

GY

中华人民共和国广播电影电视行业标准

GY/T 270—2013

数字电视隐藏字幕系统规范

Specification of closed caption system for digital television

2013 - 08 - 14 发布

2013 - 08 - 14 实施

国家新闻出版广电总局 发布

目 次

| | |
|---------------------------------------|-----|
| 前言 | III |
| 1 范围 | 1 |
| 2 引用文件 | 1 |
| 3 术语、定义和缩略语 | 1 |
| 3.1 术语和定义 | 1 |
| 3.2 缩略语 | 2 |
| 4 概述 | 2 |
| 5 字幕通道分层协议 | 3 |
| 6 字幕传输层 | 3 |
| 6.1 概述 | 4 |
| 6.2 传输域中字幕数据在专用 PES 中传输 | 4 |
| 6.3 传输域中字幕数据在编码视频流的用户数据或增补信息中传输 | 4 |
| 6.4 字幕业务元数据 | 6 |
| 6.5 字幕数据在 HD-SDI/SDI 中传输 | 7 |
| 7 链路层 | 7 |
| 7.1 概述 | 7 |
| 7.2 cc_data 语法 | 7 |
| 7.3 cc_data 语义 | 8 |
| 7.4 cc_data() 中的字幕通道包 | 8 |
| 7.5 在 cc_data() 结构中的填充 | 8 |
| 7.6 cc_data() 结构的解析 | 9 |
| 8 字幕通道打包层 | 9 |
| 9 字幕业务复用层 | 9 |
| 9.1 概述 | 9 |
| 9.2 业务 | 10 |
| 9.3 字幕通道业务块 | 10 |
| 9.4 字幕数据的封装限制 | 12 |
| 10 字幕信令协议与编码层 | 12 |
| 10.1 概述 | 12 |
| 10.2 编码空间组织 | 13 |
| 11 字幕呈现层 | 22 |
| 11.1 数字电视隐藏字幕元素 | 22 |
| 11.2 屏幕坐标 | 23 |
| 11.3 用户选项 | 23 |
| 11.4 字幕窗口 | 23 |
| 11.5 字幕画笔 | 26 |
| 11.6 字幕文本 | 29 |
| 11.7 字符定位 | 29 |

| | |
|-----------------------------|----|
| 11.8 颜色表示..... | 29 |
| 11.9 业务同步..... | 29 |
| 11.10 字幕命令集..... | 31 |
| 附录 A（资料性附录）字幕解码器最小功能建议..... | 42 |
| 附录 B（资料性附录）应用示例 | 45 |
| 参考文献..... | 49 |

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由全国广播电影电视标准化技术委员会（SAC/TC 239）归口。

本标准起草单位：湖南广播电视台、国家新闻出版广电总局广播电视规划院、中国传媒大学、北京安达斯视频技术有限公司。

本标准主要起草人：黄伟、周建威、邓向冬、柴剑平、崔俊生、张蓉晖、江维、杨平、徐品、谢长青、吴建国。

数字电视隐藏字幕系统规范

1 范围

本标准规定了数字电视隐藏字幕的数据传输方式、传输分组结构、信息处理规范以及接收机制造商实施建议。

本标准适用于数字电视隐藏字幕业务制作，也适用于数字电视隐藏字幕编/解码器、数字电视接收机和数字电视信号处理设备的开发与生产，同时为听力障碍人士收看电视以及为节目携带多语种隐藏字幕提供技术保障。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 2312-1980 信息交换用汉字编码字符集 基本集

GB/T 4880.2-2000 语种名称代码 第2部分:3字母代码

GB 13000-2010 信息技术 通用多八位编码字符集 (UCS)

GB/T 17975.1-2010 信息技术 运动图像及其伴音信息的通用编码 第1部分:系统

GB/T 17975.2-2000 信息技术 运动图像及其伴音信息的通用编码 第2部分:视频

GB 18030-2005 信息技术 中文编码字符集

SMPTE 333M-1999 数字电视隐藏字幕服务器至编码器接口 (DTV closed-caption server to encoder interface)

SMPTE 334-1-2007 字幕数据以及其他相关数据至场逆程附属数据的映射 (Vertical ancillary data mapping of caption data and other related data)

SMPTE 334-2-2007 字幕分配数据包定义 (Caption distribution packet (CDP) definition)

SMPTE 436M-2006 VBI行数据与附属数据包在MXF中的映射 (MXF mappings for VBI lines and ancillary data packets)

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1.1

隐藏字幕 closed caption

为保障听力障碍人士收看电视的权力及不同语种地区人士收看电视节目，专门用来辅助理解电视节目内容的字幕，去除后不影响节目的完整性。该类字幕内容主要包括唱词、同期声、画外音、电视剧对白等。在电视接收终端，用户可打开或关闭字幕。

3.1.2

保留值 reserved

保留扩展用，保留值不做特别说明，保留值的所有比特值为1。

3.1.3

字幕提供者 `caption provider`

负责字幕制作并发送字幕数据流的制作者。

3.1.4

接收终端 `receiver`

将字幕流接收、解码并显示的设备。

3.1.5

字幕业务 `caption service`

是用于一种应用的字幕，按照应用、属性、语言进行区分。

3.1.6

字幕通道包 `caption channel packet`

是字幕通道中按字幕业务组织的字幕数据。

3.1.7

字幕文本 `caption text`

指终端屏幕上显示的文字。

3.1.8

字幕命令 `caption command`

指示字幕文本的显示方式的指令。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

bslbf 比特串，左位在先 (bit string left bit first)

DVCC 数字电视隐藏字幕 (Digital Television Closed Captions)

SEI 增补信息 (Supplemental Enhancement Information)

uimsbf 无符号整数，最高位在先 (unsigned integer most significant bit first)

VANC 场逆程附属数据区 (Vertical Ancillary data packets located in the vertical blanking interval of the SDI interface)

4 概述

本标准定义了一种分离传输的字幕编码及其传输协议：在制作域中，字幕编码数据可被放置在HD-SDI/SDI中的VANC数据区；字幕编码数据封装在基于帧打包的MXF的文件中。在传送流中，字幕编码数据被放置在视频流的基本流中或被放置在一个专用的PES中。在接收端，通过字幕解码器解出字幕编码，观众可根据需要选择是否显示字幕。

字幕数据在数字电视的数字比特流中传送。针对每一个数字电视节目，可以同时传输多个语种的字幕。字幕可以支持多种分辨率（如720×576、1920×1080）。

本标准以字幕窗口为基础定义隐藏字幕编码、传输协议，字幕窗口放置在数字电视屏幕中，字幕文本放置在字幕窗口中。字幕窗口和字幕文本可有颜色、大小等属性。

本标准中字幕系统包含了6个协议层：传输层、链路层、分组层、业务复用层、信令协议与编码层、呈现层。传输层、链路层、分组层、业务复用层定义了字幕数据组织与传输，编码层和呈现层定义了字幕的展示特性。

本标准的接收终端最小功能实现建议参见附录A。基于本标准的典型应用场景，参见附录B。

5 字幕通道分层协议

本标准对字幕的结构、概念和特性进行了分层描述，分层如下：传输层、链路层、分组层、业务复用层、信令协议与编码层、呈现层，见表1。

表1 字幕通道分层协议描述

| 字幕分层协议 | 定义 | 协议层功能要求 | 对应的章 |
|----------|--|--------------------------------|------|
| 呈现层 | 处理字幕信令协议与编码层提交的字幕元素和命令的层 | 定义字幕命令的数据编码格式，以及字幕业务数据处理和展现的要求 | 11 |
| 信令协议与编码层 | 把不同业务的字幕命令和字幕文本分别从不同业务块里分离出来的层 | 定义字幕的字符、符号和字幕命令的编码 | 10 |
| 业务复用层 | 开始处理字幕通道包数据的层 | 定义字幕业务的业务复用块格式、业务的时分复用机制 | 9 |
| 打包层 | 字幕协议数据重组层 | 定义业务复用块的分组传输格式 | 8 |
| 链路层 | 字幕分组数据进入字幕解码器的层 | 定义传输分组数据包的数据封装结构 | 7 |
| 传输层 | 介于数字电视传输系统与字幕解码器之间的层，字幕数据从数字电视的传送流中分离，进入接收设备的字幕解码器的层 | 定义链路层封装结构存储、传输协议 | 6 |

传输层——介于数字电视视频子系统与字幕解码器之间，在此层字幕数据从数字电视的传送流中分离，进入接收设备的字幕解码器。字幕解码器负责对字幕数据其它协议层进行处理。

注：字幕的传输层不同于数字电视系统的传输层，数字电视系统的传输层在GB/T 17975.1-2010中定义，数字电视系统的传输层承载着视频流、音频流、数据以及相关控制信息。

链路层——字幕数据输入字幕解码器的标志，打包层的数据包在链路层数据流中传输，链路层提供数据包的头的标识；链路层同时提供了填充机制，使字幕数据可以以恒定速率传输。

打包层——一个协议数据重组层，它使用缓冲区缓冲字幕的比特流数据，并将其转成字节对齐的多字节数据包。打包层为字幕的解码提供重新同步。

业务复用层——处理字幕通道数据包。把字幕通道数据解析为多个业务块，不同业务的业务块被转发给相应的业务处理模块进行处理。通过字幕业务目录，电视观众可以选择查看一个或多个字幕业务。例如，一个字幕通道可能包含英语和汉语的字幕业务。

信令与协议编码层——把不同业务的字幕命令和字幕文本序列分别从不同业务块里分离出来。

呈现层——处理字幕编码层提交的字幕命令和字幕文本。

6 字幕传输层

6.1 概述

本章定义了字幕数据在数字电视系统中传输的要求，以及字幕业务目录信息传输的要求。

制作域中，字幕数据在HD-SDI/SDI中传输的要求见SMPTE 334-1-2007与SMPTE 334-2-2007，字幕数据在奇数场的VANC中传输，建议在切换行后的前几行内传输；字幕数据在文件中存储要求见SMPTE 436M-2006中定义的MXF映射要求。

传输域中，字幕数据在传送流的一个专用的PES中传输，该传输方式为必选，传输要求见6.2；字幕数据也可在传送流的视频基本流中传输，该传输方式为可选，传输要求见6.3。

传输域中，在专用的PES中传输的字幕数据为cc_data()，cc_data()应封装在GB/T 17975.1-2010定义的PES中，PES中的PTS字段的值应该与对应的视频帧的显示时间对应。cc_data()结构的定义见第7章。

为了实现端到端的传输，字幕可在数字电视比特流中占用9600bps的传输码率。

6.2 传输域中字幕数据在专用 PES 中传输

字幕数据在专用PES中传输时，字幕的cc_data()结构封装在PES的PES_packet_data_byte字段中，见表2。

表 2 PES_packet_data_byte 字段

| 句法 | 比特数 | 类型 |
|--------------------------|-----|----------------|
| PES_packet_data_byte() { | | |
| cc_data() | 可变 | 语法结构（具体定义见第7章） |
| } | | |

字幕数据在专用PES中传输时，有一部分PES字段的使用进行了限制，具体见表3。

表 3 用专用 PES 传输 cc_data() 字段时的使用规定

| 字段 | 使用规定 |
|--------------------------|--|
| stream_id | 应该设置为‘1011 1101b’。 |
| PES_packet_length | 表示此字段之后该PES包的字节个数，此字段不能为0。 |
| data_alignment_indicator | 该值应为1，表示在PES_packet_data_byte字段中，传输的是cc_data字段。 |
| PTS | 每一个图像帧所对应的字幕数据封装为一个PES包，PES包中应包含PTS字段，该字段的值应与所对应的视频帧的显示时间对应。 |
| PES_packet_data_byte | 此字段中传输cc_data()结构。 |
| stream_type | 设置为0x80。 |

6.3 传输域中字幕数据在编码视频流的用户数据或增补信息中传输

6.3.1 基本传输结构

字幕数据封装在一个通用的数据结构DVB1_data()中，DVB1_data()结构可以在GB/T 17975.2-2000、GB/T 20090.2-2006、GY/T 257.1-2012 和 ITU-T H.264-2012 编码视频流的用户数据中传输，DVB1_data()的语法结构见表4。

表4 DVB1_data() 语法

| 句法 | 比特数 | 类型 |
|----------------------------|-----|----------------------------|
| DVB1_data() { | | |
| user_data_type_code | 8 | uimsbf |
| user_data_type_structure() | 可变 | 语法结构（具体定义见第7章定义的cc_data()） |
| } | | |

user_data_type_code: 用户数据类型, 传输字幕数据时, 此字段的值为0x03。

user_data_type_structure(): 变长的用户数据结构, 当传输字幕数据时, 此字段为7.2定义的cc_data()结构。

6.3.2 GB/T 17975.2-2000、GB/T 20090.2-2006、GY/T 257.1-2012 视频用户数据中传输字幕数据

字幕数据在GB/T 17975.2-2000、GB/T 20090.2-2006、GY/T 257.1-2012视频编码图像层的extension_and_user_data()中传输, 在extension_and_user_data()中传输的数据结构为用户_data(), user_data()的语法结构见表5。

表5 user_data() 语法

| 句法 | 比特数 | 类型 |
|----------------------|-----|-------|
| user_data() { | | |
| user_data_start_code | 32 | bslbf |
| user_identifier | 32 | bslbf |
| user_structure() | | |
| } | | |

user_data_start_code: 用户数据开始码, 设置为0x000001B2, 见GB/T 17975.2-2000。

user_identifier: 用户数据标识, 当传输DVB1_data()结构的数据时, 此值为0x47413934 (“GA94”)。

user_structure(): 用户数据结构, 在传输字幕数据时, 此结构为封装了字幕的DVB1_data()结构。

6.3.3 ITU-T H.264-2012 增补信息中传输字幕数据

字幕数据在ITU-T H.264-2012视频编码图像序列前一个SEI的user_data_registered_itu_t_t35()中传输, user_data_registered_itu_t_t35()的语法结构见表6。

