

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1129—2001

适用于电信网网络环境的机顶盒(STB) 技术要求

Technical Specification of Set—Top—Box(STB)
in Telecommunications Networks

2001-05-25 发布

2001-11-01 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 引用标准	1
3 名词和缩略语	2
4 机顶盒 (STB) 定义	2
5 业务与应用	3
6 功能结构	3
7 视频、音频及图形要求	4
8 通信接口	5
9 信息安全	15
10 基本管理功能	17
11 环境要求	17
12 安全要求	17
13 供电要求	17
附录A (提示的附录) 应用协议	19
附录B (提示的附录) 网络结构举例	22
附录C (标准的附录) 基本应用软件和应用程序接口 (API)	24

前 言

机顶盒（STB）作为一种网络终端设备，主要以家用电视机作为媒体的播放设备，将交互式多媒体网络的应用延伸到家用娱乐消费领域，极大地拓宽了该领域的服务内容。与广播网不同的是，适用于电信网环境下的机顶盒应具有电信网络所必须的网络接口和通信协议，以及相应的业务支持能力。

本标准规定了电信网环境下机顶盒的业务支持能力、功能结构、软件组成、通信协议、信息安全及其他接口特性。

本标准在编写过程中参考了国际和国内机顶盒技术的相关标准和技术文献。格式和方法采用我国标准化工作导则的有关规定。

本标准的附录A和附录B是提示的附录，附录C是标准的附录。

本标准由信息产业部电信研究院提出并归口。

本标准由信息产业部电信传输研究所起草。

本标准主要起草人：牛中允 孙敬亮 熊四皓 敖立 刘谦 丁玮 党梅梅

中华人民共和国通信行业标准

适用于电信网网络环境的机顶盒 (STB) 技术要求

Technical Specification of Set-Top-Box(STB)
in Telecommunications Networks

YD/T 1129—2001

1 范围

本标准规定了电信网环境下机顶盒的业务支持能力、功能结构、软件组成、通信协议、信息安全及其他接口特性。

本标准适用于在电信网网络环境下,具有宽带双向网络通信接口,能够支持对称或不对称交互业务的数字机顶盒的开发和应用。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB3174—82	彩色广播电视信号
GB2312-80	信息交换用汉字编码字符集基本集
YDT1070-2000	接入网远端设备 Z 接口技术要求
YDN 078—1998	接入网技术要求—不对称数字用户线
YD/T 1076—2000	接入网技术要求—电缆调制解调器
YDN052—1997	B-ISDN ATM 层规范
YDN081~083—1998	NO.2 数字用户信令系统 (DSS2): 用于基本呼叫/连接控制的 UNI 第 3 层规范
YD/T 993-1998	电信终端设备防雷技术要求及试验方法
YD/T 965-1998	电信终端设备的安全要求和试验方法
SJ 2303—83	TX 型同心插头座
SJ 2951—88	非匹配射频同轴连接器
SJ/T 10765-96	音响设备用圆形连接器总规范
ITU-T I.432.5—97	B-ISDN 用户网络接口: 25.6M 物理层规范
ITU-T V.90—98	56k 话音调制解调器
IEEE 802.3—98 CSMA/CD	接入方法和物理层规范
IEEE 1394-95	高性能串行总线 IEEE 标准
ATM FORUM	ATM UNI3.1 规范
ISO/IEC7816-1,2,3,4	带接口集成电路卡
CENELEC EN 50221-97	用于条件接入和其他数字视频解码器应用的通用接口
CENELEC R 206-001-97	对于使用和实现用于 DVB 解码器应用的通用接口的说明
DAVIC 1.4 PART10	基本安全工具

IETF	RFC791	互联网协议
IETF	RFC1661	点到点协议
IETF	RFC1662	在 HDLC 类型成帧中的 PPP 应用
IETF	RFC2516	在 Ehternet 上 PPP 应用
IETF	RFC2364	在 AAL5 上的 PPP 应用
IETF	RFC793	传输控制协议
IETF	RFC768	用户数据报协议
IETF	RFC2131	动态主机配置协议
IETF	RFC1483	在 AAL5 上的多协议封装
IETF	RFC1577	ATM 上的标准 IP 和 ARP

3 名词和缩略语

ADSL	不对称数字用户线
AOC	ADSL 开销控制信道
API	应用程序接口
CA	条件接入
CORBA	通用对象请求代理结构
CVBS	彩色全电视信号
DHCP	动态主机控制协议
DSM-CC	数字存储媒体—控制命令
U—U	用户—用户协议
ECM	授权控制消息
EMM	授权管理消息
EOC	嵌入操作通道
HTML	超文本组合语言
HTTP	超文本传送协议
Internet	互联网
IP	Internet 协议
RG	驻地网关
JVM	JAVA 虚拟机
MPEG	运动图像专家组
MPEG TS	MPEG 传输流
ORB	对象请求代理
OS	操作系统
PPP	点到点协议
QAM	正交调幅
RF	射频
RTP	实时传输协议
RTSP	实时流协议
STB	机顶盒
SSCOP	业务特定面向连接协议
SSCF—UNI	支持用户—网络接口的业务特定协调功能
TCP	传输控制协议
UDP	用户数据报协议
UNI	用户网络接口

4 机顶盒 (STB) 定义

用于电信网络环境的机顶盒 (STB) 是网络终端设备。它与网络侧接口可处于两个连接位置: 直接

与接入网 UNI 连接；通过驻地网关 (RG) 接入网络。它的用户侧与多媒体终端连接。具有标准化的通用的输出、输入接口。支持双向对称或不对称的通信业务。它承担来自网络到用户或来自用户到网络的信息转发以及传输媒体到显示媒体的媒体转换功能。作为独立的网元，它应接受接入网或驻地网关的管理系统物理层的管理。

5 业务与应用

STB 可以支持以下各类业务。

5.1 宽带多媒体交互型业务

用户通过 STB 浏览和选择所需的高质量视频音频等宽带流媒体信息，并通过上行信道对媒体播放的过程进行干涉或控制。典型应用如电影点播等。

5.2 窄带多媒体交互型业务

这类业务可以是现有的或专用的 Internet 业务，用户通过 STB 浏览和选择所需的多媒体信息，包括图片、文字、低质量图像等，也可以进行双向的信息交流或发送和接收电子邮件。典型应用如远程购物等。

5.3 模拟广播电视（可选项）

STB 具有电视电缆射频接口，可以对射频信号进行选频和解调。

5.4 数字广播电视（可选项）

STB 可以支持符合中国标准的数字电视广播，具有选频、解调和解码功能，输出分量视频或编成 PAL 制全电视信号输出。

6 功能结构

6.1 物理功能模型

机顶盒 (STB) 的物理功能模型见图 1。STB 由核心处理功能、网络通信接口、媒体播放接口及外设和扩展接口组成。

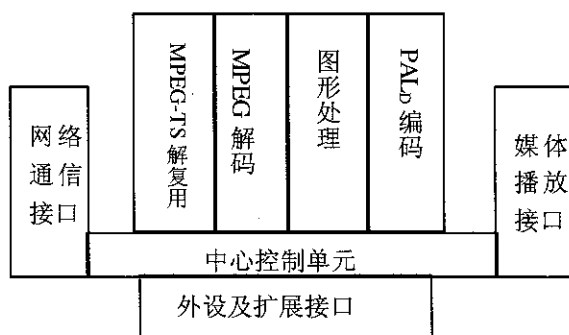


图 1 STB 物理功能模型

在核心处理功能部分，中心控制单元完成 STB 各个组成模块的控制和管理；由 MPEG TS 流承载的音频、视频流和数据通过系统处理模块解复用，其中音频流和视频流由解码模块进行解码，数据则送交其他模块进行处理；图形处理模块用于在应用程序的要求下产生和显示图形或文字信息，并与其他视频信息相叠加，其输出要求与电视机显示能力相兼容。视频信号可以通过分量输出（如输出 Y、U、V），以达到最高的视频质量，同时也需要有复合视频输出，这时由系统进行 PAL_D 编码，以输出模拟彩色全电视信号 (CVBS)。

