



中华人民共和国公共安全行业标准

GA/T 1356—2018

国家标准 GB/T 25724—2017 符合性测试规范

Specifications for compliance tests with national standard GB/T 25724—2017

2018-02-22 发布

2018-02-22 实施

中华人民共和国公安部 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义、缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	1
4 总则	1
4.1 受测产品码流封装格式	1
4.2 符合性测试工具	1
5 视频编码器	2
5.1 测试项	2
5.2 测试源	2
5.3 测试流程	2
5.4 测试准则	2
6 视频解码器	4
6.1 测试项	4
6.2 测试流程	5
6.3 测试准则	6
6.4 测试比特流	6
6.5 视频数据解密	9
7 音频编码器	9
7.1 测试项	9
7.2 测试源	10
7.3 测试流程	10
7.4 测试准则	11
8 音频解码器	12
8.1 测试项	12
8.2 测试流程	13
8.3 测试源和测试比特流	14
8.4 测试准则	14
附录 A (资料性附录) 基于 SSIM 算法的全参考视频评价检测方法	16
A.1 SSIM 算法基本原理	16
A.2 系统测试流程	16

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由公安部科技信息化局提出。

本标准由全国安全防范报警系统标准化技术委员会(SAC/TC 100)归口。

本标准起草单位：公安部第一研究所、公安部安全与警用电子产品质量检测中心、视频图像信息智能分析与共享应用技术国家工程实验室。

本标准主要起草人：闫雪、王磊、卢玉华、郅晨、董骞、卢京辉、吕杨、林晖、欧阳甸、刘琦、余子龙。

国家标准 GB/T 25724—2017

符合性测试规范

1 范围

本标准规定了国家标准 GB/T 25724—2017《公共安全视频监控数字视音频编解码技术要求》符合性测试的测试项、测试源、测试流程、测试准则及测试比特流。

本标准适用于符合 GB/T 25724—2017 的软件、硬件及系统产品的测试。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

GB/T 25724—2017 公共安全视频监控数字视音频编解码技术要求

GB/T 28181—2016 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求

3 术语和定义、缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 25724—2017 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

SVAC 参考解码器 SVAC reference decoder

GB/T 25724—2017 标准编制组依据 GB/T 25724—2017 发布的软件解码器。

3.1.2

SVAC 参考编码器 SVAC reference encoder

GB/T 25724—2017 标准编制组依据 GB/T 25724—2017 发布的软件编码器。

3.2 缩略语

GB/T 25724—2017 界定的以及下列缩略语适用于本文件。

SSIM:结构相似度指标测量(Structural Similarity Index Measurement)

4 总则

4.1 受测产品码流封装格式

受测产品输出的码流封装格式应符合 GB/T 28181—2016 的要求。

4.2 符合性测试工具

符合性测试工具是指用于测试符合 GB/T 25724—2017 的软件、硬件及系统产品的综合检测程序。该测试工具应功能划分合理,人机界面友好,使用灵活方便,清晰展示测试结果,测试工具应附有用户指导书。

符合性测试工具由编码器测试工具和解码器测试工具组成。编码器测试工具应能处理符合 GB/T 28181—2016 规定封装格式的视音频码流文件、提取编码比特流、对编码比特流中的语法元素进行分析。解码器测试工具包括档次、级别测试比特流,并能发送符合 GB/T 28181—2016 规定封装格式的测试比特流到被测解码器。

5 视频编码器

5.1 测试项

参考 GB/T 25724—2017 中附录 C 的规定,视频编码器符合性测试项见表 1。

表 1 视频编码器符合性测试项

编号	测试项
1	监控扩展信息编码
2	视频数据加密和/或签名
3	ROI 编码
4	时域 SVC 编码
5	空域 SVC 编码
6	4 : 2 : 2 编码
7	高比特编码
8	双向预测编码

注：编号为 1 的测试项为必测项,编号为 2~8 的测试项为可选测试项。

5.2 测试源

视频编码器测试源应包括但不限于细节丰富、运动多样的场景。

5.3 测试流程

根据测试项设置被测视频编码器编码参数,对测试源进行拍摄,产生并输出视频码流文件,通过符合性测试工具对视频码流文件进行解码分析并获得测试结果。视频编码器符合性测试流程见图 1。

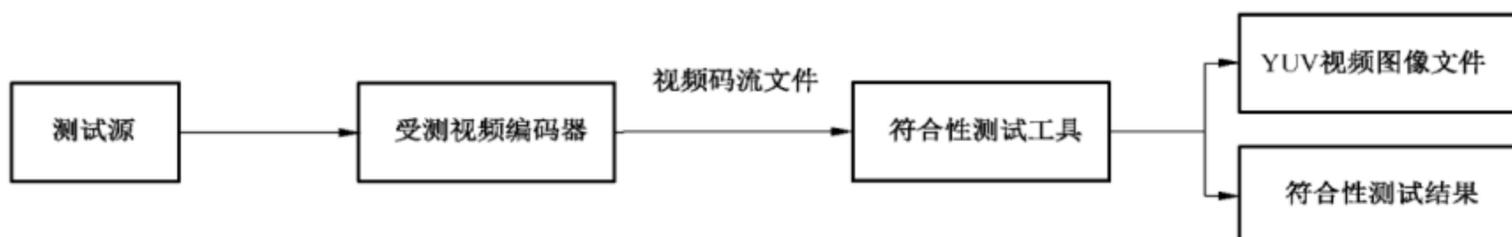


图 1 视频编码器符合性测试流程

5.4 测试准则

5.4.1 基本要求

5.4.1.1 测试前的准备

应将被测视频编码器分辨率、帧率设置为厂商声明的最大值,且输出码率小于或等于厂商声明值。

5.4.1.2 图像质量、性能判定

对指定测试场景进行指定时间长度(图像采集时间不少于 3 min)的编码,被测视频编码器输出解码重建图像内容(输出的 YUV 视频图像文件)应与测试场景一致,无明显马赛克、拖尾及花屏现象,视频上下左右边界画面连续无填充,分辨率、帧率应与设置值一致,码率应与设置值相当(差值在±10%之内)。码率按式(1)计算。

$$\text{码率} = \frac{\text{码流文件大小} \times \text{帧率}}{\text{总帧数}} \dots\dots\dots(1)$$

