(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 5 月 10 日 (10.05.2024)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2024/093994 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 19/107 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/128410

(22) 国际申请日: 2023 年 10 月 31 日 (31.10.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202211373846.0 2022年11月4日 (04.11.2022) CN

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人:王丹妮(**WANG, Danni**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 杨海涛(**YANG, Haitao**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 罗忆(**LUO, Yi**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 冯俊凯(**FENG, Junkai**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京润泽恒知识产权代理有限公司 (**BEIJING RUN ZEHENG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 中国北京市海淀区中关村南大街甲18号北京国际C座6层606, Beijing 100081 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(54) **Title:** ENCODING AND DECODING METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 编解码方法和装置

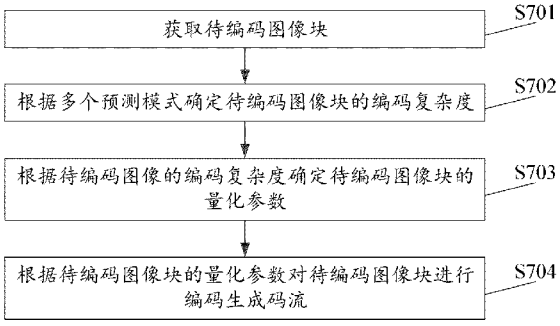


图 7

S701 Acquire an image block to be encoded
S702 Determine the encoding complexity of said image block according to a plurality of prediction modes
S703 Determine a quantization parameter of said image block according to the encoding complexity of said image block
S704 Encode said image block according to the quantization parameter of said image block, so as to generate a code stream

(57) **Abstract:** The embodiments of the present application relate to the technical field of media. Disclosed are an encoding and decoding method and apparatus, which can improve the image quality of an image obtained after decoding. The method comprises: first acquiring an image block to be encoded, then determining the encoding complexity of said image block according to a plurality of prediction modes, then determining a quantization parameter of said image block according to the encoding complexity, and then encoding said image block according to the quantization parameter, so as to generate a code stream, wherein the plurality of prediction modes comprise at least one of block-level prediction, point-level prediction and intra-frame block replication prediction, and the encoding complexity is used for representing the encoding difficulty of said image block.

(57) 摘要: 本申请实施例公开了编解码方法和装置，涉及媒体技术领域，能够提升解码后得到图像的图像质量。该方法包括：首先获取待编码图像块，然后根据多个预测模式确定待编码图像块的编码复杂度，之后根据上述编码复杂度确定上述待编码图像块的量化参数，然后根据上述量化参数对上述待编码图像块进行编码生成码流。其中，上述多个预测模式包括块级预测、点级预测和帧内块复制预测中的至少一项，上述编码复杂度用于表征上述待编码图像块编码难度。

WO 2024/093994 A1

[见续页]

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

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

编解码方法和装置

本申请要求于2022年11月04日提交中国专利局、申请号为202211373846.0、申请名称为“编解码方法和装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请实施例涉及媒体技术领域，尤其涉及编解码方法和装置。

背景技术

媒体设备在传输媒体内容时会使用到显示接口。显示接口在传输媒体内容时，可以通过编码操作对媒体内容进行压缩以降低媒体内容传输过程中的带宽量。接收端在收到压缩后的媒体内容后需要通过解码操作对压缩后的媒体内容进行解码还原媒体内容。

码率控制可以在编码过程中对输出码率进行调整，不同的码率控制手段会对解码后的图像质量造成较大影响。

因此，如何在编码过程中提升码率控制效果，以提升解码后得到图像的图像质量是本领域技术人员亟须解决的问题之一。

发明内容

本申请实施例提供了编解码方法和装置，能够提升解码后得到图像的图像质量。为达到上述目的，本申请实施例采用如下技术方案：

第一方面，本申请实施例提供了一种编码方法，该方法包括：首先获取待编码图像块，然后根据多个预测模式确定待编码图像块的编码复杂度，之后根据上述编码复杂度确定上述待编码图像块的量化参数，然后根据上述量化参数对上述待编码图像块进行编码生成码流。其中，上述多个预测模式包括块级预测、点级预测和帧内块复制预测中的至少一项，上述编码复杂度用于表征上述待编码图像块编码难度。

需要说明的是，编码过程中使用的量化参数会直接影响解码得到的图像的图像质量。通过图像的编码复杂度调整量化参数可以提高解码得到的图像的图像质量。但相关技术采用图像水平和垂直梯度计算图像编码复杂度，对于弱方向性的预测模式，梯度计算的结果与弱方向性预测模式的预测误差相差较远，此时会导致梯度计算出的编码复杂度和实际当前编码块（图像块）在最佳预测模式下的实际编码复杂度相差较远，进而导致推导出的量化参数不准，影响图像质量。而本申请实施例通过多个预测模式确定待编码图像块的编码复杂度，无论当前图像块的最佳预测模式是强方向性预测模式，还是弱方向性预测模式，都可以基于多种预测模式的预测效果得到准确得到图像块的编码复杂度，由此提高图像块的编码复杂度的准确性，通过提高编码复杂度的准确性可以使根据编码复杂度得到量化参数更为准确，由于量化参数的准确性与解码得到的图像的图像质量正相关，提高后的量化参数的准确性会使得解码得到的图像的图像质量相应提高。

在一种可能的实现方式中，可以根据所述多个预测模式对所述待编码图像块进行预测操作得到所述待编码图像块与每一预测模式对应的预测残差；然后根据所述预测残差确定所述待编码图像块与每一预测模式对应的目标参数，所述目标参数包括绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数中的至少一项；之后根据所述目标参数确定所述待编码图像块的编码复杂度。

可以看出，本申请实施例提供的方法可以通过多个预测模式对所述待编码图像块进行预测操作以得到待编码图像块与每一预测模式对应的绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数，然后根据这些信息确定待编码图像块的编码复杂度，无论当前图像块的最佳预测模式是强方向性预测模式，还是弱方向性预测模式，都可以基于多种预测模式的预测效果得到准确得到图像块的编码复杂度，由此提高图像块的编码复杂度的准确性，通过提高编码复杂度的准确性可以使根据编码复杂度得到量化参数更为准确，由于量化参数的准确性与解码得到的图像的图像质量正相关，提高后的量化参数的准确性会使得解码得到的图像的图像质量相应提高。

在一种可能的实现方式中，可以根据所述目标参数确定所述待编码图像块的第一编码复杂度；将所述待编码图像块划分为多个子块。确定所述多个子块中每一子块的水平差值块和垂直差值块。根据所述每一

子块的水平差值块和垂直差值块确定所述待编码图像块的第二编码复杂度。根据所述第一编码复杂度和所述第二编码复杂度确定所述待编码图像块的编码复杂度。

可以看出，本申请实施例提供的方法可以通过多种预测模式和图像水平和垂直梯度计算图像编码复杂度，相较于仅通过图像水平和垂直梯度计算图像编码复杂度，可以在弱方向性的预测模式，提高图像块的编码复杂度的准确性，通过提高编码复杂度的准确性可以使根据编码复杂度得到量化参数更为准确，由于量化参数的准确性与解码得到的图像的图像质量正相关，提高后的量化参数的准确性会使得解码得到的图像的图像质量相应提高。

在另一种可能的实现方式中，可以根据目标绝对误差、目标绝对变换差之和或目标无损编码比特数确定所述待编码图像块的编码复杂度，所述目标绝对误差为所述待编码图像块与每一预测模式对应的绝对误差中最小的绝对误差，所述绝对变换差之和为所述待编码图像块与每一预测模式对应的绝对变换差之和中最小的绝对变换差之和，所述目标无损编码比特数为所述待编码图像块与每一预测模式对应的无损编码比特数中最小的无损编码比特数。

可以看出，本申请实施例通过多个预测模式确定目标绝对误差、目标绝对变换差之和或目标无损编码比特数，然后通过目标绝对误差、目标绝对变换差之和或目标无损编码比特数确定待编码图像块的编码复杂度，无论当前图像块的最佳预测模式是强方向性预测模式，还是弱方向性预测模式，都可以基于多种预测模式的预测效果得到准确得到图像块的编码复杂度，由此提高图像块的编码复杂度的准确性，通过提高编码复杂度的准确性可以使根据编码复杂度得到量化参数更为准确，由于量化参数的准确性与解码得到的图像的图像质量正相关，提高后的量化参数的准确性会使得解码得到的图像的图像质量相应提高。

在另一种可能的实现方式中，可以将所述待编码图像块划分为多个子块。根据所述多个预测模式对所述多个子块进行预测操作得到每一子块与每一预测模式对应的预测残差。根据所述预测残差确定所述每一子块与每一预测模式对应的目标参数，所述目标参数包括绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数中的至少一项。根据所述目标参数确定所述待编码图像块的编码复杂度。

可以看出，本申请实施例提供的方法可以通过多个预测模式对所述待编码图像块的子块进行预测操作以得到待编码图像块的每一子块与每一预测模式对应的绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数，然后根据这些信息确定待编码图像块的编码复杂度，无论当前图像块的最佳预测模式是强方向性预测模式，还是弱方向性预测模式，都可以基于多种预测模式的预测效果得到准确得到图像块的编码复杂度，由此提高图像块的编码复杂度的准确性，通过提高编码复杂度的准确性可以使根据编码复杂度得到量化参数更为准确，由于量化参数的准确性与解码得到的图像的图像质量正相关，提高后的量化参数的准确性会使得解码得到的图像的图像质量相应提高。另外，相比于通过多个预测模式对所述待编码图像块进行预测操作，将待编码图像块切分为多个子块，通过多个预测模式对所述待编码图像块的多个子块进行预测操作可以进一步提高得到的编码复杂度的准确性。

在一种可能的实现方式中，可以根据所述目标参数确定所述每一子块的编码复杂度。根据所述每一子块的编码复杂度确定所述待编码图像块的编码复杂度。

可以看出，本申请实施例提供的方法可以通过多个预测模式对所述待编码图像块的多个子块进行预测操作以得到编码图像块的每一子块的编码复杂度，然后通过待编码图像块的每一子块的编码复杂度计算出待编码图像块的编码复杂度，无论当前图像块的最佳预测模式是强方向性预测模式，还是弱方向性预测模式，都可以基于多种预测模式的预测效果得到准确得到图像块的编码复杂度，由此提高图像块的编码复杂度的准确性，通过提高编码复杂度的准确性可以使根据编码复杂度得到量化参数更为准确，由于量化参数的准确性与解码得到的图像的图像质量正相关，提高后的量化参数的准确性会使得解码得到的图像的图像质量相应提高。

在一种可能的实现方式中，可以根据所述目标参数确定所述待编码图像块的第一编码复杂度；确定所述多个子块中每一子块的水平差值块和垂直差值块；根据所述每一子块的水平差值块和垂直差值块确定所述待编码图像块的第二编码复杂度；根据所述第一编码复杂度和所述第二编码复杂度确定所述待编码图像块的编码复杂度。

可以看出，本申请实施例提供的方法可以通过多种预测模式和图像水平和垂直梯度计算图像编码复杂度，相较于仅通过图像水平和垂直梯度计算图像编码复杂度，可以在弱方向性的预测模式，提高图像块的编码复杂度的准确性，通过提高编码复杂度的准确性可以使根据编码复杂度得到量化参数更为准确，由于量化参数的准确性与解码得到的图像的图像质量正相关，提高后的量化参数的准确性会使得解码得到的图

像的图像质量相应提高。

在一种可能的实现方式中，可以将所述编码复杂度编入所述码流。

可以看出，本申请实施例可以将通过多个预测模式确定待编码图像块的编码复杂度编入码流，使解码端根据码流中的编码复杂度解码码流得到解码图像，无论当前图像块的最佳预测模式是强方向性预测模式，还是弱方向性预测模式，都可以基于多种预测模式的预测效果得到准确得到图像块的编码复杂度，由此提高图像块的编码复杂度的准确性，通过提高编码复杂度的准确性可以使根据编码复杂度得到量化参数更为准确，由于量化参数的准确性与解码得到的图像的图像质量正相关，提高后的量化参数的准确性会使得解码得到的图像的图像质量相应提高。

第二方面，本申请实施例还提供了一种解码方法，该方法包括：获取待编码图像块的编码复杂度，所述编码复杂度用于表征待编码图像块编码难度，所述编码复杂度由多个预测模式确定，所述多个预测模式包括块级预测、点级预测和帧内块复制预测中的至少一项。根据所述编码复杂度确定所述待编码图像块的量化参数。根据所述量化参数对码流进行解码以得到解码图像块，所述码流由所述待编码图像块编码生成，所述解码图像块为重建后的所述待编码图像块。

需要说明的是，编码过程中使用的量化参数会直接影响解码得到的图像的图像质量。通过图像的编码复杂度调整量化参数可以提高解码得到的图像的图像质量。但相关技术采用图像水平和垂直梯度计算图像编码复杂度，对于弱方向性的预测模式，梯度计算的结果与弱方向性预测模式的预测误差相差较远，此时会导致梯度计算出的编码复杂度和实际当前编码块（图像块）在最佳预测模式下的实际编码复杂度相差较远，进而导致推导出的量化参数不准，影响图像质量。而本申请实施例通过多个预测模式确定待编码图像块的编码复杂度，无论当前图像块的最佳预测模式是强方向性预测模式，还是弱方向性预测模式，都可以基于多种预测模式的预测效果得到准确得到图像块的编码复杂度，由此提高图像块的编码复杂度的准确性，通过提高编码复杂度的准确性可以使根据编码复杂度得到量化参数更为准确，由于量化参数的准确性与解码得到的图像的图像质量正相关，提高后的量化参数的准确性会使得解码得到的图像的图像质量相应提高。

在一种可能的实现方式中，可以对所述码流进行熵解码以得到所述编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，可以根据所述多个预测模式对所述待编码图像块进行预测操作得到所述待编码图像块与每一预测模式对应的预测残差。根据所述预测残差确定所述待编码图像块与每一预测模式对应的目标参数，所述目标参数包括绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数中的至少一项。根据所述目标参数确定所述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，根据所述目标参数确定所述待编码图像块的第一编码复杂度。将所述待编码图像块划分为多个子块。确定所述多个子块中每一子块的水平差值块和垂直差值块。根据所述每一子块的水平差值块和垂直差值块确定所述待编码图像块的第二编码复杂度。根据所述第一编码复杂度和所述第二编码复杂度确定所述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，根据目标绝对误差、目标绝对变换差之和或目标无损编码比特数确定所述待编码图像块的编码复杂度，所述目标绝对误差为所述待编码图像块与每一预测模式对应的绝对误差中最小的绝对误差，所述绝对变换差之和为所述待编码图像块与每一预测模式对应的绝对变换差之和中最小的绝对变换差之和，所述目标无损编码比特数为所述待编码图像块与每一预测模式对应的无损编码比特数中最小的无损编码比特数。

在一种可能的实现方式中，将所述待编码图像块划分为多个子块。根据所述多个预测模式对所述多个子块进行预测操作得到每一子块与每一预测模式对应的预测残差。根据所述预测残差确定所述每一子块与每一预测模式对应的目标参数，所述目标参数包括绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数中的至少一项。根据所述目标参数确定所述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，根据所述目标参数确定所述每一子块的编码复杂度。根据所述每一子块的编码复杂度确定所述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，根据所述目标参数确定所述待编码图像块的第一编码复杂度。确定所述多个子块中每一子块的水平差值块和垂直差值块。根据所述每一子块的水平差值块和垂直差值块确定所述待编码图像块的第二编码复杂度。根据所述第一编码复杂度和所述第二编码复杂度确定所述待编码图像块的编码复杂度。

第三方面，本申请实施例还提供了一种编码装置，该装置包括：获取单元，第一确定单元、第二确定单元和编码单元。所述获取单元，用于获取待编码图像块。所述第一确定单元，用于根据多个预测模式确

定所述待编码图像块的编码复杂度，所述多个预测模式包括块级预测、点级预测和帧内块复制预测中的至少一项，所述编码复杂度用于表征所述待编码图像块编码难度。所述第二确定单元，用于根据所述编码复杂度确定所述待编码图像块的量化参数。所述编码单元，用于根据所述量化参数对所述待编码图像块进行编码生成码流。

在一种可能的实现方式中，所述第一确定单元具体用于：根据所述多个预测模式对所述待编码图像块进行预测操作得到所述待编码图像块与每一预测模式对应的预测残差。根据所述预测残差确定所述待编码图像块与每一预测模式对应的目标参数，所述目标参数包括绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数中的至少一项。根据所述目标参数确定所述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，所述第一确定单元具体用于：根据所述目标参数确定所述待编码图像块的第一编码复杂度。将所述待编码图像块划分为多个子块。确定所述多个子块中每一子块的水平差值块和垂直差值块。根据所述每一子块的水平差值块和垂直差值块确定所述待编码图像块的第二编码复杂度。根据所述第一编码复杂度和所述第二编码复杂度确定所述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，所述第一确定单元具体用于：根据目标绝对误差、目标绝对变换差之和或目标无损编码比特数确定所述待编码图像块的编码复杂度，所述目标绝对误差为所述待编码图像块与每一预测模式对应的绝对误差中最小的绝对误差，所述绝对变换差之和为所述待编码图像块与每一预测模式对应的绝对变换差之和中最小的绝对变换差之和，所述目标无损编码比特数为所述待编码图像块与每一预测模式对应的无损编码比特数中最小的无损编码比特数。

在一种可能的实现方式中，所述第一确定单元具体用于：将所述待编码图像块划分为多个子块。根据所述多个预测模式对所述多个子块进行预测操作得到每一子块与每一预测模式对应的预测残差。根据所述预测残差确定所述每一子块与每一预测模式对应的目标参数，所述目标参数包括绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数中的至少一项。根据所述目标参数确定所述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，所述第一确定单元具体用于：根据所述目标参数确定所述每一子块的编码复杂度。根据所述每一子块的编码复杂度确定所述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，所述第一确定单元具体用于：根据所述目标参数确定所述待编码图像块的第一编码复杂度。确定所述多个子块中每一子块的水平差值块和垂直差值块。根据所述每一子块的水平差值块和垂直差值块确定所述待编码图像块的第二编码复杂度。根据所述第一编码复杂度和所述第二编码复杂度确定所述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，所述编码单元还用于：将所述编码复杂度编入所述码流。

第四方面，本申请实施例还提供了一种解码装置，该装置包括：获取单元、确定单元和解码单元。所述获取单元，用于获取待编码图像块的编码复杂度，所述编码复杂度用于表征待编码图像块编码难度，所述编码复杂度由多个预测模式确定，所述多个预测模式包括块级预测、点级预测和帧内块复制预测中的至少一项。所述确定单元，用于根据所述编码复杂度确定所述待编码图像块的量化参数。所述解码单元，用于根据所述量化参数对码流进行解码以得到解码图像块，所述码流由所述待编码图像块编码生成，所述解码图像块为重建后的所述待编码图像块。

在一种可能的实现方式中，所述获取单元具体用于：对所述码流进行熵解码以得到所述编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，所述获取单元具体用于：根据所述多个预测模式对所述待编码图像块进行预测操作得到所述待编码图像块与每一预测模式对应的预测残差。根据所述预测残差确定所述待编码图像块与每一预测模式对应的目标参数，所述目标参数包括绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数中的至少一项。根据所述目标参数确定所述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，所述获取单元具体用于：根据所述目标参数确定所述待编码图像块的第一编码复杂度。将所述待编码图像块划分为多个子块。确定所述多个子块中每一子块的水平差值块和垂直差值块。根据所述每一子块的水平差值块和垂直差值块确定所述待编码图像块的第二编码复杂度。根据所述第一编码复杂度和所述第二编码复杂度确定所述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，所述获取单元具体用于：根据目标绝对误差、目标绝对变换差之和或目标无损编码比特数确定所述待编码图像块的编码复杂度，所述目标绝对误差为所述待编码图像块与每一预测模式对应的绝对误差中最小的绝对误差，所述绝对变换差之和为所述待编码图像块与每一预测模式对应的绝对变换差之和中最小的绝对变换差之和，所述目标无损编码比特数为所述待编码图像块与每一预测模式对应的无损编码比特数中最小的无损编码比特数。

在一种可能的实现方式中，所述获取单元具体用于：将所述待编码图像块划分为多个子块。根据所述多个预测模式对所述多个子块进行预测操作得到每一子块与每一预测模式对应的预测残差。根据所述预测残差确定所述每一子块与每一预测模式对应的目标参数，所述目标参数包括绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数中的至少一项。根据所述目标参数确定所述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，在一种可能的实现方式中，所述获取单元具体用于：根据所述目标参数确定所述每一子块的编码复杂度。根据所述每一子块的编码复杂度确定所述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，所述获取单元具体用于。根据所述目标参数确定所述待编码图像块的第一编码复杂度。确定所述多个子块中每一子块的水平差值块和垂直差值块。根据所述每一子块的水平差值块和垂直差值块确定所述待编码图像块的第二编码复杂度。根据所述第一编码复杂度和所述第二编码复杂度确定所述待编码图像块的编码复杂度。

第五方面，本申请实施例还提供一种编码装置，该装置包括：至少一个处理器，当所述至少一个处理器执行程序代码或指令时，实现上述第一方面或其任意可能的实现方式中所述的方法。

可选地，该装置还可以包括至少一个存储器，该至少一个存储器用于存储该程序代码或指令。

第六方面，本申请实施例还提供一种解码装置，该装置包括：至少一个处理器，当所述至少一个处理器执行程序代码或指令时，实现上述第二方面或其任意可能的实现方式中所述的方法。