表6 user_data_registered_itu_t_t35() 语法

| 句法 | 比特数 | 类型 |
|--|-----|--------|
| user_data_registered_itu_t_t35 (payloadsize) { | | |
| itu_t_t35_country_code | 8 | uimsbf |
| itu_t_t35_provider_code | 16 | uimsbf |
| user_identifier | 32 | bslbf |
| user_structure() | | |
| } | | |

itu_t_t35_country_code: 国家码字段, 固定值为0x26。

itu_t_t35_provider_code: 提供者代码字段, 固定值为0x0031。

user_identifier: 用户数据标识, 当传输DVB1_data()结构的数据时, 此值为0x47413934 (“GA94”)。

user_structure(): 用户数据结构, 在传输字幕数据时, 此结构为封装了字幕的DVBI_data() 结构。

6.3.4 在编码视频流的用户数据或增补信息中传输字幕的字幕帧率

cc_data() 帧率每一秒的传输次数与每一秒编码的图像的个数相对应, cc_count 的值也应根据帧率与编码结构(场编码和帧编码) 进行调整, 这样可以保持9600bps恒定码率(带宽计算时只统计cc_data_1和cc_data_2)。具体见表7。

表 7 字幕传输通道传输参数

| 帧率 | 帧编码/场编码 | cc count 值 | cc_data bytes 值 |
|----|---------|------------|-----------------|
| 25 | 帧编码 | 24 | 48 |
| 25 | 场编码 | 12 | 24 |

6.4 字幕业务元数据

字幕业务元数据封装为PSI/SI描述符caption_service_descriptor, 在PSI/SI表的PMT和EIT表(具体见GB/T 28161-2011)中传输。caption_service_descriptor在PMT表的第一个描述符循环中传输, 在PMT中最多可以同时传输16个caption_service_descriptor。每一个具有字幕业务的节目应至少有一个caption_service_descriptor用来描述该节目的字幕业务, caption_service_descriptor语法见表8。

表 8 caption_service_descriptor 语法

| 句法 | 比特数 | 类型 |
|--|-----|-----------|
| caption_service_descriptor() { | | |
| descriptor_tag | 8 | 0x86 |
| descriptor_length | 8 | uimsbf |
| reserved | 3 | '111' |
| number_of_services | 5 | uimsbf |
| for (i=0; i<number_of_services; i++) { | | |
| language | 24 | uimsbf |
| reserved | 2 | '11' |
| caption_service_number | 6 | uimsbf |
| reserved | 1 | '1' |
| wide_aspect_ratio | 1 | bslbf |
| char_set | 6 | uimsbf |
| reserved | 8 | "1111111" |
| } | | |
| reserved | 3 | '111' |
| caption_service_pid | 13 | uimsbf |
| } | | |

caption_service_descriptor语义如下:

descriptor_tag: 描述符标签, 固定值为0x86。

descriptor_length: 描述符长度, 表示从该字段开始后数据的字节个数。

language: 24位字段, 指明该描述符包含的字幕业务的语言。该字段包含一个由GB/T 4880.2-2000定义的3字节代码。

caption_service_number: 字幕业务的编号。

wide_aspect_ratio:幅型比指示, 当此字段值为0时幅型比为4:3, 当该字段为1时幅型比为16:9。
char_set:字符集编码具体见表9。

表9 字符集

| char_set值 | 字符集 |
|-----------|-----------------|
| 0 | GB 2312-1980 |
| 1 | GB 13000.1-2010 |
| 2 | GB 18030-2005 |
| 3~63 | 保留 |

caption_service_pid: 传输字幕业务的 PES 流 PID。

6.5 字幕数据在 HD-SDI/SDI 中传输

字幕数据可在RS 232或者HD-SDI/SDI接口进行传输, 具体见SMPTE 333M-1999、SMPTE 334-1-2007、SMPTE 334-2-2007。

7 链路层

7.1 概述

本章对链路层cc_data结构的语法和语义进行了定义。

7.2 cc_data 语法

本条定义了cc_data()结构, 以及字幕数据在cc_data()结构中封装的语法, 语法定义见表10。

字幕数据在传送流中的数据传输速率可变, 但是本标准建议在传送流中分配9600bps的恒定码率, 每秒传送1200字节的数据, 这个数据通道码率将被平均分配到每一个编码图像。

如果字幕数据在视频基本流中传输时, 即使没有字幕数据的情况下也固定预分配9600bps的恒定码率, 通过cc_data()结构的填充机制实现预分配9600bps的恒定码率。这种恒定的预分配带宽允许字幕编码器在源头和多个下游的隐藏字幕编码点中, 无须执行复杂的视频流数据处理和带宽的重分配就可以简单地将字幕数据插入视频数据比特流中。

表10 cc_data 结构语法

| 句法 | 比特数 | 类型 |
|------------------------------------|-----|-------------|
| cc_data() { | | |
| reserved | 1 | '1' |
| process_cc_data_flag | 1 | bslbf |
| zero_bit | 1 | '0' |
| cc_count | 5 | uimsbf |
| reserved | 8 | '1111 1111' |
| for (i=0 ; i < cc_count ; i++) { | | |
| one_bit | 1 | '1' |
| reserved | 4 | '1111' |
| cc_valid | 1 | bslbf |
| cc_type | 2 | bslbf |

| 句法 | 比特数 | 类型 |
|-------------|-----|------------|
| cc_data_1 | 8 | bslbf |
| cc_data_2 | 8 | bslbf |
| } | | |
| marker_bits | 8 | "11111111" |
| } | | |

7.3 cc_data 语义

本条定义了cc_data结构的语义。

process_cc_data_flag: 为1比特的标志位, 此标志位指示是否需要处理本cc_data()中剩余的字段。如果值为1, 表示本cc_data()中剩余字段需要继续处理; 如果值为0, 表示本cc_data()中的剩余字段不需处理。

zero_bit: 该字段应为0。

cc_count: 该字段为5个比特的无符号整数, 表示cc_data()结构中循环的次数。取值范围为0~31。cc_count的值要根据帧率和图像编码结构(场编码或者帧编码)确定, 即要维持9600bps固定带宽。cc_data_1和cc_data_2传输字幕数据。

one_bit: 该字段应为1。

cc_valid: 为1比特的标志位, 指示cc_data_1和cc_data_2的数据是否有效。如果cc_valid的值为1, 则cc_data_1和cc_data_2中的数据为有效字幕数据。如果cc_valid的值为0, 则cc_data_1和cc_data_2中的数据是无效数据, 无需处理, 但是cc_type中的数据需要处理, 用以判断是否一个字幕通道包的结束。

cc_type: 该字段为2比特字段, 见表11。

表 11 cc_type 编码

| cc_type | 定义 |
|---------|---------|
| 00 | 保留 |
| 01 | 保留 |
| 10 | 字幕通道包数据 |
| 11 | 字幕通道包开始 |

当cc_type值为00或者01时, cc_data_1、cc_data_2无需处理。

7.4 cc_data() 中的字幕通道包

字幕数据以可变长的包、可变传输速率进行编码传输, 为了简化字幕数据的插入和提取, 每一个字幕通道包第一个“字节对”的cc_type应该标记为11, 字幕通道包其他“字节对”的cc_type应该标记为10。

字幕通道包可在多个连续的cc_data中传输, 如果遇到下列条件, 则表示字幕通道包结束: (1) 收到cc_valid=1, 且cc_type=11的“字节对”(表示新的字幕通道包已经开始); (2) 收到cc_valid=0, 但是cc_type=10或者cc_type=11的“字节对”。

注意: 在多数的数字电视视频编码标准中, 编码图像的传输顺序和显示顺序不同。由于编码的视频流在解码、显示时要经过图像的重排过程, 因此, cc_data()结构传输的顺序很可能与字幕编码器处理顺序是不同的。字幕解码器在提取字幕通道包前需根据对应的编码图像重排cc_data()结构。

7.5 在 cc_data() 结构中的填充

在cc_data()结构中无论是否有字幕通道数据,编码器应该用cc_valid=0的数据填充cc_data()结构中未使用的空间。

7.6 cc_data()结构的解析

7.6.1 cc_valid和cc_type的使用

当cc_valid=0时,如果cc_type=10或者cc_type=11,则表示一个字幕通道包的结束。

7.6.2 字幕通道包跨越多个cc_data()结构

如果一个字幕通道包跨越多个cc_data()结构,则在每个cc_data()结构中至少有一个字节对,应对剩余的未用空间进行填充。

8 字幕通道打包层

在进入传输层前字幕传输通道数据被封装为字幕通道包,字幕通道包语法见表12。

字幕通道包是可变长度的数据包,长度为n,其中 $n \leq 128$,且n应为偶数。字幕通道包映射到链路层的cc_data()中进行传输。

表 12 字幕通道包语法

| 句法 | 比特数 | 类型 |
|--|-----|--------|
| caption_channel_packet() { | | |
| sequence_number | 2 | uimsbf |
| packet_size_code | 6 | uimsbf |
| for (i = 0; i < packet_data_size; i++) { | | |
| packet_data[i] | 8 | bslbf |
| } | | |
| } | | |

字幕通道包语义:

sequence_number: 是2比特的连续计数器,范围0~3。字幕解码器根据此字段监测是否存在字幕通道包丢失。如果发现字幕通道包丢失现象,字幕解码器应丢弃缓冲区中未处理数据,复位所有的字幕业务。由于sequence_number范围为0~3,状态有限,通过sequence_number不能监测出所有的字幕通道包丢失的现象,如丢失字幕通道包的个数为4的整数倍时,这种情况下,字幕解码器可根据上层协议的解析状态判断是否存在字幕通道包丢失的情况。

packet_size_code: 6比特字段,可通过此字段计算字幕通道包的字节个数(packet_size),计算方法见式(1)和式(2)。

$$packet_size = \begin{cases} 128, & packet_size_code = 0 \\ 2 \times packet_size_code, & packet_size_code \neq 0 \end{cases} \dots\dots\dots (1)$$

$$packet_data_size = packet_size - 1 \dots\dots\dots (2)$$

9 字幕业务复用层

9.1 概述

字幕通道被分成一组逻辑子通道，每一个逻辑子通道传输一路字幕业务。业务复用层定义了字幕数据通道的业务编号和业务类型。接收终端使用这一层的信息把字幕数据分配到相应处理模块中。

9.2 业务

有两类字幕业务，一类是基准业务，有6个基准业务（编号为1~6）；另一类是扩展业务，编号为7~63。基准业务加扩展业务一共有63个业务。

业务编号为1的业务为主字幕的业务。此业务包含有节目音频中的主语言的字幕。

业务编号为2的业务为次字幕业务。此业务包含有由主业务语言翻译成的第二语言的字幕，可以是第二音频的字幕。

9.3 字幕通道业务块

9.3.1 字幕通道业务块语法

字幕通道业务块使用异步时分复用机制传输字幕业务数据。字幕的业务数据以时分复用的方式插入到字幕通道包中。

每一个业务块包括业务块头和随后的业务数据(1字节~31字节)；业务块头可能包括1或2个字节。

注意：一个业务块不能跨多个字幕通道包，一个业务块只能在一个字幕通道包里传输。如果业务数据组成的业务块需跨字幕通道包，把此业务块分割为两个业务块，第二个业务块在下一个字幕通道包中传输。

业务块语法见表 13，语义见 9.3.2 和 9.3.3。

表 13 业务块语法

| 句法 | 比特数 | 格式 |
|---|-----|--------|
| service_block() { | | |
| service_number | 3 | uimsbf |
| block_size | 5 | uimsbf |
| if (service_number == b' 111' && block_size != 0) { | | |
| null_fill | 2 | '00' |
| extended_service_number | 6 | uimsbf |
| } | | |
| if (service_number != 0) { | | |
| for (i = 0; i < block_size; i++) { | | |
| block_data | 8 | bslbf |
| } | | |
| } | | |
| } | | |

9.3.2 基准业务块头

基准业务的业务块头为1字节，包括：业务号（sn）和业务块大小（bs）两个字段，见表14。业务号（sn0~sn2）使用业务块头的3个高有效位比特，业务块大小（bs0~bs4）使用业务块头的剩余5位比特。字幕基准业务的业务号范围从 1 到 6，业务号 0 保留。业务块大小的范围从 1 到 31，表示业务块头后的字节数。

表 14 基准业务块头

| | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| b7 | b6 | b5 | b4 | b3 | b2 | b1 | b0 |
| sn2 | sn1 | sn0 | bs4 | bs3 | bs2 | bs1 | bs0 |

9.3.3 扩展业务块头

当字幕通道需同时传输超过6个字幕业务时，需使用2字节的扩展业务块头，见表15。除最高有效的3个比特为“111”以外，扩展业务块头的第一个字节的格式与标准业务块头相同。sn=7表示使用扩展业务块，扩展业务块头的第二个字节包含一个扩展业务号（sn0~sn5），其值的范围从7至63。扩展业务号不能小于7。

扩展业务块头第一个字节的5个低有效比特，表示在扩展业务块头后的业务数据的字节个数。

表 15 扩展业务块头

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| b7 | b6 | b5 | b4 | b3 | b2 | b1 | b0 |
| 1 | 1 | 1 | bs4 | bs3 | bs2 | bs1 | bs0 |
| 0 | 0 | sn5 | sn4 | sn3 | sn2 | sn1 | sn0 |

9.3.4 空业务块头

空业务块头见表 16，业务块头的所有位都设置为 0。出现空业务块表示在字幕通道包中没有数据需要处理。

表 16 空业务块头

| | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| b7 | b6 | b5 | b4 | b3 | b2 | b1 | b0 |
| sn2=0 | sn1=0 | sn0=0 | bs4=0 | bs3=0 | bs2=0 | bs1=0 | bs0=0 |

9.3.5 业务块数据

在业务块中可以传输最多31个字节的业务数据。业务块数据是编码的字幕业务数据。从业务块中被分离出的字幕业务数据用于提交到字幕信令协议与编码层，每一个字幕业务数据组成一个单独编码的字幕业务流。

