定该参数指定位置的权值为下限权值 *minWvalue*，即确定出渐变下限信息。

示例性的，在本申请的实施例中，slice 级的变化起始截止信息 *sliceEndPosParm* 可以用于指示渐变截止位置为斜率为 α_2，截距为 β_2 的直线（或以极坐标表示为角度为 θ_2，距离为 d_2），即自该直线起渐变结束，此位置以右下为下/上限权值，结合 *sliceDirParm* 指定的方向，便可以确定该参数指定位置的权值为上限权值 *maxWvalue*，即确定出渐变上限信息。

也就是说，在本申请的实施例中，可以根据渐变模式信息、变化起始位置信息、变化截止位置信息、变化方向信息以及预定义计算精确度，确定下限权重和上限权重。同时，还需要参照当前块中采样点的位置信息进一步进行确定像素点与渐变起始位置和渐变截止位置之间的距离。其中，可以根据当前块中采样点的位置信息和变化起始位置信息确定第一距离，根据当前块中采样点的位置信息和变化截止位置信息确定第二距离。

示例性的，在本申请的实施例中，如果渐变模式信息指示渐变模式为线性斜向渐变模式，对于 slice 中每一个 CU，可以分别计算当前块中采样点的位置信息与渐变起始位置 *sliceStartPosParm* 和渐变截止位置 *sliceEndPosParm* 的第一距离 $d_{L0s}[x0][y0]$ 和第二距离 $d_{L0e}[x0][y0]$，从而可以进一步根据上述第一距离和第二距离确定像素点的权值参数 $w_{L0}[x0][y0]$。其中，可以根据第一距离、第二距离、下限权重以及上限权重确定至少一个像素点权重值。

进一步地，在本申请的实施例中，在根据第一距离 $d_{L0s}[x0][y0]$ 和第二距离 $d_{L0e}[x0][y0]$ 确定像素点的权值参数 $w_{L0}[x0][y0]$ 时，可以参考如下公式：

$$w_{L0}[x0][y0]=\begin{cases}\min Wvalue, d_{L0s}[x0][y0]<0\\ \min Wvalue+\dfrac{d_{L0s}[x0][y0](\max Wvalue-\min Wvalue)}{d_{L0s}[x0][y0]-d_{L0e}[x0][y0]}, d_{L0s}[x0][y0]\geq 0 且 d_{L0e}[x0][y0]\leq 0\\ \max Wvalue, d_{L0e}[x0][y0]>0\end{cases} \quad (12)$$

其中，*maxWvalue* 为上限权值，即为渐变上限信息；*minWvalue* 为下限权值，即为渐变下限信息。

进一步地，在本申请的实施例中，对于双向预测，可以先根据第一距离、第二距离、下限权重以及上限权重确定第一预测权重；然后根据下限权重和上限权重确定权重和值；最后便可以基于第一预测权重与权重和值，确定第二预测权重。

需要说明的是，在本申请的实施例中，如果 slice 级的加权预测为双向加权预测，那么，像素点的前向权重值和后向权重值的和值，与上限权值和下限权值的和值相同，即按照如下公式，在确定权重和值 $sumValue$ 之后，便可以利用已经确定的像素点的一个权重值（如前向权重值 $w_{L0}[x0][y0]$），确定像素点的另一个权重值（如后向权重值 $w_{L1}[x0][y0]$）：

$$sumValue = minWvalue + maxWvalue \quad (13)$$

$$w_{L1}[x0][y0] = sumValue - w_{L0}[x0][y0] \quad (14)$$

进一步地，在本申请的实施例中，当前块的至少一个权重参数可以包括至少一个像素点权重值，也可以包括至少一个像素点偏移值。其中，对于像素点偏移值，可以将像素点偏移值设置为常量进行传输，也可以使用已经确定的像素点权重值进行像素点偏移值的获取。

可以理解的是，在本申请的实施例中，可以通过解码码流来确定当前块的至少一个像素点偏移值。其中，以双向预测为例，偏移参数（偏移值）$o_L0[x0][y0]$、$o_L1[x0][y0]$ 可以为常量单独传输。

可以理解的是，在本申请的实施例中，也可以根据至少一个像素点权重值确定至少一个像素点偏移值。其中，以双向预测为例，偏移参数（偏移值）$o_L0[x0][y0]$、$o_L1[x0][y0]$ 可以分别与 $w_{L0}[x0][y0]$、$w_{L1}[x0][y0]$ 有线性关系。

进一步地，在本申请的实施例中，当在 CU 级推导当前块的至少一个权重参数时，例如基于像素级别权重的 BCW 加权，可以先根据述渐变模式信息、渐变强度信息、变化方向信息、变化中心位置信息以及预定义计算精确度确定下限权重和上限权重，并根据上限权重和下限权重确定变化中心位置权重；接着，可以根据当前块中采样点的位置信息和变化中心位置信息确定第三距离；最后便可以根据第三距离和变化中心位置权重，确定至少一个像素点权重值。

可以理解的是，在本申请的实施例中，可以在几何模式参数的基础上，结合预定义计算精确度进行上限权重和下限权重的确定。

需要说明的是，在本申请的实施例中，上限权重和下限权重既可以是通过几何模式参数中的一个或者多个参数确定的，也可以是预定义的。即可以不参照几何模式参数直接使用预先设置的上限权重和下限权重。

示例性的，在本申请的实施例中，可以预定义下限权重为 0，上限权重为 8；或者，可以基于预定义计算精度确定上限权重为 16；或者，可以基于几何模式参数确定上限权重为 32。

需要说明的是，在本申请的实施例中，在执行基于像素级别权重的 CU 级加权时，基于当前 CU 的前向参考块确定了渐变模式信息 *modeParm*、CU 级的渐变强度信息 *cbSlopeParm*、CU 级的变化方向信息 *cbDirParm*、CU 级的变化中心位置信息 *cbCenterPosParm* 等几种与权重相关的几何模式参数，利用这几种几何模式参数可以为当前 CU 确定一个综合的权重参数 *cbwtParm*。其中，CU 级双向加权预测时采用的权重 $wL0_{ij}$、$wL1_{ij}$ 和偏移 o_L0_{ij}、o_L1_{ij} 由该参数导出。

示例性的，在本申请的实施例中，渐变模式信息 *modeParm* 可以用于指示渐变模式为由几何参数定义的单节段线性斜向渐变模式。

示例性的，在本申请的实施例中，CU 级的渐变强度信息 *cbSlopeParm* 可以用于指示渐变模式的渐变强度。例如，*cbSlopeParm* 可以为距离指定位置为 n 像素位置时渐变权值达到最大或最小。

示例性的，在本申请的实施例中，CU 级的变化方向信息 *cbDirParm* 可以用于指示变化方向为第一预测像素的加权值为自左向右或自右向左、自上向下、自下向上等不同的可能性，比如自左上（计算距离为负）向右下（计算距离为正）逐渐变大。

例如，*cbDirParm* 为 1 代表第一像素的加权值随距离值自负向正变化过程中逐渐变小，为 0 代表随距离值自负向正变化过程中逐渐变大，而这里取值为 0。

示例性的，在本申请的实施例中，CU 级的变化中心位置信息 *cbCenterPosParm* 可以依据斜向渐变

模式下中心位置的斜率和截距确定。例如，斜率为 α，截距为 β 的直线（或以极坐标表示为角度为 θ，距离为 d）。

示例性的，在本申请的实施例中，基于变化中心位置信息 *cbCenterPosParm*，结合 *cbDirParm* 和 *cbSlopeParm* 所给出的信息，自该直线-n 像素为渐变起始位置，此起始位置以左或下为下限权值 $\min Wvalue$，即确定出渐变下限信息。自该直线 n 像素为渐变截止位置，截止位置以右或上为上限权值 $\max Wvalue$，即确定出渐变下限信息。在起始到截止位置范围内权值渐变。

也就是说，在本申请的实施例中，基于 *modeParm*、*cbSlopeParm* 以及 *cbDirParm*，可以确定出渐变范围 range[-n，n]和渐变方向，进而可以利用渐变范围 range[-n，n]和渐变方向确定出下限权重 $\min Wvalue$、上限权重 $\max Wvalue$。然后，在线性渐变的情况下，根据上下限 $\min Wvalue$、$\max Wvalue$ 以及变化中心位置信息 *cbCenterPosParm*，可以确定变化中心位置权重。其中，变化中心位置信息 *cbCenterPosParm* 的权重 *wCenterPos* 应为权值下限和上限 $\min Wvalue$、$\max Wvalue$ 的均值，如下公式：

$$wCenterPos = (maxWvalue + minWvalue + 1) \gg 1 \quad (15)$$

假设 *minWvalue* 是 0，*maxWvalue* 是 1。

进一步地，在本申请的实施例中，如果渐变模式信息指示渐变模式为线性斜向渐变模式，在进行按距离线性渐变的至少一个像素点权重值 $w[x0][y0]$ 的计算时，需要先进行第三距离的确定。其中，可以根据当前块中采样点的位置信息和变化中心位置信息确定第三距离。

示例性的，在本申请的实施例中，对于当前编码单元 CU 前向参考块中每个像素点，依据当前块中采样点的位置信息计算该点与前向参考块渐变中心位置 *cbCenterPosParm* 的确定像素点处的距离参数 L1，即第三距离，如下公式所示：

$$L1 = x0 * \cos\partial - y0 * \sin\partial + \rho \quad (16)$$

其中，ρ 是渐变中心位置与原点的距离。假设原点在整个块区域的中心点，即对于宽度为 cbWidth，高度为 cbHeight 的块，相对左上角像素的距离 dx、dy 可以如下式所示：

$$dx = cbWidth/2 - 0.5 \text{ 像素} \quad (17)$$

$$dy = cbHeight/2 - 0.5 \text{ 像素} \quad (18)$$

那么进一步地，确定第三距离 L1 可以按照如下公式计算：

$$L1 = (x0 + offsetX + 0.5) * \cos\partial - (y0 + offsetY + 0.5) * \sin\partial \quad (19)$$

其中，偏移值 *offsetX* 和 *offsetY* 分别描述了渐变中心位置线与原点距离的水平和垂直分量。

进一步地，在本申请的实施例中，在确定第三距离之后，便可以利用第三距离和变化中心位置权重，最终确定出至少一个像素点权重值，其中可以包括第一预测权重值（例如前向参考块像素点的权值或者帧内预测的参考块像素点的权值等）$w_{L0}[x0][y0]$ 和第二预测权重值（例如后向参考块像素点的权值或者帧内预测的参考块像素点的权值等）$w_{L1}[x0][y0]$。

示例性的，在本申请的实施例中，在利用第三距离 L1 计算第一预测权重值 $w_{L0}[x0][y0]$ 时，可以参照如下公式：

$$wl = cbDirParm\ ?\ (n + L1) : (n - L1) \quad (20)$$

$$w_{L0}[x0][y0] = Clip3(0, 1, wl * wCenterPos / n) \quad (21)$$

可以理解的是，在本申请的实施例中，为保持运算精度，以上计算过程的中间运算结果可以适当放大，在 clip 操作前再恢复到适当大小，即中间运算过程可以定点化，由精度要求进行放大运算。例如：

$$L1 = ((x0 + offsetX) << 1 + 1) * (\cos\partial * 2^{shift0}) - ((y0 + offsetY) << 1 + 1) * (\sin\partial * 2^{shift0}) \quad (22)$$

$$wl = cbDirParm\ ?\ (n << (shift0 + 1) + L1) : (n << (shift0 + 1) - L1) \quad (23)$$

$$w_{L0}[x0][y0] = Clip3(0, 1 << shift1, ((wl * wCenterPos) >> (shift0 + 1)) / n) \quad (24)$$

其中，shift0 是为保留足够精度进行中间运算数据放大相关的因数。

在 n、shift0、shift1 的值固定的情况下，上式中除了 x0、*offsetX*、y0 和 *offsetY* 之外的数据多为常量，可以进行计算的合并与简化。例如，当 $\max Wvalue$ 和 n 均为 2 的幂次的时候，计算过程可以变为：

$$L1=\left(\left(x0+offsetX\right)<<1+1\right)*(\cos\partial*2^{shift0})-\left(\left(y0+offsetY\right)<<1+1\right)*(\sin\partial*2^{shift0}) \quad (25)$$

$$wl=cbDirParm?\left(n<<(shift0+1)+L1\right):\left(n<<(shift0+1)-L1\right) \quad (26)$$

$$w_{L0}[x0][y0]=Clip3(0,1<<shift1,\ wl>>(shift0+1+\log_2 n-\log_2 wCenterPos)) \quad (27)$$

可以理解的是，在本申请的实施例中，提到的中间运算结果放大以保证精度的操作，包括权值本身也可以适当放大，式中 shift1 就对应这个放大的操作，在下面计算加权预测值时再恢复到合适的像素值区间。

进一步地，在本申请的实施例中，在确定出第一预测权重值（例如前向参考块像素点的权值或者帧内预测的参考块像素点的权值等）$w_{L0}[x0][y0]$之后，便可以进一步利用$w_{L0}[x0][y0]$推导获得第二预测权重值（例如后向参考块像素点的权值或者帧内预测的参考块像素点的权值等）$w_{L1}[x0][y0]$，如下公式:

$$w_{L1}[x0][y0]=1<<shift1-w_{L0}[x0][y0] \quad (28)$$

进一步地，在本申请的实施例中，基于像素级别权重的 CIIP 加权，在进行当前块的至少一个权重参数的推导时，可以先根据述渐变模式信息、渐变强度信息、变化方向信息、变化中心位置信息以及预定义计算精确度确定下限权重和上限权重，并根据上限权重和下限权重确定变化中心位置权重；接着可以根据当前块中采样点的位置信息和变化中心位置信息确定第四距离；最后便可以基于第四距离、下限权重、上限权重以及变化中心位置权重，确定至少一个像素点权重值。

可以理解的是，在本申请的实施例中，可以在几何模式参数的基础上，结合预定义计算精确度进行上限权重和下限权重的确定。

需要说明的是，在本申请的实施例中，上限权重和下限权重既可以是通过几何模式参数中的一个或者多个参数确定的，也可以是预定义的。即可以不参照几何模式参数直接使用预先设置的上限权重和下限权重。

示例性的，在本申请的实施例中，可以预定义下限权重为 0，上限权重为 8；或者，可以基于预定义计算精度确定上限权重为 16；或者，可以基于几何模式参数确定上限权重为 32。

需要说明的是，在本申请的实施例中，基于像素级别的 CIIP 帧内预测权重 *wt* 的确定，除了与当前 CU 的 *modeParm*、*cbSlopeParm*、*cbDirParm*、*cbCenterPosParm* 有关外，还与当前 CU 上侧和左侧相邻块的编码模式有关，相邻块的编码模式可以使用 *isIntraTop*、*isIntraLeft* 两个 *Falg* 来标识。其中，*isIntraTop* 为 1 时上相邻块可用且为帧内模式，*isIntraLeft* 为 1 时表示左相邻块可用且为帧内模式。

通过 *modeParm*、*cbSlopeParm*、*cbDirParm*、*cbCenterPosParm* 以及相邻块的编码模式信息 *isIntraTop*、*isIntraLeft* 几种参数确定一个综合参数 *cbwtParm*，利用该参数可以确定当前块采用帧内模式时的每个像素点的权重 $\mathrm{wt}[x0][y0]$，其中 $x0=0...\mathrm{cbWidth}-1,\ y0=0...\mathrm{cbHeight}-1$。

示例性的，在本申请的实施例中，渐变模式信息 *modeParm* 可以用于指示渐变模式为由几何参数定义的单节段线性斜向渐变模式。

示例性的，在本申请的实施例中，渐变强度信息 *cbSlopeParm* 可以用于指示渐变模式的渐变强度。例如，*cbSlopeParm* 可以为距离指定位置为 4 像素位置时渐变权值达到最大或最小。

示例性的，在本申请的实施例中，变化方向信息 *cbDirParm* 可以用于指示变化方向为第一预测像素的加权值为自左向右或自右向左、自上向下、自下向上等不同的可能性，比如自左上（计算距离为负）向右下（计算距离为正）逐渐变大。

例如，*cbDirParm* 为 1 代表第一像素的加权值随距离值自负向正变化过程中逐渐变小，为 0 代表随距离值自负向正变化过程中逐渐变大，而这里取值为 0。

示例性的，在本申请的实施例中，变化中心位置信息 *cbCenterPosParm* 可以依据斜向渐变模式下中心位置的斜率和截距确定。例如，斜率为 α，截距为 β 的直线（或以极坐标表示为角度为 θ，距离为 d）。

示例性的，在本申请的实施例中，基于变化中心位置信息 *cbCenterPosParm*，结合 *cbDirParm* 和 *cbSlopeParm* 所给出的信息，自该直线-n 像素为渐变起始位置，此起始位置以左或下为下限权值

$\min Wvalue$，即确定出渐变下限信息。自该直线 n 像素为渐变截止位置，截止位置以右或上为上限权值 $\max Wvalue$，即确定出渐变下限信息。在起始到截止位置范围内权值渐变。

也就是说，在本申请的实施例中，基于 $modeParm$、$cbSlopeParm$ 以及 $cbDirParm$，可以确定出渐变范围 range[-n，n]和渐变方向，进而可以利用渐变范围 range[-n，n]和渐变方向确定出下限权重 $\min Wvalue$、上限权重 $\max Wvalue$。然后，在线性渐变的情况下，根据上下限 $\min Wvalue$、$\max Wvalue$ 以及变化中心位置信息 $cbCenterPosParm$，可以确定变化中心位置权重。其中，变化中心位置信息 $cbCenterPosParm$ 的权重 $wCenterPos$ 应为权值下限和上限 $\min Wvalue$、$\max Wvalue$ 的均值，如下公式:

$$wCenterPos = (maxWvalue + minWvalue + 1) \gg 1 \quad (29)$$

假设 $minWvalue$ 是 0，$maxWvalue$ 是 1。

进一步地，在本申请的实施例中，如果渐变模式信息指示渐变模式为线性斜向渐变模式，在进行按距离线性渐变的至少一个像素点权重值 $w[x0][y0]$ 的计算时，需要先进行第四距离的确定。其中，可以根据当前块中采样点的位置信息和变化中心位置信息确定第四距离。