可选地，该装置还可以包括至少一个存储器，该至少一个存储器用于存储该程序代码或指令。

第七方面，本申请实施例还提供一种芯片，包括：输入接口、输出接口、至少一个处理器。可选地，该芯片还包括存储器。该至少一个处理器用于执行该存储器中的代码，当该至少一个处理器执行该代码时，该芯片实现上述第一方面或其任意可能的实现方式中所述的方法。

可选地，上述芯片还可以为集成电路。

第八方面，本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，该计算机程序包括用于实现上述第一方面或其任意可能的实现方式中所述的方法。

第九方面，本申请实施例还提供一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机实现上述第一方面或其任意可能的实现方式中所述的方法。

本实施例提供的编解码装置、计算机存储介质、计算机程序产品和芯片均用于执行上文所提供的编解码方法，因此，其所能达到的有益效果可参考上文所提供的编解码方法中的有益效果，此处不再赘述。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请实施例的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1a 为本申请实施例提供的译码系统的一种示例性框图；

图 1b 为本申请实施例提供的视频译码系统的一种示例性框图；

图 2 为本申请实施例提供的视频编码器的一种示例性框图；

图 3 为本申请实施例提供的视频解码器的一种示例性框图；

图 4 为本申请实施例提供的候选图像块的一种示例性的示意图；

图 5 为本申请实施例提供的视频译码设备的一种示例性框图；

图 6 为本申请实施例提供的装置的一种示例性框图；

图 7 为本申请实施例提供的一种编码方法的示意图；

图 8 为本申请实施例提供的一种确定编码复杂度的流程示意图；

图 9 为本申请实施例提供的另一种确定编码复杂度的流程示意图；

图 10 为本申请实施例提供的又一种确定编码复杂度的流程示意图；

图 11 为本申请实施例提供的又一种确定编码复杂度的流程示意图；

图 12 为本申请实施例提供的一种解码方法的示意图；

图 13 为本申请实施例提供的一种编码装置的示意图；

图 14 为本申请实施例提供的一种解码装置的示意图；

图 15 为本申请实施例提供的一种芯片的结构示意图。

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，显然，所描述的实施例仅仅是本申请实施例一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请实施例中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请实施例保护的范围。

本文中术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。

本申请实施例的说明书以及附图中的术语“第一”和“第二”等是用于区别不同的对象，或者用于区别对同一对象的不同处理，而不是用于描述对象的特定顺序。

此外，本申请实施例的描述中所提到的术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选的还包括其他没有列出的步骤或单元，或可选的还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其他步骤或单元。

需要说明的是，本申请实施例的描述中，“示例性地”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中被描述为“示例性地”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其他实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性地”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

在本申请实施例的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是指两个或两个以上。

首先对本申请实施例涉及的术语进行解释。

接口压缩：媒体设备在传输图像、视频时会使用到显示接口，对通过显示接口的图像视比特流：对图像、视频内容进行编码后生成的二进制流。

切片：输入图像可被划分为一个或多个切片。每个切片划分为一个或多个编码块进行编码。

码率控制：在编码过程中对输出码率进行调整的过程，基于对当前的图像内容、比特流缓冲区余量等信息进行分析，通过改变编码的量化参数、编码模式等手段，起到调整输出码率的作用。以下简写为。

量化参数（Quantization Parameter，QP）：在编码过程中，预测操作产生的残差值或变换操作产生的系数进行量化后写入比特流；在解码过程中对语法元素进行反量化得到残差值或系数。QP 为该量化过程使用的参数，通常 QP 值越大、量化的程度越明显。调整 QP 值会直接影响编码后比特流的长度和解码后的图像质量。

恒定码率策略（Constant Bit Rate，CBR）：一种策略，其特点是在单位时间内，编码器输出的比特流长度一致。

块复制帧内（Intra Block Copy，IBC）预测模式：当前编码块可划分为一个或多个子块，在搜索区域内以一定的匹配准则为每个子块寻找最优匹配块，最优匹配块即为当前子块的预测块，并计算块向量。其中，块向量为当前块与最优匹配块的位置向量。

块级预测：以块为预测单元，当前编码块内的重建值不能作为当前块内后续点预测参考值的预测操作。

点级预测：以点为预测单元，当前编码块内的重建值可作为当前块内后续点预测参考值的预测操作。

数据编解码包括数据编码和数据解码两部分。数据编码在源侧（或通常称为编码器侧）执行，通常包括处理（例如，压缩）原始数据以减少表示该原始数据所需的数据量（从而更高效存储和/或传输）。数据解码在目的地侧（或通常称为解码器侧）执行，通常包括相对于编码器侧作逆处理，以重建原始数据。本申请实施例涉及的数据的“编解码”应理解为数据的“编码”或“解码”。编码部分和解码部分也合称为编解码（编码和解码，CODEC）。

在无损数据编码情况下，可以重建原始数据，即重建的原始数据与原始数据具有相同的质量（假设存储或传输期间没有传输损耗或其他数据丢失）。在有损数据编码情况下，通过量化等执行进一步压缩，来减少表示原始数据所需的数据量，而解码器侧无法完全重建原始数据，即重建的原始数据的质量比原始数据的质量低或差。

本申请实施例可以应用于对视频数据以及其他具有压缩/解压缩需求的数据等。以下以视频数据的编码（简称视频编码）为例对本申请实施例进行说明，其他类型的数据（例如图像数据、音频数据、整数型数据以及其他具有压缩/解压缩需求的数据）可以参考以下描述，本申请实施例对此不再赘述。需要说明的是，相对于视频编码，音频数据以及整数型数据等数据的编码过程中无需将数据分割为块，而是可以直接对数

据进行编码。

视频编码通常是指处理形成视频或视频序列的图像序列。在视频编码领域，术语“图像（picture）”、“帧（frame）”或“图片（image）”可以用作同义词。

几个视频编码标准属于“有损混合型视频编解码”（即，将像素域中的空间和时间预测与变换域中用于应用量化的2D变换编码结合）。视频序列中的每个图像通常分割成不重叠的块集合，通常在块级上进行编码。换句话说，编码器通常在块（视频块）级处理即编码视频，例如，通过空间（帧内）预测和时间（帧间）预测来产生预测块；从当前块（当前处理/待处理的块）中减去预测块，得到残差块；在变换域中变换残差块并量化残差块，以减少待传输（压缩）的数据量，而解码器侧将相对于编码器的逆处理部分应用于编码或压缩的块，以重建用于表示的当前块。另外，编码器需要重复解码器的处理步骤，使得编码器和解码器生成相同的预测（例如，帧内预测和帧间预测）和/或重建像素，用于处理，即编码后续块。

在以下译码系统10的实施例中，编码器20和解码器30根据图1a至图3进行描述。

图1a为本申请实施例提供的译码系统10的一种示例性框图，例如可以利用本申请实施例技术的视频译码系统10（或简称为译码系统10）。视频译码系统10中的视频编码器20（或简称为编码器20）和视频解码器30（或简称为解码器30）代表可用于根据本申请实施例中描述的各种示例执行各技术的设备等。

如图1a所示，译码系统10包括源设备12，源设备12用于将编码图像等编码图像数据21提供给用于对编码图像数据21进行解码的目的设备14。

源设备12包括编码器20，另外即可选地，可包括图像源16、图像预处理器等预处理器（或预处理单元）18、通信接口（或通信单元）22。

图像源16可包括或可以为任意类型的用于捕获现实世界图像等的图像捕获设备，和/或任意类型的图像生成设备，例如用于生成计算机动画图像的计算机图形处理器或任意类型的用于获取和/或提供现实世界图像、计算机生成图像（例如，屏幕内容、虚拟现实（virtual reality，VR）图像和/或其任意组合（例如增强现实（augmented reality，AR）图像）的设备。所述图像源可以为存储上述图像中的任意图像的任意类型的内存或存储器。

为了区分预处理器（或预处理单元）18执行的处理，图像（或图像数据）17也可称为原始图像（或原始图像数据）17。

预处理器18用于接收原始图像数据17，并对原始图像数据17进行预处理，得到预处理图像（或预处理图像数据）19。例如，预处理器18执行的预处理可包括修剪、颜色格式转换（例如从RGB转换为YCbCr）、调色或去噪。可以理解的是，预处理单元18可以为可选组件。

视频编码器（或编码器）20用于接收预处理图像数据19并提供编码图像数据21（下面将根据图2等进一步描述）。

源设备12中的通信接口22可用于：接收编码图像数据21并通过通信信道13向目的设备14等另一设备或任何其他设备发送编码图像数据21（或其他任意处理后的版本），以便存储或直接重建。

目的设备14包括解码器30，另外即可选地，可包括通信接口（或通信单元）28、后处理器（或后处理单元）32和显示设备34。

目的设备14中的通信接口28用于直接从源设备12或从存储设备等任意其他源设备接收编码图像数据21（或其他任意处理后的版本），例如，存储设备为编码图像数据存储设备，并将编码图像数据21提供给解码器30。

通信接口22和通信接口28可用于通过源设备12与目的设备14之间的直连通信链路，例如直接有线或无线连接等，或者通过任意类型的网络，例如有线网络、无线网络或其任意组合、任意类型的私网和公网或其任意类型的组合，发送或接收编码图像数据（或编码数据）21。

例如，通信接口22可用于将编码图像数据21封装为报文等合适的格式，和/或使用任意类型的传输编码或处理来处理所述编码后的图像数据，以便在通信链路或通信网络上进行传输。

通信接口28与通信接口22对应，例如，可用于接收传输数据，并使用任意类型的对应传输解码或处理和/或解封装对传输数据进行处理，得到编码图像数据21。

通信接口22和通信接口28均可配置为如图1a中从源设备12指向目的设备14的对应通信信道13的箭头所指示的单向通信接口，或双向通信接口，并且可用于发送和接收消息等，以建立连接，确认并交换与通信链路和/或例如编码后的图像数据传输等数据传输相关的任何其他信息，等等。

视频解码器（或解码器）30用于接收编码图像数据21并提供解码图像数据（或解码图像数据）31（下

面将根据图 3 等进一步描述）。

后处理器 32 用于对解码后的图像等解码图像数据 31（也称为重建后的图像数据）进行后处理，得到后处理后的图像等后处理图像数据 33。后处理单元 32 执行的后处理可以包括例如颜色格式转换（例如从 YCbCr 转换为 RGB）、调色、修剪或重采样，或者用于产生供显示设备 34 等显示的解码图像数据 31 等任何其他处理。

显示设备 34 用于接收后处理图像数据 33，以向用户或观看者等显示图像。显示设备 34 可以为或包括任意类型的用于表示重建后图像的显示器，例如，集成或外部显示屏或显示器。例如，显示屏可包括液晶显示器（liquid crystal display，LCD）、有机发光二极管（organic light emitting diode，OLED）显示器、等离子显示器、投影仪、微型 LED 显示器、硅基液晶显示器（liquid crystal on silicon，LCoS）、数字光处理器（digital light processor，DLP）或任意类型的其他显示屏。

译码系统 10 还包括训练引擎 25，训练引擎 25 用于训练编码器 20（尤其是编码器 20 中的熵编码单元 270）或解码器 30（尤其是解码器 30 中的熵解码单元 304），以根据估计得到的估计概率分布对待编码图像块进行熵编码，训练引擎 25 的详细说明请参考下述方法测试施例。

尽管图 1a 示出了源设备 12 和目的设备 14 作为独立的设备，但设备实施例也可以同时包括源设备 12 和目的设备 14 或同时包括源设备 12 和目的设备 14 的功能，即同时包括源设备 12 或对应功能和目的设备 14 或对应功能。在这些实施例中，源设备 12 或对应功能和目的设备 14 或对应功能可以使用相同硬件和/或软件或通过单独的硬件和/或软件或其任意组合来实现。

根据描述，图 1a 所示的源设备 12 和/或目的设备 14 中的不同单元或功能的存在和（准确）划分可能根据实际设备和应用而有所不同，这对技术人员来说是显而易见的。

请参考图 1b，图 1b 为本申请实施例提供的视频译码系统 40 的一种示例性框图，编码器 20（例如视频编码器 20）或解码器 30（例如视频解码器 30）或两者都可通过如图 1b 所示的视频译码系统 40 中的处理电路实现，例如一个或多个微处理器、数字信号处理器（digital signal processor，DSP）、专用集成电路（application-specific integrated circuit，ASIC）、现场可编程门阵列（field-programmable gate array，FPGA）、离散逻辑、硬件、视频编码专用处理器或其任意组合。请参考图 2 和图 3，图 2 为本申请实施例提供的视频编码器的一种示例性框图，图 3 为本申请实施例提供的视频解码器的一种示例性框图。编码器 20 可以通过处理电路 46 实现，以包含参照图 2 编码器 20 论述的各种模块和/或本文描述的任何其他编码器系统或子系统。解码器 30 可以通过处理电路 46 实现，以包含参照图 3 解码器 30 论述的各种模块和/或本文描述的任何其他解码器系统或子系统。所述处理电路 46 可用于执行下文论述的各种操作。如图 5 所示，如果部分技术在软件中实施，则设备可以将软件的指令存储在合适的非瞬时性计算机可读存储介质中，并且使用一个或多个处理器在硬件中执行指令，从而执行本申请实施例技术。视频编码器 20 和视频解码器 30 中的其中一个可作为组合编解码器（encoder/decoder，CODEC）的一部分集成在单个设备中，如图 1b 所示。

源设备 12 和目的设备 14 可包括各种设备中的任一种，包括任意类型的手持设备或固定设备，例如，笔记本电脑或膝上型电脑、手机、智能手机、平板或平板电脑、相机、台式计算机、机顶盒、电视机、显示设备、数字媒体播放器、视频游戏控制台、视频流设备（例如，内容业务服务器或内容分发服务器）、广播接收设备、广播发射设备以及监控设备等等，并可以不使用或使用任意类型的操作系统。源设备 12 和目的设备 14 也可以是云计算场景中的设备，例如云计算场景中的虚拟机等。在一些情况下，源设备 12 和目的设备 14 可配备用于无线通信的组件。因此，源设备 12 和目的设备 14 可以是无线通信设备。

源设备 12 和目的设备 14 可以安装虚拟现实（virtual reality，VR）应用、增强现实（augmented reality，AR）应用或者混合现实（mixed reality，MR）应用等虚拟场景应用程序（application，APP），并可以基于用户的操作（例如点击、触摸、滑动、抖动、声控等）运行 VR 应用、AR 应用或者 MR 应用。源设备 12 和目的设备 14 可以通过摄像头和/或传感器采集环境中任意物体的图像/视频，再根据采集的图像/视频在显示设备上显示虚拟物体，该虚拟物体可以是 VR 场景、AR 场景或 MR 场景中的虚拟物体（即虚拟环境中的物体）。

需要说明的是，本申请实施例中，源设备 12 和目的设备 14 中的虚拟场景应用程序可以是源设备 12 和目的设备 14 自身内置的应用程序，也可以是用户自行安装的第三方服务商提供的应用程序，对此不做具体限定。

此外，源设备 12 和目的设备 14 可以安装实时视频传输应用，例如直播应用。源设备 12 和目的设备 14 可以通过摄像头采集图像/视频，再将采集的图像/视频在显示设备上显示。

在一些情况下，图 1a 所示的视频译码系统 10 仅仅是示例性的，本申请实施例提供的技术可适用于视频编码设置（例如，视频编码或视频解码），这些设置不一定包括编码设备与解码设备之间的任何数据通信。在其他示例中，数据从本地存储器中检索，通过网络发送，等等。视频编码设备可以对数据进行编码并将数据存储到存储器中，和/或视频解码设备可以从存储器中检索数据并对数据进行解码。在一些示例中，编码和解码由相互不通信而只是编码数据到存储器和/或从存储器中检索并解码数据的设备来执行。

请参考图 1b，图 1b 为本申请实施例提供的视频译码系统 40 的一种示例性框图，如图 1b 所示，视频译码系统 40 可以包含成像设备 41、视频编码器 20、视频解码器 30（和/或藉由处理电路 46 实施的视频编/解码器）、天线 42、一个或多个处理器 43、一个或多个内存存储器 44 和/或显示设备 45。

如图 1b 所示，成像设备 41、天线 42、处理电路 46、视频编码器 20、视频解码器 30、处理器 43、内存存储器 44 和/或显示设备 45 能够互相通信。在不同实例中，视频译码系统 40 可以只包含视频编码器 20 或只包含视频解码器 30。

在一些实例中，天线 42 可以用于传输或接收视频数据的经编码比特流。另外，在一些实例中，显示设备 45 可以用于呈现视频数据。处理电路 46 可以包含专用集成电路（application-specific integrated circuit，ASIC）逻辑、图形处理器、通用处理器等。视频译码系统 40 也可以包含可选的处理器 43，该可选处理器 43 类似的可以包含专用集成电路（application-specific integrated circuit，ASIC）逻辑、图形处理器、通用处理器等。另外，内存存储器 44 可以是任何类型的存储器，例如易失性存储器（例如，静态随机存取存储器（static random access memory，SRAM）、动态随机存储器（dynamic random access memory，DRAM）等）或非易失性存储器（例如，闪存等）等。在非限制性实例中，内存存储器 44 可以由超速缓存内存实施。在其他实例中，处理电路 46 可以包含存储器（例如，缓存等）用于实施图像缓冲器等。

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

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

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

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

为便于描述，参考通用视频编码（versatile video coding，VVC）参考软件或由 ITU-T 视频编码专家组（video coding experts group，VCEG）和 ISO/IEC 运动图像专家组（motion picture experts group，MPEG）的视频编码联合工作组（joint collaboration team on video coding，JCT-VC）开发的高性能视频编码（high-efficiency video coding，HEVC）描述本申请实施例。本领域普通技术人员理解本申请实施例不限于 HEVC 或 VVC。

编码器和编码方法

如图 2 所示，视频编码器 20 包括输入端（或输入接口）201、残差计算单元 204、变换处理单元 206、量化单元 208、反量化单元 210、逆变换处理单元 212、重建单元 214、环路滤波器 220、解码图像缓冲器（decoded picture buffer，DPB）230、模式选择单元 260、熵编码单元 270 和输出端（或输出接口）272。

模式选择单元 260 可包括帧间预测单元 244、帧内预测单元 254 和分割单元 262。帧间预测单元 244 可包括运动估计单元和运动补偿单元（未示出）。图 2 所示的视频编码器 20 也可称为混合型视频编码器或基于混合型视频编解码器的视频编码器。

参见图 2，帧间预测单元为经过训练的目标模型（亦称为神经网络），该神经网络用于处理输入图像或图像区域或图像块，以生成输入图像块的预测值。例如，用于帧间预测的神经网络用于接收输入的图像或图像区域或图像块，并且生成输入的图像或图像区域或图像块的预测值。

残差计算单元 204、变换处理单元 206、量化单元 208 和模式选择单元 260 组成编码器 20 的前向信号路径，而反量化单元 210、逆变换处理单元 212、重建单元 214、缓冲器 216、环路滤波器 220、解码图像缓冲器（decoded picture buffer，DPB）230、帧间预测单元 244 和帧内预测单元 254 组成编码器的后向信号路径，其中编码器 20 的后向信号路径对应于解码器的信号路径（参见图 3 中的解码器 30）。反量化单元 210、逆变换处理单元 212、重建单元 214、环路滤波器 220、解码图像缓冲器 230、帧间预测单元 244 和帧内预测单元 254 还组成视频编码器 20 的“内置解码器”。

图像和图像分割（图像和块）

编码器 20 可用于通过输入端 201 等接收图像（或图像数据）17，例如，形成视频或视频序列的图像序列中的图像。接收的图像或图像数据也可以是预处理后的图像（或预处理后的图像数据）19。为简单起见，以下描述使用图像 17。图像 17 也可称为当前图像或待编码的图像（尤其是在视频编码中将当前图像与其他图像区分开时，其他图像例如同一视频序列，即也包括当前图像的视频序列，中的之前编码后图像和/或解码后图像）。

（数字）图像为或可以视为具有强度值的像素点组成的二维阵列或矩阵。阵列中的像素点也可以称为像素（pixel 或 pel）（图像元素的简称）。阵列或图像在水平方向和垂直方向（或轴线）上的像素点数量决定了图像的大小和/或分辨率。为了表示颜色，通常采用三个颜色分量，即图像可以表示为或包括三个像素点阵列。在 RBG 格式或颜色空间中，图像包括对应的红色、绿色和蓝色像素点阵列。但是，在视频编码中，每个像素通常以亮度/色度格式或颜色空间表示，例如 YCbCr，包括 Y 指示的亮度分量（有时也用 L 表示）以及 Cb、Cr 表示的两个色度分量。亮度（luma）分量 Y 表示亮度或灰度水平强度（例如，在灰度等级图像中两者相同），而两个色度（chrominance，简写为 chroma）分量 Cb 和 Cr 表示色度或颜色信息分量。相应地，YCbCr 格式的图像包括亮度像素点值（Y）的亮度像素点阵列和色度值（Cb 和 Cr）的两个色度像素点阵列。RGB 格式的图像可以转换或变换为 YCbCr 格式，反之亦然，该过程也称为颜色变换或转换。如果图像是黑白的，则该图像可以只包括亮度像素点阵列。相应地，图像可以为例如单色格式的亮度像素点阵列或 4:2:0、4:2:2 和 4:4:4 彩色格式的亮度像素点阵列和两个相应的色度像素点阵列。

