ICS 35.040

CCS L 71

团体标准

T/AI 109.6—20XX

|  |
| --- |
|       |

信息技术 智能媒体编码 第6部分：智能媒体格式

Information technology - Intelligent Media Coding

Part 6: Intelligent Media Format

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

|  |
| --- |
| 征求意见稿 |
| （在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上） |

XXXX - XX - XX实施

**中关村视听产业技术创新联盟** 发布

XXXX - XX - XX发布

目次

[前言 II](#_Toc95754482)

[引言 III](#_Toc95754483)

[1 范围 1](#_Toc95754485)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc95754486)

[3 术语和定义 1](#_Toc95754487)

[4 缩略语 4](#_Toc95754488)

[5 文件格式 5](#_Toc95754491)

[6 CMAF轨道和媒体配置 12](#_Toc95754492)

[7 DASH传输信令 14](#_Toc95754493)

[8 SMT传输信令 17](#_Toc95754494)

[9 传输流和节目流技术要求 21](#_Toc95754495)

[附　录　A （规范性） MIME类型的‘codecs’参数 28](#_Toc95754496)

[附　录　B （资料性） 大跨度编码媒体数据传输 29](#_Toc95754499)

[附　录　C （资料性） AVS3视频基本流的传输流和节目流生成和拆解 33](#_Toc95754502)

前言

本文件是T/AI 109《信息技术 智能媒体编码》的第6部分。T/AI 109已发布了以下部分

——第2部分：视频；

——第4部分：视频符合性测试。

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。

本部分由全国信息技术标准化技术委员会（SAC/TC 28）提出并归口。

本部分起草单位：中兴通讯股份有限公司、腾讯科技（深圳）有限公司、浙江大学、北京大学、上海交通大学、北京字节跳动网络技术有限公司、北京工业大学、上海大学、广东博华超高清创新中心有限公司。

本部分主要起草人：黄成、胡颖、虞露、于化龙、郑建铧、马思伟、徐异凌、白雅贤、李秋婷、许晓中、刘杉、王业奎、牟伦田、赵海武、袁錡超、林翔宇、张嘉琪、候礼志、殷骄阳、黄铁军、高文、张伟民、赵海英。

1. 引言

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，可能涉及如下XX项与数字视频编解码技术相关的专利的使用。专利申请号及名称如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 专利申请号 | 专利名称 |
| 1 | CN202111309701.X | 视频比特流封装、解码、访问方法及装置 |
| 2 | CN201610578996.3 | 一种视频数据的处理方法及装置 |
| 3 | CN2018114887790 | 处理和传输媒体数据的方法和装置 |
| 4 | CN201611228200.8 | 图像编解码方法及装置 |
| 5 | CN2018114875469 | 指定参考图像的方法及装置及处理参考图像请求的方法及装置 |
| 6 | CN202111125693.3 | 传输流和节目流的生成和处理方法及其装置 |
| 7 | CN2019100028071 | 视频编解码方法与装置 |
| 8 | CN201910888383.3 | 视频解码方法、视频编码方法、装置、设备及存储介质 |
| 9 | CN201910503066.5 | 视频解码方法、视频编码方法、装置、设备及存储介质 |
| 10 | CN201810974952.1 | 支持大跨度相关性信息编码的标识方法及系统 |

本文件的发布机构对上述专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

上述专利持有人已向本文件的发布机构保证，愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下，就专利授权许可进行谈判。上述专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案，相关信息可以通过以下联系方式获得：

联 系 人：黄铁军（数字音视频编解码技术标准工作组秘书长）

通讯地址：北京大学理科2号楼2641室

邮政编码：100871

电子邮件：tjhuang@pku.edu.cn

电话：+8610-62756172

传真：+8610-62751638

网址：http://www.avs.org.cn

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

信息技术 智能媒体编码 第6部分：智能媒体格式

1. 范围

为实现智能媒体编码数据的高效访问，提升智能媒体编码数据可交换性和互操作性，本部分规定了智能媒体编码数据的存储格式和传输信令。

本部分适用于智能媒体编码系统中的视频直播、点播、网络流媒体等应用。

1. 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。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB/T 33475.2-2016 信息技术 新型多媒体编码 第6部分：智能媒体传输（Information technology - Advanced media coding - Part 6:Smart Media Transport）

ISO/IEC 14496-12 信息技术 音视频对象的编码 第12部分：ISO基本媒体文件格式（Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 12: ISO base media file format）

ISO/IEC 23000-19 信息技术 多媒体应用格式 第19部分：片段媒体通用媒体应用格式（Information technology — Multimedia application format (MPEG-A) — Part 19: Common media application format (CMAF) for segmented media）

ISO/IEC 23009-1基于HTTP的动态自适应流媒体（Dynamic adaptive streaming over HTTP (DASH)）

ISO/IEC 13818-1 信息技术 运动图象及其伴音信息的通用编码 第1部分:系统（Information technology -- Generic coding of moving pictures and associated audio information -- Part 1: Systems）

IETF RFC 1738 统一资源定位符（Uniform Resource Locators (URL)）

IETF RFC 3406 统一资源命名空间定义机制（Uniform Resource Names (URN) Namespace Definition Mechanisms）

IETF RFC 3986 统一资源标识符：通用语法（Uniform Resource Identifier (URI): Generic Syntax）

IETF RFC 4122通用唯一标识符URN命名空间（A Universally Unique Identifier (UUID) URN Namespace）

W3C XML 可扩展置标语言（Extensible Markup Language (XML)）

1. 术语和定义

下列术语和定义适用于T/AI 109的本部分。

AVS3视频编码位流 AVS3 video bitstream

符合T/AI 109.2的编码图像所形成的二进制数据流。

AVS3视频存取单元 AVS3 video access unit

AVS3视频呈现单元的编码表达。一个存取单元包含一个图像的所有编码数据，以及紧随其后的任意填充数据，直到下一个存取单元的起始位置为止且不包含下一个存取单元。如果一个图像前面没有视频序列起始码video\_sequence\_start\_code，那这个图像的存取单元以图像起始码开始。如果一个图像前面有视频序列起始码video\_sequence\_start\_code，那这个图像的存取单元以这些起始码中的第一个起始码的第一个字节开始。如果一个图像是码流中在视频序列结束码video\_sequence\_end\_code之前的最后一个图像，那该编码图像的最后一个字节和视频序列结束码video\_sequence\_end\_code之间的所有字节（包括视频序列结束码video\_sequence\_end\_code）属于该编码图像的存取单元。

B图像 B picture

T/AI 109.2中规定的帧间预测中可使用知识图像、显示顺序上过去的和将来的图像作为参考图像进行解码的图像。

编码图像 coded picture

T/AI 109.2中规定的一幅图像的编码表示。

表示 representation

封装有一个或多个具有描述性元数据的媒体成分（编码的音频、视频等）的结构化数据集合。

参考图像 reference picture

T/AI 109.2中规定的解码过程中用于后续图像帧间预测的图像。

初始化片段 initialization segment

包含有媒体流解码所必需元数据的片段。

档次 profile

T/AI 109.2中规定的语法、语义及算法的子集。

轨道 track

ISO/IEC 14496-12文件中一系列相关样本的集合。

级别 level

T/AI 109.2中规定的在某一档次下对语法元素和语法元素参数值的限定集合。

解码顺序 decoding order

解码过程根据图像之间的预测关系，对每幅图像解码的顺序。

媒体呈现描述 media presentation description

用于提供流媒体服务的规范化描述媒体呈现的文件。

媒体片段 media segment

符合一定的媒体格式、可播放的片段。播放时可能需要与其前面的0个或多个片段以及初始化片段配合。

* 1.

媒体资源 asset

任何与唯一标识符联系的用作构建一个多媒体演示的多媒体数据实体。

P图像 P picture

T/AI 109.2中规定的帧间预测中可使用知识图像和显示顺序上过去的图像作为参考图像进行解码的图像。

片 patch

T/AI 109.2中规定的按光栅扫描顺序排列的相邻若干最大编码单元。

片段 segment

媒体呈现描述中的HTTP统一资源定位符引用的媒体单元。

* 1.

RL图像 RL picture

T/AI 109.2中规定的只使用知识图像作为参考图像进行帧间预测解码的P图像或B图像。

视频序列 sequence

T/AI 109.2中规定的编码位流的最高层语法结构，包括一个或多个连续的编码图像。

随机访问 random access

T/AI 109.2中规定的从某一点而非位流起始点开始对位流解码并恢复出解码图像的能力。

位流 bitstream

编码图像所形成的二进制数据流。

显示顺序 display order

显示解码图像的顺序。

样本 sample

在非提示轨道中，一个样本是一个单独的视频帧，时间连续的一个视频帧序列，或者时间连续的一段压缩音频。在提示轨道中，一个样本定义了一个或多个流式分组的构成。一个轨道中任何两个样本不能具有相同的时间戳。