示例性的，在本申请的实施例中，对于当前编码单元 CU 前向参考块中每个像素点，依据当前块中采样点的位置信息计算该点与前向参考块渐变中心位置 $cbCenterPosParm$ 的确定像素点处的距离参数 L2，即第四距离，如下公式所示:

$$L2 = x0 * \cos\partial - y0 * \sin\partial + \rho \quad (30)$$

其中，ρ 是渐变中心位置与原点的距离。假设原点在整个块区域的中心点，即对于宽度为 cbWidth，高度为 cbHeight 的块，相对左上角像素的距离 dx、dy 可以如下式所示:

$$dx = cbWidth/2 - 0.5 \text{ 像素} \quad (31)$$

$$dy = cbHeight/2 - 0.5 \text{ 像素} \quad (32)$$

那么进一步地，确定第四距离 L2 可以按照如下公式计算:

$$L2 = (x0 + offsetX + 0.5) * \cos\partial - (y0 + offsetY + 0.5) * \sin\partial \quad (33)$$

其中，偏移值 $offsetX$ 和 $offsetY$ 分别描述了渐变中心位置线与原点距离的水平和垂直分量。

进一步地，在本申请的实施例中，在确定第四距离之后，便可以利用第四距离、上限权重、下限权重以及变化中心位置权重，最终确定出至少一个像素点权重值，其中可以包括第一预测权重值（例如前向参考块像素点的权值或者帧内预测的参考块像素点的权值等）$w_{L0}[x0][y0]$ 和第二预测权重值（例如后向参考块像素点的权值或者帧内预测的参考块像素点的权值等）$w_{L1}[x0][y0]$。

示例性的，在本申请的实施例中，在利用第四距离 L2 计算第一预测权重值 $w_{L0}[x0][y0]$ 时，可以参照如下公式:

$$wl = cbDirParm\ ?\ (n + L2) : (n - L2) \quad (34)$$

$$w_{L0}[x0][y0] = minWvalue + Clip3(0,\ maxWvalue - minWvalue,\ wl * (wCenterPos - \min Wvalue) / n) \quad (35)$$

其中，渐变中心位置两侧的渐变像素为 n，当前 CU 块的偏移值 $offsetX$ 和 $offsetY$ 是根据当前 CU 块的尺寸和渐变模式确定的。

可以理解的是，在本申请的实施例中，为了提高运算精度，在这里的权值可以适当乘以一个系数，或者左移 shift3 位来进行放大。或者在规定 $\min Wvalue$ 和 $\max Wvalue$ 时就预先考虑了对权值的放大，如它们分别比真正的加权权值放大了 2^{shift3} 倍。

需要说明的是，在本申请的实施例中，对于双向加权预测，像素点的前向权重值和后向权重值的和值，与上限权值和下限权值的和值相同，即按照如下公式，在确定权重和值 $sumValue$ 之后，便可以利用已经确定的像素点的一个权重值（如前向权重值 $w_{L0}[x0][y0]$），确定像素点的另一个权重值（如后向权重值 $w_{L1}[x0][y0]$）:

$$sumValue = minWvalue + maxWvalue \quad (36)$$

$$w_{L1}[x0][y0] = sumValue - w_{L0}[x0][y0] \quad (37)$$

进一步地，在本申请的实施例中，当前块的至少一个权重参数既可以为像素级的权重参数，也可以为当前块的至少一个子块的权重参数，即至少一个权重参数也可以包括当前块的至少一个子块

的权重值。

可以理解的是，在本申请的实施例中，在应用加权参数对预测像素值进行推导时，可以选择以像素级渐变的加权参数针对不同位置的像素进行计算。也可以为了降低计算复杂度，选择采用子块（例如 2x2 大小、或 4x4 大小的子块）为单位取一样的权值的方法实施。

进一步地，在本申请的实施例中，在平面上的加权参数，可以参考像素点的位置按照某种几何规律变化，也可以组合多段不同的几何规律变化。例如，像素级权重值可以随像素点距中心变化位置的距离不同而变化，当距离值在[0，L1]之间为一种渐变方式；距离在(L1，L2]之间为第二种渐变方式。

进一步地，在本申请的实施例中，像素级权重值不仅可以随像素点距中心变化位置的距离不同而变化，也可以为不同位置分别确定不同的线性或非线性渐变模式。比如当距离值在[0，L1]之间时，渐变模式为线性渐变模式，距离在(L1，L2]时，为非线性渐变模式等。

由此可见，本申请实施例提出的编解码方法，可以用于单向预测，也可以用于双向预测。可以用于所有预测均来源于帧间预测的情况，也可以用于部分或全部预测像素值来源于帧内预测的情况。

可以理解的是，在本申请的实施例中，用于单向预测的情况与 WP 模式相似，推导出仅针对一个预测来源的像素级加权参数（权重参数），其中可以包括加权系数（权重值）和偏移量。

可以理解的是，在本申请的实施例中，用于双向预测的情况既可以和 WP 模式相似，推导出针对两个预测来源的像素级加权参数（权重参数），其中可以包括加权系数（权重值）和偏移量；也可以和 BCW 或 CIIP 类似，仅推导出针对两个预测来源的像素级加权系数（权重值）。

进一步地，在本申请的实施例中，在进行当前块的、像素级的至少一个权重参数的确定时，像素点的权重可以使用像素点的坐标进行计算，也可以使用预设矩阵选择预定义的权重参数来生成，还可以由像素点的相邻上和左位置的像素点的权重参数推导得到。

也就是说，在本申请的实施例中，对于当前块中的一个采样点的位置信息，可以选择根据与一个采样点的位置信息相邻的其他采样点的位置信息的像素点权重确定一个采样点的位置信息的像素点权重。

示例性的，在本申请的实施例中，一个像素点的权重 w_c 可以通过该像素点的坐标的相邻上和左位置的像素点的权重 w_t 、w_l 推导获得:

$$w_c=（w_l+w_t+1）/2 \quad （38）$$

步骤 103、基于至少一个参考预测值和至少一个权重参数，确定当前块的预测值。

在本申请的实施例中，在根据至少一个运动矢量信息确定当前块的至少一个参考预测值，同时根据类型指示参数和/或几何模式参数确定当前块的至少一个权重参数之后，可以进一步基于至少一个参考预测值和至少一个权重参数，确定当前块的预测值。

进一步地，在本申请的实施例中，在确定包括至少一个像素点权重值，或者包括至少一个像素点权重值和至少一个像素点偏移值的，当前块的至少一个权重参数之后，便可以基于该至少一个像素点权重值（至少一个像素点权重值和至少一个像素点偏移值），进一步结合当前块的至少一个参考预测值完成预测处理，获得当前块的预测值。

可以理解的是，在本申请的实施例中，在进行 slice 级加权预测的预测值计算的过程中，可以根据至少一个参考预测值、至少一个像素点权重以及至少一个像素点偏移值，确定当前块的预测值。

示例性的，在本申请的实施例中，在 slice 级加权预测的语法元素、当前 slice 每一个 CU 的参考像素值（参考预测值）获取之后，如果为单向预测时，以前向预测为例，可以按照如下公式进行加权预测处理，确定当前块的预测值 $Pred_{WP}$:

$$Pred_{WP}=Clip\left(\left(\left(\Pr edSampleL0\cdot w_{L0}[x0][y0]+2^{\log_2 W_d-1}\right)\gg\log_2 W_d\right)+o_L0[x0][y0]\right) \quad （39）$$

示例性的，在本申请的实施例中，在 slice 级加权预测的语法元素、当前 slice 每一个 CU 的参考像素值（参考预测值）获取之后，如果为单向预测时，以后向预测为例，可以按照如下公式进行加权预测处理，确定当前块的预测值 $Pred_{WP}$:

$$Pred_{WP}=Clip\left(\left(\left(\Pr edSampleL1\cdot w_{L1}[x0][y0]+2^{\log_2 W_d-1}\right)\gg\log_2 W_d\right)+o_L1[x0][y0]\right) \quad （40）$$

示例性的，在本申请的实施例中，在 slice 级加权预测的语法元素、当前 slice 每一个 CU 的参考像素值（参考预测值）获取之后，如果为双向预测时，可以按照如下公式进行加权预测处理，确定当前块的预测值 $Pred_{WP}$:

$$Pred_{WP}=Clip\left(\left(\begin{array}{l}0redSampleL0\cdot w_{L0}[x0][y0]+PredSampleL1\cdot w_{L1}[x0][y0]+\\(o_L0[x0][y0]+o_L1[x0][y0]+1)\ll\log_2 W_d\end{array}\right)\gg(\log_2 W_d+1)\right) \quad (41)$$

需要说明的是，在本申请的实施例中，对亮度块，有：

$$\log_2 W_d=luma_log2_weight_denom+shift1 \quad (42)$$

需要说明的是，在本申请的实施例中，对色度块，有：

$$\log_2 W_d=chroma_log2_weight_denom+shift1 \quad (43)$$

其中，$PredSamplesL0$、$PredSamplesL1$分别为参考列表 List0、List1 中的参考像素值。$w_{L0}[x0][y0]$和$w_{L1}[x0][y0]$分别为前后向参考块像素级别的权值，即当前块的像素级权重值，o_L0$[x0][y0]$和o_L1$[x0][y0]$表示相应的偏移量，即当前块的像素级偏移值。

可以理解的是，在本申请的实施例中，为了提高预测精度，中间运算结果具有比参考像素值更高的精度，$log2_weight_denom$、$chroma_log2_weight_denom$标识加权系数提高的精度。$shift1$为参考像素值在分像素插值时计算过程中被提高的精度（整像素值也进行了放大）。Clip()操作是钳位像素值在有效范围内，如 8bit 的有效值为[0，255]，10bit 的有效值为[0，1023]。

可以理解的是，在本申请的实施例中，基于像素级别权重的 BCW 加权，在进行预测值计算的过程中，可以根据至少一个参考预测值和至少一个像素点权重，确定当前块的预测值。

需要说明的是，在本申请的实施例中，对于双向预测，前向参考列表 List0 和后向参考列表 List1 都使用，利用前向参考列表 List0 中的前向运动矢量信息 MV0 进行运动补偿预测得到前向预测值（前向参考值）PredSamplesL0，利用后向参考列表 List1 中的后向运动矢量信息 MV1 进行运动补偿预测得到后向预测值（后向参考值）PredSamplesL1。

可以理解的是，在本申请的实施例中，BCW 仅针对双向预测 CU 开启，仅使用少量预定义的权重，并编码其索引。

示例性的，在本申请的实施例中，当采用像素级别权重的 BCW 时，当前块的预测值，即加权预测值为：

$$\Pr edSamples=Clip\left(\left(\begin{array}{l}\Pr edSamplesL0\ \times\ w_{L1}[x0][y0]+\\\Pr edSamplesL1\ \times\ w_{L0}[x0][y0]+offset1\end{array}\right)>>(shift1+shift2)\right)$$
$$offset1=1<<(shift1+shift2-1) \quad (44)$$
$$shift2=Max(2,\max TempBitDepth-bitDepth)$$

其中，$PredSamplesL0$、$PredSamplesL1$分别为参考列表 List0、List1 中的参考像素值。$w_{L1}[x0][y0]$为块相对位置$(x0,y0)$处后向参考像素值的权重，$w_{L0}[x0][y0]$为块相对位置$(x0,y0)$处前向参考像素值的权重，其中$x0=0...\mathrm{cbWidth}-1$，$y0=0...\mathrm{cbHeight}-1$。maxTempBitDepth 是运算中间过程允许的最大比特深度。

可以理解的是，在本申请的实施例中，基于像素级权重的 CIIP 加权，在进行预测值计算的过程中，可以根据至少一个参考预测值和至少一个像素点权重，确定当前块的预测值。

需要说明的是，在本申请的实施例中，在进行基于像素级权重的 CIIP 加权预测值的计算时，所使用的P_{intra}是当前块通过 Planar 模式进行常规帧内预测处理后得到的帧内预测值，P_{inter}是帧间的预测值，$wt[x0][y0]$是帧内预测的权重。

示例性的，在本申请的实施例中，当采用像素级别权重的 CIIP 时，当前块的预测值，即加权预测值$Predsamples_{CIIP}$为：

$$Predsamples_{CIIP}=(w_{L1}[x0][y0]*P_{inter}+w_{L0}[x0][y0]*P_{intra}+offset2)\gg shift3$$
$$offset2=1<<(shift3-1) \quad (45)$$

其中，$w_{L0}[x0][y0]$为前向参考像素值的权重，$w_{L1}[x0][y0]$为后向参考像素值的权重，shift3 是上一步中为提高运算精度而对权值进行放大的参数，右移是为了将预测像素值恢复到合理取值范围。如果没有放大，则可以简单写为：

$$Predsamples_{CIIP} = w_{L1}[x0][y0] * P_{inter} + w_{L0}[x0][y0] * P_{intra} \quad (46)$$

由此可见，在本申请的实施例中，当本申请提出的编解码方法分别应用于基于 slice 级加权、CU 级别两个 Inter 预测量加权（BCW）、CU 级一个 Inter 和一个 Intra 预测量加权（CIIP）时，均能完成像素级加权参数的确定，从而可以提高加权预测的编码效率和性能。

也就是说，在本申请的实施例中，对于在加权预测过程中所使用的像素级别的权重值，不再固定整个前向参考块或后向参考块的权值为一个固定值，而是可以根据序列内容的光线变化等的因素适应性的调整当前 Slice 或者 CU 的加权参数。即使用像素级别的权重值进行帧间加权预测，而不是每个参考块级别的权值为一个固定值，进一步提高了帧间加权预测的准确性，从而可以提高加权预测的编码效率。

需要说明的是，在本申请的实施例中，虽然分别 slice 级加权、CU 级别两个 Inter 预测量加权、CU 级一个 Inter 和一个 Intra 预测量加权进行示例性说明，但是本申请实施例提出的编解码方法，并不单独针对 slice 级或 CU 级而有不同的设计，也不因参与加权的每个预测量是来自于 Inter 或 Intra 预测方法而有不同设计。

本申请的实施例提出了一种解码方法，解码器可以确定当前块的至少一个运动矢量信息，以及类型指示参数和/或几何模式参数；根据所述至少一个运动矢量信息确定所述当前块的至少一个参考预测值，根据所述类型指示参数和/或所述几何模式参数确定所述当前块的至少一个权重参数；基于所述至少一个参考预测值和所述至少一个权重参数，确定所述当前块的预测值。可以理解的是，在本申请的实施例中，编解码可以通过类型指示参数和/或几何模式参数来确定出当前块的像素级的权重参数，进而可以根据像素级的权重参数对当前块进行预测处理。可见，在本申请的实施例中，用于预测处理的权重不再是固定不变的，而是选择适应于像素点的变化的像素级别的权重值，大大提升了加权预测的准确性，从而提高了编码效率和压缩性能。

本申请的一实施例提出了一种编码方法，应用于编码器，图 20 为编码方法的实现流程示意图，如图 20 所示，编码器进行编码的方法可以包括以下步骤：

步骤 201、确定当前块的至少一个运动矢量信息，以及类型指示参数和/或几何模式参数。

在本申请的实施例中，编码器可以先确定当前块的至少一个运动矢量信息，同时可以确定类型指示参数和/或几何模式参数。

需要说明的是，在本申请的实施例中，由于本申请的编解码方案可以应用于单向预测，也可以应用于双向预测，因此当前块的至少一个运动矢量信息可以包括前向运动矢量和/或后向运动矢量。其中，当前块的前向运动矢量可以对当前块的预测值进行前向预测，当前块的后向运动矢量可以对当前块的预测值进行后向预测。

示例性的，在本申请的实施例中，前向运动矢量可以表示为 MVL0，后向运动矢量可以表示为 MVL1。

需要说明的是，在本申请的实施例中，类型指示参数即为类型索引参数，其中，类型指示参数可以用于选择像素级加权参数的类型，即可以用于选择确定像素级加权参数的方式。

可以理解的是，在本申请的实施例中，像素级加权参数的类型，即确定像素级加权参数的方式可以包括但不限于以下类型（方式）：由预先存储的矩阵（预存矩阵）定义的加权参数、由几何模式参数定义的加权参数。

也就是说，在本申请的实施例中，类型指示参数可以用于确定是使用预先存储的矩阵来导出像素级的加权参数，还是使用几何模式参数来导出像素级的加权参数。也可以理解为通过类型指示参数确定是否使用预存矩阵导出像素级的加权参数，或者，通过类型指示参数确定是否使用几何模式参数导出像素级的加权参数。

需要说明的是，在本申请的实施例中，几何模式参数可以包括以下参数中的一个或多个参数：渐变模式信息、渐变强度信息、变化方向信息、变化起始位置信息、变化中心位置信息、变化截止位置信息、渐变上/下限信息（即下限权重和上限权重，可以由其他的几何模式参数推导获得，也可以预先设置）、变化范围宽度信息、变化节段信息。其中，在一些实施例中，渐变强度信息也可以表示为变化范围宽度信息。

需要说明的是，在本申请的实施例中，渐变模式信息可以使用 *modeParm* 来确定，其中，渐变模式信息 *modeParm* 可以指示渐变的模式，即可以指示渐变模式的类型。

示例性的，在本申请的实施例中，渐变模式的类型可以包括但不限于水平渐变加权、垂直渐变加权、斜向渐变加权、辐射渐变加权、仿射渐变加权等。

例如，水平渐变模式可以包括两种不同的变化方向；垂直渐变模式可以包括两种不同的变化方向；斜向渐变模式不仅存在多种不同的变化方向，还可以包括多种不同的渐变强度信息；辐射渐变模式涉及到变化中心位置。

进一步地，在本申请的实施例中，可以通过模板匹配的方式确定当前编码单元/编码块最优的渐变模式。具体来说，取当前编码单元/块的上行和/或左列像素作为模板，在构建模板预测像素值的过程中，对不同来源的预测量进行渐变加权处理，选择最合适的渐变加权方案的几何参数，作为当前编码单元/块的渐变加权方案的参数。

进一步地，在本申请的实施例中，对于小尺寸的编码单元/编码块，可以跳过一些渐变宽度范围大的渐变模式。对于大尺寸的编码单元/编码块，可以跳过一些渐变宽度范围小的渐变模式。

进一步地，在本申请的实施例中，对于分辨率较高的序列，或尺寸较大的块，可以自适应增加渐变模式的节段数，从而使预测更加准确。

需要说明的是，在本申请的实施例中，渐变强度信息可以使用 *slopeParm* 来确定，其中，渐变强度信息 *slopeParm* 可以指示变化的快慢，即可以指示渐变的权值参数随像素距离指定位置（点或线条的位置）的变化快慢。

