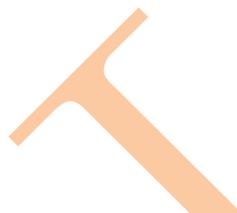


ICS 35.040

CCS L71

# 团 体 标 准

T/AI 109.4—2021



## 信息技术 智能媒体编码 第 4 部分：视频符合性测试

Information technology - Intelligent media coding -

Part 4: Video conformance testing

2021 - 10 - 21 颁布

2021 - 10 - 21 实施

中关村视听产业技术创新联盟 发布



## 目 次

前言 .....	II
引言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 缩略语 .....	2
5 编码位流和解码器的符合性测试 .....	2
参考文献 .....	20

T/AI 109.4-2021

# 前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是T/AI 109《信息技术 智能媒体编码》的第4部分, T/AI 109已经发布了以下部分:

——第2部分: 视频;

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由数字音视频编解码技术标准工作组提出。

本文件由中关村视听产业技术创新联盟归口。

本文件起草单位: 北京大学、鹏城实验室、中国电子技术标准化研究院、深圳市海思半导体有限公司、北京大学深圳研究生院、华为技术有限公司、清华大学、浙江大学、北京三星通信技术研究有限公司、阿里云计算有限公司、联发博动科技(北京)有限公司、上海国茂数字技术有限公司、上海大学、深圳市大疆创新科技有限公司、腾讯科技(深圳)有限公司、电子科技大学、字节跳动有限公司、武汉大学、中国科学技术大学。

本文件主要起草人: 高文、黄铁军、李婧欣、李俊儒、郑建铎、马思伟、郑萧桢、王苜社、杨海涛、虞露、何芸、王荣刚、赵海武、李忠良、赵日洋、赵寅、张莉、朴银姬、马祥、陈焕浜、徐巍炜、鲁晓牧、欧阳晓、王振宇、郑建成、周益民、周焰、王凡、陈杰、张玉槐、高小丁、傅天亮、张嘉琪、雷萌、林凯、范逵、许桂森、王力强、李道文、何鸣、谢熙、牛犇犇、魏紫威、冯艺妍、邢丹、冷龙韬、王萌、马海川、霍帅、吴盛园、袁锜超、林翔宇、余全合、许晓中、李一鸣、林和源。

## 引 言

本文件仅针对T/AI 109.2-2020，定义了如何测试验证编码位流和解码器是否满足T/AI 109.2-2020所规定的要求。测试可用于多种目的，例如：

- 可以用来验证编码器编码出的位流是否符合T/AI 109.2-2020。
- 可以用来验证解码器是否满足T/AI 109.2-2020的相关规定。

鉴于视频编解码的高度复杂性，本部分规定的测试可能无法完全涵盖T/AI 109.2-2020所规定的所有参数组合和要求，成功通过本部分测试的编码位流和解码器未必完全符合T/AI 109.2-2020的所有规定。但本部分已尽可能多地涵盖T/AI 109.2-2020所规定的参数组合和要求。因此，在本部分中约定，通过本部分测试的产品可认定为符合T/AI 109.2-2020。

T/AI 109.4



# 信息技术 智能媒体编码 视频符合性测试

## 1 范围

本文件规定了对采用T/AI 109.2-2020的产品的视频编解码进行符合性测试的要求和方法。  
本文件适用于对采用T/AI 109.2-2020的产品的视频编解码的符合性测试。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

T/AI109.2-2020 信息技术 智能媒体编码 第2部分 视频

## 3 术语和定义

T/AI 109.2-2020界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**符合性测试** conformance testing

用于判断编码器输出的编码位流和解码器及其他产品是否符合T/AI 109.2-2020的测试。

### 3.2

**测试位流** test bitstream

用于测试解码器是否符合T/AI 109.2-2020的编码位流，该编码位流应完全符合T/AI 109.2-2020。  
本文件中的测试位流即为符合性编码位流。

### 3.3

**被测解码器** decoder under test

通过符合性测试来判断其是否符合T/AI 109.2-2020的解码器。

### 3.4

**参考解码器** reference decoder

已知的符合T/AI 109.2-2020的解码器，用来和被测解码器做比较。

### 3.5

**合法解码器** coincident decoder

已通过符合性测试，被判断为符合T/AI 109.2-2020的解码器。

### 3.6

### 位流验证器 bitstream verifier

用于检查位流是否满足T/AI 109.2-2020中所规定的与档次和级别相关的参数值要求的软件或工具。

## 3.7

### 位流参考缓冲区验证器 hypothetical bitstream buffer verifier

用于检查位流是否满足T/AI 109.2-2020中附录C所规定的BBV要求的软件或工具。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。 \

AFFINE MVD	仿射运动矢量差 (AFFINE Motion Vector Difference)
AFFINE MVP	仿射运动矢量预测值 (AFFINE Motion Vector Prediction)
ALF	自适应修正滤波 (Adaptive Leveling Filter)
AMVR	自适应运动矢量精度 (Adaptive Motion Vector Resolution)
BBV	位流参考缓冲区管理 (Bitstream Buffer Verifier)
BT	二叉树 (Binary Tree)
CB	编码块 (Coding Block)
CU	编码单元 (Coding Unit)
CUT	编码树 (Coding Unit Tree)
DIRECT	直接模式 (Direct Mode)
DM	导出模式 (Derived Mode)
DPB	解码图像缓冲区 (Decoded Picture Buffer)
DT	衍生模式树 (Derived Tree)
EMVR	运动矢量精度扩展 (Extended Motion Vector Resolution)
EQT	扩展四叉树 (Extended Quad Tree)
GOP	图像组 (Group Of Pictures)
HBT	水平二叉树 (Horizontal Binary Tree)
HEQT	水平扩展四叉树 (Horizontal Extended Quad Tree)
HMVP	基于历史信息的运动矢量预测 (History-based Motion Vector Prediction)
INTER	帧间模式 (Inter Mode)
INTRA	帧内模式 (Intra Mode)
IPCM	脉冲编码调制 (Intra Pulse Coding Modulation)
IPF	帧内预测滤波 (Intra Prediction Filter)
LCU	最大编码单元 (Largest Coding Unit)
MPM	最可能预测模式 (Most Probable Mode)
MVD	非仿射运动矢量差 (Motion Vector Difference)
MVP	非仿射运动矢量预测值 (Motion Vector Prediction)
PB	预测块 (Prediction Block)
PBT	基于位置的变换 (Position Based Transform)
QP	量化参数 (Quantization Parameter)
QT	四叉树 (Quad Tree)
RL	参考知识库 (Reference to Library)
SAO	样值偏移补偿 (Sample Adaptive Offset)

SKIP	跳过模式 (Skip Mode)
SMVD	对称运动矢量差 (Symmetric Motion Vector Difference)
TB	变换块 (Transform Block)
TL	时域层 (Temporal Layer)
TSCPM	两步跨分量预测模式 (Two Step Cross-component Prediction Mode)
UMVE	高级运动矢量表达 (Ultimate Motion Vector Expression)
VBT	垂直二叉树 (Vertical Binary Tree)
VEQT	垂直扩展四叉树 (Vertical Extended Quad Tree)

## 5 编码位流和解码器的符合性测试

### 5.1 编码位流和解码器符合性的定义

#### 5.1.1 编码位流符合性定义

编码位流符合性是指编码位流是否符合T/AI 109.2-2020的规定，包括T/AI 109.2-2020附录B中关于档次和级别的限制和T/AI 109.2-2020附录C中对编码位流的限制。

