

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1448-2006

广东省网络工程行业协会受控资料

基于公用电信网的宽带客户网络 总体技术要求

General Technical Requirements for Broadband Customer Network
Based on Telecommunication Network

2006-09-26 发布

2007-01-01 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

目 次

前 言	II
引 言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 名词术语与定义	2
4 缩略语	2
5 宽带客户网络与电信网络的连接	3
6 宽带客户网络支持的电信类业务	3
7 宽带客户网络参考模型	4
8 宽带客户网络功能要求	5
9 宽带客户网络的媒体格式	7
10 宽带客户网络的编号及地址	8
11 宽带客户网络的性能	9
12 宽带客户网络设备 EMC 要求	9
13 宽带客户网络设备环保要求	9
附录 A (资料性附录) 远程管理系统	10
附录 B (资料性附录) 宽带客户网络的 QoS	15
附录 C (资料性附录) 媒体编码技术	18

前 言

本标准是“基于公用电信网的宽带客户网络”系列标准之一。该系列标准的结构和名称预计如下：

1. 基于公用电信网的宽带客户网络总体技术要求
2. 基于公用电信网的宽带客户网络服务质量（QoS）技术要求
3. 基于公用电信网的宽带客户网络安全技术要求
4. 基于公用电信网的宽带客户网络的远程管理
 - 第 1 部分：总体
 - 第 2 部分：协议
 - 第 3 部分：协议互通技术要求
 - 第 4 部分：协议互通测试方法
 - 第 5 部分：网关配置参数
 - 第 6 部分：IP 电话适配设备配置参数
 - 第 7 部分：IPTV 业务适配设备配置参数
5. 基于公用电信网的宽带客户网络联网技术要求
 - 第 1 部分：电力线（PLC）联网
 - 第 2 部分：同轴电缆联网
6. 基于公用电信网的宽带客户网络编址技术要求
7. 基于公用电信网的宽带客户网络环境保护要求
8. 基于公用电信网的宽带客户网络设备技术要求
 - 第 1 部分：网关
 - 第 21 部分：适配设备 IP 电话业务
 - 第 22 部分：适配设备 IPTV 业务
 - 第 31 部分：用户终端设备 无线 IP 电话
 - 第 32 部分：用户终端设备 有线 IP 电话
9. 基于公用电信网的宽带客户网络设备电磁兼容要求
10. 基于公用电信网的宽带客户网络业务数字版权技术要求
11. 基于公用电信网的宽带客户网络业务媒体格式技术要求

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 为资料性附录。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：信息产业部电信研究院

中国电信集团公司

中国网络通信集团公司

华为技术有限公司

上海贝尔阿尔卡特股份有限公司

中兴通讯股份有限公司

武汉邮电科学研究院

北京西门子通信网络股份有限公司

UT斯达康（重庆）通讯有限公司

本标准主要起草人：敖立 刘谦 程强 孙明俊 李海花 沈嘉 王波 刘习杰
杨波 罗忆祖 王东 李长春 何匠 刘志伟 张薇 汪坤
邵岩 胡峻岭 王民 韩冬 张旭霞

广东省网络空间安全协会受控资料

引 言

宽带客户网络是为了满足用户的某些需求而组建的，为用户提供一定业务与应用的网络。用户的需求可以是有限范围内多个设备之间的信息流通，也可以是有限范围内的多个设备与公用电信网络之间的信息流通，甚至可以是有限范围内的所有设备之间以及这些设备与公用电信网络之间的信息流通。

根据宽带客户网络传递信息所需要带宽的高低可将宽带客户网络的业务与应用大致可分为较高带宽需求的信息类业务和较低带宽需求的控制类业务两类。较高带宽需求的信息类业务又可以大致分为宽带客户网络内部信息共享业务和公共网络提供的信息类业务。

《基于公用电信网的宽带客户网络》系列标准研究的领域为公用电信网络提供的信息类业务。

广东省网络空间安全协会受控资料

基于公用电信网的宽带客户网络总体技术要求

1 范围

本标准规定了基于公用电信网的宽带客户网络（如无特别说明，本标准中出现的宽带客户网络均指基于公用电信网的宽带客户网络；电信网络均指公用电信网络）与公用电信网的连接、宽带客户网络支持的电信类业务、宽带客户网络的参考模型、宽带客户网络功能要求、宽带客户网络的媒体格式、宽带客户网络的编号及地址、宽带客户网络的性能、宽带客户网络设备EMC要求、宽带客户网络设备环保要求等。