智能媒体传输协议 smart media transport protocol

用于在IP网络上传输有效载荷的应用层传送协议。

知识图像 library picture

T/AI 109.2中规定的知识位流中的图像，可以被其他位流中的图像参考。

知识位流 library stream

T/AI 109.2中规定的包含知识图像的位流。

主位流 sequence stream

T/AI 109.2中规定的可参考由该位流以外的信息提供的知识图像进行解码的位流。

子片段 subsegment

将片段按照时间间隔划分得到的部分片段（属于有效片段）。

自适应集 adaptation set

同一媒体内容的多个可替换的编码版本的集合。

1. 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| AVSAVS3CMAFCPBDASHDPBDTSFIFOHLGHTTPISO BMFFLBMLFULRULRAPMIMEMFUMPMTUPESPSPTSPIDRAPRTPSAPSMTSMTPSTDTCPTSUDPURIURLURNUTCUUIDXML | 音视频编解码标准第三代音视频编解码标准通用媒体格式编码图像缓冲区基于HTTP的动态自适应流媒体解码图像缓冲区解码时间戳先进先出混合对数型伽马超文本传送协议ISO基本媒体文件格式知识层数据缓存模型最不常使用最近最少使用知识随机访问点多用途互联网邮件扩展类型媒体最小分割单元媒体呈现最大传输单元分组化基本流节目流显示时间戳包标识符随机访问点实时传输协议流访问点智能媒体传输智能媒体传输协议系统目标解码器传输控制协议传输流用户数据报协议统一资源标识符统一资源定位器统一资源名称协调世界时通用唯一标识符可扩展置标语言 | （Audio and Video Coding Standard）（The Third Generation AVS Standard）（Common Media Application Format）（Coded Picture Buffer）（Dynamic Adaptive Streaming over HTTP）（Decoded Picture Buffer）（Decoding time-stamp）（First Input Fist Output）（Hybrid Log Gamma）（Hypertext Transfer Protocol）（ISO Base Media File Format）（Library Buffer Model）（Least Frequently Used）（Least Recently Used）（Library Random Access Point）（Multipurpose Internet Mail Extensions）（Media Fragment Unit）（Media Presentation）（Maximum Transmission Unit）（Packetized Elementary Stream）（Program Stream）（Presentation Time-stamp）（Packet Identifier）（Random Access Point）（Real-time Transport Protocol）（Stream Access Point）（Smart Media Transport）（SMT Protocol）（System Target Decoder）（Transmission Control Protocol）（Transport Stream）（User Datagram Protocol）（Uniform Resource Identifier）（Uniform Resource Locator）（Uniform Resource Name）（Coordinated Universal Time）（Universally Unique Identifier）（Extensible Mark-up Language） |

1. 文件格式
	1. 概述
		1. 范围

本章规定了AVS3视频编码位流的文件格式。

* + 1. AVS3视频编码特性

AVS3视频编码位流的文件格式使用ISOBMFF提供的媒体容器功能并进行扩展，支持下列AVS3视频编码特性：

1）知识图像：

知识图像是AVS3视频编码中用于帧间预测的特殊参考帧，RL图像是AVS3视频编码中只使用知识图像作为参考图像进行帧间预测解码的P图像或者B图像。采用知识图像进行帧间预测，可在特定应用场景中大幅提升编码效率；

2）时域分层：

AVS3视频编码支持将不同的编码图像按照解码时的依赖关系，划分为不同的时域层级，划分为低层级的编码图像，在解码时无需参考更高层级的编码图像。

* + 1. 基本流结构

AVS3视频编码位流结构应符合T/AI 109.2中的定义。

AVS3视频编码位流结构中定义的基本流，包括：

* 主位流：可参考由该位流以外的位流提供的知识图像进行解码输出的位流；
* 知识位流：只包含知识图像的位流。其中，知识图像可以被其他位流中的图像参考，而不用于显示输出。
	+ 1. 视频轨道类型

AVS3视频轨道通过在其样本中封装AVS3视频编码图像来表示AVS3视频编码位流。

对应于轨道中封装的AVS3视频编码的基本流类型，本文件规定了以下AVS3视频轨道类型：

1）主位流轨道：

主位流轨道通过在其样本和/或样本入口中封装AVS3视频编码图像中的非知识图像来表示AVS3视频编码位流中的主位流。主位流轨道可以引用知识位流轨道。

2）知识位流轨道：

知识位流轨道通过在其样本和/或样本入口中封装AVS3视频编码图像中的知识图像来表示AVS3视频编码位流中的知识位流。

‘a3lr’类型的轨道引用可以被包括在主位流轨道中。当存在时，‘a3lr’类型轨道引用用于从主位流轨道引用知识位流轨道。

* + 1. 时域分层存储

如果AVS3视频编码位流支持时间分层，即序列头时间层标识允许标志字段取值‘1'，AVS3视频编码位流中的主位流中可以包含一个或多个不同时域层级的编码图像。AVS3视频主位流中不同时域层级的编码图像可通过以下方式存储：

1）所有时域层级的编码图像存储在同一个主位流轨道：

* 主位流轨道具有本部分5.3.1.1中定义的样本入口类型‘avs3'；
* 主位流轨道具有本部分5.4.2中定义的时域层级样本群组，提供轨道中样本的时域层级信息；

2）所有时域层级的编码图像存储在多个不同主位流轨道，每个轨道包含一个或多个时域层级对应的编码图像：

* 包含最低时域层级的主位流轨道具有本部分5.3.1.1中定义的样本入口类型‘avs3'；
* 不包含最低时域层级的主位流轨道具有本部分5.3.2.1中定义的样本入口类型‘lav3'。

其中，样本入口类型为‘lav3'的主位流轨道包括‘ltrf'类型的轨道引用，用于引用样本入口类型为‘avs3'的主位流轨道以及其他样本入口类型为‘lav3'包含较低时域层级的主位流轨道（若有）。通过解析‘ltrf'类型的轨道引用，包含不同时域层级的一个或多个主位流轨道中的所有样本应包含解码至所有时域层级中的最高时域层级的编码位流子集所需的所有数据。

* + - 1. 时域分层位流重建（资料性）

当AVS3视频编码位流中不同时域层级的编码图像存储在不同的主位流轨道，解码AVS3视频编码位流中时域分层的编码图像之前，客户端需要获取包含对应时域层级的所有主位流轨道，重建AVS3视频编码位流中对应时域层级的子位流。

客户端首先确定AVS3视频编码位流中所要解码的最高时域层级，并获取包含该时域层级的主位流轨道。客户端通过解析‘ltrf’类型的轨道引用，获取包含解码至所述最高时域层级所需的AVS3视频编码位流子集的一个或多个主位流轨道。

客户端按照解码时间对所获取的一个或多个主位流轨道中的所有编码图像进行重排序，重建 AVS3视频编码位流，并遵照本部分5.2.2中规定的解码器配置约束进行解码。

* 1. 样本与解码器配置
		1. 样本格式

一个AVS3视频样本中包含一个T/AI 109.2标准规定的编码图像。

* + 1. 解码器配置记录
			1. 定义

本节定义适用于AVS3视频编码位流的解码器配置记录。

* + - 1. 语法

class Avs3DecoderConfigurationRecord{
unsigned int(8) configurationVersion;
unsigned int(16) sequence\_header\_length;
bit(8\*sequence\_header\_length) sequence\_header;
bit(6) reserved = '111111'b;
unsigned int(2) library\_dependency\_idc;

}

class LAvs3DecoderConfigurationRecord{
unsigned int(8) configurationVersion;
unsigned int(8) num\_temporal\_layers;
for(i=0; i< num\_temporal\_layers; i++){
 unsigned int(3) temporal\_layer\_id[i];
 unsigned int(4) frame\_rate\_code[i];
 bit(6) reserved = '1'b;
 unsigned int(18) temporal\_bit\_rate\_lower[i];
 unsigned int(12) temporal\_bit\_rate\_upper[i];
 bit(2) reserved = '11'b;

 }

}

* + - 1. 语义

configurationVersion 指示当前解码器配置记录的版本。当解码器无法识别当前版本号时，解码器不对该轨道包含的视频编码位流进行解码。

sequence\_header\_length 指示当前解码器配置记录适用的轨道中封装的位流的序列头的长度，以字节为单位。

sequence\_header 指示当前解码器配置记录适用的轨道中封装的位流的序列头，其语法和语义参见AVS3视频编码标准中定义的序列头。

library\_dependency\_idc 指示当前解码器配置记录适用的轨道中封装的基本流类型，以及主位流是否参考知识位流中的知识图像进行解码，见表1。

1. 位流依赖指示

|  |  |
| --- | --- |
| library\_dependency\_idc的值 | 含义 |
| 00 | 当前解码器配置记录适用的轨道中封装主位流，且主位流不参考知识位流中的知识图像进行解码 |
| 01 | 当前解码器配置记录适用的轨道中封装主位流，且主位流参考知识位流中的知识图像进行解码 |
| 10 | 当前解码器配置记录适用的轨道中封装知识位流 |
| 11 | 当前解码器配置记录适用的轨道中封装主位流和知识位流，且主位流参考知识位流中的知识图像进行解码 |

其中，sequence\_header所指示的序列头语法结构实例遵循以下约束：

如果解码器配置记录适用的轨道中封装主位流，则实例中library\_stream\_flag字段取值‘ib。如果解码器配置记录适用的轨道中只封装知识位流，则实例中library\_stream\_flag字段取值‘段取。

如果解码器配置记录适用的轨道中封装主位流，且不参考知识位流中的知识图像进行解码，则实例中library\_picture\_enable\_flag字段取值‘段取。如果解码器配置记录适用的轨道中封装主位流，并且参考知识位流中的知识图像进行解码，则实例中library\_picture\_enable\_flag字段取值‘段取。

num\_temporal\_layers 指示解码器配置记录所适用轨道包含的时域层级数目。

temporal\_layer\_id[i] 指示解码器配置记录所适用轨道中包含的时域层级标识。

frame\_rate\_code[i] 指示累计到时域层级等于temporal\_layer\_id[i]时AVS3视频编码位流对应的帧率代码。

temporal\_bit\_rate\_lower[i] 指示累计到时域层级等于temporal\_layer\_id[i]时AVS3视频编码位流对应码率的低18位。

temporal\_bit\_rate\_upper[i] 指示累计到时域层级等于temporal\_layer\_id[i]时AVS3视频编码子位流对应码率的高12位。

* + 1. 解码器配置数据盒
			1. 定义

本节定义携带适用于AVS3视频编码位流的解码器配置记录的Avs3ConfigurationBox和LAvs3ConfigurationBox。

* + - 1. 语法

class Avs3ConfigurationBox extends Box('av3c',version = 1,0) {
 Avs3DecoderConfigurationRecord () Avs3Config;
}

class LAvs3ConfigurationBox extends Box('lavc',version = 1,0) {
 LAvs3DecoderConfigurationRecord () LAvs3Config;
}

