



中华人民共和国广播电影电视行业标准

GY/T 289—2015

NGB 有线智能融合终端总体架构

The architecture of NGB smart hybrid terminal for CATV network

2015 - 03 - 03 发布

2015 - 03 - 03 实施

国家新闻出版广电总局

发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	2
4 概述	4
5 总体架构	5
6 硬件层	5
7 系统软件层	7
8 应用软件层	11
9 安全层	12
10 终端与业务适配模式	13
附录 A（资料性附录）智能融合终端应用场景	20

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

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：国家新闻出版广电总局广播电视规划院、国家新闻出版广电总局广播科学研究院、深圳市同洲电子股份有限公司、北京数码视讯科技股份有限公司、四川九州电子科技股份有限公司、无锡路通视信网络股份有限公司、湖南省有线电视网络（集团）股份有限公司、贵州省广播电视信息网络股份有限公司、哈尔滨元申广电网络有限公司、黑龙江广播电视网络股份有限公司、思科系统（上海）视频技术有限公司、科大讯飞股份有限公司、北京赛科世纪数码科技有限公司、帕诺迪电器（深圳）有限公司。

本标准主要起草人：肖红江、秦葵龙、宫良、付光涛、张鹏、罗金华、袁宏伟、孟庆康、杨战兵、邓孙梁、杨家胜、杨木伟、涂立、吴建军、徐军、李国政、赵星、李宏农、宋治、戴小远、黄海兵、吕思南、李登彪、朱红伟、徐海滨。

NGB 有线智能融合终端总体架构

1 范围

本标准规定了基于有线电视网络的下一代广播电视网（NGB）智能融合终端的总体架构，以及在硬件、软件、应用信令、家庭互联、安全等方面的功能性要求。

本标准适用于有线电视运营商及相关企业研发智能融合终端时作为架构设计参考。

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/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（Information technology - Generic coding of moving pictures and associated audio information - Part 1: Systems）

GB 18030-2005 信息技术中文编码字符集

GB/T 28161-2011 数字电视广播业务信息规范

GB/T 28430-2012 数字电视系统数据广播技术规范

GY/Z 175-2001 数字电视广播条件接收系统规范

GY/T 255-2012 可下载条件接收系统技术规范

GY/T 257-2012 广播电视先进音视频编解码 第1部分：视频

GY/T 258-2012 下一代广播电视网（NGB）视频点播系统技术规范

GY/T 265-2012 NGb宽带接入系统 HINOC传输和媒质接入控制技术规范

GY/T 266-2012 NGb宽带接入系统 C-DOCSIS技术规范

GY/T 267-2012 下一代广播电视网（NGB）终端中间件技术规范

GY/T 269-2013 NGb宽带接入系统 C-HPAV系统技术规范

GY/T 277-2014 互联网电视数字版权管理技术规范

ISO/IEC 14496-10:2012 信息技术-音视频对象编码 第10部分：先进的视频编码（Information technology - Coding of audio-visual objects - Part 10: Advanced Video Coding）

ISO/IEC 23008-2:2013 H.265 高效率视频编码（H.265: High efficiency video coding）

ISO/IEC DIS 23009-1.2 基于HTTP的动态自适应流（Dynamic adaptive streaming over HTTP (DASH), 2012）

ISO/IEC 29341 信息技术-UPnP设备架构（Information technology - UPnP device architecture, 2008）

IETF RFC 768 用户数据报协议（User Datagram Protocol (UDP), August 1980）

IETF RFC 791 互联网协议（Internet protocol, September 1981）

IETF RFC 793 传输控制协议（Transmission control protocol, September 1981）

IETF RFC 959 文件传送协议（File transfer protocol, October 1985）

IETF RFC 1034 域名-概念和设施（Domain Names - Concepts and facilities, November 1987）

- IETF RFC 1035 域名-执行和规范 (Domain Names-Implementation and specification, November 1987)
- IETF RFC 1305 网络时间协议 (版本3) 规范和执行 (Network time protocol (Version 3), March 1992)
- IETF RFC 2131 动态主机配置协议 (Dynamic host configuration protocol, March 1997)
- IETF RFC 2132 DHCP选项和BOOTP供应商扩展 (DHCP Options and BOOTP Vendor Extensions, March 1997)
- IETF RFC 2181 对于DNS规范的澄清 (Clarifications to the DNS specification, July 1997)
- IETF RFC 2236 Internet组管理协议, 第二版 (Internet group management protocol, Version 2, November 1997)
- IETF RFC 2326 实时流协议 (Real time streaming protocol, April 1998)
- IETF RFC 2516 在以太网上传输PPP的方法 (A method for transmitting PPP over Ethernet, February 1999)
- IETF RFC 2616 超文本传输协议 (Hypertext transfer protocol (HTTP/1.1), June 1999)
- IETF RFC 2817 HTTP/1.1中TLS的升级 (Upgrading to TLS within HTTP/1.1, May 2000)
- IETF RFC 2818 HTTP上的TLS (HTTP over TLS, May 2000)
- IETF RFC 2821 简单邮件传输协议 (Simple mail transfer protocol, April 2001)
- IETF RFC 3550 RTP实时应用的传输协议 (RTP: A transport protocol for real-time applications, July 2003)
- IETF RFC 3810 IPv6状态中的组播听众发现第2版 (MLDv2) (Multicast Listener Discovery version 2 (MLDv2) for IPv6, June 2004)
- IETF RFC 5246 传输层安全 (TLS) 协议版本1.2 (The Transport Layer Security (TLS) protocol Version 1.2, August 2008)
- DLNA v1.5 DLNA导则——体系架构与协议 (Guidelines-Architecture and protocols, Aug 2009)
- TR 069 DSL论坛069技术报告 (DSLForum TR-069 Amendment 3, CWMP V1.3, July 2011)

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

以下术语和定义适用于本标准。

3.1.1

智能融合终端 smart hybrid terminal

搭载智能操作系统,支持应用程序安装和卸载,支持数字电视广播、互联网接入、互联网业务、电子支付等功能的终端设备。该设备既可以处理信息、汇聚业务,也可以作为主控设备达成家庭多个终端之间的互联。可有家庭多媒体中心、家庭通信网关等多种形态。

3.1.2

广播业务 broadcast service

在广播者的控制下,可以按照时间表分布广播的一系列节目。在本标准中又称为传统广播电视业务。

3.1.3

互联网业务 Internet service

在本标准中指基于IP网络开展的交互业务。

3.1.4**应用 application**

以软件或文件的形式表现，实现一个业务的全部或部分功能。

3.1.5**应用信令 application signaling**

前端通知终端用以控制应用生命周期或应用部署的指令。

3.1.6**传送流 transport stream; TS**

语法符合GB/T 17975.1-2010中2.4.3.2规定的数据传输分组单元，通常简称为TS包。按顺序连续发送TS包所形成的比特流，通常称之为TS流。

3.2 缩略语

以下缩略语适用于本标准。

AES 高级加密标准 (Advanced Encryption Standard)

AIT 应用信息表 (Application Information Table)

AJAX 异步JavaScript和XML (Asynchronous JavaScript and XML)

API 应用编程接口 (Application Programming Interface)

CA 条件接收 (Conditional Access)

CPU 中央处理单元 (Central Processing Unit)

CSS 层叠样式单 (Cascading Style Sheet)

CWMP CPE广域网管理协议 (CPE WAN Management Protocol)

DC 数据轮播 (Data Carousel)

DES 数据加密标准 (Data Encryption Standard)

DHCP 动态主机配置协议 (Dynamic Host Configuration Protocol)

DLNA 数字家庭网络组织 (Digital Living Network Alliance)

DNS 域名系统 (服务) 协议 (Domain Name System (Service))

DOCSIS 电缆数据接口服务规范 (Data Over Cable Service Interface Specifications)

DRM 数字版权管理 (Digital Right Management)

EPG 电子节目指南 (Electronic Program Guide)

eSATA 外置式SATA (External Serial Advanced Technology Attachment)

FTP 文件传输协议 (File Transfer Protocol)

GIF 图形交换格式 (Graphics Interchange Format)

GPU 图形处理单元 (Graphic Processing Unit)

HAL 硬件抽象层 (Hardware Abstraction Layer)

HDMI 高清晰度多媒体接口 (High Definition Multimedia Interface)

HDTV 高清电视 (High Definition Television)

HTML 超文本标记语言 (Hyper Text Mark-up Language)

HTTP 超文本传输协议 (Hyper Text Transport Protocol)

HTTPS 安全超文本传输协议 (Hyper Text Transport Protocol Secure)
IEC 国际电工委员会 (International Electro-technical Commission)
IEEE 电气和电子工程师协会 (Institute of Electrical and Electronic Engineers)
IETF 互联网工程任务组 (Internet Engineering Task Force)
IGMP 互联网组管理协议 (Internet Group Management Protocol)
IP 互联网协议 (Internet Protocol)
ISO 国际标准化组织 (International Organization for Standardization)
LAN 局域网 (Local Area Network)
JPEG 联合图像专家组 (Joint Picture Expert Group)
MP3 MPEG-1 音频层3 (Moving Picture Experts Group Audio Layer III)
MPE 多协议封装 (Multiprotocol Encapsulation)
MPEG 活动图像专家组 (Moving Picture Expert Group)
NAT 网络地址转换 (Network Address Translation)
NGB 下一代广播电视网 (Next Generation Broadcasting)
OC 对象轮播 (Object Carousel)
PNG 可移植的网络图形 (Portable Network Graphics)
POP3 邮局协议版本3 (Post Office Protocol 3)
PSI 节目特定信息 (Program Special Information)
RAM 随机存取存储器 (Random Access Memory)
RFC 请求注解 (Request for Comment)
RTCP RTP控制协议 (RTP Control Protocol)
RTP 实时传输协议 (Real-time Transport Protocol)
RTSP 实时流协议 (Real Time Streaming Protocol)
SD 安全数码卡 (Secure Digital Memory)
SI 业务信息 (Service Information)
SMTP 简单邮件传输协议 (Simple Mail Transfer Protocol)
SNMP 简单网络管理协议 (Simple Network Management Protocol)
SSL 安全套接层 (Secure Sockets Layer)
TCP 传输控制协议 (Transmission Control Protocol)
TLS 传输层安全 (Transport Layer Security)
UDP 用户数据报协议 (User Datagram Protocol)
UI 用户界面 (User Interface)
UPnP 通用即插即用 (Universal Plug and Play)
USB 通用串行总线 (Universal Serial BUS)
VGA 视频图形阵列 (Video Graphics Array)
VLAN 虚拟局域网 (Virtual Local Area Network)
WiFi 无线保真 (Wireless Fidelity)
XML 可扩展标记语言 (eXtensible Markup Language)