本标准适用于电信网络提供的业务和应用通过网关在公用电信网内部实现的情况，本标准不适用于仅在公用电信网内部设备之间信息流通的情况。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 4943-2001	信息技术设备的安全
GB/T 20090-2006	信息技术 先进音视频编码（AVS）
YD/T 993-1998	电信终端设备防雷技术要求及试验方法
SJ/T 11310-2005	信息设备资源共享协同服务 第1部分：基础协议
ITU-T H.261（1993）	用于 $p \times 64\text{ kbit/s}$ 上视听业务的视频编解码器
ITU-T H.263（2005）	低比特率通信中的视频编码
ITU-T H.264（2004）	用于一般视听业务的高级视频编码 ISO/IEC 14496-10（2004）：信息技术—视听对象编码—第十部分：高级视频编码
ITU-T G.711（1988）	语音频率的脉冲编码调制
ITU-T G.722（1988）	速率为 64 kbit/s 以下的 7 kHz 音频编码
ITU-T G.723.1（1996）	以 5.3 kbit/s 和 6.3 kbit/s 为速率的多媒体通信的双速语音编码器
ITU-T G.726（1990）	40 、 32 、 24 、 16 kbit/s 自适应差分脉冲编码调制（ADPCM）
ITU-T G.728（1992）	16 kbit/s 低时延的代码激励线性预测语音编码器
ITU-T G.729（1996）	运用共轭结构代数码线性预测激励 8 kbit/s 语音编码
ISO/IEC 11172-3（1993）	信息技术—码率为 1.5 Mbit/s 的用于数字存储媒体的活动图像及其伴音的编码—第三部分：音频
ISO/IEC 13818-2（2000）	信息技术—通用活动图像及其伴音信息的编码—第二部分：视频
ISO/IEC 13818-3（1998）	信息技术—通用活动图像及其伴音信息的编码—第三部分：音频
ISO/IEC 14496-2（2004）	信息技术—视听对象编码—第二部分：可视对象

ISO/IEC 14496-3 (2001)	信息技术—视听对象编码 - 第三部分: 音频
UPnP UDA 1.0 (2000)	UPnP™设备架构
DSL FORUM TR-069 (2004)	CPE WAN 管理协议
SMPTE S 421M	VC-1 压缩视频比特流格式和解码过程

3 名词术语与定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

基于公用电信网的宽带客户网络

基于公用电信网的宽带客户网络是在客户网络内部以有线或无线方式将多个设备连接起来并通过网关将电信网络提供的宽带业务和应用延伸到客户网络范围内的网络。

3.2

IPTV

IPTV是一种利用宽带IP网络为用户提供交互式多媒体服务的业务,其主要特点在于交互性和实时性。通过IPTV业务,用户可以得到高质量的数字媒体服务,可以自由地选择宽带IP网的视频节目,实现媒体提供者和媒体消费者的实质性互动。

4 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

DoS	Denial of Service	拒绝服务
DRM	Digital Rights Management	数字版权管理
EUTE	End User Terminal Entity	用户终端功能实体
FPE	Functional Processing Entity	功能处理实体
NCE	Network Core Entity	网络核心功能实体
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol with SSL	采用 SSL 的超文本传送协议
IP	Internet Protocol	互联网协议
ITU	International Telecommunications Union	国际电信联盟
MPEG	Motion Picture Experts Group	活动图像专家组
NAE	Network Access Entity	网络接入功能实体
NAT	Network Address Translation	网络地址转换
PSTN	Public Switched Telephone Network	公众交换电话网
QoS	Quality of Service	服务质量
SNMP	Simple Network Management Protocol	简单网络管理协议
SSH	Security Shell	安全壳
SSL	Secure Socket Layer	安全套接层
TLS	Transport Layer Security	传送层安全性

UI	User Interface	用户界面
UPnP	Universal Plug and Play	通用即插即用
VoD	Video on Demand	视频点播

5 宽带客户网络与电信网络的连接

宽带客户网络与电信网络的连接如图1所示，宽带客户网络由网关经由接入网与电信业务平台（如语音业务平台、视频业务平台、数据业务平台）、设备管理平台和业务管理平台相连。