网络通信接口用于 STB 与电信网络之间的通信。该接口在下行传送方向（网络到用户）应能提供足够的带宽，以便视频等流媒体的无障碍通过。同时通信接口还应提供上行传送能力（用户到网络），用于用户对接收信息的选择和控制信息能够向上传送。上行和下行传送功能通常由一个独立的接口完成，但

在某些情况下，由两个独立接口分别完成也是允许的（例如下行由单向电视电缆传送，上行为 56kbit/s 调制解调器通过电话线传送）。网络通信接口有多种选择，如 10BASE-T 或 ATM-25 接口等。可根据实际需要进行选配。

媒体播放接口用于 STB 向用户媒体播放设备的输出接口（如电视机，音响等）。STB 媒体播放接口应包括常见的家用视频和音频接口。

外设接口用于用户通过外围设备与 STB 间交互信息的输送。外设接口至少应有红外线遥控接口，便于用户通过遥控器完成绝大多数必要的交互操作。STB 还可以有键盘和鼠标接口，使一些复杂的交互动作得以实现。

条件接入及安全模块通过 PC 卡接口与 STB 相连，从而实现系统安全方案的移植或扩展。PC 卡接口也可用于向其他功能的扩展。智能卡接口用于系统安全或小金额付费卡的使用。PC 卡接口与智能卡接口统称为扩展接口。

6.2 软件结构

STB 软件由基本软件部分和可移植应用软件部分组成，如图 2 所示。其中基本软件部分包括操作系统、JAVA 虚拟机、JAVA API 以及基本浏览器和下载器。STB 应提供以上基本软件。

操作系统（OS）提供一个基本的系统环境，包括通信接口控制、硬件驱动程序、基本 I/O 控制、基本安全管理、显示控制等。本标准不对操作系统作出约束。

作为基本软件之一，基本浏览器可以提供基本的菜单浏览和选择功能。它可以不是标准的 JAVA 软件。基本浏览器支持 HTTP 协议和 HTML3.2 文件。

作为基本软件之一，基本下载器可以提供基本的软件下载功能。它可以不是标准的 JAVA 软件。基本下载器支持 FTP 协议。

另外，STB 应具备基本的远程监测和远程软件更新能力。

JAVA 虚拟机（JVM）是建立在 OS 之上的一个虚拟运行环境。通过 JAVA 语言编制的应用程序可以在基于任一操作系统平台下 JVM 上无修改地运行。

JAVATV 是为了家用视频环境下 JAVA 应用而定义的一组标准应用程序接口（API），使得各种视频应用的开发更加便利，而使用更加快捷。

建立在 JVM 和 JAVATV 之上的应用软件具有方便的可移植性和可扩展性。而不再受到硬件平台和操作系统（OS）的限制。

可移植应用软件应可以由服务器下载得到，以便于服务的升级或更新。

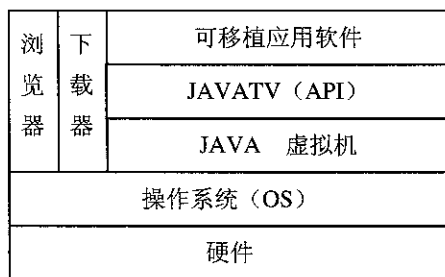


图 2 STB 软件结构

7 视频、音频及图形要求

7.1 视频要求

- 视频解码器必须至少能对 MPEG-2 主级主类（MP@ML）质量的视频码流进行解码；
- 视频解码器必须能兼容解码 MPEG-1 的视频码流；
- 视频解码器必须具备对宽高比为 4:3 和 16:9 的视频码流进行解码；
- 支持全屏显示 720×576 (704×576) 大小的图像；

- 支持 544×576 、 480×576 、 352×576 、 352×288 大小的编码图像到 720×576 大小的图像信号的转换能力；
- 支持对 16:9 编码的图像信号进行 4:3 显示的能力。
- 对更高清晰度图像信号的支持待定。

7.2 音频要求

- 必须支持对 MPEG-1 Layer I 和 Layer II 所有标准规定比特速率的音频码流的解码，对 MPEG-1 Layer III 音频码流的解码能力为可选功能；
- 必须支持 MPEG-1 所有音频编码方式—单通道 (single channel)、双通道 (dual channel)、立体声 (stereo) 的解码，必须支持对 MPEG-2 多通道 (multi-channel)；
- 音频编码方式中提取 2 个立体声通道的解码；
- 必须支持对抽样速率为 32kHz、44.1kHz、48kHz 的音频码流的解码；
- 必须支持对 MPEG-1 所有固定比特速率的码流进行解码，对自由格式的音频码流的解码能力为任选功能；
- 对 Dolby AC3 音频解码为可选项。

7.3 图形要求

- 支持清晰度为 720×576 的图形显示，每个像素支持 256 色。
- 支持至少 4 个显示平面：
 - 视频平面用于显示全屏 MPEG 视频图像；
 - 图形平面 I 用于显示 MPEG 1 静态图像帧、JPEG、GIF 图像；
 - 图形平面 II 用于显示图形；
 - 图标平面： 32×32 像素，RGB 格式。
- 支持同时显示 4 个平面的内容 (平铺或叠加)。
- 支持显示字符和汉字的能力，汉字编码符合 GB2312。

8 通信接口

8.1 通信协议栈

STB 与网络之间通信协议栈如图 3 所示。STB 应提供底层接口和基本通信协议应用程序接口，基本浏览器和下载器必须支持 HTTP 和 FTP 协议，其他应用协议可以由可移植应用软件通过标准 API 来完成，一般不做要求。本标准没有囊括所有应用协议，实际应用可根据需要增加或减少所用的应用协议。本标准的附录 A 给出了部分 STB 常用应用协议举例。

STB 可以支持各种应用协议，例如：RTP 可用于流媒体的传送，HTTP 用于 HTML 多媒体文件的检索，FTP 用于文件的传送或下载，对流媒体业务的控制消息可通过 RTSP 实现。

对于不具有 ATM 接口的 STB，各种应用基于 TCP/IP 协议完成。对于具有 ATM 接口的 STB，各种应用除可通过 TCP/IP 协议完成外，有的还可直接承载于 ATM 协议之上。如视频/音频流媒体经 MPEG-TS 复用映射到 AAL-5 后，通过 ATM 接口传送，无需 TCP/IP 协议。对流媒体的控制消息则通过 DSM-CC UU 接口通过 TCP/IP 协议完成。

STB 应支持基本网络通信协议部分，包括 TCP/UDP/IP 协议，对具有 ATM 接口的 STB，还应支持 ATM 专用协议。IP 层完成 IP 包的处理。TCP 或 UDP 用于建立应用程序客户端与服务器之间的端到端连接。ATM 专用协议包括 ATM 适配层协议 (AAL-5)、ATM 层协议以及标准信令协议。另外，还应包括 RFC1483 和 RFC1577 协议或 PPP 协议完成 IP over ATM 的应用。PPP 协议为可选项。

底层接口通常指接口的物理层和链路层部分。底层接口有不同的实现，包括 Ethernet 10BASE-T, ATM 25, ADSL 或 CABLE Modem 等。STB 至少应提供其中的一种接口。