5.3定义了编码位流的符合性测试，编码位流应通过该测试。

#### 5.1.2 解码器符合性定义

解码器符合性是指解码器是否按照T/AI 109.2-2020的规定对编码位流进行解码处理，并满足T/AI 109.2-2020关于档次和级别的要求。

5.4定义了解码器的符合性测试，5.4.2定义了符合性测试所用的测试位流，解码器应通过该测试。

#### 5.1.3 与档次和级别相关的要求和限制

T/AI 109.2-2020含有profile\_id为0x20的基准档次和profile\_id为0x22的基准10位档次两个档次以及相应的级别，见T/AI 109.2-2020附录B中的表B.4、表B.5、表B.6、表B.7、表B.8、表B.9、表B.10、表B.11、表B.12和表B.13各个级别下图像格式的限制，在profile\_id为0x20和0x22的档次下，对6.0.30、6.2.30、6.0.60、6.2.60、6.0.120、6.2.120、8.0.30、8.2.30、8.0.60、8.2.60、8.0.120、10.0.30、10.2.30、10.0.60、10.2.60级别以4:2:0格式对解码器进行测试。

#### 5.1.4 编码器的要求

本文件中对编码器的符合性测试要求体现在对其编码输出位流的符合性测试上。

#### 5.1.5 保留扩展的相关要求

在T/AI 109.2-2020中规定了一些“保留”语法元素值和“保留位”。

“保留”语法元素值不应出现在符合T/AI 109.2-2020的编码位流中，T/AI 109.2-2020的合法解码器可以不处理“保留”语法元素值。

“保留位”应被T/AI 109.2-2020的合法解码器忽略。

### 5.2 编码位流的符合性测试

T/AI 109.2-2020规定了大量的参数，一些参数被规定为特定的值，另一些参数只规定了一个范围，这些参数的值被直接或者间接地编码到了编码位流中。

为了检查编码位流的正确性，有必要分析整个位流的语法，抽取出全部参数并分析这些参数值是否符合T/AI 109.2-2020中的规定。

符合T/AI 109.2-2020的编码位流应通过位流验证器的测试，当经过位流验证器测试时，位流不应引起位流验证器的任何错误或非一致性消息，T/AI 109.2-2020的参考解码软件可以作为一个位流验证器。进一步地，符合T/AI 109.2-2020的编码位流还应通过位流参考缓冲区验证器的检验，当经过位流参考缓冲区验证器的检验时，位流不应导致位流参考缓冲区上溢或下溢。

成功通过位流验证器测试的profile\_id为0x20的档次的编码位流，可认定为符合T/AI 109.2-2020 profile\_id为0x20的档次的规定。

成功通过位流验证器测试的profile\_id为0x22的档次的编码位流，可认定为符合T/AI 109.2-2020 profile\_id为0x22的档次的规定。

## 5.3 解码器的符合性测试

### 5.3.1 概述

解码器的能力决定了解码器所能解码的编码位流。T/AI 109.2-2020解码器符合性测试就是测试解码器能否正确解码符合T/AI 109.2-2020的编码位流。

有两种解码器测试类型：静态测试和动态测试。静态测试是对测试码流解码出的图像文件进行逐位比对。动态测试是对测试码流进行实时解码和图像显示。

静态测试要求测试重建样本，目的在于测试解码处理的准确性。本文件说明当解码输出重建样本时，如何完成这种测试。由于T/AI 109.2-2020中的IDCT变换为整数变换，因此，当被测解码器与参考解码器从同一编码位流中解码出同一幅编码图像时，这两个解码器产生的重建样本应完全相同。如果被测解码器重建的样本与参考解码器重建的样本不同，则该被测解码器不是合法解码器。

动态测试通过以下步骤检查：

- a) 所有的重建样本都输出显示；
- b) 主观评价输出显示无异常。

从而验证解码器缓冲区在使用合适的位传送速率时不会发生上溢或下溢。被测解码器输出的编码帧的重建样本应都能被正确显示。例如，被测解码器应能正确输出重建的B图像和输出整帧给显示处理，否则该被测解码器不是合法解码器。本文件没有规定显示处理的实际输出。

### 5.3.2 测试位流

#### 5.3.2.1 块结构的测试

##### 5.3.2.1.1 测试位流 BlockStr\_1.1

说明：编码码流中包括I和B图像（每个图像只包含一个片），遍历各种最大和最小的CU尺寸的组合。此测试中CU大小为128x128，分解为3条码流：第一条中遍历4xN, Nx4 (4x4, 4x8, 4x16, 4x32, 32x4, 16x4, 8x4)的CU，第二条中遍历8xN, Nx8 (8x8, 8x16, 8x32, 8x64, 64x8, 32x8, 16x8)的CU，第三条中遍历16xN, Nx16 (16x16, 16x32, 16x64, 64x16, 32x16)的CU、32xN, Nx32 (32x32, 32x64, 64x32)的CU、以及64x64, 64x128, 128x64, 128x128的CU。

对象：CU解码

目的：测试解码器能否在不同的最大和最小CU尺寸下正确解码CU。

##### 5.3.2.1.2 测试位流 BlockStr\_1.2

说明：编码码流中包括I和B图像（每个图像只包含一个片），遍历各种CUT节点尺寸下，采用QT/BT/EQT划分方式的组合。此测试中CTU大小为128x128，分解为3条码流：第一条中遍历各种尺寸的可使用QT划分的节点，划分一次QT产生4个CU；第二条中遍历各种尺寸的可使用HBT划分的节点，使用一次HBT

划分产生2个CU，以及遍历各种尺寸的可使用VBT的节点，使用一次VBT划分产生2个CU；第三条中遍历各种尺寸的可使用HEQT的节点，使用一次HEQT划分产生4个CU，以及遍历各种尺寸的可使用VEQT的节点，使用一次VEQT划分产生4个CU。对象：CUT节点划分方式。

目的：测试解码器能够正确执行CUT节点的划分。

#### 5.3.2.1.3 测试位流 BlockStr\_1.3

说明：编码码流中包括I和B图像（每个图像只包含一个片），遍历各种划分路径。一条划分路径对应从CTU到CU的CUT路径上各个节点的划分方式组合。此测试中CTU大小为128x128，图像宽和高均为128的整数倍，分解为9条码流：第一条中遍历QT深度为0且第一次划分为HBT情况下后续5层划分的所有划分路径；第二条中遍历QT深度为0且第一次划分为VBT情况下后续5层划分的所有划分路径；第三条中遍历QT深度为1（即第一次划分为QT）且第二次划分为HBT情况下后续4层划分的所有划分路径；第四条中遍历QT深度为1且第二次划分为VBT情况下后续4层划分的所有划分路径；第五条中遍历QT深度为1且第二次划分为HEQT情况下后续4层划分的所有划分路径；第六条中遍历QT深度为1且第二次划分为VEQT情况下后续4层划分的所有划分路径；第七条中遍历QT深度为2（即第一次和第二次划分均为QT）情况下后续4层划分的所有划分路径；第八条中遍历QT深度为3（即第一次、第二次和第三次划分均为QT）情况下后续3层划分的所有划分路径；第九条中遍历QT深度为4（即第一次、第二次、第三次和第四次划分均为QT）情况下后续2层划分的所有划分路径。