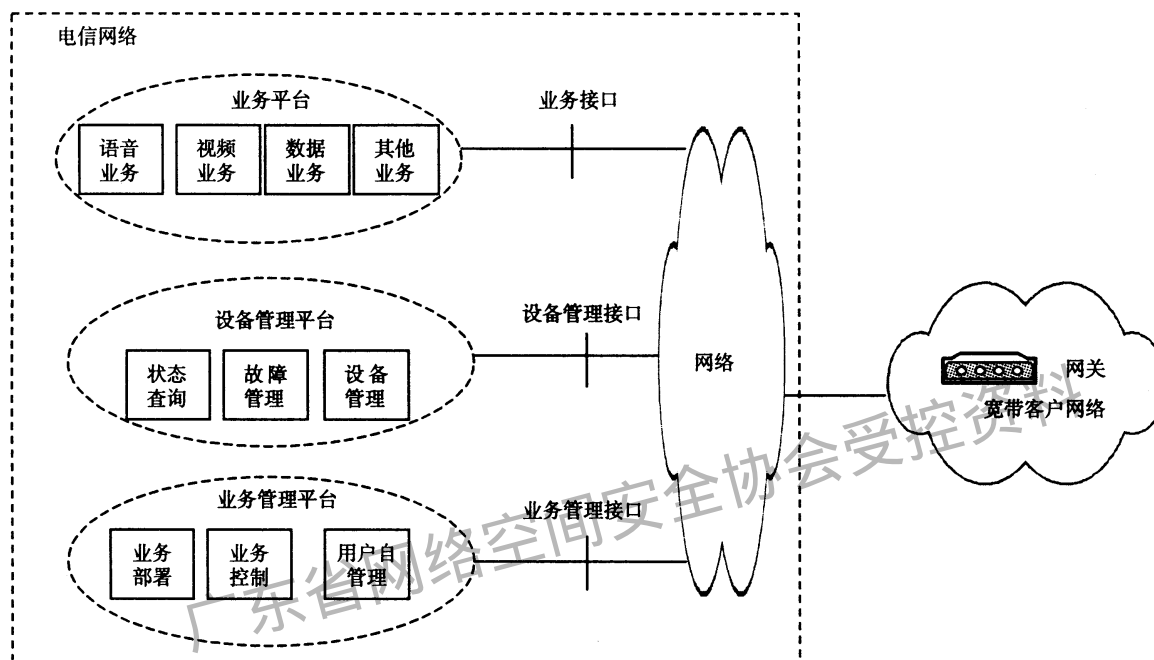


图1 宽带客户网络与电信网络的连接

——宽带客户网络和电信网络之间的信息交互有以下几种模式：

——宽带客户网络的设备和电信网络进行交互，获得必须的配置和管理。

——宽带客户网络用户使用宽带客户网络内部设备通过网关连接到电信网络获得电信网络提供的服务。

——宽带客户网络用户通过电信网络所提供的资源或通道连接到其他宽带客户网络，进行信息交互和资源共享等。

远程用户通过电信网络接入到宽带客户网络内部与宽带客户网络内部设备进行资源共享和信息交互。

6 宽带客户网络支持的电信类业务

宽带客户网络所支持的信息形式包括以下4种：

- 音频；
- 视频；
- 文本；
- 数据。

宽带客户网络支持的电信类业务包括但不限于以下业务：

• 语音业务

- 1) PSTN 电话；
- 2) IP 电话；
- 3) 移动电话；
- 4) 无线市话；
- 5) 固定移动融合语音业务；
- 6) 语音增值业务。

• 视频业务

- 1) IPTV；
- 2) VOD；
- 3) 远程教学；
- 4) 可视电话；
- 5) 视讯会议；
- 6) 视频监控。

• 数据业务

- 1) 互联网访问；
- 2) 电子商务；
- 3) 短消息；
- 4) 家电控制；
- 5) 远程接入业务。

目前宽带客户网络支持的业务一般受限于运营商的业务网情况，今后随着运营商业务网络的发展，宽带客户网络应具备相应的升级能力以支持新的业务。

7 宽带客户网络参考模型

宽带客户网络的参考模型如图2所示。宽带客户网络内部的逻辑功能实体包括以下4个：

(1) 网络接入功能实体 (Network Access Entity, NAE)：负责终结接入技术。

(2) 网络核心功能实体 (Network Core Entity, NCE)：负责完成宽带客户网络的核心功能，包括宽带客户网络内部设备的联网、远程管理、QoS、安全等。