9.3.6 字幕通道包中的业务块

业务块作为复用的最小单元以时分复用的方式按顺序插入进字幕通道数据包中。

业务块不应跨字幕通道包的边界，即一个业务块只能在一个字幕通道包中传输。

图1显示了1个字幕通道包实例，该字幕通道包由2个标准业务块和1个扩展业务块组成的。字幕通道包大小是20字节，序号是2。

| | | |
|--------------------|-------------------|-------------|
| 包长度: 20, 序号: 2 | 1 0 0 0 1 0 1 0 | 0 (包头) |
| 基准业务sn:1, bs:3 | 0 0 1 0 0 0 1 1 | 1 (业务1) |
| | | 2 |
| | | 3 |
| | | 4 |
| sn:6, bs:4 | 1 1 0 0 0 1 0 0 | 5 (业务6) |
| | | 6 |
| | | 7 |
| | | 8 |
| | | 9 |
| 扩展业务esn:21 bs:8 | 1 1 1 0 1 0 0 0 | 10 (扩展业务21) |
| | 0 0 0 1 0 1 0 1 | 11 |
| | | 12 |
| | | 13 |
| | | 14 |
| | | 15 |
| | | 16 |
| | | 17 |
| | | 18 |
| | | 19 |
| 空业务头 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 20 |

图1 字幕通道包中的业务块实例

如果空间允许，一个空业务块作为字幕通道包的最后一个业务块被插入到字幕业务包中。

9.4 字幕数据的封装限制

信令协议与编码层定义的句法单元与业务块边界是异步的。一个字幕业务的数据可以在一个字幕通道包的多个业务块中传输；一个编码层的句法单元可能开始于一个业务块，而结束于下一个业务块，即编码层的句法单元可跨业务块。

业务块、通道包与cc_data()结构是异步的。

不同于业务块，字幕通道包的开始是通道数据解码的恢复点，一个字幕通道包数据的第一个字节，是一个句法单元的第一个字节。

建议在业务块进行句法单元对齐，即业务复用层以上的句法单元不能跨业务块传输。

如果在字幕通道包结束时，遇到不完整的句法单元，字幕解码器可复位字幕业务。

10 字幕信令协议与编码层

10.1 概述

字幕信令协议与编码层对字幕的字符、符号和字幕命令进行了编码。

一个字幕业务的数据和控制信息作为字节码的流在一系列的业务块中进行传输。这些字节码分为两类，一类字节码定义了字幕命令，或者字幕字符；另一类是扩展码，通过定义扩展码，使扩展码之后的一个或者多个字节成为一个句法单元。字幕命令、字幕字符编码、扩展码及其后续一个或者多个字节分别组成了对应的句法单元。

10.2 编码空间组织

10.2.1 概述

把一个 8 比特字节对应的 256 个位置的编码空间分为 4 个编码组：CL、GL、CR 和 GR。见表 17 和表 18，表 17 把基本编码空间分为 4 个编码组，表 18 列出了本标准定义的基本编码，具体定义见本章的后续章节。每个组都包含一个标准的编码集和一个扩展编码集：

- CL 组包含 32 个可寻址编码从 0x00 至 0x1F。C0 和 C2 的编码集映射到这个空间；
- GL 组包含 96 个可寻址的编码从 0x20 到 0x7F。G0 和 G2 编码集映射到这个空间；
- CR 组包含 32 个可寻址的编码从 0x80 到 0x9F。C1 和 C3 编码集映射到这个空间；
- GR 组包含 96 个可寻址的编码从 0xA0 到 0xFF 寻址编码。G1 和 G3 编码集映射到这个空间。

表 17 基本编码空间分配

| b3~b0 | b7~b4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---------------------------|---|---|---|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------|---|---|---|---------------------------|--|--|--|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F | | | | |
| 0 | CL (C0, C2) Set | | | | GL (G0, G2) Set | | | | | | | | CR (C1, C3) Set | | | | GR (G1, G3) Set | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

注：本条列出了所有必需的和可选的字幕代码。

表18 基本编码表

| b3~b0 | b7~b4 | | | | | | | | | | | | | | | | 说明 |
|-------|-------|------|-------|----|---|---|---|-----|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|---------------|
| | C0 | | G0 | | | | | | C1 | | G1 | | | | | | |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F | |
| 0 | NUL | EXT1 | SP | 0 | @ | P | ` | p | CW0 | SPA | NBS | ° | À | Ð | à | ð | 标准 编码 集 |
| 1 | | | ! | 1 | A | Q | a | q | CW1 | SPC | ¡ | ± | Á | Ñ | á | ñ | |
| 2 | | | " | 2 | B | R | b | r | CW2 | SPL | ¢ | ² | Â | Ò | â | ò | |
| 3 | ETX | | # | 3 | C | S | c | s | CW3 | | £ | ³ | Ã | Ó | ã | ó | |
| 4 | | | \$ | 4 | D | T | d | t | CW4 | | ¤ | ´ | Ä | Ô | ä | ô | |
| 5 | | | % | 5 | E | U | e | u | CW5 | | ¥ | µ | Å | Õ | å | õ | |
| 6 | | | & | 6 | F | V | f | v | CW6 | | ¦ | ¶ | Æ | Ö | æ | ö | |
| 7 | | | ' | 7 | G | W | g | w | CW7 | SWA | § | · | Ç | × | ç | ÷ | |
| 8 | BS | P16 | (| 8 | H | X | h | x | CLW | DF0 | ¨ | ¸ | È | Ø | è | ø | |
| 9 | | |) | 9 | I | Y | i | y | DSW | DF1 | © | ¹ | É | Ù | é | ù | |
| A | | | * | : | J | Z | j | z | HDW | DF2 | ª | º | Ê | Ú | ê | ú | |
| B | | | + | ; | K | [| k | { | TGW | DF3 | « | » | Ë | Û | ë | û | |
| C | FF | | , | < | L | \ | l | | DLW | DF4 | ¬ | ¼ | Ì | Ü | ì | ü | |
| D | CR | | - | = | M |] | m | } | DLY | DF5 | - | ½ | Í | Ý | í | ý | |
| E | HCR | | . | > | N | ^ | n | ~ | DLC | DF6 | ® | ¾ | Î | Þ | î | þ | |
| F | | | / | ? | O | _ | o | ¸ | RST | DF7 | - | ¿ | Ï | ß | ï | ÿ | |
| | C2 | | G2 | | | | | | C3 | | G3 | | | | | | 扩展 编码 集 |
| 0 | | | TSP | ■ | | | | | | | CC | | | | | | |
| 1 | | | NBTSP | ‘ | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | ’ | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | “ | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | ” | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | ... | • | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | 1/8 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | 3/8 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | 5/8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | ™ | | | | 7/8 | | | | | | | | | |
| A | | | Š | š | | | | | | | | | | | | | |
| B | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | | | Œ | œ | | | | Ł | | | | | | | | | |
| D | | | | ŠM | | | | — | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F | | | | Ÿ | | | | ƒ | | | | | | | | | |

C0、C1、G0、G1编码集代表字符、控制代码和命令。CL、CR、GL和GR的扩展编码集为C2、G2、C3、G3，通过添加前缀EXT1代码（0x10）组成，即C2、G2、C3、G3代码集的每个字符需要两个代码的传输（即EXT1

加上一个基本代码)。EXT1必须开始于每2个字节的扩展的代码序列。EXT1仅作为C2、G2、C3、G3代码集的前缀使用。

例如，G3编码集生成字幕的符号(☐)，其编码如下：0x10, 0xA0 (EXT1, NBS)。

字幕解码器在遇到本标准未定义的编码时，应计算该编码的字节数(如，1个字节、2个字节、3个字节或者可变字节数)，字幕解码器可忽略此编码。

10.2.2 C0 编码集

C0编码集包含了从00h至1Fh的32个可寻址的编码，见表19。

以编码0x00H到0x0FH开始的句法单元为单字节编码。

以编码0x10H到0x17H开始的句法单元为两字节编码。

以编码0x18H到0x1FH开始的句法单元为三字节编码。

ASCII码的NUL、BS、FF编码保留其原意。EXT1编码是用来扩展字幕编码空间。代码P16是用来扩展16位编码的字符集。

ETX、CR、FF编码也在ASCII控制编码集中，但本标准对其控制功能进行重新定义，具体见第11章。本标准对HCR的定义见第11章。

表 19 C0 编码集

| b3~b0 | b7~b4 | |
|-------|-------|------|
| | C0 | |
| | 0 | 1 |
| 0 | NUL | EXT1 |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | ETX | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | BS | P16 |
| 9 | | |
| A | | |
| B | | |
| C | FF | |
| D | CR | |
| E | HCR | |
| F | | |

C0编码集中，字幕解码器可忽略本标准中未定义的编码，0x00至0x0F之间未使用的编码直接忽略该编码字节，0x11至0x17之间未使用的编码需要忽略该编码本身以及其后的一个字节，0x18至0x1F之间未使用的编码需要忽略该编码本身以及其后的两个字节。

对于使用GB 2312-1980、GB 13000.1-2010、GB 18030-2005字符集对于汉字和少数民族语言，要在16位的字符编码前添加P16组成一个扩展的句法单元。

10.2.3 C1 编码集

C1编码集包含了从0x80到0x9F的32个可寻址编码，见表20。此编码集包含字幕的命令控制代码（窗口创建命令、设置画笔属性命令等），本编码集中的编码定义具体见第11章。

表 20 C1 编码集

| b3~b0 | b7~b4 | |
|-------|-------|-----|
| | C1 | |
| | 8 | 9 |
| 0 | CW0 | SPA |
| 1 | CW1 | SPC |
| 2 | CW2 | SPL |
| 3 | CW3 | |
| 4 | CW4 | |
| 5 | CW5 | |
| 6 | CW6 | |
| 7 | CW7 | SWA |
| 8 | CLW | DF0 |
| 9 | DSW | DF1 |
| A | HDW | DF2 |
| B | TGW | DF3 |
| C | DLW | DF4 |
| D | DLY | DF5 |
| E | DLC | DF6 |
| F | RST | DF7 |

编码0x93至0x96本标准未定义，字幕解码器可忽略此编码。

10.2.4 G0 编码集

G0编码集包含从0x20到0x7F的96个编码，见表21，包含了ASCII编码的可打印字符，与ASCII编码的区别是编码0x7F使用了音乐符，代替了ASCII编码的‘DEL’。

表 21 G0 编码集

| b3~b0 | b7~b4 | | | | | |
|-------|-------|---|---|---|---|---|
| | G0 | | | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | SP | 0 | @ | P | ` | p |
| 1 | ! | 1 | A | Q | a | q |
| 2 | " | 2 | B | R | b | r |
| 3 | # | 3 | C | S | c | s |
| 4 | \$ | 4 | D | T | d | t |
| 5 | % | 5 | E | U | e | u |
| 6 | & | 6 | F | V | f | v |
| 7 | ' | 7 | G | W | g | w |
| 8 | (| 8 | H | X | h | x |
| 9 |) | 9 | I | Y | i | y |
| A | * | : | J | Z | j | z |
| B | + | ; | K | [| k | { |
| C | , | < | L | \ | l | |
| D | - | = | M |] | m | } |
| E | . | > | N | ^ | n | ~ |
| F | / | ? | O | _ | o | ſ |

编码的0x5F是下划线字符，字幕解码器可使用此编码代替G3编码集中不支持的图像符号。

G0编码集是单字节句法单元。

10.2.5 G1 编码集

G1编码空间中包含从0xA0到0xFF的96个基址编码，通过在G1基址前添加EXT1前缀完成G1编码。G1基址编码见表22。它包括ISO 859-1 Latin -1字符集。当它与G0编码集一起使用时将提供丹麦语、荷兰语、芬兰语、法语、德语、冰岛语、爱尔兰语、意大利语、挪威语、葡萄牙语、西班牙语和瑞典语所需的编码文本。许多其他语言也能使用此编码集中的编码文本，包括夏威夷语、印尼/马来语和斯瓦希里语。

表 22 G1 编码集

| b3~b0 | b7~b4 | | | | | |
|-------|-------|---|---|---|---|---|
| | G1 | | | | | |
| | A | B | C | D | E | F |
| 0 | NBS | ° | À | Ð | à | ð |
| 1 | ¡ | ± | Á | Ñ | á | ñ |
| 2 | ¢ | ² | Â | Ò | â | ò |
| 3 | £ | ³ | Ã | Ó | ã | ó |
| 4 | ¤ | ´ | Ä | Ô | ä | ô |
| 5 | ¥ | µ | Å | Õ | å | õ |
| 6 | ¦ | ¶ | Æ | Ö | æ | ö |
| 7 | § | · | Ç | × | ç | ÷ |
| 8 | ¨ | ¸ | È | Ø | è | ø |
| 9 | © | ¹ | É | Ù | é | ù |
| A | ª | º | Ê | Ú | ê | ú |
| B | « | » | Ë | Û | ë | û |
| C | ¬ | ¼ | Ì | Ü | ì | ü |
| D | - | ½ | Í | Ý | í | ý |
| E | ® | ¾ | Î | Þ | î | þ |
| F | - | ¿ | Ï | ß | ï | ÿ |

G1编码是以EXT1为前缀的2字节句法单元。

10.2.6 G2 编码集

G2编码集包含基址在0x20至0x7F范围内的编码，通过在G2基址前添加EXT1前缀完成G2编码。G2编码集扩展的字符见表23。

TSP的字符（基址为0x20）代表一个透明的空格。这个字符没有文字前景或背景色，也就是说，它显示包含其窗口的颜色。

NBTSP字符（基址为0x21）表示不透明空格，如果wordwrap=0, 则与TSP有相同的作用。

■ 字符（0x30）是一个固体的模块，用文本颜色填充整个字符的位置。

表 23 G2 编码集

| b3~b0 | b7~b4 | | | | | |
|-------|-------|----|---|---|---|-----|
| | G2 | | | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | TSP | ■ | | | | |
| 1 | NBTSP | ‘ | | | | |
| 2 | | ’ | | | | |
| 3 | | “ | | | | |
| 4 | | ” | | | | |
| 5 | ... | • | | | | |
| 6 | | | | | | 1/8 |
| 7 | | | | | | 3/8 |
| 8 | | | | | | 5/8 |
| 9 | | ™ | | | | 7/8 |
| A | Š | š | | | | |
| B | | | | | | |
| C | Œ | œ | | | | L |
| D | | SM | | | | — |
| E | | | | | | |
| F | | Ÿ | | | | Г |