5.4.1.3 功能判定

对受测编码器产生的编码比特流进行检查,通过符合性测试工具检查编码比特流中的语法元素取值,确定是否支持对应的功能。

5.4.2 各测试项的判定方法

5.4.2.1 总体要求

5.4.2.1~5.4.2.3、5.4.2.5~5.4.2.9 中图像质量、性能均应符合 5.4.1.2 的要求。

5.4.2.2 支持监控扩展信息编码

编码比特流中应包含 nal_unit_type 取值等于 5 的 NAL 单元,且可解析获得有效扩展单元标识(extension_id),其中应包括 extension_id 等于 4(绝对时间)的扩展信息,且解析出的绝对时间与测试时间一致。

5.4.2.3 视频数据加密和/或签名

应符合公共安全视频监控联网信息安全技术要求的相关标准。

5.4.2.4 支持 ROI 编码

编码比特流有效的序列参数集中 roi_flag 取值应等于 1,且有效的图像参数集中 segmentation_enable 取值应等于 1。

5.4.2.5 支持时域 SVC 编码

编码比特流有效的序列参数集中 temporal_svc_flag 取值应等于 1,有效的图像参数集中应存在 layer_id 取值大于 0 的情况,且丢弃 layer_id 大于 0 的帧后图像解码仍然正常。

5.4.2.6 支持空域 SVC 编码

编码比特流有效的序列参数集中的 spatial_svc_flag 取值应等于 1,且有效的序列参数集中的 svc_mode 取值应等于 1。同时查看基本层、增强层解码重建图像,内容应与测试场景一致。

5.4.2.7 支持 4:2:2 编码

编码比特流有效的序列参数集中 chroma_format_idc 取值应等于 2。

5.4.2.8 支持高比特编码

编码比特流有效的序列参数集中 bit_depth 取值应等于 1 或 2。

5.4.2.9 支持双向预测编码

编码比特流有效的序列参数集中 ldp_mode_flag 取值应等于 0,且存在 block_reference_mode 等于 COMPOUND_REFERENCE 的预测块,其使用的参考帧中有一个参考帧应为 OPTIONAL_REF,且该参考帧对应的 opt_minus_flag 取值应等于 1。

6 视频解码器

6.1 测试项

6.1.1 各档次视频解码器符合性测试项

参考 GB/T 25724—2017 中附录 C 的规定,各档次视频解码器符合性测试项见表 2。

表 2 各档次视频解码器符合性测试项

编号	测试项	基准档次	高级档次
1	NAL 单元解析	√	√
2	帧内解码	√	√
3	帧间解码	√	√
4	反量化	√	√
5	反变换与重建	√	√
6	去块滤波处理	√	√
7	熵解码	√	√
8	支持的最大参考帧个数	√(最大参考帧个数为 3)	√(最大参考帧个数为 5)
9	参考图像缓冲区个数	√(参考图像缓冲区个数为 4)	√(参考图像缓冲区个数为 8)
10	监控扩展信息解析	√	√
11	8-bit 格式解码	√	√
12	高比特格式解码	—	√
13	最大树形编码单元解码	√(最大树形编码单元解码为 64)	√(最大树形编码单元解码为 128)
14	双向预测解码	—	√
15	SAO(样本偏移补偿)解码	√	√
16	ALF(样本滤波补偿)解码	—	√
17	多 Tile 解码	√	√
18	ROI 解码	√	√
19	空域 SVC 解码	—	√
20	时域 SVC 解码	√	√
21	4 : 2 : 0 格式解码	√	√
22	4 : 2 : 2 格式解码	—	√
23	视频数据解密	—	—

注：“√”标记项目为必测项，“—”标记项目为可选测试项。第 8、9、13 项括号中参数说明为对应档次基本要求。

6.1.2 各级别视频解码器符合性测试项

图像分辨率(每行最大样点数×每帧最大行数)、帧率、最大比特率应符合 GB/T 25724—2017 附录 C 中 C.3 级别的规定。

6.2 测试流程

6.2.1 各档次视频解码器符合性测试流程

通过符合性测试工具将测试比特流输入至被测视频解码器后解码并显示,输出解码图像。通过比对解码输出图像与 SVAC 参考解码器解码输出 YUV 图像,得到测试结果。档次符合性测试流程见图 2、图 3。