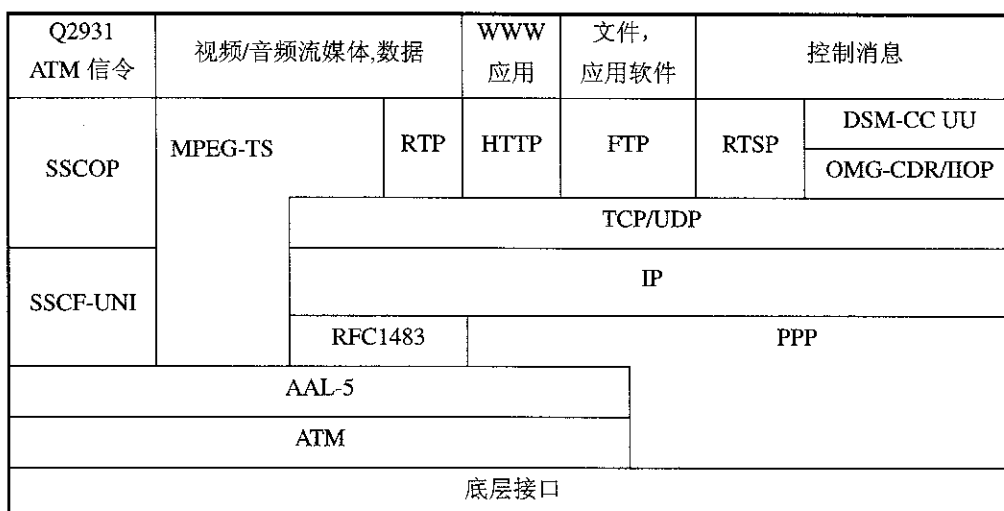


图3 通信协议栈

8.2 通信底层接口

8.2.1 Ethernet 接口

100/10Base-T 接口应该满足 IEEE 802.3 要求。

8.2.1.1 100Base-T

1) 输出电压幅度

$$950 \text{ mV} \leq V_{\text{out}} \leq 1050 \text{ mV}$$

2) 波形过冲

过冲定义为信号传送之后的符号间隙期间,差模信号输出超过 V_{out} 值的比例。差模信号过冲应不超过 5%。所有过冲应在信号传送后 8ns 之内衰减到稳态电压 1% 以内。

3) 信号振幅对称性

$$0.98 \leq (+V_{\text{out}}/-V_{\text{out}}) \leq 1.02$$

4) 回损

频带, MHz	回损, dB
2~30	>16
30~60	>16-20lg(f/30)
60~80	>10

5) 波形升降时间

波形升定义为基准零电平转变为 $+V_{\text{out}}$ 或 $-V_{\text{out}}$ 。反之定义为波形降。波形升降时间定义为信号从 10% V_{out} 向 90% V_{out} 转换及相反方向转换所需的时间。

$$3.0 \text{ ns} \leq t \text{ (rise/fall)} \leq 5.0 \text{ ns}$$

所有测试结果中最大和最小值的差别应 $\leq 0.5\text{ns}$ 。

6) 责任周期干扰

在 50% V_{out} 升降转换处测得的定时偏差不超过 $\pm 0.25\text{ns}$ 。

7) 抖动

总的峰峰值抖动不超过 1.4ns。

8.2.1.2 10Base-T

1) 差模输出信号电压模板

所有信号输出电压波形应符合图 4 和表 1 所示模板的阴影部分。

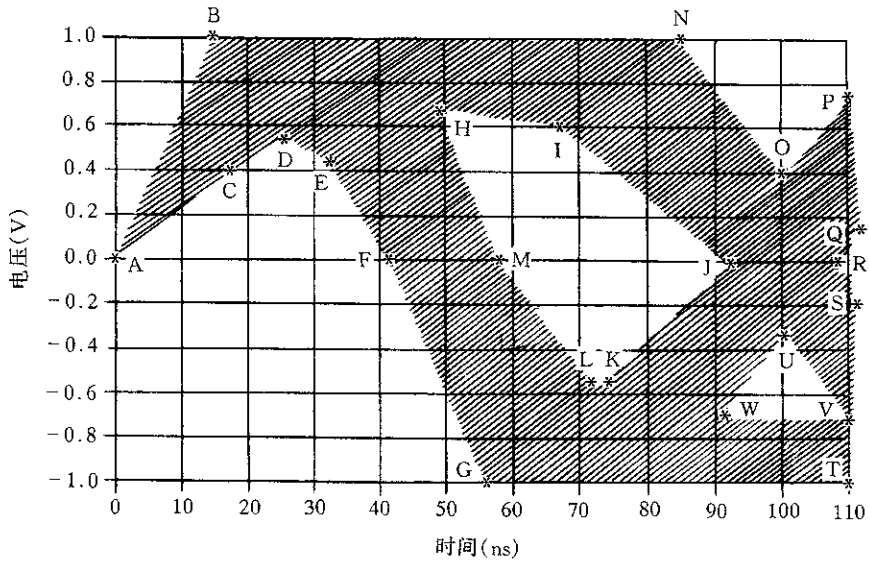


图 4 输出信号电压模板

表 1 输出信号电压模板值

参考点	时间 (ns)		电压 (V)
	外置 MAU	内置 MAU	
A	0	0	0
B	15	15	1.0
C	15	15	0.4
D	25	25	0.55
E	32	32	0.45
F	42	39	0
G	57	57	-1.0
H	48	48	0.7
I	67	67	0.6
J	92	89	0
K	74	74	-0.55
L	73	73	-0.55
M	58	61	0
N	85	85	1.0
O	100	100	0.4
P	110	110	0.75
Q	111	111	0.15
R	108	111	0
S	111	111	-0.15
T	110	110	-1.0
U	100	100	-0.3
V	110	110	-0.7
W	90	90	-0.7

2) 输出阻抗

频带, MHz	回损, dB
5~10	>15

3) 抖动转移

总的峰峰值抖动不超过 11.5ns。

8.2.2 ATM 25.6Mbit/s 接口

机顶盒可以具有 ATM 25.6Mbit/s 接口。接口标称比特率为 25.6Mbit/s, 采用 4B5B 编码, 标称符号速率为 32MBaud。对于非屏蔽双绞线, 线路阻抗为 100Ω。对于屏蔽双绞线, 线路标称阻抗为 150 Ω或 120 Ω。

8.2.2.1 发送器发送幅度

发送幅度 (TLA) 应符合以下要求:

100Ω (UTP): $2.7V < TLA < 3.4V$ (峰峰值)

150Ω (STP): $2.3V < TLA < 4.2V$ (峰峰值)

120Ω: $2.95V < TLA < 3.75V$ (峰峰值)

8.2.2.2 输出信号波形

发送器波形应符合表 2~表 6 以及图 5~图 9 所规定的波形模板。其中幅度以实测脉冲幅度为准进行归一化, 1 代表单个符号单元的基频幅度。时间以被测脉冲宽度的百分比表示。(例如, 25.6Mbit/s 接口的线路符号率为 32Mband, 标称线路符号宽度为 31.25ns。因此, 5 符号单元对应于 100%点的标称持续时间为 156.25ns。)

表 2 5 符号单元波形模板

	时间上限 (%)	幅度上限	时间下限 (%)	幅度下限
A	-0.3	0	0.3	0
B	6.3	1.20	10.5	0.90
C	14	1.20	23.0	0.50
D	23	1.05	36.0	0.75
E	34	1.20	53.0	0.60
F	56	0.95	87.0	0.60
G	95	0.92	99.7	0
H	100.3	0	-	-

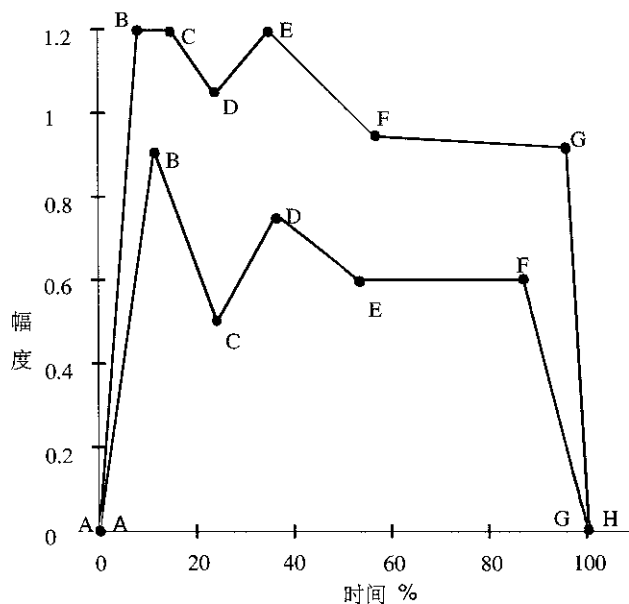


图 5 5 符号单元波形脉冲模板

表 3 4 符号单元波形模板

	时间上限 (%)	幅度上限	时间下限 (%)	幅度下限
A	-0.4	0	0.4	0
B	7.9	1.20	13.1	0.90
C	17	1.20	28.0	0.50
D	29	1.05	45.0	0.75
E	43	1.20	66.0	0.60
F	70	0.95	84.0	0.60
G	93.5	0.92	99.6	0
H	100.4	0	-	-