G2编码是以EXT1为前缀的2字节句法单元。

字幕解码器遇到未定义的G2编码时应显示空格或者下划线。

10.2.7 G3 编码集

G3编码集是为将来的扩展保留。目前，它只包含隐藏字幕的图标“CC”，见表24。G3编码集包含基址在0xA0至0xFF范围内的编码，通过在G3基址前添加EXT1前缀完成G3编码。

表 24 G3 编码集

| b3~b0 | b7~b4 | | | | | |
|-------|-----------|---|---|---|---|---|
| | G3 | | | | | |
| | A | B | C | D | E | F |
| 0 | <u>CC</u> | | | | | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| A | | | | | | |
| B | | | | | | |
| C | | | | | | |
| D | | | | | | |
| E | | | | | | |
| F | | | | | | |
| F | | | | | | |

G3编码集是以EXT1为前缀的2字节句法单元。

字幕解码器遇到未定义或者不支持的G3编码时应显示下划线。

10.2.8 C2 编码集

C2编码集留作控制和字幕命令的扩展用，见表25。C2编码集包含基址在0x00至0x1F范围内的编码，通过在C2基址前添加EXT1前缀完成C2编码。

基址0x00到0x07之间的编码为一字节扩展命令，后续无数据字节，为2字节句法单元。

基址0x08到0x0F之间的编码为两字节扩展命令，后续加一个数据字节，为3字节句法单元。

基址0x10到0x17之间的编码为三字节扩展命令，后续加两个数据字节，为4字节句法单元。

基址0x18到0x1F之间的编码为四字节扩展命令，后续加三个数据字节，为5字节句法单元。

一个四字节的扩展命令示例如下：EXT1, 0x18, <data1>, <data2>, <data3>。

对于本标准没有定义的扩展命令语义，字幕解码器可忽略这些句法单元。

表 25 C2 编码集

| b3~b0 | b7~b4 | |
|-------|-------|---|
| | C2 | |
| | 0 | 1 |
| 0 | | |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| A | | |
| B | | |
| C | | |
| D | | |
| E | | |
| F | | |

10.2.9 C3 编码集

10.2.9.1 概述

C3编码集也是留作控制和字幕命令的扩展用的编码集，见表26。C3编码集包含基址在0x80至0x9F范围内的编码，通过在C3基址前添加EXT1前缀完成C3编码。

10.2.9.2 固定长度命令扩展

C3编码集基址0x80到0x8F之间作为固定大小扩展命令用：

C3编码集基址0x80到0x87可以扩展为5个字节的扩展命令，后续添加4个字节，即为6字节句法单元。

C3编码集基址0x88到0x8F可以扩展为6个字节的扩展命令，后续添加5个字节，即为7字节句法单元。

一个6字节的扩展命令示例：EXT1, 0x88, <data1> <data2>, <data3>, <data4>, <data5>。

对于本标准没有定义的扩展命令语义，字幕解码器可忽略这些句法单元。

10.2.9.3 变长扩展命令

C3编码集基址0x90到0x9F之间编码作为变长扩展命令用。变长扩展命令在命令代码后有一个1个控制码，这个控制码包含一个2比特类型字段（b7~b6）、一个置0比特（b5）和一个5比特的长度字段（b4~b0）。通过类型字段可以使一个变长度扩展命令的句法单元分为多个段，类型字段定义如下：

- 00——变长度扩展命令开始（BOC）；
- 01——变长度扩展命令继续（COC）；
- 11——变长度扩展命令结束（EOC）。

字段长度范围从0~27，表示该变长扩展命令在控制码数据的字节个数，数据可以是任何值。变长扩展命令在分段传输时，为了使解码器能够通过类型字段恢复出变长扩展命令，每个业务同时只有一个变长扩展命令在传输，一个变长扩展命令结束后才可以传输下一个变长扩展命令。这些变长扩展命令可用于下载大量的数据（例如，字体和图形）。

对于本标准没有定义或者解码器不支持控制码，字幕解码器应忽略这些句法单元。

表 26 C3 编码集

| b3~b0 | b7~b4 | |
|-------|-------|---|
| | C3 | |
| | 8 | 9 |
| 0 | | |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| A | | |
| B | | |
| C | | |
| D | | |
| E | | |
| F | | |

变长扩展命令分段不应跨业务块传输，一个变长扩展命令所有分段应在一个业务块内传输。

11 字幕呈现层

11.1 数字电视隐藏字幕元素

数字电视隐藏字幕的5个主要元素是：字幕屏幕、字幕窗口、字幕画笔、字幕文本和字幕同步。

——字幕屏幕：是可以显示字幕窗口的区域；

- 字幕窗口：显示在字幕屏幕内，可在其内显示字幕文本；
- 字幕画笔：用来定义字幕文本的显示样式和属性；
- 字幕文本：是字幕窗口中的文本的编码；
- 字幕同步：控制字幕业务数据流的命令和字幕文本解析流程的命令。

11.2~11.9 简单说明数字电视隐藏字幕元素，11.10 详细介绍数字电视隐藏字幕命令集。

11.2 屏幕坐标

把字幕安全区域划分为一个矩形网格，定义一组坐标，将它映射到这个矩形网格。字幕窗口的位置通过该矩形网格上的坐标来确定。本标准建议字幕安全区域的大小为80%显示设备分辨率的大小。

接收终端根据节目类型可输出 16:9 或者 4:3 的幅型比。幅型比为 16:9 时，矩形网格的大小是 210 个水平单元乘以 75 个垂直单元。幅型比为 4:3 时，矩形网格的大小是 160 个水平单元乘以 75 个垂直单元。矩形网格的坐标（网格坐标）是由一对值组成，表示为 (horizontal, vertical)。坐标原点是字幕安全区域最左上角的点，其坐标为 (0,0)。幅型比为 16:9 时，右上角坐标为 (209, 0)，左下角坐标为 (0, 74)，右下角坐标为 (209, 74)。幅型比为 4:3 时，对应参考点的坐标为：(0,0) (159,0), (0, 74), 和 (159, 74)。

同时，也可以使用一个百分比或相对位置的坐标系统，字幕安全区将被映射到一个具有 100 个水平单元乘以 100 个垂直单元的矩形网格上。

一旦确定字幕窗口的位置，根据字幕文本的字体样式和字体大小，可以确定字幕文本的行和列的起始位置。字幕文本行的结束位置取决于被选字体的宽度。

图 2 以 16:9 屏幕为例展示了过扫描区域、可视显示区域、字幕安全区域和字幕窗口之间的关系。

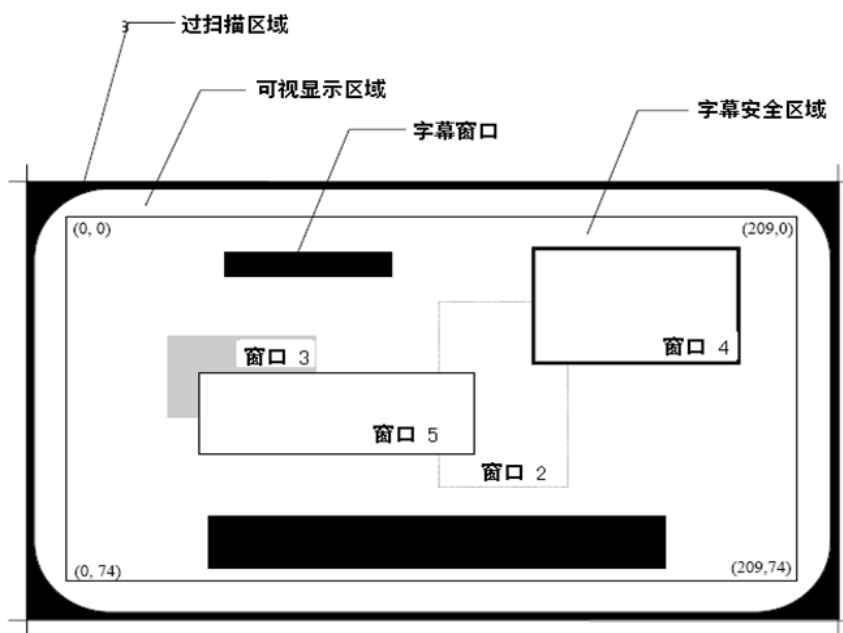


图2 数字电视 16:9 屏幕及字幕窗口定位网格

11.3 用户选项

接收终端厂商可以给用户提供用于控制字幕显示样式和属性的选项。用户可选控制项目可以包括：字幕字体大小、字幕颜色、字幕透明度和亮度等。

11.4 字幕窗口

11.4.1 概述

本条主要定义了确定字幕窗口属性的主要参数和在窗口内显示的字幕文本属性。本标准规定每个字幕业务可包含 8 个字幕窗口。这些窗口可以同时显示在字幕屏幕上。

11.4.2 窗口标识符

每个窗口都有一个唯一的窗口标识符用于标识不同窗口，标识符范围为 0~7。

11.4.3 窗口优先级

每个窗口都有一个与它相关联的优先级，优先级级别分为 8 级，优先级的编码为 0~7，编码越小优先级越高。当多个窗口重叠显示时，高优先级的字幕窗口会显示在低优先级的字幕窗口之上。

11.4.4 锚点

在一个窗口中定义了 9 个点作为锚点。锚点用于定位窗口，同时可用于指示字幕窗口和字幕文本的伸缩方向（见图 4）。

11.4.5 锚点 ID

每个锚点都有一个唯一的锚 ID，范围从 0 到 8。锚 ID 0 在窗口的左上角。锚 ID 8 在窗口的右下角。锚 ID 4 在窗口的中间，见图 3。

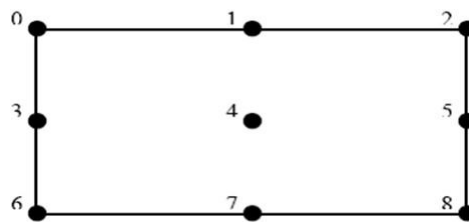


图3 锚点

图 4 显示了当用户改变字幕文本的字体大小时，锚点指示的字幕文本拉伸和压缩的方向。实线表示窗口不可拉伸和压缩边界。虚线表示窗口可拉伸和压缩边界。

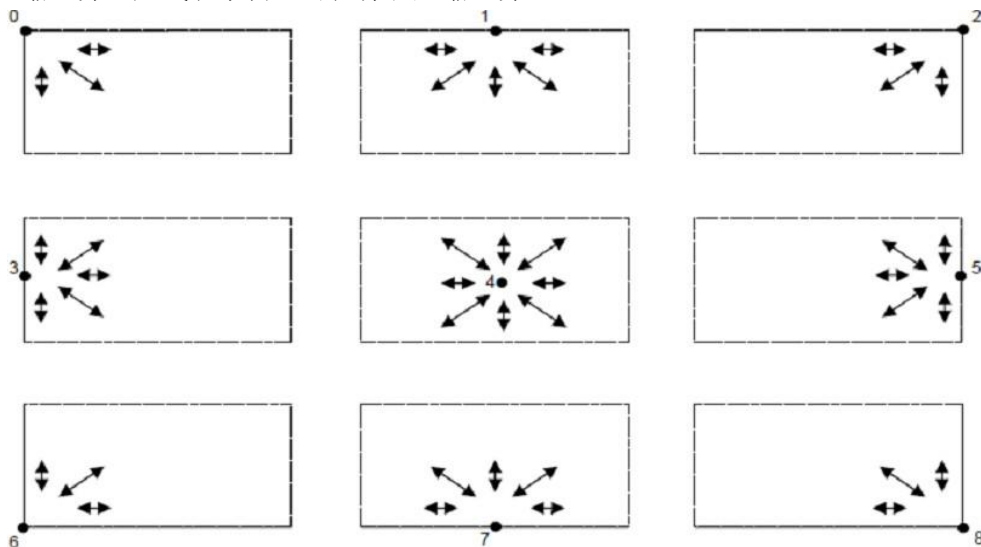


图4 基于锚点的字幕文本扩展

11.4.6 锚点位置

锚点位置指定窗口锚点的物理位置，由矩形网格的坐标表示。

11.4.7 窗口大小

窗口大小由窗口显示的字符的虚拟行数和虚拟列数表示。窗口可最多包含 15 行文本，每行最多包含 32 个字符。

接收终端基于“有效的字体尺寸”计算窗口的物理尺寸。有效的字体尺寸是由字幕提供者选择的画笔大小和用户选择的字体大小确定。当用户没有改变字体大小时，有效的字体尺寸是字幕提供者指定的字体大小。当接收终端用户没有选择字体大小时，有效的字体尺寸应是字幕提供者指定的字体大小。无论使用何种字体样式，字幕文本不应超出字幕窗口范围。

窗口高度等于行数乘以有效字体尺寸中最高字符的高度。窗口宽度等于列数乘以有效字体尺寸中最宽字符的宽度。

11.4.8 窗口的行和列锁定

窗口的行锁定表示窗口包含的字幕文本最大的行数不能改变；窗口的列锁定表示窗口包含的字幕文本最大的列数不能改变。当用户改变字体大小时，窗口的行锁定或者列锁定将影响窗口和窗口包含的字幕文本拉伸和压缩的方向。

11.4.9 自动换行

控制代码“CR”、“HCR”和“FF”应执行下列操作：

CR把当前输入点移动到下一行的起点处。如果下一行在可视窗口的下方，则窗口向上滚动。如果下一行在可视窗口内并且含有文本，则光标会被移动至该行的起始处，但原来存在的文本不会被清除。

HCR在不增加或减少行数的情况下，把当前输入点移动至当前行的起始处。该代码会清除该行上的所有文本，类似于把画笔的位置移动至该行的第n个字符处，并发布n个BS命令。BS命令不能清除行上最后的字符，但HCR可以清除掉最后的字符。

FF会清除窗口中的所有文本，并把光标移动至窗口中的首个字符的位置，等同于先使用ClearWindows (CLW)命令，再使用SetPenLocation (SPL) (0,0) 命令。