在一个实施例中，视频编码器 20 的实施例可包括图像分割单元（图 2 中未示出），用于将图像 17 分割成多个（通常不重叠）图像块 203。这些块在 H.265/HEVC 和 VVC 标准中也可以称为根块、宏块（H.264/AVC）或编码树块（coding tree block，CTB），或编码树单元（coding tree unit，CTU）。分割单元可用于对视频序列中的所有图像使用相同的块大小和使用限定块大小的对应网格，或在图像或图像子集或图像组之间改变块大小，并将每个图像分割成对应块。

在其他实施例中，视频编码器可用于直接接收图像 17 的块 203，例如，组成所述图像 17 的一个、几个或所有块。图像块 203 也可以称为当前图像块或待编码图像块。

与图像 17 一样，图像块 203 同样是或可认为是具有强度值（像素点值）的像素点组成的二维阵列或矩阵，但是图像块 203 的比图像 17 的小。换句话说，块 203 可包括一个像素点阵列（例如，单色图像 17 情况下的亮度阵列或彩色图像情况下的亮度阵列或色度阵列）或三个像素点阵列（例如，彩色图像 17 情况下的一个亮度阵列和两个色度阵列）或根据所采用的颜色格式的任何其他数量和/或类型的阵列。块 203 的水平方向和垂直方向（或轴线）上的像素点数量限定了块 203 的大小。相应地，块可以为 M×N（M 列×N 行）个像素点阵列，或 M×N 个变换系数阵列等。

在一个实施例中，图 2 所示的视频编码器 20 用于逐块对图像 17 进行编码，例如，对每个块 203 执行编码和预测。

在一个实施例中，图 2 所示的视频编码器 20 还可以用于使用片（也称为视频片）分割和/或编码图像，其中图像可以使用一个或多个片（通常为不重叠的）进行分割或编码。每个片可包括一个或多个块（例如，编码树单元 CTU）或一个或多个块组（例如 H.265/HEVC/VVC 标准中的编码区块（tile）和 VVC 标准中的砖（brick））。

在一个实施例中，图 2 所示的视频编码器 20 还可以用于使用片/编码区块组（也称为视频编码区块组）和/或编码区块（也称为视频编码区块）对图像进行分割和/或编码，其中图像可以使用一个或多个片/编码区块组（通常为不重叠的）进行分割或编码，每个片/编码区块组可包括一个或多个块（例如 CTU）或一个或多个编码区块等，其中每个编码区块可以为矩形等形状，可包括一个或多个完整或部分块（例如 CTU）。

残差计算

残差计算单元 204 用于通过如下方式根据图像块（或原始块）203 和预测块 265 来计算残差块 205（后续详细介绍了预测块 265）：例如，逐个像素点（逐个像素）从图像块 203 的像素点值中减去预测块 265 的像素点值，得到像素域中的残差块 205。

变换

变换处理单元 206 用于对残差块 205 的像素点值执行离散余弦变换（discrete cosine transform，DCT）或离散正弦变换（discrete sine transform，DST）等，得到变换域中的变换系数 207。变换系数 207 也可称为变换残差系数，表示变换域中的残差块 205。

变换处理单元 206 可用于应用 DCT/DST 的整数化近似，例如为 H.265/HEVC 指定的变换。与正交 DCT 变换相比，这种整数化近似通常由某一因子按比例缩放。为了维持经过正变换和逆变换处理的残差块的范数，使用其他比例缩放因子作为变换过程的一部分。比例缩放因子通常是根据某些约束条件来选择的，例如比例缩放因子是用于移位运算的 2 的幂、变换系数的位深度、准确性与实施成本之间的权衡等。例如，在编码器 20 侧通过逆变换处理单元 212 为逆变换（以及在解码器 30 侧通过例如逆变换处理单元 312 为对应逆变换）指定具体的比例缩放因子，以及相应地，可以在编码器 20 侧通过变换处理单元 206 为正变换指定对应比例缩放因子。

在一个实施例中，视频编码器 20（对应地，变换处理单元 206）可用于输出一种或多种变换的类型等变换参数，例如，直接输出或由熵编码单元 270 进行编码或压缩后输出，例如使得视频解码器 30 可接收并使用变换参数进行解码。

量化

量化单元 208 用于通过例如标量量化或矢量量化对变换系数 207 进行量化，得到量化变换系数 209。量化变换系数 209 也可称为量化残差系数 209。

量化过程可减少与部分或全部变换系数 207 有关的位深度。例如，可在量化期间将 n 位变换系数向下舍入到 m 位变换系数，其中 n 大于 m。可通过调整量化参数（quantization parameter，QP）修改量化程度。例如，对于标量量化，可以应用不同程度的比例来实现较细或较粗的量化。较小量化步长对应较细量化，而较大量化步长对应较粗量化。可通过量化参数（quantization parameter，QP）指示合适的量化步长。例如，量化参数可以为合适的量化步长的预定义集合的索引。例如，较小的量化参数可对应精细量化（较小量化步长），较大的量化参数可对应粗糙量化（较大量化步长），反之亦然。量化可包括除以量化步长，而反量化单元 210 等执行的对应或逆解量化可包括乘以量化步长。根据例如 HEVC 一些标准的实施例可用于使用量化参数来确定量化步长。一般而言，可以根据量化参数使用包含除法的等式的定点近似来计算量化步长。可以引入其他比例缩放因子来进行量化和解量化，以恢复可能由于在用于量化步长和量化参数的等式的定点近似中使用的比例而修改的残差块的范数。在一种示例性实现方式中，可以合并逆变换和解量化的比例。或者，可以使用自定义量化表并在比特流中等将其从编码器向解码器指示。量化是有损操作，其中量化步长越大，损耗越大。

在一个实施例中，视频编码器 20（对应地，量化单元 208）可用于输出量化参数（quantization parameter，QP），例如，直接输出或由熵编码单元 270 进行编码或压缩后输出，例如使得视频解码器 30 可接收并使用量化参数进行解码。

反量化

反量化单元 210 用于对量化系数执行量化单元 208 的反量化，得到解量化系数 211，例如，根据或使用与量化单元 208 相同的量化步长执行与量化单元 208 所执行的量化方案的反量化方案。解量化系数 211 也可称为解量化残差系数 211，对应于变换系数 207，但是由于量化造成损耗，反量化系数 211 通常与变换系数不完全相同。

逆变换

逆变换处理单元 212 用于执行变换处理单元 206 执行的变换的逆变换，例如，逆离散余弦变换（discrete cosine transform，DCT）或逆离散正弦变换（discrete sine transform，DST），以在像素域中得到重建残差

块 213（或对应的解量化系数 213）。重建残差块 213 也可称为变换块 213。

重建

重建单元 214（例如，求和器 214）用于将变换块 213（即重建残差块 213）添加到预测块 265，以在像素域中得到重建块 215，例如，将重建残差块 213 的像素点值和预测块 265 的像素点值相加。

滤波

环路滤波器单元 220（或简称“环路滤波器”220）用于对重建块 215 进行滤波，得到滤波块 221，或通常用于对重建像素点进行滤波以得到滤波像素点值。例如，环路滤波器单元用于顺利进行像素转变或提高视频质量。环路滤波器单元 220 可包括一个或多个环路滤波器，例如去块滤波器、像素点自适应偏移（sample-adaptive offset, SAO）滤波器或一个或多个其他滤波器，例如自适应环路滤波器（adaptive loop filter, ALF）、噪声抑制滤波器（noise suppression filter，NSF）或任意组合。例如，环路滤波器单元 220 可以包括去块滤波器、SAO 滤波器和 ALF 滤波器。滤波过程的顺序可以是去块滤波器、SAO 滤波器和 ALF 滤波器。再例如，增加一个称为具有色度缩放的亮度映射（luma mapping with chroma scaling，LMCS）（即自适应环内整形器）的过程。该过程在去块之前执行。再例如，去块滤波过程也可以应用于内部子块边缘，例如仿射子块边缘、ATMVP 子块边缘、子块变换（sub-block transform，SBT）边缘和内子部分（intra sub-partition，ISP）边缘。尽管环路滤波器单元 220 在图 2 中示为环路滤波器，但在其他配置中，环路滤波器单元 220 可以实现为环后滤波器。滤波块 221 也可称为滤波重建块 221。

在一个实施例中，视频编码器 20（对应地，环路滤波器单元 220）可用于输出环路滤波器参数（例如 SAO 滤波参数、ALF 滤波参数或 LMCS 参数），例如，直接输出或由熵编码单元 270 进行熵编码后输出，例如使得解码器 30 可接收并使用相同或不同的环路滤波器参数进行解码。

解码图像缓冲器

解码图像缓冲器（decoded picture buffer，DPB）230 可以是存储参考图像数据以供视频编码器 20 在编码视频数据时使用的参考图像存储器。DPB 230 可以由多种存储器设备中的任一种形成，例如动态随机存取存储器（dynamic random access memory，DRAM），包括同步 DRAM（synchronous DRAM，SDRAM）、磁阻 RAM（magnetoresistive RAM，MRAM）、电阻 RAM（resistive RAM，RRAM）或其他类型的存储设备。解码图像缓冲器 230 可用于存储一个或多个滤波块 221。解码图像缓冲器 230 还可用于存储同一当前图像或例如之前的重建图像等不同图像的其他之前的滤波块，例如之前重建和滤波的块 221，并可提供完整的之前重建即解码图像（和对应参考块和像素点）和/或部分重建的当前图像（和对应参考块和像素点），例如用于帧间预测。解码图像缓冲器 230 还可用于存储一个或多个未经滤波的重建块 215，或一般存储未经滤波的重建像素点，例如，未被环路滤波单元 220 滤波的重建块 215，或未进行任何其他处理的重建块或重建像素点。

模式选择（分割和预测）

模式选择单元 260 包括分割单元 262、帧间预测单元 244 和帧内预测单元 254，用于从解码图像缓冲器 230 或其他缓冲器（例如，列缓冲器，图 2 中未显示）接收或获得原始块 203（当前图像 17 的当前块 203）和重建图像数据等原始图像数据，例如，同一（当前）图像和/或一个或多个之前解码图像的滤波和/或未经滤波的重建像素点或重建块。重建图像数据用作帧间预测或帧内预测等预测所需的参考图像数据，以得到预测块 265 或预测值 265。

模式选择单元 260 可用于为当前块（包括不分割）和预测模式（例如帧内或帧间预测模式）确定或选择一种分割，生成对应的预测块 265，以对残差块 205 进行计算和对重建块 215 进行重建。

在一个实施例中，模式选择单元 260 可用于选择分割和预测模式（例如，从模式选择单元 260 支持的或可用的预测模式中），所述预测模式提供最佳匹配或者说最小残差（最小残差是指传输或存储中更好地压缩），或者提供最小信令开销（最小信令开销是指传输或存储中更好地压缩），或者同时考虑或平衡以上两者。模式选择单元 260 可用于根据码率失真优化（rate distortion Optimization，RDO）确定分割和预测模式，即选择提供最小码率失真优化的预测模式。本文“最佳”、“最低”、“最优”等术语不一定指总体上“最佳”、“最低”、“最优”的，但也可以指满足终止或选择标准的情况，例如，超过或低于阈值的值或其他限制可能导致“次优选择”，但会降低复杂度和处理时间。

换言之，分割单元 262 可用于将视频序列中的图像分割为编码树单元（coding tree unit，CTU）序列，CTU 203 可进一步被分割成较小的块部分或子块（再次形成块），例如，通过迭代使用四叉树（quad-tree partitioning，QT）分割、二叉树（binary-tree partitioning，BT）分割或三叉树（triple-tree partitioning，TT）

分割或其任意组合，并且用于例如对块部分或子块中的每一个执行预测，其中模式选择包括选择分割块 203 的树结构和选择应用于块部分或子块中的每一个的预测模式。

下文将详细地描述由视频编码器 20 执行的分割（例如，由分割单元 262 执行）和预测处理（例如，由帧间预测单元 244 和帧内预测单元 254 执行）。

分割

分割单元 262 可将一个图像块（或 CTU）203 分割（或划分）为较小的部分，例如正方形或矩形形状的小块。对于具有三个像素点阵列的图像，一个 CTU 由 N×N 个亮度像素点块和两个对应的色度像素点块组成。CTU 中亮度块的最大允许大小在正在开发的通用视频编码（versatile video coding，VVC）标准中被指定为 128×128，但是将来可指定为不同于 128×128 的值，例如 256×256。图像的 CTU 可以集中/分组为片/编码区块组、编码区块或砖。一个编码区块覆盖着一个图像的矩形区域，一个编码区块可以分成一个或多个砖。一个砖由一个编码区块内的多个 CTU 行组成。没有分割为多个砖的编码区块可以称为砖。但是，砖是编码区块的真正子集，因此不称为编码区块。VVC 支持两种编码区块组模式，分别为光栅扫描片/编码区块组模式和矩形片模式。在光栅扫描编码区块组模式，一个片/编码区块组包含一个图像的编码区块光栅扫描中的编码区块序列。在矩形片模式中，片包含一个图像的多个砖，这些砖共同组成图像的矩形区域。矩形片内的砖按照片的砖光栅扫描顺序排列。这些较小块（也可称为子块）可进一步分割为更小的部分。这也称为树分割或分层树分割，其中在根树级别 0（层次级别 0、深度 0）等的根块可以递归的分割为两个或两个以上下一个较低树级别的块，例如树级别 1（层次级别 1、深度 1）的节点。这些块可以又分割为两个或两个以上下一个较低级别的块，例如树级别 2（层次级别 2、深度 2）等，直到分割结束（因为满足结束标准，例如达到最大树深度或最小块大小）。未进一步分割的块也称为树的叶块或叶节点。分割为两个部分的树称为二叉树（binary-tree，BT），分割为三个部分的树称为三叉树（ternary-tree，TT），分割为四个部分的树称为四叉树（quad-tree，QT）。

例如，编码树单元（CTU）可以为或包括亮度像素点的 CTB、具有三个像素点阵列的图像的色度像素点的两个对应 CTB、或单色图像的像素点的 CTB 或使用三个独立颜色平面和语法结构（用于编码像素点）编码的图像的像素点的 CTB。相应地，编码树块（CTB）可以为 N×N 个像素点块，其中 N 可以设为某个值使得分量划分为 CTB，这就是分割。编码单元（coding unit，CU）可以为或包括亮度像素点的编码块、具有三个像素点阵列的图像的色度像素点的两个对应编码块、或单色图像的像素点的编码块或使用三个独立颜色平面和语法结构（用于编码像素点）编码的图像的像素点的编码块。相应地，编码块（CB）可以为 M×N 个像素点块，其中 M 和 N 可以设为某个值使得 CTB 划分为编码块，这就是分割。

例如，在实施例中，根据 HEVC 可通过使用表示为编码树的四叉树结构将编码树单元（CTU）划分为多个 CU。在叶 CU 级作出是否使用帧间（时间）预测或帧内（空间）预测对图像区域进行编码的决定。每个叶 CU 可以根据 PU 划分类型进一步划分为一个、两个或四个 PU。一个 PU 内使用相同的预测过程，并以 PU 为单位向解码器传输相关信息。在根据 PU 划分类型应用预测过程得到残差块之后，可以根据类似于用于 CU 的编码树的其他四叉树结构将叶 CU 分割为变换单元（TU）。

例如，在实施例中，根据当前正在开发的最新视频编码标准（称为通用视频编码（VVC），使用嵌套多类型树（例如二叉树和三叉树）的组合四叉树来划分用于分割编码树单元的分段结构。在编码树单元内的编码树结构中，CU 可以为正方形或矩形。例如，编码树单元（CTU）首先由四叉树结构进行分割。四叉树叶节点进一步由多类型树结构分割。多类型树形结构有四种划分类型：垂直二叉树划分（SPLIT_BT_VER）、水平二叉树划分（SPLIT_BT_HOR）、垂直三叉树划分（SPLIT_TT_VER）和水平三叉树划分（SPLIT_TT_HOR）。多类型树叶节点称为编码单元（CU），除非 CU 对于最大变换长度而言太大，这样的分段用于预测和变换处理，无需其他任何分割。在大多数情况下，这表示 CU、PU 和 TU 在四叉树嵌套多类型树的编码块结构中的块大小相同。当最大支持变换长度小于 CU 的彩色分量的宽度或高度时，就会出现该异常。VVC 制定了具有四叉树嵌套多类型树的编码结构中的分割划分信息的唯一信令机制。在信令机制中，编码树单元（CTU）作为四叉树的根首先被四叉树结构分割。然后每个四叉树叶节点（当足够大可以被）被进一步分割为一个多类型树结构。在多类型树结构中，通过第一标识（mtt_split_cu_flag）指示节点是否进一步分割，当对节点进一步分割时，先用第二标识（mtt_split_cu_vertical_flag）指示划分方向，再用第三标识（mtt_split_cu_binary_flag）指示划分是二叉树划分或三叉树划分。根据 mtt_split_cu_vertical_flag 和 mtt_split_cu_binary_flag 的值，解码器可以基于预定义规则或表格推导出 CU 的多类型树划分模式（MttSplitMode）。需要说明的是，对于某种设计，例如 VVC

硬件解码器中的64×64的亮度块和32×32的色度流水线设计，当亮度编码块的宽度或高度大于64时，不允许进行TT划分。当色度编码块的宽度或高度大于32时，也不允许TT划分。流水线设计将图像分为多个虚拟流水线数据单元（virtual pipeline data unit，VPDU），每个VPDU在图像中定义为互不重叠的单元。在硬件解码器中，连续的VPDU在多个流水线阶段同时处理。在大多数流水线阶段，VPDU大小与缓冲器大小大致成正比，因此需要保持较小的VPDU。在大多数硬件解码器中，VPDU大小可以设置为最大变换块（transform block，TB）大小。但是，在VVC中，三叉树（TT）和二叉树（BT）的分割可能会增加VPDU的大小。

另外，需要说明的是，当树节点块的一部分超出底部或图像右边界时，强制对该树节点块进行划分，直到每个编码CU的所有像素点都位于图像边界内。

例如，所述帧内子分割（intra sub-partitions，ISP）工具可以根据块大小将亮度帧内预测块垂直或水平的分为两个或四个子部分。

在一个示例中，视频编码器20的模式选择单元260可以用于执行上文描述的分割技术的任意组合。

如上所述，视频编码器20用于从（预定的）预测模式集合中确定或选择最好或最优的预测模式。预测模式集合可包括例如帧内预测模式和/或帧间预测模式。

帧内预测

帧内预测模式集合可包括35种不同的帧内预测模式，例如，像DC（或均值）模式和平面模式的非方向性模式，或如HEVC定义的方向性模式，或者可包括67种不同的帧内预测模式，例如，像DC（或均值）模式和平面模式的非方向性模式，或如VVC中定义的方向性模式。例如，若干传统角度帧内预测模式自适应地替换为VVC中定义的非正方形块的广角帧内预测模式。又例如，为了避免DC预测的除法运算，仅使用较长边来计算非正方形块的平均值。并且，平面模式的帧内预测结果还可以使用位置决定的帧内预测组合（position dependent intra prediction combination，PDPC）方法修改。

帧内预测单元254用于根据帧内预测模式集合中的帧内预测模式使用同一当前图像的相邻块地重建像素点来生成帧内预测块265。

帧内预测单元254（或通常为模式选择单元260）还用于输出帧内预测参数（或通常为指示块的选定帧内预测模式的信息）以语法元素266的形式发送到熵编码单元270，以包含到编码图像数据21中，从而视频解码器30可执行操作，例如接收并使用用于解码的预测参数。

HEVC中的帧内预测模式包括直流预测模式，平面预测模式和33种角度预测模式，共计35个候选预测模式。当前块可以使用左侧和上方已重建图像块的像素作为参考进行帧内预测。当前块的周边区域中用来对当前块进行帧内预测的图像块成为参考块，参考块中的像素称为参考像素。35个候选预测模式中，直流预测模式适用于当前块中纹理平坦的区域，该区域中所有像素均使用参考块中的参考像素的平均值作为预测；平面预测模式适用于纹理平滑变化的图像块，符合该条件的当前块使用参考块中的参考像素进行双线性插值作为当前块中的所有像素的预测；角度预测模式利用当前块的纹理与相邻已重建图像块的纹理高度相关的特性，沿某一角度复制对应的参考块中的参考像素的值作为当前块中的所有像素的预测。

HEVC编码器给当前块从35个候选预测模式中选择一个最优帧内预测模式，并将该最优帧内预测模式写入视频码流。为提升帧内预测的编码效率，编码器/解码器会从周边区域中、采用帧内预测的已重建图像块各自的最优帧内预测模式中推导出3个最可能模式，如果给当前块选择的最优帧内预测模式是这3个最可能模式的其中之一，则编码一个第一索引指示所选择的最优帧内预测模式是这3个最可能模式的其中之一；如果选中的最优帧内预测模式不是这3个最可能模式，则编码一个第二索引指示所选择的最优帧内预测模式是其他32个模式(35个候选预测模式中除前述3个最可能模式外的其他模式)的其中之一。HEVC标准使用5比特的定长码作为前述第二索引。

HEVC编码器推导出3个最可能模式的方法包括：选取当前块的左相邻图像块和上相邻图像块的最优帧内预测模式放入集合，如果这两个最优帧内预测模式相同，则集合中只保留一个即可。如果这两个最优帧内预测模式相同且均为角度预测模式，则再选取与该角度方向邻近的两个角度预测模式加入集合；否则，依次选择平面预测模式、直流模式和竖直预测模式加入集合，直到集合中的模式数量达到3。

HEVC解码器对码流做熵解码后，获得当前块的模式信息，该模式信息包括指示当前块的最优帧内预测模式是否在3个最可能模式中的指示标识，以及当前块的最优帧内预测模式在3个最可能模式中的索引或者当前块的最优帧内预测模式在其他32个模式中的索引。