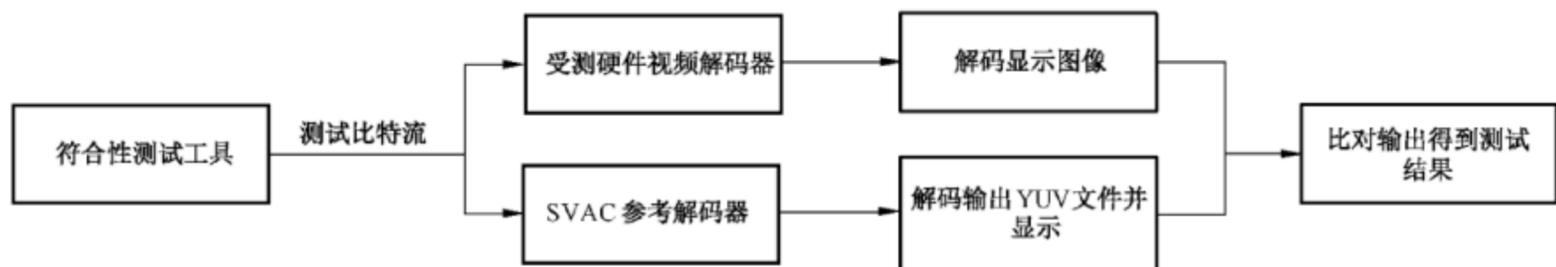


图 2 硬件视频解码器档次符合性测试流程

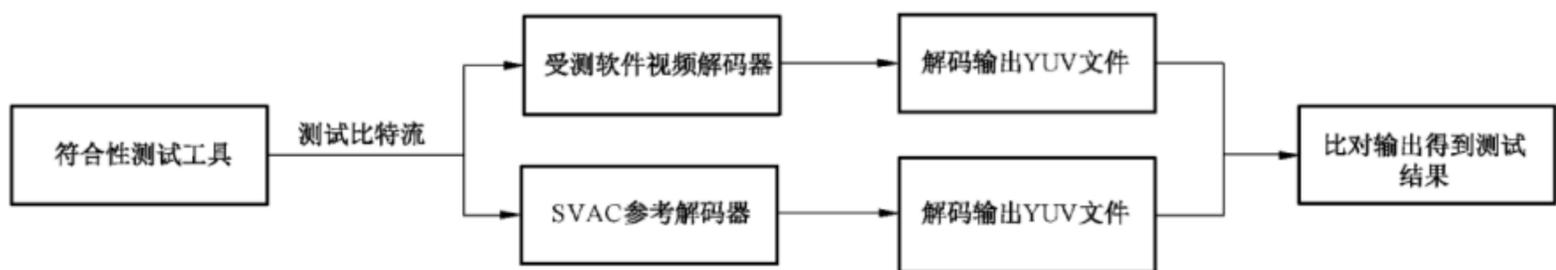


图 3 软件视频解码器档次符合性测试流程

6.2.2 各级别视频解码器符合性测试流程

通过符合性测试工具将测试比特流输入至被测视频解码器后解码并显示,输出解码图像。通过比对解码输出图像与 SVAC 参考解码器解码输出 YUV 图像、分辨率、帧率,得到测试结果。级别符合性测试流程见图 4、图 5。

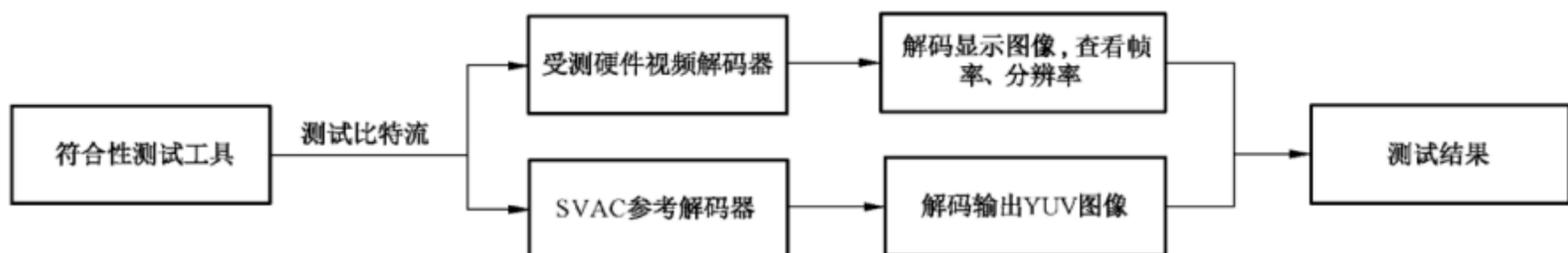


图 4 硬件视频解码器级别符合性测试流程

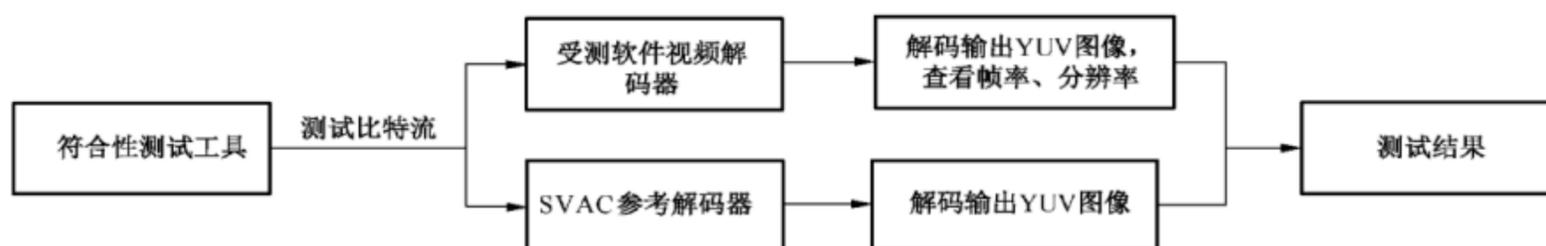


图 5 软件视频解码器级别符合性测试流程

6.3 测试准则

6.3.1 视频解码器档次符合性测试准则

被测视频解码器应满足表 2 中基准档次或高级档次的测试项要求。

对于软件视频解码器,解码重建图像序列应与 SVAC 参考解码器对该测试比特流解码产生的解码重建图像序列中的所有样点取值完全一致。

对于硬件视频解码器,解码重建图像序列应与 SVAC 参考解码器输出图像相同(方法见附录 A)。

测试比特流如含有监控扩展信息,被测视频解码器应能解析并输出,并与 SVAC 参考解码器解码输出的监控扩展信息内容一致。

6.3.2 视频解码器级别符合性测试准则

被测视频解码器应满足 6.1.2 中级别的测试项要求。

对于软件视频解码器,解码重建图像序列应与 SVAC 参考解码器对该测试比特流解码产生的解码重建图像序列中的所有样点取值完全一致,且分辨率、帧率与测试比特流一致则判定通过该级别测试。

