

# 广播电视先进视频编解码 (AVS+)

## 技术应用实施指南

国家新闻出版广电总局  
工业和信息化部  
二〇一四年三月

# 目 录

1、引言.....	1
1.1 背景 .....	1
1.2 总体原则 .....	1
1.3 适用范围 .....	2
2、技术特点与典型产品.....	3
2.1 技术特点 .....	3
2.1.1 AVS+与 H. 264 .....	3
2.1.2 AVS+与 AVS1-P2 .....	3
2.2 典型的 AVS+产品.....	4
2.2.1 编码器.....	4
2.2.2 转码器.....	4
2.2.3 专业解码器.....	4
2.2.4 综合接收终端.....	5
2.2.5 解码芯片.....	5
2.2.6 统计复用器.....	5
3、基于 AVS+的端到端系统解决方案 .....	6
3.1 方案 1：源端 AVS+压缩播出、终端 AVS+接收 .....	6
3.2 方案 2：源端 AVS+压缩播出、终端 MPEG-2/H. 264 接收 .....	7
3.3 方案 3：源端 MPEG-2 压缩播出、终端 AVS+接收.....	8
4、技术应用实施指南.....	10
4.1 卫星传输分发数字电视.....	10

4.2	卫星直播数字电视.....	10
4.3	地面数字电视.....	11
4.4	有线数字电视.....	11
4.5	互联网电视与 IPTV .....	12
5、	技术应用指导意见.....	13
5.1	卫星传输分发数字电视.....	13
5.2	卫星直播电视.....	13
5.3	地面数字电视.....	13
5.4	有线数字电视.....	14
5.5	互联网电视和 IPTV .....	14

# 1、引言

## 1.1 背景

2012年7月10日，国家广播电影电视总局正式颁布了《广播电视先进音视频编解码 第1部分：视频》行业标准，即GY/T257.1-2012，简称AVS+，在国标体系中，AVS+对应《信息技术先进音视频编码第16部分：广播电视视频》；在技术体系中，AVS+在AVS1-P2（即GB/T 20090.2—2006）的基础上，增加了若干关键技术，编码效率得到了显著地提高，更适合广播电视应用。目前，AVS+包括基准类和广播类，AVS1-P2只包括基准类，因此AVS+兼容AVS1-P2，而AVS1-P2不兼容AVS+。

近年来，我国高清电视频道数量逐步增多，3D电视频道已经开播，无论是卫星、有线还是地面数字电视系统，随着开播频道的增多，传输带宽日趋紧张。AVS+是我国自主创新的视频编码技术，具有更高的编码效率，与同类国际标准H.264/AVC编码效率相当，用AVS+标准作为广播电视的视频编码，可解决广播电视行业面临的频道资源问题。

为推动AVS+应用于卫星、有线、地面数字电视及互联网电视和IPTV等领域，特制定本实施指南。

## 1.2 总体原则

（1）快速推进、平稳过渡、增量优先、兼顾存量

鉴于我国广播电视发展的历史背景和产业化现状，在推进AVS+的实施过程中，充分考虑广播电视运营服务中卫星、地面、有线等不同传输制式、不同接收终端发展的现实情况，在业务覆

盖和终端支持方面，采用“增量优先、兼顾存量”的原则，针对不同终端和不同的传输方式分步骤、分批次的推进 AVS+的规模化应用。

在推进实施过程中，可采用多种编码格式互相转换的方式，有利于在产业化推进中保障平稳过渡，争取早日实现端到端应用的全覆盖。

## （2）保持 AVS 技术的持续演进

积极推进 AVS 技术的持续演进，跟踪全球主流领先技术并保持同步；加快开发 AVS2 技术标准，为开展 4K 等新业务提供技术储备。

## 1.3 适用范围

本实施指南适用于卫星分发传输数字电视、卫星直播数字电视、地面数字电视、有线数字电视、互联网电视和 IPTV。

## 2、技术特点与典型产品

### 2.1 技术特点

AVS+在兼容 AVS1-P2 的基础上，增加了 4 项技术，如表 1 所示。

表 1 AVS+引入的增强技术

序号	技术名称	说明
1	高级熵编码 (AEC)	算术编码，用于熵编码
2	自适应加权量化 (AWQ)	自适应量化矩阵，用于 DCT 变换后系数的量化
3	同极性跳过模式编码 (PField Skip)	隔行视频中 P 场 skip 宏块的运动矢量推导
4	增强场编码技术 (BField Enhanced)	隔行视频中 B 场 skip 与 direct 宏块运动矢量推导