(3) 功能处理实体 (Functional Processing Entity, FPE)：负责 IP/非 IP 的转换，以及信令、媒体格式式的转换。

(4) 用户终端功能实体 (End User Terminal Entity, EUTE)：由用户直接使用，提供 UI 界面。

宽带客户网络的物理设备可以分为接入网络终端设备、网关、适配设备和用户终端设备4类，其中：

(1) 接入网络终端设备实现 NAE，例如 ADSL Modem 就是一种接入网络终端设备。

(2) 网关实现的逻辑功能实体组合可以是 NCE 或 NCE+FPE 或 NAE + NCE 或 NAE + NCE+FPE。

(3) 适配设备可以实现 FPE，例如 IPTV 的机顶盒就是一种适配设备。

(4) 用户终端设备实现的逻辑功能实体组合可以是 EUTE 或 FPE+EUTE。例如, 电视机是一种用户终端设备, 计算机也是一种用户终端设备。

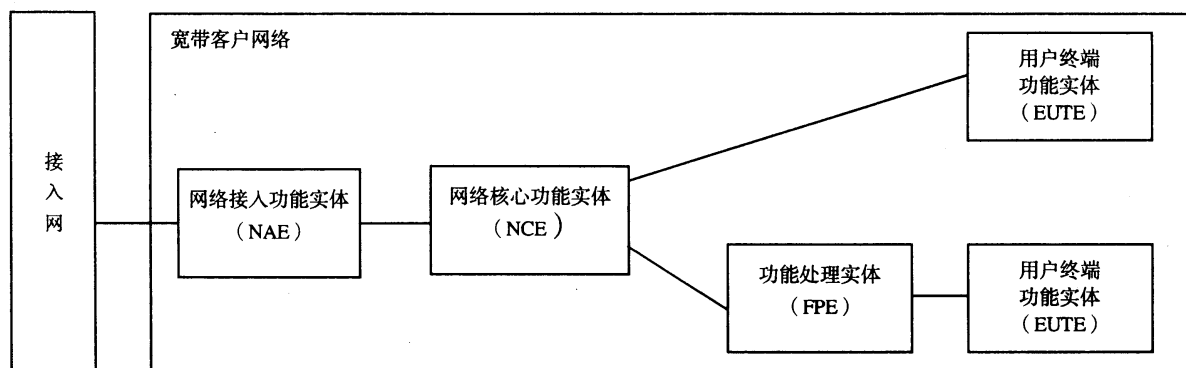


图2 宽带客户网络参考模型

8 宽带客户网络功能要求

8.1 概述

基于电信网络的宽带客户网络应具有如下功能以支持各种电信业务、应用延伸到宽带客户网络内部:

- 与电信网络的连接能力;
- 宽带客户网络内部设备之间的联网能力;
- 设备管理能力;
- QoS 能力;
- 安全能力;
- 设备自动发现能力;
- 业务处理能力;
- 业务提供能力;
- 设备供电能力;
- 可扩展能力。

8.2 宽带客户网络与电信网络的连接能力

宽带客户网络可以采用各种接入方式与电信网络连接。

8.3 宽带客户网络内部设备之间的联网能力

宽带客户网络内部设备之间的联网技术应适应业务的发展, 具有一定的可扩展性。宽带客户网络内部设备之间的联网技术的选择要考虑业务对带宽、QoS以及传输距离的需求。无线联网技术还需要注意空中接口的安全性。

8.4 宽带客户网络设备管理

宽带客户网络设备的管理包括本地管理和远程管理。

宽带客户网络设备应具有本地管理界面以支持本地登录以及管理与控制, 该管理界面应仅限于本地使用, 不能从宽带客户网络外部访问该界面。

宽带客户网络相关设备（如网关、机顶盒等）应支持运营商对其的远程管理，管理方式可以是运营商对设备的直接管理或通过网关代理进行管理。宽带客户网络设备支持远程管理应具有安全机制以避免非法的远程管理。远程管理的协议可以是TR-069或SNMP。远程管理的内容主要包括：