* + - 1. 语义

Avs3DecoderConfigurationRecord在本部分5.2.2节定义。

LAvs3DecoderConfigurationRecord在本部分5.2.2节定义。

* 1. 基于ISOBMFF的扩展
		1. 样本入口
			1. 定义

样本入口类型：'avs3'
容器：Sample Table Box ('stbl')
强制性：是
数量：一个或多个

AVS3视频轨道中不支持时域分层的主位流轨道以及包含最低时域层级的主位流轨道使用Avs3SampleEntry，样本入口类型等于‘avs3'。其中，主位流轨道的每个样本入口应包含一个Avs3ConfigurationBox，其中携带一个Avs3DecoderConfigurationRecord；包含最低时域层级的主位流轨道的每个样本入口还应该包含一个LAvs3ConfigurationBox，其中携带一个LAvs3DecoderConfigurationRecord。

* + - 1. 语法

class Avs3SampleEntry() extends VisualSampleEntry ('avs3'){
 Avs3ConfigurationBox config;
 LAvs3ConfigurationBox (); // optional
 MPEG4ExtensionDescriptorsBox (); // optional
}

* + - 1. 语义

Avs3ConfigurationBox 提供AVS3视频编码位流的解码配置信息。

LAvs3ConfigurationBox 提供支持时间分层的AVS3视频编码位流的解码配置信息。

MPEG4ExtensionDescriptorsBox 为可选数据盒，提供MPEG4的扩展信息。

Compressorname 基类VisualSampleEntry中指示使用的编码器的名称，建议使用值“\013AVS3 Coding”（\013是11，字符串的长度（以字节为单位））。

* + 1. 时域分层样本入口
			1. 定义

样本入口类型：'lav3'
容器：Sample Table Box ('stbl')
强制性：是
数量：一个或多个

AVS3视频轨道中支持时域分层并且不包含最低时域层级的主位流轨道使用LAvs3SampleEntry，样本入口类型等于‘lav3'。其中，

* 不包含最低时域层级的主位流轨道的每个样本入口应包含一个LAvs3ConfigurationBox，其中携带一个LAvs3DecoderConfigurationRecord。
	+ - 1. 语法

class LAvs3SampleEntry() extends VisualSampleEntry ('lav3'){
 LAvs3ConfigurationBox ();
 MPEG4ExtensionDescriptorsBox (); // optional
}

* + 1. 受限样本入口

AVS3知识位流轨道仅包含用于参考而不用于显示输出的样本。

AVS3知识位流轨道在文件中表示为受限视频，应使用具有下列附加约束的受限样本入口‘resv’：

* 原始样本入口类型应包含在RestrictedSchemeInfoBox中的OriginalFormatBox。即OriginalFormatBox的data\_format字段取值‘avs3’；
* SchemeTypeBox存在于RestrictedSchemeInfoBox中，并且scheme\_type设置为‘av3l’。
	+ 1. 同步样本

AVS3视频轨道（样本入口类型为‘avs3’）中包含随机访问点编码图像的样本被定义为同步样本，同步样本的使用遵循ISO/IEC 14496-12章节8.6.2中的定义。

* + 1. 知识随机访问点样本

主位流轨道中RL图像样本只使用知识位流轨道中的知识图像样本作为参考图像进行帧间预测解码。

主位流轨道中满足以下特性的RL图像样本被定义为LRAP样本，即，如果作为RL图像的参考图像的所有知识图像均可以获得，则按照解码顺序和显示顺序在LRAP图像之后的所有图像都可以正确解码。

LRAP样本具有章节5.4.1中定义的知识随机访问点类型(LRAP\_Type)。

* + 1. 片段索引数据盒
			1. 定义

数据盒类型：'lidx'
容器：SegmentIndexBox
强制性：否
数量：零个或多个

类型为‘lidx'的片段索引数据盒指示其所引用的子片段中存在LRAP，并满足：

* 如果子片段封装的轨道分段包含LRAP，则子片段包含LRAP，并以LRAP开始；
* 子片段中的LRAP样本（LRAP\_type类型取值‘1’、‘2’或‘3’）应被标记为群组类型为‘lrap’的样本群组的成员。
	+ - 1. 语法

aligned(8) class LRAPSegmentIndexBox extends FullBox('lidx', version, 0) { unsigned int(16) reserved = 0;
 unsigned int(16) reference\_count;
 for(i=1; i <= reference\_count; i++)
 {
 unsigned int(1) reference\_type;
 unsigned int(31) referenced\_size;
 unsigned int(32) subsegment\_duration;
 unsigned int(1) starts\_with\_LRAP;
 unsigned int(3) LRAP\_type;
 unsigned int(28) reserved = 0;
 }
}

* + - 1. 语义

starts\_with\_LRAP 取值为‘1’表示引用的子片段是否以LRAP开始；取值为‘0’表示引用的子片段不以LRAP开始。

LRAP\_type 指示子片段中LRAP的LRAP\_type。

* 1. 样本群组定义
		1. 知识随机访问点样本群组
			1. 定义

知识随机访问点样本群组指示视频比特流中的LRAP样本，以及作为参考图像样本的知识图像样本的信息。

知识随机访问点样本群组的成员（称为LRAP样本）应当满足以下条件：

* LRAP样本只能以知识图像样本作为参考图像样本；
* 在解码其所参考的知识图像样本后，从LRAP样本处开始解码可以正确解码LRAP样本以及所有显示顺序在该LRAP样本之后的样本。

注：LRAP样本只能与其参考的知识图像样本联合使用。为创建可解码的样本序列，需要将知识图像样本与LRAP样本以及按显示顺序在LRAP样本之后的样本串联起来。

* + - 1. 语法

class VisualLRAPEntry extend VisualSampleGroupEntry (‘lrap’){

 unsigned int(3) LRAP\_type;

 unsigned int(3) entry\_count;

 unsigned int(2) reserved = 0;
 int i;
 for (i=0; i < entry\_count; i++) {
 unsigned int(9) library\_sample\_number;

 unsigned int(7) reserved = 0;
 }

}

* + - 1. 语义

LRAP\_type 是一个非负整数，表示假设LRAP样本不依赖于知识图像样本时，LRAP样本所对应的ISO/IEC 14496-12附录I中定义的流访问点类型（SAP\_type）。LRAP\_type在1到3的范围内取值时，其他类型值保留。

entry\_count 是一个非负整数，表示群组中LRAP样本参考的知识图像样本的数量。entry\_count值为‘001’表示群组中LRAP样本参考的知识图像样本数为1；值‘000’和‘010’~‘111’保留。

library\_sample\_number 是一个非负整数，提供群组中LRAP样本参考的知识图像样本的样本编号。

* + 1. 时域层级样本群组
			1. 定义

时域层级样本群组为群组中的样本提供样本的时域层级信息。

* + - 1. 语法

class TemporalLayerSampleGroupEntry extend VisualSampleGroupEntry (‘telg’) {
 unsigned int(8) temporal\_layer\_id;
}

* + - 1. 语义

temporal\_layer\_id 指示对应到该样本组入口的样本中包含的编码图像的时间层标识。

* + 1. 知识图像样本群组
			1. 定义

当AVS3视频轨道包含主位流样本和知识图像样本时，知识图像样本群组用于标识AVS3视频轨道中的知识图像样本。

* + - 1. 语法

class LibrarySampleGroupEntry extends VisualSampleGroupEntry (‘a3lg’){

}

1. CMAF轨道和媒体配置
	1. AVS3视频CMAF轨道
		1. 概述

AVS3视频CMAF轨道格式应该符合ISO/IEC 23000-19的9.2章节中指定的通用视频CMAF轨道格式、本规范第5章中指定的AVS3视频轨道格式、以及本规范第6章中指定的约束。

如果CMAF轨道符合上述技术要求，则它被称为AVS3视频CMAF轨道，并且其品牌标识定义为‘ca3v'。

* + 1. CMAF轨道格式约束
			1. 轨道头数据盒

对于AVS3视频CMAF轨道，轨道头数据盒中宽度和高度的值应归一化为AVS3视频的宽度和高度，定义如下：

1）归一化显示的高度值应为施加裁剪参数后垂直视频空间样本的数量，即序列头语法结构中vertical\_size；

2）归一化显示的宽度值应为施加裁剪参数后水平视频空间样本的数量，即序列头语法结构中horizontal\_size，乘以视频空间样本宽高比。其中，序列头语法结构中的aspect\_ratio指定AVS3视频的样本宽高比；

3）不应存在CleanApertureBox数据盒，裁剪后的光圈（aperture）被定义为视频CMAF轨道中的活动图像（‘clean'）。

* + - 1. 样本描述数据盒

AVS3视频轨道中的样本描述数据盒应包含一个或多个视觉样本入口，且应符合本规范第5章中定义的AVS3SampleEntry（‘avs3’）样本入口语法和语义。

样本描述数据盒中的第一个视觉样本入口应符合以下约束：

1）包含‘width'和‘height'字段，且其值等于或大于视频轨道中任何序列头语法结构实例中最大水平和垂直视频空间样本计数值；

2）包含解码器配置记录，且满足：

* 包含CMAF轨道中至少一个CMAF分段所需的编解码器profile值和level值；
* 包含一个或多个ISO/IEC 14496-12中规定的ColourInformationBox实例，其color\_type字段值等于‘nclx'，且满足：
* colour\_primaries的高8位比特取值‘0’，低8位比特携带T/AI 109.2标准中定义的彩色三基色colour\_primaries字段值；
* transfer\_characteristics的高8位比特取值‘0’，低8位比特携带T/AI 109.2标准中定义的光电转移特性transfer\_characteristics字段值；
* matrix\_coefficients的高8位比特取值‘0’，低8位比特携带T/AI 109.2标准中定义的彩色信号转换矩阵matrix\_coefficients字段值；
* full\_range\_flag携带T/AI 109.2标准中定义的样值范围sample\_range字段值。
	+ 1. AVS3视频编码图像