#### 2.1.1 AVS+与 H.264

2013 年 8 月，国家广播电影电视总局广播电视计量检测中心对 AVS+高清编码器的图像质量进行了主观评价，并与市场上主流的 H.264 高清编码器编码图像质量进行了对比。视频码率设置为 12Mbps，采用 8 个国内外高清测试序列，图像质量相对于源图像的质量下降百分比平均值分别为 9.0% (AVS+ Dualpass)、9.8% (AVS+ Singlepass)、8.8% (H.264)。测试结果表明，在编码效率上，AVS+与 H.264 基本相当。

#### 2.1.2 AVS+与 AVS1-P2

2012 年 5 月，经国家广播电影电视总局广播电视计量检测中心测试，AVS1-P2 基准类、AVS+广播类和 H.264 High profile

参考软件编码（平均码率约 12Mbps）后的图像质量相对于源的图像质量下降百分比总平均值分别为：13.4%、12.3%和 11.5%。测试结果表明，AVS+的编码性能相比 AVS1-P2 有明显提升。

## 2.2 典型的 AVS+产品

### 2.2.1 编码器

AVS+编码器分为高清、标清 2 种。标清编码器（应支持到 Level4.0）、高清编码器（应支持到 Level6.0）均应具有 SDI 输入接口、ASI 或 IP 输出接口，能够输出 TS 流。

### 2.2.2 转码器

面向 AVS+应用的转码器主要包括以下两种：

#### （1）MPEG-2 或 H.264 转 AVS+

转码器输入为 MPEG-2 或 H.264 格式的码流，能够自适应识别输入码流的编码格式，输出为 AVS+格式的码流。转码器支持 ASI 或 IP 的输入输出接口。

#### （2）AVS+或 H.264 转 H.264

转码器输入为 AVS+或 H.264 格式的码流，能够自适应识别输入码流的编码格式，输出为 H.264 格式的码流。转码器支持 ASI 或 IP 的输入输出接口。

### 2.2.3 专业解码器

AVS+专业解码器分为高清、标清 2 种。标清专业解码器（应支持到 level4.0）、高清专业解码器（应支持到 Level6.0），输入为 TS 流，输入接口至少具有 ASI 或 IP，输出接口具有 SDI 接口。

专业解码器还可以选配卫星信号解调模块，并配备相应的输入输出接口。

#### 2.2.4 综合接收终端

根据应用网络的不同，可分为卫星信号接收机顶盒、数字地面广播信号接收机顶盒、有线电视信号接收机顶盒等，根据解码视频信号格式不同，可分为高清机顶盒与标清机顶盒。机顶盒需支持 AVS+、MPEG-2、H.264 等多种解码，机顶盒应能对输入的各种码流格式自适应解码。

#### 2.2.5 解码芯片

AVS+解码芯片分为高清、标清 2 种。标清解码芯片应支持到 Level4.0，高清解码芯片应支持到 Level6.0。

#### 2.2.6 统计复用器

统计复用器能够在输出总码率固定的情况下，对多路 AVS+ 编码格式的节目进行联合控制，通过为每一路节目合理地动态分配编码码率，提高总码率的利用效率。统计复用器应可与具有动态码率控制功能的 AVS+编码器联合工作，其输入接口至少具有 ASI 或 IP。

### 3、基于 AVS+的端到端系统解决方案

#### 3.1 方案 1：源端 AVS+压缩播出、终端 AVS+接收

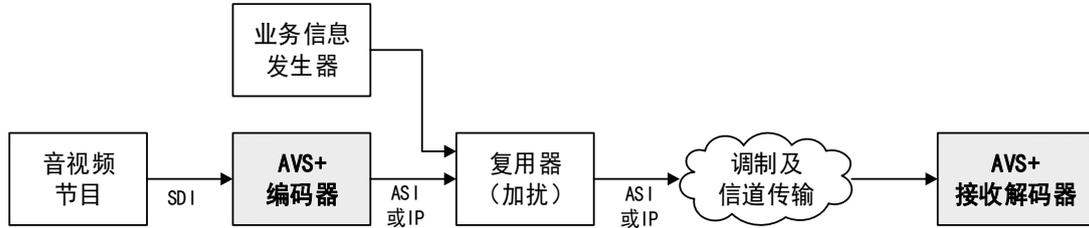


图 1 基于 AVS+的端到端系统解决方案 1

方案 1 适用于源端 AVS+压缩播出，终端 AVS+接收解码，中间环节不需转码的情况。图 1 中“调制及信道传输”涵盖地面无线、有线、光纤和卫星信道传输的场景。方案 1 主要环节描述如下。