对于硬件视频解码器,解码重建图像序列应与 SVAC 参考解码器输出图像相同(方法参见附录 A),且图像分辨率、帧率与测试比特流一致则判定通过该级别测试。

6.4 测试比特流

6.4.1 档次测试比特流

6.4.1.1 NAL 单元解析

测试比特流中应包括符合 GB/T 25724—2017 中定义 NAL 单元的各种类型的 NAL 单元及 NAL 单元头语法元素取值,且包含防伪起始码插入(尽可能在所有语法层级中出现)。

测试被测解码器对 NAL 单元的解析能力,包括随机访问点验证、NAL 单元检测与提取、辨识及去除防伪起始码检测等。

6.4.1.2 帧内解码

测试比特流中应包括符合 GB/T 25724—2017 中定义的 I 图像中的各项语法元素、各种帧内预测块划分(从 32×32 到 4×4)、37 种亮度帧内预测模式及 5 种色度帧内预测模式。

测试被测解码器的帧内预测语法元素解析及预测块计算的正确性。

6.4.1.3 帧间解码

测试比特流中应包括符合 GB/T 25724—2017 中定义的 LD 模式下的各项语法元素,各种帧间预测模式、预测块划分与运动矢量取值,包括所有可能的各种运动矢量精度及取值范围(如运动矢量指向参考图像外)。

测试受测解码器在 LD 模式下对帧间编码语法元素的解析能力、运动矢量计算的正确性及实现全精度的运动补偿能力。

6.4.1.4 反量化

测试比特流中应包括 GB/T 25724—2017 中定义量化参数相关语法元素的各种取值,并使变换系数经反量化后可达到最大值或饱和。

测试受测解码器是否可以正确解析及计算帧级、Tile 级及 CTU 的量化参数,以及在 GB/T 25724—2017 中规定量化参数范围内进行反量化处理的正确性。

6.4.1.5 反变换与重建

测试比特流中应包括 GB/T 25724—2017 中规定的各种逆扫描形式与变换单元尺寸(从 32×32 到 4×4)。反变换中产生的残差系数应达到最大值,重建过程应出现饱和。

测试受测解码器是否可实现各种情况下的逆扫描、反变换与重建。

6.4.1.6 去块滤波处理

测试比特流中应包括 GB/T 25724—2017 中规定的 8×8 去块滤波处理。

测试受测解码器去块滤波的顺序是否正确、滤波阈值及滤波过程的计算是否正确。

6.4.1.7 熵解码

测试比特流中应包括 GB/T 25724—2017 中规定的所有概率更新与图像解码的语法元素。

检测受测解码器的概率更新与计算过程是否正确,语法元素的熵解码过程是否正确。

6.4.1.8 支持的最大参考帧个数

测试比特流中应包括 GB/T 25724—2017 中规定的 LD 模式下不同的参考帧个数(1~5)及各种参考帧选择的方案。

测试受测解码器支持的参考帧个数、参考帧缓冲区个数。

6.4.1.9 参考图像缓冲区个数

测试比特流中应包括 GB/T 25724—2017 中规定的 LD 模式下不同的参考帧个数(1~5),支持的参考帧缓冲区个数应为 4~8。

测试受测解码器支持的参考帧缓冲区个数。

6.4.1.10 监控扩展信息解析

测试比特流中应包括 GB/T 25724—2017 中规定的所有监控扩展信息 NAL 单元类型。

检测受测解码器能否正确提取及解析监控扩展信息单元的数据。

6.4.1.11 8-bit 格式解码

测试比特流中图像样点的比特精度为 8-bit。

检测受测解码器能否正确解码重建 8-bit 精度的图像。

6.4.1.12 10-bit 格式解码

测试比特流中的图像样点的比特精度为 10-bit。

检测受测解码器能否正确解码重建 10-bit 精度的图像。

6.4.1.13 12-bit 格式解码

测试比特流中的图像样点的比特精度为 12-bit。

检测受测解码器是否可以正确解码重建 12-bit 精度的图像。

6.4.1.14 最大树形编码单元解码

测试比特流中的树形编码单元最大尺寸为 64×64 或 128×128 。

用于检测受测解码器对树形编码单元为 64×64 或 128×128 编码图像的支持。

6.4.1.15 双向预测解码

测试比特流中应包含双向预测模式编码,且后向参考帧的显示顺序位于当前解码图像之后。

用于检测受测解码器能否正确解码包含后向预测的编码比特流,并调整解码顺序和显示顺序。

6.4.1.16 SAO(样本偏移补偿)解码

测试比特流中应包含 GB/T 25724—2017 中规定的 SAO 的各种模式。

用于检测受测解码器能否正确解析 SAO 相关的语法元素及各种 SAO 模式的实现过程是否正确。

6.4.1.17 ALF(样本滤波补偿)解码

测试比特流中应包含 GB/T 25724—2017 中规定的 ALF 的各种模式。

用于检测受测解码器能否正确解析 ALF 相关的语法元素及各种 ALF 模式的实现过程是否正确。

6.4.1.18 多 Tile 解码

测试比特流中的图像应被分割为多个 Tile 进行编码。

用于检测受测解码器能否正确解析出多个 Tile 的划分。

6.4.1.19 ROI 解码

测试比特流中应包含 GB/T 25724—2017 中规定的 ROI 数量及位置划分,每个 ROI 区域应使用不同的 QP。

用于检测受测解码器能否正确解码包含 ROI 的图像。

6.4.1.20 空域 SVC 解码

测试比特流中应包含基本层图像和增强层图像的 NAL 单元,增强层宜包括 ROI,空域 SVC 增强层与基本层的比例宜包括 GB/T 25724—2017 中规定的多个比例。