需要说明的是，在本申请的实施例中，可以以索引方法指示线性渐变强度信息，例如，0 代表无渐变，直接跳变；m 表示在距离达到指定位置为(2m-1)/M 像素位置时渐变权值参数达到最大或最小，距离更近时线性渐变，距离更远时保持最大或最小，其中 M 的值可以为 2、1、1/2 等。

示例性的，在本申请的实施例中，假设以索引方式指示线性渐变强度信息。0 表示 w 为常量，无渐变也无跳变；m 表示在距离达到 t×width/(2m-1)时渐变的权值参数达到最大或最小，其中 width 为计算渐变权值参数的单位对应宽度（slice 宽度或编码块宽度），t 为常量。

需要说明的是，在本申请的实施例中，变化方向信息可以通过 *dirParm* 来确定，其中，变化方向信息 *dirParm* 可以指示变化强度进行变化的方向，即可以指示针对第一预测像素的权值参数渐变强度信息变化的方向。

示例性的，在本申请的实施例中，假设以索引方式指示变化方向信息，例如，0 代表从最小到最大，1 代表从最大到最小。

需要说明的是，在本申请的实施例中，变化起始位置信息可以通过 *startPosParm* 来确定，其中，根据渐变类型的不同，变化起始位置信息 *startPosParm* 可以包含不同个数的参数。也就是说，变化起始位置信息中所包含的参数的个数是与渐变类型（渐变模式信息）相对应的。

示例性的，在本申请的实施例中，当渐变模式信息指示为水平渐变模式时，变化起始位置信息可以包含一个水平轴坐标位置；当渐变模式信息指示为斜向渐变模式时，变化起始位置信息可以包含一组笛卡尔坐标系表示直线的参数，其中一个表示斜率，另一个表示截距；例如斜向渐变模式时，变化起始位置信息可以包含一组极坐标系表示直线的参数，一个表示角度，一个表示距离；当渐变模式信息指示为辐射渐变模式时，变化起始位置信息可以包含一组表示表示辐射形状及其对应位置的参数，例如在圆形情况下，起始位置为一点时，笛卡尔坐标系下是横纵坐标，极坐标系下是角度和距离；当渐变模式信息指示为仿射渐变模式时，变化起始位置信息可以包含一组表示多个控制点位置或多条控制线位置的参数。注意斜向渐变可以包括水平、垂直渐变模式。

需要说明的是，在本申请的实施例中，变化中心位置信息可以通过 *centerPosParm* 来确定，其中，变化中心位置信息 *centerPosParm* 即为渐变区域的权值参数中值所在位置，例如，渐变区间为 0 到 1 时，中值为 0.5，权值参数以此位置为准，向两侧逐渐变大或变小。

可以理解的是，在本申请的实施例中，根据渐变类型的不同，变化中心位置信息 *centerPosParm* 可以包含不同个数的参数。也就是说，变化中心位置信息中所包含的参数的个数是与渐变类型（渐变模式信息）相对应的。

示例性的，在本申请的实施例中，当渐变模式信息指示为水平渐变模式时，变化中心位置信息可以包含一个水平轴坐标位置；当渐变模式信息指示为斜向渐变模式时，变化中心位置信息可以包含一组笛卡尔坐标系表示直线的参数，一个表示斜率，一个表示截距；当渐变模式信息指示为斜向渐变模式时，变化中心位置信息可以包含一组极坐标系表示直线的参数，一个表示角度，一个表示距离；当渐变模式信息指示为辐射渐变模式时，变化中心位置信息可以包含一组表示辐射形状及其对应位置的参数，如圆形情况下，中心位置为一圆形时，笛卡尔坐标系下是横纵坐标和半径，极坐标系下是中心点位置信息和半径，中心点与零点对齐时可只有半径信息；当渐变模式信息指示为仿射渐变模式时，变化中心位置信息可以包含一组表示多个控制点位置或多条控制线位置的参数。

需要说明的是，在本申请的实施例中，变化截止位置信息*endPosParm*可以通过来确定，其中，根据渐变类型的不同，变化截止位置*endPosParm*可以包含不同个数的参数。也就是说，变化截止位置信息中所包含的参数的个数是与渐变类型（渐变模式信息）相对应的。

示例性的，在本申请的实施例中，当渐变模式信息指示为水平渐变模式时，变化截止位置信息可以包含一个水平轴坐标位置；当渐变模式信息指示为斜向渐变模式时，变化截止位置信息可以包含一组笛卡尔坐标系表示直线的参数，一个表示斜率，一个表示截距；当渐变模式信息指示为斜向渐变模式时，变化截止位置信息可以包含一组极坐标系表示直线的参数，一个表示角度，一个表示距离；当渐变模式信息指示为辐射渐变模式时，变化截止位置信息可以包含一组表示辐射形状及其对应位置的参数，如圆形情况下，截止位置为一圆形时，笛卡尔坐标系下，截止位置信息指横纵坐标和半径，极坐标系下指中心点位置信息和半径，中心点与零点对齐时可只有半径信息；当渐变模式信息指示为仿射渐变模式时，变化截止位置信息可以包含一组表示多个控制点位置或多条控制线位置的参数。

需要说明的是，在本申请的实施例中，渐变上/下限信息（下限权重和上限权重）可以通过$\max Wvalue / \min Wvalue$来确定，其中，渐变上/下限信息$\max Wvalue / \min Wvalue$可以用于指示权值参数的上/下限信息，具体可以由其他的几何模式参数推导获得，也可以预先设置。

示例性的，在本申请的实施例中，渐变上/下限信息$\max Wvalue / \min Wvalue$可以为权值 0 和 1 对应的在相应精度要求下的值。例如，假设精度在二进制小数点后 3 位，那么定点化后下限 0 对应 0，上限 1 对应 8；假设精度在二进制小数点后 5 位，那么定点化后下限 0 对应 0，上限 1 对应 32。

可以理解的是，在本申请的实施例中，加权参数的下限一般对应于 0，即加权时不采用对应位置的参考像素，加权参数的上限一般对应于 1，即加权时全部采用对应位置的参考像素。

需要说明的是，在本申请的实施例中，渐变上/下限信息$\max Wvalue / \min Wvalue$也可以不是 0 和 1 对应的权值，例如，可以是 0.2 和 0.4 对应的在相应精度要求下的值。

进一步地，在本申请的实施例中，变化节段信息可以通过*segParm*来确定，其中，变化节段信息*segParm*可以指示以多个节段组成的连续渐变的相关信息，可以包括含义覆盖前述多个参数的信息。

示例性的，在本申请的实施例中，变化节段信息*segParm*可以包括多个节段，其中包括每个节段的渐变强度信息、变化方向信息、变化起始位置信息、变化截止位置信息等这些信息。或者，变化节段信息*segParm*可以包括多个节段，其中包括每个节段的变化方向信息、变化起始位置信息、变化截止位置信息、渐变上限和渐变下限信息等这些信息。

进一步地，在本申请的实施例中，对于几何模式参数中的任意一种信息，即渐变模式信息、渐变强度信息（变化范围宽度信息）、变化方向信息、变化起始位置信息、变化中心位置信息、变化截止位置信息、渐变上/下限信息、变化节段信息中的任意一种信息，均可以通过量化变为索引形式。

可以理解的是，在本申请的实施例中，几何模式参数可以用于指示几何变化集合。其中，几何变化集合包括变化起始位置信息、变化中心位置信息、变化截止位置信息。

示例性的，在本申请的实施例中，变化起始位置信息、变化中心位置信息、变化截止位置信息可以指定不同的可能性，每个可能的线条都预定义为一个有序集合，那么这些位置就可以仅由一个索引来指定。其中，一个索引可以对应一个有序集合，从而可以指定对应的位置信息。

进一步地，在本申请的实施例中，类型指示参数可以用于确定是使用预存矩阵来导出像素级的加权参数，还是使用几何模式参数来导出像素级的加权参数。

可以理解的是，在本申请的实施例中，在预先存储矩阵（预存矩阵）定义的加权模式下，预先定义的矩阵的个数和维度是有限的。对于预定义维度的加权矩阵，通过插值等方式可以应用到多种不同维度、不同精度要求的区域范围。

进一步地，在本申请的实施例中，由几何参数（几何模式参数）定义的加权参数，是指由几何参数计算出的加权参数。在平面上的加权参数，随像素位置按照某种几何规律变化。这种按某种几何规律变化的加权参数*wtParm*可以由渐变模式信息*modeParm*、渐变强度信息*slopeParm*、变化方向信息*dirParm*、变化起始位置信息*startPosParm*、变化中心位置信息*centerPosParm*、变化截止位置信息*endPosParm*、渐变上/下限信息*minParm* / *maxParm*、变化节段信息*segParm*这几种参数中的至少一种参数来表达。

进一步地，在本申请的实施例中，如果不同的图像块的几何模式参数均相同，例如各个 CU 的渐变强度信息、变化方向信息等几何模式参数基本保持一致时，那么可以先预定义一个或多个权重

矩阵，编码单元块基于像素级的加权权重可以对预先定义权重矩阵上、下采样，或截取得到。

需要说明的是，在本申请的实施例中，基于类型指示参数，可以以索引的方式选择推导像素级加权参数的模式类型。例如，基于类型指示参数确定模式索引序号，然后根据模式索引序号确定推导像素级加权参数的模式类型，即确定是由预先存储矩阵定义的加权参数，还是由几何参数定义的加权参数。

示例性的，在本申请的实施例中，当加权参数通过预先存储的矩阵来获取或由几何参数定义的渐变加权模式来计算时，以索引方法指示的加权模式如表 1 所示。示例性的，在本申请的实施例中，当加权参数仅通过几何参数定义的某种渐变加权模式来计算时，以索引方法指示的加权模式如表 2 所示。

示例性的，在本申请的实施例中，当加权参数通过几何参数定义的某种非线性加权模式来计算时，以索引方法指示的加权模式如表 3 所示。示例性的，在本申请的实施例中，当加权参数通过几何参数定义的某种非线性加权模式来计算时，以索引方法指示的加权模式如表 4 所示。

进一步地，在本申请的实施例中，可以先确定当前块的帧间预测模式参数；如果帧间预测模式参数指示使用像素级权重值确定当前块的帧间预测值，那么可以选择执行类型指示参数和/或几何模式参数的确定流程。

也就是说，在本申请的实施例中，可以使用一个标识信息（如帧间预测模式参数）来指示是否使用本申请实施例提出的采用像素级权重值进行预测处理的编解码方法，如果基于帧间预测模式参数确定使用像素级权重值确定当前块的帧间预测值，那么便可以进行类型指示参数和/或几何模式参数的确定，从而根据类型指示参数和/或几何模式参数进一步完成对当前块的至少一个权重参数的确定。

步骤 202、根据至少一个运动矢量信息确定当前块的至少一个参考预测值，根据类型指示参数和/或几何模式参数确定当前块的至少一个权重参数。

在本申请的实施例中，在确定当前块的至少一个运动矢量信息，以及类型指示参数和/或几何模式参数之后，可以进一步根据至少一个运动矢量信息确定当前块的至少一个参考预测值，同时可以根据类型指示参数和/或几何模式参数确定当前块的至少一个权重参数。

可以理解的是，在本申请的实施例中，当前块的至少一个权重参数可以为像素级权重参数。其中，至少一个权重参数可以包括至少一个像素点权重值，也可以包括至少一个像素点偏移值。即至少一个权重参数可以包括至少一个像素级的权重系数，或者可以包括至少一个像素级的权重系数和偏移值。

需要说明的是，在本申请的实施例中，由于本申请的编解码方案可以应用于单向预测，也可以应用于双向预测，因此当前块的至少一个参考预测值可以包括前向参考值和/或后向参考值。其中，当前块的前向参考值可以为对当前块进行前向预测所获得的预测结果，当前块的后向参考值可以为对当前块进行后向预测所获得的预测结果。

示例性的，在本申请的实施例中，前向参考值可以表示为 *PredSamplesL*0，后向参考值可以表示为 *PredSamplesL*1。

进一步地，在本申请的实施例中，由于类型指示参数（类型索引参数）可以用于选择像素级加权参数的类型，即可以选择使用由预存矩阵定义的加权参数，或者选择使用由几何模式参数定义的加权参数。因此，可以先按照类型指示参数确定是否使用几何模式参数，即基于类型指示参数判断是否选择使用几何模式参数来确定加权参数。

可以理解的是，在本申请的实施例中，如果类型指示参数指示不使用几何模式参数，那么便可以进一步确定预存矩阵，然后根据预存矩阵确定至少一个权重参数；相应的，如果类型指示参数指示使用几何模式参数，那么便可以直接根据几何模式参数确定至少一个权重参数。

进一步地，在本申请的实施例中，当当前点的至少一个权重参数为至少一个像素点权重值（至少一个像素点权重系数）时，可以选择利用当前块中采样点的位置信息结合几何模式参数，来进一步确定至少一个权重参数。

需要说明的是，在本申请的实施例中，可以根据当前块中采样点的位置信息和几何模式参数确定至少一个像素点权重值。

进一步地，在本申请的实施例中，可以选择在不同的层级上进行加权参数（至少一个权重参数）的推导。例如，可以在 slice 级推导像素级权重，也可以在编码单元/编码块级推导像素级权重。其中，加权参数具有一定的精度和上下限。分像素精度的加权参数可以由已经推导得到的整像素加权参数插值滤波得到。

需要说明的是，在本申请的实施例中，针对不同的层级，可以使用不同的方式进行至少一个权重参数的确定。

进一步地，在本申请的实施例中，当在 slice 级推导当前块的至少一个权重参数时，可以先根据渐变模式信息、变化起始位置信息、变化截止位置信息、变化方向信息以及预定义计算精确度，确定下限权重和上限权重；然后可以再根据当前块中采样点的位置信息和变化起始位置信息确定第一距离，根据当前块中采样点的位置信息和变化截止位置信息确定第二距离；最后，可以根据第一距离、第二距离、下限权重以及上限权重，进一步确定至少一个像素点权重值。

可以理解的是，在本申请的实施例中，可以在几何模式参数的基础上，结合预定义计算精确度进行上限权重和下限权重的确定。

需要说明的是，在本申请的实施例中，上限权重和下限权重既可以是通过几何模式参数中的一个或者多个参数确定的，也可以是预定义的。即可以不参照几何模式参数直接使用预先设置的上限权重和下限权重。

示例性的，在本申请的实施例中，可以预定义下限权重为 0，上限权重为 8；或者，可以基于预定义计算精度确定上限权重为 16；或者，可以基于几何模式参数确定上限权重为 32。

需要说明的是，在本申请的实施例中，在执行基于像素级别权重的 slice 级加权时，基于当前 slice 确定了渐变模式信息 *modeParm*、slice 级的变化方向信息 *sliceDirParm*、slice 级的变化起始位置信息 *sliceStartPosParm*、slice 级的变化截止位置信息 *sliceEndPosParm*、slice 级的渐变下限信息 *minWvalue*、slice 级的渐变上限信息 *maxWvalue* 等几种与权重相关的几何模式参数，利用这几种几何模式参数可以为当前 Slice 确定一个综合的权重参数 *slicewtParm*，Slice 级加权预测时采用的权重 wLX_{ij} 和偏移 o_LX_{ij} 由该参数导出。其中，X 为参考列表索引，X 为 0 时，表示前向参考列表 List0，否则为后向参考列表 List1。

示例性的，在本申请的实施例中，渐变模式信息 *modeParm* 可以用于指示渐变模式为由几何参数定义的单节段线性斜向渐变模式。

示例性的，在本申请的实施例中，slice 级的变化方向信息 *sliceDirParm* 可以用于指示变化方向为第一预测像素的加权值为自左向右或自右向左、自上向下、自下向上等不同的可能性，比如自左上（计算距离为负）向右下（计算距离为正）逐渐变大。

示例性的，在本申请的实施例中，slice 级的变化起始位置信息 *sliceStartPosParm* 可以用于指示渐变起始位置为斜率为 α_1，截距为 β_1 的直线（或以极坐标表示为角度为 θ_1，距离为 d_1），即自该直线为起始渐变位置，此位置以左上为上/下限权值，结合 *sliceDirParm* 指定的方向，便可以确定该参数指定位置的权值为下限权值 *minWvalue*，即确定出渐变下限信息。

示例性的，在本申请的实施例中，slice 级的变化起始截止信息 *sliceEndPosParm* 可以用于指示渐变截止位置为斜率为 α_2，截距为 β_2 的直线（或以极坐标表示为角度为 θ_2，距离为 d_2），即自该直线起渐变结束，此位置以右下为下/上限权值，结合 *sliceDirParm* 指定的方向，便可以确定该参数指定位置的权值为上限权值 *maxWvalue*，即确定出渐变上限信息。

也就是说，在本申请的实施例中，可以根据渐变模式信息、变化起始位置信息、变化截止位置信息、变化方向信息以及预定义计算精确度，确定下限权重和上限权重。同时，还需要参照当前块中采样点的位置信息进一步进行确定像素点与渐变起始位置和渐变截止位置之间的距离。其中，可以根据当前块中采样点的位置信息和变化起始位置信息确定第一距离，根据当前块中采样点的位置信息和变化截止位置信息确定第二距离。

示例性的，在本申请的实施例中，如果渐变模式信息指示渐变模式为线性斜向渐变模式，对于 slice 中每一个 CU，可以分别计算当前块中采样点的位置信息与渐变起始位置 *sliceStartPosParm* 和渐变截止位置 *sliceEndPosParm* 的第一距离 $d_{L0s}[x0][y0]$ 和第二距离 $d_{L0e}[x0][y0]$，从而可以进一步根据上述第一距离和第二距离确定像素点的权值参数 $w_{L0}[x0][y0]$。其中，可以根据第一距离、第二距离、下限权重以及上限权重确定至少一个像素点权重值。

进一步地，在本申请的实施例中，在根据第一距离 $d_{L0s}[x0][y0]$ 和第二距离 $d_{L0e}[x0][y0]$ 确定像素点的权值参数 $w_{L0}[x0][y0]$ 时，可以参考公式（12）。其中，*maxWvalue* 为上限权值，即为渐变上限信息；*minWvalue* 为下限权值，即为渐变下限信息。

进一步地，在本申请的实施例中，对于双向预测，可以先根据第一距离、第二距离、下限权重以及上限权重确定第一预测权重；然后根据下限权重和上限权重确定权重和值；最后便可以基于第