帧间预测

在可能的实现中，帧间预测模式集合取决于可用参考图像（即，例如前述存储在 DBP 230 中的至少部分之前解码的图像）和其他帧间预测参数，例如取决于是否使用整个参考图像或只使用参考图像的一部分，例如当前块的区域附近的搜索窗口区域，来搜索最佳匹配参考块，和/或例如取决于是否执行半像素、四分之一像素和/或 16 分之一内插的像素内插。

除上述预测模式外，还可以采用跳过模式和/或直接模式。

例如，扩展合并预测，这个模式的合并候选列表由以下五个候选类型按顺序组成：来自空间相邻 CU 的空间 MVP、来自并置 CU 的时间 MVP、来自 FIFO 表的基于历史的 MVP、成对平均 MVP 和零 MV。可以使用基于双边匹配的解码器侧运动矢量修正（decoder side motion vector refinement，DMVR）来增加合并模式的 MV 的准确度。带有 MVD 的合并模式（merge mode with MVD，MMVD）来自有运动矢量差异的合并模式。在发送跳过标志和合并标志之后立即发送 MMVD 标志，以指定 CU 是否使用 MMVD 模式。可以使用 CU 级自适应运动矢量分辨率（adaptive motion vector resolution，AMVR）方案。AMVR 支持 CU 的 MVD 以不同的精度进行编码。根据当前 CU 的预测模式，自适应地选择当前 CU 的 MVD。当 CU 以合并模式进行编码时，可以将合并的帧间/帧内预测（combined inter/intra prediction，CIIP）模式应用于当前 CU。对帧间和帧内预测信号进行加权平均，得到 CIIP 预测。对于仿射运动补偿预测，通过 2 个控制点（4 参数）或 3 个控制点（6 参数）运动矢量的运动信息来描述块的仿射运动场。基于子块的时间运动矢量预测（subblock-based temporal motion vector prediction，SbTMVP），与 HEVC 中的时间运动矢量预测（temporal motion vector prediction，TMVP）类似，但预测的是当前 CU 内的子 CU 的运动矢量。双向光流（bi-directional optical flow，BDOF）以前称为 BIO，是一种减少计算的简化版本，特别是在乘法次数和乘数大小方面的计算。在三角形分割模式中，CU 以对角线划分和反对角线划分两种划分方式被均匀划分为两个三角形部分。此外，双向预测模式在简单平均的基础上进行了扩展，以支持两个预测信号的加权平均。

帧间预测单元 244 可包括运动估计（motion estimation，ME）单元和运动补偿（motion compensation，MC）单元（两者在图 2 中未示出）。运动估计单元可用于接收或获取图像块 203（当前图像 17 的当前图像块 203）和解码图像 231，或至少一个或多个之前重建块，例如，一个或多个其他/不同之前解码图像 231 的重建块，来进行运动估计。例如，视频序列可包括当前图像和之前的解码图像 231，或换句话说，当前图像和之前的解码图像 231 可以为形成视频序列的图像序列的一部分或形成该图像序列。

例如，编码器 20 可用于从多个其他图像中的同一或不同图像的多个参考块中选择参考块，并将参考图像（或参考图像索引）和/或参考块的位置（x、y 坐标）与当前块的位置之间的偏移（空间偏移）作为帧间预测参数提供给运动估计单元。该偏移也称为运动矢量（motion vector，MV）。

运动补偿单元用于获取，例如接收，帧间预测参数，并根据或使用该帧间预测参数执行帧间预测，得到帧间预测块 246。由运动补偿单元执行的运动补偿可能包含根据通过运动估计确定的运动/块矢量来提取或生成预测块，还可能包括对子像素精度执行内插。内插滤波可从已知像素的像素点中产生其他像素的像素点，从而潜在地增加可用于对图像块进行编码的候选预测块的数量。一旦接收到当前图像块的 PU 对应的运动矢量时，运动补偿单元可在其中一个参考图像列表中定位运动矢量指向的预测块。

运动补偿单元还可以生成与块和视频片相关的语法元素，以供视频解码器 30 在解码视频片的图像块时使用。此外，或者作为片和相应语法元素的替代，可以生成或使用编码区块组和/或编码区块以及相应语法元素。

在获取先进的运动矢量预测（advanced motion vector prediction，AMVP）模式中的候选运动矢量列表的过程中，作为备选可以加入候选运动矢量列表的运动矢量（motion vector，MV）包括当前块的空域相邻和时域相邻的图像块的 MV，其中空域相邻的图像块的 MV 又可以包括位于当前块左侧的左方候选图像块的 MV 和位于当前块上方的上方候选图像块的 MV。示例性的，请参考图 4，图 4 为本申请实施例提供的候选图像块的一种示例性的示意图，如图 4 所示，左方候选图像块的集合包括{A0，A1}，上方候选图像块的集合包括{B0，B1，B2}，时域相邻的候选图像块的集合包括{C，T}，这三个集合均可以作为备选被加入到候选运动矢量列表中，但是根据现有编码标准，AMVP 的候选运动矢量列表的最大长度为 2，因此需要根据规定的顺序从三个集合中确定在候选运动矢量列表中加入最多两个图像块的 MV。该顺序可以是优先考虑当前块的左方候选图像块的集合{A0，A1}（先考虑 A0，A0 不可得再考虑 A1），其次考虑当前块的上方候选图像块的集合{B0，B1，B2}（先考虑 B0，B0 不可得再考虑 B1，B1 不可得再考虑 B2），最后考虑当前块的时域相邻的候选图像块的集合{C，T}（先考虑 T，T 不可得再考虑 C）。

得到上述候选运动矢量列表后，通过率失真代价（rate distortion cost，RD cost）从候选运动矢量列表

中确定最优的MV，将RD cost最小的候选运动矢量作为当前块的运动矢量预测值（motion vector predictor，MVP）。率失真代价由以下公式计算获得：

$$J = SAD + \lambda R$$

其中，J表示RD cost，SAD为使用候选运动矢量进行运动估计后得到的预测块的像素值与当前块的像素值之间的绝对误差和（sum of absolute differences，SAD），R表示码率，λ表示拉格朗日乘子。

编码端将确定出的MVP在候选运动矢量列表中的索引传递到解码端。进一步地，可以在MVP为中心的邻域内进行运动搜索获得当前块实际的运动矢量，编码端计算MVP与实际的运动矢量之间的运动矢量差值（motion vector difference，MVD），并将MVD也传递到解码端。解码端解析索引，根据该索引在候选运动矢量列表中找到对应的MVP，解析MVD，将MVD与MVP相加得到当前块实际的运动矢量。

在获取融合（Merge）模式中的候选运动信息列表的过程中，作为备选可以加入候选运动信息列表的运动信息包括当前块的空域相邻或时域相邻的图像块的运动信息，其中空域相邻的图像块和时域相邻的图像块可参照图4，候选运动信息列表中对应于空域的候选运动信息来自于空间相邻的5个块（A0、A1、B0、B1和B2），若空域相邻块不可得或者为帧内预测，则其运动信息不加入候选运动信息列表。当前块的时域的候选运动信息根据参考帧和当前帧的图序计数（picture order count，POC）对参考帧中对应位置块的MV进行缩放后获得，先判断参考帧中位置为T的块是否可得，若不可得则选择位置为C的块。得到上述候选运动信息列表后，通过RD cost从候选运动信息列表中确定最优的运动信息作为当前块的运动信息。编码端将最优的运动信息在候选运动信息列表中位置的索引值（记为merge index）传递到解码端。

熵编码

熵编码单元270用于将熵编码算法或方案（例如，可变长度编码（variable length coding，VLC）方案、上下文自适应VLC方案（context adaptive VLC，CALVC）、算术编码方案、二值化算法、上下文自适应二进制算术编码（context adaptive binary arithmetic coding，CABAC）、基于语法的上下文自适应二进制算术编码（syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding，SBAC）、概率区间分割熵（probability interval partitioning entropy，PIPE）编码或其他熵编码方法或技术）应用于量化残差系数209、帧间预测参数、帧内预测参数、环路滤波器参数和/或其他语法元素，得到可以通过输出端272以编码比特流21等形式输出的编码图像数据21，使得视频解码器30等可以接收并使用用于解码的参数。可将编码比特流21传输到视频解码器30，或将其保存在存储器中稍后由视频解码器30传输或检索。

视频编码器20的其他结构变体可用于对视频流进行编码。例如，基于非变换的编码器20可以在某些块或帧没有变换处理单元206的情况下直接量化残差信号。在另一种实现方式中，编码器20可以具有组合成单个单元的量化单元208和反量化单元210。

解码器和解码方法

如图3所示，视频解码器30用于接收例如由编码器20编码的编码图像数据21（例如编码比特流21），得到解码图像331。编码图像数据或比特流包括用于解码所述编码图像数据的信息，例如表示编码视频片（和/或编码区块组或编码区块）的图像块的数据和相关的语法元素。

在图3的示例中，解码器30包括熵解码单元304、反量化单元310、逆变换处理单元312、重建单元314（例如求和器314）、环路滤波器320、解码图像缓冲器（DBP）330、模式应用单元360、帧间预测单元344和帧内预测单元354。帧间预测单元344可以为或包括运动补偿单元。在一些示例中，视频解码器30可执行大体上与参照图2的视频编码器100描述的编码过程相反的解码过程。

如编码器20所述，反量化单元210、逆变换处理单元212、重建单元214、环路滤波器220、解码图像缓冲器DPB230、帧间预测单元344和帧内预测单元354还组成视频编码器20的“内置解码器”。相应地，反量化单元310在功能上可与反量化单元110相同，逆变换处理单元312在功能上可与逆变换处理单元122相同，重建单元314在功能上可与重建单元214相同，环路滤波器320在功能上可与环路滤波器220相同，解码图像缓冲器330在功能上可与解码图像缓冲器230相同。因此，视频编码器20的相应单元和功能的解释相应地适用于视频解码器30的相应单元和功能。

熵解码

熵解码单元304用于解析比特流21（或一般为编码图像数据21）并对编码图像数据21执行熵解码，得到量化系数309和/或解码后的编码参数（图3中未示出）等，例如帧间预测参数（例如参考图像索引和运动矢量）、帧内预测参数（例如帧内预测模式或索引）、变换参数、量化参数、环路滤波器参数和/或其他语法元素等中的任一个或全部。熵解码单元304可用于应用编码器20的熵编码单元270的编码方案对

应的解码算法或方案。熵解码单元 304 还可用于向模式应用单元 360 提供帧间预测参数、帧内预测参数和/或其他语法元素，以及向解码器 30 的其他单元提供其他参数。视频解码器 30 可以接收视频片和/或视频块级的语法元素。此外，或者作为片和相应语法元素的替代，可以接收或使用编码区块组和/或编码区块以及相应语法元素。

反量化

反量化单元 310 可用于从编码图像数据 21（例如通过熵解码单元 304 解析和/或解码）接收量化参数（quantization parameter，QP）（或一般为与反量化相关的信息）和量化系数，并基于所述量化参数对所述解码的量化系数 309 进行反量化以获得反量化系数 311，所述反量化系数 311 也可以称为变换系数 311。反量化过程可包括使用视频编码器 20 为视频片中的每个视频块计算的量化参数来确定量化程度，同样也确定需要执行的反量化的程度。

逆变换

逆变换处理单元 312 可用于接收解量化系数 311，也称为变换系数 311，并对解量化系数 311 应用变换以得到像素域中的重建残差块 213。重建残差块 213 也可称为变换块 313。变换可以为逆变换，例如逆 DCT、逆 DST、逆整数变换或概念上类似的逆变换过程。逆变换处理单元 312 还可以用于从编码图像数据 21（例如通过熵解码单元 304 解析和/或解码）接收变换参数或相应信息，以确定应用于解量化系数 311 的变换。

重建

重建单元 314（例如，求和器 314）用于将重建残差块 313 添加到预测块 365，以在像素域中得到重建块 315，例如，将重建残差块 313 的像素点值和预测块 365 的像素点值相加。

滤波

环路滤波器单元 320（在编码环路中或之后）用于对重建块 315 进行滤波，得到滤波块 321，从而顺利进行像素转变或提高视频质量等。环路滤波器单元 320 可包括一个或多个环路滤波器，例如去块滤波器、像素点自适应偏移（sample-adaptive offset，SAO）滤波器或一个或多个其他滤波器，例如自适应环路滤波器（adaptive loop filter，ALF）、噪声抑制滤波器（noise suppression filter，NSF）或任意组合。例如，环路滤波器单元 220 可以包括去块滤波器、SAO 滤波器和 ALF 滤波器。滤波过程的顺序可以是去块滤波器、SAO 滤波器和 ALF 滤波器。再例如，增加一个称为具有色度缩放的亮度映射（luma mapping with chroma scaling，LMCS）（即自适应环内整形器）的过程。该过程在去块之前执行。再例如，去块滤波过程也可以应用于内部子块边缘，例如仿射子块边缘、ATMVP 子块边缘、子块变换（sub-block transform，SBT）边缘和内子部分（intra sub-partition，ISP）边缘。尽管环路滤波器单元 320 在图 3 中示为环路滤波器，但在其他配置中，环路滤波器单元 320 可以实现为环后滤波器。

解码图像缓冲器

随后将一个图像中的解码视频块 321 存储在解码图像缓冲器 330 中，解码图像缓冲器 330 存储作为参考图像的解码图像 331，参考图像用于其他图像和/或分别输出显示的后续运动补偿。

解码器 30 用于通过输出端 312 等输出解码图像 311，向用户显示或供用户查看。

预测

帧间预测单元 344 在功能上可与帧间预测单元 244（特别是运动补偿单元）相同，帧内预测单元 354 在功能上可与帧间预测单元 254 相同，并基于从编码图像数据 21（例如通过熵解码单元 304 解析和/或解码）接收的分割和/或预测参数或相应信息决定划分或分割和执行预测。模式应用单元 360 可用于根据重建图像、块或相应的像素点（已滤波或未滤波）执行每个块的预测（帧内或帧间预测），得到预测块 365。

当将视频片编码为帧内编码（intra coded，I）片时，模式应用单元 360 中的帧内预测单元 354 用于根据指示的帧内预测模式和来自当前图像的之前解码块的数据生成用于当前视频片的图像块的预测块 365。当视频图像编码为帧间编码（即，B 或 P）片时，模式应用单元 360 中的帧间预测单元 344（例如运动补偿单元）用于根据运动矢量和从熵解码单元 304 接收的其他语法元素生成用于当前视频片的视频块的预测块 365。对于帧间预测，可从其中一个参考图像列表中的其中一个参考图像产生这些预测块。视频解码器 30 可以根据存储在 DPB 330 中的参考图像，使用默认构建技术来构建参考帧列表 0 和列表 1。除了片（例如视频片）或作为片的替代，相同或类似的过程可应用于编码区块组（例如视频编码区块组）和/或编码区块（例如视频编码区块）的实施例，例如视频可以使用 I、P 或 B 编码区块组和/或编码区块进行编码。

模式应用单元 360 用于通过解析运动矢量和其他语法元素，确定用于当前视频片的视频块的预测信息，

并使用预测信息产生用于正在解码的当前视频块的预测块。例如，模式应用单元360使用接收到的一些语法元素确定用于编码视频片的视频块的预测模式（例如帧内预测或帧间预测）、帧间预测片类型（例如B片、P片或GPB片）、用于片的一个或多个参考图像列表的构建信息、用于片的每个帧间编码视频块的运动矢量、用于片的每个帧间编码视频块的帧间预测状态、其他信息，以解码当前视频片内的视频块。除了片（例如视频片）或作为片的替代，相同或类似的过程可应用于编码区块组（例如视频编码区块组）和/或编码区块（例如视频编码区块）的实施例，例如视频可以使用I、P或B编码区块组和/或编码区块进行编码。

在一个实施例中，图3的视频编码器30还可以用于使用片（也称为视频片）分割和/或解码图像，其中图像可以使用一个或多个片（通常为不重叠的）进行分割或解码。每个片可包括一个或多个块（例如CTU）或一个或多个块组（例如H.265/HEVC/VVC标准中的编码区块和VVC标准中的砖。

在一个实施例中，图3所示的视频解码器30还可以用于使用片/编码区块组（也称为视频编码区块组）和/或编码区块（也称为视频编码区块）对图像进行分割和/或解码，其中图像可以使用一个或多个片/编码区块组（通常为不重叠的）进行分割或解码，每个片/编码区块组可包括一个或多个块（例如CTU）或一个或多个编码区块等，其中每个编码区块可以为矩形等形状，可包括一个或多个完整或部分块（例如CTU）。

视频解码器30的其他变型可用于对编码图像数据21进行解码。例如，解码器30可以在没有环路滤波器单元320的情况下产生输出视频流。例如，基于非变换的解码器30可以在某些块或帧没有逆变换处理单元312的情况下直接反量化残差信号。在另一种实现方式中，视频解码器30可以具有组合成单个单元的反量化单元310和逆变换处理单元312。

应理解，在编码器20和解码器30中，可以对当前步骤的处理结果进一步处理，然后输出到下一步骤。例如，在插值滤波、运动矢量推导或环路滤波之后，可以对插值滤波、运动矢量推导或环路滤波的处理结果进行进一步的运算，例如裁剪（clip）或移位（shift）运算。

应该注意的是，可以对当前块的推导运动矢量（包括但不限于仿射模式的控制点运动矢量、仿射、平面、ATMVP模式的子块运动矢量、时间运动矢量等）进行进一步运算。例如，根据运动矢量的表示位将运动矢量的值限制在预定义范围。如果运动矢量的表示位为bitDepth，则范围为-2^（bitDepth-1）至2^（bitDepth-1）-1，其中“^”表示幂次方。例如，如果bitDepth设置为16，则范围为-32768~32767；如果bitDepth设置为18，则范围为-131072~131071。例如，推导运动矢量的值（例如一个8×8块中的4个4×4子块的MV）被限制，使得所述4个4×4子块MV的整数部分之间的最大差值不超过N个像素，例如不超过1个像素。这里提供了两种根据bitDepth限制运动矢量的方法。

尽管上述实施例主要描述了视频编解码，但应注意的是，译码系统10、编码器20和解码器30的实施例以及本文描述的其他实施例也可以用于静止图像处理或编解码，即视频编解码中独立于任何先前或连续图像的单个图像的处理或编解码。一般情况下，如果图像处理仅限于单个图像17，帧间预测单元244（编码器）和帧间预测单元344（解码器）可能不可用。视频编码器20和视频解码器30的所有其他功能（也称为工具或技术）同样可用于静态图像处理，例如残差计算204/304、变换206、量化208、反量化210/310、（逆）变换212/312、分割262/362、帧内预测254/354和/或环路滤波220/320、熵编码270和熵解码304。

请参考图5，图5为本申请实施例提供的视频译码设备500的一种示例性框图。视频译码设备500适用于实现本文描述的公开实施例。在一个实施例中，视频译码设备500可以是解码器，例如图1a中的视频解码器30，也可以是编码器，例如图1a中的视频编码器20。

视频译码设备500包括：用于接收数据的入端口510（或输入端口510）和接收单元（receiver unit，Rx）520；用于处理数据的处理器、逻辑单元或中央处理器（central processing unit，CPU）530；例如，这里的处理器530可以是神经网络处理器530；用于传输数据的发送单元（transmitter unit，Tx）540和出端口550（或输出端口550）；用于存储数据的存储器560。视频译码设备500还可包括耦合到入端口510、接收单元520、发送单元540和出端口550的光电（optical-to-electrical，OE）组件和电光（electrical-to-optical，EO）组件，用于光信号或电信号的出口或入口。

处理器530通过硬件和软件实现。处理器530可实现为一个或多个处理器芯片、核（例如，多核处理器）、FPGA、ASIC和DSP。处理器530与入端口510、接收单元520、发送单元540、出端口550和存储器560通信。处理器530包括译码模块570（例如，基于神经网络的译码模块570）。译码模块570实施上文所公开的实施例。例如，译码模块570执行、处理、准备或提供各种编码操作。因此，通过译码模块570为视频译码设备500的功能提供了实质性的改进，并且影响了视频译码设备500到不同状态的切换。

或者，以存储在存储器 560 中并由处理器 530 执行的指令来实现译码模块 570。

存储器 560 包括一个或多个磁盘、磁带机和固态硬盘，可以用作溢出数据存储设备，用于在选择执行程序时存储此类程序，并且存储在程序执行过程中读取的指令和数据。存储器 560 可以是易失性和/或非易失性的，可以是只读存储器（read-only memory，ROM）、随机存取存储器（random access memory，RAM）、三态内容寻址存储器（ternary content-addressable memory，TCAM）和/或静态随机存取存储器（static random-access memory，SRAM）。

请参考图 6，图 6 为本申请实施例提供的装置 600 的一种示例性框图，装置 600 可用作图 1a 中的源设备 12 和目的设备 14 中的任一个或两个。

装置 600 中的处理器 602 可以是中央处理器。或者，处理器 602 可以是现有的或今后将研发出的能够操控或处理信息的任何其他类型设备或多个设备。虽然可以使用如图所示的处理器 602 等单个处理器来实施已公开的实现方式，但使用一个以上的处理器速度更快和效率更高。

在一种实现方式中，装置 600 中的存储器 604 可以是只读存储器(ROM)设备或随机存取存储器(RAM)设备。任何其他合适类型的存储设备都可以用作存储器 604。存储器 604 可以包括处理器 602 通过总线 612 访问的代码和数据 606。存储器 604 还可包括操作系统 608 和应用程序 610，应用程序 610 包括允许处理器 602 执行本文所述方法的至少一个程序。例如，应用程序 610 可以包括应用 1 至 N，还包括执行本文所述方法的视频译码应用。