接收终端应根据字幕文本编码 CR、HCR 和 FF 自动换行。

11.4.10 窗口文本呈现

11.4.10.1 概述

本条定义窗口文本呈现的参数和它们之间的相互作用。

11.4.10.2 打印对齐

字幕文本应该根据对齐类型在窗口内进行排版。对齐类型包括：左打印对齐、右打印对齐、居中打印对齐和全打印对齐。

对于左打印对齐，字幕解码器应立即显示接收到的字符。对于居中打印对齐，右打印对齐，和全打印对齐，字幕解码器应在接收到 EXT 编码或者自动换行编码时，立即显示整行字符。

对于居中打印对齐、右打印对齐或全打印对齐，当一行写满时，写入新字符将导致该行被清除以显示新接收到的字符。当字幕解码器改变窗口对齐类型时，窗口将被清除。

11.4.10.3 打印方向

打印方向确定字符在字幕行上的打印方向。水平打印方向包括：从左到右、从右到左。垂直打印方向包括：从上到下、从下到上。

11.4.10.4 滚动方向

滚动方向确定换行时文本滚动的方向。水平滚动方向包括：从左到右、从右到左；垂直滚动方向包括：从上到下、从下到上。只允许在垂直打印向上作水平滚动，并且只允许在水平打印方向上作垂直滚动。

11.4.11 窗口显示

无论窗口是可见或隐藏，字幕文本都可以写到窗口上。通过 DisplayWindows 命令可以让隐藏的窗口显示，HideWindows 命令可以让可见的窗口隐藏。

窗口的显示和隐藏效果包括：弹出、划像、淡入淡出。

11.4.12 窗口的颜色和边框

窗口内的区域可以有不同颜色和透明度属性。窗口可以用不同的颜色和填充模式进行填充。窗口可以是透明的、半透明的、完全不透明或闪烁。

窗口可以有边框。边框包含突出、凹进、平面或投影等效果。突出、凹进和投影边框可以实现三维效果。

11.4.13 预定义的窗口和画笔样式

窗口和画笔的样式可以分别通过 SetWindowAttributes 和 SetPenAttributes 命令来指定。字幕提供者也可使用预定义的标准窗口和画笔样式。

一组预定义的窗口和画笔样式的集合应存储在接收终端中。这个集合包含广泛使用的窗口和画笔样式，以减少不必要的命令传输。

预定义的窗口和画笔样式可以通过 DefineWindow 命令参数中的窗口预定义样式 ID 和画笔预定义样式 ID 来指定(参见附录 A)。

11.5 字幕画笔

11.5.1 概述

字幕画笔控制字幕文本的大小、字体、颜色，以及在窗口中显示的样式。画笔属性可以通过 SetPenAttributes 命令设置。在一个字幕窗口内，字幕文本可有多个画笔属性（即不同部分的文本有不同的字体、颜色等）。对于一个字幕窗口，画笔属性在通过 SetPenAttributes 重新设置之前是保持不变的。画笔属性的变化不会改变窗口内已有的文本。

11.5.2 画笔大小

本标准定义了三种画笔大小，分别为：小号、标准、大号画笔。画笔大小由字幕提供者指定，但用户也可以根据自己的需要改变字体大小。

使用标准画笔时，最高的字符高度应不超过 1/15 字幕安全区域的高度，在 16:9 或 4:3 格式下，最宽的字符宽度应不超过 1/42 或 1/32 字幕安全区域的宽度。

使用大号画笔时，字符的高度应不大于 42/32 倍使用标准画笔时的字符高度，字符的宽度应不大于 42/32 倍使用标准画笔时的字符宽度。

使用小号画笔时，字符的高度应不小于 32/42 倍使用标准画笔时的字符高度，字符的宽度应不小于 32/42 倍使用标准画笔时的字符宽度。

11.5.3 画笔间隔

画笔间隔由用于显示字幕文本的字体决定。字幕提供者和接收终端用户都不能修改画笔间隔，由字幕文本的字体本身的字符间隔决定。

11.5.4 字体样式

字幕提供者通过 SetPenAttributes 命令，从 8 种不同的字体样式中指定一种，用来写入字幕文本。

下面列举了 8 种推荐的字体样式：

0——默认（接收终端定义）；

1——宋体；

2——仿宋体；

3——黑体；

4——楷体；

5——行书体；

6——幼圆体；

7——综艺体。

接收终端不用完全支持这 8 种字体样式。对于接收终端不支持的字体样式，接收终端应选择最接近该字体样式的字体进行替换。

11.5.5 字符偏移

字符偏移包含三种方式：下标（垂直向下偏移），上标（垂直向上偏移），或正常（无偏移）。

11.5.6 画笔样式

画笔样式可以是斜体或者下划线。

11.5.7 字符的前景色和透明度

字幕字符的前景色和透明度由字幕提供者指定。字符前景的透明度，可以设置为透明、半透明的、完全不透明或者闪烁。

11.5.8 字符的背景颜色和透明度

字符被单独的包含在一个小的矩形背景框中。背景框的颜色和透明度可以单独指定。

11.5.9 字符轮廓

字符轮廓的前景色，可以独立于字符前景色和背景色来指定。字符轮廓和前景色的透明度相同。字符轮廓包括：无轮廓、凸出、凹进、平面或者投影五种类型。

接收终端可以自行定义字符轮廓的实现方式。图 5 显示了五种字符轮廓常用的实现效果。



图5 轮廓类型示例

11.5.10 字幕文本功能标识

字幕文本可被标识用于不同的功能。字幕文本功能标识可由字幕提供者通过 SetPenAttributes 命令来设置的。使用此命令，字幕文本功能可被标识为如下几类：

- 0——对话（节目中角色的普通对话）；
- 1——话音来源或说话者的 ID（说话者的名字或声音来源的描述）；
- 2——电子再现语音（角色在剧中收听到的来自电话、收音机等的声音）；
- 3——对话中的语言是剧中配音之外的语言；
- 4——画外音（旁白或在剧中角色没有听到的其他声音）；
- 5——有声翻译（剧中角色听不到的翻译声）；
- 6——字幕翻译（字幕文本显示剧中语言的翻译）；
- 7——语音质量的描述；
- 8——歌词；
- 9——声音效果描述（在剧中角色听到的一种非语言的声音或音乐）；
- 10——配乐（剧中角色听不到的背景音乐）；
- 11——感叹词（插入的词，可能亵渎或粗俗的语言）；
- 12~14——（预留）；
- 15——文本不被显示（在字幕文本流中留有存储和控制的信息通道，留作将来使用。例如，超文本，相关的非字幕节目信息）。

在前面的列表中，除了标识 15，以及可选的标识 11 外，所有标识的文本应显示在当前字幕窗口中。

接收终端可以用多种想要的方式灵活地显示标识的文本，以增加字幕的视觉体验。同时，接收终端应提供给用户启用和禁用该功能的选项。

如果没有特别指明，接收终端将默认字幕文本为“对话”功能标识。

11.5.11 画笔属性

画笔属性可由字幕提供者和接收终端设置，接收终端的用户也可以改变这个设置。当这三者设置的画笔属性有冲突时，应遵循如下规则：

- a) 当用户设置了画笔大小、颜色、字体或者其他属性时，这些属性应使用，且不能被字幕提供者发送的 SetPenAttributes 命令和接收终端定义的字幕文本功能标识所覆盖；
- b) 当接收终端定义的字幕文本功能标识导致画笔的某些属性发生变化，且与字幕提供者发送的 SetPenAttributes 命令中指定的画笔属性冲突时，应使用接收终端定义的画笔属性；
- c) 当接收终端使用一种特殊的字体，该字体导致画笔的某些属性发生变化，且与字幕提供者发送的 SetPenAttributes 命令中指定的画笔属性冲突时，应使用接收终端定义的画笔属性。

同时，接收终端不应提供给用户修改字幕文本标识 0 的选项。

11.6 字幕文本

字幕文本应写入由 SetPenColor 和 SetPenAttributes 命令设置好的字幕窗口中。本标准没有规定字幕文本写入命令，G0、G1、G2、G3 代码集中的任何字符和编码（只要该编码不属于任何字幕命令），以及 C0 的 P16 扩展字符编码，都可以被当作是写入当前窗口的文本。

新的字幕命令或者 ETX (0x03) 作为字幕文本序列的终止。当一段文本后没有新的字幕命令时，应该添加 ETX (0x03) 终止该文本序列，当字幕文本序列跨越多个业务块时，该字幕文本序列终止机制有助于接收终端处理文本序列。

11.7 字符定位

通过 SetPenLocation 命令可以设定单个字符和多个字符的起始行和列。根据窗口打印方向和滚动方向，决定后续字符的写入位置。

11.8 颜色表示

字幕命令中指定的前景色和背景色由红、绿、蓝三基色组成。每个红、绿、蓝颜色值由 2 个比特指定。颜色被表示为（红，绿，蓝）。颜色范围为从 (0, 0, 0) [黑色] 到 (3, 3, 3) [亮白]。其中，亮红的颜色值为 (3, 0, 0)，亮绿色的颜色值为 (0, 3, 0)，亮蓝色的颜色值为 (0, 0, 3)。这种编码方式提供 64 种不同的颜色。

11.9 业务同步

11.9.1 概述

在大多数情况下，字幕提供者用实时的方式把字幕命令和字幕文本插入到字幕通道中。同时，字幕提供者通过延时命令，使接收终端先缓存一段字幕数据，稍后再做字幕数据解释处理。延时命令提供了一种同步的手段。

11.9.2 延时命令

接收终端应为每个字幕业务分配一个业务输入缓冲区，以便业务可以同时处理。这个输入缓冲区最小尺寸为 128 个字节。一个业务的所有字幕数据将被送入到它的业务输入缓冲区中。大多数时候，数据送入

缓冲区后会立即被字幕解释器读取并处理。

延时命令是用来在指定的时间段内指示字幕解释器暂停从业务输入缓冲区中读取数据并处理。此命令指定了一个超时时间作为它的参数。这时间参数以 1/10 秒为单位。

当遇到一个延时命令时，字幕解释器会等待指定的延时时间。在等待的时间内，活动业务的字幕数据将被缓存到业务输入缓冲区中。当等待超时后，字幕解释器将继续从业务输入缓冲区中读取数据并处理。

当业务输入缓冲区满时，任何正在执行的延时将自动取消。字幕解释器将开始解释缓冲区中的数据，保证不丢失任何传入的数据。

11.9.3 DelayCancel 命令

字幕提供者可以通过 DelayCancel 命令清除一个正在执行的延时命令。DelayCancel 命令终止当前正在执行的延时处理，并使得字幕解释器开始处理业务输入缓冲区中的数据。DelayCancel 命令应在业务输入缓冲区之前被检测。DelayCancel 命令将不会送入业务输入缓冲区。

Delay 和 DelayCancel 命令类似业务输入缓冲区的“挂起”和“恢复”命令。

11.9.4 Reset 命令

Reset 命令将重新初始化一个字幕业务。

11.9.5 Reset 和 DelayCancel 命令的识别

为了使 Reset 和 DelayCancel 命令有效地执行，在被送入业务输入缓冲区之前，它们必须要在字幕通道中被识别。图 6 显示了一个同时处理多个字幕业务的接收终端识别 Reset 和 DelayCancel 命令的时间点。

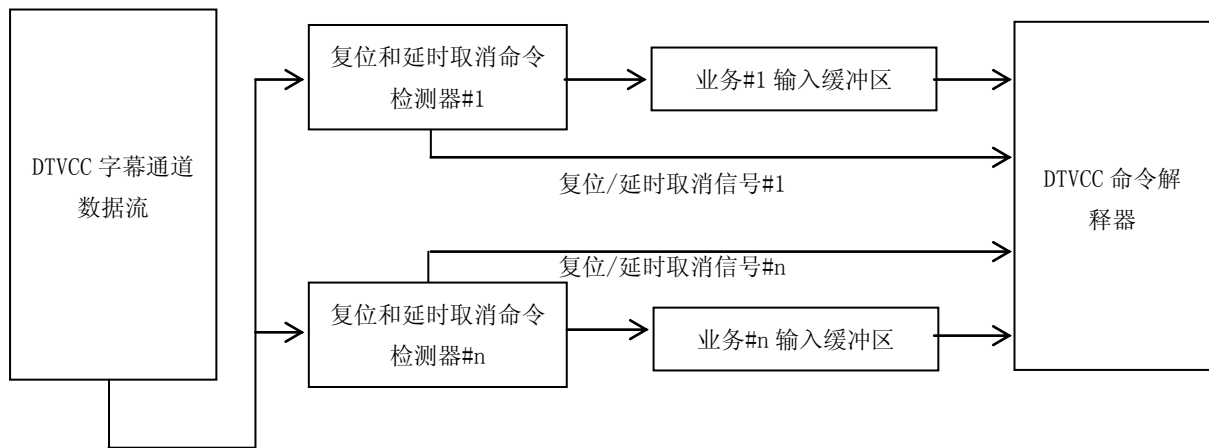


图6 Reset 与 DelayCancel 命令的识别

11.9.6 业务复位条件

复位或重新初始化一个字幕业务是指：

- 清除该业务所有正在显示的窗口；
- 删除该业务定义的所有窗口；
- 删除该业务包含的所有窗口和画笔属性；
- 清空该业务的输入缓冲区。

当任何一个下列事件发生时业务需要复位：

- a) 收到一个复位的命令；

- b) 频道切换;
- c) 业务输入缓冲区溢出;
- d) 字幕通道包的连续计数器不连续。

11.10 字幕命令集

11.10.1 窗口命令

这些命令创建、删除、修改并显示窗口，并且为字幕业务指定当前字幕窗口，见表 27。

表 27 窗口操作命令

| 命令代码 | 命令名称 | 参数 |
|---------------|---------------------|---|
| CW0, ..., CW7 | SetCurrentWindow | Window ID |
| DE0, ..., DF7 | DefineWindow | Window ID, priority, anchor point, relative positioning, anchor vertical, anchor horizontal, row count, column count, row lock, column lock, visible, window style ID, pen style ID |
| DLW | DeleteWindow | Window map |
| HSW | DisplayWindow | Window map |
| HDW | HideWindow | Window map |
| TGW | ToggleWindow | Window map |
| SWA | SetWindowAttributes | Justify, print direction, scroll direction, wordwrap, display effect, effect direction, effect speed, fill color, fill opacity, border type, border color |