- 1) 音视频节目通过 SDI 接口输入给 AVS+编码器；
- 2) AVS+编码器将编码后形成的 TS 流通过 ASI 接口或 IP 方式输出给复用器；
- 3) 复用器将节目 TS 流以及业务信息发生器送来的节目信息复用形成 TS 流，进行节目加扰后，通过 ASI 接口或 IP 方式输出给调制器；
- 4) TS 流经调制后通过信道传输；
- 5) AVS+接收解码器接收信道传输信号，进行解调、解复用、解扰、以及 AVS+解码，并输出节目。

### 3.2 方案 2：源端 AVS+压缩播出、终端 MPEG-2/H.264 接收

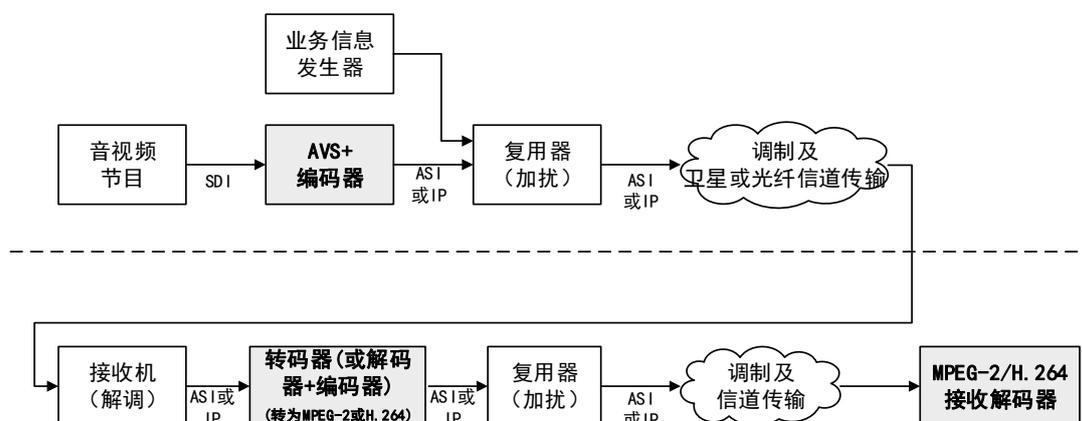


图 2 基于 AVS+的端到端系统解决方案 2

方案 2 适用于源端 AVS+压缩播出，终端 MPEG-2 或 H.264 接收解码，中间环节需要转码（或解码再编码）的情况。方案 2 主要环节描述如下。

- 1) 音视频节目通过 SDI 接口输入给 AVS+编码器；
- 2) AVS+编码器将编码后形成的 TS 流通过 ASI 接口输入给复用器；
- 3) 复用器将节目 TS 流以及业务信息发生器送来的节目信息复用形成 TS 流，TS 流经加扰后，通过 ASI 接口输入给调制器；
- 4) TS 流经调制后通过信道传输；
- 5) 接收机接收信道传输信号，进行解调，将 TS 流通过 ASI 接口或 IP 接口输入给转码器或解码器；如果使用解码器，则应以 SDI 接口输出基带信号；
- 6) 转码器对 TS 流进行节目解扰、解复用，对节目的 AVS+ 基本流转码为 MPEG-2 或 H.264 基本流，并打包成节目 TS 流，通过 ASI 或 IP 接口，将转码输出的 TS 流输入给复用器；或者编