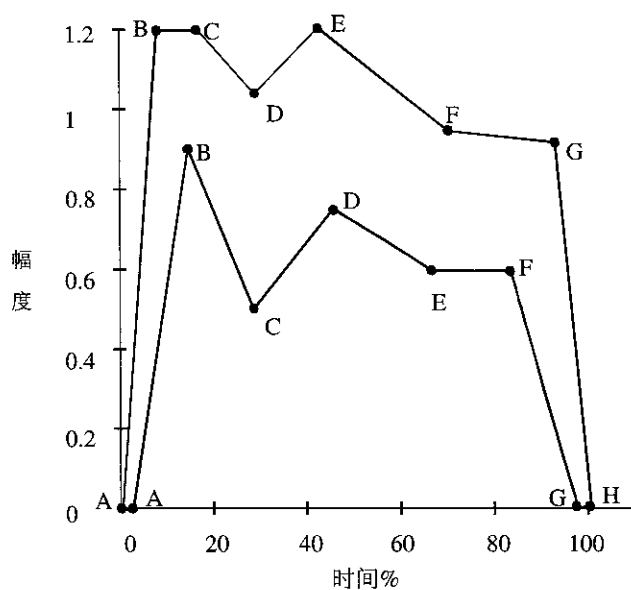


图 6 4 符号单元波形脉冲模板

表 4 3 符号波形模板

	时间上限 (%)	幅度上限	时间下限 (%)	幅度下限
A	-0.5	0	0.5	0
B	10.5	1.20	17.5	0.90
C	23.0	1.20	37.5	0.50
D	38.0	1.05	59.5	0.75
E	57.0	1.20	87.5	0.6
F	93.0	0.95	99.5	0
G	100.5	0	-	-

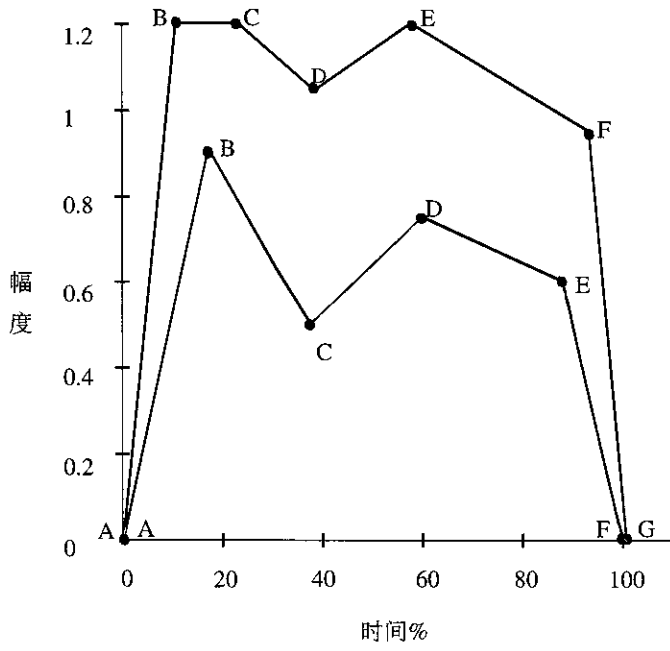


图 7 3 符号单元波形脉冲模板

表 5 2 符号波形模板

	时间上限 (%)	幅度上限	时间下限 (%)	幅度下限
A	-1.0	0	1.0	0
B	15.5	1.20	26.0	0.90
C	34.5	1.20	57.0	0.50
D	56.5	1.05	81.5	0.65
E	85.0	1.20	99.0	0
F	101.0	0	-	-

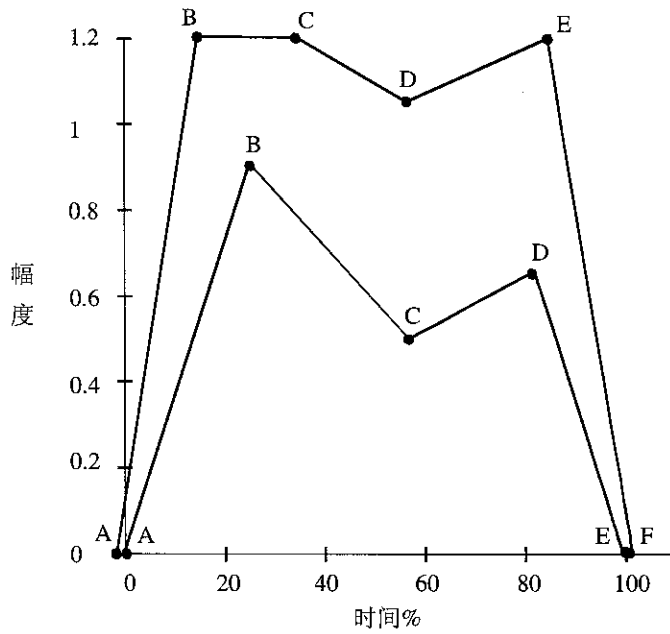


图 8 2 符号单元波形脉冲模板

表 6 单符号波形模板

	时间上限 (%)	幅度上限	时间下限 (%)	幅度下限
A	-1.5	0	1.5	0
B	23.5	0.83	26.0	0.55
C	48.5	1.15	51.5	0.95
D	80.0	0.86	77.5	0.52
E	101.5	0	98.5	0

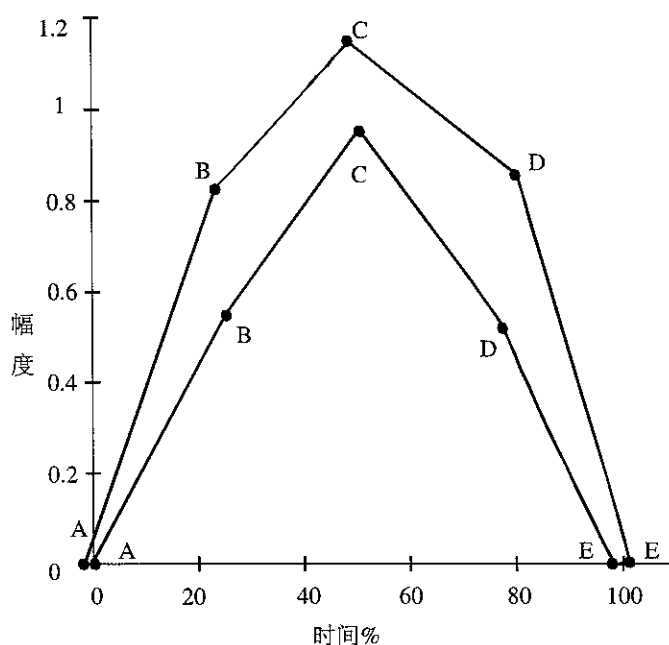


图 9 单符号单元波形脉冲模板

8.2.2.3 发送器工作周期失真

工作周期失真 (TDCD) 定义为发送器波形在 AC 耦合方式下正脉冲宽度与负脉冲宽度之差的一半, 要求 ATM 25.6Mbit/s 接口的 TDCD < 1.5ns。

8.2.2.4 发送器边缘抖动

边缘抖动 (Edge Jitter) 是指相对于发送时钟, 信号上升沿和下降沿峰值变化的最大值。发送器峰峰边缘抖动应该 < 4ns。

8.2.2.5 发送器反射衰减 (RL)