4 概述

智能融合终端通过同时接入广播电视网和互联网,支持承载广播电视业务、互动电视业务、互联网电视业务以及公共互联网业务;支持在家庭内部多种终端之间的内容分发、资源共享以及多屏切换;支

持运行独立的应用、与广播节目关联的应用。智能融合终端部署示意图1所示。本标准针对NGB与三网融合新形势下的终端需求,对智能终端的总体架构以及如何匹配特定业务应用需求的模式提出了指导性意见。

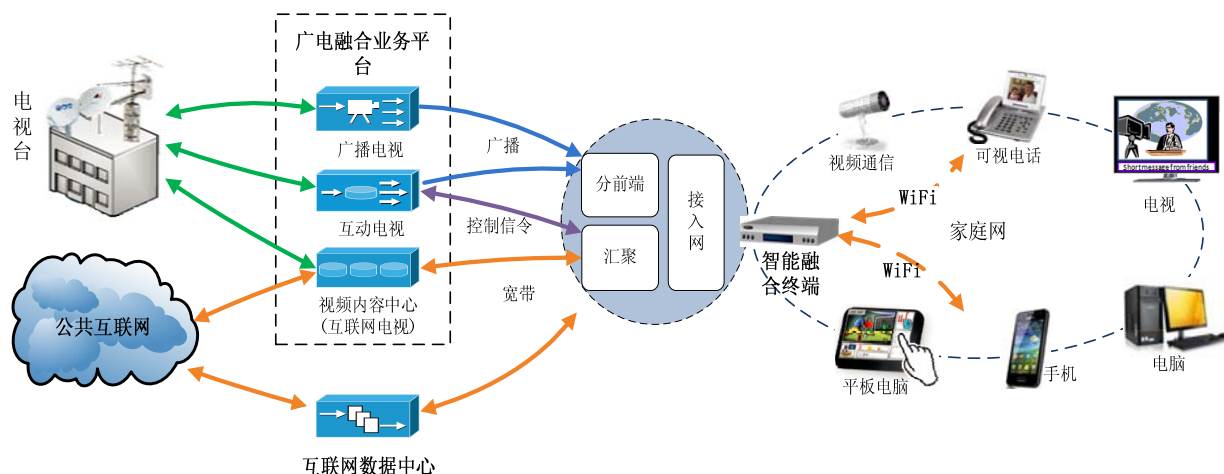


图1 智能融合终端部署示意

5 总体架构

本章定义的智能融合终端总体架构是一个开放的架构。有线电视运营商和相关设备商可以根据特定应用场景对终端的架构模块及具体功能进行裁剪或扩充,以适应不同的需求。

智能融合终端的总体架构如图2所示,主要包括硬件层、系统软件层、应用软件层和安全层。其中:

- 硬件层主要包括智能融合终端的基本硬件模块、硬件接口和外设;
 - 系统软件层主要包括硬件驱动、软件系统内核、各种函数库、功能组件、应用程序接口(API)和硬件抽象层(HAL);
 - 应用软件层主要包含了运行于系统软件层之上的各种本地或Web应用,包括数字电视、终端管理、互联网音视频等各类应用;
 - 安全层是贯穿硬件层、系统软件层、应用软件层的安全保障功能的集合。
- 应用软件层通过API与系统软件层交互,系统软件层通过HAL控制底层硬件的行为,并与之交互。

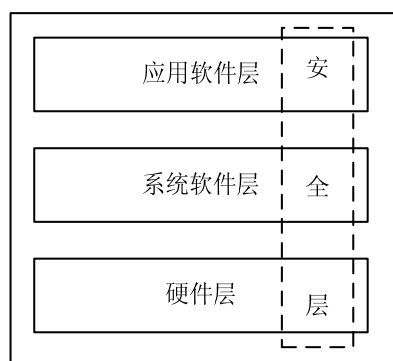


图2 总体架构

6 硬件层

6.1 硬件层构成

硬件层分为4大类：硬件核心、媒体处理、通信处理以及外设接口。硬件层构成如图3所示。

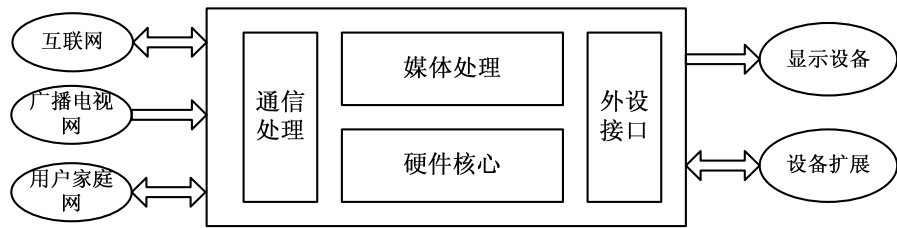


图3 硬件层构成

6.2 硬件核心

见表1。

表1 硬件核心

序号	名称	技术要求
1	中央处理单元（CPU）	主频不低于 800MHz，处理能力不低于 3000DMIPS；可支持多核
2	图形处理单元（GPU）	主频不低于 300MHz，1080P 3D 加速图形处理器不低于 1 个；可支持多核
3	内存（RAM）	不低于 1GB
4	存储（ROM）	不低于 4GB；可扩展
5	电源系统	为终端供电
6	安全模块	为终端提供安全保障

6.3 媒体处理

见表 2。

表2 媒体处理

序号	名称	技术要求
1	视频解码模块	支持 MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4 ASP、H. 264、AVS+，可选支持 H. 265； 支持 HDTV 帧兼容 3D 解码； 支持 2 路 HDTV 同时解码
2	视频转码模块	支持 1 路及以上 HDTV 转码能力，并按规定格式封装，用于满足家庭内多屏互动应用
3	视频编码模块	支持 HDTV 30 帧每秒编码
4	音频解码模块	支持 MPEG-1 Layer 1/2/3；MPEG-4 AAC 和 AAC plus；WAV、DRA； 可选支持杜比 AC-3、E-AC-3、DTS； 支持左、右声道、立体声
5	数字电视信号解调模块	符合 GB/T 28430-2012，支持 1 路以上解调

6.4 通信处理

见表 3。

表3 通信处理

序号	名称	技术要求
1	同轴电缆射频接口	IEC169-24 F-Type
2	以太网接口	RJ-45 接口, 符合 IEEE 802.3 100BASE-TX 接口标准
3	无线 WiFi 接口	至少支持 IEEE 802.11b/g/n, 可选支持 IEEE 802.11ac
4	蓝牙接口	蓝牙 4.0 版或以上, 可选扩展支持遥控、语音功能, 支持蓝牙低功耗 (BLE) 传输
5	红外接口	支持 IrDA, 用于遥控器
6	同轴电缆调制解调模块	GY/T 266-2012 (C-DOCSIS) 标准, 或 GY/T 269-2013 (C-HPAV) 标准, 或 GY/T 265-2012 (HINOC) 标准
7	路由及数据交换模块	支持以太网数据路由及转发, 配合 WiFi 实现无线路由功能
<p>注1: 若终端采取运营商现用的、非行标推荐的接入技术, 那么, 在不影响终端应用的情况下, 未来应向行标制定的三种接入技术过渡。</p> <p>注2: 当前同轴电缆接入技术已经能实现对宽带的接入, 但是部分地方运营商还未完成同轴电缆接入网双向化改造, 需通过其他网络接入宽带, 对此可增设以太网WAN口接入。</p>		

6.5 外设接口

见表4。

表4 应用接口

序号	名称	技术要求
1	条件接收 (CA) 接口	符合 ISO/IEC 7816 标准要求。但如果条件允许, 应遵循 GY/T 255-2012 标准, 而不必集成传统 CA 读卡接口
2	HDMI 接口	HDMI 1.4a 及以上
3	USB 接口	支持 USB 2.0 以上, 可选支持 OTG
4	SD 卡接口	符合 SD 卡联盟制定的规范
5	eSATA 接口	符合外置式 SATA II 规范
6	VGA 接口	符合 VGA 规范
7	分量视频接口	符合分量视频接口规范
8	AV 接口	符合 AV 接口规范
9	S/PDIF 接口	符合索尼与飞利浦公司制定的民用数字音频接口规范
10	前面板接口	至少包含指示灯, 可选择 LED 形态