码器接收到解码器发来的 SDI 基带信号，按照 MPEG-2 或 H.264 标准进行视频重编码；

7) TS 流经加扰后，以 ASI 或 IP 接口送往调制器后，通过信道传输；

8) MPEG2/H.264 的接收解码器接收信道传输信号，进行解调、解复用、解扰以及 MPEG2/H.264 解码，并输出节目。

### 3.3 方案 3：源端 MPEG-2 压缩播出、终端 AVS+接收

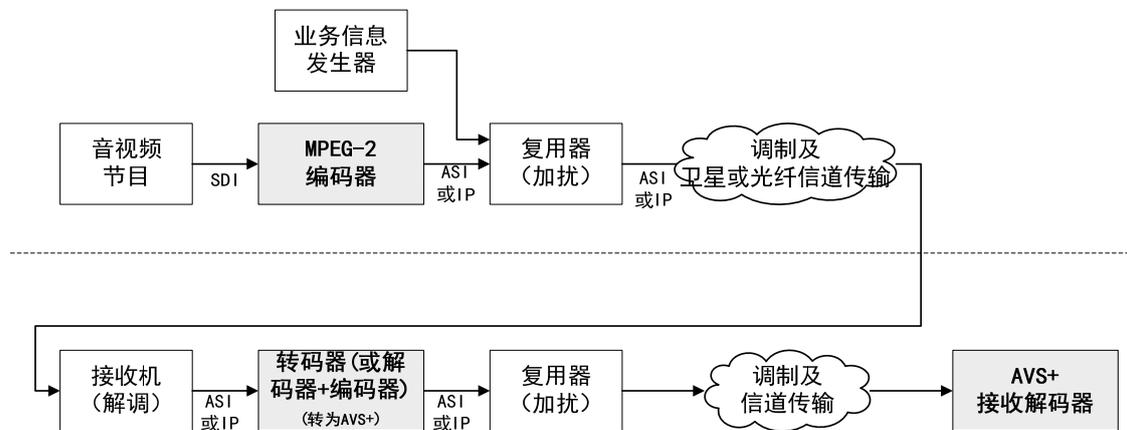


图 3 基于 AVS+的端到端系统解决方案 3

方案 3 适用于源端 MPEG-2 压缩播出，终端 AVS+接收解码，中间环节需要转码（或解码再编码）的情况。方案 3 主要环节描述如下。

- 1) 音视频节目通过 SDI 接口输入给 MPEG-2 编码器；
- 2) MPEG-2 编码器将编码后形成的 TS 流通过 ASI 接口或 IP 接口输入给复用器；
- 3) 复用器将节目 TS 流以及业务信息发生器送来的节目信息复用形成 TS 流，TS 流经加扰后，通过 ASI 或 IP 接口输入给调制器；

4) TS 流经调制后通过信道传输;

5) 接收机接收信道传输信号, 进行解调, 将 TS 流通过 ASI 或 IP 接口输入给转码器或解码器; 如果使用解码器, 则应以 SDI 接口输出基带信号;

6) 转码器对 TS 流进行节目解析、解复用, 对节目的 MPEG-2 基本流转码为 AVS+基本流, 并打包成节目 TS 流, 通过 ASI 或 IP 接口, 将转码输出的 TS 流输入给复用器; 或者编码器接收到解码器发来的 SDI 基带信号, 按照 AVS+标准进行重编码;

7) TS 流经加扰后, 以 ASI 或 IP 接口送往调制器后, 通过信道传输;

8) AVS+接收解码器接收信道传输信号, 进行解调、解复用、解扰以及 AVS+解码, 并输出节目。

## 4、技术应用实施指南

### 4.1 卫星传输分发数字电视

卫星传输分发数字电视系统前端将电视台播出的节目直接进行 AVS+编码，再进行复用、加扰、调制和上星等环节处理，通过卫星信道传输分发；在数字电视网络前端，相应卫星节目信号由 AVS+卫星综合接收解码器接收。基于 AVS+的卫星传输分发数字电视系统方案参见图 4。

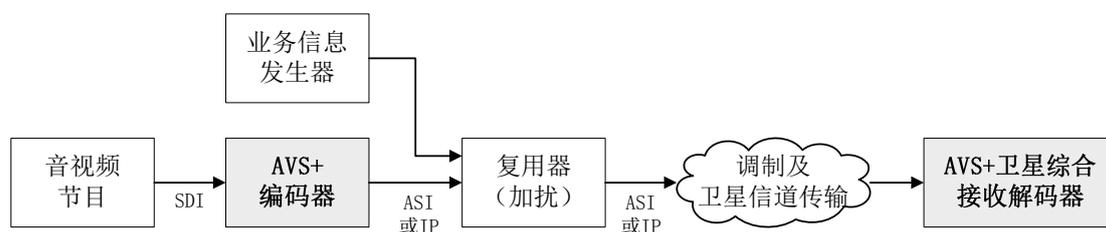


图 4 基于 AVS+的卫星传输分发数字电视系统方案

### 4.2 卫星直播数字电视

卫星直播数字电视系统前端接收来自卫星或光纤的高清节目，如果节目源是 AVS+码流，则将其直接进行复用、调制和上星，通过卫星信道传输；如果节目源是 MPEG-2 码流，则将其转码为 AVS+码流，再将转码后的 AVS+码流进行复用、加扰、调制和上星等环节处理，通过直播卫星信道传输。在系统终端，AVS+直播卫星高清机顶盒接收直播卫星数字电视信号并进行 AVS+解码。基于 AVS+的卫星直播数字电视系统方案参见图 5。