对于所有的特性阻抗 (取决于不同的媒质类型), 发送器反射衰减均应满足表 7 中的指标。

表 7 发送器反射衰减指标

频率范围	反射衰减
1~6MHz	>14dB
6~17MHz	>12dB
17~25MHz	>8dB

8.2.2.6 接收器反射衰减

对于所有的特性阻抗 (取决于不同的媒质类型), 接收器反射衰减均应满足表 8 中的指标。

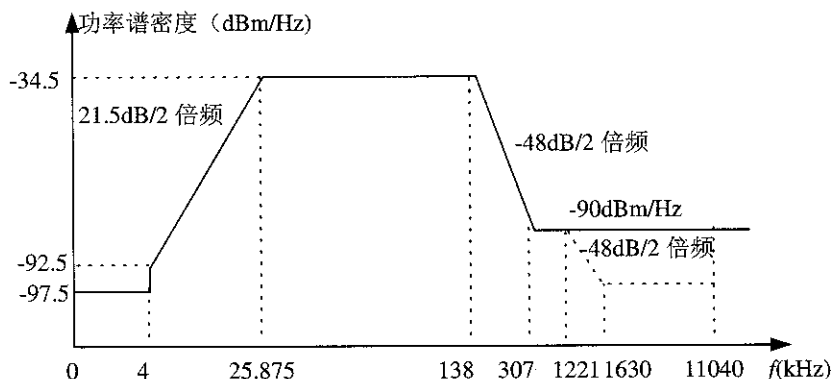
表 8 接收器反射衰减指标

频率范围	反射衰减
1~17MHz	>15dB
17~25MHz	>8dB

8.2.3 ADSL 接口

8.2.3.1 功率谱密度

STB ADSL 线路接口发送信号功率谱密度模板如图 10 所示。



频带 f (kHz)	功率谱密度 (dBm/Hz)
$0 < f < 4$	最大 -97.5, 该频段的最大功率为 -75dBm
$4 < f < 25.875$	$-92.5 + 21 \times \log_2(f/4)$
$25.875 < f < 138$	最大 -34.5
$138 < f < 307$	$-34.5 - 48 \times \log_2(f/138)$
$307 < f < 1221$	最大 -90
$1221 < f < 1630$	最大 -90, 在任一 1MHz 频带最大功率为 $(-90 - 48 \times \log_2(f/1221) + 60)$ dBm
$1630 < f < 11040$	最大 -90, 该频段 1MHz 的最大功率为 -50dBm

图 10 STB ADSL 线路接口发送信号功率谱密度

8.2.3.2 频带纵向平衡损耗

ADSL 收发器线路口纵向平衡损耗应满足下列要求:

在 28~1104kHz 频带纵向平衡损耗内应 >40dB。

8.2.3.3 协议要求

为保证兼容性要求, ADSL 接口应满足 ITU-T G.992.1 “Asymmetrical Digital Subscriber Line(ADSL) transceivers” 中规定的初始化 (Initialization)、嵌入操作通道 (EOC)、AOC 在线适配和再配置协议的要求。

8.2.4 Cable Modem (CM) 接口

该接口应符合 YDN 078—1998《接入网技术要求—电缆调制解调器》的规定。其接口电气特性见下面的要求。

8.2.4.1 CM 的上行电气输出

CM 输出 RF 信号应符合表 9 规定。

表9 CM 的电气输出

参数	数值
频率	5~42MHz
电平范围(一个信道)	+8~+55dBmV(16QAM) +8~+58dBmV(QPSK)
调制类型	QPSK 和 16QAM
符号率(标称值)	160,320,640,1280,2560kbaud
带宽	200,400,800,1600,3200kHz
输出阻抗	75 Ω
输出回损	>6dB(5~42MHz)
连接头	F 接头

8.2.4.2 CM 输入信号的下行电气特性

CM 应能接受具有下列特性的 RF 调制信号:

表10 CM 输入信号电信特性

参数	数值
中心频率(f_c)	91~857MHz, ± 30 kHz
电平	-15~+15dBmV
调制类型	64QAM, 256QAM
符号率(标称)	
64QAM	6.952Mbaud
256QAM	6.952Mbaud
标称信道宽度	8MHz
频率响应	
64QAM	15%平方根升余弦整形
256QAM	15%平方根升余弦整形
总输入功率(40~900MHz)	<30dBmV
输入阻抗	75 Ω
输入回损	>6dB(88~860MHz)
连接头	F 接头

8.2.5 56kbit/s modem 接口

机顶盒可以通过普通电话线提供 Internet 接入的功能, 此时, 机顶盒应具备内置 56kbit/s modem, 通过模拟电话接口连接到公用电话网。56kbit/s modem 的物理层应符合 ITU-T V.90 标准, 链路层必须支持 PPP 协议。

8.3 高层通信协议

8.3.1 IP

IP 层位于通信子网的最高层, 提供无连接的数据报传输机制, 对数据“尽力传递”。IP 协议的主要功能包括: 无连接数据报传送、IP 包路由。

IP 协议应符合 RFC791 的要求。

8.3.2 TCP/UDP

Internet 在 IP 层之上使用了两个传输层协议: TCP 和 UDP, 提供端到端的数据传输。其中 TCP 是面向连接的, 提供高可靠的服务; UDP 是无连接的, 提供不可靠的数据报传输。

TCP 在进行实际数据传输之前，必须在信源与信宿之间建立一条连接。仅当连接建立成功后，才发送数据。TCP 建立在不可靠的 IP 协议之上，它的可靠性的获得是通过确认与超时重传获得的。每一个报文都需要接收端确认，未确认的报文被认为是出错报文。如果在规定的时间内未收到确认信息，则重新发送报文。

TCP 协议应符合 RFC793 的要求。

UDP 协议应符合 RFC 768 的要求。

8.3.3 DHCP

动态主机控制协议 (DHCP) 为 Internet 主机提供配置参数。DHCP 由两个部件组成：DHCP 服务器向主机发送主机特定配置参数的协议和为主机分配网络地址的机制。DHCP 基于客户/服务器模型，它支持 3 种 IP 地址分配：自动分配、动态分配和手动分配。其中，动态分配方式允许地址的自动再利用。

DHCP 是 BOOTP 协议的扩展，BOOTP 使无盘客户机能够启动并自动配置 TCP/IP。DHCP 消息的格式基于 BOOTP 消息格式，可以保证现有 BOOTP 客户与 DHCP 服务器的互操作性。

DHCP 协议应符合 RFC2131 的要求。

8.3.4 PPP 协议

机顶盒必须支持 PPP 协议。终端用户接入 Internet 时，首先要通过 PPP 协议进行认证。PPP 协议在点到点链路上为对等实体传输数据报。PPP 提供对多种协议的支持，链路控制协议 (LCP) 完成链路层连接的建立和配置，网络控制协议 (NCP) 完成不同网络层协议的建立和配置。PPP 协议支持用户身份验证、授权和计费。