对象：CUT节点划分方式组合。

目的：测试解码器能够正确解析和执行各种图像内部CUT节点划分方式的组合。

#### 5.3.2.1.4 测试位流 BlockStr\_1.4

说明：编码码流中包含I、B图像（每个图像只包含一个片），遍历各种CU尺寸下使用6种DT划分的组合。

对象：DT CU解码

目的：测试解码器能否在不同尺寸的CU下解码各种DT模式。

#### 5.3.2.1.5 测试位流 BlockStr\_1.5

说明：编码码流中包含I、B图像（每个图像只包含一个片），遍历各种图像边界CTU的尺寸。图像边界CTU的尺寸为 $8n \times 8m$ ，其中 $n=1, 2, \dots, 16$ ， $m=1, 2, \dots, 16$ ，因而共256种组合。

对象：边界CTU的划分方式

目的：测试解码器能否解码不同尺寸的边界CTU。

#### 5.3.2.1.6 测试位流 BlockStr\_1.6

说明：编码码流中包含I、B图像（每个图像只包含一个片），遍历面积128的EQT划分节点、面积64的QT/BT划分节点选择“强制使用帧内模式”/“强制使用帧间模式”的组合。

对象：小尺寸CU预测模式限制

目的：测试解码器能否解码受到预测模式约束的CU。

#### 5.3.2.1.7 测试位流 BlockStr\_1.7

说明：编码码流中包含I、B图像（每个图像只包含一个片），遍历由QT/EQT/BT划分导致色度CU和亮度CU分离且亮度模式采样位置使用帧间预测/帧内预测模式的组合。

对象：亮度色度分离处理

目的：测试解码器能否解码亮度色度分离情况下的CU。

#### 5.3.2.1.8 测试位流 BlockStr\_1.8

说明：编码码流中包含I、B图像（每个图像只包含一个片），所有合法的序列头划分参数组合。序列头划分参数包括： $\log_2\_max\_part\_ratio$ ， $\log_2\_lcu\_size\_minus2$ ， $\log_2\_max\_bt\_size\_minus2$ ， $\log_2\_max\_eqt\_size\_minus3$ ， $\log_2\_minqt\_size\_minus2$ ；每种组合为一条子码流，各子码流拼接成一条码流。

对象：序列头划分参数组合

目的：测试解码器能否解码各种序列头划分参数组合下的码流。

#### 5.3.2.2 变换技术的测试

##### 5.3.2.2.1 测试位流 Transform\_2.1

说明：编码码流中包括I和B图像（每个图像只包含一个片），遍历所有的TB尺寸，其中包括4x4、8x8、16x16、32x32、64x64、64x32、32x64、64x16、16x64、64x8、8x64、32x16、16x32、32x8、8x32、32x4、4x32、16x8、8x16、16x4、4x16、8x4、4x8（共23种）。关掉二次变换，以及PBT变换。

对象：TB结构的解码

目的：测试解码器能够正确解码使用不同的TB尺寸的TB。

##### 5.3.2.2.2 测试位流 Transform\_2.2

说明：测试所有边长中含有64边长的TB，包括（64xN, Nx64），其中N=8, 16, 32, 64。对于每一种TB的尺寸，遍历仅左上部分有残差系数以及所有位置均有残差系数两种情况。

对象：64点变换

目的：测试含有边长为64的TB的正确解码。

##### 5.3.2.2.3 测试位流 Transform\_2.3

说明：测试各变换核在极限情况下对位宽的处理。遍历各种大小的变换核，测试经过水平变换之后系数的位宽和垂直变换之后系数的位宽是否都控制在16位。

对象：变换核

目的：测试使用各种尺寸的反变换的系数的位宽是否都控制在16位。

##### 5.3.2.2.4 测试位流 Transform\_2.4

说明：编码码流中包括I图像（每个图像只包含一个片。测试各种TB尺寸下使用二次变换的码流能够正确解码。其中，对于每一种TB尺寸，需遍历3种帧内模式（0, 10, 26），并且遍历上方和左方的参考像素是否可得的情况。

对象：使用二次变换的TB的解码

目的：测试解码器能否正确解码不同情况下，使用二次变换的TB。

##### 5.3.2.2.5 测试位流 Transform\_2.4

说明：测试各种能够使用PBT的TB尺寸（8x8, 8x16, 16x8, 8x32, 32x8, 16x16, 16x32, 32x16, 32x32）。

对象：PBT变换解码

目的：测试解码器能否正确解码使用了PBT的TB。

##### 5.3.2.2.6 测试位流 Transform\_2.5

说明：编码位流中secondary\_transform\_enable\_flag的值为1，当TB是亮度帧内预测残差块，且M1和M2的值均大于4时，亮度帧内预测模式和参考样本可用性遍历所有可能的值。其中33种

IntraLumaPredMode(0~32) 都需搭配上方参考样本可用性或不可用以及左方参考样本可用或不可用的所有可能的排列组合。

对象：二次变换解码

目的：测试解码器能否正确依据不同的条件判断执行 $S_2$ 反变换。

### 5.3.2.3 帧内预测的测试

#### 5.3.2.3.1 测试位流 Intra\_3.1

说明：编码码流中只包括I图像（每个图像只包含一个片），需要遍历各种帧内PB的尺寸。所使用的帧内PB需遍历所有的帧内预测模式。色度块使用DM模式。

对象：角度预测模式的解码

目的：测试解码器能否正确解码用角度预测模式的CB（亮度块以及色度块）。

#### 5.3.2.3.2 测试位流 Intra\_3.2

说明：编码位流中包括I图像。测试不同尺寸的帧内PB在不同帧内参考像素可得性情况下的正确解码。帧内PB需要遍历最小和最大角度预测模式。

对象：帧内预测的参考像素的填充

目的：测试在不同情况下，帧内预测的参考像素能够正确获得。

#### 5.3.2.3.3 测试位流 Intra\_3.3

说明：编码位流中包括I图像。测试使用TSCPM模式的不同尺寸帧内PB。帧内PB需要遍历不同帧内参考像素可得性。

对象：TSCPM的正确解码

目的：测试在不同情况下，使用TSCPM的块能够正确解码。

#### 5.3.2.3.4 测试位流 Intra\_3.4

说明：编码位流中包括I图像。测试使用IPF模式的不同尺寸帧内PB。帧内PB需要遍历所有帧内预测模式。

对象：使用了IPF的帧内PB的正确解码

目的：测试在不同情况下，使用IPF的块能够正确解码

#### 5.3.2.3.5 测试位流 Intra\_3.5

说明：编码位流中包括I、B图像。测试不同MPM情况下的帧内模式的正确解码。其中当前块的帧内模式需要遍历小于 $mpm[0]$ ，处于 $mpm[0]$ 以及 $mpm[1]$ 之间，以及大于 $mpm[1]$ 三种情况。

对象：测试帧内预测模式的正确解码。

目的：测试不同MPM情况下，intra mode能够正常解码。

#### 5.3.2.3.6 测试位流 Intra\_3.6

说明：编码码流中只包括I图像（每个图像只包含一个片），需要遍历各种帧内PB的尺寸。所使用的帧内PB的帧内预测模式为IPCM模式。色度块使用DM模式或者非DM模式。

对象：IPCM预测模式的解码

目的：测试解码器能否正确解码用IPCM预测模式的CB（亮度块以及色度块）。

### 5.3.2.4 帧间预测的测试

#### 5.3.2.4.1 测试位流 Inter\_4.1

说明：测试帧间预测工具AFFINE, AMVR, UMVE, HMVP, SMVD, EMVR的组合开关。对编码位流中P/F/B图像的各种帧间预测模式的参数测试要求如表1所示，