检测受测解码器能否正确解析空域 SVC 码流的语法元素,正确解码并重建空域 SVC 基本层图像和增强层图像。

6.4.1.21 时域 SVC 解码

测试比特流中应包含 GB/T 25724—2017 中规定的多层级图像。

用于检测受测解码器能否正确解析时域 SVC 码流的语法元素,正确解码并重建多层级图像。

6.4.1.22 4 : 2 : 0 格式解码

测试比特流中的编码图像格式应为 4 : 2 : 0。

用于检测受测解码器能否正确解码 4 : 2 : 0 格式的图像。

6.4.1.23 4:2:2 格式解码

测试比特流中的编码图像格式应为 4:2:2。

用于检测受测解码器能否正确解码 4:2:2 格式的图像。

6.4.2 级别测试比特流

级别测试比特流应符合表 3 和表 4 的规定。

表 3 级别测试比特流功能项

编号	编码工具	基准档次级别测试码流	高级档次级别测试码流
1	最大编码单元	64(最大树形编码单元解码为 64)	128(最大树形编码单元解码为 128)
2	4:2:0	√	√
3	4:2:2	—	√
4	8 比特	√	√
5	高比特	—	√(支持 10 bit、12 bit)
6	最大参考帧个数	3(最大参考帧个数为 3)	5(最大参考帧个数为 5)
7	参考图像缓冲区个数	4(参考图像缓冲区个数为 4)	8(参考图像缓冲区个数为 8)
8	双向预测	—	√
9	SAO	√	√
10	ALF	—	√
11	ROI	√	√
12	空域 SVC	—	√
13	监控扩展信息	√	√

注：“√”标记项目为必选项，“—”标记项目为非选项。其中第 1、5、6、7 项括号中参数说明为对应档次基本要求。

表 4 级别测试比特流参数项

编号	参数项	级别 6.0/6.2	级别 7.0/7.2	级别 8.0/8.2
1	帧率/fps	25、30	25、30	25、30
2	最大比特率/Mbps	6、8、10、15、20、25	15、20、25、30、40、50	20、30、40、50、60、70、80

6.5 视频数据解密

应符合公共安全视频监控联网信息安全技术要求的相关标准。

7 音频编码器

7.1 测试项

7.1.1 各档次音频编码器符合性测试项

根据 GB/T 25724—2017 中附录 G 的规定,各档次音频编码器符合性测试项见表 5。

表 5 各档次音频编码器符合性测试项

编号	测试项	简单档次	主要档次	高级档次
1	符合性测试工具正常解码	√	√	√
2	NAL 格式	√	√	√
3	ACELP	√	√	√
4	TVC	—	—	√
6	识别特征参数直接编码	—	√	√
7	识别特征参数预测编码	—	—	—
8	异常事件检测	—	—	—
9	声源方位检测	—	—	—

注：“√”标记项目为必测试项，“—”标记项目为可选测试项。

7.1.2 各级别音频编码器符合性测试项

根据 GB/T 25724—2017 中附录 G 的规定,各级别音频编码器符合性测试项见表 6。

表 6 各级别音频编码器符合性测试

编号	测试项	级别 1.0	级别 1.1	级别 1.2
1	内部采样频率/kHz	12.8/16	24/25.6	32/38.4

7.2 测试源

音频编码器测试源应至少包括安静、嘈杂等环境下的男声、女声等内容。

7.3 测试流程

7.3.1 档次符合性测试流程

音频编码器根据测试项设置编码参数,产生并输出音频编码比特流文件。通过符合性测试工具对音频编码比特流进行解码,若比特流格式及其中的语法元素符合 GB/T 25724—2017 中的规定、输出解码重建音频主观试听同测试源内容相同,同时比特流中的语法元素取值满足对应测试项的要求,则判定该测试项通过。各档次音频编码器符合性测试流程见图 6。