PPP 协议应符合 RFC1661 规范的要求。

对于不同的物理接口，对应不同的帧结构。

若采用 56 kbit/s Modem，则 PPP 采用 HDLC 帧结构，应符合 RFC1662 规范的要求。

若在 Ethernet 上支持 PPP，则 PPP over Ethernet 应符合 RFC 2516 规范的要求。

若在 ATM VC 上支持 PPP，则 PPP over ATM 应符合 RFC 2364 规范的要求。

8.3.5 ATM 专用协议

ATM 层应符合 YDN 052—1997 的要求。

ATM 适配层应符合 YDN 053.4—1997 的要求。

对 UNI 信令的支持符合 YDN 081~084 的要求。

IP 协议与 ATM 协议互通应用应符合 IETF RFC1483 及 IETF RFC1577。

8.4 媒体播放接口

STB 应具有 1 组分量视频 Y、P_B、P_R (即 Y、U、V) 输出接口，每组为 3 个 TX 型插口。

STB 应具有 2 路 TX 型组合视频输出插口。

STB 应具有 2 组共 4 个 TX 型音频输出插口 (每组包括左右两个声道的音频接口)。

STB 应具有 1 路圆型 4 管脚 S-VIDEO 视频输出接口。

STB 可以具有 1 路 TC 型插针式电缆射频输出接口，1 路 TC 型插孔式电缆射频输入接口。

组合视频输出信号制式为 PAL/D。信号特性符合国家标准 GB3174 的规定。

有关连接器的机电性能参见 SJ 10765、SJ2951、SJ2303 的相应规定。

8.5 外设及扩展接口

8.5.1 红外遥控接口

机顶盒必须具备红外遥控发射器和对应于该发射器的红外接收器。

红外遥控发射器应支持以下功能：

- 在待机和操作状态之间进行切换；
- 音量调节；

- 通过菜单进行多项设定;
- 播放 (play), 暂停 (pause), 快进 (forward), 快退 (backward), 结束 (stop) 等节目控制操作;
- ASCII 字符输入。

红外接收器应能通过光敏器件接收红外指令信号, 实现相应操作。

8.5.2 鼠标

机顶盒可以具备鼠标接口。接口类型可为: PS/2、9 针串口 (RS232) 或者无线接口。

8.5.3 键盘

机顶盒可以具备键盘接口。接口类型可为: PS/2 串口或无线接口。

8.5.4 PC 卡接口

参见第 12 章 CA0 接口的相应规定。

8.5.5 智能卡接口

参见第 12 章 CA1 接口的相应规定。

8.5.6 Ethernet 100/10BASE-T (可选项)

同 9.2.1 节的相关规定。

8.5.7 IEEE-1394 接口 (可选项)

符合 IEEE 1394 的要求。

8.5.8 Z 接口 (可选项)

符合 YD/T1070—2000 的要求。接入网远端设备 Z 接口技术要求。

9 信息安全

STB 应遵循本章要求, 以保证在 MPEG-TS 应用情况下的信息安全; 对于基于非 MPEG-TS 应用的信息安全保证所使用的方式暂不作规定。

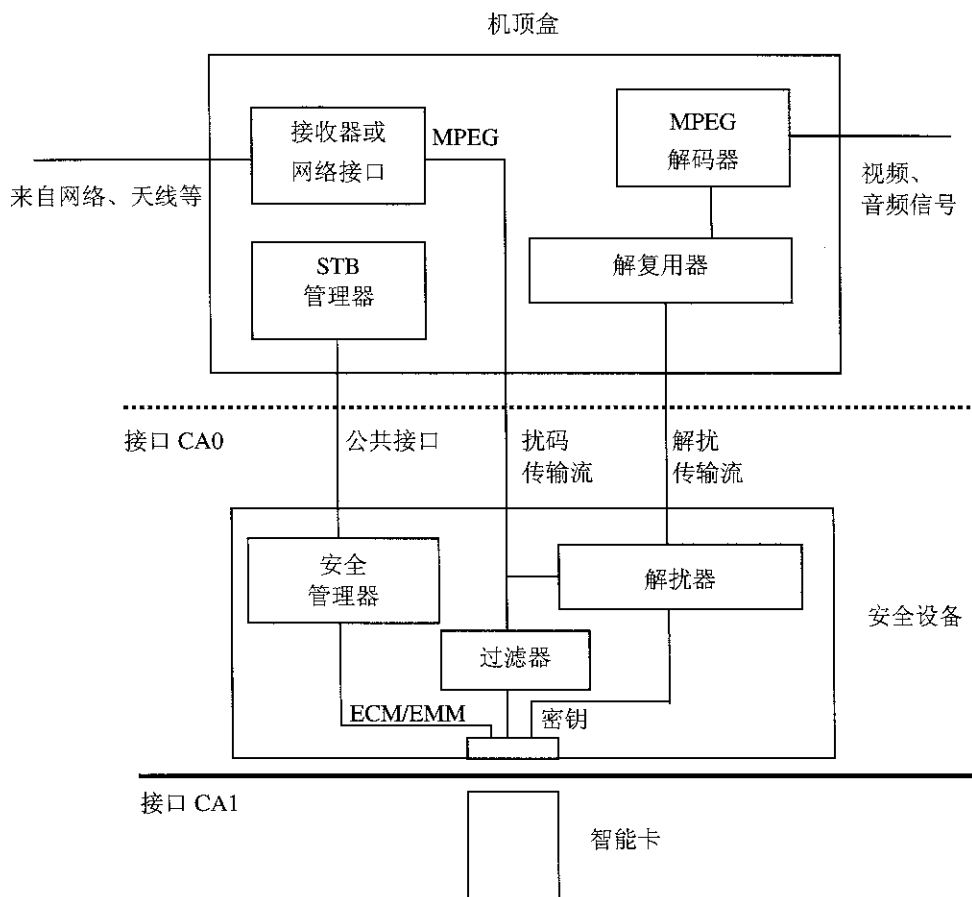
9.1 概述

STB 应提供可分离的安全设备。这样, 在 STB 的安全措施被突破时可以独立更换安全设备或改变功能要求。STB 的其它与安全无关的功能可以通过软件下载的方式来改变, 但是与安全有关的功能不能通过这种方式改变, 而应通过能可靠抗扰的硬件措施来实施。

可分离安全设备使得 STB 通用化。因为 STB 不含有用户特定的数据, 使得用户移动性 (用户在旅行时可以使用其他 STB)、简化 STB 更换、STB 的可重用性成为可能。可分离安全设备在增强 STB 的通用性的同时也可引入公开竞争。

图 11 给出了 STB 信息安全实现的逻辑结构。STB 接收到的加密信息流经过滤器得到 MPEG-2 专用 CA 消息字 ECM 和 EMM, 它们与来自智能卡的用户密钥一起经处理后得到信息流解密控制字, 并送交解扰器对加密信息流完成解密。

STB 有两种方式来实现条件接入功能: 第一种方式 STB 应提供两种安全接口, CA0 和 CA1, 两个接口在 STB 上可以并行实现。具有 CA0 接口的安全设备提供所有安全和条件接入功能, 并提供高速传输流解扰功能。CA0 接口是一个 PC 卡接口 (PCMCIA 接口)。CA1 接口是一个智能卡接口, 低速的加密处理在一块智能卡上进行。另一种方式使用专用软件和硬件在 STB 内部完成信息流的消息过滤和解扰功能, 无需 CA0 接口设备, 并通过 CA1 接口从智能卡获取密钥完成信息解密。这种方式称为嵌入式条件接入。



注：1) 本图为逻辑结构图，在物理上 CA0 与 CA1 可以并行设置。

2) ECM：授权控制消息，承载加密控制字和接入参数（包括业务标识和接入该业务所需条件）的条件接入消息。

3) EMM：授权管理消息，用于向用户传送授权和密钥或删除授权和密钥的条件接入消息。

图 11 STB 中的安全接口

9.2 接口要求

9.2.1 安全接口 CA0

CA0 接口是一个 PC 卡接口，在 PC 卡中实现传输流的解密、条件接入、安全功能和一些厂商内部功能。该接口应符合通用接口标准 CENELEC EN 50221 和 CENELEC R 206-001。

CENELEC EN 50221 附录 B.3 规定了一个用于电子商务的智能卡读取功能，如通过银行卡进行远程购物，安全设备支持这种智能卡功能时应符合该附录规定。

除 CENELEC EN 50221 定义的通用功能、资源外，CA0 接口还需要一些特定的功能和资源，包括 STB 对安全设备鉴权、STB 上应用程序的安全性以及 STB、PC 卡需提供的附加资源。对于这些功能和资源的规定应遵循 DAVIC1.4 第 10 部分的规定。