对象：帧间预测模式

目的：测试所有帧间预测模式组合开关是否正确。

#### 5.3.2.4.2 测试位流 Inter\_4.2

说明：测试P/B图像的各种帧间预测模式的正确解码。对编码位流中P/B图像的各种帧间预测模式的参数测试要求如表1所示，

表 1 编码位流中 CU 和预测单元 (PU) 的参数测试要求

参数名称	测试要求
skip_flag	该值应大于等于 0 小于等于 1
umve_flag	该值应大于等于 0 小于等于 1
affine_flag	该值应大于等于 0 小于等于 1
direct_flag	该值应大于等于 0 小于等于 1
intra_cu_flag	该值应大于等于 0 小于等于 1
cu_subtype_index	如果当前帧类型为 P 帧, 该值应大于等于 0 小于等于 9 如果当前帧类型为 B 帧, 该值应大于等于 0 小于等于 11
inter_pred_ref_mode	该值应大于等于 0 小于等于 2
affine_flag	该值应大于等于 0 小于等于 1
smvd_flag	该值应大于等于 0 小于等于 1
amvr_index	此值应大于等于 0 小于等于 4
extend_mvr_flag	此值应大于等于 0 小于等于 1
cu_affine_cand_idx	此值应大于等于 0 小于等于 4

对象：帧间预测模式

目的：测试所有帧间预测模式是否能正确解码。

#### 5.3.2.5 运动信息导出方法的测试

##### 5.3.2.5.1 测试位流 Motion\_5.1

说明：测试相邻块在各种参考图像和编码模式组合条件下，仿射运动矢量预测值的正确性。所述编码模式组合包括当前CB和相邻CB采用帧内、帧间、不同的参考帧索引值、不同预测方向。

对象：AFFINE MVP

目的：测试AFFINE MVP导出机制的正确性。

##### 5.3.2.5.2 测试位流 Motion\_5.2

说明：相邻块在各种参考图像和编码模式组合条件下，非仿射运动矢量预测值的正确性。所述编码模式组合包括当前CB和相邻CB采用帧内、帧间、不同的参考帧索引值、不同预测方向。

对象：MVP

目的：测试MVP导出机制的正确性。

##### 5.3.2.5.3 测试位流 Motion\_5.3

说明：测试在不同CuSubTypeIdx下，B\_Skip和B\_Direct模式运动矢量导出的正确性。所述CuSubTypeIdx包括0、1、2、3。

对象：B\_SKIP、B\_DIRECT

目的：B\_Skip和B\_Direct模式运动矢量导出的正确性。

#### 5.3.2.5.4 测试位流 Motion\_5.4

说明：测试在不同AmvrIndex下，仿射运动矢量差解码的正确性。所述AmvrIndex包括0、1、2。

对象：AFFINE MVD

目的：测试AFFINE MVD解码的正确性。

#### 5.3.2.5.5 测试位流 Motion\_5.5

说明：测试在不同AmvrIndex下，非仿射运动矢量差解码的正确性。所述AmvrIndex包括0、1、2、3、4。

对象：MVD

目的：测试MVD解码的正确性。

#### 5.3.2.5.6 测试位流 Motion\_5.6

说明：测试在不同base\_mv\_idx、umve\_step\_idx、umve\_dir\_idx下，高级UMVE运动信息导出的正确性。所述base\_mv\_idx包括0、1，umve\_step\_idx的范围为0到4，umve\_dir\_idx的范围为0到3。

对象：UMVE

目的：UMVE运动信息导出的正确性。

#### 5.3.2.5.7 测试位流 Motion\_5.7

说明：遍历序列头NumOfHmvpCand，遍历所有HMVP对应的CuSubtypeIndex，导出运动矢量候选项。

NumOfHmvpCand:  $1 \leq \text{NumOfHmvpCand} \leq 8$

CuSubtypeIndex:  $4 \leq \text{CuSubtypeIndex} < 4 + \text{NumOfHmvpCand}$ 。

对象：运动矢量候选项的导出

目的：测试HMVP下导出运动矢量候选项的正确性。

#### 5.3.2.5.8 测试位流 Motion\_5.8

说明：测试在各种参考图像和编码模式组合条件下，仿射运动信息导出的正确性。所述编码模式组合包括相邻CB采用不同编码模式（SKIP/DIRECT/INTER）、不同预测方向（前向/后向/双向）、不同CU划分尺寸、不同参考帧索引值、不同仿射模型（4/6参数仿射模型）、不同AffineCandIdx。

对象：仿射运动信息导出（AFFINE SKIP/DIRECT）

目的：仿射运动信息导出的正确性。

#### 5.3.2.5.9 测试位流 Motion\_5.9

说明：测试在各种参考图像和编码模式组合条件下，仿射运动矢量阵列导出的正确性。所述编码模式组合包括当前CB采用不同编码模式（SKIP/DIRECT/INTER）、不同预测方向（前向/后向/双向）、不同CU划分尺寸、不同参考帧索引值、不同仿射模型（4/6参数仿射模型）、不同子块尺寸。

对象：仿射运动矢量阵列导出

目的：仿射运动矢量阵列导出的正确性。

#### 5.3.2.5.10 测试位流 Motion\_5.10

说明：测试EMVR模式在不同AmvrIndex（0到4）、不同HPMV个数（0到NumOfHmvpCand）情况下，运动矢量预测的正确性。

对象：EMVR模式

目的：EMVR模式的运动矢量预测的正确性

#### 5.3.2.6 帧间插值的测试

##### 5.3.2.6.1 测试位流 Interpolation\_6.1

说明：遍历256个亮度位置插值滤波器，并限制编码器生成的码流中包含所有分像素位置和整像素位置的运动矢量。

对象：仿射亮度插值。

目的：测试在256个亮度位置插值滤波器的正确性。

##### 5.3.2.6.2 测试位流 Interpolation\_6.2

说明：遍历1024个色度位置插值滤波器，并限制编码器生成的码流中包含所有分像素位置和整像素位置的运动矢量。

对象：仿射色度插值。

目的：测试在1024个色度位置插值滤波器的正确性。

##### 5.3.2.6.3 测试位流 Interpolation\_6.3

说明：遍历16个亮度位置插值滤波器，并限制编码器生成的码流中包含所有分像素位置和整像素位置的运动矢量。

对象：非仿射亮度插值。

目的：测试在256个亮度位置插值滤波器的正确性。

##### 5.3.2.6.4 测试位流 Interpolation\_6.4

说明：遍历64个色度位置插值滤波器，并限制编码器生成的码流中包含所有分像素位置和整像素位置的运动矢量。

对象：非仿射色度插值。

目的：测试在64个色度位置插值滤波器的正确性。

#### 5.3.2.7 量化技术的测试

##### 5.3.2.7.1 测试位流 Quant\_7.1

说明：应包括8位（BitDepth的值为8）和10位码流（BitDepth的值为10）。编码位流包含I图像、P图像、B图像，每帧的所有LCU遍历所有可能的非零值 $cu\_qp\_delta(-32 - 4 \times (BitDepth-8)) \sim (32 + 4 \times (BitDepth-8))$ 。8位码流应遍历量化因子数值为0~63的范围，10位码流应遍历量化因子数值为0~79的范围。

对象：量化参数

目的：测试对量化参数增量的正确解析和解码。

##### 5.3.2.7.2 测试位流 Quant\_7.2

说明：编码位流中 `weight_quant_enable_flag` 的值为‘0’，以及编码位流中 `weight_quant_enable_flag`和`pic_weight_quant_enable_flag`均为‘1’的情况下，TB宽或高大于32时，量化系数坐标x或y大于等于32且非0的情况。