应至少对 3 个以上的测试源进行编码测试。

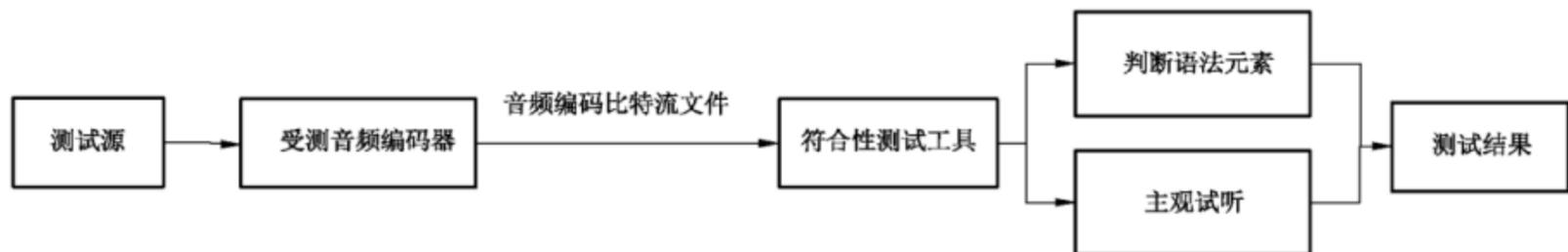


图 6 各档次音频编码器符合性测试流程

7.3.2 级别符合性测试流程

音频编码器按照对应级别的要求设置编码参数,并对指定场景的测试源以音频帧类型 7 模式进行指定时间长度(60 s 或 5 min)的编码,产生并输出编码比特流文件。通过符合性测试工具对音频编码比特流进行解码,音频比特流格式及其中的语法元素符合 GB/T 25724—2017 中的规定,输出解码重建音频主观试听同测试源内容相同,按照该测试项判定方法得到内部采样频率,若满足 7.1.2 中对应级别编码器测试项要求,则判定通过。各级别音频编码器符合性测试流程见图 7。



图 7 各级别音频编码器符合性测试流程

7.4 测试准则

7.4.1 基本要求

验证音频编码器是否支持对应的档次、级别,预先设置所需验证功能的参数,使其正常生效,对编码器产生的音频编码比特流进行检查,通过符合性测试工具检查编码比特流中的语法元素取值,确定是否支持该对应的功能。

7.4.2 各测试项的判定方法

7.4.2.1 符合性测试工具正常解码

通过符合性测试工具对编码比特流进行解码,输出解码重建音频主观试听应同测试源内容相同。

7.4.2.2 支持 NAL 格式

通过符合性测试工具对编码比特流进行解码,解码过程中应无比特流解析错误。

7.4.2.3 支持 ACELP

编码比特流中应存在模式位语法元素取值等于 0 的音频帧。

7.4.2.4 支持 TVC

编码比特流中应存在音频帧的模式位语法元素取值等于 1 的音频帧。

7.4.2.5 支持监控专用信息

编码比特流中应存在 nal_unit_type 取值等于 13 的 NAL 单元,且该 NAL 单元包含 extension_id 取值等于 5 的监控扩展信息。

7.4.2.6 支持识别特征参数直接编码

编码比特流中应存在这样的音频数据单元,该音频数据单元的 audio_frame_header 语法元素中 bitstream_type 和 extension_flag 取值等于 1,且 audio_frame_extension_header 语法元素中 feature_mode 取值等于 0。

7.4.2.7 支持识别特征参数预测编码

编码比特流中应存在这样的音频数据单元,该音频数据单元的 audio_frame_header 语法元素中 bitstream_type 和 extension_flag 取值等于 1,且 audio_frame_extension_header 语法元素中 feature_mode 取值等于 1。

7.4.2.8 支持异常事件检测

编码比特流中应存在这样的音频数据单元,该音频数据单元的 audio_frame_header 语法元素中 extension_flag 取值等于 1,且 audio_frame_extension_header 语法元素中 event_flag 取值等于 1。

7.4.2.9 支持声源方位检测

编码比特流中应存在这样的音频数据单元,该音频数据单元的 audio_frame_header 语法元素中 extension_flag 取值等于 1,且 audio_frame_extension_header 语法元素中 direction_flag 取值等于 1。

7.4.2.10 编码内部采样频率

根据编码比特流中的音频数据单元 audio_frame_header 语法元素中 isf_index 的取值得到内部采样频率的编码索引,依据编码索引查 GB/T 25724—2017 中表 171 得到编码内部采样频率。

8 音频解码器

8.1 测试项

8.1.1 各档次音频解码器符合性测试项

根据 GB/T 25724—2017 中附录 G 的规定,各档次音频解码器符合性测试项见表 7。

表 7 各档次音频解码器符合性测试项

编号	测试项	简单档次	主要档次	高级档次
1	NAL 格式	√	√	√
2	ACELP	√	√	√
3	TVC	—	—	√
4	ACELP+TVC	—	—	√
5	监控专用信息	√	√	√
6	识别特征参数直接编码	—	√	√
7	识别特征参数预测编码	—	—	—
8	异常事件检测	—	—	—
9	声源方位检测	—	—	—

注：“√”标记项目为必测项，“—”标记项目为可选测试项。

8.1.2 各级别音频解码器符合性测试项

根据 GB/T 25724—2017 中附录 G 的规定,各级别音频解码器符合性测试项见表 8。级别 1.0 解码器应测试内部采样频率为 12.8 kHz 和 16 kHz 的测试比特流;级别 1.1 应测试内部采样频率为 24 kHz 和 25.6 kHz 的测试比特流;级别 1.2 应测试内部采样频率为 32 kHz 和 38.4 kHz 的测试比特流,且符合级别 1.1 解码器应测试级别 1.0 和级别 1.1 所有测试比特流;符合级别 1.2 解码器应测试级别 1.0、级别 1.1 和级别 1.2 所有测试比特流。

表 8 各级别音频解码器符合性测试项

编号	测试项	级别 1.0	级别 1.1	级别 1.2
1	内部采样频率/kHz	12.8/16	24/25.6	32/38.4

8.2 测试流程

8.2.1 各档次音频解码器符合性测试流程

对于各测试项包括的测试比特流,使用 SVAC 参考解码器和受测解码器分别解码,比较输出解码信息,若一致,则判定受测解码器支持该功能。各档次音频解码器符合性测试流程见图 8。

应至少对 3 个以上的测试源进行解码测试。



图 8 各档次音频解码器符合性测试流程

8.2.2 各级别音频解码器符合性测试流程

通过符合性测试工具将测试比特流输入至受测音频解码器后解码并输出 PCM 文件。通过比对 SVAC 参考解码器和受测解码器解码输出 PCM 文件,得到测试结果。级别符合性测试流程见图 9。