装置 600 还可以包括一个或多个输出设备，例如显示器 618。在一个示例中，显示器 618 可以是将显示器与可用于感测触摸输入的触敏元件组合的触敏显示器。显示器 618 可以通过总线 612 耦合到处理器 602。

虽然装置 600 中的总线 612 在本文中描述为单个总线，但是总线 612 可以包括多个总线。此外，辅助储存器可以直接耦合到装置 600 的其他组件或通过网络访问，并且可以包括存储卡等单个集成单元或多个存储卡等多个单元。因此，装置 600 可以具有各种各样的配置。

请参考图 7，图 7 为本申请实施例提供的一种编码方法。如图 7 所示，该编码方法可以包括：

S701、获取待编码图像块。

示例性地，可以将待编码图像划分为多个连续的图像块（编码块），上述待编码图像块可以为上述多个图像块中的任意图像块。

S702、根据多个预测模式确定待编码图像块的编码复杂度。

其中，上述多个预测模式包括块级预测、点级预测和帧内块复制（IBC）预测中的至少一项。上述编码复杂度用于表征上述待编码图像块编码难度

在一种可能的实现方式中，可以根据上述多个预测模式对上述待编码图像块进行预测操作得到上述待编码图像块与每一预测模式对应的预测残差。然后根据上述预测残差确定上述待编码图像块与每一预测模式对应的目标参数。之后根据上述目标参数确定上述待编码图像块的编码复杂度。

其中，上述目标参数包括绝对误差和（Sum of Absolute Difference，SAD）、绝对变换差之和（(Sum of Absolute Transformed Difference，SATD）或无损编码比特数中的至少一项。上述预测操作可以是基于原始或重建像素进行预测。

示例性地，如图 8 所示，可以通过块级预测、点级预测和帧内块复制预测分别对待编码图像块进行预测操作得到上述待编码图像块与块级预测对应的预测块，上述待编码图像块与块级预测对应的预测块和上述待编码图像块与帧内块复制对应的预测块。

然后计算上述待编码图像块预测块与待编码图像块的原始块的差值得到上述待编码图像块与块级预测对应的预测残差（预测残差 1）、上述待编码图像块与块级预测对应的预测残差（预测残差 2）和上述待编码图像块与帧内块复制对应的预测残差（预测残差 3）。

再然后根据预测残差确定上述待编码图像块与每一预测模式对应的目标参数（绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数）。即根据预测残差 1 确定目标参数 1、根据预测残差 2 确定目标参数 2 和根据预测残差 3 确定目标参数 3。

之后根据上述待编码图像块与每一预测模式对应的目标参数确定上述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，可以根据目标绝对误差、目标绝对变换差之和或目标无损编码比特数确定上述待编码图像块的编码复杂度。

其中，上述目标绝对误差为上述待编码图像块与每一预测模式对应的绝对误差中最小的绝对误差，上述绝对变换差之和为上述待编码图像块与每一预测模式对应的绝对变换差之和中最小的绝对变换差之和，

上述目标无损编码比特数为上述待编码图像块与每一预测模式对应的无损编码比特数中最小的无损编码比特数。

示例性地，对待编码图像块分别进行块级预测、点级预测和帧内块复制预测得到待编码图像块与块级预测对应的绝对误差、待编码图像块与块点级预测对应的绝对误差和待编码图像块与帧内块复制预测对应的绝对误差。然后将块级预测对应的绝对误差、待编码图像块与块点级预测对应的绝对误差和待编码图像块与帧内块复制预测对应的绝对误差中最小的绝对误差作为目标绝对误差。之后通过目标绝对误差和预设绝对误差数值范围进行比较确定待编码图像块的编码复杂度。其中，预设绝对误差数值范围包括多个数值范围，多个数值范围与多个编码复杂度（即编码复杂度等级）一一对应。

在一种可能的实现方式中，可以根据上述待编码图像块与每一预测模式对应的目标参数确定上述待编码图像块与每一预测模式对应的编码复杂度，然后根据上述待编码图像块与每一预测模式对应的编码复杂度确定待编码图像块的编码复杂度。

示例性地，对待编码图像块分别进行块级预测、点级预测和帧内块复制预测得到待编码图像块与块级预测对应的绝对变换差之和、待编码图像块与块点级预测对应的绝对变换差之和以及待编码图像块与帧内块复制预测对应的绝对变换差之和。

然后分别将点级预测和帧内块复制预测得到待编码图像块与块级预测对应的绝对变换差之和、待编码图像块与块点级预测对应的绝对变换差之和以及待编码图像块与帧内块复制预测对应的绝对变换差之和与预设绝对变换差之和数值范围进行比较确定待编码图像块与块级预测对应的编码复杂度、待编码图像块与块点级预测对应的编码复杂度以及待编码图像块与帧内块复制预测对应的编码复杂度。其中，预设绝对变换差之和数值范围包括多个数值范围，多个数值范围与多个编码复杂度（即编码复杂度等级）一一对应

之后对待编码图像块与块级预测对应的编码复杂度、待编码图像块与块点级预测对应的编码复杂度以及待编码图像块与帧内块复制预测对应的编码复杂度进行处理（如选取最小编码复杂度、对编码复杂度加权求和等处理）得到待编码图像块的编码复杂度（即编码复杂度等级）。

在另一种可能的实现方式中，可以根据上述目标参数确定上述待编码图像块的第一编码复杂度。将上述待编码图像块划分为多个子块。确定上述多个子块中每一子块的水平差值块和垂直差值块。根据上述每一子块的水平差值块和垂直差值块确定上述待编码图像块的第二编码复杂度。根据上述第一编码复杂度和上述第二编码复杂度确定上述待编码图像块的编码复杂度。

示例性地，如图 9 所示，一方面可以通过块级预测、点级预测和帧内块复制预测分别对待编码图像块进行预测操作得到上述待编码图像块与块级预测对应的预测块，上述待编码图像块与块级预测对应的预测块和上述待编码图像块与帧内块复制对应的预测块。

然后计算上述待编码图像块预测块与待编码图像块的原始块的差值得到上述待编码图像块与块级预测对应的预测残差（预测残差 1）、上述待编码图像块与块级预测对应的预测残差（预测残差 2）和上述待编码图像块与帧内块复制对应的预测残差（预测残差 3）。

再然后根据预测残差确定上述待编码图像块与每一预测模式对应的目标参数（绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数）。

之后根据上述待编码图像块与每一预测模式对应的目标参数确定上述待编码图像块的第一编码复杂度。

另一方面将待编码图像块划分为多个子块。假设待编码图像块尺寸为 W×H，其中 W 为图像块的宽，H 为图像块的高，在本申请实施例中，可以将待编码图像块划分为 N 个(W/N)×H 尺寸的子块。

然后进行水平和垂直差值计算，即对于每个子块，从水平和竖直两个方向逐步计算相邻像素值的差值，得到子块的水平差值块和垂直差值块。

之后计算每个子块的第二编码复杂度。对每个子块的水平差值块和垂直差值块分别求 SAD 值，得到每个子块的水平复杂度值和垂直复杂度值，将水平复杂度值和垂直复杂度值分别和预设绝对误差和数值范围进行比较，得到该子块的第二编码复杂度（第二编码复杂度等级）。

然后对待编码图像的多个子块的第二编码复杂度进行处理（如选取最小编码复杂度、对编码复杂度加权求和等处理）得到待编码图像的第二编码复杂度

最后对待编码图像的第一编码复杂度和待编码图像的第二编码复杂度进行处理（如选取最小编码复杂度、对编码复杂度加权求和等处理）得到待编码图像的编码复杂度。

在另一种可能的实现方式中，可以将上述待编码图像块划分为多个子块。根据上述多个预测模式对上

述多个子块进行预测操作得到每一子块与每一预测模式对应的预测残差。根据上述预测残差确定上述每一子块与每一预测模式对应的目标参数，上述目标参数包括绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数中的至少一项。根据上述目标参数确定上述待编码图像块的编码复杂度。

示例性地，如图 10 所示，可以将待编码图像块划分为 N 个子块，通过块级预测、点级预测和帧内块复制预测分别对每个子块预测操作得到每一子块与每一预测模式对应的预测残差。根据上述预测残差确定上述每一子块与每一预测模式对应的目标参数。最后根据上述目标参数确定上述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，可以根据上述目标参数确定上述每一子块的编码复杂度。根据上述每一子块的编码复杂度确定上述待编码图像块的编码复杂度。

示例性地，可以根据上述目标参数确定待编码图像的每一子块的编码复杂度，然后对每一子块的编码复杂度进行处理（如选取最小编码复杂度、对编码复杂度加权求和等处理）得到待编码图像的编码复杂度。

在另一种可能的实现方式中，可以根据上述目标参数确定上述待编码图像块的第一编码复杂度。然后确定上述多个子块中每一子块的水平差值块和垂直差值块。之后根据上述每一子块的水平差值块和垂直差值块确定上述待编码图像块的第二编码复杂度。根据上述第一编码复杂度和上述第二编码复杂度确定上述待编码图像块的编码复杂度

示例性地，如图 11 所示，可以将待编码图像块划分为 N 个子块。

一方面，通过块级预测、点级预测和帧内块复制预测分别对每个子块预测操作得到每一子块与每一预测模式对应的预测残差。

然后根据上述预测残差确定上述每一子块与每一预测模式对应的目标参数。

最后根据上述目标参数确定上述待编码图像块的第一编码复杂度。

另一方面，对每个子块进行水平和垂直差值计算，即对于每个子块，从水平和竖直两个方向逐步计算相邻像素值的差值，得到子块的水平差值块和垂直差值块。

之后计算每个子块的第二编码复杂度。对每个子块的水平差值块和垂直差值块分别求 SAD 值，得到每个子块的水平复杂度值和垂直复杂度值，将水平复杂度值和垂直复杂度值分别和预设绝对误差和数值范围进行比较，得到该子块的第二编码复杂度（第二编码复杂度等级）。

然后对待编码图像的多个子块的第二编码复杂度进行处理（如选取最小编码复杂度、对编码复杂度加权求和等处理）得到待编码图像的第二编码复杂度

最后对待编码图像的第一编码复杂度和待编码图像的第二编码复杂度进行处理（如选取最小编码复杂度、对编码复杂度加权求和等处理）得到待编码图像的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，上述将待编码图像划分为多个子块具体可以为：假设当前图像块（即待编码图像）尺寸为 W×H，其中 W 为图像块的宽，H 为图像块的高，本实施例中，图像块首先划分为 2 个(W/2)×(H)尺寸的小块，从左往右顺序，称第一个子块为左小块，第二个子块为右小块。位于切片非首列的图像块，其左小块和右小块分别划分为 N/2 个(W/N)×H 尺寸的子块；位于切片首列非首行的图像块，当 H>1 时，其左小块和右小块分别划分 N/2 个(2*W/N)×(H/2)尺寸的子块，当 H=1 时，其左小块和右小块分别划分 N/4 个(2*W/N)×H 尺寸的子块；位于切片首行首列的图像块，仅将其右小块划分为 N/2 个(W/N)×H 尺寸的子块，即此情况下，子块仅由右小块划分得到。

可选地，上述 IBC 预测模式包括应用于切片首列非首行的图像块的 IBC 预测模式、应用于切片非首列和应用于切片首行首列的图像块。

上述三种 IBC 模式的搜索区域规定如下：

当图像块位于切片非首列时，左小块的 N/2 个(W/N)×H 尺寸的子块的搜索区域是：当前(W/2)×(H)尺寸的左小块左侧的 S×H 区域，右小块的 N/2 个(W/N)×H 尺寸的子块的搜索区域是：当前(W/2)×(H)尺寸的右小块左侧的 S×H 区域。

当图像块位于切片首列非首行时，当 H>1 时，左小块和右小块的 N/2 个(2*W/N)×(H/2)尺寸的子块的搜索区域都为：当前图像块上一行的 L×(H/2)区域，当 H=1 时，左小块和右小块的 N/4 个(2*W/N)×H 尺寸的子块的搜索区域都为：当前图像块上一行的 L×1 区域；

当图像块位于切片首行首列时，右小块的 N/2 个(W/N)×H 尺寸的子块的搜索区域是：当前(P)×(H)尺寸的右小块左侧的(W/2)×H 区域。

其中，各个子块的搜索区域的宽度（即 S 或 L 或 P）可以都相同，也可以都不同，或者部分相同，可

以根据当前子块的实际位置进行调整。本实施例中在搜索区域寻找最优匹配块的匹配准则为最小化 SAD，即搜索区域内，与当前子块内对应位置像素的原始值的差值的绝对值之和最小的匹配块为最优匹配块，其中，匹配块可以是像素原始值与当前子块的像素原始值差值求 SAD，匹配块也可以是像素重建值与当前子块的像素原始值差值求 SAD。

本实施例中通过对 N 个子块的复杂度进行规则运算得到图像块复杂度等级一。具体过程如下：

1.计算组复杂度。将 N 或 N/2 个复杂度以固定间隔 step 分为 GN 个组，GN=N/step 或 N/(2*step)，计算每组内的子块的复杂度之和，将其作为组复杂度；

2.计算图像块的第一编码复杂度（编码复杂度等级）。图像块的编码复杂度（编码复杂度等级）可分为 CL 种，将每组的组复杂度分别和约定好的阈值进行比较，从 CL 种编码复杂度（编码复杂度等级）中推导出图像块的第一编码复杂度。

可选地，本申请实施例中图像块的编码复杂度按等级可以分为 5 种，分别是 0、1、2、3 和 4。

示例性地，可以按照下述规则得到图像块的编码复杂度。

当图像块位于切片首行并且也位于首列时，

如果，当 GN 个组复杂度都小于低复杂度阈值 TL 时，第一编码复杂度设为 0，

否则，当 GN 个组复杂度都小于中复杂度阈值 TM 时，第一编码复杂度设为 1，

否则，第一编码复杂度设为 2；

否则：

如果，当 GN 个组复杂度都小于低复杂度阈值 TL 时，第一编码复杂度设为 0；

否则，当 GN 个组复杂度中有 3/4 个组的组复杂度都小于低复杂度阈值 TL，且其余组的组复杂度都小于中复杂度阈值 TM 时，第一编码复杂度设为 1。

否则，当 GN 个组复杂度中有 3/4 个组的组复杂度都小于低复杂度阈值 TL，且其余组的组复杂度都小于高复杂度阈值 TH 时，第一编码复杂度设为 2。

否则，当 GN 个组复杂度中有 3/4 个组的组复杂度都小于低复杂度阈值 TL，且其余组的组复杂度有大于高复杂度阈值 TH 的组时，第一编码复杂度设为 3。

否则，当 GN 个组复杂度中有小于等于 2/4 个组的组复杂度都小于低复杂度阈值 TL，且其余组的组复杂度都小于中复杂度阈值 TM 时，第一编码复杂度设为 2。

否则，当 GN 个组复杂度中有小于等于 2/4 个组的组复杂度都小于低复杂度阈值 TL，且其余组的组复杂度都小于高复杂度阈值 TH 时，第一编码复杂度设为 3。

否则，当 GN 个组复杂度中有小于等于 2/4 个组的组复杂度都小于低复杂度阈值 TL，且其余组的组复杂度有大于高复杂度阈值 TH 的组时，第一编码复杂度设为 4。

S703、根据待编码图像的编码复杂度确定待编码图像块的量化参数。

需要说明的是，待编码图像的编码复杂度确定待编码图像块的量化参数的具体方法可以采用本领域技术人员能够想到的任何一种方法进行处理，本申请实施例对此不作具体限定。

例如，可以按照下述流程根据待编码图像的编码复杂度确定待编码图像块的量化参数。

步骤一、计算缓冲区满度。

上述缓冲区满度计算方式可以为：从物理缓冲区满度记录数组中取出指定时刻 T 的物理缓冲区满度 PhyBufT，上述物理缓冲区满度记录数组保存了此前各个编码块编码或解码时，物理缓冲区中的数据量。计算缓冲区满度 RcBufT=PhyBufT+X0，其中 X0 为约定好的参数。最终，缓冲区满度 F 的计算过程为 F=RcBufT/RcBufMAX，其中 RcBufMAX 为缓冲区的最大值。

步骤二、计算块比特预期量。其中，块比特预期量 Bpp 代表当前编码块在不考虑图像内容的情形下，预期的编码比特。

块比特预期量的计算过程可以为：Bpp=8*BppINI+BppADJ。其中，BppINI 为预期量的初始值，由输入图像块原始比特数和目标压缩率相乘得到。BppADJ 为预期量的调整值，该值与(RcBufEND- RcBufT)成正比，其中 RcBufEND 为编码或解码过程全部结束时预期的缓冲区满度，RcBufT 为上述步骤一中得到的缓冲区满度。

在一种可能的方式中，也可以不计算块比特预期量。

步骤三、计算信息比率。其中，信息比率 R 代表经过量化后，编码块保留的信息和原始编码块的比率。

信息比率的计算过程如下：

1) 计算比特偏移量 bitsOffset，bitsOffset=BitsOffset-X1*bpp+X2，其中 BitsOffset 为比特偏移量的初始值，X1 和 X2 为约定好的参数。

2) 获取 T 时刻的平均无损编码比特 BAVG，通过查询平均无损编码比特记录数组得到。

3) 计算信息比率 R=(Bpp*InvTab[X3*BAVG-bitsOffset-1]+X4)*X5。

其中，Bpp 为上述步骤二中得到的块比特预期量，InvTab 为约定好的参数表，X3、X4 和 X5 为约定好的参数。

步骤四、获取无损编码比特数。其中，无损编码比特数 BLL 代表编码块在无量化情形下编码比特数的估计值。

具体地，可以通过对无损编码比特数记录数组 RecordBLL 查表得到，BLL=RecordBLL[T][k]，其中 T 代表指定时刻，k 代表输入的图像块的编码复杂度（即编码复杂度等级）。

步骤五、计算目标比特数。其中，目标比特数 BTGT 代表编码块通过码控模块应得到的比特数。

目标比特数 BTGT 计算方法为：BTGT=(R*(BLL-bitsOffset)+X6)*X7。

其中，R 为上述步骤三得到的信息比率，BLL 为上述步骤四得到的无损编码比特数，bitsOffset 为上述步骤三中计算的比特偏移量，X6 和 X7 为约定好的参数。

步骤六、对目标比特数钳位。

示例性地，可以据块比特预期量 Bpp，无损编码比特数 BLL 和缓冲区满度 F 计算最小目标比特 BMIN 和最大目标比特 BMAX，并使用该范围对目标比特数 BTGT 进行钳位。其中，目标比特数 BTGT 可以为：BTGT=MIN(MAX(BMIN，BTGT)，BMAX)。

在一种可能的方式中，也可以不对目标比特数钳位。

步骤七、计算量化参数。

其中，量化参数 QP 可以满足：QP=(BLL-(BTGT+X8)*X9)*X10。

其中，BLL 为上述步骤四得到的无损编码比特数，BTGT 为上述步骤五得到的目标比特数，X8、X9 和 X10 为约定好的参数。

S704、根据待编码图像块的量化参数对待编码图像块进行编码生成码流。

示例性地，可以先将待编码图像块输入编码器后，对编码图像块进行预测、然后通过待编码图像块的量化参数对待编码图像块进行量化，之后对待编码图像块进行熵编码以得到待编码图像块对应的比特流。之后可以串联待编码图像切分的所有编码图像块对应的比特流以得到待编码图像对应的比特流。其中，编码图像块是待编码图像块切分得到的多个图像块中的任意图像块。

需要说明的是，编码过程中使用的量化参数会直接影响解码得到的图像的图像质量。通过图像的编码复杂度调整量化参数可以提高解码得到的图像的图像质量。但相关技术采用图像水平和垂直梯度计算图像编码复杂度，对于弱方向性的预测模式，梯度计算的结果与弱方向性预测模式的预测误差相差较远，此时会导致梯度计算出的编码复杂度和实际当前编码块（图像块）在最佳预测模式下的实际编码复杂度相差较远，进而导致推导出的量化参数不准，影响图像质量。而本申请实施例通过多个预测模式确定待编码图像块的编码复杂度，无论当前图像块的最佳预测模式是强方向性预测模式，还是弱方向性预测模式，都可以基于多种预测模式的预测效果得到准确得到图像块的编码复杂度，由此提高图像块的编码复杂度的准确性，通过提高编码复杂度的准确性可以使根据编码复杂度得到量化参数更为准确，由于量化参数的准确性与解码得到的图像的图像质量正相关，提高后的量化参数的准确性会使得解码得到的图像的图像质量相应提高。

在一种可能的实现方式中，在根据量化参数对待编码图像块进行编码生成码流后，还可以根据待编码图像块的编码比特数更新码控参数。其中，码控参数包括平均无损编码比特数记录表、无损编码比特数记录表、物理缓冲区满度记录表或记录表位置中的至少一项。

需要说明的是，根据待编码图像块的编码比特数更新码控参数的具体方法可以采用本领域技术人员能够想到的任何一种方法进行处理，本申请实施例对此不作具体限定。

例如，可以按照下述流程根据待编码图像块的编码比特数更新码控参数。

流程一、计算无损编码比特数。

无损编码比特数 BLC 的计算方法可以为：BLC=((4*BCU+8*QP+X11)+X8)*X9。

其中，BCU 为当前编码块（即待编码图像块）编码或解码后得到的实际编码比特数，QP 为当前块（即待编码图像块）使用的量化参数，X8、X9 和 X11 为约定好的参数。