每个媒体样本应包含一个T/AI 109.2定义的特定于一个呈现时间和持续时间的编码图像。

每个编码图像应作为媒体样本存储在CMAF块和/或CMAF分段中的MediaDataBox数据盒。

* + 1. AVS3视频编码序列

每个CMAF分段应包含一个或多个符合T/AI 109.2所规定的完整编码视频序列。

每个CMAF分段中的AVS3视频样本描述应在编码视频序列的第一个编码图片中包含该编码视频序列引用的序列头语法结构。

每个CMAF分段中的第一个媒体样本应符合以下任意一个约束：

1）CMAF分段中的第一个媒体样本是ISO/IEC 14496-12附录I定义的SAP Type为‘1’或‘2’的SAP样本。为此，知识图像不应作为参考图像出现在编码视频序列中，即，编码视频序列中的首个序列头语法结构实例遵循以下约束：

* library\_stream\_flag=0；
* library\_picture\_enable\_flag=0；

2）CMAF分段中第一个媒体样本是本部分定义的LRAP\_Type为‘1’或‘2’的LRAP样本。知识图像可以作为参考图像出现在编码视频序列中，即，编码视频序列中的首个序列头结构实例遵循以下约束：

* library\_stream\_flag=0；
* library\_picture\_enable\_flag=1；

注：LRAP样本解码时间之前，作为参考图像样本的所有知识图像样本均应可以获得。

* + 1. AVS3视频轨道初始化

AVS3视频CMAF切换集可以应符合下面指定的单个轨道初始化约束：

1）应符合ISO/IEC 23000-19的章节9.2.11.4中规定的通用单一初始化约束；

2）每个CMAF头部中的第一个视觉样本入口应足以初始化CMAF切换集中所有CMAF轨道或者符合CMAF媒体配置的CMAF轨道（如果所有CMAF头部中都包含CMAF媒体配置品牌）的解码、解密和显示；

3）如果CMAF切换集中的CMAF轨道不包含CMAF媒体配置品牌，则任何CMAF头部应足以初始化CMAF切换集并解码CMAF切换集中的所有CMAF分段；

4）如果CMAF切换集中的所有CMAF轨道包含CMAF媒体配置品牌，则具有特定CMAF媒体配置品牌的任何CMAF头部应足以初始化并解码具有相同CMAF媒体配置品牌，或符合初始化CMAF媒体配置品牌的其他CMAF轨道。

* 1. AVS3基本流约束
		1. 序列头约束

在AVS3视频基本流中，每个序列头语法结构中的以下字段的取值不应在视频序列间改变：

* profile\_id；
* level\_id；

每个序列头语法结构中“progressive\_sequence”字段的值应等于‘1’。

每个序列头语法结构中“field\_coded\_sequence”字段的值应等于‘0’。

* 1. AVS3视频编解码参数
		1. AVS3视频编解码参数信令

媒体应用应遵循RFC 6381和本规范附录A中定义的MIME类型的‘codecs’参数来表示AVS3视频轨道和CMAF切换集对应的视频编解码“档次”和“级别”。

1. DASH传输信令
	1. 概述

本章规定适用于AVS3视频编码位流通过基于HTTP的动态自适应流媒体传输协议（ISO/IEC 23009-1）进行传输时的媒体呈现描述与片段格式。

* 1. DASH片段格式
		1. 概述

用于封装AVS3视频数据的DASH片段格式应符合本部分第5章规定的AVS3视频编码位流的文件格式，其样本入口类型应支持‘avs3’。

* + 1. 初始化片段

每个DASH初始化片段应包含一个Avs3DecoderConfigurationRecord解码器配置记录。

* + 1. 媒体片段

每个DASH媒体片段应包含一个或多个T/AI 109.2标准中规定的编码图像。

每个DASH媒体片段中的第一个媒体样本应符合以下任意一个约束：

1）DASH媒体片段中的第一个媒体样本是ISO/IEC 14496-12附录I定义的SAP Type为1或2的SAP样本。为此，知识图像不应作为参考图像出现在编码视频序列中，即，编码视频序列中的首个序列头语法结构实例遵循以下约束：

* library\_stream\_flag=0；
* library\_picture\_enable\_flag=0；

2）DASH媒体片段中的第一个媒体样本是本部分定义的LRAP\_Type为1或2的LRAP样本。知识图像可以作为参考图像出现在编码视频序列中，即，编码视频序列中首个序列头语法结构实例遵循以下约束：

* library\_stream\_flag=0；
* library\_picture\_enable\_flag=1；

注：LRAP样本解码时间之前，作为参考图像样本的所有知识图像样本均应可以获得。

* + 1. 索引片段

索引片段提供动态自适应流媒体中的一个表示的所有媒体片段的索引。索引片段以一个‘styp'类型数据盒开始，表示中每个媒体片段包含若干个连续子片段并由一个或多个符合以下约束条件之一的片段索引数据盒索引。

1）每个子片段由一个ISO/IEC 14496-12章节8.16.3中定义的‘sidx'类型的片段索引数据盒索引。‘sidx'数据盒指示引用的子片段是否以SAP开头，以及子片段中流访问SAP的SAP\_type类型。

2）每个子片段由一个本部分章节5.3.6中定义的‘lidx'类型的片段索引数据盒索引。‘lidx'数据盒指示引用的子片段是否以LRAP开头，以及子片段中LRAP的LRAP\_type类型。

* 1. DASH MPD编码器属性

DASH传输的AVS3视频编码位流在MPD中使用@codecs属性表示“档次”和“级别”，属性值应遵循RFC 6381和本规范附录A中定义的MIME类型的‘codecs'参数。

* 1. DASH MPD描述子
		1. XML命名空间和规则

本部分中定义并使用了一些新的XML元素和属性，这些元素和属性在命名空间“urn:avs:avs3:p6:2022”中定义，命名空间指示符“avs3”用于指代此命名空间（智能媒体格式）。在每一个章节定义的新的MPD描述子中，这些元素和属性被定义在标准规则文档中。命名空间指示符“xs:”对应XML Schema第一部分定义的命名空间（http://www.w3.org/2001/XMLSchema），数据类型及其含义定义在XML Schema第二部分。

* + 1. 时域层级描述子

一个@schemeIdUri属性为“urn:avs:avs3:p6:2022:highest\_temporal\_id”的补充属性元素为时域层级描述子，用于指示时域层级信息。时域层级描述子的@value属性值为最高时域层级标识值。

当AVS3视频编码位流支持时域分层时，可以根据AVS3视频的主位流中不同时域层级的编码图像生成DASH的一个或多个表示，每个表示中应当包含一个时域层级描述子。

表示中可以包含多个不同时域层级的编码图像，每个表示中应包含最低时域层级，表示中的AVS3视频序列头可以应用于当前表示的全部时域层级。

* + 1. 位流依赖描述子

一个@schemeIdUri属性为“urn:avs:avs3:p6:2022:LibraryDependency”的基本属性元素为位流依赖描述子。位流依赖描述子应包含于表示层级，用于指示描述子所适用的表示中封装的基本流类型以及知识位流依赖信息。

该描述子的@value元素不应该被表述，位流依赖描述子包含的属性值如表2中所示。

1. 位流依赖描述子属性及语义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 描述子元素及属性 | 类型 | 使用 | 描述 |
| **LibraryDependency** | avs3:LibraryDependencyType | 0..1 | 该元素指示表示层级的AVS3位流信息。 |
| **LibraryDependency**@library\_dependency\_idc | xs:unsignedByte | 必选 | 取值为0时指示当前表示仅包含主位流，且主位流不参考知识位流中的知识图像进行解码。取值为1时指示当前表示仅包含主位流，且主位流参考知识位流中的知识图像进行解码。取值为2时指示当前表示仅包含知识位流。取值为3时指示当前表示包含主位流和知识位流，且主位流参考知识位流中的知识图像进行解码。 |
| **LibraryDependency.LibraryInfo** | avs3:LibraryInfoType | 0..N | @library\_dependency\_idc属性取值为1或3时使用该元素指示表示中的媒体片段与包含知识图像的媒体片段间存在依赖关系，其属性用于描述被依赖的媒体片段的定位信息和知识图像索引。 |
| **LibraryDependency.LibraryInfo**@library\_pid | xs:unsignedInt | 必选 | 指示被依赖媒体片段中包含的知识图像在编解码的索引。 |
| **LibraryDependency.LibraryInfo**@segmentURL | xs:anyURL | 必选 | 指示被依赖媒体片段的定位信息（URL或DASH MPD中的媒体片段标识符）。 |

LibraryDependency@library\_dependency\_idc取值为‘1’的表示应通过@associationId关联至相应知识位流轨道对应的表示（该表示的LibraryDependency@library\_dependency\_idc取值为‘2’），且@associationType取值应等于‘a3lr'。

位流依赖描述子的XML Schema如下所示：

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"

 targetNamespace=" urn:avs:avs3:p6:2022"

 xmlns:avs3="urn:avs:avs3:p6:2022"

 elementFormDefault="qualified">

 <xs:element name=" LibraryDependency" type="avs3:LibraryDependencyType"/>

 <xs:complexType name=" LibraryDependencyType">

 <xs:attribute name="library\_dependency\_idc" type="xs:unsignedByte" use="required" />

 <xs:element name="LibraryInfo" type="avs3:LibraryInfoType"/>

 <xs:complexType name="avs3:LibraryInfoType">

 <xs:attribute name="library\_pid" type="xs:integer" use="required" />

 <xs:attribute name="segmentURL" type="xs:anyURL" use="required" />

 </xs:complexType>

 </xs:complexType>

</xs:schema>

* + 1. 彩色信息描述子

本部分中定义了DASH传输的AVS3视频编码位流在MPD中的彩色信息描述子，AVS3视频编码位流使用的彩色三基色、彩色信号转换矩阵、光电转移特性信息通过表3中指定的基本属性元素描述子进行描述，本部分中定义的描述子应包含于自适应集层级。