11.10.2 画笔命令

这些命令定义了画笔属性，见表 28。

表 28 画笔属性设置命令

| 命令代码 | 命令名称 | 参数 |
|------|------------------|---|
| SPA | SetPenAttributes | pen size, font, text tag, offset, italics, underline, edge type |
| SPC | SetPenColor | Fg color, fg opacity, bg color, bg opacity, edge color |
| SPL | SetPenLocation | Row, column |

11.10.3 同步命令

这些命令控制业务数据解释速度，见表 29。

表 29 同步控制命令

| 命令代码 | 命令名称 | 参数 |
|------|-------------|-------------------|
| DLY | Delay | tenths of seconds |
| DLC | DelayCancel | |
| RST | Reset | |

11.10.4 字幕文本

本标准没有定义文本写入命令，字幕解码器遇到 G0、G1、G2 和 G3 代码集中的任何字符和编码（只要

该编码不属于任何字幕命令)，以及 P16 扩展的 GB 2312-1980、GB 13000.1-1993、GB 18030-2005 字符编码，都作为可以写入当前窗口的文本。窗口的当前光标将自动调整行和列，并跟随在字符串的最后一个字符后面。

为了帮助字幕解码器判断字幕文本的结束位置，在字幕文本序列的结尾处插入了一个 C0 编码集的 ETX 编码。在字幕文本序列后紧跟字幕命令（来自 C1 编码空间）的字幕文本序列不需插入 EXT 编码。当遇到一个新字幕命令编码或者 ETX 编码时，字幕解码器就可以判断一个字幕文本序列的结束。

如果字幕解码器上一次遇到的是一个字符，那么它应继续解释字幕数据，直到遇到字幕命令编码或者 EXT 编码，再将该文本写入字幕窗口。

11.10.5 命令描述

11.10.5.1 概述

在本条中将对每个命令进行详细描述。

11.10.5.2 SetCurrentWindow

SET CURRENT WINDOW- (CWx)

名称: SetCurrentWindow-指定当前 window ID

命令类型: 窗口

格式: SetCurrentWindow (window ID)

参数: window ID(id)是独一无二的窗口标示符(0~7)

代码命令: CW0, ... , CW7 = 80h, ... , 87h (10000000b, ... , 10000111b)

| | | | | | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|
| b₇ | b₆ | b₅ | b₄ | b₃ | b₂ | b₁ | b₀ | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | id ₂ | id ₁ | id ₀ | command |

描述: SetCurrentWindow 指定当前字幕窗口，该字幕窗口是通过 DefineWindow 命令创建的字幕窗口。通过此命令指定了一个字幕窗口作为当前窗口。

11.10.5.3 DefineWindow

DEFINE WINDOW- (DF0...DF7)

名称: DefineWindow-创建窗口，并设置初始参数

命令类型: 窗口

格式: DefineWindow (window ID, priority, anchor point, relative positioning, anchor vertical, anchor horizontal, row count, column count, row lock, column lock, visible, window style ID, pen style ID)

参数:

- a) window ID (id)是唯一的窗口标识符 (0~7) ;
- b) priority (p)是窗口显示优先级 (0~7) ;
- c) anchor point (ap)是窗口锚点 ID, 用于定位窗口在屏幕上的位置 (0~8) ;
- d) relative positioning (rp)是一个标志, 当设置为 1 时, 表明垂直锚点 (av) 和水平锚点 (ah) 的坐标使用一个具有 100 个水平单元乘以 100 个垂直单元的相对坐标系统;
- e) anchor vertical (av)是锚点的垂直网格坐标。当 relative positioning(rp)参数为 0 时, 锚点的垂直网格坐标为 0~74; 当 relative positioning(rp)参数为 1 时, 锚点的网格坐标为 0~99;

- f) anchor horizontal (ah) 是锚点的水平网格坐标。当 relative positioning (rp) 参数为 0 时, 如果宽高比为 16:9, 锚点的水平网格坐标为 0~209, 如果宽高比为 4:3, 锚点的水平网格坐标为 0~159; 当 relative positioning (rp) 参数为 1 时, 锚点的网格坐标为 0~99;
- g) row count (rc) 是窗口显示的文本的虚拟行数 (假设使用标准的画笔大小; 见 SetPenAttributes) (0~14);
- h) column count (cc) 是窗口显示的文本的虚拟列数 (假设使用标准的画笔大小; 见 SetPenAttributes) (0~31, 当幅形比为 4:3 时; 0~41, 当幅形比为 16:9 时);
- i) row lock (rl), 当设置为 YES 时, 窗口包含的字幕行数将被固定。为 NO 时, 当用户选择一个小于字幕提供者指定的字体大小时, column lock 允许接收终端增加窗口包含的字幕行数。[YES, NO] == [1, 0];
- j) column lock (cl), 当设置为 YES 时, 窗口包含的字幕列数将被固定。当用户选择一个小于字幕提供者指定的字体大小时, column lock 允许接收终端增加窗口包含的字幕列数。[YES, NO] == [1, 0];
- k) visible (v), 当设置为 YES 时, 窗口在创建后将会立即可见 (即被显示)。当设置为 NO 时, 窗口在创建后不会立即显示 (即被隐藏)。[YES, NO] == [1, 0];
- l) window style ID (ws), 范围为 0~7, ID 值非零时, 该参数表示窗口创建时使用 7 个预置窗口属性样式中的一个 (1~7), 预置窗口属性参见表 A.2。ID 值为零时, 创建窗口的窗口样式自动设置成窗口样式 1。在一个窗口更新期间, 如果该参数为零, 窗口的所有属性参数都不会改变。见 SetWindowAttributes 命令;
- m) pen style ID (ps), 该值非零时, 范围为 0~7, 该参数表示窗口创建时使用 7 个静态预置画笔属性样式中的一个 (1~7), 预置画笔属性参见表 A.3。该值为零时, 创建窗口的画笔样式自动设置成画笔样式 1。在一个画笔更新期间, 如果该参数为零, 画笔的所有属性参数都不会改变。见 SetPenAttributes 命令。

命令代码: DF0, ... , DF7 = 98h, ... , 9Fh (10011000b, ... , 10011111b)

| b ₇ | b ₆ | b ₅ | b ₄ | b ₃ | b ₂ | b ₁ | b ₀ | |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | id ₂ | id ₁ | id ₀ | command |
| 0 | 0 | v | rl | cl | p ₂ | p ₁ | p ₀ | parm1 |
| rp | av ₇ | av ₆ | av ₅ | av ₄ | av ₃ | av ₁ | av ₀ | parm2 |
| ah ₇ | ah ₆ | ah ₅ | ah ₄ | ah ₃ | ah ₂ | ah ₁ | ah ₀ | parm3 |
| ap ₃ | ap ₂ | ap ₁ | ap ₀ | rc ₃ | rc ₂ | rc ₁ | rc ₀ | parm4 |
| 0 | 0 | cc ₅ | cc ₄ | cc ₃ | cc ₂ | cc ₁ | cc ₀ | parm5 |
| 0 | 0 | ws ₂ | ws ₁ | ws ₀ | ps ₂ | ps ₁ | ps ₀ | parm6 |

描述: DefineWindow 创建一个字幕窗口, 其窗口 ID 为 windowID, 并用窗口样式参数和和画笔样式 ID 预置字幕窗口的属性。当接收到 DefineWindow 命令时, 如果窗口还没有被定义, 那么字幕窗口将被创建, 否则只对字幕窗口属性进行更新。如果窗口正在被创建, 窗口中所有的字符将设置为窗口的填充颜色, 画笔的位置设置为 (0, 0)。DefineWindow 命令也将使定义的窗口成为当前的窗口 (见 SetCurrentWindow)。

当一个窗口被创建时, 可通过一个指定的或自动的 window style ID 用预先字幕窗口属性

组合设置字幕窗口属性。字幕窗口属性可以通过 SetWindowAttributes 命令修改。Pen style ID 是以同样的方式进行分配的。画笔样式属性可通过 SetPenAttributes 命令修改。

当解码器收到一个 DefineWindow 命令且该命令作用于一个已存在的窗口时，如果该命令的参数与先前定义的窗口的参数相同时，该命令将被忽略。编码器或字幕提供商可能会定期重复进行窗口定义，以便接收终端更快地获取服务并开始解码和显示字幕。建议所有的窗口和画笔定义，以及属性设置命令都使用这种重复发送的方式。

当用 DefineWindow 命令更新现有的窗口（例如，调整大小或移动）时，画笔的位置和属性是不受影响的。

11.10.5.4 ClearWindows

CLEAR WINDOWS-(CLW)

名称: ClearWindows-清除一组窗口中的文本

命令类型: 窗口

格式: ClearWindows (window map)

参数: window map (w) 是一个 8 比特位图，每一个比特对应一个字幕窗口（例如，第四个比特对应 window ID 为 4 的字幕窗口）。比特值为 1 指定它所关联的窗口将被执行命令。比特值为 0 表示它关联的窗口不受命令影响。

命令代码: CLW = 88h (10001000b)

| b ₇ | b ₆ | b ₅ | b ₄ | b ₃ | b ₂ | b ₁ | b ₀ | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | command |
| W ₇ | W ₆ | W ₅ | W ₄ | W ₃ | W ₂ | W ₁ | W ₀ | parml |

描述: ClearWindows 清除指定窗口中存在的文本。当一个窗口被清除时，整个窗口将被窗口填充色填充。

11.10.5.5 DeleteWindows

DELETE WINDOWS-(DLW)

名称: DeleteWindows-删除一组窗口的定义

命令类型: 窗口

格式: DeleteWindows (window map)

参数: window map (w) 是一个 8 比特位图，每一个比特对应一个字幕窗口。（即窗口 ID）（例如，第 4 比特对应 window ID 为 4 的字幕窗口）。比特值为 1 指定它所关联的窗口将被执行命令。比特值为 0 表示它关联的窗口不受命令影响。

命令编码: DLW = 8Ch (10001100b)

| b ₇ | b ₆ | b ₅ | b ₄ | b ₃ | b ₂ | b ₁ | b ₀ | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | command |
| W ₇ | W ₆ | W ₅ | W ₄ | W ₃ | W ₂ | W ₁ | W ₀ | parml |

描述: DeleteWindows 从接收终端中删除所有指定的 Windows。例如，当 window map 的值为 64（十六

进制)时,将删除 Windows6 (W6), 5 (W5) 和 2 (W2)。window map 的值为 FF (十六进制)时,将删除接收终端所有定义的窗口。如果当前窗口被删除,那么解码器当前窗口的 ID 将变成未知的,应使用 SetCurrentWindow 或者 DefineWindow 命令重新设置当前窗口。

11.10.5.6 DisplayWindows

DISPLAY WINDOWS - (DSW)

名称: DisplayWindows-使一组窗口变成可见

命令类型: window

格式: 窗口显示(窗口映射)

参数: window map (w) 是一个 8 比特位图, 每一个比特对应一个字幕窗口 (例如, 第四个比特对应 window ID 为 4 的字幕窗口)。比特值为 1 指定它所关联的窗口将被执行命令。比特值为 0 表示它关联的窗口不受命令影响。

命令编码: DSW = 89h (10001001b)

| b ₇ | b ₆ | b ₅ | b ₄ | b ₃ | b ₂ | b ₁ | b ₀ | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | command |
| w ₇ | w ₆ | w ₅ | w ₄ | w ₃ | w ₂ | w ₁ | w ₀ | parml |

描述: DisplayWindows 使指定的现有窗口在接收终端的显示屏幕上可见。例如, window map 的值为 96 (十六进制)时,将显示 Windows 7 (W7), 4 (W4), 2 (W2) 和 1 (W1)。window map 的值 FF (十六进制)时,接收终端中所有现有的 Windows 将被显示。此命令不会影响当前的窗口的 ID。

11.10.5.7 HideWindows

HIDE WINDOWS-(HDW)

名称: HideWindows-使一组窗口变成不可见

命令类型: window

格式: HideWindows (window map)

参数: window map (w) 是一个 8 比特位图, 每一个比特对应一个字幕窗口。(例如, 第四个比特对应 window ID 为 4 的字幕窗口)。比特值为 1 指定它所关联的窗口将被执行命令。比特值为 0 表示它关联的窗口不受命令影响。

命令代码: HDW = 8Ah (10001010b)

| b ₇ | b ₆ | b ₅ | b ₄ | b ₃ | b ₂ | b ₁ | b ₀ | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | command |
| w ₇ | w ₆ | w ₅ | w ₄ | w ₃ | w ₂ | w ₁ | w ₀ | parml |

描述: HideWindows 使所有指定的窗口和当前定义的窗口从接收终端显示屏幕中隐藏。例如, window map 的值为 0x72 时,将隐藏 windows 6 (W6), 5 (W5), 4 (W4), 和 1 (W1)。window map 的值为 0xFF 时,接收终端中所有现有的窗口都将被隐藏。

11.10.5.8 ToggleWindows

TOGGLE WINDOWS- (TGW)

名称: ToggleWindows-窗口显示/隐藏状态切换

命令类型: window

格式: ToggleWindows (window map)

参数: window map (w)是一个 8 比特位图, 每一个比特对应一个字幕窗口(例如, 第四个比特对应 window ID 为 4 的字幕窗口)。比特值为 1 指定它所关联的窗口将被执行命令。比特值为 0 表示它关联的窗口不受命令影响。

命令代码: TGW = 8Bh (10001011b)

| b ₇ | b ₆ | b ₅ | b ₄ | b ₃ | b ₂ | b ₁ | b ₀ | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | command |
| W ₇ | W ₆ | W ₅ | W ₄ | W ₃ | W ₂ | W ₁ | W ₀ | parml |