7 系统软件层

7.1 系统软件层构成

系统软件层如图4所示, 包含智能操作系统 (OS) 内核层、组件层、运行环境层、应用框架层。

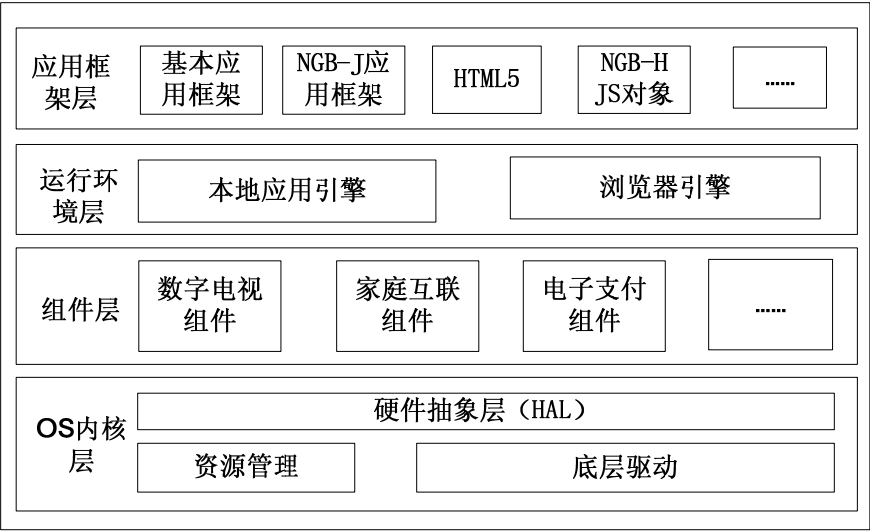


图4 系统软件层构成

7.2 智能 OS 内核

智能OS内核主要作用是实现与底层硬件进行交互，实现对硬件的编程控制和接口操作，调度访问硬件资源，向应用程序提供一个高级的执行环境和对硬件的虚拟接口。

智能OS内核应支持与资源管理相关的功能包括：任务调度、内存管理、消息通信、文件系统、网络通信、中断管理等。

智能OS内核应支持与硬件匹配的底层协议及驱动，主要包括：文件系统驱动、音视频驱动、显示驱动、存储器驱动、电源管理、高频头驱动、网卡驱动、WiFi驱动、蓝牙驱动、遥控器驱动、demux驱动、摄像头驱动、鼠标驱动、键盘驱动、游戏手柄驱动、体感设备驱动、前面板驱动、USB驱动、安全芯片驱动等。

7.3 组件层

7.3.1 功能组件

组件层包含多个功能组件，所提供的功能通过应用框架层暴露给应用开发者。详见表5。

表5 功能组件

序号	组件名称	功能描述
1	数字电视组件	应符合 GB/T 17975.1-2010 标准定义，实现调谐解调控制、数字电视广播码流解析、条件接受（CA）等协议与功能。详见表 7。
2	互动点播组件	应符合 GY/T 258-2012 标准定义，实现与外部会话管理、流服务系统交换控制信令，处理点播业务逻辑，维护音视频流解码、呈现及播放。参见附录 A.2。
3	媒体处理组件	应支持本地媒体文件和媒体流的播放与控制。应支持的内容格式详见表 6。
4	应用信令组件	应支持与运营前端的信令交互，依托本地应用管理器对应用生命周期实施管理与操作。详见表 10。
5	应用管理组件	应负责应用的启动、调度、运行状态及生命周期管理，应用间相互操作、消息分发；采用原生系统的实现，未作特别规定。
6	网络协议组件	应支持宽带网络接入、传输、流控等相关宽带协议。详见表 8。

表 5（续）

序号	组件名称	功能描述
7	人机交互组件	应支持鼠标、键盘、遥控器、智能移动终端、语音等输入事件的响应处理，并进行前面板等显示控制；具体支持事件取决于终端配置的硬件。
8	家庭互联组件	应支持家庭设备之间的互联，资源共享、内容分发以及多屏互动等功能。详见表 9。
9	电子支付组件	应集成符合运营商要求的安全支付功能。参见附录 A. 3。
10	设备管理组件	应支持对终端各种自带及外接设备的统一管理，包括存储设备、有线/无线网卡、外设管理等；具体取决于终端配置的硬件。
11	安装包管理组件	应支持对应用的安装、卸载管理，提供有关安装包的解析、数字签名验证等功能。
12	文件管理组件	应支持外部应用对系统内存、外部存储器中的文件的访问。该组件对外提供统一的文件访问接口，按用户权限对文件系统实施安全管理。
13	窗口管理组件	支持对窗口的加入与移除、窗口布局的绘制、窗口的 Z 序管理、窗口的焦点切换。
14	图形库组件	应支持对图片、文字、控件等图形元素的绘制、渲染、显示，包括 2D 图形库、3D 图形库、窗口系统、字体/字库等。
15	UI 组件	应提供 UI 开发所需的各种图形控件，为应用的 UI 开发提供支撑。
16	语言管理组件	应提供与区域相关的工具支持，包括货币，时间，语言，时区等。
17	工具组件	应提供通用的工具支持，包括压缩/解压和一些基本的扩展类型支持。

7.3.2 内容及封装格式要求

为了保障终端能够满足多种类型的应用场景和需求，智能融合终端应支持多种类型的媒体内容格式及封装格式。具体见表6。

表6 内容格式及封装格式

类型	格式要求
图片	JPEG/JPG、PNG、GIF、BMP
视频	MPEG-1/2、MPEG-4、H. 264 (ISO/IEC 14496-10:2012)、AVS+ (GY/T 257-2012)，可选支持 H. 265 (ISO/IEC 23008-2:2013)
	DIVX、XVID、WMV
音频	MP2、MP3、AC3、AAC、DRA、WMA
	Dolby Digital、Dolby Digital Plus、DTS
封装格式	MKV、AVI、RMVB、MP4
	FLA、FLV
流模式	TS
	HLS，可选支持 MPEG-DASH (ISO/IEC DIS 23009-1.2)
字符	GB 18030-2005
应用文件	*.jar、*.class、*.htm、*.html、*.css、*.js、*.xml

7.3.3 协议要求

智能融合终端应支持广播传输协议、宽带传输协议以及家庭互联相关协议，具体见表7～表9。表7对数字电视组件涉及的相关协议作出规定。

表7 广播通道传输协议

协议名称	技术要求
传送流（TS 流）	遵循 GB/T 17975.1-2010 中 2.4.3 的定义
MPEG-2 专用段	遵循 GB/T 17975.1-2010 中 2.4.4.10 的定义
节目特定信息（PSI）	遵循 GB/T 17975.1-2010 中 2.4.4 的定义
DSM-CC 段	遵循 GB/T 28430-2012
数据轮播（DC）	遵循 GB/T 28430-2012
对象轮播（OC）	遵循 GB/T 28430-2012
多协议封装协议（MPE）	遵循 GB/T 28430-2012
业务信息（SI）	遵循 GB/T 28161-2011 定义

表8对网络协议组件涉及的相关协议作出规定。

表8 宽带通道网络协议

协议名称	技术要求
互联网协议（IP）	遵循 IETF RFC 791（IPv4）、IETF RFC2460（IPv6）
传输控制协议（TCP）	遵循 IETF RFC 793
用户数据报协议（UDP）	遵循 IETF RFC 768
超文本传输协议（HTTP）	遵循 IETF RFC 2616（HTTP 1.1）
安全超文本传输协议（HTTPS）	遵循 IETF RFC 2817 和 IETF RFC 2818
文件传输协议（FTP）	遵循 IETF RFC 959
简单邮件传输协议（SMTP）	遵循 IETF RFC 2821
邮局协议版本 3（POP3）	遵循 IETF RFC 1939
交互邮件访问协议（IMAP）	遵循 IETF RFC 3501
实时流协议（RTSP）	遵循 IETF RFC 2326
实时传输协议（RTP）	遵循 IETF RFC 3550
RTP 控制协议（RTCP）	遵循 IETF RFC 3550
传输层安全协议（TLS）	遵循 IETF RFC 5246（TLS 1.2）
域名系统协议（DNS）	遵循 IETF RFC 1034、IETF RFC 1035 和 IETF RFC 2181
动态主机配置协议（DHCP）	遵循 IETF RFC 2131 和 IETF RFC 2132
因特网组管理协议（IGMP）	遵循 IETF RFC 2236
组播监听者发现协议（MLD）	遵循 IETF RFC 3810
网络时间协议（NTP）	遵循 IETF RFC 1305
以太网点到点连接协议（PPPoE）	遵循 IETF RFC 2516
以太网 IP 协议（IPv6E）	DHCP + +OPTION 扩展字段进行认证。其中，OPTION 字段有 OPTION60（RFC2132）和 OPTION82（RFC3046）。

表9对家庭互联组件涉及的相关协议作出规定。其中，媒体内容互动主要指图片、视频等媒体文件可在三屏之间传递和调用。建议遵循DLNA协议实现该项功能。操控互动主要指屏幕间的镜像功能，但并不限于此。建议遵循Miracast协议实现控制屏（手机或平板电脑）与智能融合终端显示屏之间的智能操控。操控功能要求实现全部按键、触屏数据和传感数据的传递。家庭互联组件的使用场景参见附录A.1。

表9 家庭互联协议

名称	技术要求
无线局域网 (WiFi)	支持 IEEE 802.11a/b/g/n, 可选支持 IEEE 802.11 ac
虚拟局域网 (VLAN)	遵循 IEEE 802.1Q
通用即插即用 (UPnP)	遵循 ISO/IEC 29341
DLNA	支持 DLNA 协议
Miracast	支持 Wi-Fi Miracast 协议
组播域名解析 (MDNS)	支持 MDNS 协议

7.3.4 应用信令要求

智能融合终端应支持两类应用类型,即广播关联型应用、独立型应用。前者与一个或多个广播业务(事件)关联;后者未与任何广播业务产生联系。应用信令组件主要负责监听并解析运营商前端对终端下发的通知指令,用以控制应用生命周期或应用部署。依据应用类型分为关联应用信令、独立应用信令,具体要求见表10。应用信令组件的使用场景参见附录A.4。

表10 应用信令要求

名称	技术要求
关联应用信令	采用二进制编码格式,以 MPEG-2 Section 语法封装,通过单向广播传送流传送到接收终端。具体信令格式遵循 GY/T 267-2012 定义
独立应用信令	采用 XML 编码格式,以 XML 文件的形式存在,通过 OC 或 HTTP 协议下载到接收终端