流程二、计算记录表位置。

记录表位置 TCUR 表示当前编码块时刻，记录表位置 TPRE 表示上一编码块时刻，TPRE=(TCUR+N-1)%N，其中，N 为码控输入中编码比特数所属编码块和图像块编码复杂度（编码复杂度等级）所属图像块的间隔值。

流程三、更新平均无损编码比特数记录表。

平均无损编码比特数记录表，RecordBAVG 为长度为 N 的数组，RecordBAVG[t]表示第 t 个位置的值。RecordBAVG[TCUR]=(RecordBAVG[TPRE]+X12*BLC)*X13，

其中，TCUR 和 TPRE 为上述流程二中计算的记录表位置，BLC 为上述流程一中计算得到的无损编码比特数，X12 和 X13 为约定好的参数。

流程四，更新无损编码比特数记录表。

无损编码比特数记录表 RecordBLL 为大小是 N*K 的二维数组，RecordBLL[t][k]表示第 t 个位置、图像块编码复杂度（编码复杂度等级）为 k 的值。

RecordBLL[TCUR][k]=(RecordBLL[TPRE][k]*(8-X14)+BLC*X14+4)*X15。

其中 TCUR 和 TPRE 为流程二中计算的记录表位置，BLC 为流程一中计算得到的无损编码比特数，X14 和 X15 为约定好的参数。

流程五，更新物理缓冲区满度记录表。

物理缓冲区满度记录表 RecordPHY 为长度为 N 的数组，RecordPHY[t]表示第 t 个位置的值。RecordPHY[TCUR]的值更新为当前物理缓冲区满度的实际值。

流程六，更新记录表位置。

更新方法可以为：TCUR=(TCUR+1)%N。

请参考图 12，图 12 为本申请实施例提供的一种解码方法。如图 12 所示，该解码方法可以包括：

S1201、获取待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，可以对码流进行熵解码以得到上述编码复杂度。其中，上述码流由上述待编码图像块编码生成。

在另一种可能的实现方式中

S1202、根据待编码图像块的编码复杂度确定待编码图像块的量化参数。

在一种可能的实现方式中，可以根据上述多个预测模式对上述待编码图像块进行预测操作得到上述待编码图像块与每一预测模式对应的预测残差。根据上述预测残差确定上述待编码图像块与每一预测模式对应的目标参数，上述目标参数包括绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数中的至少一项。根据上述目标参数确定上述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，根据上述目标参数确定上述待编码图像块的第一编码复杂度。将上述待编码图像块划分为多个子块。确定上述多个子块中每一子块的水平差值块和垂直差值块。根据上述每一子块的水平差值块和垂直差值块确定上述待编码图像块的第二编码复杂度。根据上述第一编码复杂度和上述第二编码复杂度确定上述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，根据目标绝对误差、目标绝对变换差之和或目标无损编码比特数确定上述待编码图像块的编码复杂度，上述目标绝对误差为上述待编码图像块与每一预测模式对应的绝对误差中最小的绝对误差，上述绝对变换差之和为上述待编码图像块与每一预测模式对应的绝对变换差之和中最小的绝对变换差之和，上述目标无损编码比特数为上述待编码图像块与每一预测模式对应的无损编码比特数中最小的无损编码比特数。

在一种可能的实现方式中，将上述待编码图像块划分为多个子块。根据上述多个预测模式对上述多个子块进行预测操作得到每一子块与每一预测模式对应的预测残差。根据上述预测残差确定上述每一子块与每一预测模式对应的目标参数，上述目标参数包括绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数中的至少一项。根据上述目标参数确定上述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，根据上述目标参数确定上述每一子块的编码复杂度。根据上述每一子块的编码复杂度确定上述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，根据上述目标参数确定上述待编码图像块的第一编码复杂度。确定上述多个子块中每一子块的水平差值块和垂直差值块。根据上述每一子块的水平差值块和垂直差值块确定上述待编码图像块的第二编码复杂度。根据上述第一编码复杂度和上述第二编码复杂度确定上述待编码图像块的编码复杂度。

S1202 的具体实施方式可以参照上述 S702，在此就不再赘述。

S1203、根据待编码图像块的量化参数对码流进行解码以得到解码图像块。

其中，上述码流由上述待编码图像块编码生成。上述解码图像块为重建后的上述待编码图像块。

示例性地，可以对上述码流进行熵解码得到待编码图像块的量化参数，然后通过待编码图像块的量化参数对码流进行反量化、然后对码流进行解码操作，最终输出建后的上述待编码图像块。

下面将结合图 13 介绍用于执行上述编码方法的编码装置。

可以理解的是，编码装置为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件和/或软件模块。结合本文中所公开的实施例描述的各示例的算法步骤，本申请实施例能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。本领域技术人员可以结合实施例对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请实施例的范围。

本申请实施例可以根据上述方法示例对编码装置进行功能模块的划分，例如，可以对应各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块可以采用硬件的形式实现。需要说明的是，本实施例中对模块的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式。

在采用对应各个功能划分各个功能模块的情况下，图 13 示出了上述实施例中涉及的编码装置的一种可能的组成示意图，如图 13 所示，该编码装置 1300 可以包括：获取单元 1301，第一确定单元 1302、第二确定单元 1303 和编码单元 1304。

上述获取单元 1301，用于获取待编码图像块。

上述第一确定单元 1302，用于根据多个预测模式确定上述待编码图像块的编码复杂度，上述多个预测模式包括块级预测、点级预测和帧内块复制预测中的至少一项，上述编码复杂度用于表征上述待编码图像块编码难度。

上述第二确定单元 1303，用于根据上述编码复杂度确定上述待编码图像块的量化参数。

上述编码单元 1304，用于根据上述量化参数对上述待编码图像块进行编码生成码流。

在一种可能的实现方式中，上述第一确定单元 1302 具体用于：根据上述多个预测模式对上述待编码图像块进行预测操作得到上述待编码图像块与每一预测模式对应的预测残差。根据上述预测残差确定上述待编码图像块与每一预测模式对应的目标参数，上述目标参数包括绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数中的至少一项。根据上述目标参数确定上述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，上述第一确定单元 1302 具体用于：根据上述目标参数确定上述待编码图像块的第一编码复杂度。将上述待编码图像块划分为多个子块。确定上述多个子块中每一子块的水平差值块和垂直差值块。根据上述每一子块的水平差值块和垂直差值块确定上述待编码图像块的第二编码复杂度。根据上述第一编码复杂度和上述第二编码复杂度确定上述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，上述第一确定单元 1302 具体用于：根据目标绝对误差、目标绝对变换差之和或目标无损编码比特数确定上述待编码图像块的编码复杂度，上述目标绝对误差为上述待编码图像块与每一预测模式对应的绝对误差中最小的绝对误差，上述绝对变换差之和为上述待编码图像块与每一预测模式对应的绝对变换差之和中最小的绝对变换差之和，上述目标无损编码比特数为上述待编码图像块与每一预测模式对应的无损编码比特数中最小的无损编码比特数。

在一种可能的实现方式中，上述第一确定单元 1302 具体用于：将上述待编码图像块划分为多个子块。根据上述多个预测模式对上述多个子块进行预测操作得到每一子块与每一预测模式对应的预测残差。根据上述预测残差确定上述每一子块与每一预测模式对应的目标参数，上述目标参数包括绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数中的至少一项。根据上述目标参数确定上述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，上述第一确定单元 1302 具体用于：。=根据上述目标参数确定上述每一子块的编码复杂度。根据上述每一子块的编码复杂度确定上述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，上述第一确定单元 1302 具体用于：根据上述目标参数确定上述待编码图像块的第一编码复杂度。确定上述多个子块中每一子块的水平差值块和垂直差值块。根据上述每一子块的水平差值块和垂直差值块确定上述待编码图像块的第二编码复杂度。根据上述第一编码复杂度和上述第二编码复杂度确定上述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，上述编码单元 1304 还用于：将上述编码复杂度编入上述码流。

下面将结合图 14 介绍用于执行上述解码方法的解码装置。

可以理解的是，解码装置为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件和/或软件模块。结合本文中所公开的实施例描述的各示例的算法步骤，本申请实施例能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。本领域技术人员可以结合实施例对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请实施例的范围。

本申请实施例可以根据上述方法示例对解码装置进行功能模块的划分，例如，可以对应各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块可以采用硬件的形式实现。需要说明的是，本实施例中对模块的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式。

在采用对应各个功能划分各个功能模块的情况下，图 14 示出了上述实施例中涉及的解码装置的一种可能的组成示意图，如图 14 所示，该解码装置 1400 可以包括：获取单元 1401、确定单元 1402 和解码单元 1403。

上述获取单元 1401，用于获取待编码图像块的编码复杂度，上述编码复杂度用于表征待编码图像块编码难度，上述编码复杂度由多个预测模式确定，上述多个预测模式包括块级预测、点级预测和帧内块复制预测中的至少一项。

上述确定单元 1402，用于根据上述编码复杂度确定上述待编码图像块的量化参数。

上述解码单元 1403，用于根据上述量化参数对码流进行解码以得到解码图像块，上述码流由上述待编码图像块编码生成，上述解码图像块为重建后的上述待编码图像块。

在一种可能的实现方式中，上述获取单元 1401 具体用于：对上述码流进行熵解码以得到上述编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，上述获取单元 1401 具体用于：根据上述多个预测模式对上述待编码图像块进行预测操作得到上述待编码图像块与每一预测模式对应的预测残差。根据上述预测残差确定上述待编码图像块与每一预测模式对应的目标参数，上述目标参数包括绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数中的至少一项。根据上述目标参数确定上述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，上述获取单元 1401 具体用于：根据上述目标参数确定上述待编码图像块的第一编码复杂度。将上述待编码图像块划分为多个子块。确定上述多个子块中每一子块的水平差值块和垂直差值块。根据上述每一子块的水平差值块和垂直差值块确定上述待编码图像块的第二编码复杂度。根据上述第一编码复杂度和上述第二编码复杂度确定上述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，上述获取单元 1401 具体用于：根据目标绝对误差、目标绝对变换差之和或目标无损编码比特数确定上述待编码图像块的编码复杂度，上述目标绝对误差为上述待编码图像块与每一预测模式对应的绝对误差中最小的绝对误差，上述绝对变换差之和为上述待编码图像块与每一预测模式对应的绝对变换差之和中最小的绝对变换差之和，上述目标无损编码比特数为上述待编码图像块与每一预测模式对应的无损编码比特数中最小的无损编码比特数。

在一种可能的实现方式中，上述获取单元 1401 具体用于：将上述待编码图像块划分为多个子块。根据上述多个预测模式对上述多个子块进行预测操作得到每一子块与每一预测模式对应的预测残差。根据上述预测残差确定上述每一子块与每一预测模式对应的目标参数，上述目标参数包括绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数中的至少一项。根据上述目标参数确定上述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，在一种可能的实现方式中，上述获取单元 1401 具体用于：根据上述目标参数确定上述每一子块的编码复杂度。根据上述每一子块的编码复杂度确定上述待编码图像块的编码复杂度。

在一种可能的实现方式中，上述获取单元 1401 具体用于。根据上述目标参数确定上述待编码图像块的第一编码复杂度。确定上述多个子块中每一子块的水平差值块和垂直差值块。根据上述每一子块的水平差值块和垂直差值块确定上述待编码图像块的第二编码复杂度。根据上述第一编码复杂度和上述第二编码复杂度确定上述待编码图像块的编码复杂度。

本申请实施例还提供一种编码装置，该装置包括：至少一个处理器，当所述至少一个处理器执行程序代码或指令时，实现上述相关方法步骤实现上述实施例中的编码方法。

可选地，该装置还可以包括至少一个存储器，该至少一个存储器用于存储该程序代码或指令。

本申请实施例还提供一种解码装置，该装置包括：至少一个处理器，当所述至少一个处理器执行程序代码或指令时，实现上述相关方法步骤实现上述实施例中的解码方法。

可选地，该装置还可以包括至少一个存储器，该至少一个存储器用于存储该程序代码或指令。

本申请实施例还提供一种计算机存储介质，该计算机存储介质中存储有计算机指令，当该计算机指令在编码装置上运行时，使得编码装置执行上述相关方法步骤实现上述实施例中的编解码方法。

本申请实施例还提供了一种计算机程序产品，当该计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行上述相关步骤，以实现上述实施例中的编解码方法。

本申请实施例还提供一种编解码装置，这个装置具体可以是芯片、集成电路、组件或模块。具体的，该装置可包括相连的处理器和用于存储指令的存储器，或者该装置包括至少一个处理器，用于从外部存储器获取指令。当装置运行时，处理器可执行指令，以使芯片执行上述各方法实施例中的编解码方法。

图 15 示出了一种芯片 1500 的结构示意图。芯片 1500 包括一个或多个处理器 1501 以及接口电路 1502。可选的，上述芯片 1500 还可以包含总线 1503。

处理器 1501 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，上述编解码方法的各步骤可以通过处理器 1501 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。

可选地，上述的处理器 1501 可以是通用处理器、数字信号处理（digital signal processing，DSP）器、集成电路（application specific integrated circuit，ASIC）、现场可编程门阵列（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。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。

接口电路 1502 可以用于数据、指令或者信息的发送或者接收，处理器 1501 可以利用接口电路 1502 接收的数据、指令或者其他信息，进行加工，可以将加工完成信息通过接口电路 1502 发送出去。

可选的，芯片还包括存储器，存储器可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理器提供操作指令和数据。存储器的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器（non-volatile random access memory，NVRAM）。

可选的，存储器存储了可执行软件模块或者数据结构，处理器可以通过调用存储器存储的操作指令（该操作指令可存储在操作系统中），执行相应的操作。

可选的，芯片可以使用在本申请实施例涉及的编码装置或 DOP 中。可选的，接口电路 1502 可用于输出处理器 1501 的执行结果。关于本申请实施例的一个或多个实施例提供的编解码方法可参考前述各个实施例，这里不再赘述。

需要说明的，处理器 1501、接口电路 1502 各自对应的功能既可以通过硬件设计实现，也可以通过软件设计来实现，还可以通过软硬件结合的方式来实现，这里不作限制。

其中，本实施例提供的装置、计算机存储介质、计算机程序产品或芯片均用于执行上文所提供的对应的方法，因此，其所能达到的有益效果可参考上文所提供的对应的方法中的有益效果，此处不再赘述。

应理解，在本申请实施例的各种实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请实施例的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请实施例所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其他的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，上述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其他的形式。

上述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选

择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

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

上述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请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）执行本申请实施例各个实施例上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。

以上所述，仅为本申请实施例的具体实施方式，但本申请实施例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实施例揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请实施例的保护范围之内。因此，本申请实施例的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1.一种编码方法，其特征在于，包括：

获取待编码图像块；

根据多个预测模式确定所述待编码图像块的编码复杂度，所述多个预测模式包括块级预测、点级预测和帧内块复制预测中的至少一项，所述编码复杂度用于表征所述待编码图像块编码难度；

根据所述编码复杂度确定所述待编码图像块的量化参数；

根据所述量化参数对所述待编码图像块进行编码生成码流。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述根据多个预测模式确定所述待编码图像块的编码复杂度，包括：

根据所述多个预测模式对所述待编码图像块进行预测操作得到所述待编码图像块与每一预测模式对应的预测残差；

根据所述预测残差确定所述待编码图像块与每一预测模式对应的目标参数，所述目标参数包括绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数中的至少一项；

根据所述目标参数确定所述待编码图像块的编码复杂度。

3.根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述根据所述目标参数确定所述待编码图像块的编码复杂度，包括：

根据所述目标参数确定所述待编码图像块的第一编码复杂度；

将所述待编码图像块划分为多个子块；

确定所述多个子块中每一子块的水平差值块和垂直差值块；

根据所述每一子块的水平差值块和垂直差值块确定所述待编码图像块的第二编码复杂度；

根据所述第一编码复杂度和所述第二编码复杂度确定所述待编码图像块的编码复杂度。

4.根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述根据所述目标参数确定所述待编码图像块的编码复杂度，包括：

根据目标绝对误差、目标绝对变换差之和或目标无损编码比特数确定所述待编码图像块的编码复杂度，所述目标绝对误差为所述待编码图像块与每一预测模式对应的绝对误差中最小的绝对误差，所述绝对变换差之和为所述待编码图像块与每一预测模式对应的绝对变换差之和中最小的绝对变换差之和，所述目标无损编码比特数为所述待编码图像块与每一预测模式对应的无损编码比特数中最小的无损编码比特数。

5.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述根据多个预测模式确定所述待编码图像块的编码复杂度，包括：

将所述待编码图像块划分为多个子块；

根据所述多个预测模式对所述多个子块进行预测操作得到每一子块与每一预测模式对应的预测残差；

根据所述预测残差确定所述每一子块与每一预测模式对应的目标参数，所述目标参数包括绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数中的至少一项；

根据所述目标参数确定所述待编码图像块的编码复杂度。

6.根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述根据所述目标参数确定所述待编码图像块的编码复杂度，包括：

根据所述目标参数确定所述每一子块的编码复杂度；

根据所述每一子块的编码复杂度确定所述待编码图像块的编码复杂度。

7.根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述根据所述目标参数确定所述待编码图像块的编码复杂度，包括：

根据所述目标参数确定所述待编码图像块的第一编码复杂度；

确定所述多个子块中每一子块的水平差值块和垂直差值块；

根据所述每一子块的水平差值块和垂直差值块确定所述待编码图像块的第二编码复杂度；

根据所述第一编码复杂度和所述第二编码复杂度确定所述待编码图像块的编码复杂度。

8.根据权利要求1至7中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

将所述编码复杂度编入所述码流。

9.一种解码方法，其特征在于，包括：

获取待编码图像块的编码复杂度，所述编码复杂度用于表征待编码图像块编码难度，所述编码复杂度

由多个预测模式确定，所述多个预测模式包括块级预测、点级预测和帧内块复制预测中的至少一项；

根据所述编码复杂度确定所述待编码图像块的量化参数；

根据所述量化参数对码流进行解码以得到解码图像块，所述码流由所述待编码图像块编码生成，所述解码图像块为重建后的所述待编码图像块。

10.根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述获取编码复杂度，包括：

对所述码流进行熵解码以得到所述编码复杂度。

11.根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述获取待编码图像块的编码复杂度，包括：

根据所述多个预测模式对所述待编码图像块进行预测操作得到所述待编码图像块与每一预测模式对应的预测残差；

根据所述预测残差确定所述待编码图像块与每一预测模式对应的目标参数，所述目标参数包括绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数中的至少一项；

根据所述目标参数确定所述待编码图像块的编码复杂度。

12.根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述根据所述目标参数确定所述待编码图像块的编码复杂度，包括：

根据所述目标参数确定所述待编码图像块的第一编码复杂度；

将所述待编码图像块划分为多个子块；

确定所述多个子块中每一子块的水平差值块和垂直差值块；

根据所述每一子块的水平差值块和垂直差值块确定所述待编码图像块的第二编码复杂度；

根据所述第一编码复杂度和所述第二编码复杂度确定所述待编码图像块的编码复杂度。

13.根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述根据所述目标参数确定所述待编码图像块的编码复杂度，包括：

根据目标绝对误差、目标绝对变换差之和或目标无损编码比特数确定所述待编码图像块的编码复杂度，所述目标绝对误差为所述待编码图像块与每一预测模式对应的绝对误差中最小的绝对误差，所述绝对变换差之和为所述待编码图像块与每一预测模式对应的绝对变换差之和中最小的绝对变换差之和，所述目标无损编码比特数为所述待编码图像块与每一预测模式对应的无损编码比特数中最小的无损编码比特数。

14.根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述获取待编码图像块的编码复杂度，包括：

将所述待编码图像块划分为多个子块；

根据所述多个预测模式对所述多个子块进行预测操作得到每一子块与每一预测模式对应的预测残差；

根据所述预测残差确定所述每一子块与每一预测模式对应的目标参数，所述目标参数包括绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数中的至少一项；

根据所述目标参数确定所述待编码图像块的编码复杂度。

15.根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述根据所述目标参数确定所述待编码图像块的编码复杂度，包括：

根据所述目标参数确定所述每一子块的编码复杂度；

根据所述每一子块的编码复杂度确定所述待编码图像块的编码复杂度。

16.根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述根据所述目标参数确定所述待编码图像块的编码复杂度，包括：

根据所述目标参数确定所述待编码图像块的第一编码复杂度；

确定所述多个子块中每一子块的水平差值块和垂直差值块；

根据所述每一子块的水平差值块和垂直差值块确定所述待编码图像块的第二编码复杂度；

根据所述第一编码复杂度和所述第二编码复杂度确定所述待编码图像块的编码复杂度。

17.一种编码装置，其特征在于，包括：获取单元，第一确定单元、第二确定单元和编码单元；

所述获取单元，用于获取待编码图像块；

所述第一确定单元，用于根据多个预测模式确定所述待编码图像块的编码复杂度，所述多个预测模式包括块级预测、点级预测和帧内块复制预测中的至少一项，所述编码复杂度用于表征所述待编码图像块编码难度；

所述第二确定单元，用于根据所述编码复杂度确定所述待编码图像块的量化参数；

所述编码单元，用于根据所述量化参数对所述待编码图像块进行编码生成码流。

18.根据权利要求 17 所述的装置，其特征在于，所述第一确定单元具体用于：

根据所述多个预测模式对所述待编码图像块进行预测操作得到所述待编码图像块与每一预测模式对应的预测残差；

根据所述预测残差确定所述待编码图像块与每一预测模式对应的目标参数，所述目标参数包括绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数中的至少一项；