描述: ToggleWindows 可切换比特值为 1 的比特对应字幕窗口的显示/隐藏状态。也就是说, 在 window map 中指定的窗口, 如果当前是显示的将会被隐藏, 如果是隐藏的将会被显示。例如, window map 的值为 0x83 时, 将切换 Windows 7 (W7), 1 (W1) 和 0 (W0) 的显示/隐藏状态。window map 的值 0xFF 时, 接收终端中所有现有的窗口将进行显示/隐藏状态的切换。

11.10.5.9 SetWindowAttributes

SET WINDOW ATTRIBUTES-(SWA)

名称: SetWindowAttributes-为当前窗口指定窗口样式

命令类型: window

格式: SetWindowAttributes(justify, print direction, scroll direction, wordwrap, displayeffect, effectdirection, effectspeed, fill color, fill opacity, border type, border color)

参数:

- a) justify (j)是指定写入窗口的文本是如何对齐的。[左对齐, 右对齐, 居中对齐, 全对齐] == [0, 1, 2, 3];
- b) print direction (pd)指定文本写入窗口的方向[从左到右, 从右到左, 从顶端到底端, 从底端到顶端] == [0, 1, 2, 3];
- c) scroll direction (sd)当字幕行结束时, 指定文本滚动的方向。[从左到右, 从右到左, 从顶端到底部, 从底部到顶端] == [0, 1, 2, 3];
- d) wordwrap (ww), 当设置为 YES, 启用自动换行。当设置为 NO, 自动换行被禁用。[YES, NO] == [1, 0];
- e) display effect (de)指定窗口显示和隐藏发生时的效果。[弹出, 淡入淡出, 划像] == [0, 1, 2];
- f) effect direction (ed)指定划像窗口将在屏幕上出现的方向, 注意划像窗口在屏幕消失方向和出现的方向是相反的。[从左到右, 从右到左, 从顶部到底部, 从底部到顶部] == [0, 1, 2, 3];
- g) effect speed (es), 以 0.5 秒为单位, 指定窗口在显示和隐藏时, 划像和淡入淡出效果的速度。

- 速度值的范围可以从 1 到 15, 约 0.5 (1 × 0.5) 秒到 7.5 (15 × 0.5) 秒的变化速度;
- h) fill color (fr, fg, fb), 窗口内填充色;
- i) fill opacity (fo) 指定窗口和窗口边框的填充色属性。[不透明, 闪烁, 半透明, 透明] == [0, 1, 2, 3];
- j) border type (bt) 指定窗口轮廓的类型。[无轮廓, 凸出, 凹进, 平面, 左投影, 右投影] == [0, 1, 2, 3, 4, 5];
- k) border color (br, bg, bb) 是窗口轮廓的颜色。
- 命令编码: SWA = 97h (10010111b)

| b ₇ | b ₆ | b ₅ | b ₄ | b ₃ | b ₂ | b ₁ | b ₀ | |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | command |
| fo ₁ | fo ₀ | fr ₁ | fr ₀ | fg ₁ | fg ₀ | fb ₁ | fb ₀ | parm1 |
| bt ₁ | bt ₀ | br ₁ | br ₀ | bg ₁ | bg ₀ | bb ₁ | bb ₀ | parm2 |
| bt ₂ | ww | pd ₁ | pd ₀ | sd ₁ | sd ₀ | j ₁ | j ₀ | parm3 |
| es ₃ | es ₂ | es ₁ | es ₀ | ed ₁ | ed ₀ | de ₁ | de ₀ | parm4 |

描述: SetWindowAttributes 为当前窗口指定样式属性。这个命令可以在任何时候发送给已存在的窗口。样式属性将覆盖当前窗口已有的属性。

11.10.5.10 SetPenAttributes

SET PEN ATTRIBUTES-(SPA)

名称: SetPenAttributes-为当前窗口设置画笔样式属性

命令类型: 画笔

格式: SetPenAttributes(pensize, font, texttag, offset, italics, underline, edge type)

参数:

- a) pensize 设置画笔大小。(应注意, 在屏幕上显示的画笔大小, 可以被用户重新设置。画笔大小的编码为[小, 标准, 大] == [0, 1, 2]。
- b) fontstyle (fs) 设置字体样式, 参数范围 0~7:
 0——默认(未定义);
 1——宋体;
 2——仿宋体;
 3——楷体;
 4——行书体;
 5——黑体;
 6——幼圆体;
 7——综艺体。
- c) texttag (tt) 设置字幕文本功能标识中, 取值范围为 0~15, 分别对应的文本标识为:
 0——对话(节目中角色的普通对话);
 1——话音来源或说话者的 ID(说话者的名字或声音来源的描述);

- 2——电子再现语音（角色在剧中收听到的来自电话、收音机等的声音）；
- 3——对话中的语言是剧中配音之外的语言；
- 4——画外音（旁白或在剧中角色没有听到的其他声音）；
- 5——有声翻译（剧中角色听不到的翻译声）；
- 6——字幕翻译（字幕文本显示剧中语言的翻译）；
- 7——语音质量的描述；
- 8——歌词；
- 9——声音效果描述（在剧中角色听到的一种非语音的声音或音乐）；
- 10——配乐（剧中角色听不到的背景音乐）；
- 11——感叹词（插入的词，可能亵渎或粗俗的语言）；
- 12~14——（预留）；
- 15——文本不被显示（在字幕文本流中留有存储和控制的信息通道，留作将来使用。例如，超文本，相关的非字幕节目信息）。

- d) offset (o) 指定写入到当前窗口中的文本偏移属性。[上标, 标准, 下标] == [0, 1, 2]。
- e) italics (i) 指定写入到当前窗口中的文本是否倾斜。[是, 否] == [1, 0]。
- f) underline (u) 指定写入到当前窗口的文本是否带下划线。[是, 否] == [1, 0]。
- g) edgetype (et) 是指文本轮廓类型。[无轮廓, 凸出, 凹进, 平面, 左投影, 右投影] == [0, 1, 2, 3, 4, 5]。

命令代码: SPA = 90h (10010000b)

| | | | | | | | | | |
|--|---|----------------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|----------------|----------------|---------|
| | b ₇ | b ₆ | b ₅ | b ₄ | b ₃ | b ₂ | b ₁ | b ₀ | |
| | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | command |
| | tt ₃ tt ₂ tt ₁ tt ₀ | | | o ₁ o ₀ | | s ₁ s ₀ | | | parml |
| | i | u | et ₂ et ₁ et ₀ | | fs ₂ fs ₁ fs ₀ | | | | |

描述: SetPenAttributes 为当前定义窗口设置画笔样式属性。写入当前窗口的文本将具有由最近的 SetPenAttributes 命令所指定的属性。一个窗口的画笔属性可以根据需要进行改变。这些属性在窗口存在时, 将保持一直有效。

11.10.5.11 SetPenColor

SET PEN COLOR-(SPC)

名称: SetPenColor-指定画笔的颜色

命令类型: 画笔

格式: Set Pen Color (fgcolor, fgopacity, bgcolor, bgopacity, edge color)

参数:

- a) fgcolor (fr, fg, fb) 指定文本的前景色；
- b) fgopacity (fo) 指定文本前景色透明度属性, [不透明, 闪烁, 半透明, 透明]==[0, 1, 2, 3]；
- c) bg color (br, bg, bb) 指定文本边框背景色；
- d) bg opacity (bo) 指定文本边框背景色透明度属性, 不透明, 闪烁, 半透明, 透明]==[0, 1, 2, 3]；

e) edge color (er, eg, eb) 指定文本边缘颜色。它和文本前景色具有相同的透明度属性。

命令代码: SPC = 91h (10010001b)

| b ₇ | b ₆ | b ₅ | b ₄ | b ₃ | b ₂ | b ₁ | b ₀ | |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | command |
| f ₀₁ | f ₀₀ | fr ₁ | fr ₀ | fg ₁ | fg ₀ | fb ₁ | fb ₀ | parm1 |
| bo ₁ | bo ₀ | br ₁ | br ₀ | bg ₁ | bg ₀ | bb ₁ | bb ₀ | parm2 |
| 0 | 0 | er ₁ | er ₀ | eg ₁ | eg ₀ | eb ₁ | eb ₀ | parm3 |

描述: SetPenColor 为当前窗口(由当前窗口 ID 指定)指定画笔颜色属性。

写入当前窗口的文本将具有由最近的 SetPenColor 命令所指定的颜色属性。一个窗口的画笔颜色属性可以根据需要进行改变。这些属性在窗口存在时, 将保持一直有效。

11.10.5.12 SetPenLocation

SET PEN LOCATION-(SPL)

名称: SetPenLocation-指定窗口内画笔光标的位置

命令类型: 画笔

格式: SetPenLocation(row, column)

参数: row (r), 当前窗口文本缓冲区内的文本行数 (0~14) column (c), 当前窗口文本缓冲区内的文本列数 (0~31, 当 4: 3 格式时, 0~41, 当 16: 9 格式时)

命令代码: SPL = 92h (10010010b)

| b ₇ | b ₆ | b ₅ | b ₄ | b ₃ | b ₂ | b ₁ | b ₀ | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | command |
| 0 | 0 | 0 | 0 | r ₃ | r ₂ | r ₁ | r ₀ | parm1 |
| 0 | 0 | c ₅ | c ₄ | c ₃ | c ₂ | c ₁ | c ₀ | parm2 |

描述: SetPenLocation 为当前窗口(由当前窗口 ID 指定)重新定位画笔光标的位置。当窗口对齐方式是“左对齐”时, 下一组文本写入当前窗口将起始于指定的行和列, 而不管对齐方式。当窗口对齐方式不是左对齐, 且打印方向是从左到右或从右到左时, 列的参数将被忽略。当窗口对齐方式不是左对齐, 且打印方向是从顶部到底部或从底部到顶部, 行的参数将被忽略。当窗口对齐方式不是左对齐, 文本将基于当前窗口对齐方式进行格式化。注意到如果一个窗口没有被锁定, 且小号画笔大小是有效, 那么可以使用超过 12 行和 36 列的数值。

11.10.5.13 Delay

DELAY-(DLY)

名称: Delay-延迟服务数据的解析

命令类型: 同步

格式: Delay (tenths of seconds)

参数: tenths of seconds (t)是重新开始服务数据解析前延迟的时间(1/10s 为单位)

命令代码: DLY = 8Dh (10001101b)

| | | | | | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|
| b₇ | b₆ | b₅ | b₄ | b₃ | b₂ | b₁ | b₀ | command |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | |
| t₇ | t₆ | t₅ | t₄ | t₃ | t₂ | t₁ | t₀ | parml |

描述: 延迟指示接收终端暂停当前输入缓冲区服务命令的解释。延迟被指定为 1/10 秒为单位的时间。

当延迟超时, 字幕命令的解释将重新开始。

延迟值的范围是 1~255——这个指定的有效延迟时间从 0.1 到 25.5 (255/10) 秒。

对于服务的延迟将保持有效, 直到下列事件之一发生:

- a) 指定的延迟时间超时;
- b) 收到一个延迟取消命令;
- c) 服务输入缓冲器满了;
- d) 收到一个服务重置命令。

11.10.5.14 DelayCancel

| |
|--------------------|
| DELAY CANCEL-(DLC) |
|--------------------|

名称: DelayCancel-取消一个正在执行的延迟命令

命令类型: 同步

格式: DelayCancel

参数: 无

命令编码: DLC=8Eh(10001110b)

| | | | | | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|
| b₇ | b₆ | b₅ | b₄ | b₃ | b₂ | b₁ | b₀ | command |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | |

描述: DelayCancel 命令结束解码器正在执行的延迟处理。

11.10.5.15 Reset

| |
|-------------|
| RESET-(RST) |
|-------------|

名称: Reset-复位字幕通道服务

命令类型: 同步

格式: Reset

参数: 无

命令编码: RST=8Fh(10001111b)

| b ₇ | b ₆ | b ₅ | b ₄ | b ₃ | b ₂ | b ₁ | b ₀ | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | command |

描述：Reset 命令重新初始化接收到该命令的服务。

附 录 A
(资料性附录)
字幕解码器最小功能建议

A.1 概述

本章对字幕解码器实现字幕的最小功能提出建议。

A.2 业务

字幕解码器应具备同时解码和处理2个字幕业务数据的能力。

字幕解码器应能够解码和处理字幕业务目录数据。

字幕解码器应支持基准字幕业务。

A.3 屏幕坐标

字幕解码器应支持表A.1列出的网格分辨率。

表A.1 字幕解码器应支持的网格分辨率

| 显示分辨率 | 宽高比 | 网格分辨率 |
|-----------|------|--------|
| 1920×1080 | 16:9 | 210×75 |
| 720×576 | 4:3 | 160×75 |