一预测权重与权重和值，确定第二预测权重。

需要说明的是，在本申请的实施例中，如果 slice 级的加权预测为双向加权预测，那么，像素点的前向权重值和后向权重值的和值，与上限权值和下限权值的和值相同，即按照如下公式，在确定权重和值 *sumValue* 之后，便可以利用已经确定的像素点的一个权重值（如前向权重值 $w_{L0}[x0][y0]$），确定像素点的另一个权重值（如后向权重值 $w_{L1}[x0][y0]$），如公式（13）和（14）。

进一步地，在本申请的实施例中，当前块的至少一个权重参数可以包括至少一个像素点权重值，也可以包括至少一个像素点偏移值。其中，对于像素点偏移值，可以将像素点偏移值设置为常量进行传输，也可以使用已经确定的像素点权重值进行像素点偏移值的获取。

可以理解的是，在本申请的实施例中，可以确定当前块的至少一个像素点偏移值。其中，以双向预测为例，偏移参数（偏移值）$o_L0[x0][y0]$、$o_L1[x0][y0]$可以为常量单独传输。

可以理解的是，在本申请的实施例中，也可以根据至少一个像素点权重值确定至少一个像素点偏移值。其中，以双向预测为例，偏移参数（偏移值）$o_L0[x0][y0]$、$o_L1[x0][y0]$可以分别与 $w_{L0}[x0][y0]$、$w_{L1}[x0][y0]$有线性关系。

进一步地，在本申请的实施例中，当在 CU 级推导当前块的至少一个权重参数时，例如基于像素级别权重的 BCW 加权，可以先根据述渐变模式信息、渐变强度信息、变化方向信息、变化中心位置信息以及预定义计算精确度确定下限权重和上限权重，并根据上限权重和下限权重确定变化中心位置权重；接着，可以根据当前块中采样点的位置信息和变化中心位置信息确定第三距离；最后便可以根据第三距离和变化中心位置权重，确定至少一个像素点权重值。

可以理解的是，在本申请的实施例中，可以在几何模式参数的基础上，结合预定义计算精确度进行上限权重和下限权重的确定。

需要说明的是，在本申请的实施例中，上限权重和下限权重既可以是通过几何模式参数中的一个或者多个参数确定的，也可以是预定义的。即可以不参照几何模式参数直接使用预先设置的上限权重和下限权重。

示例性的，在本申请的实施例中，可以预定义下限权重为 0，上限权重为 8；或者，可以基于预定义计算精度确定上限权重为 16；或者，可以基于几何模式参数确定上限权重为 32。

需要说明的是，在本申请的实施例中，在执行基于像素级别权重的 CU 级加权时，基于当前 CU 的前向参考块确定了渐变模式信息 *modeParm*、CU 级的渐变强度信息 *cbSlopeParm*、CU 级的变化方向信息 *cbDirParm*、CU 级的变化中心位置信息 *cbCenterPosParm* 等几种与权重相关的几何模式参数，利用这几种几何模式参数可以为当前 CU 确定一个综合的权重参数 *cbwtParm*。其中，CU 级双向加权预测时采用的权重 $wL0_{ij}$、$wL1_{ij}$ 和偏移 o_L0_{ij}、o_L1_{ij} 由该参数导出。

示例性的，在本申请的实施例中，渐变模式信息 *modeParm* 可以用于指示渐变模式为由几何参数定义的单节段线性斜向渐变模式。

示例性的，在本申请的实施例中，CU 级的渐变强度信息 *cbSlopeParm* 可以用于指示渐变模式的渐变强度。例如，*cbSlopeParm* 可以为距离指定位置为 n 像素位置时渐变权值达到最大或最小。

示例性的，在本申请的实施例中，CU 级的变化方向信息 *cbDirParm* 可以用于指示变化方向为第一预测像素的加权值为自左向右或自右向左、自上向下、自下向上等不同的可能性，比如自左上（计算距离为负）向右下（计算距离为正）逐渐变大。

例如，*cbDirParm* 为 1 代表第一像素的加权值随距离值自负向正变化过程中逐渐变小，为 0 代表随距离值自负向正变化过程中逐渐变大，而这里取值为 0。

示例性的，在本申请的实施例中，CU 级的变化中心位置信息 *cbCenterPosParm* 可以依据斜向渐变模式下中心位置的斜率和截距确定。例如，斜率为 α，截距为 β 的直线（或以极坐标表示为角度为 θ，距离为 d）。

示例性的，在本申请的实施例中，基于变化中心位置信息 *cbCenterPosParm*，结合 *cbDirParm* 和 *cbSlopeParm* 所给出的信息，自该直线-n 像素为渐变起始位置，此起始位置以左或下为下限权值 $\min Wvalue$，即确定出渐变下限信息。自该直线 n 像素为渐变截止位置，截止位置以右或上为上限权值 $\max Wvalue$，即确定出渐变下限信息。在起始到截止位置范围内权值渐变。

也就是说，在本申请的实施例中，基于 *modeParm*、*cbSlopeParm* 以及 *cbDirParm*，可以确定出渐变范围 range[-n，n]和渐变方向，进而可以利用渐变范围 range[-n，n]和渐变方向确定出下限权重 $\min Wvalue$、上限权重 $\max Wvalue$。然后，在线性渐变的情况下，根据上下限 $\min Wvalue$、

$\max Wvalue$ 以及变化中心位置信息 *cbCenterPosParm*，可以确定变化中心位置权重。其中，变化中心位置信息 *cbCenterPosParm* 的权重 *wCenterPos* 应为权值下限和上限 $\min Wvalue$、$\max Wvalue$ 的均值，如公式（15）。

假设 *minWvalue* 是 0，*maxWvalue* 是 1。

进一步地，在本申请的实施例中，如果渐变模式信息指示渐变模式为线性斜向渐变模式，在进行按距离线性渐变的至少一个像素点权重值 $w[x0][y0]$ 的计算时，需要先进行第三距离的确定。其中，可以根据当前块中采样点的位置信息和变化中心位置信息确定第三距离。

示例性的，在本申请的实施例中，对于当前编码单元 CU 前向参考块中每个像素点，依据当前块中采样点的位置信息计算该点与前向参考块渐变中心位置 *cbCenterPosParm* 的确定像素点处的距离参数 L1，即第三距离，如公式（16）。

其中，ρ 是渐变中心位置与原点的距离。假设原点在整个块区域的中心点，即对于宽度为 cbWidth，高度为 cbHeight 的块，相对左上角像素的距离 dx、dy 可以如公式（17）和（18）。

那么进一步地，确定第三距离 L1 可以按照公式（19）计算。其中，偏移值 *offsetX* 和 *offsetY* 分别描述了渐变中心位置线与原点距离的水平和垂直分量。

进一步地，在本申请的实施例中，在确定第三距离之后，便可以利用第三距离和变化中心位置权重，最终确定出至少一个像素点权重值，其中可以包括第一预测权重值（例如前向参考块像素点的权值或者帧内预测的参考块像素点的权值等）$w_{L0}[x0][y0]$ 和第二预测权重值（例如后向参考块像素点的权值或者帧内预测的参考块像素点的权值等）$w_{L1}[x0][y0]$。

示例性的，在本申请的实施例中，在利用第三距离 L1 计算第一预测权重值 $w_{L0}[x0][y0]$ 时，可以参照公式（20）和（21）。

可以理解的是，在本申请的实施例中，为保持运算精度，以上计算过程的中间运算结果可以适当放大，在 clip 操作前再恢复到适当大小，即中间运算过程可以定点化，由精度要求进行放大运算。例如公式（22）至（24）。其中，shift0 是为保留足够精度进行中间运算数据放大相关的因数。

在 n、shift0、shift1 的值固定的情况下，上式中除了 x0、*offsetX*、y0 和 *offsetY* 之外的数据多为常量，可以进行计算的合并与简化。例如，当 $\max Wvalue$ 和 n 均为 2 的幂次的时候，计算过程为公式（25）至（27）。

可以理解的是，在本申请的实施例中，提到的中间运算结果放大以保证精度的操作，包括权值本身也可以适当放大，式中 shift1 就对应这个放大的操作，在下面计算加权预测值时再恢复到合适的像素值区间。

进一步地，在本申请的实施例中，在确定出第一预测权重值（例如前向参考块像素点的权值或者帧内预测的参考块像素点的权值等）$w_{L0}[x0][y0]$ 之后，便可以进一步利用 $w_{L0}[x0][y0]$ 推导获得第二预测权重值（例如后向参考块像素点的权值或者帧内预测的参考块像素点的权值等）$w_{L1}[x0][y0]$，如公式（28）。

进一步地，在本申请的实施例中，基于像素级别权重的 CIIP 加权，在进行当前块的至少一个权重参数的推导时，可以先根据述渐变模式信息、渐变强度信息、变化方向信息、变化中心位置信息以及预定义计算精确度确定下限权重和上限权重，并根据上限权重和下限权重确定变化中心位置权重；接着可以根据当前块中采样点的位置信息和变化中心位置信息确定第四距离；最后便可以基于第四距离、下限权重、上限权重以及变化中心位置权重，确定至少一个像素点权重值。

可以理解的是，在本申请的实施例中，可以在几何模式参数的基础上，结合预定义计算精确度进行上限权重和下限权重的确定。

需要说明的是，在本申请的实施例中，上限权重和下限权重既可以是通过几何模式参数中的一个或者多个参数确定的，也可以是预定义的。即可以不参照几何模式参数直接使用预先设置的上限权重和下限权重。

示例性的，在本申请的实施例中，可以预定义下限权重为 0，上限权重为 8；或者，可以基于预定义计算精度确定上限权重为 16；或者，可以基于几何模式参数确定上限权重为 32。

需要说明的是，在本申请的实施例中，基于像素级别的 CIIP 帧内预测权重 *wt* 的确定，除了与当前 CU 的 *modeParm*、*cbSlopeParm*、*cbDirParm*、*cbCenterPosParm* 有关外，还与当前 CU 上侧和左侧相邻块的编码模式有关，相邻块的编码模式可以使用 *isIntraTop*、*isIntraLeft* 两个 *Falg*

来标识。其中，*isIntraTop* 为 1 时上相邻块可用且为帧内模式，*isIntraLeft* 为 1 时表示左相邻块可用且为帧内模式。

通过 *modeParm*、*cbSlopeParm*、*cbDirParm*、*cbCenterPosParm* 以及相邻块的编码模式信息 *isIntraTop*、*isIntraLeft* 几种参数确定一个综合参数 *cbwtParm*，利用该参数可以确定当前块采用帧内模式时的每个像素点的权重 $\mathrm{wt}[x0][y0]$，其中 $x0 = 0...\mathrm{cbWidth} - 1,\ y0 = 0...\mathrm{cbHeight} - 1$。

示例性的，在本申请的实施例中，渐变模式信息 *modeParm* 可以用于指示渐变模式为由几何参数定义的单节段线性斜向渐变模式。

示例性的，在本申请的实施例中，渐变强度信息 *cbSlopeParm* 可以用于指示渐变模式的渐变强度。例如，*cbSlopeParm* 可以为距离指定位置为 4 像素位置时渐变权值达到最大或最小。

示例性的，在本申请的实施例中，变化方向信息 *cbDirParm* 可以用于指示变化方向为第一预测像素的加权值为自左向右或自右向左、自上向下、自下向上等不同的可能性，比如自左上（计算距离为负）向右下（计算距离为正）逐渐变大。

例如，*cbDirParm* 为 1 代表第一像素的加权值随距离值自负向正变化过程中逐渐变小，为 0 代表随距离值自负向正变化过程中逐渐变大，而这里取值为 0。

示例性的，在本申请的实施例中，变化中心位置信息 *cbCenterPosParm* 可以依据斜向渐变模式下中心位置的斜率和截距确定。例如，斜率为 α，截距为 β 的直线（或以极坐标表示为角度为 θ，距离为 d）。

示例性的，在本申请的实施例中，基于变化中心位置信息 *cbCenterPosParm*，结合 *cbDirParm* 和 *cbSlopeParm* 所给出的信息，自该直线-n 像素为渐变起始位置，此起始位置以左或下为下限权值 $\min Wvalue$，即确定出渐变下限信息。自该直线 n 像素为渐变截止位置，截止位置以右或上为上限权值 $\max Wvalue$，即确定出渐变下限信息。在起始到截止位置范围内权值渐变。

也就是说，在本申请的实施例中，基于 *modeParm*、*cbSlopeParm* 以及 *cbDirParm*，可以确定出渐变范围 range[-n，n]和渐变方向，进而可以利用渐变范围 range[-n，n]和渐变方向确定出下限权重 $\min Wvalue$、上限权重 $\max Wvalue$。然后，在线性渐变的情况下，根据上下限 $\min Wvalue$、$\max Wvalue$ 以及变化中心位置信息 *cbCenterPosParm*，可以确定变化中心位置权重。其中，变化中心位置信息 *cbCenterPosParm* 的权重 *wCenterPos* 应为权值下限和上限 $\min Wvalue$、$\max Wvalue$ 的均值，如公式（29）。假设 *minWvalue* 是 0，*maxWvalue* 是 1。

进一步地，在本申请的实施例中，如果渐变模式信息指示渐变模式为线性斜向渐变模式，在进行按距离线性渐变的至少一个像素点权重值 $w[x0][y0]$ 的计算时，需要先进行第四距离的确定。其中，可以根据当前块中采样点的位置信息和变化中心位置信息确定第四距离。

示例性的，在本申请的实施例中，对于当前编码单元 CU 前向参考块中每个像素点，依据当前块中采样点的位置信息计算该点与前向参考块渐变中心位置 *cbCenterPosParm* 的确定像素点处的距离参数 L2，即第四距离，如公式（30）所示。

其中，ρ 是渐变中心位置与原点的距离。假设原点在整个块区域的中心点，即对于宽度为 cbWidth，高度为 cbHeight 的块，相对左上角像素的距离 dx、dy 可以如公式 （31）和（32）。

那么进一步地，确定第四距离 L2 可以按照如公式（33）计算。

其中，偏移值 *offsetX* 和 *offsetY* 分别描述了渐变中心位置线与原点距离的水平和垂直分量。

进一步地，在本申请的实施例中，在确定第四距离之后，便可以利用第四距离、上限权重、下限权重以及变化中心位置权重，最终确定出至少一个像素点权重值，其中可以包括第一预测权重值（例如前向参考块像素点的权值或者帧内预测的参考块像素点的权值等）$w_{L0}[x0][y0]$ 和第二预测权重值（例如后向参考块像素点的权值或者帧内预测的参考块像素点的权值等）$w_{L1}[x0][y0]$。

示例性的，在本申请的实施例中，在利用第四距离 L2 计算第一预测权重值 $w_{L0}[x0][y0]$ 时，可以参照如下公式（34）和（35）。

其中，渐变中心位置两侧的渐变像素为 n，当前 CU 块的偏移值 *offsetX* 和 *offsetY* 是根据当前 CU 块的尺寸和渐变模式确定的。

可以理解的是，在本申请的实施例中，为了提高运算精度，在这里的权值可以适当乘以一个系

数，或者左移 shift3 位来进行放大。或者在规定 $\min Wvalue$ 和 $\max Wvalue$ 时就预先考虑了对权值的放大，如它们分别比真正的加权权值放大了 2^{shift3} 倍。

需要说明的是，在本申请的实施例中，对于双向加权预测，像素点的前向权重值和后向权重值的和值，与上限权值和下限权值的和值相同，即按照如下公式，在确定权重和值 *sumValue* 之后，便可以利用已经确定的像素点的一个权重值（如前向权重值 $w_{L0}[x0][y0]$），确定像素点的另一个权重值（如后向权重值 $w_{L1}[x0][y0]$），如公式（36）和（37）。

进一步地，在本申请的实施例中，当前块的至少一个权重参数既可以为像素级的权重参数，也可以为当前块的至少一个子块的权重参数，即至少一个权重参数也可以包括当前块的至少一个子块的权重值。

可以理解的是，在本申请的实施例中，在应用加权参数对预测像素值进行推导时，可以选择以像素级渐变的加权参数针对不同位置的像素进行计算。也可以为了降低计算复杂度，选择采用子块（例如 2x2 大小、或 4x4 大小的子块）为单位取一样的权值的方法实施。

进一步地，在本申请的实施例中，在平面上的加权参数，可以参考像素点的位置按照某种几何规律变化，也可以组合多段不同的几何规律变化。例如，像素级权重值可以随像素点距中心变化位置的距离不同而变化，当距离值在[0，L1]之间为一种渐变方式；距离在(L1，L2]之间为第二种渐变方式。

进一步地，在本申请的实施例中，像素级权重值不仅可以随像素点距中心变化位置的距离不同而变化，也可以为不同位置分别确定不同的线性或非线性渐变模式。比如当距离值在[0，L1]之间时，渐变模式为线性渐变模式，距离在(L1，L2]时，为非线性渐变模式等。

由此可见，本申请实施例提出的编解码方法，可以用于单向预测，也可以用于双向预测。可以用于所有预测均来源于帧间预测的情况，也可以用于部分或全部预测像素值来源于帧内预测的情况。

可以理解的是，在本申请的实施例中，用于单向预测的情况与 WP 模式相似，推导出仅针对一个预测来源的像素级加权参数（权重参数），其中可以包括加权系数（权重值）和偏移量。

可以理解的是，在本申请的实施例中，用于双向预测的情况既可以和 WP 模式相似，推导出针对两个预测来源的像素级加权参数（权重参数），其中可以包括加权系数（权重值）和偏移量；也可以和 BCW 或 CIIP 类似，仅推导出针对两个预测来源的像素级加权系数（权重值）。

进一步地，在本申请的实施例中，在进行当前块的、像素级的至少一个权重参数的确定时，像素点的权重可以使用像素点的坐标进行计算，也可以使用预设矩阵选择预定义的权重参数来生成，还可以由像素点的相邻上和左位置的像素点的权重参数推导得到。

也就是说，在本申请的实施例中，对于当前块中的一个采样点的位置信息，可以选择根据与一个采样点的位置信息相邻的其他采样点的位置信息的像素点权重确定一个采样点的位置信息的像素点权重。

示例性的，在本申请的实施例中，一个像素点的权重 w_c 可以通过该像素点的坐标的相邻上和左位置的像素点的权重 w_t 、w_l 推导获得，如公式（38）。

步骤 203、基于至少一个参考预测值和至少一个权重参数，确定当前块的预测值。

在本申请的实施例中，在根据至少一个运动矢量信息确定当前块的至少一个参考预测值，同时根据类型指示参数和/或几何模式参数确定当前块的至少一个权重参数之后，可以进一步基于至少一个参考预测值和至少一个权重参数，确定当前块的预测值。