图 9 各级别音频解码器符合性测试流程

8.3 测试源和测试比特流

音频解码器测试源应至少包括安静、嘈杂等环境下的男声、女声等内容。使用参考音频编码器按照测试项的编码参数对测试源进行编码,生成测试比特流。

8.4 测试准则

8.4.1 总则

验证音频解码器是否支持对应的档次、级别。对于软件解码器,每个测试项包括的测试比特流,使用 SVAC 参考解码器和受测解码器分别解码,比较输出解码信息,若一致,则判定受测解码器支持该功能。对于硬件解码器,若解码输出声音与参考解码软件输出声音相同,则判定受测解码器支持该功能。

对于只涉及音频数据的测试比特流,需要比对 SVAC 参考解码器和受测解码器解码输出 PCM 数据。对于级别 1.0 和级别 1.1 测试比特流,计算 PESQ-WB 值,规定对于单个测试比特流,受测解码器 PESQ-WB 值低于 SVAC 参考解码器不超过 0.2;对于每个测试项包括的所有测试比特流,受测解码器 PESQ-WB 平均值低于 SVAC 参考解码器不超过 0.1。对于级别 1.2 测试比特流,计算 PEAQ-ODG 值,规定对于单个测试比特流,受测解码器 PEAQ-ODG 值低于 SVAC 参考解码器不超过 0.3;对于每个测试项包括的所有测试比特流,受测解码器 PEAQ-ODG 平均值低于 SVAC 参考解码器不超过 0.15。

8.4.2 各测试项的判定方法

8.4.2.1 支持 NAL 格式

符合 8.4.2.2~8.4.2.9 规定的测试比特流应采用 NAL 格式存储,若这些测试比特流均通过测试,则认为受测解码器支持 NAL 格式。

8.4.2.2 支持 ACELP

首先使用 SVAC 参考编码器生成测试比特流。编码时只打开 ACELP 工具,音频帧类型 0~7,编码采用的内部采样频率根据测试级别确定。

使用 SVAC 参考解码器和受测解码器分别解码,计算解码 PCM 数据的 PESQ-WB 值(级别 1.0、1.1)或 PEAQ-ODG 值(级别 1.2)。

8.4.2.3 支持 TVC

首先使用 SVAC 参考编码器生成测试比特流。编码时只打开 TVC 工具,音频帧类型 0~7,编码采用的内部采样频率根据测试级别确定。

使用 SVAC 参考解码器和受测解码器分别解码,计算解码 PCM 数据的 PESQ-WB 值(级别 1.0、1.1)或 PEAQ-ODG 值(级别 1.2)。

8.4.2.4 支持 ACELP+TVC

首先使用 SVAC 参考编码器生成测试比特流。编码时打开 ACELP 和 TVC 工具,音频帧类型 0~7,根据测试级别确定编码采用的内部采样频率。

使用 SVAC 参考解码器和受测解码器分别解码,计算解码 PCM 数据的 PESQ-WB 值(级别 1.0、1.1)或 PEAQ-ODG 值(级别 1.2)。

8.4.2.5 支持监控专用信息

比较 SVAC 参考解码器和受测解码器解码输出的绝对时间信息,若完全一致,则判定该项测试

通过。

8.4.2.6 支持识别特征参数直接编码

比较 SVAC 参考解码器和受测解码器解码输出的特征参数信息,若完全一致,则判定该项测试通过。

每行输出一帧的特征参数,排列如下:

c(1) c(2) c(3) c(4) c(5) c(6) c(7) c(8) c(9) c(10) c(11) c(12) c(0) lnE VAD

由于 SVAC 参考解码器规定的是浮点码表,为了便于同定点实现比较,特规定输出系数 c(1)~c(12)采用 Q8 定点数表示,c(0)采用 Q5 定点数表示,lnE 采样 Q6 定点数表示。

8.4.2.7 支持识别特征参数预测编码

比较 SVAC 参考解码器和受测解码器解码输出的特征参数信息,若解码 VAD 信息完全一致,且 c(1)~c(12)系数 RMSE 值小于或等于 3.0,则判定该项测试通过。

每行输出一帧的特征参数,排列如下:

c(1) c(2) c(3) c(4) c(5) c(6) c(7) c(8) c(9) c(10) c(11) c(12) c(0) lnE VAD

由于参考代码规定的是浮点码表,为了便于同定点实现比较,特规定输出系数 c(1)和 c(12)采用 Q8 定点数表示,c(0)采用 Q5 定点数表示,lnE 采样 Q6 定点数表示。

c(1)~c(12)系数 RMSE 值计算公式如式(2)所示。

$$RMSE = \frac{1}{256.0} \sqrt{\frac{1}{12 \cdot N} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{12} [C_i(i,j) - C_r(i,j)]^2} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

- N ——特征参数统计帧数;
- $C_i(i,j)$ ——受测解码器输出的特征参数矢量;
- $C_r(i,j)$ ——SVAC 参考解码器输出的特征参数矢量。

8.4.2.8 支持异常事件检测

比较 SVAC 参考解码器和受测解码器解码输出的异常事件信息,若完全一致,则判定该项测试通过。

输出信息格式如下:

```
frame 0      event type 0
frame 10     event type 1
```

8.4.2.9 支持声源方位检测

比较 SVAC 参考解码器和受测解码器解码输出的声源方位信息,若完全一致,则判定该项测试通过。

输出信息格式如下:

```
frame 0    azimuth    40    elevation    30
frame 10   azimuth    50    elevation    30
```