1. AVS3彩色信息规范

|  |  |
| --- | --- |
| @schemeIdUri | 基本属性元素描述子 |
| **urn:avs:avs3:p6:2022:ColourPrimaries** | 表示AVS3视频编码位流使用的彩色三基色，其@value取值应与T/AI 109.2中的colour\_primaries的值相同。 |
| **urn:avs:avs3:p6:2022:MatrixCoefficients** | 表示AVS3视频编码位流使用的彩色信号转换矩阵，其@value取值应与T/AI 109.2中的matrix\_coefficients的值相同。 |
| **urn:avs:avs3:p6:2022:TransferCharacteristics** | 表示AVS3视频编码位流使用的光电转移特性，其@value取值应与T/AI 109.2中的transfer\_characteristics的值相同。 |

当DASH MPD中表示支持BT.2020和HLG时，应包含以下基本属性元素描述子：

* @schemeIdUri=urn:avs:avs3:p6:2022:ColourPrimaries且@value=“9”；
* @schemeIdUri=urn:avs:avs3:p6:2022:MatrixCoefficients且@value=“9”；
* @schemeIdUri=urn:avs:avs3:p6:2022:TransferCharacteristics且@value=“14”；

当DASH MPD中表示支持BT.2020和PQ时，应包含以下基本属性元素描述子：

* @schemeIdUri=urn:avs:avs3:p6:2022:ColourPrimaries且@value=“9”；
* @schemeIdUri=urn:avs:avs3:p6:2022:MatrixCoefficients且@value=“9”；
* @schemeIdUri=urn:avs:avs:avs3:clip:TransferCharacteristics且@value=“12”。
1. SMT传输信令

本章规定适用于AVS3视频编码位流通过智能媒体传输协议进行传输时的信令规范。

* 1. 概述

SMT中定义了特定于应用程序的信令消息，为了支持AVS3视频编码位流基于SMT协议的流式传输，本章节针对SMT信令进行了相应扩展。

* 1. 缓存内容更新信令
		1. 知识层数据缓存模型消息
			1. 概述

LBM消息由服务器发送给客户端，包含对非对齐时间段知识层数据的最佳存储大小、存储管理方法（例如FIFO、LFU、LRU等存储管理方法）等信息。

* + - 1. 语法

下表展示了知识层数据缓存模型消息的语法。

1. 知识层数据缓存模型消息语法

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 语法 | 值 | N比特数 | 类型 |
| LBM\_message ( ) { message\_idversionlengthpayload{required\_buffer\_sizerequired\_buffer\_Manage}} |  | 16816328 | uimsbfuimsbfuimsbfuimsbfuimsbf |

* + - 1. 语义

message\_id：指示LBM消息的消息标识符。

version：指示LBM消息的版本。

length：指示LBM消息的字节长度。

required\_buffer\_size：指示客户端为了接收该数据，需要准备的知识层数据的缓存的字节大小。

required\_buffer\_Manage：指示客户端管理知识层数据缓存的方法，该字段取值为‘0’表示使用FIFO方法，取值为‘1’表示使用LFU方法，取值为‘2’表示使用LRU方法等等。

* + 1. 知识层数据缓存模型反馈消息
			1. 概述

知识层数据缓存模型反馈消息用于将知识层数据缓存的管理操作反馈给服务端，告知客户端侧不可用的，需重新传输知识层数据。

* + - 1. 语法

表5展示了知识层数据缓存模型反馈消息的语法。

1. 知识层数据缓存模型反馈消息语法

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 语法 | 值 | 比特数 | 类型 |
| LBM\_feedback\_message ( ) {  message\_idversionlengthpayload{ unavailable\_mfu\_numberfor(i=0;i<N;i++){asset\_idsample\_idmfu\_id}}} | N | 1681632323232 | uimsbfuimsbfuimsbfuimsbfuimsbfuimsbfuimsbf |

* + - 1. 语义

message\_id：指示LBMF消息的消息标识符。

version：指示LBMF消息的版本。

length：指示LBM消息的字节长度。

unavailable\_mfu\_number：指示知识层数据缓存中不可用的数据所属的MFU的数目。

asset\_id：指示第i个不可用MFU所属的资产标识符编号。

sample\_id：指示第i个不可用MFU所属的样本编号。

mfu\_id：指示第i个不可用MFU的编号。

* 1. 包含非时序MFU依赖关系的样本格式
		1. 概述

包含非时序的MFU依赖关系的样本格式有效地支持了序列图像和知识图像依赖关系的描述及对知识图像进行高效的管理。

* + 1. 语法

aligned(8) class SMTHRefSample extend SMTHSample {

 referenceMFUInfo();

}

aligned(8) class referenceMFUInfo extends Box(‘refm’) {

 bit(1) reference\_Sample\_flag;

 bit(1) is\_firstMFUinSample\_flag;

 bit(6) reserved0;

 if (reference\_Sample\_flag&&is\_firstMFUinSample\_flag) {

 unsigned int(32) depended\_Sample\_id;

}

}

* + 1. 语义

reference\_Sample\_flag：指示当前MFU所属的sample是否依赖MFU，值‘0’意味着不参考。

is\_firstMFUinSample\_flag：指示当前MFU是否是所属sample里的第一个MFU，值‘0’意味着不是。

depended\_Sample\_id：指示参考的sample的编号。

* 1. Asset组描述符
		1. 概述

SMT中定义了Asset组描述符，用于指示同一个SMT Package中Asset的关联关系。在SMT中，原来只有四种关系类型，分别是依赖关系、组合关系、等同关系和相似关系，相应的flag分别是dependency\_flag、composition\_flag、equivalence\_flag和similarity\_flag。在SMT中添加的新的关系类型是非对齐时间段的知识库依赖关系类型，对应的flag是library\_flag，该关系类型是用来描述当前Asset与非对齐时间段的知识库Asset的依赖关系。

* + 1. 语法

下表展示了Asset\_group\_descriptor的语法。

1. Asset 组描述符语法

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 语法 | 值 | 比特位数 | 备注 |
| Asset\_group\_descriptor() {descriptor\_tagdescriptor\_lengthreserveddependency\_flagcomposition\_flagequivalence\_flagsimilarity\_flaglibrary\_flagif(dependency\_flag){num\_dependenciesfor(i = 0; i <N1; i++) {asset\_id()}}if(composition\_flag){num\_compositionsfor(i = 0; i <N2; i++) {asset\_id()}}if(equivalence\_flag){equivalence\_selection\_levelnum\_equivalencesfor(i = 0; i <N3; i++) {asset\_id()equivalence\_selection\_level}}if(similarity\_flag){similarity\_selection\_levelnum\_similaritiesfor(i = 0; i <N4; i++) {asset\_id()similarity\_selection\_level}}if(library\_flag){num\_librariesfor(i = 0; i <N5; i++) {asset\_id()}}} | ‘1111’N1N2N3N4N5 | 1616411111888888888 | uimsbfuimsbfblsbfblsbfblsbfblsbfblsbfuimsbfuimsbfuimsbfuimsbfuimsbfuimsbfuimsbfuimsbfuimsbf |

* + 1. 语义

descriptor\_tag：用于指示此类型描述符的标签值。

descriptor\_length：指示此描述符的字节长度，从下一个字段计算至最后一个字段。

dependency\_flag：指示在此描述符中是否需要添加依赖关系。值‘0’意味着不需要添加。

composition\_flag：指示在此描述符中是否需要添加组合关系。值‘0’意味着不需要添加。

equivalence\_flag：指示在此描述符中是否需要添加等同关系。值‘0’意味着不需要添加。

similarity\_flag：指示在此描述符中是否需要添加相似关系。值‘0’意味着不需要添加。

library\_flag：指示在此描述符中是否需要添加非对齐时间段的知识库依赖关系。值‘0’意味着不需要添加。

num\_dependencies：指示此描述符所描述的Asset所依赖的Asset的数目。

asset\_id：指示此描述符所描述的Asset所依赖的Asset的ID，此描述符中提供的Asset ID顺序与其内部编码依赖层次相对应。

num\_compositions：指示与此描述符所描述的Asset有组合关系的Asset的数目。

asset\_id：指示与此描述符所描述的Asset有组合关系的Asset的ID。

equivalence\_selection\_level：指示所对应的Asset在等同关系组中的呈现等级。‘0’值表示该Asset被默认呈现。当默认Asset无法被选择时，拥有呈现等级较小的Asset会作为替代被选择和呈现。

num\_equivalences：指示与此描述符所描述的Asset有等同关系的Asset的数目。

asset\_id：指示与此描述符所描述的Asset有等同关系的Asset的ID。

similarity\_selection\_level：指示所对应的Asset在相似关系组中的呈现等级。‘0’值表示该Asset被默认呈现。当默认Asset无法被选择时，拥有呈现等级较小的Asset会作为替代被选择和呈现。

num\_similarities：指示与此描述符所描述的Asset有相似关系的Asset的数目。

asset\_id：指示与此描述符所描述的Asset有相似关系的Asset的ID。

num\_libraries：指示此描述符所描述的Asset所依赖的非对齐时间段的知识库Asset的数目。

asset\_id：指示与此描述符所描述的Asset有非对齐时间段的知识库依赖关系的Asset的ID。

1. 传输流和节目流技术要求
	1. 概述

本章规定适用于AVS3视频编码位流的传输流和节目流的编码结构与参数。

AVS3视频流应满足以下约束：

* AVS3视频流应是ISO/IEC 13818-1中节目的一个节目元素，基本流的stream\_type字段值应等于 ‘0xD4’；
* T/AI 109.2中定义的用于解码AVS3视频流的序列头应存在于承载该AVS3视频流的基本流中；
* 在stream\_type等于‘0xD4’且具有ISO/IEC 13818-1中层次描述符的基本流中，层次描述符中的hierarchy\_type字段值应等于‘3’（时域可扩展性）；
* AVS3视频流的最高“级别”以及所符合的“档次”等编码参数应使用AVS3视频流描述符标识。如果存在与AVS3视频流相关联的AVS3视频流描述符，则该描述符应包含在节目映射表中相应基本流条目的描述符循环中。
	1. PES分组
		1. 流标识