对象：反量化过程

目的：测试解码能否对坐标x或y大于等于32的非0系数正常置0。

#### 5.3.2.7.3 测试位流 Quant\_7.3.1

说明：编码位流中 `weight_quant_enable` 和 `pic_weight_quant_enable_flag` 的值为‘1’，`load_seq_weight_quant_data_flag`的值为‘0’，`pic_weight_quant_data_index`的值为‘0’。编码位流应包含I图像，或者I、P图像，或者I、P、B图像。加权量化矩阵应至少包括4x4和8x8加权量化矩阵。

对象：加权量化矩阵

目的：测试解码器能否正确解析序列头加载的默认加权量化矩阵。

#### 5.3.2.7.4 测试位流 Quant\_7.3.2

说明：编码位流中 `weight_quant_enable` 和 `pic_weight_quant_enable_flag` 的值为‘1’，`load_seq_weight_quant_data_flag`的值为‘1’，`pic_weight_quant_data_index`的值为‘0’。编码位流应包含I图像，或者I、P图像，或者I、P、B图像。加权量化矩阵应至少包括4x4和8x8加权量化矩阵。4x4和8x8加权量化矩阵的系数`weight_quant_coeff`的取值应至少包含有其取值范围1~255中的极限值的情况。

对象：加权量化矩阵

目的：测试解码器能否正确解析序列头加载的自定义加权量化矩阵。

#### 5.3.2.7.5 测试位流 Quant\_7.3.3

说明：编码位流中 `weight_quant_enable` 和 `pic_weight_quant_enable_flag` 的值为‘1’，`pic_weight_quant_data_index`的值为‘2’。编码位流应包含I图像，或者I、P图像，或者I、P、B图像。加权量化矩阵应至少包括4x4和8x8加权量化矩阵。4x4和8x8加权量化矩阵的系数`weight_quant_coeff`的取值应至少包含有其取值范围1~255中的极限值的情况。

对象：加权量化矩阵

目的：测试解码器能否正确解析图像头加载的自定义加权量化矩阵。

#### 5.3.2.7.6 测试位流 Quant\_7.3.4

说明：编码位流中 `weight_quant_enable` 和 `pic_weight_quant_enable_flag` 的值为‘1’，`pic_weight_quant_data_index`的值为‘1’，`weight_quant_model`包含0-2三个数值。编码位流应包含I图像，或者I、P图像，或者I、P、B图像。加权量化矩阵应至少包括4x4和8x8加权量化矩阵。

对象：加权量化矩阵

目的：测试解码器能否正确解析图像头加载的基于参数模板的加权量化矩阵。

#### 5.3.2.7.7 测试位流 Quant\_7.3.5

说明：编码位流中 `weight_quant_enable` 和 `pic_weight_quant_enable_flag` 的值为‘1’，`pic_weight_quant_data_index`的值为‘1’，`weight_quant_param_index`的值为‘0’。编码位流应包含I图像，或者I、P图像，或者I、P、B图像。加权量化矩阵应至少包括4x4和8x8加权量化矩阵。

对象：加权量化矩阵

目的：测试解码器能否正确解析图像头加载的基于参数模板的默认加权量化矩阵。

#### 5.3.2.7.8 测试位流 Quant\_7.3.6

说明：编码位流中weight\_quant\_enable和pic\_weight\_quant\_enable\_flag的值为‘1’，pic\_weight\_quant\_data\_index的值为‘1’，weight\_quant\_param\_index的值为‘1’和‘2’。编码位流应包含I图像，或者I、P图像，或者I、P、B图像。加权量化矩阵应至少包括4x4和8x8加权量化矩阵。4x4和8x8加权量化矩阵的系数weight\_quant\_coeff的取值应至少包含有其取值范围1~255中的极限值的情况。

对象：加权量化矩阵

目的：测试解码器能否正确解析图像头加载的基于参数模板的自定义加权量化矩阵。

#### 5.3.2.7.9 测试位流 Quant\_7.4

说明：编码位流中weight\_quant\_enable的值为‘1’，pic\_weight\_quant\_enable的值包含‘0’和‘1’。pic\_weight\_quant\_enable的值为‘1’时，pic\_weight\_quant\_data\_index的包含0~2的情况。

对象：加权量化解码

目的：测试解码器能否正确根据图像级参数打开关闭加权量化以及加载不同的加权量化矩阵。

#### 5.3.2.7.10 测试位流 Quant\_7.5

说明：编码位流中weight\_quant\_enable和pic\_weight\_quant\_enable的值为‘1’。编码位流应包含I、P、B图像， $M_1 \times M_2$ 的取值应遍历所有可能的TB大小。

对象：加权量化解码

目的：测试解码器能否正确解码以 $M_1 \times M_2$  ( $M_1$ 或者 $M_2$ 大于等于8) 加权量化矩阵编码的图像。

#### 5.3.2.7.11 测试位流 Quant\_7.6

说明：chroma\_quant\_param\_disable的值为‘1’。色度量参数增量包含16和-16的极端值，且当前块对应的8bit QP加上色度量参数增量后的值覆盖-16~63两端的极限值。

对象：色度量参数增量

目的：测试解码器能否正确解码色度量参数增量。

### 5.3.2.8 参考帧管理技术的测试

#### 5.3.2.8.1 测试位流 Ref\_8.1

说明：码流中应包含hierarchical B编码结构，其GOP大小为16。其中，参考信息的编码方式包括，仅使索引序列头中的参考信息，仅通过图像头传输参考信息，以及既索引序列头中的参考信息，又通过图像头传输参考信息三种情况。

对象：参考帧管理

目的：测试解码器在随机访问配置下GOP16的配置正确性。

#### 5.3.2.8.2 测试位流 Ref\_8.2

说明：码流中应包含hierarchical B编码结构，其GOP大小为8。其中，参考信息的编码方式包括，仅使索引序列头中的参考信息，仅通过图像头传输参考信息，以及既索引序列头中的参考信息，又通过图像头传输参考信息三种情况。

对象：参考帧管理

目的：测试解码器在随机访问配置下GOP8的配置正确性。

#### 5.3.2.8.3 测试位流 Ref\_8.3

说明：码流中应包含low delay B编码结构。其中，参考信息的编码方式包括，仅使索引序列头中的参考信息，仅通过图像头传输参考信息，以及既索引序列头中的参考信息，又通过图像头传输参考信息三种情况。

对象：参考帧管理

目的：测试解码器在低时延配置下配置正确性。

#### 5.3.2.8.4 测试位流 Ref\_8.4

说明：码流中应包含low delay P编码结构。其中，参考信息的编码方式包括，仅使索引序列头中的参考信息，仅通过图像头传输参考信息，以及既索引序列头中的参考信息，又通过图像头传输参考信息三种情况。