为便于比对,输出的角度信息以 1.406 25°为单位。

附 录 A
(资料性附录)

基于 SSIM 算法的全参考视频评价检测方法

A.1 SSIM 算法基本原理

SSIM 是一种用于衡量两张数字图像相似程度的指标。当两张图像其中一张为无失真图像,另一张为失真后的图像,二者的结构相似性可以看成是失真图像的图像品质衡量指标。

作为结构相似性理论的实现,SSIM 从图像组成的角度将结构信息定义为独立于亮度、对比度的,反映场景中物体结构的属性,并将失真建模为亮度、对比度和结构 3 个不同因素的组合。用均值作为亮度的估计,标准差作为对比度的估计,协方差作为结构相似程度的度量。

SSIM 算法分别从亮度、对比度、结构三方面度量图像相似性,其中亮度 l 按式(A.1)、对比度 c 按式(A.2)、结构 s 按式(A.3)计算。

$$l(X, Y) = \frac{2\mu_X\mu_Y + C_1}{\mu_X^2 + \mu_Y^2 + C_1} \dots\dots\dots(A.1)$$

$$c(X, Y) = \frac{2\sigma_X\sigma_Y + C_2}{\sigma_X^2 + \sigma_Y^2 + C_2} \dots\dots\dots(A.2)$$

$$s(X, Y) = \frac{\sigma_{XY} + C_3}{\sigma_X\sigma_Y + C_3} \dots\dots\dots(A.3)$$

其中 μ_X, μ_Y 分别表示图像 X 和 Y 的均值, σ_X, σ_Y 分别表示图像 X 和 Y 的方差, σ_{XY} 表示图像 X 和 Y 的协方差, C_1, C_2, C_3 为常数,为了避免分母为 0 的情况,通常取 $C_1 = (K_1 \times L)^2, C_2 = (K_2 \times L)^2, C_3 = \frac{C_2}{2}$,一般地 $K_1 = 0.01, K_2 = 0.03, L = 255$ 。则 SSIM 值按式(A.4)计算。

$$SSIM(X, Y) = l(X, Y) \times c(X, Y) \times s(X, Y) \dots\dots\dots(A.4)$$

SSIM 取值范围为 0~1,值越大,表示图像失真越小。

A.2 系统测试流程

基于 SSIM 算法的全参考视频质量评价系统(以下简称“评价系统”)的测试流程如图 A.1 所示。测试比特流输入到被测软硬件解码设备,被测软硬件解码设备输出的解码重建图像序列和参考解码器输出图像同时输入给评价系统;系统经过计算输出 SSIM 值不小于 0.8 且不存在丢帧现象时,认为该解码重建图像序列与参考解码软件输出图像相同。对于输出接口为 VGA 的模拟信号的解码器设备,系统采用视频采集卡对其输出信号进行“模-数”转换并进行预处理,得到待评价视频文件。

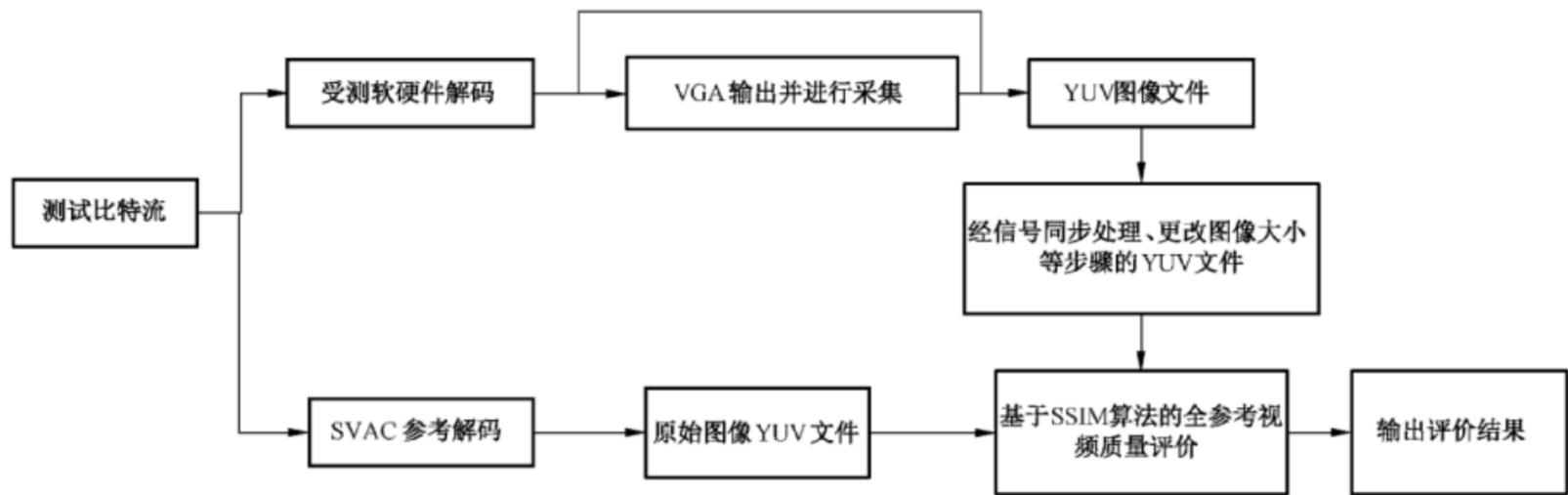


图 A.1 系统测试流程图

中华人民共和国公共安全
行业标准
国家标准 GB/T 25724—2017
符合性测试规范
GA/T 1356—2018

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2018年6月第一版

*

书号: 155066·2-33472

版权专有 侵权必究



GA/T 1356-2018