同时，字幕解码器应支持百分比的屏幕坐标系统。

A.4 字幕窗口

字幕解码器应至少支持同时显示4个窗口。

如果窗口的变化超出了字幕安全区域，字幕解码器应改变窗口中画笔的属性，使字幕文本适应窗口的大小，保证窗口不会超出字幕安全区域。

A.5 字幕窗口优先级

字幕解码器不需要支持窗口重叠。如果一个窗口覆盖另一个窗口，字幕解码器不需要显示被覆盖的窗口。解码器可以选择性的支持窗口重叠。

A.6 窗口文本呈现

A.6.1 概述

字幕的主要目标是让字幕信息可见，字体、强调符号和特别的显示效果对字幕信息来说是次要的，因此让字幕可见是最重要的。

A.6.2 打印对齐

字幕解码器应实现字幕文本左打印对齐、右打印对齐和居中打印对齐。全打印对齐是可选的。如果没有实现全打印对齐，则全打印对齐被视为居中打印对齐。

A.6.3 打印方向

字幕解码器应支持从左到右、从右到左、从上到下的打印方向。

A.6.4 滚动方向

字幕解码器应该支持从下到上的滚动方向。

A.6.5 显示效果

字幕解码器应该至少实现弹出窗口的显示效果。如果字幕解码器无法实现窗口淡入淡出和划像的效果，则字幕解码器用弹出方式代替。

A.6.6 窗口颜色及边框

字幕解码器应至少实现两种窗口样式：即无框不透明黑色背景窗口和无框透明背景窗口。

A.7 预定义的窗口和画笔样式

字幕解码器应实现由表A.2和表A.3列出的预定义的窗口属性和画笔属性。

表A.2 预定义的窗口属性

| 样式编号 | 打印对齐 | 打印方向 | 滚动方向 | 文字自动换行 | 显示效果 | 效果方向 | 效果速度 | 填充颜色 | 填充透明度 | 轮廓类型 | 轮廓颜色 | 用法 |
|------|------|------|------|--------|------|------|------|-----------------|-------|------|------|------------|
| 1 | 左 | 从左到右 | 从下到上 | 有 | 弹出窗口 | 无 | 无 | (0, 0, 0) 黑色 | 不透明 | 无 | 无 | 弹出字幕 |
| 2 | 左 | 从左到右 | 从下到上 | 有 | 弹出窗口 | 无 | 无 | 无 | 透明 | 无 | 无 | 无黑色背景的弹出字幕 |
| 3 | 居中 | 从左到右 | 从下到上 | 有 | 弹出窗口 | 无 | 无 | (0, 0, 0) 黑色 | 不透明 | 无 | 无 | 居中弹出字幕 |
| 4 | 左 | 从左到右 | 从下到上 | 有 | 弹出窗口 | 无 | 无 | (0, 0, 0) 黑色 | 不透明 | 无 | 无 | 滚动字幕 |
| 5 | 左 | 从左到右 | 从下到上 | 有 | 弹出窗口 | 无 | 无 | 无 | 透明 | 无 | 无 | 无黑色背景的滚动字幕 |
| 6 | 居中 | 从左到右 | 从下到上 | 有 | 弹出窗口 | 无 | 无 | (0, 0, 0) 黑色 | 不透明 | 无 | 无 | 居中滚动字幕 |
| 7 | 左 | 从上到下 | 从左到右 | 有 | 弹出窗口 | 无 | 无 | (0, 0, 0) 黑色 | 不透明 | 无 | 无 | 纸带字幕 |

表A.3 预定义的画笔属性

| 预定义样式编号 | 画笔大小 | 字体样式 | 上标/下标 | 倾斜 | 下划线 | 轮廓类型 | 前景色 | 前景色透明度 | 背景色 | 背景色透明度 | 轮廓颜色 |
|---------|------|------|-------|----|-----|------|-----------------|--------|-----------------|--------|-----------------|
| 1 | 标准 | 0 | 正常 | 否 | 否 | 无 | (2, 2, 2) 白色 | 不透明 | (0, 0, 0) 黑色 | 不透明 | 无 |
| 2 | 标准 | 1 | 正常 | 否 | 否 | 无 | (2, 2, 2) 白色 | 不透明 | (0, 0, 0) 黑色 | 不透明 | 无 |
| 3 | 标准 | 2 | 正常 | 否 | 否 | 无 | (2, 2, 2) 白色 | 不透明 | (0, 0, 0) 黑色 | 不透明 | 无 |
| 4 | 标准 | 3 | 正常 | 否 | 否 | 无 | (2, 2, 2) 白色 | 不透明 | (0, 0, 0) 黑色 | 不透明 | 无 |
| 5 | 标准 | 4 | 正常 | 否 | 否 | 无 | (2, 2, 2) 白色 | 不透明 | (0, 0, 0) 黑色 | 不透明 | 无 |
| 6 | 标准 | 3 | 正常 | 否 | 否 | 平面 | (2, 2, 2) 白色 | 不透明 | 无 | 透明 | (0, 0, 0) 黑色 |
| 7 | 标准 | 4 | 正常 | 否 | 否 | 平面 | (2, 2, 2) 白色 | 不透明 | 无 | 透明 | (0, 0, 0) 黑色 |

A.8 画笔大小

字幕解码器应该支持标准大小的画笔，小号和大号画笔可选。

接收终端针对不同的显示分辨率，应使用下面规定的字幕安全区域和字体大小。表A.4为字幕安全区域及字符建议尺寸。

表A.4 字幕安全区域及字符建议尺寸

| 显示分辨率 (宽度×高度) | 字幕安全区域 (宽度×高度) | 标准画笔 (宽度×高度) | 大号画笔 (宽度×高度) | 小号画笔 (宽度×高度) |
|------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1920×1080 | 1470×825 | 36×36 | 44×44 | 28×28 |
| 720×576 | 576×460 | 20×20 | 24×24 | 16×16 |

A.9 字体样式

字幕解码器应至少支持黑体或近似字体。

A.10 前景颜色和透明度

字幕解码器应该实现不透明和闪烁的字符前景色。

字幕解码器应该实现以下字符前景色：白色、黑色、红色、绿色、蓝色、黄色、品红和青色。

附录 B
(资料性附录)
应用示例

对目前国内电视台制作、播出、传输隐藏字幕的三种典型应用场景给出了示例：

- a) 基于制作网与播出网是一个无缝的网络。在制作网制作完成的带隐藏字幕的电视节目可以直接通过网络发送到播出服务器进行播出、传输。应用示例见图 B. 1；
- b) 基于制作网与播出网相互独立，制作好的带隐藏字幕的电视节目通过 HD-SDI/SDI 接口传送到上载工作站，上载至播出服务器进行播出、传输。应用示例见图 B. 2；
- c) 基于制作网与播出网相互独立，制作好的带隐藏字幕的节目使用录像机录制到磁带，然后再通过上载工作站上载到播出服务器进行播出、传输。应用示例见图 B. 3。

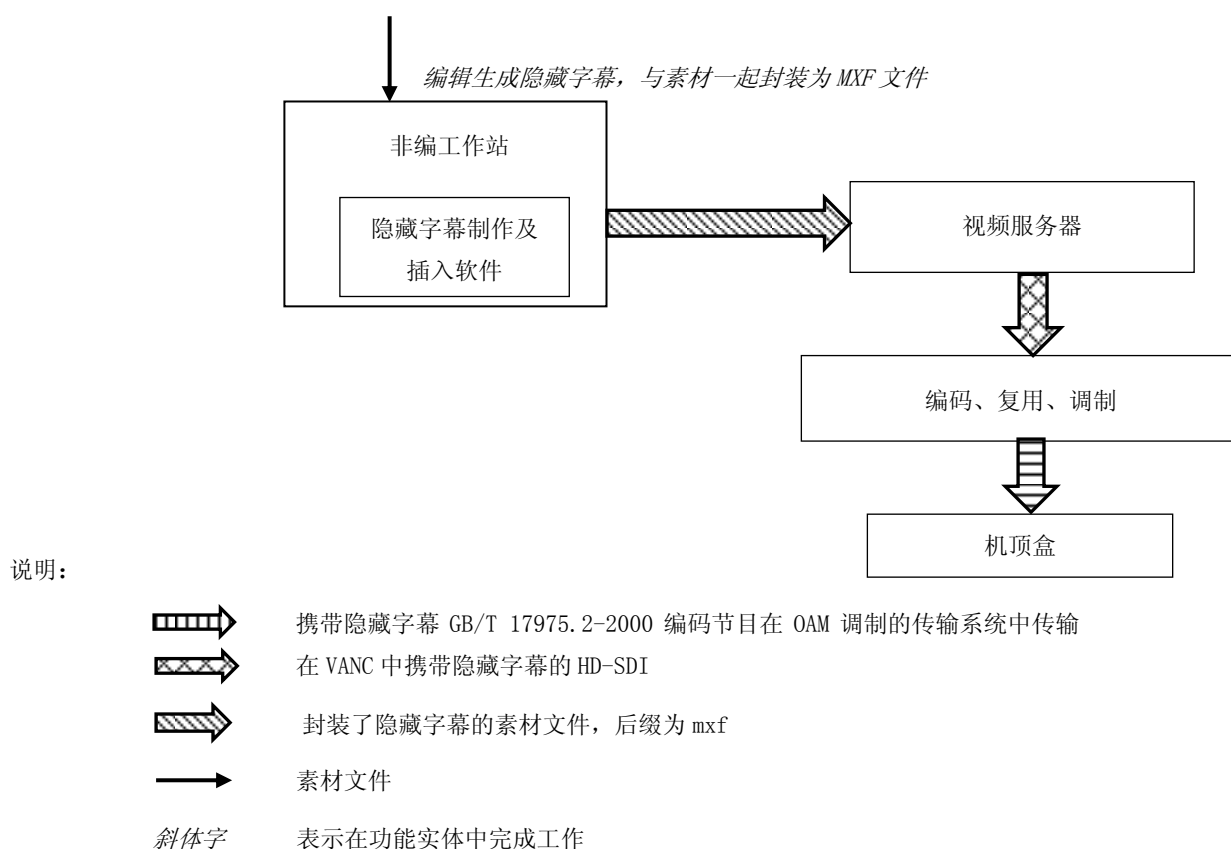


图 B. 1 应用示例 1

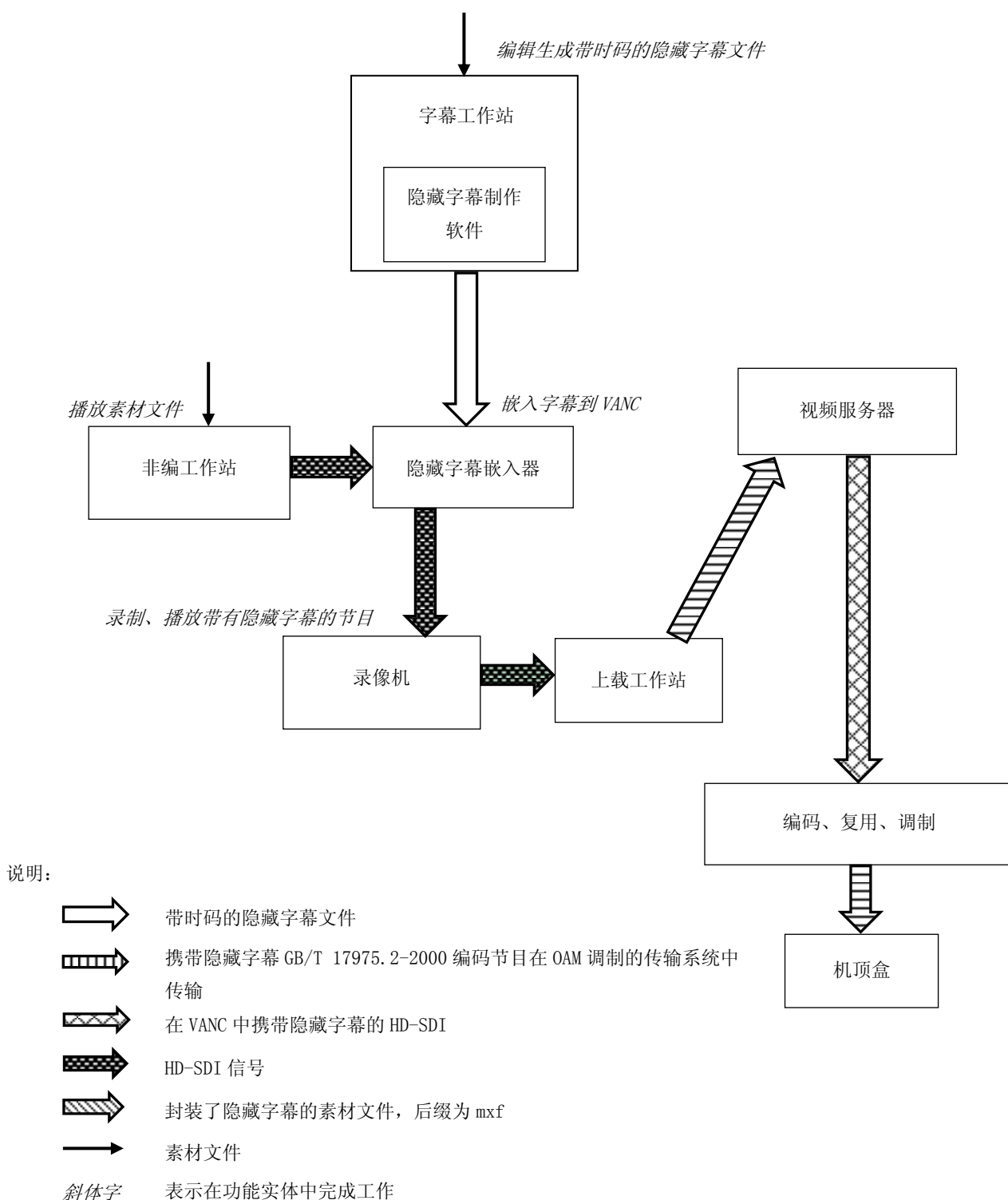


图 B.3 应用示例 3

在制作域中，由非编厂商自行定义隐藏字幕数据在其自有文件格式中的结构，本标准规定了隐藏字幕数据在 MXF 文件格式中的结构，制作域的文件交换可通过 MXF 文件进行交换；具体见 6.1。

在 HD-SDI/SDI 中，本标准规定隐藏字幕数据放在 HD-SDI/SDI 的 VANC 数据中传输；具体见 6.1。建议隐藏字幕嵌入器使用 SMPTE 12M-1-2008 规定的时间码实现视频和隐藏字幕数据的同步。

在 TS 流中，传输域中字幕数据封装在 PES 流中以单独 PID 传输；具体见 6.2。

在实际应用中，在制作、播出、传输环节均可实现字幕数据的插入，用户可自行选择。

参 考 文 献

- [1] GB/T 7400-2011 广播电视术语
 - [2] GB/T 20090.2-2006 信息技术 先进音视频编码 第2部分：视频
 - [3] GY/T 257.1-2012 广播电视先进音视频编解码 第1部分：视频
 - [4] ITU-T H.264-2012 Advanced video coding for generic audiovisual services
 - [5] SMPTE 12M-1-2008 Time and control code
-

中 华 人 民 共 和 国
广 播 电 影 电 视 行 业 标 准
数 字 电 视 隐 藏 字 幕 系 统 规 范
GY/T 270—2013

*

国家新闻出版广电总局广播电视规划院出版发行

责任编辑：王佳梅

查询网址：www.abp.gov.cn

北京复兴门外大街二号

联系电话：(010) 86093424 86092923

邮政编码：100866

版权专有 不得翻印