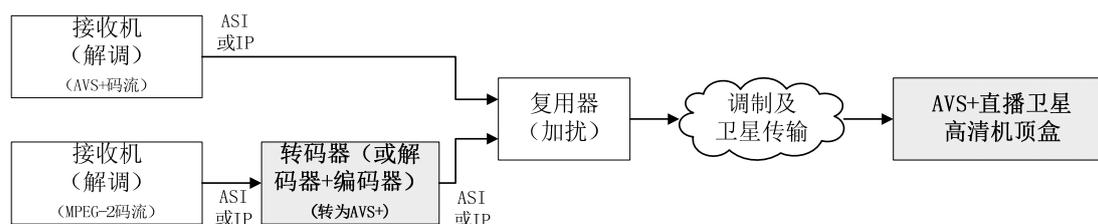


图 5 基于 AVS+的卫星直播数字电视系统方案

### 4.3 地面数字电视

地面数字电视系统前端接收来自卫星或光纤的节目，如果节目源是 AVS+码流，则将其直接进行复用、调制和地面发射等环节处理，通过地面无无线信道传输；如果节目源是 MPEG-2 码流，则将其转码为 AVS+码流，再将转码后的 AVS+码流进行复用、调制和地面发射等环节处理，通过地面无无线信道传输。在系统终端，AVS+地面电视机顶盒接收地面无无线数字电视信号并进行 AVS+解码。基于 AVS+的地面数字电视系统方案参见图 6。

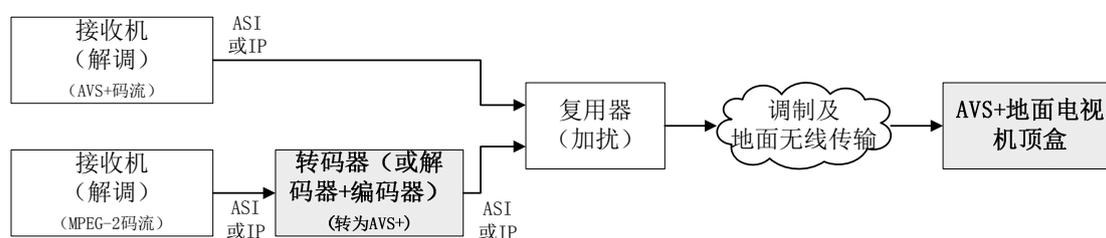


图 6 基于 AVS+的地面数字电视系统方案

### 4.4 有线数字电视

AVS+技术在有线数字电视系统中的应用主要有以下两种情况。

#### (1) 有线网络中采用 MPEG-2 或 H.264 进行节目传输

当有线电视前端接收的节目源为 AVS+码流时，有线电视前端将该码流进行转码，将其转码为 MPEG-2 或 H.264 码流，再将转码后的码流及该前端接收的 MPEG-2 节目码流进行复用、加扰、调制等环节处理，通过有线电视网络传输。在系统终端，MPEG-2/H.264 有线电视电视机顶盒接收有线电视信号并进行 MPEG-2 或 H.264 解码。在这种情况下，基于 MPEG-2 或 H.264 的有线数字电视系统方案参见图 7。

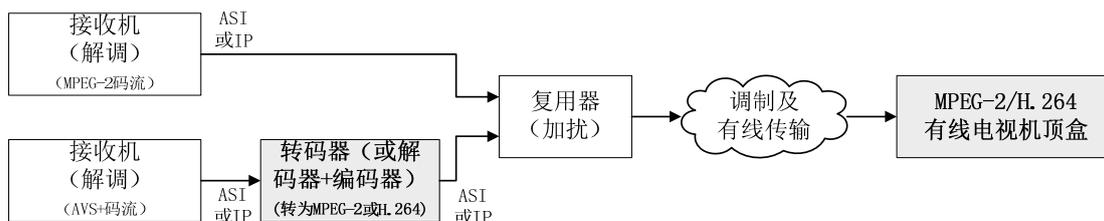


图 7 基于 MPEG-2 或 H.264 的有线数字电视系统方案

## (2) 有线网络中采用 AVS+ 进行节目传输

当有线电视前端接收的节目源为 MPEG-2 码流时，有线电视前端将对该码流进行转码，将其转码为 AVS+ 码流，再将转码后的码流与该前端接收的 AVS+ 节目码流进行复用、加扰、调制等环节处理，通过有线电视网络传输。在系统终端，AVS+ 有线电视电视机顶盒接收有线电视信号并进行 AVS+ 解码。在这种情况下，基于 AVS+ 的有线数字电视系统方案参见图 8。