进一步地，在本申请的实施例中，在确定包括至少一个像素点权重值，或者包括至少一个像素点权重值和至少一个像素点偏移值的，当前块的至少一个权重参数之后，便可以基于该至少一个像素点权重值（至少一个像素点权重值和至少一个像素点偏移值），进一步结合当前块的至少一个参考预测值完成预测处理，获得当前块的预测值。

可以理解的是，在本申请的实施例中，在进行 slice 级加权预测的预测值计算的过程中，可以根据至少一个参考预测值、至少一个像素点权重以及至少一个像素点偏移值，确定当前块的预测值。

示例性的，在本申请的实施例中，在 slice 级加权预测的语法元素、当前 slice 每一个 CU 的参考像素值（参考预测值）获取之后，如果为单向预测时，以前向预测为例，可以按照如下公式进行加权预测处理，确定当前块的预测值 $Pred_{WP}$ 为公式（39）。

示例性的，在本申请的实施例中，在 slice 级加权预测的语法元素、当前 slice 每一个 CU 的参考像素值（参考预测值）获取之后，如果为单向预测时，以后向预测为例，可以按照如下公式进行加权预测处理，确定当前块的预测值 $Pred_{WP}$ 为公式（40）。

示例性的，在本申请的实施例中，在 slice 级加权预测的语法元素、当前 slice 每一个 CU 的参考像素值（参考预测值）获取之后，如果为双向预测时，可以按照如下公式进行加权预测处理，确定当前块的预测值 $Pred_{WP}$ 为公式（41）。

需要说明的是，在本申请的实施例中，对亮度块，有公式（42）。

需要说明的是，在本申请的实施例中，对色度块，有公式（43）。

其中，$PredSamplesL0$、$PredSamplesL1$ 分别为参考列表 List0、List1 中的参考像素值。$w_{L0}[x0][y0]$ 和 $w_{L1}[x0][y0]$ 分别为前后向参考块像素级别的权值，即当前块的像素级权重值，$o_L0[x0][y0]$ 和 $o_L1[x0][y0]$ 表示相应的偏移量，即当前块的像素级偏移值。

可以理解的是，在本申请的实施例中，为了提高预测精度，中间运算结果具有比参考像素值更高的精度，$log2_weight_denom$、$chroma_log2_weight_denom$ 标识加权系数提高的精度。$shift1$ 为参考像素值在分像素插值时计算过程中被提高的精度（整像素值也进行了放大）。Clip()操作是钳位像素值在有效范围内，如 8bit 的有效值为[0，255]，10bit 的有效值为[0，1023]。

可以理解的是，在本申请的实施例中，基于像素级别权重的 BCW 加权，在进行预测值计算的过程中，可以根据至少一个参考预测值和至少一个像素点权重，确定当前块的预测值。

需要说明的是，在本申请的实施例中，对于双向预测，前向参考列表 List0 和后向参考列表 List1 都使用，利用前向参考列表 List0 中的前向运动矢量信息 MV0 进行运动补偿预测得到前向预测值（前向参考值）PredSamplesL0，利用后向参考列表 List1 中的后向运动矢量信息 MV1 进行运动补偿预测得到后向预测值（后向参考值）PredSamplesL1。

可以理解的是，在本申请的实施例中，BCW 仅针对双向预测 CU 开启，仅使用少量预定义的权重，并编码其索引。

示例性的，在本申请的实施例中，当采用像素级别权重的 BCW 时，当前块的预测值，即加权预测值为公式（44）。

其中，$PredSamplesL0$、$PredSamplesL1$ 分别为参考列表 List0、List1 中的参考像素值。$w_{L1}[x0][y0]$ 为块相对位置 $(x0, y0)$ 处后向参考像素值的权重，$w_{L0}[x0][y0]$ 为块相对位置 $(x0, y0)$ 处前向参考像素值的权重，其中 $x0 = 0...cbWidth - 1$，$y0 = 0...cbHeight - 1$。maxTempBitDepth 是运算中间过程允许的最大比特深度。

可以理解的是，在本申请的实施例中，基于基于像素级权重的 CIIP 加权加权，在进行预测值计算的过程中，可以根据至少一个参考预测值和至少一个像素点权重，确定当前块的预测值。

需要说明的是，在本申请的实施例中，在进行基于像素级权重的 CIIP 加权预测值的计算时，所使用的 P_{intra} 是当前块通过 Planar 模式进行常规帧内预测处理后得到的帧内预测值，P_{inter} 是帧间的预测值，$wt[x0][y0]$ 是帧内预测的权重。

示例性的，在本申请的实施例中，当采用像素级别权重的 CIIP 时，当前块的预测值，即加权预测值 $Predsamples_{CIIP}$ 为公式（45）。

其中，$w_{L0}[x0][y0]$ 为前向参考像素值的权重，$w_{L1}[x0][y0]$ 为后向参考像素值的权重，shift3 是上一步中为提高运算精度而对权值进行放大的参数，右移是为了将预测像素值恢复到合理取值范围。如果没有放大，则可以简单写为公式（46）。

由此可见，在本申请的实施例中，当本申请提出的编解码方法分别应用于基于 slice 级加权、CU 级别两个 Inter 预测量加权（BCW）、CU 级一个 Inter 和一个 Intra 预测量加权（CIIP）时，均能完成像素级加权参数的确定，从而可以提高加权预测的编码效率和性能。

也就是说，在本申请的实施例中，对于在加权预测过程中所使用的像素级别的权重值，不再固定整个前向参考块或后向参考块的权值为一个固定值，而是可以根据序列内容的光线变化等的因素适应性的调整当前 Slice 或者 CU 的加权参数。即使用像素级别的权重值进行帧间加权预测，而不是每个参考块级别的权值为一个固定值，进一步提高了帧间加权预测的准确性，从而可以提高加权预测的编码效率。

需要说明的是，在本申请的实施例中，虽然分别 slice 级加权、CU 级别两个 Inter 预测量加权、CU 级一个 Inter 和一个 Intra 预测量加权进行示例性说明，但是本申请实施例提出的编解码方法，并不单独针对 slice 级或 CU 级而有不同的设计，也不因参与加权的每个预测量是来自于 Inter 或 Intra 预测方法而有不同设计。

本申请的实施例提出了一种编码方法，编码器可以确定当前块的至少一个运动矢量信息，以及类型指示参数和/或几何模式参数；根据所述至少一个运动矢量信息确定所述当前块的至少一个参考预测值，根据所述类型指示参数和/或所述几何模式参数确定所述当前块的至少一个权重参数；基于所述至少一个参考预测值和所述至少一个权重参数，确定所述当前块的预测值。可以理解的是，在本申请的实施例中，编解码可以通过类型指示参数和/或几何模式参数来确定出当前块的像素级的权重参数，进而可以根据像素级的权重参数对当前块进行预测处理。可见，在本申请的实施例中，用于预测处理的权重不再是固定不变的，而是选择适应于像素点的变化的像素级别的权重值，大大提升了加权预测的准确性，从而提高了编码效率和压缩性能。

基于上述实施例，本申请实施例提出的编解码方法，可以在加权预测时为参考块确定像素级别的加权参数，该方案可以应用于多种帧间加权预测技术场景。其中，像素级加权参数由少量控制参数推导得到。控制参数包括类型索引（类型指示参数）和/或几何参数（类型指示参数）。几何参数可以直接按几何含义给出，也可以以索引形式给出一个可选集合中的备选项。

类型索引参数用于选择像素级加权参数的类型。像素级加权参数的类型，可以包括但不限于以下类型：由预先存储矩阵定义的加权参数、由几何参数定义的加权参数。

在预先存储矩阵定义的加权模式下，预先定义的矩阵的个数和维度是有限的。对于预定义维度的加权矩阵，通过插值等方式可以应用到多种不同维度、不同精度要求的区域范围。

由几何参数定义的加权参数，是指由几何参数计算出的加权参数。在平面上的加权参数，随像素位置按照某种几何规律变化。这种按某种几何规律变化的加权参数 *wtParm* 可以由渐变模式信息 *modeParm* 、渐变强度信息 *slopeParm* 、变化方向信息 *dirParm* 、变化起始位置信息 *startPosParm* 、变化中心位置信息 *centerPosParm* 、变化截止位置信息 *endPosParm* 、渐变上/下限信息 *minParm* / *maxParm* 、变化节段信息 *segParm* 这几种参数中的至少一种参数来表达。

其中渐变模式信息 *modeParm* 可以指示渐变的模式，指示渐变模式的类型。包括但不限于水平渐变加权、垂直渐变加权、斜向渐变加权、辐射渐变加权、仿射渐变加权等。

当加权参数可以通过预先存储的矩阵来获取或由几何参数定义的渐变加权模式来计算时，以索引方法指示的加权模式如表 1 所示。当加权参数仅通过几何参数定义的某种渐变加权模式来计算时，以索引方法指示的加权模式如表 2 所示。当加权参数通过几何参数定义的某种非线性加权模式来计算时，以索引方法指示的加权模式如表 3 所示。当加权参数通过几何参数定义的某种非线性加权模式来计算时，以索引方法指示的加权模式如表 4 所示。

渐变强度 *slopeParm* 可以指示渐变的权值参数随像素距离指定位置（点或线条的位置）的变化快慢。例如以索引方法指示线性渐变强度：0 代表无渐变，直接跳变；m 表示在距离达到指定位置为 $(2^{m-1})/M$ 像素位置时渐变权值参数达到最大或最小，距离更近时线性渐变，距离更远时保持最大或最小，其中 M 的值可以为 2、1、1/2 等。例如以索引方式指示线性渐变强度：0 表示 w 为常量，无渐变也无跳变；m 表示在距离达到 $t \cdot width/(2^{m-1})$ 时渐变权值参数达到最大或最小，其中 width 为计算渐变权值参数的单位对应宽度（slice 宽度或编码块宽度），t 为常量。

变化方向信息 *dirParm* 可以指示针对第一预测像素的权值参数渐变强度变化的方向，例如 0 代表从最小到最大，1 代表从最大到最小。

变化起始位置信息 *startPosParm* 根据渐变类型的不同，可以包含不同个数的参数。例如水平渐变模式下，包含一个水平轴坐标位置；例如斜向渐变模式下，包含一组笛卡尔坐标系表示直线的参数，一个表示斜率，一个表示截距；例如斜向渐变模式下，包含一组极坐标系表示直线的参数，一个表示角度，一个表示距离；例如辐射渐变模式下，包含一组表示表示辐射形状及其对应位置的参数，如圆形情况下，起始位置为一点时，笛卡尔坐标系下是横纵坐标，极坐标系下是角度和距离；例如仿射渐变模式下，包含一组表示多个控制点位置或多条控制线位置的参数。注意斜向渐变可以包括水平、垂直渐变模式。

变化中心位置信息 *centerPosParm* 即渐变区域的权值参数中值所在位置(渐变区间为 0 到 1 时，中值为 0.5)，权值参数以此位置为准，向两侧逐渐变大或变小。根据渐变类型的不同，可以包含不同个数的参数。例如水平渐变模式下，包含一个水平轴坐标位置；例如斜向渐变模式下，包含一组笛卡尔坐标系表示直线的参数，一个表示斜率，一个表示截距；例如斜向渐变模式下，包含一组极坐标系表示直线的参数，一个表示角度，一个表示距离；例如辐射渐变模式下，包含一组表示辐射形状及其对应位置的参数，如圆形情况下，中心位置为一圆形时，笛卡尔坐标系下是横纵坐标和半径，极坐标系下是中心点位置信息和半径，中心点与零点对齐时可只有半径信息；例如仿射渐变模

式下，包含一组表示多个控制点位置或多条控制线位置的参数。

变化截止位置信息 *endPosParm* 根据渐变类型的不同，可以包含不同个数的参数。例如水平渐变模式下，包含一个水平轴坐标位置；斜向渐变模式下，截止位置信息包含一组笛卡尔坐标系表示直线的参数，一个表示斜率，一个表示截距；斜向渐变模式下，包含一组极坐标系表示直线的参数，一个表示角度，一个表示距离；辐射渐变模式下，截止位置信息包含一组表示辐射形状及其对应位置的参数，如圆形情况下，截止位置为一圆形时，笛卡尔坐标系下，截止位置信息指横纵坐标和半径，极坐标系下指中心点位置信息和半径，中心点与零点对齐时可只有半径信息；仿射渐变模式下，截止位置信息包含一组表示多个控制点位置或多条控制线位置的参数。

渐变上/下限信息 $\min Wvalue$ / $\max Wvalue$ 具体指权值参数的上/下限信息，如权值 0 和 1 对应的在相应精度要求下的值（精度在二进制小数点后 3 位，则定点化后下限 0 对应 0，上限 1 对应 8；精度在二进制小数点后 5 位，则定点化后下限 0 对应 0，上限 1 对应 32）；加权参数的下限一般对应于 0，即加权时不采用对应位置的参考像素，上限加权参数一般对应于 1，即加权时全部采用对应位置的参考像素。渐变上/下限信息 $\min Wvalue$ / $\max Wvalue$ 也可以不是 0 和 1 对应的权值，如 0.2 和 0.4 对应的在相应精度要求下的值。

变化节段信息 *segParm* 可以指示以多个节段组成的连续渐变的相关信息，可包括含义覆盖前述多个参数的信息。例如包括多个节段，每个节段的渐变强度、变化方向、变化起始位置、变化截止位置这些信息。或者包括多个节段，每个节段的渐变变化方向、变化起始位置、变化截止位置、渐变上限、渐变下限这些信息。

以上每种信息都可以通过量化变为索引形式。例如变化起始、中心、截止位置可以指定不同的可能性，每个可能的线条都预定义为一个有序集合，这些位置就可以仅由一个索引来指定。

推导加权参数可以在不同的层级上实施，例如可以在 slice 级推导，也可以在编码单元/编码块级推导。加权参数具有一定的精度和上下限。分像素精度的加权参数可以由已经推导得到的整像素加权参数插值滤波得到。

该方案可以用于单向预测，也可以用于双向预测。可以用于所有预测均来源于帧间预测的情况，也可以用于部分或全部预测像素值来源于帧内预测的情况。

用于单向预测的情况与 WP 模式相似，推导出仅针对一个预测来源的像素级加权参数，包括加权系数和偏移量。

用于双向预测的情况可以和 WP 模式相似，推导出针对两个预测来源的像素级加权系数和偏移量，也可以和 BCW 或 CIIP 类似，仅推导出针对两个预测来源的像素级加权系数。

本申请实施例提出的编解码，以编码单元/编码块级双向预测为例，本申请实施例提出的加权预测流程，可以先获取当前块的前后向运动矢量信息 MV0、MV1；然后利用 MV0、MV1 分别进行运动补偿得到当前块的前后向预测值 PredSampleL0、PredSampleL1；接着，可以利用当前块的集合参数确定前后向预测块像素级的加权权重 wL0ij、wL1ij，或 wL0ij、wL1ij 和偏移量 oL0ij、oL1ij，其中，可以选择先确定渐变强度参数 slopeParm、变化方向参数 dirParm、变化节段参数 segParm、变化起始位置参数 startPosParm、变化中心位置参数 centerPOsParm、变化截止位置参数 endPosParm 中的一种或多种参数，然后由获取的一种或多种参数确定前后向预测像素级的加权权重 wL0ij、wL1ij，或 wL0ij、wL1ij 和偏移 oL0ij、oL1ij；最后便可以进行加权预测处理，即依次进行亮度加权预测和色度加权预测。

下面，分别以 slice 级加权预测、CU 级双向加权预测 BCW 以及联合帧内帧间预测 CIIP 这三种加权技术的相似技术为例，对本技术方案的具体细节进行描述。

对于基于像素级别权重的 Slice 级加权，在本技术方案中，基于像素级别权重的 Slice 级加权为当前 Slice 确定了 *modeParm*、*sliceDirParm*、*sliceStartPosParm*、*sliceEndPosParm*、*minWvalue*、*maxWvalue* 六种与权重相关的参数，利用这六种参数可以为当前 Slice 确定一个综合的权重参数 *slicewtParm*，Slice 级加权预测时采用的权重 wLX_{ij} 和偏移 o_LX_{ij} 由该参数导出，X 为参考列表索引，X 为 0 时，表示前向参考列表 L0，否则为后向参考列表 L1。

例如，获取的参数指示信息如下：

modeParm 指定模式为由几何参数定义的单节段线性斜向渐变模式；

sliceDirParm 指定方向为第一预测像素的加权值为自左向右或自右向左、自上向下、自下向上等不同的可能性，比如自左上（计算距离为负）向右下（计算距离为正）逐渐变大；

sliceStartPosParm 指定渐变起始位置为斜率为 α_1，截距为 β_1 的直线（或以极坐标表示为角度

为 θ_1，距离为 d_1），即自该直线为起始渐变位置，此位置以左上为上/下限权值，结合 *sliceDirParm* 指定的方向，可知该参数指定位置的权值为下限权值 *minWvalue*；

sliceEndPosParm 指定渐变截止位置为斜率为 α_2，截距为 β_2 的直线（或以极坐标表示为角度为 θ_2，距离为 d_2），即自该直线起渐变结束，此位置以右下为下/上限权值，结合 *sliceDirParm* 指定的方向，可知该参数指定位置的权值为上限权值 *maxWvalue*。

则按距离线性渐变的权值 $w[x0][y0]$ 可以计算通过以下步骤计算：

对于 Slice 中每一个 CU，分别计算当前块中采样点的位置信息与渐变起始位置 *sliceStartPosParm* 和渐变截止位置 *sliceEndPosParm* 的距离 $d_{L0s}[x0][y0]$ 和 $d_{L0e}[x0][y0]$，根据该距离确定像素点的权值参数 $w_{L0}[x0][y0]$，如下式所示：

$$w_{L0}[x0][y0]=\begin{cases}\min Wvalue, d_{L0s}[x0][y0]<0\\ \min Wvalue+\dfrac{d_{L0s}[x0][y0](\max Wvalue-\min Wvalue)}{d_{L0s}[x0][y0]-d_{L0e}[x0][y0]}, d_{L0s}[x0][y0]\geq 0 且 d_{L0e}[x0][y0]\leq 0\\ \max Wvalue, d_{L0e}[x0][y0]>0\end{cases} \quad (47)$$

当 Slice 加权预测为双向加权预测时：

$$\begin{aligned} sumValue &= minWvalue + maxWvalue\\ w_{L1}[x0][y0] &= sumValue - w_{L0}[x0][y0]\end{aligned} \quad (48)$$