AVS3视频应作为PES\_packet\_data\_bytes携带在PES分组数据包中，并通过节目映射表中分配的stream\_type字段值（0xD4）标识。AVS3视频的PES分组使用的stream\_id应符合以下两种情形之一：

* PES分组的stream\_id取值‘1110 xxxx’；
* PES分组的stream\_id取值‘1111 1101’（extended\_stream\_id），表示PES分组数据包采用扩展语法标识AVS3视频流。PES分组包头中stream\_id\_extension\_flag取值为‘0’， stream\_id\_extension的取值范围应在‘100 0000’到‘111 1111’之间。
	+ 1. 数据对齐指示

AVS3视频的PES分组使用data\_alignment\_indicator标识PES分组包头后数据的对齐方式：

* 如果data\_alignment\_indicator值为‘1’，并且存在本部分9.3.4中定义的数据流对齐描述符，表示PES分组包头后紧跟着该数据流对齐描述符所指出的视频起始码；
* 如果data\_alignment\_indicator值为‘1’且不存在本部分9.3.4中定义的数据流对齐描述符，则使用本部分表11中alignment\_type取值‘01’所指示的对齐方式；
* 当data\_alignment\_indicator值为‘0’时，表示没有定义是否有任何对齐方式。
	+ 1. 解码时间约束

AVS3视频的主位流与其依赖的知识位流的PES分组包头中携带的DTS应满足以下约束：

* 基本流为知识位流的PES分组包头中携带的DTS应早于基本流为依赖该知识位流的主位流的PES分组包头中携带的DTS。
	1. 节目和节目元素描述符
		1. 节目和节目元素描述子中各字段的语义定义

以下语义适用于从9.3.2到9.3.5中定义的描述符。

描述符标签字段 descriptor\_tag

该字段为8位，用于标识每一描述符。

表7给出了本部分定义的AVS3视频流描述符标签值。TS或PS栏中‘X’表示该描述符可分别用于传输流或节目流。注意，描述符字段含义可能取决于它用于的流。以下描述符语义对每种情况作了规定。

1. 节目和节目元素描述子

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 描述符标签值 | TS | PS | 标识 |
| 62 | X | X | AVS3\_video\_descriptor |

描述子长度字段 descriptor\_length

该字段8位字段。规定了紧跟在该字段之后的描述子的字节数。

* + 1. AVS3视频流描述符

AVS3视频流描述符（参见表8）给出了标识T/AI 109.2中定义的AVS3视频流的编码参数（例如“档次”和“级别”）的基本信息。对于AVS3视频时域分层子比特流，AVS3视频流描述符提供在其所适用的基本流中的AVS3视频最高时域层级的信息。

1. AVS3视频流描述符

| **语 法** | **位 数** | **助 记 符** |
| --- | --- | --- |
| AVS3\_video\_descriptor () { |  |  |
|  **descriptor\_tag** | **8** | **uimsbf** |
|  **descriptor\_length**  | **8** | **uimsbf** |
| **profile\_id** | **8** | **uimsbf** |
| **level\_id** | **8** | **uimsbf** |
| **multiple\_frame\_rate\_flag** | **1** | **bslbf** |
| **frame\_rate\_code** | **4** | **uimsbf** |
| **sample\_precision** | **3** | **uimsbf** |
| **chroma\_format** | **2** | **uimsbf** |
| **temporal\_id\_flag** | **1** | **bslbf** |
| **td\_mode\_flag** | **1** | **bslbf** |
| **library\_stream\_flag** | **1** | **uimsbf** |
|  **library\_picture\_enable\_flag** | **1** | **uimsbf** |
| **reserved** | **2** | **bslbf** |
| **colour\_primaries** | **8** | **uimsbf** |
| **transfer\_characteristics** | **8** | **uimsbf** |
| **matrix\_coefficients** | **8** | **uimsbf** |
| if ( !library\_stream\_flag && library\_picture\_enable\_flag) { |  |  |
|  **stream\_id\_type** | **1** | **bslbf** |
|  **reserved** | **7** | **bslbf** |
|  if (id\_type\_flag**)** |  |  |
|  **library\_stream\_PID** | **13** | **uimsbf** |
|  else { |  |  |
|  **library\_stream\_id** | **8** | **uimsbf** |
|  **reserved** | **5** | **bslbf** |
| } |  |  |
|  **reserved** | **3** | **bslbf** |
| } |  |  |
| } |  |  |

* + 1. AVS3视频流描述符中各字段的语义定义

档次标识 profile\_id

该字段为8位。表示视频位流的档次，该字段应根据T/AI 109.2中定义的profile\_id字段进行编码。

级别标识 level\_id

该字段为8位。表示视频位流的级别。该字段应根据T/AI 109.2中定义的level\_id字段进行编码。

复合帧速率标志 multiple\_frame\_rate\_flag

该字段为1位，置‘1’时表示视频流中可能有多个帧速率，置‘0’时表示只有单一帧速率。

帧速率码字段 frame\_rate\_code

该字段为4位，该字段应根据T/AI 109.2中定义的frame\_rate\_code字段进行编码。multiple\_frame\_rate\_flag字段置‘1’时，特定的帧速率的指示还允许某些其它帧速率出现在视频流中。如表9所示。

1. 帧速率码

|  |  |
| --- | --- |
| 编码速率 | 同时允许的速率 |
| 23.976 |  |
| 24.0 | 23.976 |
| 25.0 |  |
| 29.97 | 23.976 |
| 30.0 | 23.976 24.0 29.97 |
| 50.0 | 25.0 |
| 59.94 | 23.976 29.97 |
| 60.0100.0119.88120.0 | 23.976 24.0 29.97 30.0 59.9450.059.94 59.94 60.0 119.88 |

样本精度字段 sample\_precision

该字段为3位。规定亮度和色度样本的精度。该字段应根据T/AI 109.2中定义的sample\_precision字段进行编码。

色度格式字段 chroma\_format

该字段为2位。规定色度分量的格式。该字段应根据T/AI 109.2中定义的chroma\_format字段进行编码。

时间层标识允许标志temporal\_id\_flag

该字段为2位。表示视频流是否允许使用时间层标识。该字段应根据T/AI 109.2中定义的temporal\_id\_enable\_flag字段进行编码。

立体视频模式标志 td\_mode\_flag

该字段为2位。表示视频流是单目视频流或者是多视点视频流。该字段应根据T/AI 109.2中定义的td\_mode\_flag字段进行编码。

知识位流标志 library\_stream\_flag

该字段为1位。指示描述符所适用的基本流是否为知识位流。值为‘1’表示描述符对应的基本流是知识位流；值为‘0’表示描述符对应的基本流是主位流。

知识图像允许标志 library\_picture\_enable\_flag

该字段为1位。指示描述符对应的主位流中是否存在使用知识图像作为参考图像的帧间预测图像。值为‘1’表示主位流中存在使用知识图像作为参考图像的帧间预测图像；值为‘0’表示主位流中不存在使用知识图像作为参考图像的帧间预测图像。

彩色三基色 colour\_primaries

该字段为8位。说明视频流中源图像三基色的色度坐标。该字段应根据T/AI 109.2中定义的colour\_primaries字段进行编码。

光电转移特性 transfer\_characteristics

该字段为8位。说明视频流中源图像的光电转移特性。该字段应根据T/AI 109.2中定义的transfer\_characteristics字段进行编码。

彩色信号转换矩阵 matrix\_coefficients

该字段为8位。说明从红绿蓝三基色转换为亮度和色度信号时采用的转换矩阵。该字段应根据T/AI 109.2中定义的matrix\_coefficients字段进行编码。

流标识类型字段 stream\_id\_type

该字段为1位。指示描述符对应的主位流依赖的知识位流的标识类型。值为‘1’表示被依赖的知识位流的标识使用该知识位流所在的传输流分组包的PID；值为‘0’表示被依赖的知识位流的标识使用该知识位流所在的PES分组包的stream\_id。当描述符包含在节目流中时，该字段值应为‘0’。

知识位流PID字段 library\_stream\_PID

该字段为13位。定义描述符对应的主位流依赖的知识位流所在传输流分组包中PID字段的值。

知识位流标识字段 library\_stream\_id

该字段为8位。定义描述符对应的主位流依赖的知识位流的流标识。当PES分组的stream\_id取值‘值ream\_id位流，该字段等于知识位流所在PES分组包头中stream\_id字段的值。当PES分组的stream\_id取值‘值ream\_id分组，该字段等于知识位流所在PES分组包头中stream\_id\_extension字段的值。

* + 1. 数据流对齐描述符

该描述符描述了相关基本流中出现的对齐类型。如果PES分组包头中的data\_alignment\_indicator值为‘1’，且有该描述符，则该描述符所指示的对齐方式是必须的(见表10)。

1. 数据流对齐描述符

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 语 法 | 位数 | 助记符 |
| data\_stream\_alignment\_descriptor() { |  |  |
|  **descriptor\_tag** | **8** | **uimsbf** |
|  **descriptor\_length** | **8** | **uimsbf** |
|  **alignment\_type** | **8** | **uimsbf** |
| } |  |  |

* + 1. 数据流对齐描述符中各字段的语义定义

对齐类型字段 alignment\_type

表11描述了当PES分组包头中data\_alignment\_indicator字段取值为‘1’时AVS3视频的对齐类型。

1. AVS3视频流对齐值

|  |  |
| --- | --- |
| 对齐类型 | 描述 |
| 00 | 保留 |
| 01 | AVS3视频存取单元 |
| 02 | AVS3片 |
| 03 | AVS3视频存取单元或AVS3片 |
| 04 | SEQ |
| 05 - 255 | 保留 |