7.4 运行环境

运行环境负责为应用和业务提供动态运行的环境,应支持两类运行环境引擎,包括本地应用引擎、浏览器引擎,详见表11。

表11 运行环境

序号	运行环境	技术要求
1	浏览器 (Web) 引擎	支持运行 HTML、XML、JavaScript 等应用语言
		支持 HTML5 标签和 CSS3 版本
		支持 AJAX
		支持 NGB-H 扩展应用的生成、加载和运行;
2	本地应用引擎	支持基本 Java 应用,兼容 Andorid APK
		支持 NGB-J 扩展应用的生成、加载和运行

7.5 应用框架层

应用框架层应符合GY/T 267-2012中对NGB中间件的规定。应用程序框架是对功能组件在Java空间或Web空间进行封装,简化了上层应用对底层功能组件的重用机制。其中,Java应用框架主要包括NGB-J定义的框架和操作系统最基础的框架。Web应用框架主要包括HTML 5.0标签,JS 1.5对象以及NGB-H定义的JS对象。

8 应用软件层

应用软件层应支持多类应用。

按与广播节目内容的关联关系可分为节目内容关联型应用和独立型应用。

按所处的运行环境分，可分为本地应用和Web应用。

9 安全层

9.1 嵌入式机制

如总体架构所示，安全层嵌入在硬件层、系统软件层、应用软件层之中，联合三层之间的安全资源和安全机制确保智能融合终端的整体安全。这里特别指出其中的要求。

9.2 硬件安全

为了加强终端的安全基础，智能融合终端应植入硬件安全模块，为上层建立系统级的安全机制以及防止非授权软件的安装提供根本依据。

9.3 系统软件安全

9.3.1 信息传输

为了保证运营商业前端与智能融合终端之间的信息交互和传输的安全性，应建立传输安全保障机制。建议智能融合终端支持传输层安全（TLS）、安全套接层（SSL）等安全传输协议，可选择支持数据加密标准（DES）、Triple-DES（TDES）、高级加密标准（AES）、RSA等加密算法。

9.3.2 广播业务

为了确保传统广播电视业务的安全接收，智能融合终端应建立基于GY/Z 175-2001或GY/T 255-2012的电视内容保护机制。

9.3.3 IP 流媒体业务

为了保证IP流媒体业务的安全，智能融合终端应建立对IP流媒体内容的版权与分发保护机制。建议集成符合GY/T 277-2014的数字版权管理（DRM）技术，以DRM保护的方式向家庭域中电脑、平板电脑、手机等终端分发媒体内容。

9.3.4 对终端的认证与管理

为了确保有线电视运营商对终端的管控，智能融合终端应默认支持前端系统对终端自身的认证与管理。

- a) 终端认证：通过数字签名、证书或其他方式保证只有通过认证的终端才可以下载运行前端下发的应用。
- b) 终端网管：网管服务器可通过CWMP协议（DSLForum TR069）或SNMP v2协议（RFC 3411-RFC 3418）与终端进行交互，以支持网管服务器查询终端状态、设置终端参数、控制终端行为，并实现终端主动上报状态等功能。

9.4 应用软件安全

为了确保应用本身及应用分发的安全性，应用软件应通过有线电视运营商设立的应用商店或运营商授权的其他渠道实现对应用的下载、部署及更新。应用安全性应支持来源、完整性认证以及可管控性。

- a) 应用来源认证：通过采用数字签名、证书等方式或者其他方式保证终端下载的应用来源合法。

- b) 应用完整性认证:通过支持数字签名保证终端下载的应用程序、文件经过网络传输没有被更改。
- c) 应用可管可控:通过支持控制信令或其他方式保证运营商前端有能力对终端运行的应用进行管理和控制。

10 终端与业务适配模式

10.1 基本设定与适配方法

10.1.1 基本设定

在实际应用场景中,智能融合终端的种类是多种多样的,可能是智能家庭网关,也可能是多功能媒体中心,甚至可能是一个纯互联网终端。本标准定义了一个开放式的终端架构。通过对架构中模块、组件、功能的裁剪与扩充可以实现终端架构对不同终端需求的适配。本章主要示范如何从总体架构中选取软件组件、硬件模块来组装符合特定需求的终端。为了能够实现定制化组装目标,基本设定如下:

- a) 终端设备是由硬件模块、操作系统(软件组件)构成的有机组合体,终端功能依托顶层应用或驻留在系统软件中的服务来体现,具体由操作系统(软件组件)控制底层硬件模块完成。
- b) 部分终端模块(或组件)之间存在依赖性,实现目标功能所涉及是直接模块(或组件)以及运行这些直接模块(或组件)所依赖的次级模块(或组件)都必须全部集成到终端之中。
- c) 本标准中设定的总体架构是开放式的。终端模块本身(以及内含子功能)是可扩充或裁剪的,也即终端模块选取的软件组件或硬件模块是可以扩充或裁剪的,组件或模块本身功能也是可以扩充或裁剪的。应指出,根据新的功能需求扩充终端的组件与模块时必须首先考虑引入标准化的组件与模块。

10.1.2 适配方法

智能融合终端的功能载体通常表现为两种形态:由外界输入等因素触发启动的应用(APP)和一直驻留在系统中运行的服务(Service)。终端与业务适配的核心思想是由应用和服务需求来驱动终端的定制化设计。

一方面,每个应用或服务都有自身必须依赖或关联的软件组件,每个软件组件又有自身必须依赖或关联的底层硬件模块。如图5所示,应用1功能的实现直接依赖于软件组件1与软件组件2,软件组件1又依赖于硬件模块1、硬件模块2,软件组件2依赖于硬件模块3。那么,对于终端运行应用1来说,就必须在终端中集成软件组件1、软件组件2、硬件模块1、硬件模块2和硬件模块3。同样的道理,如果要在终端中运行内置服务1,那么必须集成软件组件2、软件组件3、硬件模块3和硬件模块4。

另一方面,部分模块(或组件)功能的实现实际上又依赖于其他模块(或组件)。比如,软件组件1依赖于软件组件2、软件组件4。因此,软件组件4也必须一并集成到终端中。

通常,一个智能融合终端将面对多样化的用户使用场景。场景多样化决定了终端需要装载多样化的应用和服务,而应用和服务对软硬件的需求决定了终端设备需要集成哪些与之相关联的软件组件、硬件模块。在运行中,应用或服务只需遵循预定的业务逻辑和流程,通过API和HAL接口调用相关软件组件和硬件模块,就可以实现预先设定的相应功能。

因此,终端设备集成模块由业务需求与应用场景决定。适配过程中应选用成熟的模块组合方案来组装形成适用于业务和场景的定制化终端,比如家庭网关等。

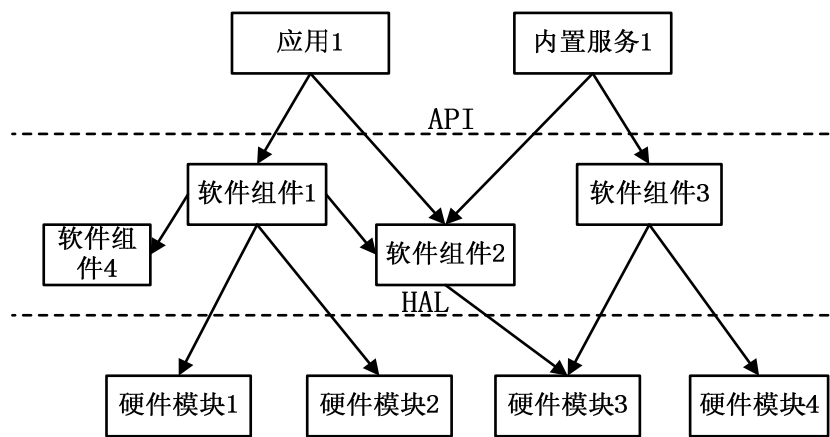


图5 应用和服务需求驱动终端的定制化设计

10.2 适配示例

10.2.1 确定业务需求

本条给出了一个终端与业务适配方法的示例。

假定终端要求支持广播电视、互动电视、互联网电视和公共互联网接入四大类业务。这些业务可以通过智能融合终端集成的网络接入及家庭网关功能实现对外的业务获取以及家庭内多个终端之间的内容分发、资源共享以及多屏切换等。

假定广播电视、公共互联网接入以常驻系统的服务形态出现，互动电视、互联网视频点播以APP形态出现。

10.2.2 确定业务与组件及模块关联性

10.2.2.1 广播电视业务

该业务场景参见附录A.1，业务流程如图6所示。

为了便于深入剖析目标业务功能对底层组件或模块的依赖性，应将广播电视业务功能分解为更小颗粒度的功能块，包括：

- a) 同轴电缆射频信号处理：实现同轴电缆射频信号的解调，包括将数字电视信号还原为TS流，将数据信号还原为以太网数据报文。
- b) CA功能：实现对加扰节目流的解扰。
- c) 数字电视功能：对需要在电视上呈现的多媒体数据进行解码，送至HDMI接口进行输出；对广播电视TS流进行处理并进行IP封装送至家庭互联功能模块。
- d) 家庭网络互联功能：完成用户侧设备信息的收集与上报，控制广播节目收看的终端数；实现家庭内部设备之间的互联互通；实现广播和互动节目数据的转发；实现多终端之间屏幕呈现和内容资源的共享；实现内网与外网IP地址之间的映射（NAT）。
- e) 室内有线通信信号处理：实现用户家庭固定设备与智能融合终端之间的通信。
- f) 室内无线通信信号处理：实现用户家庭移动智能终端或设备与智能融合终端之间的互联互通，实现WiFi等通信协议的适配。