对象：参考帧管理

目的：测试解码器在低时延配置下配置正确性。

#### 5.3.2.8.5 测试位流 Ref\_8.5

说明：码流中应包含hierarchical B以及连续I帧的编码结构。。

对象：参考帧管理

目的：测试解码器在混合配置下的配置正确性。

#### 5.3.2.8.6 测试位流 Ref\_8.6

说明：码流中应包含hierarchical B, GOP16配置下的编码码流，但是跳过对TL5，或者跳过TL5以及TL4的图像解码。

对象：跳帧

目的：测试解码器在hierarchical B配置下，时域分级能够正常工作。

#### 5.3.2.8.7 测试位流 Ref\_8.7

说明：码流中分别包含max\_dpb\_minus1等于5和等于7的情况。

对象：实际使用的DPB大小

目的：测试解码器在不同的最大DPB尺寸限定的情况下，能够正常解码。

#### 5.3.2.9 滤波技术的测试

##### 5.3.2.9.1 测试位流 Filter\_9.1

说明：LCU128x128尺寸下遍历所有块结构；遍历跳过去块滤波条件每种情况；遍历边界亮度滤波强度Bs为0, 1, 2, 3, 4；遍历色度滤波强度Bs为0, 1, 2, 3；遍历对亮度色度都去块滤波和只对亮度去块滤波的情况。

对象：去块效应滤波

目的：测试解码器在不同的滤波判断条件下能否正确解码，以及去块效应滤波的正确性。

##### 5.3.2.9.2 测试位流 Filter\_9.2

说明：码流中应遍历以下情况：

loop\_filter\_parameter\_flag=0;

loop\_filter\_parameter\_flag=1且alpha\_c\_offset=8且(QP+alpha\_c\_offset)>63;

loop\_filter\_parameter\_flag=1且beta\_offset=8且(QP+beta\_offset)>63;

loop\_filter\_parameter\_flag=1且 alpha\_c\_offset=-8且 (QP+alpha\_c\_offset) <0;

loop\_filter\_parameter\_flag=1且beta\_offset=-8且 (QP+beta\_offset) <0。

对象：去块效应滤波

目的：测试解码器对 $\alpha$ 和 $\beta$ 值的处理能力。

### 5.3.2.9.3 测试位流 Filter\_9.3

说明：码流中应包含不同LCU尺寸下，其LCU大小应遍历32、64、128，编码位流中遍历了以下情况：

SaoMergeLeftAvai=1 且 SaoMergeUpAvai=0 且 sao\_merge\_type\_index=1;

SaoMergeLeftAvai=0 且 SaoMergeUpAvai=1 且 sao\_merge\_type\_index=1;

SaoMergeLeftAvai=1 且 SaoMergeUpAvai=1 且 sao\_merge\_type\_index=1;

SaoMergeLeftAvai=1 且 SaoMergeUpAvai=1 且 sao\_merge\_type\_index=2;

当 sao\_merge\_type\_index 为 0 且 sao\_mode[compIdx]= 'SA0\_Interval' 时遍历以下情况：

sao\_interval\_start\_pos[compIdx]=0 且 sao\_interval\_delta\_pos\_minus2[compIdx]=0;

sao\_interval\_start\_pos[compIdx]=31 且 sao\_interval\_delta\_pos\_minus2[compIdx]=14;

sao\_interval\_offset\_abs[compIdx][j]取值 0 和 7;

sao\_interval\_offset\_sign[compIdx][j]取值为 0 和非 0 的情况;

(其中 compIdx 的取值范围为 0~2, j 的取值范围为 0~3)

当 sao\_merge\_type\_index 为 0 且 sao\_mode[compIdx]= 'SA0\_Edge' 时遍历以下情况：

sao\_edge\_type[compIdx] 的取值 0, 1, 2, 3;

sao\_edge\_offset[compIdx][0]的取值-1 和 6;

sao\_edge\_offset[compIdx][1]的取值 0 和 1;

sao\_edge\_offset[compIdx][2]的取值-1 和 0;

sao\_edge\_offset[compIdx][3]的取值-6 和 1;

(其中 compIdx 的取值范围为 0~2)

测试SA0是否能正确解码。

对象：SA0

目的：检查解码器在不同SA0参数下的样值偏置补偿解码。

### 5.3.2.9.4 测试位流 Filter\_9.4

说明：码流中应包含不同LCU尺寸下，其LCU大小应遍历32、64、128，测试ALF是否能正确解码。

对象：ALF

目的：测试解码器在不同LCU尺寸下能否正确解码，以及ALF的性能。

### 5.3.2.9.5 测试位流 Filter\_9.5

说明：码流中应包含不同的ALF区域个数，其数目应遍历1~16，测试ALF是否能正确解码。

对象：ALF

目的：测试解码器在不同ALF区域个数下能否正确解码。

### 5.3.2.9.6 测试位流 Filter\_9.6

说明：码流中ALF系数取值应遍历以下情况：

```

AlfCoeffLuma[i][j]=-64, AlfCoeffLuma[i][8]=-1088;
AlfCoeffLuma[i][j]=-63, AlfCoeffLuma[i][8]=1071;
AlfCoeffChroma[i][j]=-64, AlfCoeffChroma[i][8]=-1088;
AlfCoeffChroma[i][j]=63, AlfCoeffChroma[i][8]=1071;

```

对象：ALF

目的：测试解码器在ALF系数为极限值情况下能否正确解码。

#### 5.3.2.9.7 测试位流 Filter\_9.7

说明：码流包括I、B图像，遍历loop\_filer\_disable、sample\_adaptive\_offset\_enable和adaptive\_loop\_filter\_enable不同取值的组合。

对象：去块滤波、SAO、ALF

目的：测试解码器去块滤波、SAO和ALF三个工具不同开关情况下是否能正确解码。

#### 5.3.2.9.8 测试位流 Filter\_9.8

说明：去块滤波、SAO、ALF在跨patch边界滤波的开关情况下能否正确解码

对象：去块滤波、SAO、ALF

目的：测试解码器去块滤波、SAO和ALF三个工具在跨patch边界滤波的开关情况下是否能正确解码。

#### 5.3.2.9.9 测试位流 Filter\_9.9

说明：SAO在patch级开关在不同开关组合下能否正确解码

对象：SAO

目的：测试解码器SAO patch级不同开关组合下是否能正确解码。

#### 5.3.2.9.10 测试位流 Filter\_9.10

说明：遍历ALF帧级开关不同组合下是否能正确解码。

对象：ALF

目的：测试解码器ALF帧级开关不同组合下是否能正确解码。

#### 5.3.2.9.11 测试位流 Filter\_9.11

说明：遍历ALF LCU级开关不同组合下是否能正确解码。应该遍历以下情况：

测试解码器ALF LCU级三个分量的开关不同组合下是否能正确解码；

一帧图像中，所有左右相邻LCU的Y分量开关状态都不一样；

一帧图像中，所有左右相邻LCU的U分量开关状态都不一样；

一帧图像中，所有左右相邻LCU的V分量开关状态都不一样；

对象：ALF

目的：测试解码器ALF LCU级开关不同组合下是否能正确解码。

#### 5.3.2.9.12 测试位流 Filter\_9.12

说明：在不同LCU尺寸下，遍历图像尺寸在非LCU尺寸整数倍的情况下，测试样值偏移补偿和ALF能否正确解码。并且要保证码流中不存在SaoMode[compIdx]为‘SAO\_Off’，不允许SAO的patch级开关存在关闭状态，不允许ALF的LCU级开关和帧级开关存在关闭状态。