如果是PES分组包是一个视频流的起始，对齐应发生在第一个序列头的起始码。

* 1. DPB缓存管理

使用本部分携带AVS3视频编码位流不影响DPB缓存的大小。当在STD中解码AVS3视频编码位流时，DPB的大小由T/AI 109.2定义。DPB应按照T/AI 109.2中的章节9.2.4的规范进行管理。在一个AVS3视频存取单元被解码之后，即在该AVS3视频存取单元从CPB中被移除的时刻，该被解码的AVS3视频存取单元立即进入DPB。一个被解码的AVS3主位流的存取单元在DPB输出时间所指示的时刻被显示，一个被解码的AVS3知识位流的存取单元在DPB输出时间所指示的时刻被输出。如果AVS3视频位流不能提供有效信息用于决定AVS3视频存取单元的CPB移除时间和DPB输出时间，那么这些时间戳应在STD模型中根据PTS和DTS时间戳被决定，方法如下：

* AVS3视频存取单元n的CPB移除时间是由DTS(n)指示的时刻，其中DTS(n)是AVS3视频存取单元n的DTS值；
* AVS3视频存取单元n的DPB输出时间是由PTS(n)指示的时刻，其中PTS(n)是AVS3视频存取单元n的PTS值。
	1. 面向AVS3的T-STD扩展

对于一个符合本部分的节目，当该节目中的位流是AVS3视频编码位流或包含最低时域层级的AVS3视频编码位流时，ISO/IEC 13818-1中2.4.2定义的T-STD模型应按照图1被扩展，并被定义如下。

图1 面向AVS3的T-STD模型扩展

t(i)

传输流解复用

Demux

其他基本流

TBn

…

MBn

EBn

D

DPB

Rxn

Rbxn

An(j), tdn (j)

如图1所示，下列符号用于描述T-STD模型扩展。

t(i) 表示传输流的第i个字节进入系统目标解码器的时间，以秒为单位。

TBn 是基本流n的传输缓存

TBS 是传输缓存TBn的大小，以字节为单位。

MBn 是基本流n的复用缓存。

MBSn 是复用缓存MBn的大小，以字节为单位。

EBn 是AVS3视频编码位流的基本流缓存。

j 是AVS3视频编码位流中AVS3视频存取单元的索引。

An(j)是AVS3视频编码位流的第j个存取单元。

tdn(j) 是An(j)在系统目标解码器中的解码时间，以秒为单位。

Rxn 是从传输缓存TBn到复用缓存MBn的传输速率。

Rbxn 是从复用缓存MBn到基本流缓存EBn的传输速率。

* + 1. 缓存管理

缓存管理符合下列约束：

1）仅有一个传输缓存TBn用于接收AVS3视频编码位流或包含最低时域层级的AVS3视频编码位流，该传输缓存的大小TBS固定为512字节；

2）仅有一个复用缓存MBn用于接收AVS3视频编码位流或包含最低时域层级的AVS3视频编码位流，该复用缓存的大小MBSn约束如下：

MBSn = BSmux + BSoh + MaxCPB[level\_id] – BBS

其中BSoh是包头缓存，定义为：

BSoh = (1/750) seconds × max{MaxBR[level\_id], 2 000 000 bit/s}

其中BSmux是额外复用缓存，定义为：

BSmux = 0.004 seconds × max{MaxBR[level\_id], 2 000 000 bit/s}

其中，最大BBV缓冲区大小MaxCPB[level\_id]和最大位速率MaxBR[level\_id]根据AVS3视频编码位流或包含最低时域层级的AVS3视频编码位流的级别level\_id由T/AI 109.2中的附录B.3的参数限制中得到。BBV缓冲区大小BBS根据AVS3视频编码位流或包含最低时域层级的AVS3视频编码位流中由T/AI 109.2中章节7.1.2.2和7.2.2.2定义的序列头参数bbv\_buffer\_size得到。

3）仅有一个基本流缓存EBn用于接收分层描述子对用的基本流集合中的所有基本流，该基本流缓存的总大小EBSn为：

EBSn= BBS(单位：字节)

其中，BBV缓冲区大小BBS根据AVS3视频编码位流或包含最低时域层级的AVS3视频编码位流中由T/AI 109.2中章节7.1.2.2和7.2.2.2定义的序列头参数bbv\_buffer\_size得到。

4）从TBn到MBn的传输应按照如下方式执行：

当TBn中没有数据时，Rxn设为0；否则：

Rxn = BitRate \* 400bits/s

其中，BitRate对应于AVS3视频编码位流或包含最低时域层级的AVS3视频编码位流中的比特率参数。当AVS3视频编码位流不支持时间分层时，比特率参数根据T/AI 109.2中章节7.1.2.2和7.2.2.2定义的比特率低位和比特率高位计算得到；当AVS3视频编码位流支持时间分层时，比特率参数根据T/AI 109.2中章节7.1.2.7和7.2.2.7定义的时间层比特率低位和时间层比特率高位计算得到。

5）从MBn到EBn传输应按照如下方式执行：

Rbxn = MaxBR[level\_id]

其中，最大位速率MaxBR[level\_id]根据AVS3视频编码位流或包含最低时域层级的AVS3视频编码位流的级别level\_id由T/AI 109.2中的附录B.3的参数限制中得到。

如果MBn中存在PES分组包负载数据且EBn没有充满，PES分组包负载以速率Rbxn从MBn被传输到EBn。如果EBn已经被充满，MBn中的数据不应被移除。当一个字节的数据从MBn被传输到EBn时，MBn中位于该字节之前的PES分组包头的所有字节被立即移除和丢弃。当MBn中不存在PES分组包负载数据时，没有数据被从MBn中移除。所有进入MBn的数据都应从其中离开。所有离开MBn的PES分组包负载数据都要立即进入EBn。

* + 1. STD延时

STD延时是数据通过系统目标解码器中的TBn、MBn和EBn缓存的时间，符合T/AI 109.2规范的任何数据的STD延时应满足约束：

对于所有的j对应的存取单元An(j)中的所有字节i，tdn(j)–t(i)≤10秒。

* + 1. 缓存管理条件

传输流的构建应满足如下的缓存管理条件：

* 每个TBn到不应上溢，且应在每一秒中至少有一次处于被清空的状态；
* 每个MBn、EBn和DPB不应上溢；
* EBn不应下溢。当AVS3视频存取单元An(j)中一个或多个字节在解码时间tdn(j)不存在于EBn中时，EBn对于An(j)发生下溢。
1. （规范性）
MIME类型的‘codecs’参数
	1. 概述

当使用RFC 6381定义的MIME类型的‘codecs’参数时，如果 MIME类型对应本标准中定义的文件格式且‘codecs’参数值起始于本标准5.3.1章节和5.3.2章节定义的样本入口类型，则‘codecs’参数的子参数应遵循附录A.2定义的规范。

* 1. AVS3视频编码参数

如果‘codecs’参数第一个元素的取值代码对应于智能媒体编码第2部分：视频（T/AI 109.2）定义的编解码，即5.3.1章节和5.3.2章节中定义的AVS3视频编码（‘avs3'或‘lav3’），且对应的轨道表示AVS3视频编码位流，则之后元素分别取值为AVS3解码器配置记录中定义的“档次”和“级别”字段值。‘codecs’参数的不同元素之间以句号隔开(“.”)，在所有数字编码中，可以省略前导零。

* 档次（profile\_id）：‘codecs’参数的第二个子参数，编码为十六进制数；
* 级别（level\_id）：‘codecs’参数的第三个子参数，编码为十六进制数；

示例：

codecs= avs3.20.54

表示以基准8位档次（Main 8bit profile），级别8.0.60编码的AVS3视频编码位流。

codecs= avs3.22.68

表示以基准10位档次（Main 10bit profile），级别10.0.120编码的AVS3视频编码位流。

codecs= avs3.30.54

表示以加强8位档次（High 8bit profile），级别8.0.60，编码的AVS3视频编码位流。

codecs= avs3.32.68

表示以加强10位档次（High 10bit profile），级别10.0.120，编码的AVS3视频编码位流。

1. （资料性）
大跨度编码媒体数据传输
	1. SMT智能媒体传输



图B.1 一种将媒体数据分段并传输的方法

图B.1展示了将媒体数据分段并传输的一个方法，将知识库编码媒体数据封装在一个包裹中，该包裹包含资产1和资产2两个资产，同时还包含一个组成信息（Composition Information, CI）。每个资产包含一个CEU，每个CEU包含知识库编码媒体数据的一类数据，例如资产1的CEU1包含视频层数据，资产2的CEU2包含知识层数据。组成信息记录了资产之间的时域、空域或依赖关系等信息，例如组成信息描述了资产1对资产2的依赖性。每个CEU中包含了至少一个MFU，并由线索轨迹（hint track）描述MFU在CEU中的分段信息，例如CEU2被分段为MFU1和MFU4，而CEU1被分段为MFU2、MFU3、MFU5-7，其中虚线表示MFU之间的依赖关系，例如，资产1中MFU2、MFU3和MFU6依赖资产2中MFU1，资产1中MFU5和MFU7依赖资产2中MFU4，同时，相互依赖的MFU在客户端需要被同步传输，例如图1中实线箭头在时间线上描述的MFU的传输时间。由于视频层数据为时序媒体数据，而知识层数据为非时序媒体数据，MFU之间的依赖关系需要被明确标记。