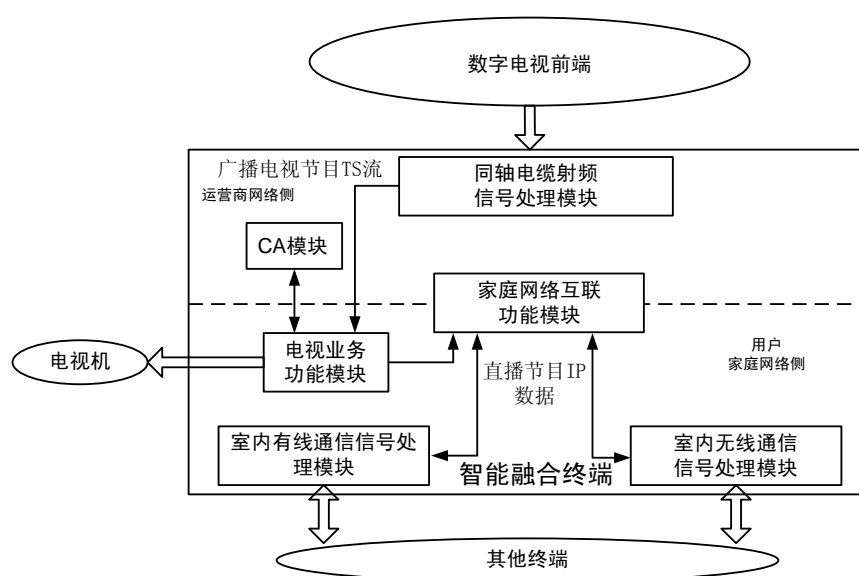


图6 增强型广播电视功能

这六个细颗粒度的功能块配合完成增强型的广播电视业务。具体又可分为多终端单频道同步收看和多终端多频道收看的情况。

● 多终端单频道同步收看

该业务须由同轴电缆射频信号处理模块完成对某个电视频道上节目信号的解调，并将输出的TS流送至电视业务功能模块进行节目解码，并通过HDMI接口送至电视进行呈现。对于加扰节目，电视业务功能模块需通过CA处理模块进行TS流解扰处理后再进行解码。

对于其他需要同步进行节目收看的用户终端设备，电视业务功能模块需对当前节目解扰后的TS流进行IP封装送至家庭网络互联功能模块，由其以有线或无线方式分发至其他终端；也可由电视业务功能模块对音视频码流进行一定处理后再进行IP封装，由家庭网络互联功能模块进行室内分发。

● 多终端多频道收看

同轴电缆射频信号处理模块完成对多个电视频道上节目信号的解调，并将输出的TS流送至电视业务功能模块，由该模块完成电视节目的解扰和解码，最后通过HDMI接口输出至电视；通过其他终端收看的广播电视节目由家庭网络互联功能模块实施节目和收看终端的绑定控制，节目TS流由电视业务模块进行IP封装送至家庭网络互联功能模块以有线或无线方式转发，也可在压缩处理之后再行IP数据封装并转发。

基于上述对该业务的分析，广播电视业务依赖的功能组件及硬件模块如表12和图7所示。其中，默认涉及硬件核心以及必要的OS内核，但并未在图7中标注。

表12 组件、模块的依赖关系

序号	功能模块名称	软件组件	硬件模块
1	同轴电缆射频信号处理	数字电视组件 网络协议组件	射频接口 数字电视信号解调 同轴电缆调制解调
2	CA 功能	数字电视组件	CA 读卡器
3	数字电视功能	数字电视组件 网络协议组件	音视频解码模块 HDMI 接口

表12（续）

序号	功能模块名称	软件组件	硬件模块
4	家庭网络互联功能	家庭互联组件	路由及数据交换模块
		网络协议组件	音视频解码
		媒体处理组件	音视频编转码
5	室内有线通信信号处理	网络协议组件	路由及数据交换模块 以太网接口
6	室内无线通信信号处理	网络协议组件	路由及数据交换模块 WiFi 接口

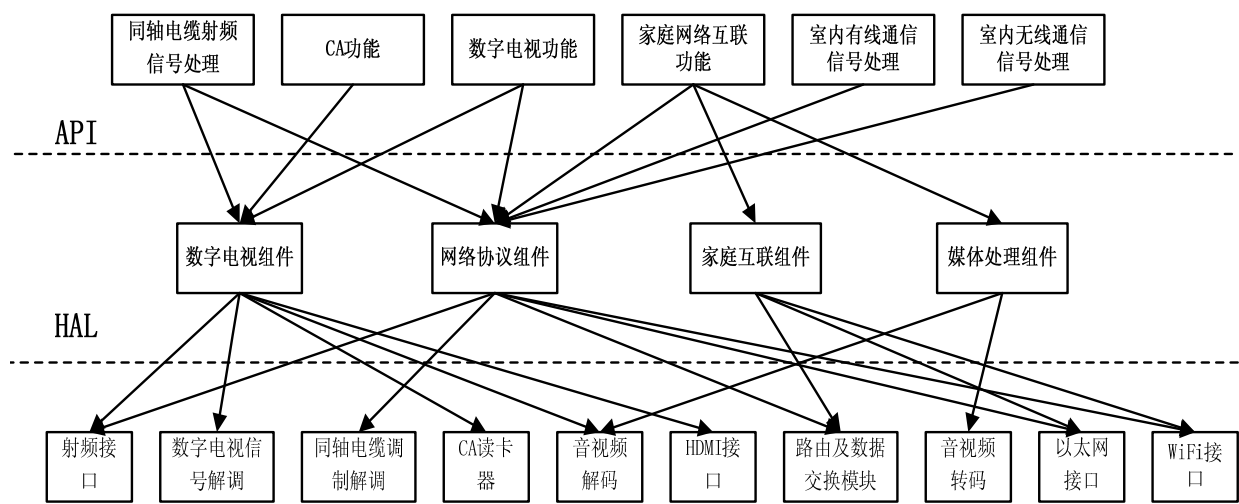


图7 增强型广播电视业务与组件、模块的依赖关系

10.2.2.2 互动电视点播业务

互动电视点播业务（如图8所示）可由智能融合终端发起，并送至电视和其他用户终端呈现；也可由其他用户终端发起，并在非业务发起设备（包括电视）上进行呈现。与广播电视业务相比，新增了数据接入功能块。该功能块主要根据运营商接入网技术要求采用PPPoE/IPoE协议完成用户或设备的信息上报、接入认证，并通过DHCP协议获取相应业务的IP地址信息和DNS服务器地址。

互动电视点播业务调用的组件间的依赖关系参见附录A. 2。业务流程应符合GY/T 258-2012的规定。

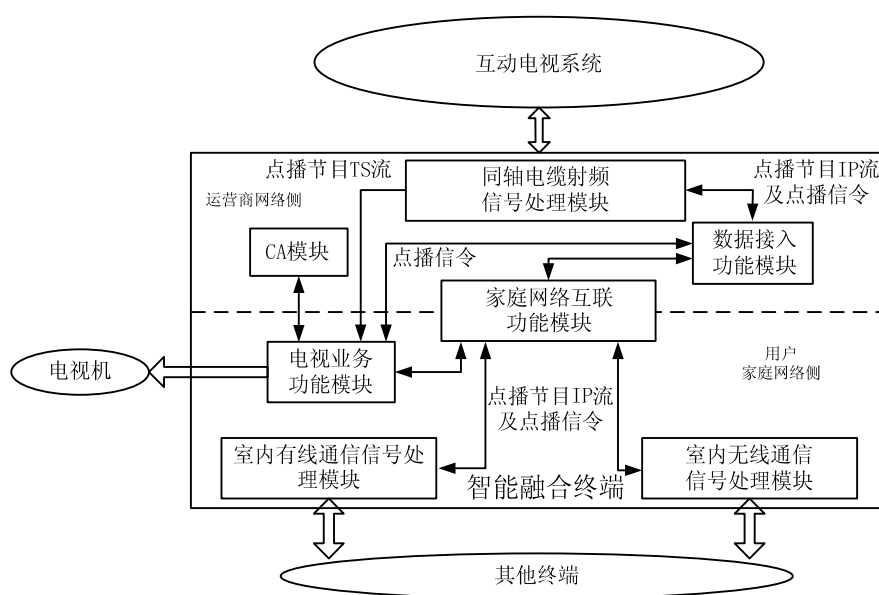


图8 互动点播业务功能

a) 通过电视终端发起并呈现的互动电视业务

该类功能由智能融合终端的电视业务功能模块实现。电视业务模块通过数据接入功能模块获取互动电视业务的业务IP以及DNS地址，并通过该业务IP与互动电视系统进行业务请求和信令的交互，通过DNS进行互动点播门户以及其他资源的定位。点播节目流可以通过数字视频广播方式，也可以通过IP方式，传送至智能融合终端，节目TS流统一送至电视业务功能模块进行解码并呈现。

b) 通过非电视终端发起并呈现的互动电视业务

该类功能由相应终端设备自身配置的互动点播功能模块实现。设备通过数据接入功能模块获取互动电视业务的业务IP以及DNS地址，并通过该业务IP与互动电视系统进行业务请求和信令的交互，通过DNS进行互动点播门户以及其他资源的定位。点播节目流可以通过数字视频广播方式，也可以通过IP方式，传送至智能融合终端。通过数字视频广播方式传送至智能融合终端的信号须由电视业务模块转换为IP数据后送至家庭网络互联功能模块，并进一步转发至相应终端；通过IP方式传送的点播视频可由家庭网络互联功能模块直接转发至相应终端。

c) 多屏显示

当互动电视业务需要在非业务发起设备上呈现时，由家庭网络互联模块将IP封装的业务数据转发至其他终端设备。

基于上述对该业务的分析，互动电视依赖的功能组件包括互动点播组件、数字电视组件、网络协议组件、家庭互联组件、媒体处理组件，依赖的硬件模块包括射频接口、数字电视信号解调、同轴电缆调制解调、CA读卡器、音视频解码、HDMI接口、路由及数据交换模块、音视频转码、以太网接口、WiFi接口。