根据所述目标参数确定所述待编码图像块的编码复杂度。

19.根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述第一确定单元具体用于：

根据所述目标参数确定所述待编码图像块的第一编码复杂度；

将所述待编码图像块划分为多个子块；

确定所述多个子块中每一子块的水平差值块和垂直差值块；

根据所述每一子块的水平差值块和垂直差值块确定所述待编码图像块的第二编码复杂度；

根据所述第一编码复杂度和所述第二编码复杂度确定所述待编码图像块的编码复杂度。

20.根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述第一确定单元具体用于：

根据目标绝对误差、目标绝对变换差之和或目标无损编码比特数确定所述待编码图像块的编码复杂度，所述目标绝对误差为所述待编码图像块与每一预测模式对应的绝对误差中最小的绝对误差，所述绝对变换差之和为所述待编码图像块与每一预测模式对应的绝对变换差之和中最小的绝对变换差之和，所述目标无损编码比特数为所述待编码图像块与每一预测模式对应的无损编码比特数中最小的无损编码比特数。

21.根据权利要求 17 所述的装置，其特征在于，所述第一确定单元具体用于：

将所述待编码图像块划分为多个子块；

根据所述多个预测模式对所述多个子块进行预测操作得到每一子块与每一预测模式对应的预测残差；

根据所述预测残差确定所述每一子块与每一预测模式对应的目标参数，所述目标参数包括绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数中的至少一项；

根据所述目标参数确定所述待编码图像块的编码复杂度。

22.根据权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述第一确定单元具体用于：

根据所述目标参数确定所述每一子块的编码复杂度；

根据所述每一子块的编码复杂度确定所述待编码图像块的编码复杂度。

23.根据权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述第一确定单元具体用于：

根据所述目标参数确定所述待编码图像块的第一编码复杂度；

确定所述多个子块中每一子块的水平差值块和垂直差值块；

根据所述每一子块的水平差值块和垂直差值块确定所述待编码图像块的第二编码复杂度；

根据所述第一编码复杂度和所述第二编码复杂度确定所述待编码图像块的编码复杂度。

24.根据权利要求 17 至 23 中任一项所述的装置，其特征在于，所述编码单元还用于：

将所述编码复杂度编入所述码流。

25.一种解码装置，其特征在于，包括：获取单元、确定单元和解码单元；

所述获取单元，用于获取待编码图像块的编码复杂度，所述编码复杂度用于表征待编码图像块编码难度，所述编码复杂度由多个预测模式确定，所述多个预测模式包括块级预测、点级预测和帧内块复制预测中的至少一项；

所述确定单元，用于根据所述编码复杂度确定所述待编码图像块的量化参数；

所述解码单元，用于根据所述量化参数对码流进行解码以得到解码图像块，所述码流由所述待编码图像块编码生成，所述解码图像块为重建后的所述待编码图像块。

26.根据权利要求 25 所述的解码装置，其特征在于，所述获取单元具体用于：

对所述码流进行熵解码以得到所述编码复杂度。

27.根据权利要求 25 所述的解码装置，其特征在于，所述获取单元具体用于：

根据所述多个预测模式对所述待编码图像块进行预测操作得到所述待编码图像块与每一预测模式对应的预测残差；

根据所述预测残差确定所述待编码图像块与每一预测模式对应的目标参数，所述目标参数包括绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数中的至少一项；

根据所述目标参数确定所述待编码图像块的编码复杂度。

28.根据权利要求 27 所述的解码装置，其特征在于，所述获取单元具体用于：

根据所述目标参数确定所述待编码图像块的第一编码复杂度；

将所述待编码图像块划分为多个子块；

确定所述多个子块中每一子块的水平差值块和垂直差值块；

根据所述每一子块的水平差值块和垂直差值块确定所述待编码图像块的第二编码复杂度；

根据所述第一编码复杂度和所述第二编码复杂度确定所述待编码图像块的编码复杂度。

29.根据权利要求 27 所述的解码装置，其特征在于，所述获取单元具体用于：

根据目标绝对误差、目标绝对变换差之和或目标无损编码比特数确定所述待编码图像块的编码复杂度，所述目标绝对误差为所述待编码图像块与每一预测模式对应的绝对误差中最小的绝对误差，所述绝对变换差之和为所述待编码图像块与每一预测模式对应的绝对变换差之和中最小的绝对变换差之和，所述目标无损编码比特数为所述待编码图像块与每一预测模式对应的无损编码比特数中最小的无损编码比特数。

30.根据权利要求 25 所述的解码装置，其特征在于，所述获取单元具体用于：

将所述待编码图像块划分为多个子块；

根据所述多个预测模式对所述多个子块进行预测操作得到每一子块与每一预测模式对应的预测残差；

根据所述预测残差确定所述每一子块与每一预测模式对应的目标参数，所述目标参数包括绝对误差和、绝对变换差之和或无损编码比特数中的至少一项；

根据所述目标参数确定所述待编码图像块的编码复杂度。

31.根据权利要求 30 所述的解码装置，其特征在于，所述获取单元具体用于：

根据所述目标参数确定所述每一子块的编码复杂度；

根据所述每一子块的编码复杂度确定所述待编码图像块的编码复杂度。

32.根据权利要求 30 所述的解码装置，其特征在于，所述获取单元具体用于：

根据所述目标参数确定所述待编码图像块的第一编码复杂度；

确定所述多个子块中每一子块的水平差值块和垂直差值块；

根据所述每一子块的水平差值块和垂直差值块确定所述待编码图像块的第二编码复杂度；

根据所述第一编码复杂度和所述第二编码复杂度确定所述待编码图像块的编码复杂度。

33.一种解码装置，包括至少一个处理器和存储器，其特征在于，所述至少一个处理器执行存储在存储器中的程序或指令，以使得所述解码装置实现上述权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法。

34.一种编码装置，包括至少一个处理器和存储器，其特征在于，所述至少一个处理器执行存储在存储器中的程序或指令，以使得所述编码装置实现上述权利要求 9 至 16 中任一项所述的方法。

35.一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，其特征在于，当所述计算机程序在计算机或处理器运行时，使得所述计算机或所述处理器实现上述权利要求 1 至 8 中任一项或权利要求 9 至 16 中任一项所述的方法。

36.一种计算机程序产品，所述计算机程序产品中包含指令，其特征在于，当所述指令在计算机或处理器上运行时，使得所述计算机或所述处理器实现上述权利要求 1 至 8 中任一项或权利要求 9 至 16 中任一项所述的方法。

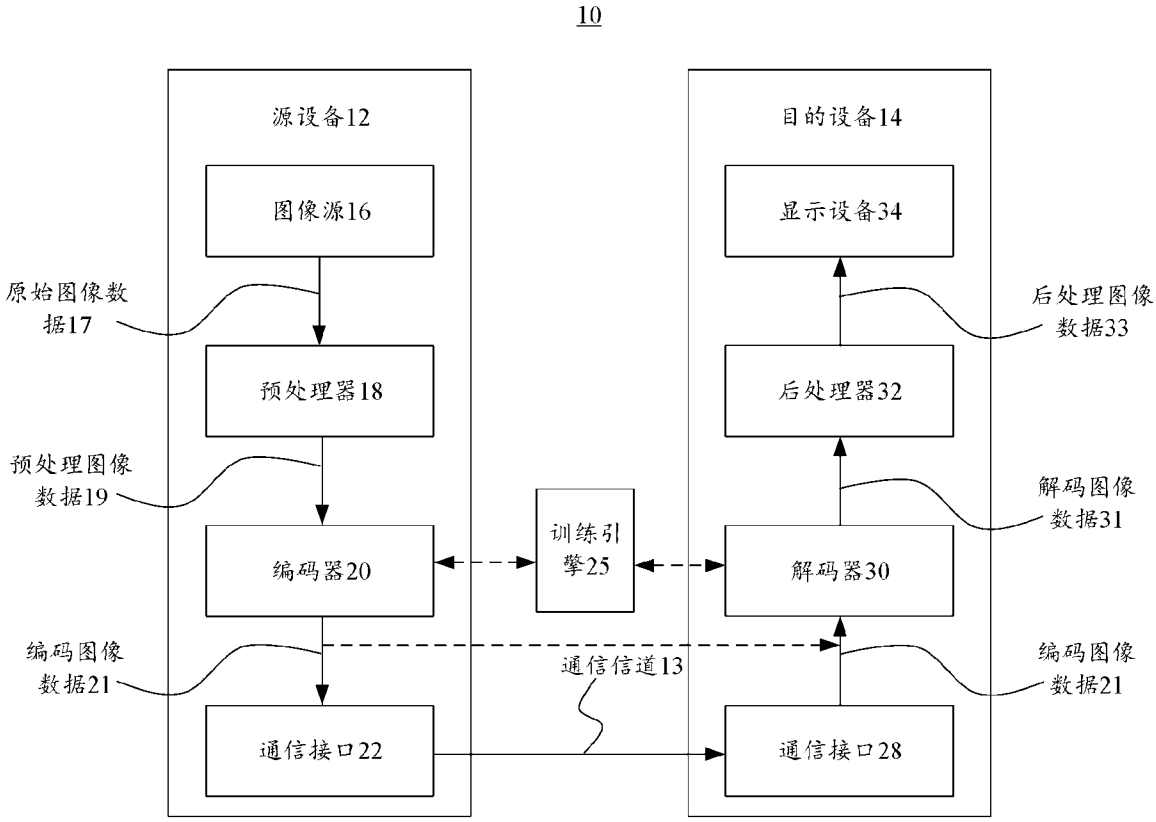

10
源设备12
图像源16
原始图像数据17
预处理器18
预处理图像数据19
编码器20
编码图像数据21
通信接口22
训练引擎25
通信信道13
目的设备14
显示设备34
后处理图像数据33
后处理器32
解码图像数据31
解码器30
编码图像数据21
通信接口28

图 1a

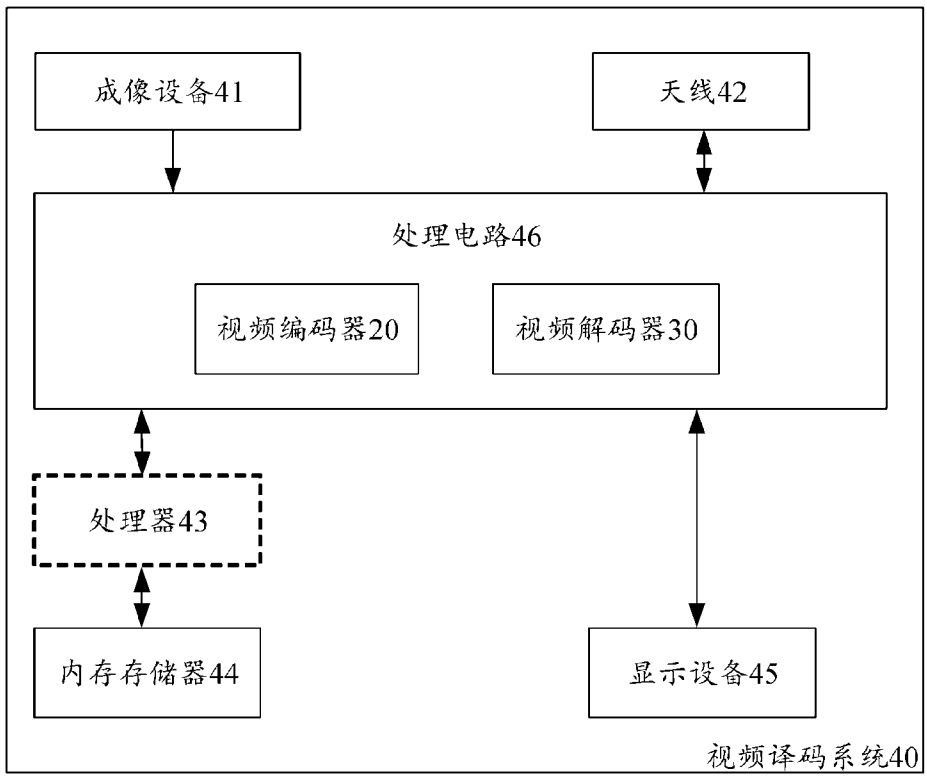

成像设备41
天线42
处理电路46
视频编码器20
视频解码器30
处理器43
内存存储器44
显示设备45
视频译码系统40

图 1b

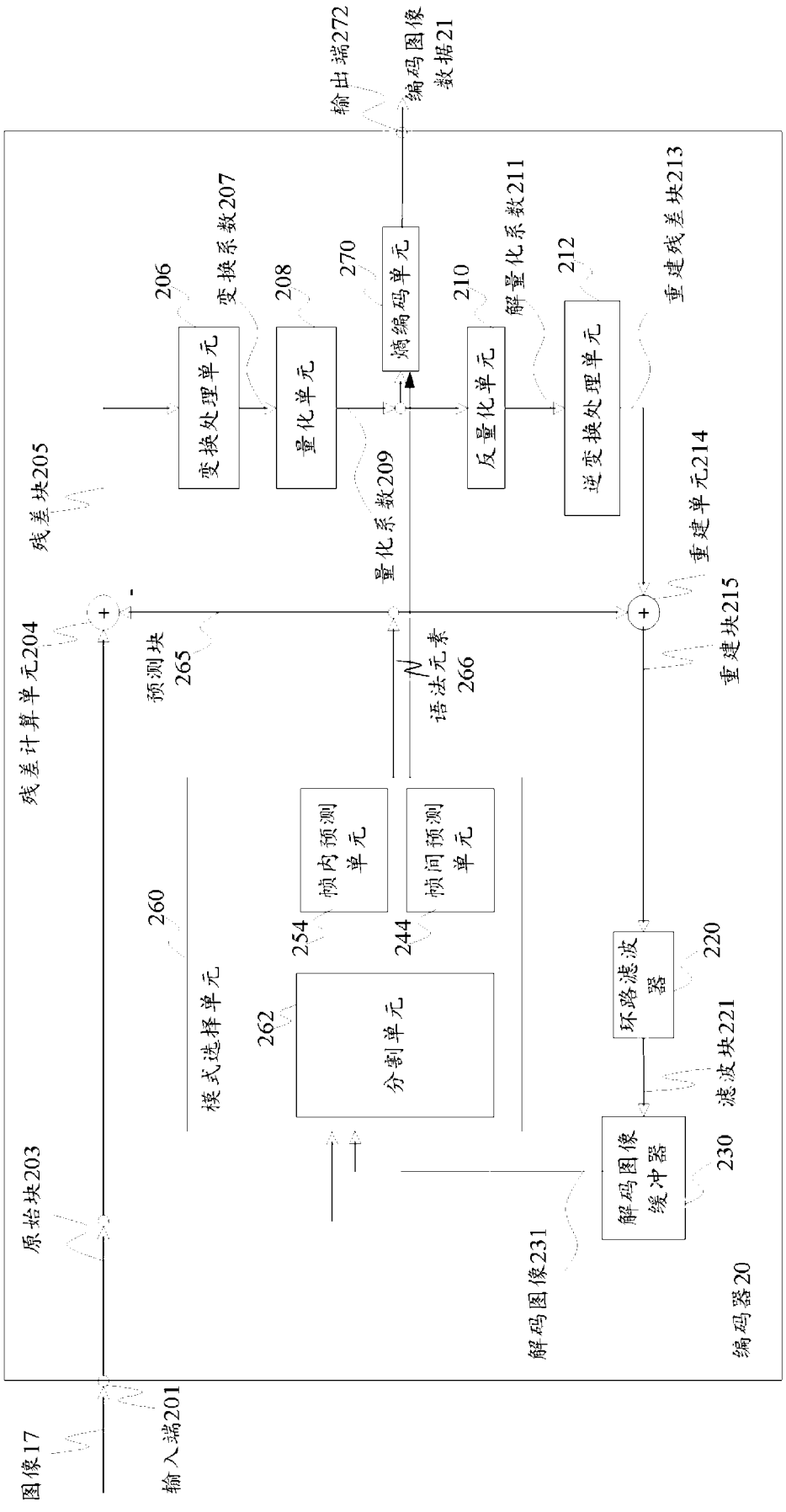

图像17
输入端201
编码器20
原始块203
残差计算单元204
残差块205
变换处理单元
206
变换系数207
量化单元
208
量化系数209
熵编码单元
270
输出端272
编码图像数据21
反量化单元
210
解量化系数211
逆变换处理单元
212
重建残差块213
重建单元214
重建块215
预测块
265
语法元素
266
模式选择单元
260
帧内预测单元
254
帧间预测单元
244
分割单元
262
环路滤波器
220
滤波块221
解码图像缓冲器
230
解码图像231

图2

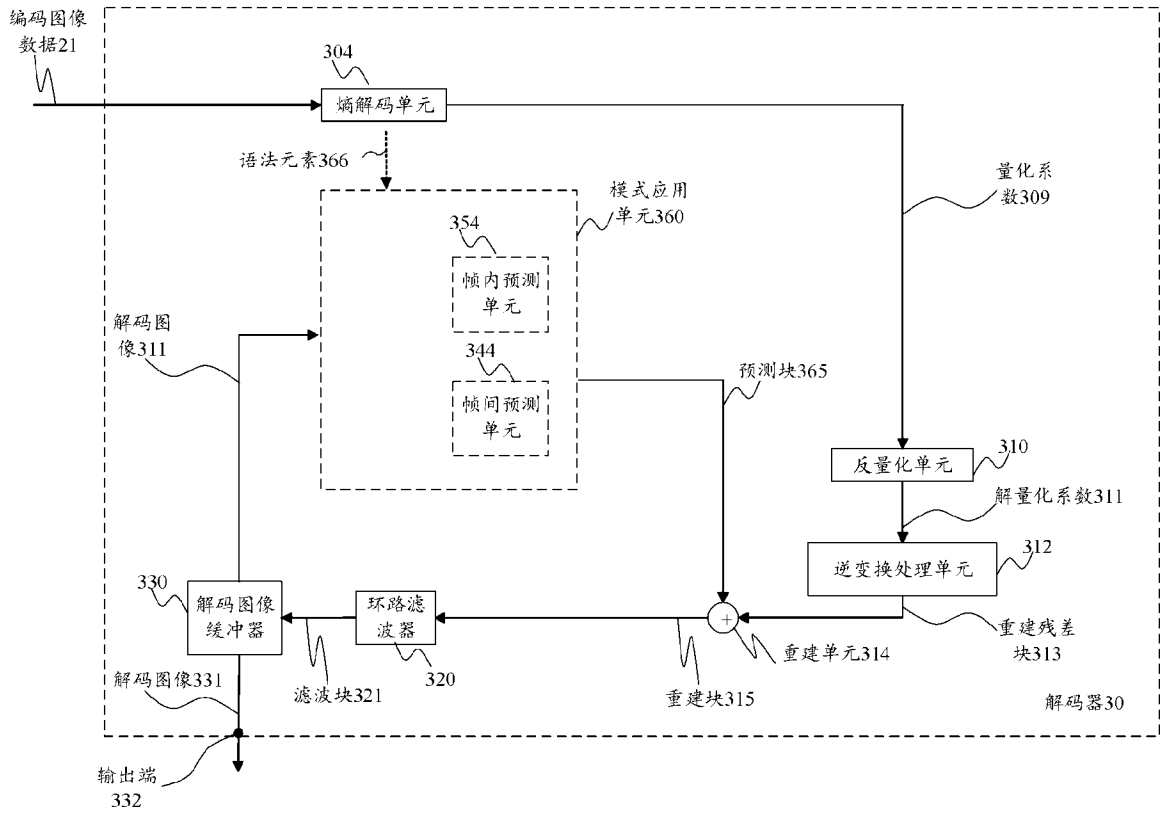

编码图像数据21
304
熵解码单元
语法元素366
模式应用单元360
354
帧内预测单元
344
帧间预测单元
量化系数309
解码图像311
预测块365
反量化单元
310
解量化系数311
逆变换处理单元
312
330
解码图像缓冲器
环路滤波器
320
重建单元314
重建残差块313
解码图像331
滤波块321
重建块315
解码器30
输出端332