对象：SAO、ALF

目的：测试解码器SAO和ALF在图像尺寸非LCU尺寸整数倍情况下是否能正确解码。

### 5.3.2.10 熵编码的测试

#### 5.3.2.10.1 测试位流 Entropy\_10.1

说明：编码位流使得熵编码解码器变量valueS的值在解码过程中大于变量boundS的值。

对象：算术编码引擎

目的：测试熵编码解码器能否正确实现解码连续多个MPS，达到valueS极限。

#### 5.3.2.10.2 测试位流 Entropy\_10.2

说明：位流每秒二元符号数应尽可能达到该位流采用档次和级别所允许最大值。

对象：算术二元符号

目的：测试解码器对二元符号数接近极限值时的二元符号的解码能力。

#### 5.3.2.10.3 测试位流 Entropy\_10.3

说明：位流中需按照下表的要求遍历BypassFlag和StuffingBitFlag上下文模型，也需遍历文件文本中所有的上下文模型。

表2 编码位流中上下文选取语法元素测试要求1

语法元素名称	测试要求
Bypass 的 ctx	遍历T/AI 109.2-2020中 8.3.3.1中所有BypassFlag的值为1的情况。
Stuffing 的 ctx	遍历T/AI 109.2-2020中 8.3.3.1中所有StuffingBitFlag的值为1的情况

对象：上下文选取

目的：测试解码器对BypassFlag的值为1和StuffingBitFlag的值为1的上下文模型的解码处理，以及测试解码器对文本中所有定义的上下文模型的解码处理。

#### 5.3.2.10.4 测试位流 Entropy\_10.4

说明：系数编码覆盖prev\_level=1~6的所有情况，所有prev\_level值下至少存在binIndex包含0和1的情况。覆盖 $\log_2(\text{pos}+1)=0\sim 11$ ，且prev\_level=1~6的所有组合；非0系数存在达到扫描顺序下的最大位置的情况。

对象：系数的熵解码

目的：测试解码器对量化系数的解码处理。

### 5.3.2.11 高层语法及功能性测试

#### 5.3.2.11.1 测试位流 HLS\_11.1

说明：码流中包括I图像、F图像和B图像。码流中应出现零字节填充的数据。

对象：零字节填充

目的：测试解码器对零字节填充的解码能力。

#### 5.3.2.11.2 测试位流 HLS\_11.2

说明：码流中包括I图像、F图像和B图像。码流中应出现由stuffing\_bit组成的不同的填充模板。应覆盖0bxxxx\_xxx1、0bxxxx\_xx10、0bxxx\_x100、0bxxxx\_1000、0bxxx1\_0000、0bxx10\_0000、0bx100\_0000、0b1000\_0000八种情况。

对象：填充位

目的：测试解码器对填充位的解码能力。

#### 5.3.2.11.3 测试位流 HLS\_11.3.1

说明：码流中包括I图像和B图像。将片的高度设置为LCU的高度的整数倍，遍历patch的所有划分情况，包括一帧中只划分一个patch的情况。码流中去块效应滤波、SAO及ALF应关闭。

对象：片

目的：测试解码器对多片的解码能力。

#### 5.3.2.11.4 测试位流 HLS\_11.3.2

说明：码流中只包括I图像。将片的高度设置为LCU的高度的整数倍，遍历所有多patch的划分情况。码流中去块效应滤波、SAO及ALF应关闭。

对象：片

目的：测试I帧解码器对多片的独立解码能力。

#### 5.3.2.11.5 测试位流 HLS\_11.3.3

说明：在RA和LDB下，将片的高度设置为LCU的高度的整数倍，遍历所有多patch的划分情况。码流中去块效应滤波、SAO及ALF应关闭。

对象：片

目的：测试B帧解码器对多片的独立解码能力。

#### 5.3.2.11.6 测试位流 HLS\_11.4.1

说明：码流中包括I图像、F图像和B图像。码流中应出现一个以上的片，所出现的片应包含以下几种情形：条带包含的LCU个数为图像中LCU行中LCU个数的倍数、。码流中应使用去块效应滤波、SAO及ALF中的一个或多个的组合，并且cross\_patch\_loopfilter\_enable\_flag值为‘1’。

对象：片

目的：测试解码器对多片下去块效应滤波、SAO、ALF等滤波工具的解码能力。

#### 5.3.2.11.7 测试位流 HLS\_11.4.2

说明：码流中包括I图像、F图像和B图像。码流中应出现一个以上的片，所出现的片应包含以下几种情形：条带包含的LCU个数为图像中LCU行中LCU个数的倍数、。码流中应使用去块效应滤波、SAO及ALF中的一个或多个的组合，并且cross\_patch\_loopfilter\_enable\_flag值为‘0’。

对象：片

目的：测试解码器对多片下去块效应滤波、SAO、ALF等滤波工具的解码能力。

#### 5.3.2.11.8 测试位流 HLS\_11.5

说明：码流中包括I图像、F图像和B图像。码流中应包含为防止伪起始码出现而插入的‘10’，为防止伪起始码出现而插入的‘10’尽可能出现在不同语法层次，如图像头、片数据。

对象：伪起始码

目的：测试解码器对伪起始码的解码能力。

#### 5.3.2.11.9 测试位流 HLS\_11.6

说明：码流中包括I图像、F图像和B图像。码流中应出现序列显示扩展sequence\_display\_extension()中的colour\_primaries的取值为1~9的所有情况。

对象：序列显示扩展colour\_primaries

目的：测试解码器对序列显示扩展colour\_primaries数据的处理能力。

#### 5.3.2.11.10 测试位流 HLS\_11.7

说明：码流中包括I图像、F图像和B图像。码流中应出现序列显示扩展sequence\_display\_extension()中的transfer\_characteristics的取值为12~14的情况。

对象：序列显示扩展transfer\_characteristics

目的：测试解码器对序列显示扩展transfer\_characteristics数据的处理能力。

#### 5.3.2.11.11 测试位流 HLS\_11.8.1

说明：码流中包括patch\_sao\_enable\_flag三个分量的8种情况，且cross\_patch\_loop\_filter打开。

对象：patch中SA0的配置patch\_sao\_enable\_flag。

目的：测试解码器对patch\_sao\_enable\_flag所有配置组合的处理能力。

#### 5.3.2.11.12 测试位流 HLS\_11.8.2

说明：码流中包括patch\_sao\_enable\_flag三个分量的8种情况，且cross\_patch\_loop\_filter关闭。

对象：patch中SA0的配置patch\_sao\_enable\_flag。

目的：测试解码器对patch\_sao\_enable\_flag所有配置组合的处理能力。

#### 5.3.2.11.13 测试位流 HLS\_11.9

说明：码流中使用GOPsize=16的Hierarchical B编码结构，i\_period为32，在每个RL图像前的序列头后的extension data中令crr\_lib\_pid的值等于该RL图像参考的知识图像的library\_index。