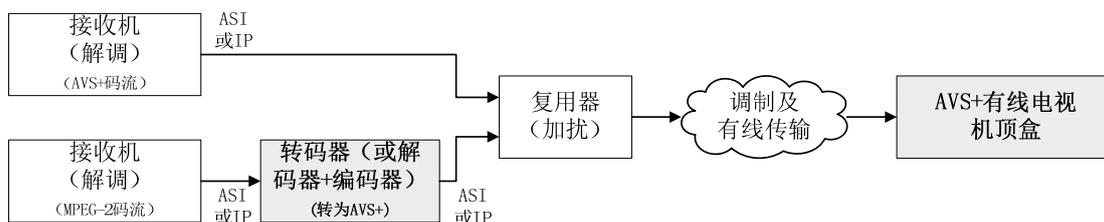


图 8 基于 AVS+ 的有线数字电视系统方案

## 4.5 互联网电视与 IPTV

互联网电视与 IPTV 集成播控平台中，对直播节目源或其他播出素材先进行 AVS+ 转码，经过网络传输后由网络终端进行 AVS+ 解码。

## 5、技术应用指导意见

### 5.1 卫星传输分发数字电视

自 2014 年 1 月 1 日起，各电视台新上星的高清数字电视频道，视频应采用 AVS+标准中的广播类（broadcast profile）、级 6.0.1.08.60 压缩编码方式，建议视音频总码率不低于 12Mbps，音频支持环绕声，建议压缩码率不低于 384Kbps。

在 2014 年 12 月 31 日前，对于已上星的高清数字电视频道，视频应转换为采用 AVS+标准中的广播类（broadcast profile）、级 6.0.1.08.60 压缩编码方式，建议视音频总码率不低于 12Mbps，音频支持环绕声，建议压缩码率不低于 384Kbps。

### 5.2 卫星直播电视

对于卫星直播高清数字电视频道，视频应采用 AVS+标准中的广播类（broadcast profile），级 6.0.1.08.60 压缩编码方式，建议视音频总码率不低于 12Mbps，音频支持环绕声，建议压缩码率不低于 384Kbps。

在 2014 年 5 月 31 日前，进行直播卫星高清频道开路技术试验。

从 2014 年 7 月 1 日起，开始部署支持 AVS+高清解码的直播卫星户户通机顶盒。

### 5.3 地面数字电视

从 2014 年 7 月 1 日起，除已批准的 7 个 AVS 地面数字电视试点城市地区外，地面数字电视高清视频应采用 AVS+标准的广

播类 (broadcast profile), 采用级 6.0.1.08.60 压缩编码方式。建议视音频总码率不低于 12Mbps, 音频支持环绕声, 建议压缩码率不低于 384Kbps。

从 2014 年 7 月 1 日起, 新部署的地面数字电视机顶盒应支持 AVS+标准解码。

#### 5.4 有线数字电视

从 2014 年 7 月 1 日起, 有线数字电视网络内新部署的高清机顶盒应支持 AVS+解码。

从 2014 年 7 月 1 日起, 有线数字电视网络中新增加的高清频道, 视频应优先采用 AVS+标准中的广播类 (broadcast profile), 级 6.0.1.08.60 压缩编码方式, 建议视音频总码率不低于 12Mbps, 音频支持环绕声, 建议码率不低于 384Kbps。

考虑到有线网络中现有 H.264/MPEG-2 有线高清机顶盒存量等因素, 有线电视网络前端可使用 AVS+转码为 MPEG-2 或 H.264 的方式, 将 AVS+高清节目码流转码为 MPEG-2 或 H.264 节目码流, 以解决存量终端对新增高清节目的兼容接收问题。

#### 5.5 互联网电视和 IPTV

从 2014 年 7 月 1 日起, 具有 IPTV 和互联网电视集成播控平台牌照的企业, 应将自有平台的新增视频内容优先采用 AVS+编码格式在 IPTV 网络和互联网 (包括移动互联网) 上传输、分发和接收。自有平台上存量视频内容应逐步转换为 AVS+编码格式。IPTV 和互联网电视终端应同步具备相关格式的接收和解析能力。