图 3

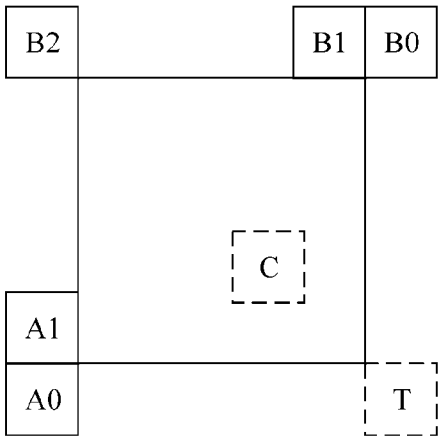

B2
B1
B0
C
A1
A0
T

图 4

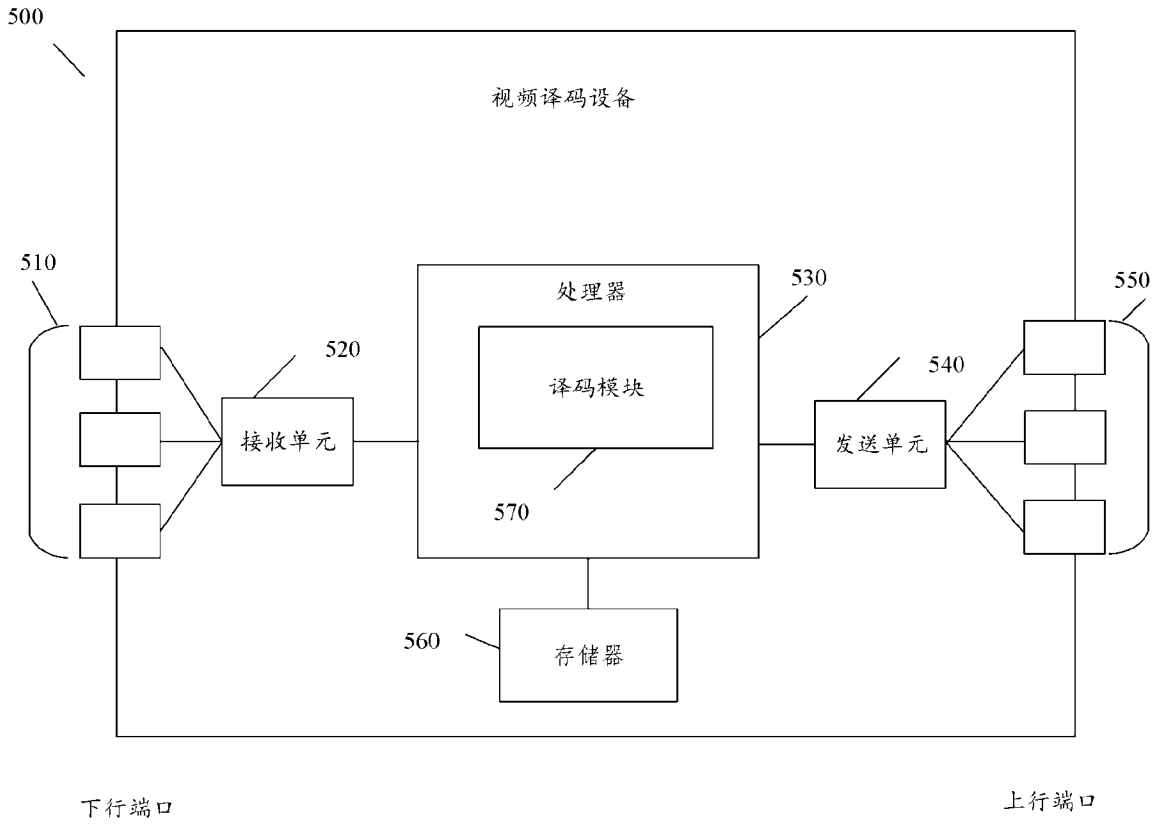

500
视频译码设备
510
处理器
530
550
520
译码模块
540
接收单元
发送单元
570
560
存储器
下行端口
上行端口

图 5

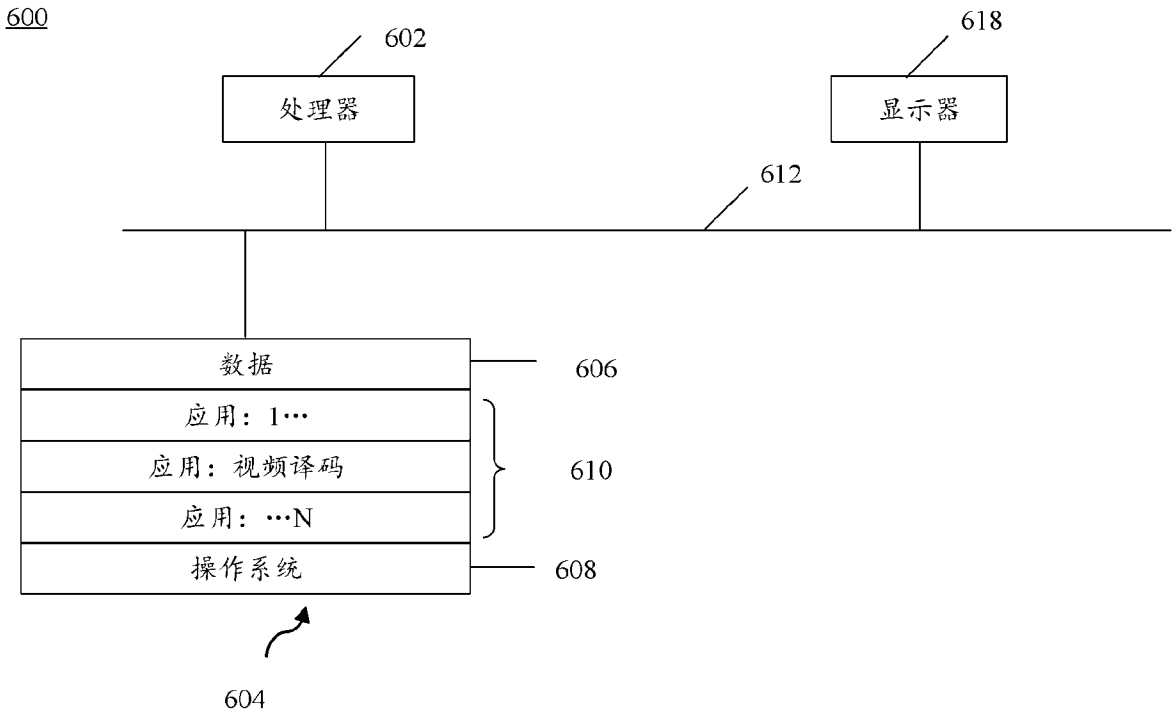

600
602
处理器
618
显示器
612
数据
606
应用：1…
应用：视频译码
610
应用：…N
操作系统
608
604

图 6

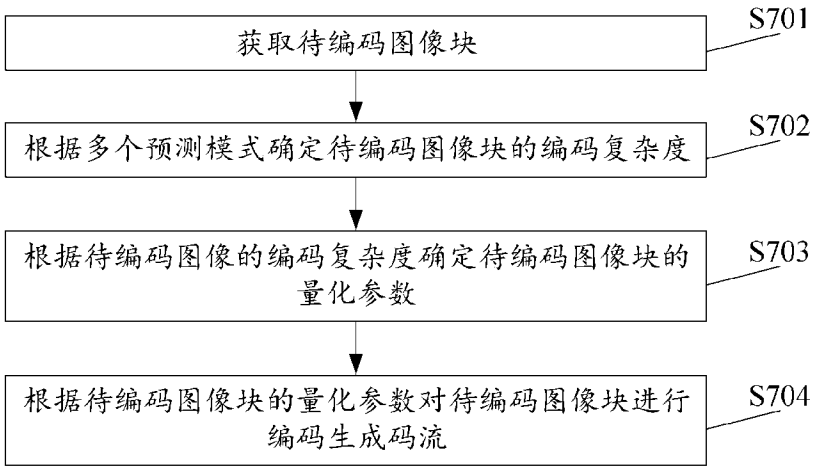

获取待编码图像块
S701
根据多个预测模式确定待编码图像块的编码复杂度
S702
根据待编码图像的编码复杂度确定待编码图像块的量化参数
S703
根据待编码图像块的量化参数对待编码图像块进行编码生成码流
S704

图 7

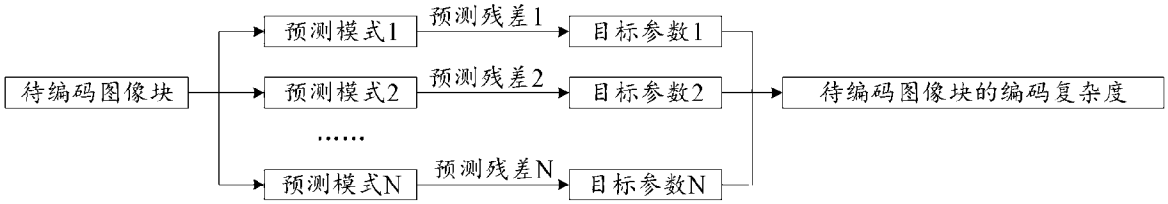

待编码图像块
预测模式1
预测残差1
目标参数1
预测模式2
预测残差2
目标参数2
……
预测模式N
预测残差N
目标参数N
待编码图像块的编码复杂度

图 8

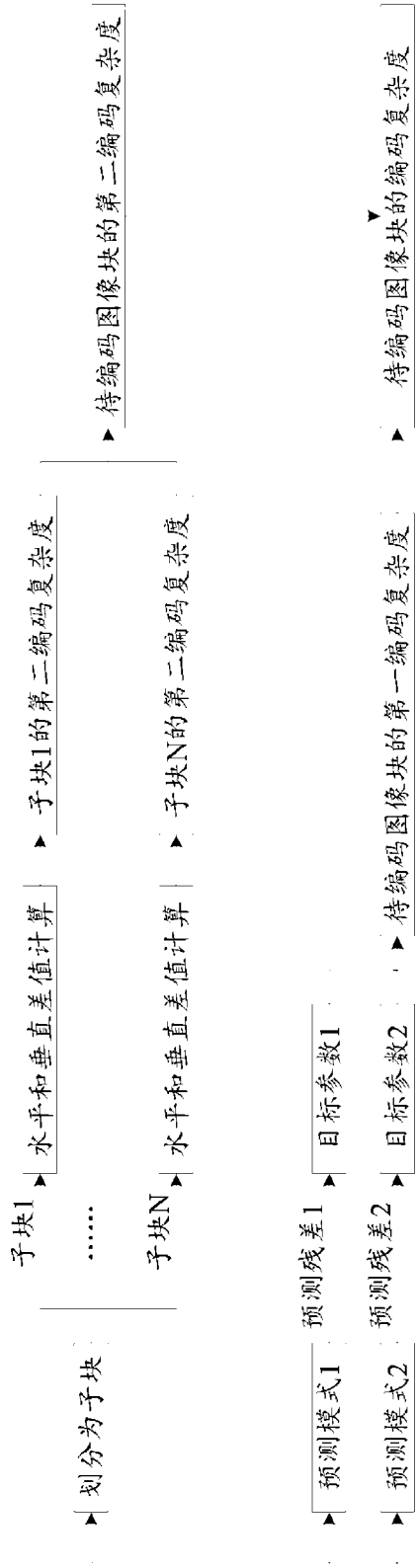

待编码图像块
划分为子块
子块1
子块N
.....
水平和垂直差值计算
水平和垂直差值计算
子块1的第二编码复杂度
子块N的第二编码复杂度
待编码图像块的第二编码复杂度
预测模式1
预测模式2
预测模式N
.....
预测残差1
预测残差2
预测残差N
目标参数1
目标参数2
目标参数N
待编码图像块的第一编码复杂度
待编码图像块的编码复杂度

图9

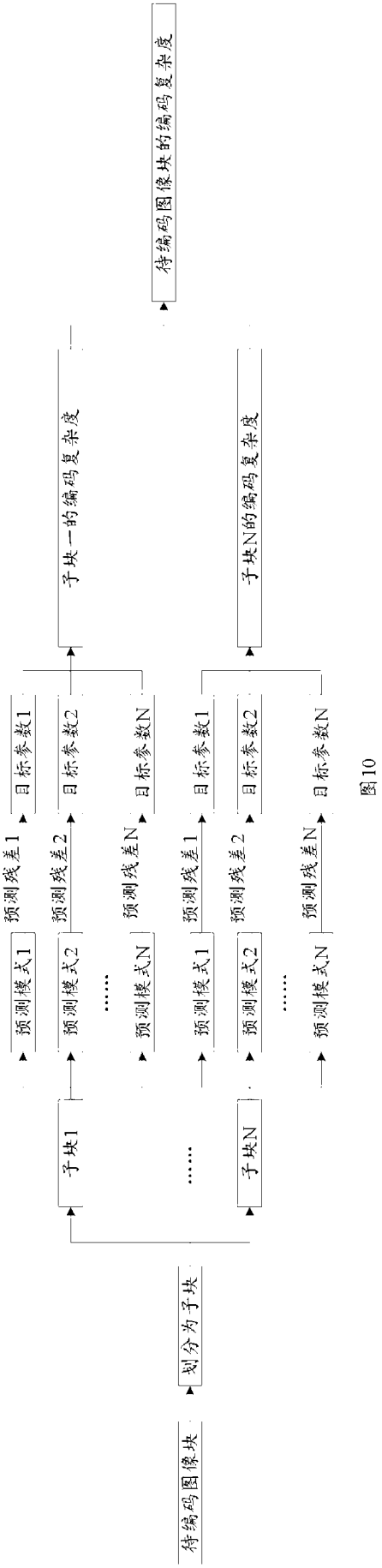

待编码图像块
划分为子块
子块1
子块N
预测模式1
预测模式2
预测模式N
预测模式1
预测模式2
预测模式N
预测残差1
预测残差2
预测残差N
预测残差1
预测残差2
预测残差N
目标参数1
目标参数2
目标参数N
目标参数1
目标参数2
目标参数N
子块一的编码复杂度
子块N的编码复杂度
待编码图像块的编码复杂度

图10

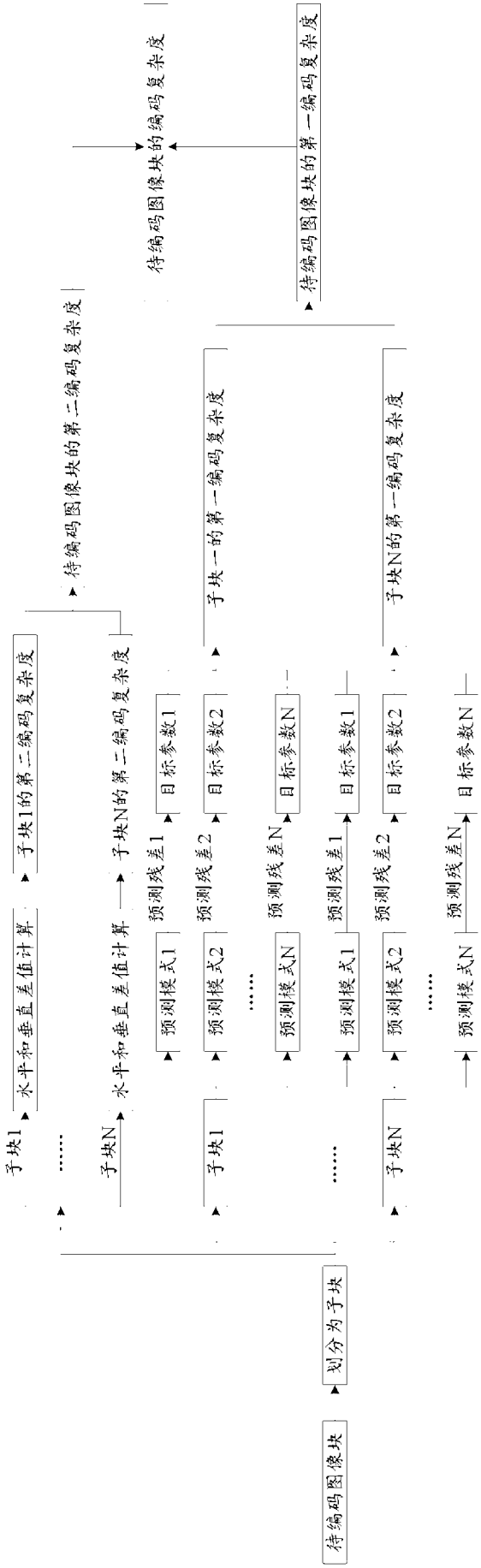

待编码图像块
划分为子块
子块1
子块N
水平和垂直差值计算
水平和垂直差值计算
子块1的第二编码复杂度
子块N的第二编码复杂度
待编码图像块的第二编码复杂度
预测模式1
预测模式2
预测模式N
预测残差1
预测残差2
预测残差N
目标参数1
目标参数2
目标参数N
子块一的第一编码复杂度
子块N的第一编码复杂度
待编码图像块的第一编码复杂度
待编码图像块的编码复杂度

图11

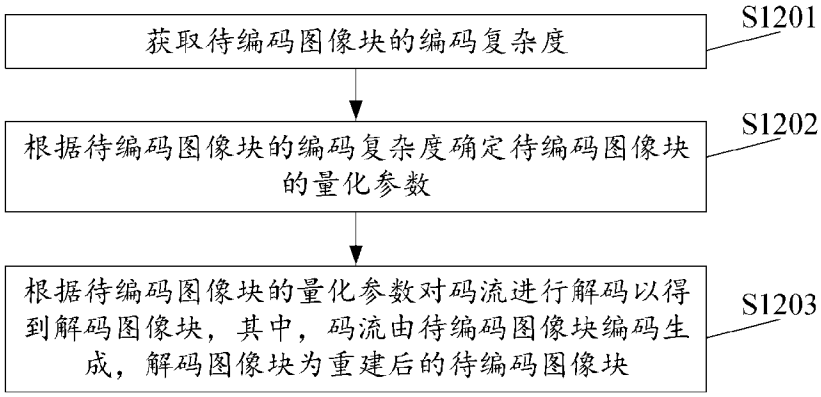

获取待编码图像块的编码复杂度
S1201
根据待编码图像块的编码复杂度确定待编码图像块的量化参数
S1202
根据待编码图像块的量化参数对码流进行解码以得到解码图像块，其中，码流由待编码图像块编码生成，解码图像块为重建后的待编码图像块
S1203

图 12

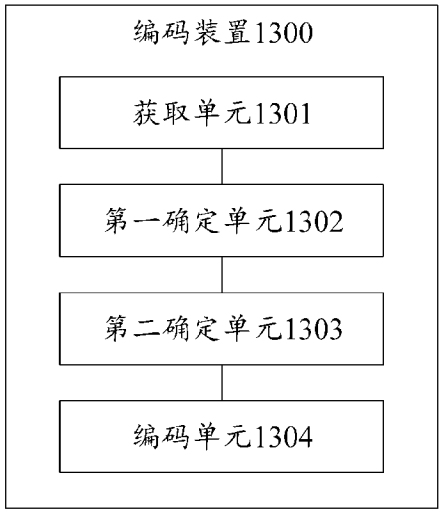

编码装置1300
获取单元1301
第一确定单元1302
第二确定单元1303
编码单元1304

图 13

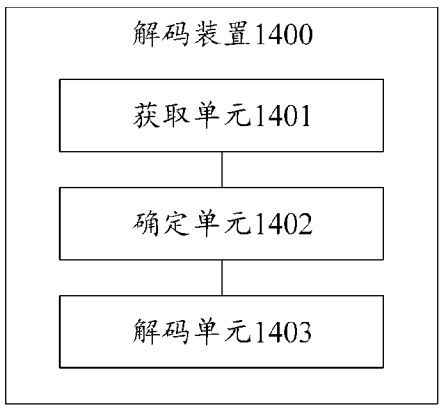

解码装置1400
获取单元1401
确定单元1402
解码单元1403

图 14

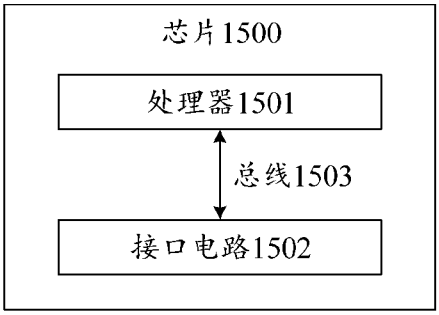


图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/128410

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N19/107(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: H04N19

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

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

CNTXT, ENTXTC, ENTXT, DWPI, CJFD, CNKI, JCT-VC: 编码, 复杂度, 难度, 预测模式, 预测方式, 预测方法, 块级预测, 点级预测, 帧内块复制预测, 量化, code, encode, complexity, predict, prediction, mode, way, method, block, point, intra block copy, IBC, quantify, quantization

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103888762 A (SOUTHWEST JIAOTONG UNIVERSITY) 25 June 2014 (2014-06-25) description, paragraphs 0025-0091, and figure 1	1, 8-10, 17, 24-26, 33-36
A	CN 113382258 A (BEIJING BAIDU NETCOM SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 September 2021 (2021-09-10) entire document	1-36
A	CN 111836046 A (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 27 October 2020 (2020-10-27) entire document	1-36
A	JP 2017152851 A (FUJITSU LIMITED) 31 August 2017 (2017-08-31) entire document	1-36

☐ 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
31 January 2024	**01 February 2024**

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/CN2023/128410

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 103888762 A	25 June 2014	None	
CN 113382258 A	10 September 2021	None	
CN 111836046 A	27 October 2020	None	
JP 2017152851 A	31 August 2017	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/128410

A. 主题的分类

H04N19/107(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: H04N19

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNTXT, ENTXTC, ENTXT, DWPI, CJFD, CNKI, JCT-VC: 编码, 复杂度, 难度, 预测模式, 预测方式, 预测方法, 块级预测, 点级预测, 帧内块复制预测, 量化, code, encode, complexity, predict, prediction, mode, way, method, block, point, intra block copy，IBC, quantify, quantization

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 103888762 A (西南交通大学) 2014年6月25日 (2014 - 06 - 25) 说明书第0025-0091段，附图1	1,8-10,17, 24-26,33-36
A	CN 113382258 A (北京百度网讯科技有限公司) 2021年9月10日 (2021 - 09 - 10) 全文	1-36
A	CN 111836046 A (腾讯科技（深圳）有限公司) 2020年10月27日 (2020 - 10 - 27) 全文	1-36
A	JP 2017152851 A (富士通株式会社) 2017年8月31日 (2017 - 08 - 31) 全文	1-36

☐ 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
2024年1月31日	2024年2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 王芳 电话号码 (+86) 010-62412006

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/128410

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	103888762	A	2014年6月25日	无	
CN	113382258	A	2021年9月10日	无	
CN	111836046	A	2020年10月27日	无	
JP	2017152851	A	2017年8月31日	无	