9.2.2 安全接口 CA1

CA1 接口是一个智能卡接口。对于智能卡接口的规定应遵循 ISO/IEC7816 的要求。ISO/IEC7816 共有 6 个部分。

CA1 接口的物理特性应遵循 ISO/IEC7816-1 和 ISO/IEC7816-2 的要求；电信号和传输协议应遵循 ISO/IEC7816-3 和 ISO/IEC7816-4 的规定并满足 DAVIC1.4 第 10 部分的补充规定和限制条件。

9.2.3 实现方式

STB 应具有至少一个 PC 卡接口和两个智能卡接口。STB 应支持以下两种信息安全控制方式：

- STB 提供 CA0 接口，并通过该通用接口支持条件接入模块（CAM），此时需同时提供 CA1 接口，通过 ISO 7816 智能卡进行接入控制；此外，CAM 还应提供一个用于银行记账的智能卡接口，用户可以使用智能卡付费。

- 在 STB 内部实现嵌入式条件接入功能（使用软件或硬件完成通用的解扰操作），并提供 CA1 接口，使用符合 ISO7816 的智能卡来进行接入控制。

10 基本管理功能

10.1 网络相关管理

当 STB 具备网络终端的功能时，应支持接入网网元管理的要求。相应管理功能包括配置管理、故障管理和性能管理。若 STB 仅为户内网一部分，可以不具备网络相关管理功能。

配置管理是最基本的网元管理功能，用来控制、鉴别网元，从网元收集数据及提供数据给网元。配置管理要求能识别、定义、指配、控制和监视通信网中的管理对象，并能够保证在业务正常条件下进行软、硬件配置内容的增加、删除和修改。

故障管理提供对接入网及环境的异常情况处理的支持手段，它包括故障时间和位置的判定，并完成相应故障修复的处理。

性能管理的基本功能是连续收集网元上与性能相关的数据，根据性能数据确定网元的性能。

根据 STB 所用的网络通信接口，相应的网络相关管理功能应符合信息产业部行业标准《接入网网元管理功能》的规定。

10.2 业务相关管理功能

STB 要支持各种宽带和窄带多媒体交互型业务，至少应支持以下业务相关管理功能：

—— 业务授权和认证

STB 应能够接收和发送业务授权和认证信息，并有效防止无权用户的使用。

—— 信息量统计和计费

STB 应支持业务系统对用户使用网络信息量的统计，为网络提供相应的统计数据，支持远程计费。

—— 系统软件升级和应用软件下载

STB 应支持系统对其的远程维护，包括操作系统的升级以及应用软件的下载。

11 环境要求

11.1 设备工作环境的温度要求

STB 设备在以下温度条件下的环境中应能正常工作：0°C ~ 40°C。

注：以上为地板以上 2m 和设备前方 0.4m 处的温度。

11.2 设备工作环境的湿度要求

STB 设备在以下湿度条件下的环境中应能正常工作。

相对湿度：10% ~ 90%。

注：以上为地板以上 2m 和设备前方 0.4m 处的百叶箱内湿度。

11.3 大气压力要求

STB 设备在以下大气压力条件下的环境中应能正常工作：86 ~ 106 kPa。

12 安全要求

STB 的安全要求包括对使用者和设备的安全保护。

STB 应符合 YD/T 965—1998 及 YD/T 993—1998 的要求。

13 供电要求

对于基本电信业务（普通电话），STB 设备供电系统的可靠性应 > 99.99%。

STB 采用本地供电方式。本地供电方式电源电压为交流 220V，电源电压波动范围为 $220V \pm 15\%$ ，远端设备应在该电压变动范围之内正常工作。

STB 设备也可以带备用电池接口。

附录 A

(提示的附录)

应用协议

本附录给出常用的 STB 应用协议。STB 应根据应用需求进行适当选择。

对于窄带多媒体业务，可使用基于 TCP/IP 的各种 Internet 应用协议，如 HTTP，FTP 等。

对于宽带检索型业务，媒体流（视频和音频）的传输可以通过 MPEG-TS 复用直接承载于 ATM 信元之上，也可采用 RTP 协议或其他专用协议通过 IP 网络传输。对于前者，其流控制协议（如播放的进退）通过 DSM-CC UU 接口实现；后者的控制协议由 RTSP 协议来实现。IP 传输方式基于现有的 IP 网协议，可以方便地与其他 Internet 业务相融合，无需 ATM 接口，实现起来比较容易。但缺点是不易确保传输质量，需要网络在规划时提供足够的带宽。

A1 RTP

实时传输协议（RTP）为那些需要实时传输的数据包（例如：交互式语音和视频）提供端到端的传送。通常 RTP 与其他网络层和传输层协议一起使用（RTP/UDP 或 TCP/IP）。如果下层网络支持多点传输，RTP 也会支持多点传输。

RTP 本身不提供确保实时传送或保证 QoS 的机制，而是依赖下层网络确保实时传送或保证 QoS。

RTP 最初是为了满足多成员参加的会议而设计的，但是现在 RTP 已不仅仅限于该应用。连续数据的存储、交互的分布仿真以及控制和测量的应用都可以使用 RTP。

RTP 本身是只完成对具有实时特性的数据包的传输，由它的控制协议（RTCP）来完成对业务的监督。

RTCP 是通过周期性向所有的成员发送控制包来完成对业务的监督。

RTCP 的功能：

1) QoS 监控和阻塞控制：RTCP 分组包含用于 QoS 监控的必要信息。由于 RTCP 分组被多目广播，所有成员均可了解到其他参与者的进行情况。

2) 媒体间同步：用于不同媒体间的同步控制，如音频和视频的唇同步。

3) 标识：会议大小的估计和衡量。

A2 RTSP

流媒体的控制协议，用于控制视频节目的播放等操作。STB 在点播时，需建立基于 TCP 或 UDP 上的两个协议连接，RTSP 和 RTP，用于节目的控制和节目流的传送。

RTSP 可以控制具备实时属性的数据的发送。RTSP 提供了一个扩展的框架用来实现受控的、按需分配的实时数据的传送，如音频和视频。

RTSP 可运行在有连接和无连接的低层协议上，如 TCP 和 UDP。

RTSP 可建立和控制一个或多个视频和音频连续媒体的时间同步流。虽然在可能的情况下它将控制流插入到连续媒体流中，但它自己并不发送连续媒体流，因此 RTSP 对于多媒体服务器起着“网络远程控制”的作用。

RTSP 支持下列操作：

- 1) 从媒体服务器获得媒体流；
- 2) 邀请媒体服务器加入；
- 3) 添加媒体到一个已有的演示中去；
- 4) 代理、隧道和高速缓冲存储器。

A3 HTTP

超文本传输协议 (HTTP) 是 WWW 服务程序所应用的协议。

WWW 系统采用服务器/客户机结构。在服务器端, 定义了一种组织多媒体文件的标准——超文本标识语言 (HTML), 按 HTML 格式储存的文件被称作超文本文件 (Hypertext), 在每一个超文本文件中通常都有一些超级链接 (Hyperlink), 把该文件与别的超文本文件联接起来构成一个整体, 在客户端 WWW 系统通过 HTTP 查阅超文本。

HTTP 是基于客户/服务器模型而设计的, 客户和服务器之间通常利用 TCP 建立连接。但 HTTP 并不是只能应用于 TCP 之上, HTTP 可以应用于任何能够保证可靠传输的传输层协议之上。

HTTP 有如下 6 个重要的特点:

- 1) 采用客户/服务器模型: HTTP 运行于面向连接的 TCP 协议之上。
- 2) 简易性: 由于服务方法仅有 6 种, 因而服务器一方是小巧和简单的, 与 FTP 等协议相比 HTTP 速度快、开销小。
- 3) 灵活性和可扩展性: HTTP 允许传送任意类型的数据, 在 HTTP 的信息包中, 通过内容/类型标识可以定义传输的数据类型, 不同的数据贴上不同的标签, 就可指明操作方法, 随着新数据格式的涌现, HTTP 只需公布新的标识就可以完善地为这些数据传送提供服务。
- 4) 无连接性: HTTP 就好像是寄信, 服务器收到一封申请信, 马上答复一封信, 每一次在服务器一方都是独立的, 不需要在请求的间隔中浪费时间。
- 5) 无状态性: HTTP 无须每次保留维护状态表, 可以加快处理速度。
- 6) 可协商性: HTTP 在客户方提出请求时, 可以指明能够接受的响应类型, 从而在服务器一方可以用最恰当的方式把信息组合起来送交客户方。