10.2.2.3 互联网电视业务

该业务场景如A.1所示。互联网电视业务功能通过同轴电缆信号处理、家庭网络互联模块、电视业务功能模块、数据接入和室内有线/无线通信信号处理模块配合完成。

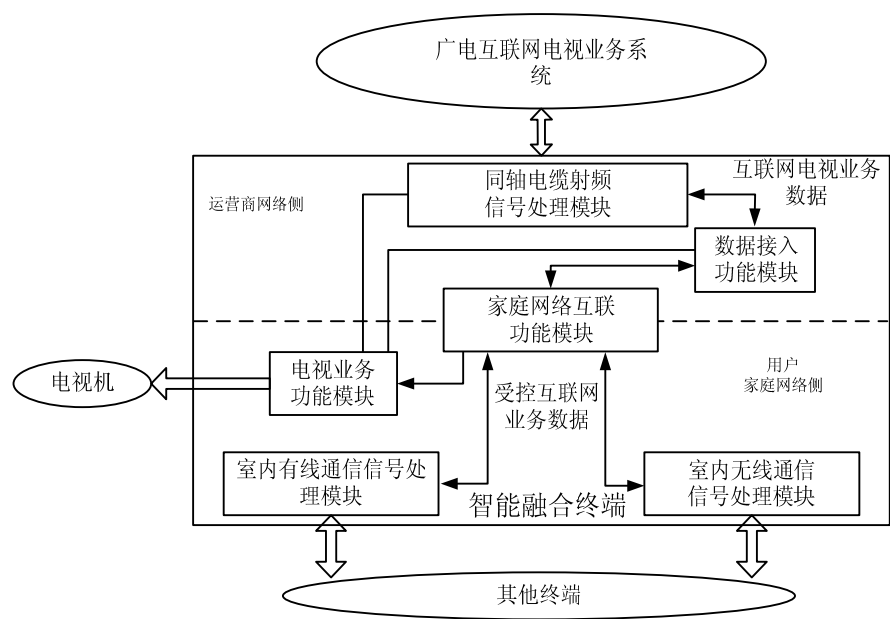


图9 互联网电视业务应用

具体的业务处理流程如图9所示。与前述类似，智能融合终端或其他终端通过同轴电缆信号处理模块、家庭网络互联模块、数据接入和室内有线/无线通信信号处理模块实现对运营商双向数据网络的接入；安装在终端上的应用根据其内置的业务平台门户和资源信息，向有线电视运营商请求获取互联网内容与业务，有线电视运营商的DNS服务器根据用户请求资源的属性进行地址定位并分发。

当互联网电视业务需要在非业务发起设备上呈现时,由家庭网络互联模块对业务数据向其他终端设备进行分发。

基于上述对该业务的分析，互联网视频点播依赖的功能组件包括数字电视组件、网络协议组件、家庭互联组件、媒体处理组件，依赖的硬件模块包括射频接口、数字电视信号解调、同轴电缆调制解调、音视频解码模块、HDMI接口、路由及数据交换模块、音视频转码、以太网接口、WiFi接口。

10.2.2.4 公共互联网接入业务

公共互联网接入业务功能由同轴电缆信号处理、家庭网络互联模块、数据接入和室内有线/无线通信信号处理模块配合完成。业务流程如图10所示。

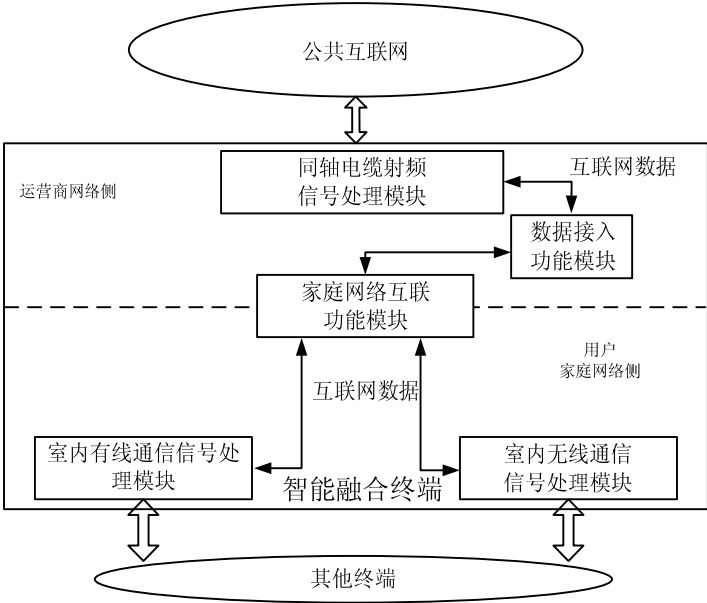


图10 公共互联网接入业务

智能融合终端须通过数据接入模块向有线电视运营商的接入控制设备进行认证鉴权,通过后获取互联网接入业务IP和DNS地址;数据接入模块实现用户家庭内部私有IP与互联网IP地址的映射;用户设备通过家庭网络互联模块获取家庭内部的私有IP地址。智能融合终端对公共互联网业务透明。

基于上述对该业务的分析,公共互联网接入业务依赖的功能组件包括网络协议组件、家庭互联组件,依赖的硬件模块包括射频接口、同轴电缆调制解调、路由及数据交换模块、以太网接口、WiFi接口。

10.2.3 确定终端整体模块

根据本章描述的适配方法,若要求智能融合终端同时支持广播电视、互动电视、互联网电视以及公共互联网接入四大类业务,直接将这四类业务所依赖的软件组件、硬件模块求取并集,就是整个终端所需的软件组件和硬件模块集合。定制化的智能融合终端示意图如图11所示。

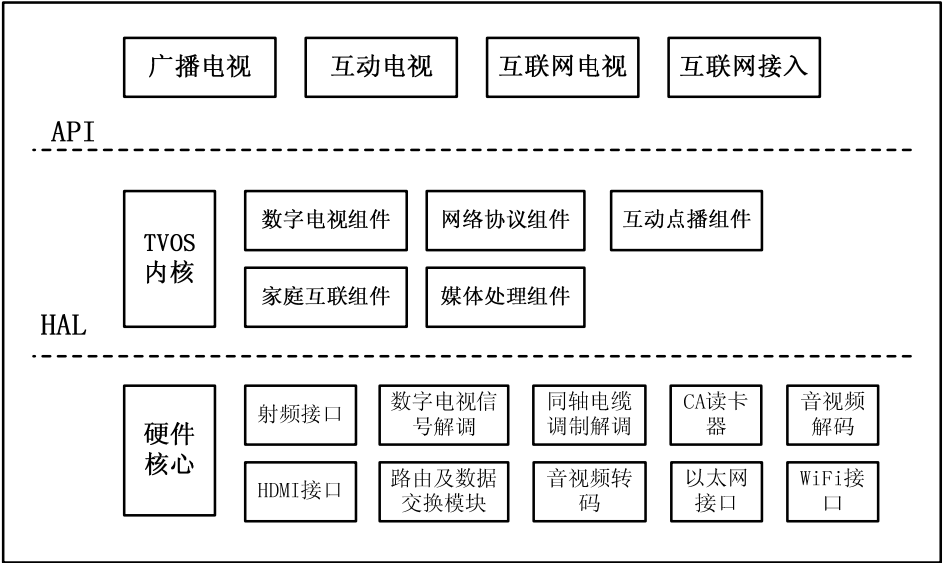


图11 定制化的智能融合终端示意图

附 录 A
(资料性附录)
智能融合终端应用场景

A.1 以智能融合终端为中心实现家庭视频分享与互动

随着家庭内智能移动终端的增多,用户对多终端之间的多屏互动的需求也越来越大。依托智能融合终端,可以满足这类新兴的需求。智能融合终端承载家庭互联及多屏互动业务的示意场景如图A.1所示。

智能融合终端作为家庭网关，通过同轴电缆等接入技术接入有线电视运营商网络，获取来自电视台的数字广播节目和来自互联网的视频内容，并向家庭内其他终端分发视频。其他终端并不需要获知视频内容的具体来源或者智能融合终端获取视频的具体传输方法。以智能融合终端为家庭多媒体中心，可以通过WiFi无线互联或LAN互联的方式将不同的多媒体终端上组织在一起。基于DLNA、Miracast等协议，可以在平板电脑、智能手机、笔记本电脑、台式机之间实现多媒体内容的传输、解析、展示、控制等一系列操作，将极大地丰富用户的多媒体生活体验。比如，平板电脑上的电影可以反向推送到大屏电视上播放；使用智能手机或平板电脑作为电视的控制终端可以取代遥控器来操控电视，便捷地进行社交评论等；以多个调谐器（tuner）同时解码广播电视节目的方式，向其他房间的笔记本电脑推送所选择的个性频道，家庭成员间对不同广播频道之间的需求不再冲突。