在本申请的实施例中，偏移参数 $o_L0[x0][y0]$、$o_L1[x0][y0]$ 可以为常量单独传输，或者分别与 $w_{L0}[x0][y0]$、$w_{L1}[x0][y0]$ 有线性关系。Slice 级加权预测的语法元素、当前 Slice 每一个 CU 的参考像素值的获取不做更改，则 Slice 加权预测值获取过程如下。

单向预测时，有

$$Pred_{WP}=Clip\left(\left(\left(\Pr edSampleL0\cdot w_{L0}[x0][y0]+2^{\log_2 W_d-1}\right)\gg \log_2 W_d\right)+o_L0[x0][y0]\right) \quad (49)$$

或

$$Pred_{WP}=Clip\left(\left(\left(\Pr edSampleL1\cdot w_{L1}[x0][y0]+2^{\log_2 W_d-1}\right)\gg \log_2 W_d\right)+o_L1[x0][y0]\right) \quad (50)$$

双向预测时，有

$$Pred_{WP}=Clip\left(\begin{pmatrix}0redSampleL0\cdot w_{L0}[x0][y0]+PredSampleL1\cdot w_{L1}[x0][y0]+\\ \left(o_L0[x0][y0]+o_L1[x0][y0]+1\right)\ll \log_2 W_d\end{pmatrix}\gg\left(\log_2 W_d+1\right)\right) \quad (51)$$

对亮度块，有

$$\log_2 W_d = luma_log2_weight_denom + shift1 \quad (52)$$

对色度块，有

$$\log_2 W_d = chroma_log2_weight_denom + shift1 \quad (53)$$

其中，*PredSamplesL0*、*PredSamplesL1* 分别为参考列表 list0、list1 中的参考像素值。$w_{L0}[x0][y0]$ 和 $w_{L1}[x0][y0]$ 分别为前后向参考块像素级别的权值，$o_L0[x0][y0]$ 和 $o_L1[x0][y0]$ 表示相应的偏移量。为了提高预测精度，中间运算结果具有比参考像素值更高的精度，*log2_weight_denom*、*chroma_log2_weight_denom* 标识加权系数提高的精度。*shift1* 为参考像素值在分像素插值时计算过程中被提高的精度（整像素值也进行了放大）。Clip()操作是钳位像素值在有效范围内，如 8bit 的有效值为[0，255]，10bit 的有效值为[0，1023]。

基于像素级别权重的 BCW 加权，例如，基于像素级别权重的 BCW 加权为当前 CU 确定了 *modeParm*、*cbSlopeParm*、*cbDirParm*、*cbCenterPosParm* 四种与权重相关的参数，利用这四种参数可以为当前 Slice 确定一个综合的权重参数 *cbwtParm*，CU 级双向加权预测时采用的权重 $wL0_{ij}$、$wL1_{ij}$ 和偏移 o_L0_{ij}、o_L1_{ij} 由该参数导出。

modeParm 指定模式为单节段线性斜向渐变模式；

cbSlopeParm 指定渐变模式的渐变强度。为距离指定位置为 n 像素位置时渐变权值达到最大或最小；

cbDirParm 指定方向为第一预测像素的加权值为自左或下（计算距离为负）向右或上（计算距离为正）逐渐变大。例如，*cbDirParm* 为 1 代表第一像素的加权值随距离值自负向正变化过程中逐

渐变小，为 0 代表随距离值自负向正变化过程中逐渐变大，而这里取值为 0;

cbCenterPosParm 依据斜向渐变模式下中心位置的斜率和截距确定渐变中心位置；为，斜率为 α，截距为 β 的直线（或以极坐标表示为角度为 θ，距离为 d），结合 *cbDirParm* 和 *cbSlopeParm* 所给出的信息，即自该直线-n 像素为起始渐变位置，此起始位置以左或下为下限权值，该直线 n 像素为渐变截止位置，截止位置以右或上为上限权值，在起始到截止位置范围内权值渐变;

依据 *cbSlopeParm* 、 *cbDirParm* 两个参数可以确定渐变范围 range[-n，n]和渐变方向;

根据上下限 $\min Wvalue$ 、 $\max Wvalue$ ，在线性渐变的情况下，可知渐变中心位置 *cbCenterPosParm* 的权值 *wCenterPos* 应为权值上下限 $\min Wvalue$ 、 $\max Wvalue$ 的均值，即

$$wCenterPos = (maxWvalue + minWvalue + 1) \gg 1 \tag{54}$$

假设 minWvalue 是 0，minWvalue 是 1，按距离线性渐变的权值 $w[x0][y0]$ 可以计算通过以下步骤计算:

对于当前编码单元 CU 前向参考块中每个像素点，依据当前块中采样点的位置信息计算该点与前向参考块渐变中心位置 *cbCenterPosParm* 的确定像素点处的距离参数 L。

$$L = x0 * \cos\partial - y0 * \sin\partial + \rho \tag{55}$$

其中 ρ 是渐变中心位置与原点的距离。

假设原点在整个块区域的中心点，即对于宽度为 cbWidth，高度为 cbHeight 的块，相对左上角像素的距离 dx、dy 如下式所示:

$$dx = cbWidth/2 - 0.5 \text{ 像素} \tag{56}$$

$$dy = cbHeight/2 - 0.5 \text{ 像素} \tag{57}$$

则可以通过下式对距离进行计算:

$$L = (x0 + offsetX + 0.5) * \cos\partial - (y0 + offsetY + 0.5) * \sin\partial \tag{58}$$

其中偏移值 *offsetX* 和 *offsetY* 分别描述了渐变中心位置线与原点距离的水平和垂直分量。

根据该参数确定前向参考块像素点的权值 $w_{L0}[x0][y0]$，权值获取如下式所示:

$$\begin{aligned} wl &= cbDirParm\ ?\ (n + L) : (n - L) \\ w_{L0}[x0][y0] &= Clip3(0, 1,\ wl * wCenterPos / n) \end{aligned} \tag{59}$$

为保持运算精度，以上计算过程的中间运算结果可以适当放大，在 clip 操作前再恢复到适当大小，即中间运算过程可以定点化，由精度要求进行放大运算。例如

$$\begin{aligned} L &= ((x0 + offsetX) << 1 + 1) * (\cos\partial * 2^{shift0}) - ((y0 + offsetY) << 1 + 1) * (\sin\partial * 2^{shift0}) \\ wl &= cbDirParm\ ?\ (n << (shift0 + 1) + L) : (n << (shift0 + 1) - L) \\ w_{L0}[x0][y0] &= Clip3(0, 1 << shift1, ((wl * wCenterPos) >> (shift0 + 1)) / n) \end{aligned} \tag{60}$$

其中 shift0 是为保留足够精度进行中间运算数据放大相关的因数。

在 n、shift0、shift1 的值固定的情况下，上式中除了 x0、offsetX、y0 和 offsetY 之外的数据多为常量，可以进行计算的合并与简化。例如，当 maxWvalue 和 n 均为 2 的幂次的时候，计算过程可以变为:

$$\begin{aligned} L1 &= ((x0 + offsetX) << 1 + 1) * (\cos\partial * 2^{shift0}) - ((y0 + offsetY) << 1 + 1) * (\sin\partial * 2^{shift0}) \\ wl &= cbDirParm\ ?\ (n << (shift0 + 1) + L1) : (n << (shift0 + 1) - L1) \\ w_{L0}[x0][y0] &= Clip3(0, 1 << shift1,\ wl >> (shift0 + 1 + \log_2 n - \log_2 wCenterPos)) \end{aligned} \tag{61}$$

在本申请的实施例中，提到的中间运算结果放大以保证精度的操作，包括权值本身也可以适当放大，式中 shift1 就对应这个放大的操作，在下面计算加权预测值时再恢复到合适的像素值区间。

后向参考块像素点的权值可由前向参考块的权值得到，即:

$$w_{L1}[x0][y0] = 1 << shift1 - w_{L0}[x0][y0] \tag{62}$$

对于双向预测，前向参考列表 List0 和后向参考列表 List1 都使用，利用前向参考列表 List0 中的前向运动矢量信息 MV0 进行运动补偿预测得到前向预测值 PredSamplesL0，利用后向参考列表 List1 中的后向运动矢量信息 MV1 进行运动补偿预测得到后向预测值 PredSamplesL1。

BCW 仅针对双向预测 CU 开启，仅使用少量预定义的权重，并编码其索引。

当采用像素级别权重的 BCW 时，加权预测值为

$$\Pr edSamples = Clip\left(\left(\begin{matrix}\Pr edSamplesL0 \times w_{L1}[x0][y0]+\\ \Pr edSamplesL1 \times w_{L0}[x0][y0]+offset1\end{matrix}\right) >> (shift1+shift2)\right)$$

$$offset1 = 1 << (shift1+shift2-1) \quad (63)$$

$$shift2 = Max(2, \max TempBitDepth - bitDepth)$$

其中，$PredSamplesL0$、$PredSamplesL1$ 分别为参考列表 list0、list1 中的参考像素值。$w[x0][y0]$ 为块相对位置 $(x0, y0)$ 处后向参考像素值的权重，$(sumWvalue - w[x0][y0])$ 为块相对位置 $(x0, y0)$ 处前向参考像素值的权重，其中 $x0 = 0...\mathrm{cbWidth}-1,\ y0 = 0...\mathrm{cbHeight}-1$。maxTempBitDepth 是运算中间过程允许的最大比特深度。

基于像素级别的 CIIP 帧内预测权重 wt 的确定除了与当前 CU 的 $modeParm$、$cbSlopeParm$、$cbDirParm$、$cbCenterPosParm$ 有关外，还与当前 CU 上侧和左侧相邻块的编码模式有关，相邻块的编码模式用 $isIntraTop$、$isIntraLeft$ 两个 $Falg$ 来标识，$isIntraTop$ 为 1 时上相邻块可用且为帧内模式，$isIntraLeft$ 为 1 时表示左相邻块可用且为帧内模式。通过 $modeParm$、$cbSlopeParm$、$cbDirParm$、$cbCenterPosParm$ 以及相邻块的编码模式信息 $isIntraTop$、$isIntraLeft$ 几种参数确定一个综合参数 $cbwtParm$，利用该参数可以确定当前块采用帧内模式时每个像素点的权重 $\mathrm{wt}[x0][y0]$，其中 $x0 = 0...\mathrm{cbWidth}-1,\ y0 = 0...\mathrm{cbHeight}-1$。

例如，获取的参数指示信息如下：

$modeParm$ 指定模式为单节段线性斜向渐变模式；

$cbSlopeParm$ 指定渐变模式的渐变强度为距离指定位置为 4 像素位置时渐变权值达到最大或最小；

$cbDirParm$ 指定方向为第一预测像素的加权值为自左上（计算距离为负）向右下（计算距离为正）逐渐变大；

$cbCenterPosParm$ 依据斜向渐变模式下中心位置的斜率和截距确定渐变中心位置；为，斜率为 α，截距为 β 的直线（或以极坐标表示为角度为 θ，距离为 d），结合 $cbDirParm$ 和 $cbSlopeParm$ 所给出的信息，即自该直线-n 像素为起始渐变位置，此起始位置以左或下为下限权值，该直线 n 像素为渐变截止位置，截止位置以右或上为上限权值，在起始到截止位置范围内权值渐变；

则按距离线性渐变的权值 $\mathrm{wt}[x0][y0]$ 可以计算通过以下步骤计算：

依据 $cbSlopeParm$、$cbDirParm$ 两个参数分别确定渐变范围 range[-n，n]和渐变方向；

根据推导得到的渐变范围 range [-n，n]自适应推导权值上下限 $\min Wvalue$、$\max Wvalue$；

保证渐变中心位置 $cbCenterPosParm$ 的权值 $wCenterPos$ 为权值上下限 $\min Wvalue$、$\max Wvalue$ 的均值，即

$$wCenterPos = (maxWvalue + minWvalue) \gg 1 \quad (64)$$

根据以上各个变量的值，计算各个像素点权值如下：

对于当前编码单元 CU 前向参考块中每个像素点，依据当前块中采样点的位置信息计算该点与前向参考块渐变中心位置 $cbCenterPosParm$ 的确定像素点处的距离参数 L：

$$L = x0 * \cos\partial - y0 * \sin\partial + \rho \quad (65)$$

其中 ρ 是渐变中心位置与原点的距离。假设原点在整个块区域的中心点，即对于宽度为 cbWidth，高度为 cbHeight 的块，相对左上角像素的距离

$$\mathrm{dx=cbWidth/2-0.5}\ 像素 \quad (66)$$

$$\mathrm{dy=cbHeight/2-0.5}\ 像素 \quad (67)$$

的位置，则可以通过下式对距离进行计算：

$$L = (x0 + offsetX + 0.5) * \cos\partial - (y0 + offsetY + 0.5) * \sin\partial \quad (68)$$

其中偏移值 $offsetX$ 和 $offsetY$ 分别描述了渐变中心位置线与原点距离的水平和垂直分量。根据

该参数确定前向参考块像素点的权值 $w_{L0}[x0][y0]$，权值获取如下式所示，其中渐变中心位置两侧的渐变像素为 n，当前 CU 块的偏移值 *offsetX* 和 *offsetY* 是根据当前 CU 块的尺寸和渐变模式确定的；

$$wl = cbDirParm\,?\,(n+L):(n-L)$$
$$w_{L0}[x0][y0] = minWvalue + Clip3(0,\ maxWvalue - minWvalue,\ wl*(wCenterPos - \min Wvalue)/n) \quad (69)$$

为了提高运算精度，在这里的权值可以适当乘以一个系数，或者左移 shift3 位来进行放大。或者在规定 minWvalue 和 maxWvalue 时就预先考虑了对权值的放大，如它们分别比真正的加权权值放大了 2^{shift3} 倍。后向参考块像素点的权值可由前向参考块的权值得到，即：

$$sumValue = minWvalue + maxWvalue$$
$$w_{L1}[x0][y0] = sumValue - w_{L0}[x0][y0] \quad (70)$$

最终基于像素级权重的 CIIP 加权预测值的计算如式，其中 P_{intra} 是当前块通过 Planar 模式进行常规帧内预测处理后得到的帧内预测值，P_{inter} 是帧间的预测值，$wt[x0][y0]$ 是帧内预测的权重。

$$Predsamples_{CIIP} = (w_{L1}[x0][y0] * P_{inter} + w_{L0}[x0][y0] * P_{intra} + offset2) \gg shift3$$
$$offset2 = 1 << (shift3 - 1) \quad (71)$$

其中 shift3 是上一步中为提高运算精度而对权值进行放大的参数，这里的右移是为了将预测像素值恢复到合理取值范围。如果没有放大，这里可以简单写为：

$$Predsamples_{CIIP} = w_{L1}[x0][y0] * P_{inter} + w_{L0}[x0][y0] * P_{intra} \quad (72)$$

以上的三个实施例分别以 slice 级加权、CU 级别两个 Inter 预测量加权、CU 级一个 Inter 和一个 Intra 预测量 加权进行不同计算方法的介绍，但实际这些计算方法并不单独针对 slice 级或 CU 级而有不同的设计，也不因参与加权的每个预测量是来自于 Inter 或 Intra 预测方法而有不同设计。

在本申请的实施例中，在加权预测使用像素级别的权重值，不再固定整个前向参考块或后向参考块的权值为一个固定值，根据序列内容的光线变化等的因素调整当前 Slice 或者 CU 的加权参数，可以进一步提高加权预测的编码效率。

在本申请的实施例中，使用像素级别的权重值进行帧间加权预测，而不是每个参考块级别的权值为一个固定值，进一步提高了帧间加权预测的准确性，从而有利于提高编码效率。

在本申请的实施例中，在应用加权参数对预测像素值进行推导时，以像素级渐变的加权参数针对不同位置的像素进行计算。为降低计算复杂度，可以采用子块（例如 2x2 大小、或 4x4 大小的子块）为单位取一样的权值的方法实施。

在本申请的实施例中，在平面上的加权参数，随像素位置按照某种几何规律变化，还可以是组合多段不同的几何规律变化。例如，权值随像素点距中心变化位置的距离不同而变化，当距离值在[0，L1]之间为一种渐变方式；距离在(L1，L2]之间为第二种渐变方式，等。

在本申请的实施例中，可以为不同位置分别确定不同的线性或非线性渐变模式。比如当距离值在[0，L1]之间时，渐变模式为线性渐变模式，距离在(L1，L2]时，为非线性渐变模式等。

在本申请的实施例中，当各个 CU 渐变强度信息、变化方向信息等参数基本保持一致时，可以先预定义一个或多个权重矩阵，编码单元块基于像素级的加权权重可以对预先定义权重矩阵上、下采样，或截取得到。

在本申请的实施例中，当前像素点的权重除了可以使用根据坐标计算（主方案）或者预定义的权重参数（表 2.1 中的第一项，或扩展方案三）生成，权重参数还可以由像素点相邻上和左位置像素点的权重参数推导得到。例如，wc=（wl+wt+1）/2。

在本申请的实施例中，可以通过模板匹配的方式确定当前编码单元/编码块最优的渐变模式。具体来说，取当前编码单元/块的上行和/或左列像素作为模板，在构建模板预测像素值的过程中，对不同来源的预测量进行渐变加权处理，选择最合适的渐变加权方案的几何参数，作为当前编码单元/块的渐变加权方案的参数。

在本申请的实施例中，对于小尺寸的编码单元/编码块，可以跳过一些渐变宽度范围大的渐变模式。对于大尺寸的编码单元/编码块，可以跳过一些渐变宽度范围小的渐变模式。

在本申请的实施例中，对于分辨率较高的序列，或尺寸较大的块，可以自适应增加渐变模式的

节段数，从而使预测更加准确。

本申请实施例提供了一种编解码方法，编解码器可以确定当前块的至少一个运动矢量信息，以及类型指示参数和/或几何模式参数；根据所述至少一个运动矢量信息确定所述当前块的至少一个参考预测值，根据所述类型指示参数和/或所述几何模式参数确定所述当前块的至少一个权重参数；基于所述至少一个参考预测值和所述至少一个权重参数，确定所述当前块的预测值。可以理解的是，在本申请的实施例中，编解码可以通过类型指示参数和/或几何模式参数来确定出当前块的像素级的权重参数，进而可以根据像素级的权重参数对当前块进行预测处理。可见，在本申请的实施例中，用于预测处理的权重不再是固定不变的，而是选择适应于像素点的变化的像素级别的权重值，大大提升了加权预测的准确性，从而提高了编码效率和压缩性能。