（1）设备的自动配置和业务动态配置。设备应支持初始零配置，简化运营商和最终用户使用的复杂度。设备的配置不仅包括初始零配置，还包括在随后的任意时刻所需要的重新配置。

（2）软件和固件的管理。运营商可以自动识别当前宽带客户网络相关设备（如网关、机顶盒等）的软件和固件的版本，并在需要时可以由运营商或用户启动对网关软件和固件的升级。升级后将升级是否成功的结果反馈给运营商。

（3）状态和性能监视。运营商可以即时获得宽带客户网络相关设备（如网关、机顶盒等）的当前状态和性能参数。

（4）诊断。运营商可以即时诊断宽带客户网络相关设备（如网关、机顶盒等）在连接或业务上出现的问题。

8.5 宽带客户网络的 QoS 能力

在宽带客户网络中应用的QoS保证技术应支持的功能包括以下几种：

- 宽带客户网络中的业务和应用应可划分为不同的优先级；
- 应能根据业务需求提供满足业务网络要求的端到端传输能力；
- 业务和应用的带宽和优先级是可以根据用户或管理系统的要求进行调整的；
- 宽带客户网络中使用的 QoS 保证技术应能够与电信网络中使用的 QoS 保证技术互联，协调工作；
- 应能兼容不同的宽带客户网络接入技术和宽带客户网络内部联网技术；
- 应具有 QoS 监测和统计能力；
- 应具有良好的扩展性，包括业务可扩展性和网络可扩展性。

宽带客户网络中的服务质量保证主要通过网关完成。

8.6 宽带客户网络的安全要求

8.6.1 设备安全

宽带客户网络设备本身会有各种各样的系统方面的漏洞，而这些漏洞往往会造成信息的泄露。网关做为用户侧宽带客户网络的接入设备，直接面对着公用电信网络，其安全性直接影响着宽带客户网络的安全。网关应保证：

- 内外网隔离及访问控制。网关在宽带客户网络内部和公用电信网络之间实现访问控制，根据防范的方式和侧重点的不同，可以选择分级过滤或应用代理等不同类型的防火墙。

- 防止来自公用电信网络的攻击。公用电信网络上有大量的扫描与 DoS 攻击，网关对这些攻击应可以进行识别、告警并阻止，保证宽带客户网络内部的安全。

- 宽带客户网络应提供记录日志，以记录宽带客户网络外部和内部之间违反预先设定的规则或策略的访问，包括防火墙事件日志、远程接入日志以及父母控制日志，同时记录在相关设备上的操作，并提供查询、清空日志记录功能，便于根据记录日志实现相关的管理和分析（如查找攻击的发起者，控制对某些 Internet 站点的访问等）。

8.6.2 用户个人标识信息的安全

用户进行身份验证可以使用用户名加密码的方式。用户名与密码是一种最为简单的认证方式，在目

前绝大多数的系统登录时均采用这种方式。

用户进行身份验证可以使用证书的方式，证书包含了来自于颁发机构的数字签名。证书的真实性由发行机构提供保证。证书可以保存在如硬盘、智能卡等介质上。

用户进行身份验证可以使用终端设备标识的方式，例如可以是直接存储在设备上面的设备识别码，或者是根据接入线路计算出来的固定的物理位置编码，或者是保存在智能卡（如 SIM 卡）上的验证信息和密钥等。

8.6.3 信息传送的安全

宽带客户网络可采用 IPSec、SSL、TLS、HTTPS、SSH 等技术，使宽带客户网络具有一定的信息传送安全功能。

用户接入到运营商的网络后，可能会传送一些个人的敏感信息，为了避免这些信息内容的泄露，必须保证这些信息的安全传送。

另外，宽带客户网络远程管理的相关信息也需要信息传送的安全功能，以保证这些信息的安全传送。

8.6.4 信息过滤功能

宽带客户网络具有信息过滤功能，可以实现如家长控制的功能。

8.6.5 人身安全

宽带客户网络的设备放置在用户室中，应满足 GB 4943《信息技术设备的安全》的相关要求。有关过电压和过电流的技术要求应满足 YD/T 993《电信终端设备防雷技术要求及试验方法》的相关要求。

8.7 宽带客户网络的设备自动发现

宽带客户网络的内部设备之间应当遵从 SJ/T 11310《信息设备资源共享协同服务 第1部分：基础协议》或 UPnP UDA 1.0《UPnP™设备架构》的规定，完成设备之间的自动发现和自动配置。