对象：参考知识图像扩展。

目的：测试解码器对参考知识图像扩展的处理能力。

#### 5.3.2.11.14 测试位流 HLS\_11.10.1

说明：码流包含horizontal\_size和vertical\_size为8M+2和8N+6的视频序列。

对象：非8整数倍的视频序列。

目的：测试解码器对分辨率非8整数倍的视频序列的处理能力。

#### 5.3.2.11.15 测试位流 HLS\_11.10.2

说明：码流包含horizontal\_size和vertical\_size为8M+6和8N+2的视频序列。

对象：非8整数倍的视频序列。

目的：测试解码器对分辨率非8整数倍的视频序列的处理能力。

#### 5.3.2.11.16 测试位流 HLS\_11.10.3

说明：码流包含horizontal\_size和vertical\_size为8M+7和8N+7的视频序列。

对象：非8整数倍的视频序列。

目的：测试解码器对分辨率非8整数倍的视频序列的处理能力。

#### 5.3.2.12 极限测试测试

#### 5.3.2.12.1 测试位流 Ultra\_12.1

说明：测试位流中包含不规则尺寸的图像（宽度远大于高度）的极限以及非极限码率。

对象：图像尺寸，以及码率

目的：测试解码器处理不规则图像的能力

#### 5.3.2.12.2 测试位流 Ultra\_12.2

说明：测试位流中包含不规则尺寸的图像（高度远大于宽度）的极限以及非极限码率。

对象：图像尺寸，以及码率

目的：测试解码器处理不规则图像的能力

#### 5.3.2.12.3 测试位流 Ultra\_12.3

说明：测试位流中包含规则尺寸的图像（高度远大于宽度）。

对象：极限码率图像的解码

目的：测试解码器在极限码率情况下的处理能力。

#### 5.3.2.12.4 测试位流 Ultra\_12.4

说明：测试位流中包含极小的规则图像(32x32)的极限以及非极限码率，

对象：极小规则图像的解码

目的：测试解码器在不同码率情况下，处理极小规则图像的能力。

#### 5.3.2.12.5 测试位流 Ultra\_12.5

说明：测试位流中包含极小的规则图像(64x64)的极限以及非极限码率，

对象：极小规则图像的解码

目的：测试解码器在不同码率情况下，处理极小规则图像的能力。

#### 5.3.2.12.6 测试位流 Ultra\_12.6

说明：测试位流中包含极小的规则图像(64x128)的极限以及非极限码率，

对象：极小规则图像的解码

目的：测试解码器在不同码率情况下，处理极小规则图像的能力。

#### 5.3.2.12.7 测试位流 Ultra\_12.7

说明：测试位流中包含极大的规则图像(8192x4096)的极限以及非极限码率，

对象：极大规则图像的解码

目的：测试解码器在不同码率情况下，处理极大规则图像的能力。

#### 5.3.2.12.8 测试位流 Ultra\_12.8

说明：测试位流中包含规则高噪声图像的极限以及非极限码率

对象：规则高噪声图像的解码

目的：测试解码器在不同码率情况下，处理规则高噪声图像的能力。

#### 5.3.2.12.9 测试位流 Ultra\_12.9

说明：测试位流中包含规则全黑图像的极限以及非极限码率

对象：规则全黑图像的解码

目的：测试解码器在不同码率情况下，处理规则全黑图像的能力。

#### 5.3.2.12.10 测试位流 Ultra\_12.10

说明：测试位流中包含规则全白图像的极限以及非极限码率

对象：规则全白图像的解码

目的：测试解码器在不同码率情况下，处理规则全白图像的能力。

目的：测试解码器在不同码率情况下，处理规则全黑图像的能力。

#### 5.3.2.12.11 测试位流 Ultra\_12.11

说明：测试位流中包含未按照实际图像尺寸设置编码的图像码流

对象：测试图像尺寸设置与实际尺寸不匹配

目的：测试解码器解码图像尺寸设置错误的码流的能力。

#### 5.3.2.12.12 测试位流 Ultra\_12.12

说明：测试位流包含长序列的编码内容

对象：测试长序列能够正确解码

目的：测试解码器解码长序列码流的能力。

#### 5.3.2.12.13 测试位流 Ultra\_12.13

说明：测试位流中包含极小的规则图像(8x8)的极限以及非极限码率，

对象：极小规则图像的解码

目的：测试解码器在不同码率情况下，处理极小规则图像的能力。

#### 5.3.2.12.14 测试位流 Ultra\_12.14

说明：测试位流中包含极小的非规则图像(8192x8)的极限以及非极限码率，

对象：极小规则图像的解码

目的：测试解码器在不同码率情况下，处理极小非规则图像的能力。

#### 5.3.2.12.15 测试位流 Ultra\_12.15

说明：测试位流中包含极小的非规则图像(8x4096)的极限以及非极限码率，

对象：极小规则图像的解码

目的：测试解码器在不同码率情况下，处理极小非规则图像的能力。

### 5.3.2.13 大跨度测试

#### 5.3.2.13.1 测试位流 CRR\_13.1

说明：包含主位流和对应的知识位流，主位流中存在参考知识图像进行解码的图像，知识图像由知识位流解码得到。知识位流包含多段位流，其中至少一个知识图像被主位流中多个序列头后的RL图像参考。码流中的图像应遍历测试以下两种情况：（1）码流中的图像为hierarchical B编码结构；（2）码流中的图像为hierarchical P编码结构。

对象：支持大跨度参考的解码器

目的：测试解码器正确解码知识位流以及需要参考知识位流中解码得到的知识图像进行解码的主位流的能力。同时测试解码器能否将知识图像适时保存在缓存中。

### 5.3.2.13.2 测试位流 CRR\_13.2

说明：包含主位流和对应的知识位流，主位流中存在参考知识图像进行解码的图像，知识图像由知识位流解码得到。其中知识位流中的多个知识图像交替地被主位流中序列头后的RL图像依次参考。码流中的图像应遍历测试以下两种情况：（1）码流中的图像为hierarchical B编码结构；（2）码流中的图像为hierarchical P编码结构。

对象：支持大跨度参考的解码器

目的：测试解码器在解码缓存区中正确更新缓存的知识图像的能力。

### 5.3.3 解码器符合性测试的过程

#### 5.3.3.1 解码器的静态测试

视频解码器的静态测试需要测试重构的样本的正确性和精确性。

根据T/AI 109.2-2020附录B中的表B.4、表B.5、表B.6、表B.7、表B.8、表B.9、表B.10、表B.11、表B.12和表B.13各个级别下图像格式的限制，在profile\_id为0x20和0x22的档次下，对6.0.30、6.2.30、6.0.60、6.2.60、6.0.120、6.2.120、8.0.30、8.2.30、8.0.60、8.2.60、8.0.120、10.0.30、10.2.30、10.0.60、10.2.60级别以4:2:0格式对解码器进行测试，见图1。

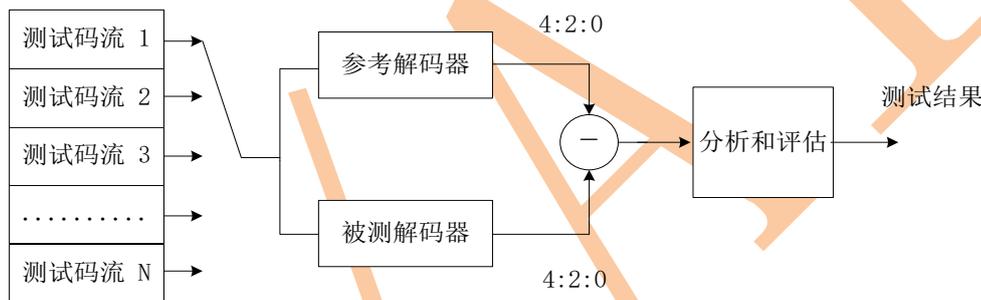


图1 4:2:0格式下解码器测试方案

因为T/AI 109.2-2020采用精确的整数变换，故被测解码器解码输出的数据应和参考解码器解码输出的数据完全一致。

#### 5.3.3.2 动态测试的实现

动态测试需要显示处理见图2，但显示处理不包括在T/AI 109.2-2020范围内。动态测试将解码的重建样本输出显示。

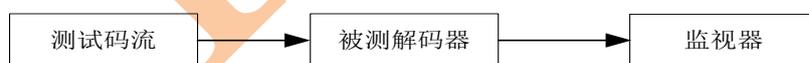


图2 动态测试框图