图A.1 智能融合终端承载家庭互联及多屏互动业务示意

A.2 以应用形式承载互动电视业务

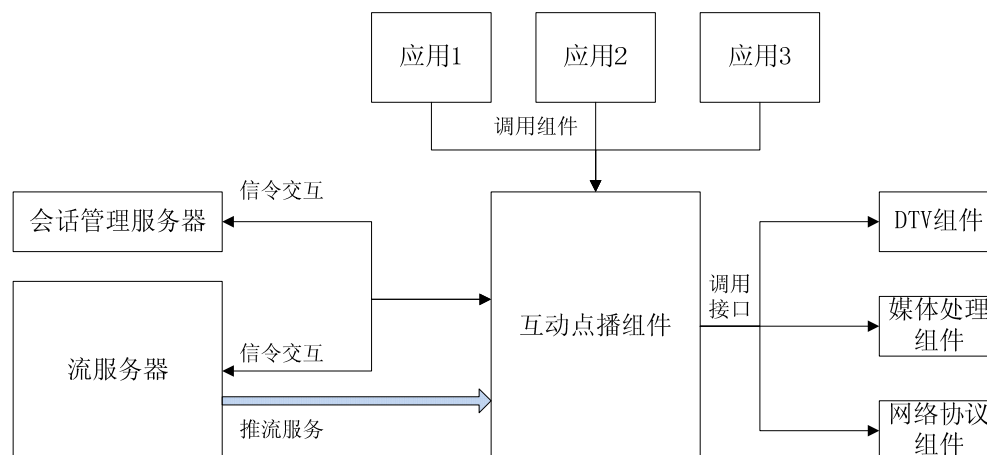
基于本标准中的智能融合终端,可以进一步基于互动视频点播组件开发丰富的互动媒体应用。该组件应遵循GY/T 258-2012的要求。该组件对外与会话管理系统、流服务系统交换控制信令、处理点播业务逻辑,对内执行音视频流的解码、呈现、播放状态维护。该组件可以通过调用智能融合终端的网络协议组件接口使用TCP/IP、RTSP等协议栈,调用数字电视组件实现对IPQAM下音视频流的解析,调用媒体处理组件处理具体的媒体编解码事务。

该组件可以选择以动态库方式作为插件形态存在,也可以选择以系统服务形态存在。在调用该组件之前,需与上层特定应用绑定,具备停止、播放、暂停3个状态,并根据外部操作,在这几个状态中转

移。该组件可以实例化的数量，取决于系统的实际资源，包括调谐器、解复用、解码器、内存、线程等的数量和能力。多路播放时，系统资源需求呈线性增长。

在实际运营过程中，可以将该组件与其他认证功能打包为一个可安装的互动多媒体应用，向用户提供基于IPQAM或IP协议的视频点播、时移电视、回看电视等功能。

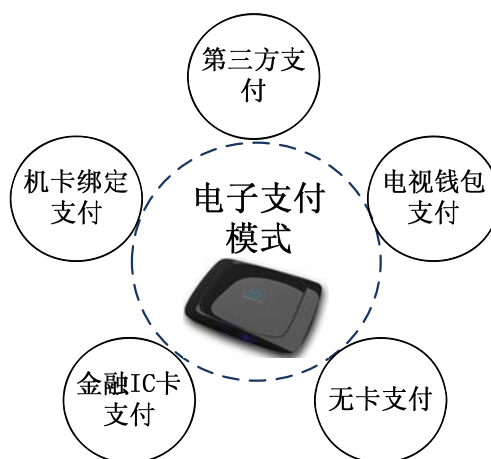
互动点播组件与外部交互、内部组件调用之间的关系如图A.2所示。



图A.2 互动点播组件的依赖与调用关系

A.3 便捷的多渠道电子支付

基于电视的电子商务是未来广电商业生态的最为重要的组成部分之一，其中最为重要的基石就是安全便捷的电子支付体系。基于双向互动网络，有线电视运营商可以构建以智能融合终端为中心的、多渠道电子支付体系，如图A.3所示。



图A.3 基于智能融合终端的多渠道电子支付体系

该类支付体系主要依托智能融合终端硬件、软件或以软硬结合的方式来实现，包括机卡绑定支付、金融IC卡支付、无卡支付、电视钱包支付、第三方支付等，目的是为家庭和个人用户提供多元化的支付服务。

“机卡绑定支付”是指将用户银行卡号和机顶盒终端绑定，在支付时选择卡号并输入支付密码及其他辅助验证要素的支付模式。通常操作如下：事先通过摇控器（或其他伴侣终端）建立机顶盒终端号和银行卡号之间的绑定关系（机顶盒终端号的唯一性由运营商保证），通过摇控器选择已绑定的银行卡卡

号、输入个人PIN或有效期、CVN2等交易要素实现交易；对于绑定认证和绑定支付交易，发卡机构须就上传的基本信息和辅助认证信息实施匹配验证。

“金融IC卡支付”是指通过内置或者USB外接IC卡读写器识别金融IC卡，并通过机顶盒的输入设备（遥控器或其他伴侣终端）输入个人PIN等交易要素来实现金融IC卡交易授权的支付模式。金融IC卡应是符合中国人民银行颁布《中国金融集成电路（IC）卡规范》的借记卡、贷记卡、准贷记卡和电子现金。

“无卡支付”是指直接通过摇控器（或其他伴侣终端）以人工方式输入银行卡基本信息和持卡人辅助认证信息等交易要素实现无卡交易的支付模式。动态密码由持卡人通过电视发起申请后短信发至持卡人手机。持卡人辅助认证信息由收单机构根据不同的业务场景确定要素输入。发卡机构就上送的基本信息和辅助认证信息实施匹配验证。

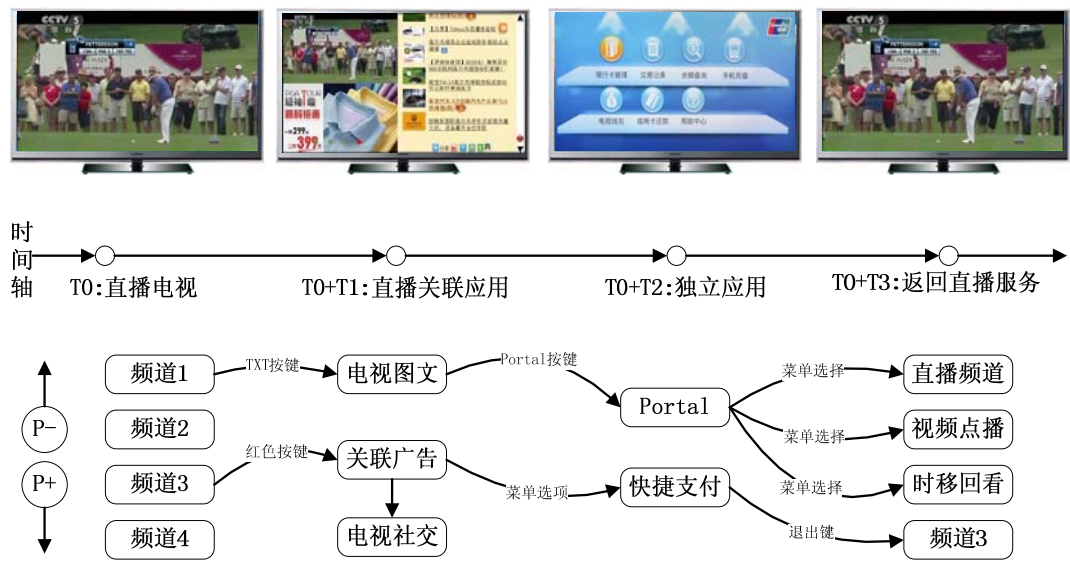
“电视钱包支付”是基于虚拟账户实现的，指通过机顶盒终端的摇控器或其他伴侣终端选择电视钱包账户、不需要输入密码即可完成交易的支付模式。电视钱包账户可以通过银行卡账户转入或交易返点等方式进行充值，仅用于小额支付。

“第三方支付”是指直接引入支付宝、财付通等第三方互联网支付渠道实现交易的支付模式。该种支付通道服务完全由第三方控制。

鉴于中国人民银行关于面向电视的电子支付标准还在制定中，因此，本标准未对采取哪种模式或技术做出具体要求。运营商可根据实际需求自行集成安全支付功能。

A. 4 构建闭环的广播关联电商业务

广播电视是广电面对用户的入口。打通广播电视与其他应用之间的关联通道是拓展广播业务商业价值的重要途径。本章以一个典型的闭环电子商务场景为例进行说明。如图A. 4所示，广播频道2和频道4没有任何关联应用，频道1和频道3拥有对应的关联应用。当前，用户正在观看频道2。智能融合终端负责接收广播节目信息（PSI、音频、视频等）、附加信息（DSM-CC对象轮播、AIT表等）。其中，AIT表提供每个应用的优先级和启动路径。应用可以在频道信令中声明，也可以不声明或者通过分隔的EPG门户（“portal”）启动。同时，在应用之间实施互相导航也是被允许的。广播关联的应用可以提供链接，以及借助丰富的独立的应用增强用户体验。



图A. 4 智能融合终端承载综合业务示意

以选择频道3为例：

- a) 在T0时刻, 用户按下遥控器上的P+键, 切换到广播频道3。该频道正在广播高尔夫比赛。智能融合终端捕捉新的AIT信息, 检测到该频道有关联的应用(被AIT标记为autostart, 但是不可见)。该应用被终端下载并在后台运行加载, 等待特定事件准备启动。
- b) 在T0+T1时刻, 用户按下特定的“红色”键, 由关联广告应用设置的“选手服饰”广告在屏幕上左下方显示出来, 并由广告应用启动相关的“社交电视”应用, 在屏幕右方式显示购买者对衣服的评价信息。
- c) 在T0+T2时刻, 用户选择广告应用中的“购买”菜单选项, 调出与广播节目无关的“快捷支付应用”, 输入相关信息, 完成对广告产品的购买。
- d) 在T0+T3时刻, 用户按下“退出”键, 该快捷支付应用关闭, 返回到之前的广播频道。

以选择频道1为例:

- a) 在T0时刻, 用户按下遥控器上的P-键, 切换到广播频道1, 终端提醒用户有关联的数字图文服务。
- b) 在T0+T1时刻, 用户按下TXT键, 相关数字图文信息在屏幕上弹出。
- c) 在T0+T2时刻, 由于AIT表更新的“AIT”信令中的“kill”码, 终端终结该应用。用户按下“Portal”键, 定向到交互EPG门户。在本示例中, Portal仅提供了三类应用。
- d) 在T0+T3时刻, 用户通过门户菜单选项, 可以选择与广播电视独立的视频点播、时移回看等应用, 也可以再次进入广播服务。