基于上述实施例，在本申请的再一实施例中，基于前述实施例相同的发明构思，图 21 为编码器的组成结构示意图一，如图 21 所示，编码器 30 可以包括：第一确定单元 31，其中，

所述第一确定单元 31，配置为配置为确定当前块的至少一个运动矢量信息，以及类型指示参数和/或几何模式参数；根据所述至少一个运动矢量信息确定所述当前块的至少一个参考预测值，根据所述类型指示参数和/或所述几何模式参数确定所述当前块的至少一个权重参数；基于所述至少一个参考预测值和所述至少一个权重参数，确定所述当前块的预测值。

可以理解地，在本实施例中，“单元”可以是部分电路、部分处理器、部分程序或软件等等，当然也可以是模块，还可以是非模块化的。而且在本实施例中的各组成部分可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能模块的形式实现并非作为独立的产品进行销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中，基于这样的理解，本实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）或 processor（处理器）执行本实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read Only Memory，ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

因此，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，应用于编码器 30，该计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被第一处理器执行时实现前述实施例中任一项所述的方法。

基于上述编码器 30 的组成以及计算机可读存储介质，图 22 为编码器的组成结构示意图二，如图 22 所示，编码器 30 可以包括：第一存储器 32 和第一处理器 33，第一通信接口 34 和第一总线系统 35。第一存储器 32、第一处理器 33、第一通信接口 34 通过第一总线系统 35 耦合在一起。可理解，第一总线系统 35 用于实现这些组件之间的连接通信。第一总线系统 35 除包括数据总线之外，还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见，将各种总线都标为第一总线系统 35。其中，

第一通信接口 34，用于在与其他外部网元之间进行收发信息过程中，信号的接收和发送；

所述第一存储器 32，用于存储能够在所述第一处理器上运行的计算机程序；

所述第一处理器 33，用于在运行所述计算机程序时，确定当前块的至少一个运动矢量信息，以及类型指示参数和/或几何模式参数；根据所述至少一个运动矢量信息确定所述当前块的至少一个参考预测值，根据所述类型指示参数和/或所述几何模式参数确定所述当前块的至少一个权重参数；基于所述至少一个参考预测值和所述至少一个权重参数，确定所述当前块的预测值。

可以理解，本申请实施例中的第一存储器 32 可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、可编程只读存储器（Programmable ROM，PROM）、可擦除可编程只读存储器（Erasable PROM，EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（Electrically EPROM，EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（Random Access Memory，RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的 RAM 可用，例如静态随机存取存储器（Static RAM，SRAM）、动态随机存取存储器（Dynamic RAM，DRAM）、同步动态随机存取存储器（Synchronous DRAM，SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（Double Data Rate SDRAM，DDRSDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（Enhanced SDRAM，ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（Synchlink DRAM，SLDRAM）和直接内存总线随机存取存储器（Direct Rambus RAM，DRRAM）。本申请描述的系统和方法的第一存储器 32 旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

而第一处理器 33 可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过第一处理器 33 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的第一处理器 33 可以是通用处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processor，DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit，ASIC）、现成可编程门阵列（Field Programmable Gate Array，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。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该处理器也可以是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译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于第一存储器 32，第一处理器 33 读取第一存储器 32 中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

可以理解的是，本申请描述的这些实施例可以用硬件、软件、固件、中间件、微码或其组合来实现。对于硬件实现，处理单元可以实现在一个或多个专用集成电路（Application Specific Integrated Circuits，ASIC）、数字信号处理器（Digital Signal Processing，DSP）、数字信号处理设备（DSP Device，DSPD）、可编程逻辑设备（Programmable Logic Device，PLD）、现场可编程门阵列（Field-Programmable Gate Array，FPGA）、通用处理器、控制器、微控制器、微处理器、用于执行本申请所述功能的其它电子单元或其组合中。对于软件实现，可通过执行本申请所述功能的模块（例如过程、函数等）来实现本申请所述的技术。软件代码可存储在存储器中并通过处理器执行。存储器可以在处理器中或在处理器外部实现。

可选地，作为另一个实施例，第一处理器 33 还配置为在运行所述计算机程序时，执行前述实施例中任一项所述的方法。

图 23 为解码器的组成结构示意图一，如图 23 所示，解码器 40 可以包括：解码单元 41 和第二确定单元 42；其中，

所述解码单元 41，配置为解码码流；

所述第二确定单元 42，配置为确定当前块的至少一个运动矢量信息，以及类型指示参数和/或几何模式参数；根据所述至少一个运动矢量信息确定所述当前块的至少一个参考预测值，根据所述类型指示参数和/或所述几何模式参数确定所述当前块的至少一个权重参数；基于所述至少一个参考预测值和所述至少一个权重参数，确定所述当前块的预测值。

可以理解地，在本实施例中，“单元”可以是部分电路、部分处理器、部分程序或软件等等，当然也可以是模块，还可以是非模块化的。而且在本实施例中的各组成部分可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能模块的形式实现并非作为独立的产品进行销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中，基于这样的理解，本实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）或 processor（处理器）执行本实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read Only Memory，ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

因此，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，应用于解码器 40，该计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被第一处理器执行时实现前述实施例中任一项所述的方法。

基于上述解码器 40 的组成以及计算机可读存储介质，图 24 为解码器的组成结构示意图二，如图 24 所示，解码器 40 可以包括：第二存储器 43 和第二处理器 44，第二通信接口 45 和第二总线系统 46。第二存储器 43 和第二处理器 44，第二通信接口 45 通过第二总线系统 46 耦合在一起。可理解，第二总线系统 46 用于实现这些组件之间的连接通信。第二总线系统 46 除包括数据总线之外，还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见，将各种总线都标为第二总线系统 46。其中，

第二通信接口 45，用于在与其他外部网元之间进行收发信息过程中，信号的接收和发送；

所述第二存储器 43，用于存储能够在所述第二处理器上运行的计算机程序；

所述第二处理器 44，用于在运行所述计算机程序时，解码码流，确定当前块的至少一个运动矢量信息，以及类型指示参数和/或几何模式参数；根据所述至少一个运动矢量信息确定所述当前块的

至少一个参考预测值，根据所述类型指示参数和/或所述几何模式参数确定所述当前块的至少一个权重参数；基于所述至少一个参考预测值和所述至少一个权重参数，确定所述当前块的预测值。

可以理解，本申请实施例中的第二存储器 43 可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、可编程只读存储器（Programmable ROM，PROM）、可擦除可编程只读存储器（Erasable PROM，EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（Electrically EPROM，EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（Random Access Memory，RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的 RAM 可用，例如静态随机存取存储器（Static RAM，SRAM）、动态随机存取存储器（Dynamic RAM，DRAM）、同步动态随机存取存储器（Synchronous DRAM，SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（Double Data Rate SDRAM，DDRSDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（Enhanced SDRAM，ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（Synchlink DRAM，SLDRAM）和直接内存总线随机存取存储器（Direct Rambus RAM，DRRAM）。本申请描述的系统和方法的第二存储器 43 旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

而第二处理器 44 可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过第二处理器 44 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的第二处理器 44 可以是通用处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processor，DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit，ASIC）、现成可编程门阵列（Field Programmable Gate Array，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。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该处理器也可以是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译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于第二存储器 43，第二处理器 44 读取第二存储器 43 中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

可以理解的是，本申请描述的这些实施例可以用硬件、软件、固件、中间件、微码或其组合来实现。对于硬件实现，处理单元可以实现在一个或多个专用集成电路（Application Specific Integrated Circuits，ASIC）、数字信号处理器（Digital Signal Processing，DSP）、数字信号处理设备（DSP Device，DSPD）、可编程逻辑设备（Programmable Logic Device，PLD）、现场可编程门阵列（Field-Programmable Gate Array，FPGA）、通用处理器、控制器、微控制器、微处理器、用于执行本申请所述功能的其它电子单元或其组合中。对于软件实现，可通过执行本申请所述功能的模块（例如过程、函数等）来实现本申请所述的技术。软件代码可存储在存储器中并通过处理器执行。存储器可以在处理器中或在处理器外部实现。

本申请实施例提供了一种编解码器，在解码端，编解码器可以确定当前块的至少一个运动矢量信息，以及类型指示参数和/或几何模式参数；根据所述至少一个运动矢量信息确定所述当前块的至少一个参考预测值，根据所述类型指示参数和/或所述几何模式参数确定所述当前块的至少一个权重参数；基于所述至少一个参考预测值和所述至少一个权重参数，确定所述当前块的预测值。可以理解的是，在本申请的实施例中，编解码可以通过类型指示参数和/或几何模式参数来确定出当前块的像素级的权重参数，进而可以根据像素级的权重参数对当前块进行预测处理。可见，在本申请的实施例中，用于预测处理的权重不再是固定不变的，而是选择适应于像素点的变化的像素级别的权重值，大大提升了加权预测的准确性，从而提高了编码效率和压缩性能。

在本申请的又一实施例中，本申请实施例还提供一种码流，该码流是根据待编码信息进行比特编码生成的；其中，待编码信息可以包括下述至少一项：当前块的帧间预测模式参数、当前块的至少一个运动矢量信息、类型指示参数和/或几何模式参数。

需要说明的是，在本申请的实施例中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

上述本申请实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。

本申请所提供的几个方法实施例中所揭露的方法，在不冲突的情况下可以任意组合，得到新的方法实施例。

本申请所提供的几个产品实施例中所揭露的特征，在不冲突的情况下可以任意组合，得到新的产品实施例。

本申请所提供的几个方法或设备实施例中所揭露的特征，在不冲突的情况下可以任意组合，得到新的方法实施例或设备实施例。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，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技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，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以所述权利要求的保护范围为准。

工业实用性

本申请实施例提供了一种编解码方法、编解码器、码流以及存储介质，编解码器可以确定当前块的至少一个运动矢量信息，以及类型指示参数和/或几何模式参数；根据所述至少一个运动矢量信息确定所述当前块的至少一个参考预测值，根据所述类型指示参数和/或所述几何模式参数确定所述当前块的至少一个权重参数；基于所述至少一个参考预测值和所述至少一个权重参数，确定所述当前块的预测值。可以理解的是，在本申请的实施例中，编解码可以通过类型指示参数和/或几何模式参数来确定出当前块的像素级的权重参数，进而可以根据像素级的权重参数对当前块进行预测处理。可见，在本申请的实施例中，用于预测处理的权重不再是固定不变的，而是选择适应于像素点的变化的像素级别的权重值，大大提升了加权预测的准确性，从而提高了编码效率和压缩性能。

权利要求书

1、一种解码方法，应用于解码器，所述方法包括：

解码码流，确定当前块的至少一个运动矢量信息，以及类型指示参数和/或几何模式参数；

根据所述至少一个运动矢量信息确定所述当前块的至少一个参考预测值，根据所述类型指示参数和/或所述几何模式参数确定所述当前块的至少一个权重参数；

基于所述至少一个参考预测值和所述至少一个权重参数，确定所述当前块的预测值。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，

所述几何模式参数包括以下参数中的一个或多个参数：渐变模式信息、渐变强度信息、变化方向信息、变化起始位置信息、变化中心位置信息、变化截止位置信息、变化范围宽度信息、变化节段信息。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其中，

所述几何模式参数用于指示几何变化集合，其中，所述几何变化集合包括变化起始位置信息、变化中心位置信息、变化截止位置信息。

4、根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其中，所述方法还包括：

若所述类型指示参数指示不使用所述几何模式参数，则确定预存矩阵，并根据所述预存矩阵确定所述至少一个权重参数；

若所述类型指示参数指示使用所述几何模式参数，则根据所述几何模式参数确定所述至少一个权重参数。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其中，

所述至少一个运动矢量信息包括前向运动矢量和/或后向运动矢量。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其中，

所述至少一个参考预测值包括前向参考值和/或后向参考值。

7、根据权利要求 2 所述的方法，其中，

所述至少一个权重参数包括至少一个像素点权重值。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述方法还包括：

根据所述当前块中采样点的位置信息和所述几何模式参数确定所述至少一个像素点权重值。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述方法还包括：

根据所述渐变模式信息、所述变化起始位置信息、所述变化截止位置信息、所述变化方向信息以及预定义计算精确度，确定下限权重和上限权重；

根据所述当前块中采样点的位置信息和所述变化起始位置信息确定第一距离，根据所述当前块中采样点的位置信息和所述变化截止位置信息确定第二距离；

根据所述第一距离、所述第二距离、所述下限权重以及所述上限权重确定所述至少一个像素点权重值。

10、根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述方法还包括：

根据述渐变模式信息、所述渐变强度信息、所述变化方向信息、所述变化中心位置信息以及预定义计算精确度确定下限权重和上限权重，并根据所述上限权重和所述下限权重确定变化中心位置权重；

根据所述当前块中采样点的位置信息和所述变化中心位置信息确定第三距离；

根据所述第三距离和所述变化中心位置权重，确定所述至少一个像素点权重值。

11、根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述方法还包括：

根据述渐变模式信息、所述渐变强度信息、所述变化方向信息、所述变化中心位置信息以及预定义计算精确度确定下限权重和上限权重，并根据所述上限权重和所述下限权重确定变化中心位置权重；

根据所述当前块中采样点的位置信息和所述变化中心位置信息确定第四距离；

基于所述第四距离、所述下限权重、所述上限权重以及所述变化中心位置权重，确定所述至少一个像素点权重值。

12、根据权利要求 9-11 任一项所述的方法，其中，所述方法还包括：

预先设置所述上限权重和所述下限权重。

13、根据权利要求 9-12 任一项所述的方法，其中，所述像素点权重值包括第一预测权重和第二预测权重，所述方法还包括：

根据所述下限权重和所述上限权重确定权重和值；

基于所述第一预测权重和所述权重和值，确定所述第二预测权重。

14、根据权利要求 9 所述的方法，其中，

所述至少一个权重参数包括至少一个像素点偏移值。

15、根据权利要求 14 所述的方法，其中，所述方法还包括:

解码码流，确定所述至少一个像素点偏移值。

16、根据权利要求 14 所述的方法，其中，所述方法还包括:

根据所述至少一个像素点权重值确定所述至少一个像素点偏移值。

17、根据权利要求 15 或 16 所述的方法，其中，所述方法还包括:

根据所述至少一个参考预测值、所述至少一个像素点权重以及所述至少一个像素点偏移值，确定所述当前块的预测值。

18、根据权利要求 10 或 11 所述的方法，其中，所述方法还包括:

根据所述至少一个参考预测值和所述至少一个像素点权重，确定所述当前块的预测值。

19、根据权利要求 2 所述的方法，其中，

所述至少一个权重参数包括所述当前块的至少一个子块的权重值。

20、根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述方法还包括:

对于所述当前块中的一个采样点的位置信息，根据与所述一个采样点的位置信息相邻的其他采样点的位置信息的像素点权重确定所述一个采样点的位置信息的像素点权重。

21、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述方法还包括:

解码码流，确定所述当前块的帧间预测模式参数;

若所述帧间预测模式参数指示使用像素级权重值确定所述当前块的帧间预测值，则执行所述类型指示参数和/或所述几何模式参数的确定流程。

22、一种编码方法，应用于编码器，所述方法包括:

确定当前块的至少一个运动矢量信息，以及类型指示参数和/或几何模式参数;

根据所述至少一个运动矢量信息确定所述当前块的至少一个参考预测值，根据所述类型指示参数和/或所述几何模式参数确定所述当前块的至少一个权重参数;

基于所述至少一个参考预测值和所述至少一个权重参数，确定所述当前块的预测值。

23、根据权利要求 22 所述的方法，其中，

所述几何模式参数包括以下参数中的一个或多个参数: 渐变模式信息、渐变强度信息、变化方向信息、变化起始位置信息、变化中心位置信息、变化截止位置信息、变化范围宽度信息、变化节段信息。

24、根据权利要求 22 所述的方法，其中，

所述几何模式参数用于指示几何变化集合，其中，所述几何变化集合包括变化起始位置信息、变化中心位置信息、变化截止位置信息。

25、根据权利要求 23 或 24 所述的方法，其中，所述方法还包括:

若所述类型指示参数指示不使用所述几何模式参数，则确定预存矩阵，并根据所述预存矩阵确定所述至少一个权重参数;

若所述类型指示参数指示使用所述几何模式参数，则根据所述几何模式参数确定所述至少一个权重参数。

26、根据权利要求 21 所述的方法，其中，

所述至少一个运动矢量信息包括前向运动矢量和/或后向运动矢量。

27、根据权利要求 21 所述的方法，其中，

所述至少一个参考预测值包括前向参考值和/或后向参考值。

28、根据权利要求 23 所述的方法，其中，

所述至少一个权重参数包括至少一个像素点权重值。

29、根据权利要求 28 所述的方法，其中，所述方法还包括:

根据所述当前块中采样点的位置信息和所述几何模式参数确定所述至少一个像素点权重值。

30、根据权利要求 29 所述的方法，其中，所述方法还包括:

根据所述渐变模式信息、所述变化起始位置信息、所述变化截止位置信息、所述变化方向信息以及预定义计算精确度，确定下限权重和上限权重;

根据所述当前块中采样点的位置信息和所述变化起始位置信息确定第一距离，根据所述当前块中采样点的位置信息和所述变化截止位置信息确定第二距离;

根据所述第一距离、所述第二距离、所述下限权重以及所述上限权重确定所述至少一个像素点权重值。

31、根据权利要求 29 所述的方法，其中，所述方法还包括:

根据述渐变模式信息、所述渐变强度信息、所述变化方向信息、所述变化中心位置信息以及预定义计算精确度确定下限权重和上限权重，并根据所述上限权重和所述下限权重确定变化中心位置权重;

根据所述当前块中采样点的位置信息和所述变化中心位置信息确定第三距离;

根据所述第三距离和所述变化中心位置权重，确定所述至少一个像素点权重值。

32、根据权利要求 29 所述的方法，其中，所述方法还包括:

根据述渐变模式信息、所述渐变强度信息、所述变化方向信息、所述变化中心位置信息以及预定义计算精确度确定下限权重和上限权重，并根据所述上限权重和所述下限权重确定变化中心位置权重;

根据所述当前块中采样点的位置信息和所述变化中心位置信息确定第四距离;

基于所述第四距离、所述下限权重、所述上限权重以及所述变化中心位置权重，确定所述至少一个像素点权重值。

33、根据权利要求 30-32 任一项所述的方法，其中，

预先设置所述上限权重和所述下限权重。

34、根据权利要求 30-33 任一项所述的方法，其中，所述像素点权重值包括第一预测权重和第二预测权重，所述方法还包括:

根据所述下限权重和所述上限权重确定权重和值;

基于所述第一预测权重和所述权重和值，确定所述第二预测权重。

35、根据权利要求 30 所述的方法，其中，

所述至少一个权重参数包括至少一个像素点偏移值。

36、根据权利要求 35 所述的方法，其中，所述方法还包括:

解码码流，确定所述至少一个像素点偏移值。

37、根据权利要求 35 所述的方法，其中，所述方法还包括:

根据所述至少一个像素点权重值确定所述至少一个像素点偏移值。

38、根据权利要求 36 或 37 所述的方法，其中，所述方法还包括:

根据所述至少一个参考预测值、所述至少一个像素点权重以及所述至少一个像素点偏移值，确定所述当前块的预测值。

39、根据权利要求 31 或 32 所述的方法，其中，所述方法还包括:

根据所述至少一个参考预测值和所述至少一个像素点权重，确定所述当前块的预测值。

40、根据权利要求 23 所述的方法，其中，

所述至少一个权重参数包括所述当前块的至少一个子块的权重值。

41、根据权利要求 29 所述的方法，其中，所述方法还包括:

对于所述当前块中的一个采样点的位置信息，根据所述当前块中的、与所述一个采样点的位置信息相邻的其他采样点的位置信息的像素点权重确定所述一个采样点的位置信息的像素点权重。

42、根据权利要求 22 所述的方法，其中，所述方法还包括:

确定所述当前块的帧间预测模式参数;

若所述帧间预测模式参数指示使用像素级权重值确定所述当前块的帧间预测值，则执行所述类型指示参数和/或所述几何模式参数的确定流程。

43、一种编码器，所述编码器包括: 第一确定单元，

所述第一确定单元，配置为确定当前块的至少一个运动矢量信息，以及类型指示参数和/或几何模式参数; 根据所述至少一个运动矢量信息确定所述当前块的至少一个参考预测值，根据所述类型指示参数和/或所述几何模式参数确定所述当前块的至少一个权重参数; 基于所述至少一个参考预测值和所述至少一个权重参数，确定所述当前块的预测值。

44、一种编码器，所述编码器包括第一处理器、存储有所述第一处理器可执行指令的第一存储器，当所述指令被执行时，所述第一处理器执行时实现如权利要求 22-42 任一项所述的方法。

45、一种解码器，所述包括: 解码单元，第二确定单元，

所述解码单元，配置为解码码流;

所述第二确定单元，配置为确定当前块的至少一个运动矢量信息，以及类型指示参数和/或几何

模式参数；根据所述至少一个运动矢量信息确定所述当前块的至少一个参考预测值，根据所述类型指示参数和/或所述几何模式参数确定所述当前块的至少一个权重参数；基于所述至少一个参考预测值和所述至少一个权重参数，确定所述当前块的预测值。

46、一种解码器，所述解码器包括第二处理器、存储有所述第二处理器可执行指令的第二存储器，当所述指令被执行时，所述第二处理器执行时实现如权利要求 1-21 任一项所述的方法。

47、一种码流，所述码流是根据待编码信息进行比特编码生成的；其中，所述待编码信息包括下述至少一项：当前块的帧间预测模式参数、当前块的至少一个运动矢量信息、类型指示参数和/或几何模式参数。

48、一种计算机存储介质，其中，所述计算机存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被第一处理器执行时实现如权利要求 22-42 任一项所述的方法，或者，被第二处理器执行时实现如权利要求 1-21 任一项所述的方法。

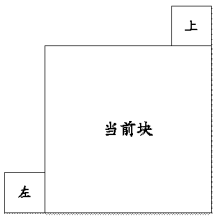


图 1

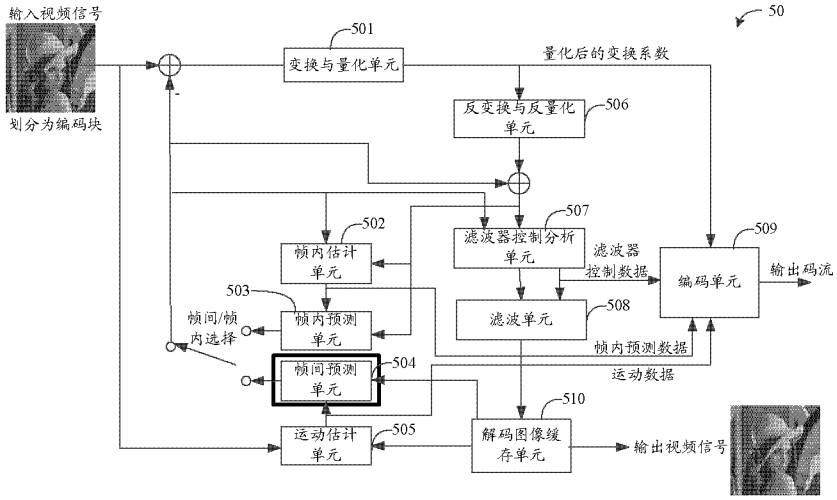


图 2

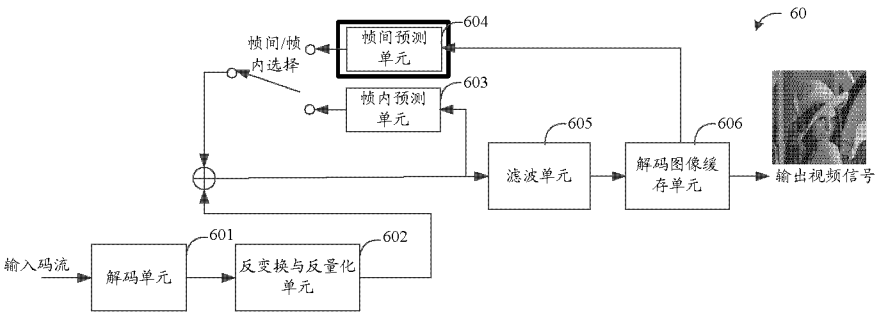


图 3

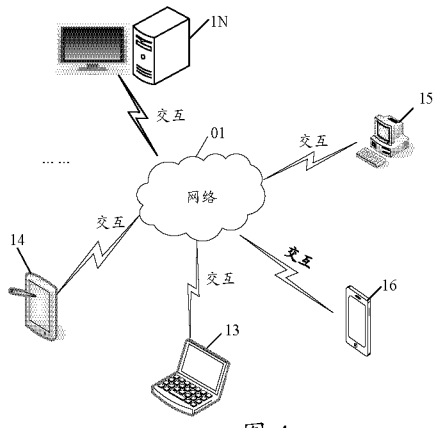


图 4

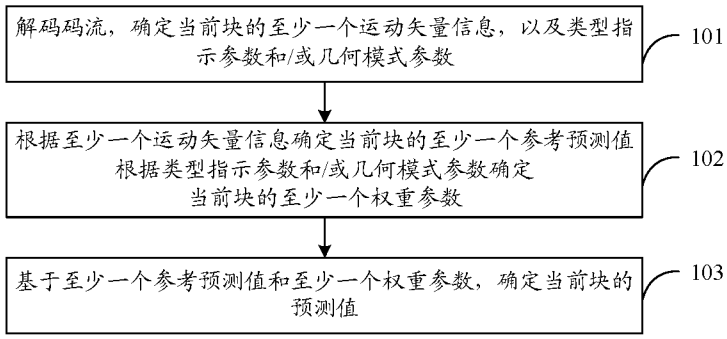


图 5

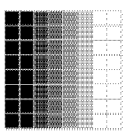


图 6

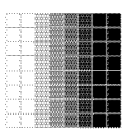


图 7

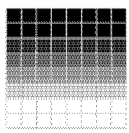


图 8

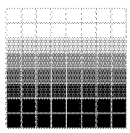


图 9

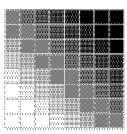


图 10

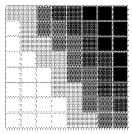


图 11

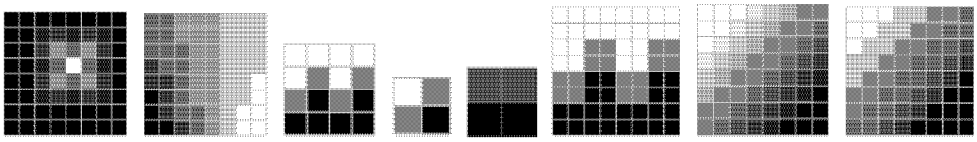


图 12 图 13 图 14 图 15 图 16 图 17 图 18 图 19

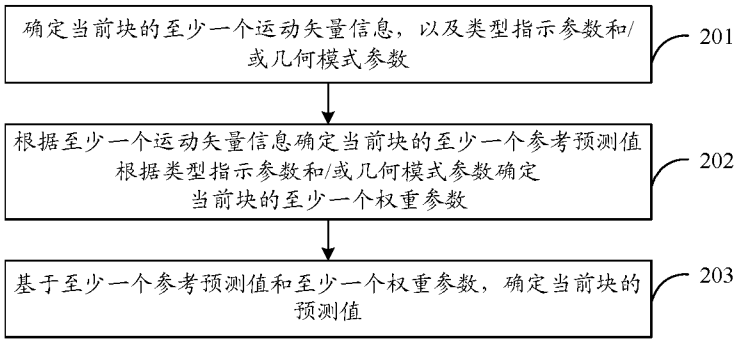


图 20

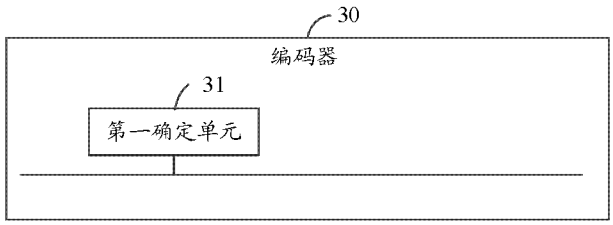


图 21

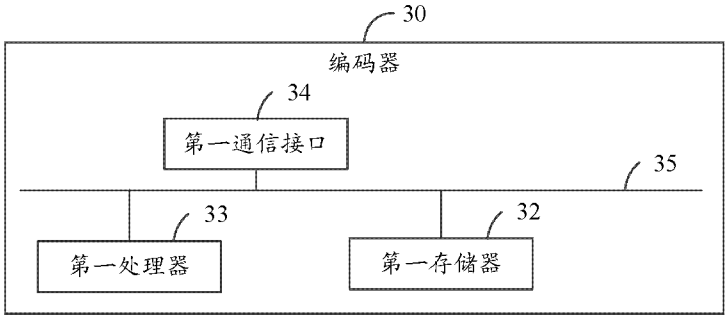


图 22

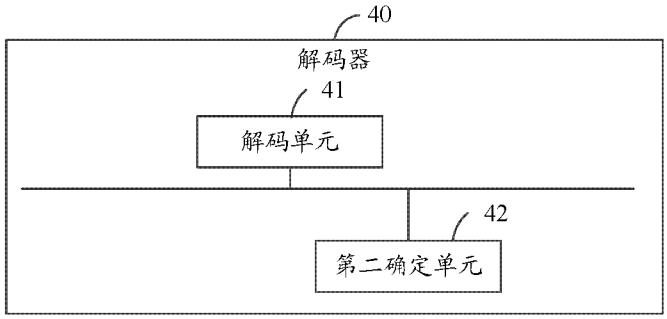


图 23

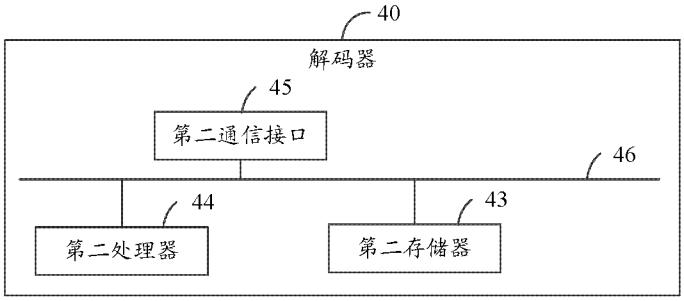


图 24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/135906

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N19/00(2014.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, ENTXT, ENTXTC, CJFD, JVET: 几何分割, 几何划分, 帧间预测, 权值, 权重, 加权, 矩阵, 运动矢量, 运动向量, 像素, GEO, GPM, inter-prediction, weight+, matrix, MV, motion-vector, pixel+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 115315953 A (GUANGDONG OPPO MOBILE COMMUNICATIONS CO., LTD.) 08 November 2022 (2022-11-08) description, paragraphs [0140]-[0235]	1, 5-6, 8, 22, 26-27, 29, 43-48
X	CN 113810686 A (HANGZHOU HIKVISION DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 December 2021 (2021-12-17) description, paragraphs [0068]-[0097] and [0326]-[0337]	1-8, 22-29, 43-48
A	CN 114666580 A (GUANGDONG OPPO MOBILE COMMUNICATIONS CO., LTD.) 24 June 2022 (2022-06-24) entire document	1-48
A	CN 114651447 A (TENCENT AMERICA LLC) 21 June 2022 (2022-06-21) entire document	1-48
A	CN 115136601 A (DOUYIN VISION CO., LTD. et al.) 30 September 2022 (2022-09-30) entire document	1-48
A	US 2022224923 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 14 July 2022 (2022-07-14) entire document	1-48

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 July 2023	**01 August 2023**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2022/135906

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	115315953	A	08 November 2022	WO	2021196220	A1	07 October 2021
				TW	202139700	A	16 October 2021
				EP	4131958	A1	08 February 2023
				US	2023042640	A1	09 February 2023
CN	113810686	A	17 December 2021	CN	113766222	A	07 December 2021
				WO	2021244496	A1	09 December 2021
				TW	202209891	A	01 March 2022
				HK	40064059	A0	30 June 2022
				AU	2021286043	A1	05 January 2023
				KR	20230003054	A	05 January 2023
				CN	113810686	B	24 February 2023
				EP	4145827	A1	08 March 2023
				CN	113766222	B	24 March 2023
CN	114666580	A	24 June 2022	WO	2021134627	A1	08 July 2021
				CN	114270846	A	01 April 2022
				IN	202217016700	A	08 July 2022
				US	2022224910	A1	14 July 2022
				KR	20220122969	A	05 September 2022
				EP	4087248	A1	09 November 2022
				JP	2023514469	W	06 April 2023
CN	114651447	A	21 June 2022	EP	4082212	A1	02 November 2022
				KR	20210135311	A	12 November 2021
				CA	3134981	A1	01 July 2021
				SG	11202110603	QA	28 October 2021
				WO	2021133456	A1	01 July 2021
				US	2022210427	A1	30 June 2022
				AU	2023202101	A1	04 May 2023
				JP	2022526161	A	23 May 2022
				US	2021195200	A1	24 June 2021
				US	11317094	B2	26 April 2022
				AU	2020414351	A1	28 October 2021
				AU	2020414351	B2	05 January 2023
CN	115136601	A	30 September 2022	WO	2021155865	A1	12 August 2021
US	2022224923	A1	14 July 2022	WO	2021061020	A1	01 April 2021
				EP	4022900	A1	06 July 2022
				EP	4022900	A4	09 November 2022

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/135906

A. 主题的分类

H04N19/00(2014.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC：H04N

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNABS,CNTXT,ENTXT,ENTXTC,CJFD,JVET:几何分割，几何划分，帧间预测，权值，权重，加权，矩阵，运动矢量，运动向量，像素，GEO，GPM，inter-prediction，weight+，matrix，MV，motion-vector，pixel+

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 115315953 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2022年11月8日 (2022-11-08) 说明书第[0140]-[0235]段	1，5-6，8，22，26-27，29，43-48
X	CN 113810686 A (杭州海康威视数字技术股份有限公司) 2021年12月17日 (2021-12-17) 说明书第[0068]-[0097]、[0326]-[0337]段	1-8，22-29，43-48
A	CN 114666580 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2022年6月24日 (2022-06-24) 全文	1-48
A	CN 114651447 A (腾讯美国有限责任公司) 2022年6月21日 (2022-06-21) 全文	1-48
A	CN 115136601 A (抖音视界有限公司等) 2022年9月30日 (2022-09-30) 全文	1-48
A	US 2022224923 A1 (HUAWEI TECH CO LTD) 2022年7月14日 (2022-07-14) 全文	1-48

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

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

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

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

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

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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2023年7月17日	2023年8月1日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	受权官员 黄驰 电话号码 (+86) 027-59371626

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2022/135906

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	115315953	A	2022年11月8日	WO	2021196220	A1	2021年10月7日
				TW	202139700	A	2021年10月16日
				EP	4131958	A1	2023年2月8日
				US	2023042640	A1	2023年2月9日
CN	113810686	A	2021年12月17日	CN	113766222	A	2021年12月7日
				WO	2021244496	A1	2021年12月9日
				TW	202209891	A	2022年3月1日
				HK	40064059	A0	2022年6月30日
				AU	2021286043	A1	2023年1月5日
				KR	20230003054	A	2023年1月5日
				CN	113810686	B	2023年2月24日
				EP	4145827	A1	2023年3月8日
				CN	113766222	B	2023年3月24日
CN	114666580	A	2022年6月24日	WO	2021134627	A1	2021年7月8日
				CN	114270846	A	2022年4月1日
				IN	202217016700	A	2022年7月8日
				US	2022224910	A1	2022年7月14日
				KR	20220122969	A	2022年9月5日
				EP	4087248	A1	2022年11月9日
				JP	2023514469	W	2023年4月6日
CN	114651447	A	2022年6月21日	EP	4082212	A1	2022年11月2日
				KR	20210135311	A	2021年11月12日
				CA	3134981	A1	2021年7月1日
				SG	11202110603	QA	2021年10月28日
				WO	2021133456	A1	2021年7月1日
				US	2022210427	A1	2022年6月30日
				AU	2023202101	A1	2023年5月4日
				JP	2022526161	A	2022年5月23日
				US	2021195200	A1	2021年6月24日
				US	11317094	B2	2022年4月26日
				AU	2020414351	A1	2021年10月28日
				AU	2020414351	B2	2023年1月5日
CN	115136601	A	2022年9月30日	WO	2021155865	A1	2021年8月12日
US	2022224923	A1	2022年7月14日	WO	2021061020	A1	2021年4月1日
				EP	4022900	A1	2022年7月6日
				EP	4022900	A4	2022年11月9日