图 B.2 传输MFU的操作流程。

在确定MFU的依赖关系并能够唯一定位MFU之后，当需要传输MFU时，需要按照依赖关系同步传输有依赖关系的MFU。图B.2描述了传输MFU的流程，首先根据当前传输顺序从有时序的资产1中视频层数据中获取当前MFU，例如图1中资产1中的MFU2。根据当前MFU的样本信息，判断当前MFU是否依赖DMFU，如果不依赖DMFU，那么传输当前MFU并继续按照顺序获取下一个MFU或终止传输，如果依赖DMFU，那么根据当前MFU中描述的DMFU的编号，从非时序的资产2中知识层数据中获取所属被依赖的MFU。由于多个时序MFU依赖同一个非时序MFU，为了避免DMFU的重复传输，在传输DMFU时，需要考虑三种情况，以判断DMFU在客户端的可用性，如图B.2所示。在一种情况下，根据DMFU的历史传输列表，当前MFU依赖的DMFU没有被传输过，那么需要将DMFU和当前MFU同步传输，例如图1中被依赖的资产2中MFU1和资产2中MFU2需要被同步传输；在另一种情况下，根据DMFU的历史传输列表，当前MFU依赖的DMFU已经被传输过，那么只需要传输当前MFU而不需要传输DMFU，例如图B.1中资产2中MFU3、MFU6、MFU7，其中MFU3、MFU6依赖的资产2中MFU1已经与资产1中MFU2同步传输，MFU7依赖的资产2中MFU4已经与资产1中MFU5同步传输；在又一种情况下，根据DMFU的历史传输列表，当前MFU依赖的DMFU已经被传输过，但是，根据客户端反馈的信令消息，该DMFU由于使用频次、存储、管理方法等多种可能的原因，在客户端已经不可用，此时需要将DMFU和当前MFU同步传输，例如客户端只能缓存1个资产2中MFU，当传输资产1中MFU5时，同步传输的资产2中MFU4替换掉已有的资产2中MFU1，这导致资产2中MFU1的不可用，因此在传输资产1中MFU6时，需要同步再次传输资产2中MFU1。

* 1. MFU传输流程

本附录提供一种传输大跨度编码数据的方法，这个方法用于大跨度编码数据中的样本重复传输。



图 B.3 一种将媒体数据分段并传输的方法。

图B.3展示了大跨度编码数据的结构关系示例，大跨度编码媒体数据被封装在一个SMT数据包内，数据包包括：

* 一个视频层媒体资源；
* 一个知识层媒体资源；

由SMT提示轨道里面的提示样本描述两个资源间的样本依赖信息，视频层媒体资源样本根据时序传输给客户端，并且同步传输由SMT提示轨道描述的所依赖的知识层媒体资源样本，如图B.3实线箭头在时间线上描述的传输时间。



图B.4 传输MFU的操作流程

图B.4展示了避免重传的操作流程，其关键是在传输一个知识层的样本之前，要首先判断该样本是否已经被传输过，执行以下操作之一：

* 如果被传输过且还可用则不再重复传输；
* 如果被传输过但不可用则再次传输；
* 如果没被传输过，则跟随视频层样本同时传输。

其中通过缓存内容更新信令来判断是否需要重传。

1. （资料性）
AVS3视频基本流的传输流和节目流生成和拆解
	1. 传输流生成

将AVS3视频编码的基本流封装成传输流需要使用AVS3视频流描述子标识主位流以及可能存在的知识位流。

生成传输流应从视频基本流中解析语法元素用于为传输流中节目特定信息（PSI）表中的相关字段设定该字段应取的值。在为视频基本流所属的节目建立节目映射表（PMT）时，从视频基本流的序列头中解析library\_stream\_flag和library\_picture\_enable\_flag的值，

1）当library\_stream\_flag的值为0且library\_picture\_enable\_flag的值为0时，判断该视频基本流包含的主位流不依赖知识位流，在PMT中应将该主位流对应的描述子中的is\_library\_stream字段的值设为0，并将num\_ref\_library\_stream字段的值设为0；

2）当library\_stream\_flag的值为0且library\_picture\_enable\_flag的值为1时，判断该视频基本流包含的主位流依赖知识位流，在PMT中应将该主位流对应的描述子中的is\_library\_stream字段的值设为0，如图C.1中操作②所示，然后应获取被依赖知识位流的信息用于填充描述子中num\_ref\_library\_stream、id\_type\_flag以及ref\_library\_stream\_PEID或ref\_library\_stream\_id字段，这些字段描述了主位流和知识位流之间的依赖关系；

3）当library\_stream\_flag的值为1时，判断该视频基本流包含知识位流，在PMT中应将该知识位流对应的描述子中的is\_library\_stream字段的值设为1，如图C.1中操作④所示。

主位流和知识位流应各自被分配唯一的PEID，并在PMT中各自对应的elementary\_PEID字段标识其各自的PEID，如图C.1中操作①所示。在封装知识位流时，为了提供获取知识位流中知识图像的便捷性和灵活性，建议将知识图像分组成多个知识位流，每个知识位流包含至少一幅知识图像，此时每个知识位流都应是节目中的一个节目元素，拥有唯一的PEID，在PMT中被唯一标识，并有唯一的描述子。为了获取主位流与知识位流的依赖关系，应从主位流中的参考知识图像扩展或RL图像头的参考图像队列（RPL）配置集中解析得到主位流参考的知识图像的数量和索引，并配合从知识位流的知识图像头中解析得到的知识图像索引编号，建立主位流图像和知识图像之间的依赖关系，再结合主位流图像所属的主位流的PEID和知识图像所属的知识位流的PEID，得到主位流依赖的知识位流的数量和PEID，如图C.1中操作③所示。根据主位流依赖的知识位流的数量和PEID分别对主位流对应的描述子中num\_ref\_library\_stream和ref\_library\_stream\_PEID字段进行赋值。当知识位流使用其所在的PES分包的stream\_id作为索引时，则使用知识图像对应的stream\_id对主位流对应的描述子中ref\_library\_stream\_id字段进行赋值。



注：其中虚线指向的是被包含的语法元素，实线指向的是参考实线前端的知识图像的RL图像，双实线表示根据ES的信息在TS中为相应的语法元素赋值。SH表示序列头，CRREX表示参考知识图像扩展。

图C.1 传输流封装流程

* 1. 节目流生成

将AVS3视频编码的基本流封装成节目流需要使用AVS3视频流描述子用于标识主位流以及可能存在的知识位流。

生成节目流应从视频基本流中解析语法元素用于为节目流中节目流映射（PSM）中的相关字段设定该字段应取的值。从视频基本流的序列头中解析library\_stream\_flag和library\_picture\_enable\_flag的值，

1）当library\_stream\_flag的值为0且library\_picture\_enable\_flag的值为0时，判断该视频基本流包含的主位流不依赖知识位流，在PSM中应将该主位流对应的描述子中的is\_library\_stream字段的值设为0，并将num\_ref\_library\_stream字段的值设为0；

2）当library\_stream\_flag的值为0且library\_picture\_enable\_flag的值为1时，判断该视频基本流包含的主位流依赖知识位流，在PSM中应将该主位流对应的描述子中的is\_library\_stream字段的值设为0，如图C.1中操作②所示，然后应获取被依赖知识位流的信息用于填充描述子中num\_ref\_library\_stream、id\_type\_flag以及ref\_library\_stream\_id字段，这些字段描述了主位流和知识位流之间的依赖关系；

3）当library\_stream\_flag的值为1时，判断该视频基本流包含知识位流，在PSM中应将该知识位流对应的描述子中的is\_library\_stream字段的值设为1。

主位流和知识位流应各自被分配唯一的PES分组包stream\_id，并在PSM中各自对应的elementary\_stream\_id字段标识其各自的stream\_id，如图C.2中操作①所示。在封装知识位流时，为了提供获取知识位流中知识图像的便捷性和灵活性，建议将知识图像分组成多个知识位流，每个知识位流包含至少一幅知识图像，此时每个知识位流都应是节目流中的一个基本流，拥有唯一的stream\_id，在PSM中被唯一标识，并有唯一的描述子。为了获取主位流与知识位流的依赖关系，应从主位流中的参考知识图像扩展或RL图像头的参考图像队列（RPL）配置集中解析得到主位流参考的知识图像的数量和索引，并配合从知识位流的知识图像头中解析得到的知识图像索引编号，建立主位流图像和知识图像之间的依赖关系，再结合主位流图像所属的主位流的PEID和知识图像所属的知识位流的PEID，得到主位流依赖的知识位流的数量和PEID，如图C.2中操作③所示。根据主位流依赖的知识位流的数量和stream\_id分别对主位流对应的描述子中num\_ref\_library\_stream和ref\_library\_stream\_id字段进行赋值。



注：其中虚线指向的是被包含的语法元素，实线指向的是参考实线前端的知识图像的RL图像，双实线表示根据ES的信息在PS中为相应的语法元素赋值。SH表示序列头，CRREX表示参考知识图像扩展。

图C.2 节目流封装流程

* 1. 传输流拆解

当传输流中包含主位流和知识位流时，传输流的拆解需要解析主位流和知识位流之间的依赖关系。接收端解析PAT用于确定感兴趣节目的PMT所在的传输流分组包，解析PMT得到主位流的elementary\_PEID值以及其依赖的知识位流的数量和PEID值。接收端在传输流中搜索与知识位流的PEID值对应的传输流分组包，从其中获得PES分组包并提取知识位流，将知识位流输入知识位流解码器进行解码；在传输流中搜索与主位流的PEID值对应的传输流分组包，从其中获得PES分组包并提取主位流，将主位流输入主位流解码器进行解码。

* 1. 节目流拆解

当节目流中包含主位流和知识位流时，节目流的拆解需要解析主位流和知识位流之间的依赖关系。接收端在节目流中搜索包含PSM的PES分组包的起始码，解析PSM的信息得到主位流的elementary\_stream\_id值以及其依赖的知识位流的数量和stream\_id值。接收端在节目流中搜索与知识位流的stream\_id值对应的PES分组包，从PES分组包中提取知识位流，将知识位流输入知识位流解码器进行解码；在节目流中搜索与主位流的stream\_id值对应的PES分组包，从PES分组包中提取主位流，将主位流输入主位流解码器进行解码。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_