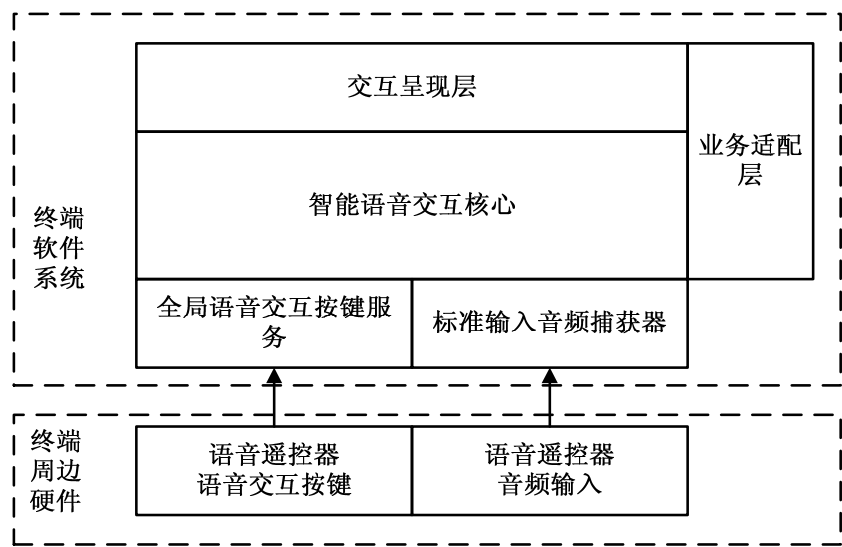
A.5 智能语音交互式业务系统

随着有线电视业务的不断发展, 用户可以在有线终端上收看的电视广播频道数和可以点播搜索的影视内容数量越来越庞大。随着双向交互网络的普及以及三网融合新形势下的广电互动式业务种类也愈来愈丰富。传统遥控器配合电视图形界面, 进行逐层按键操作的交互方式, 已经不能完全满足电视用户的需求。通过支持“所想即可说”, “所见即可说”的智能语音交互恰恰可以改善用户体验。

智能语音交互式业务系统可以实现包括但不限于:

- 频道切换
- EPG 节目搜索
- 影视内容点播
- 菜单导航
- 播放控制
- 天气预报
- 股市行情
- 火车航班出行信息
- 餐饮娱乐查询
-

如图A.5所示, 面向智能终端的智能语音交互式业务系统分成以下层次:



图A.5 智能语音交互式业务系统与智能融合终端的关联关系

首先，应用智能语音交互式业务系统的智能终端应当具备触发语音交互的能力。智能语音交互的目标是任何时刻都能通过语音从正处于的A场景，跳转到用户需求的B场景。一般触发语音交互需要在用户遥控器上设置全局按键(以下简称“语音键”)。语音交互的通行标准是按下语音键，启动语音交互的语音输入；松开语音键，结束语音输入。

其次，智能语音交互式业务系统需要具备通过语音遥控器等外设获得并处理录音数据的能力。目前，常见的基于Linux的操作系统可以采用标准的ALSA录音接口或基于Android的操作系统可以采用AudioRecord类录音接口，至少支持16kHz，16bit，单声道PCM音频输入。语音交互系统可通过系统级标准音频接口初始化关联的输入音频设备，并获得实时录音数据。

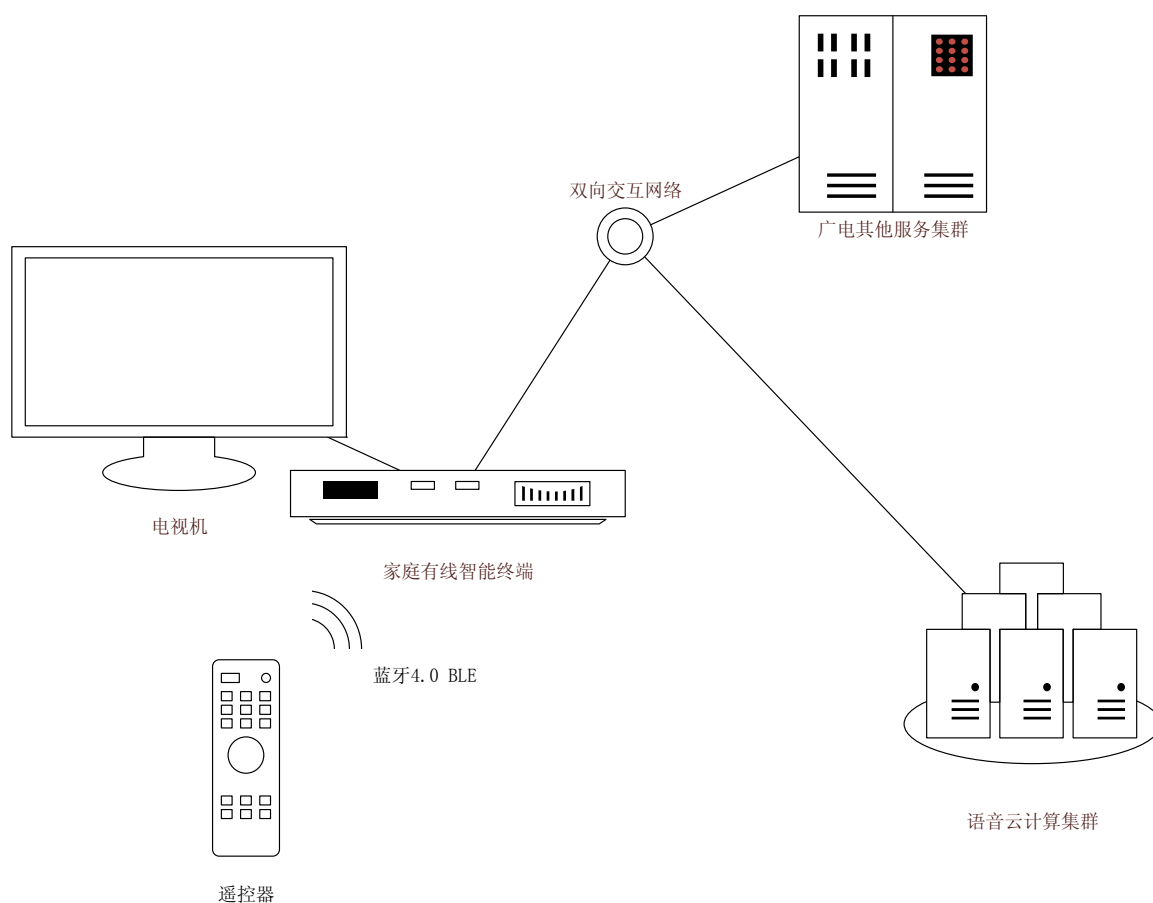
再次，语音交互的过程需要向用户呈现。智能语音交互式业务系统不但需要提供图形化的界面，告知用户当前工作交互状态，给予用户使用的帮助和提示，还需要通过音效和语音合成音频反馈，向用户快捷展现语音交互的全部过程。

最后，通过智能语音交互式业务系统，用户语音指令中的意图通过语音交互核心被充分的分析和理解。理解后的结构化信息还需要通过业务适配层转化，并向各功能应用发出其可以接收的控制指令，如影视搜索应用可以处理包含用户需求条件的搜索动作。业务适配层可分为：

- a) 系统功能语音交互适配：提供了智能终端通用的基础功能语音控制指令，如“静音”、“取消静音”、“首页”、“返回”、“设置”、“关机”、“音频设置”，“图像设置”等功能。上述功能通过系统功能语音交互适配API向操作系统和中间件系统开放，并终端出场时已经由系统或中间件开发商完成对接适配。
- b) 全局应用语音交互适配：智能语音交互式业务系统通过提供标准的API。终端上各前装和后装应用，可同该API声明自身支持的语音交互业务范畴。业务适配层可统一对应用进行管理，将不同类型具体的用户语音需求转发给不同的应用进行结果呈现。
- c) 当前场景实时语音交互适配：终端前台应用可通过该种适配方式的标准API，传递当前场景的特有功能。业务适配层可结合智能语音交互核心分析用户需求是否与当前场景下内容相关。如果相关，则将本次交互结果发给当前应用响应；如果不相关，则继续遵循前两种适配方式进行处理。

面向NGB智能融合终端的智能语音交互核心，不仅仅是作为处理简单用户指令进行识别，还应具备将任意语音转化为文本，并对任意文本进行语意理解，提取结构化信息的能力。目前，智能语音交互核

心可通过双向交互网络访问云端语音交互系统，按需获得更快速，准确和聪明的语音识别和语意理解能力。



图A.6 智能语音交互式业务系统构成拓扑

智能语音交互式业务系统构成拓扑如图A.6所示。进行一次语音交互，由以下几步构成：

- 遥控器会接收到用户的按键请求，并通过蓝牙无线传输向家庭有线智能终端发出语音交互启动指令；
- 终端启动语音交互应用呈现交互界面，调度录音从遥控器获得用户说出的语音数据；
- 在录音的同时，将音频数据通过广电双向交互网络传至广电网接入的语音云计算集群，语音云计算集群实时进行语音交互运算；
- 当用户停止输入语音或系统检测到用户语音结束后，语音云计算集群完成最后运算，输出语音交互结果指令；
- 终端根据语音云计算集群返回的结果指令内容，调度广电网内其他服务集群的业务，如广播换台，查询天气等，并最终在用户屏幕上显示业务结果。

通过上述系统架构，智能语音交互式业务系统采用瘦客户端，富服务端的架构，背靠广电网内业务拓展和不断升级的语音云强大的计算能力，可以无缝的应用新交互方式，不断丰富业务，提升用户体验。

中 华 人 民 共 和 国
广播电影电视行业标准
NGB 有线智能融合终端总体架构
GY/T 289—2015

*

国家广播电影电视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