关于 HTTP 协议的详细内容见 RFC2616。

A4 FTP

文件传输协议 (FTP) 是基于客户/服务器模型而设计的, 客户和服务器之间利用 TCP 建立连接。

FTP 客户与服务器之间要建立双重连接, 一个是控制连接, 一个是数据连接。建立双重连接的原因在于 FTP 是一个交互式会话系统, 某客户每次调用 FTP, 便与服务器建立一个会话, 会话以控制连接来维持, 直至退出 FTP。控制连接负责传输控制信息, 尤其是客户命令 (比如文件传输命令等)。利用控制命令, 客户可以向服务器提出无限次的请求 (一个请求就是一个客户命令)。客户每提出一个请求, 服务器再与客户建立一个数据连接, 进行实际的数据 (比如文件) 传输。一旦数据传输结束, 数据连接相继撤消, 但控制连接依然存在, 客户可以继续发出命令。直到客户键入命令撤消控制连接。

关于 FTP 协议的详细内容见 RFC0959。

A5 DSM-CC U-U 接口

在 CORBA 结构中, 不同的服务器平台和客户机之间的交互通过中介实体 (ORB) 完成, ORB 对不同平台上的应用提供一系列标准接口。DSM-CC U-U 接口就是建立在 CORBA 分布式结构之上的适合于视频音频检索类业务的一系列应用接口。STB 与服务器的交互控制信息通过 DSM-CC U-U 接口来完成, 对于分布式网络多媒体应用是有利的。

DSM-CC U-U 接口规定了用户与服务器之间通信消息的功能及其输入和输出参数, 它由标准接口定义语言 (IDL) 定义。在实际应用时, 需要使用特定的 RPC, 将消息的输入参数装入 RPC request 中, 并从 RPC reply 中得到消息的输出参数, 从而实现消息命令到比特命令的转换。

DSM-CC 控制信息在编译成比特命令后, 必须通过 R P C 协议在用户与服务器之间完成命令的请求和响应。RPC 协议应符合 OMG CORBA2.1 的 GIOP/IOP 规范。其中的通用数据表示 (CDR) 用

于 DSM-CC U-U 消息的编码。

用户在选择所需节目后，系统将其与信息节点相连，并向用户播放其点播的信息。在播放过程中，用户使用 DSM-CC 协议与信息节点信息双向通信，用来控制信息播放的过程。内容控制信息主要包括：播放节目、暂停、凝固图像、慢放、快进、快退、搜索快进、搜索快退和停止等。内容控制信息的传送协议栈见图 A1。

DSM-CC U-U 接口
RPC
TCP
IP

图 A1 内容控制信息协议栈

下面为常用的流媒体交互 DSM-CC U-U 接口：

——流控

功能：DSM::Stream 接口提供媒体流的播放控制功能(例如暂停和重播)，该接口由 DAVIC 流对象继承。

——流事件

功能：DSM:Event 接口可以表达对某些事件的兴趣，这些事件由流对象后来加入媒体流中。该接口由 DAVIC 流对象继承。

——流级联

功能：DSM::Qstream 接口允许对下一个流对象传送媒体流时进行流级联控制。

——等级控制

功能：Stream 接口的重播 (resume()) 功能允许客户选择流的等级值，即流的传送速率。

附录 B
(提示的附录)
网络结构举例

STB 除具备标准所要求的基本功能之外，还可能具有与其应用场合相适应的其他功能。为明确 STB 的应用场合，本附录给出两种网络结构举例：一种情况是 STB 直接与宽带接入网相连，另一种情况为 STB 通过户内网络与宽带接入网相连。

B1 STB 与接入网直接连接

STB 与接入网直接连接的网络结构见图 B1。

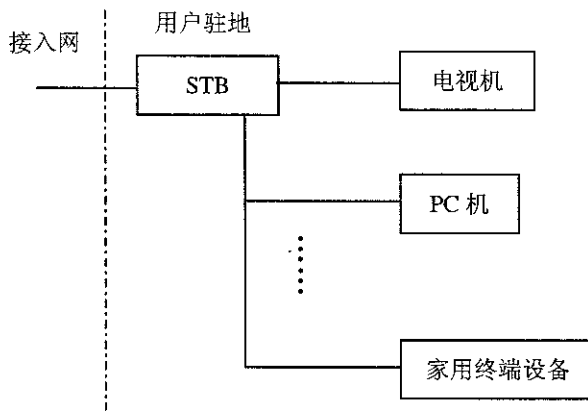


图 B1 STB 与接入网直接相连

在这种应用结构中，STB 提供了与接入网的接口，完成网络终端功能。同时，STB 可以提供户内网络接口，与其他户内设备相连。除完成音频视频解码功能之外，STB 还可能具有地址转换、地址解析、寻址转发等功能。

B2 STB 通过户内网络与接入网相连

STB 通过户内网络与接入网连接的网络结构见图 B2。

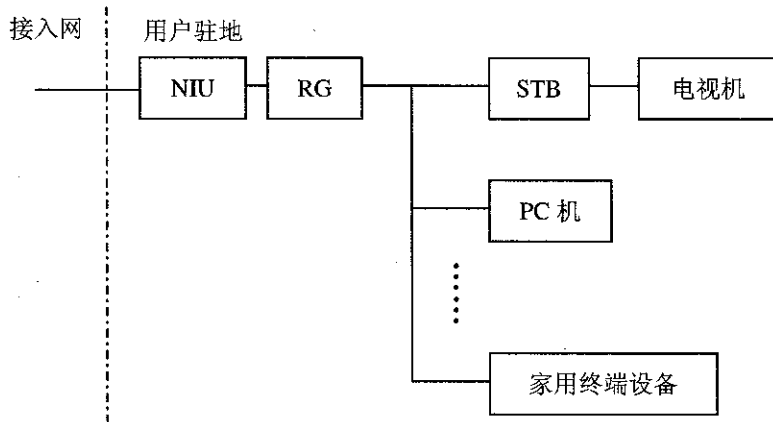


图 B2 STB 与接入网直接相连

在这种应用结构中，STB 只提供与户内网络的接口，通过户内网络与驻地网关（RG）相连。驻地网关通过网络接口单元（NIU）连接到接入网，NIU 也可以是 RG 的一部分。所有网络终端功能和户内网管理功能由 RG 和 NIU 完成。STB 只是提供音频视频解码功能。

附录 C

(标准的附录)

基本应用软件和应用程序接口 (API)

作为基本软件之一,基本浏览器可以提供基本的菜单浏览和选择功能。它可以不是标准的 JAVA 软件。基本浏览器支持 HTTP 协议和 HTML3.2 以上版本文件格式。

作为基本软件之一,基本下载器可以提供基本的软件下载功能。它可以不是标准的 JAVA 软件。基本下载器支持 FTP 协议。

STB 必须支持 JAVA 虚拟机,符合《JAVA 虚拟机规范》(Java Virtual Machine Specification),并建议采纳其最新版本。JVM 是一个虚拟的计算机平台,建立在硬件和操作系统之上,它有自己的基本语言系统(class file),由 JAVA 语言编写的应用程序可以在任何标准 JVM 上运行。因此基于 JVM 的应用程序具有可移植性,即可以运行在任何支持 JVM 的硬件平台上。

API 是一组标准的高层功能、数据结构和协议,为应用程序提供标准的接口。JAVATV 是一组基于建立在 JAVA 虚拟机平台之上,适合于交互电视的 API。API 建议采纳 JAVATV API,并符合《JavaTV API 规范》。

《JAVA 虚拟机规范》和《JavaTV API 规范》的详细内容参见<http://java.sun.com>网站。