8.8 宽带客户网络的业务处理能力

宽带客户网络不仅仅是业务的承载网络，同时还要具有业务处理能力。例如，VoIP 的业务处理能力、IPTV 的业务处理能力等。

8.9 宽带客户网络的业务提供能力

宽带客户网络应提供远程用户的外部访问，并提供如视频监控、信息家电远程控制、家庭网站等业务的能力。

8.10 设备供电能力

如果宽带客户网络支持特殊业务需要不中断供电，宽带客户网络相关设备应具有后备电源或具有远程供电功能，以满足特殊业务的需求。

8.11 宽带客户网络的可扩展能力

宽带客户网络上将不断地引入新业务，因此宽带客户网络必须具有可扩展能力以支持新的业务。

9 宽带客户网络的媒体格式

宽带客户网络若支持某种电信业务，则必须符合该业务系统对于媒体的相应要求，包括编解码器的支持、媒体格式、码流速率和媒体质量（如峰值信噪比 PSNR）等。

9.1.1 非会话型业务编码要求

对于娱乐业务，如视音频点播、IPTV 等，一般选用压缩比较高，输出质量较好的编码标准。这类编

码标准的复杂度和时延也较大。

视频方面，能够满足这些需求的编码标准有 GB/T 20090-2006 AVS、ISO/IEC 13818-2 MPEG-2、ISO/IEC 14496-2 MPEG-4、H.264 和 SMPTE S 421M VC1 等，采用时应该根据业务的需要选择这些编码标准的合适档次（Profile）和级别（Level）。

音频方面，可供选用的标准有 ISO/IEC 11172-3 MPEG-1 Audio、ISO/IEC 13818-3 MPEG-2 Audio 和 ISO/IEC 14496-3 MPEG-4 Audio 以及 Dolby DTS、AC-3 等，采用时应该根据业务的需要选择这些编码标准的合适档次（profile）和级别（level）。

9.1.2 会话型业务编码要求

对于实时的会话型业务，如可视电话和视频会议等，则需要选用低复杂度低时延的编码器，如H.261、H.263 Profile 0/1/2、ISO/IEC 14496-2 MPEG-4 Simple Profile和H.264 Baseline Profile等。实时会话业务中常用的音频编码主要完成语音的编码功能。常用的语音编码标准有ITU-T G.711、G.722、G.723.1、G.726、G.728、G.729以及ISO/IEC 14496-3 MPEG-4 Audio的Speech Profile/MAUP Profile。

9.2 数字版权管理

数字版权管理（Digital Rights Management，DRM）是保护多媒体内容免受未经授权的播放、复制、修改的机制。

为支持各内容提供商（Content Provider，CP）的 DRM 功能，宽带客户网络中的相关设备（如机顶盒）应该含有相应的 DRM 处理模块。

建议在宽带客户网络内部考虑对媒体内容共享进行管理的机制。

10 宽带客户网络的编号及地址

10.1 编号

宽带客户网络中用户可能以各种身份接入到电信业务网络中，有些电信业务网络可能还需要用户具有应用层的编号和标识，这些终端或用户所具有的应用层编号和标识服从于电信业务网络中关于编号和标识的相关规定。目前的编号方式有E.164编号和文本标识两种，不排除将来采用新的编号方式。

10.2 地址

宽带客户网络中不仅那些传统的互联网接入设备、通信设备需要分配地址，各种家电设备要加入到网络中并进行通信也需要相应的编址。

10.2.1 IP 域的设备编址

IP域的宽带客户网络设备编址有IPv4编址和IPv6编址两种选择。

- 宽带客户网络设备应支持 IPv4 地址。
- 建议宽带客户网络设备支持 IPv6 地址。

10.2.1.1 IPv4 编址

采用IPv4对宽带客户网络中的设备编址，宽带客户网络设备可以使用私网地址或公网地址。当采用私网地址时，为隔离开宽带客户网络和公用电信网络，需要在宽带客户网络的边界处设置NAT和（或）防火墙，NAT和防火墙设备则需要分配一个或一组公网地址或者上一级的私网地址（划分多级私网时），宽带客户网络内部的设备经过NAT的地址翻译与公用电信设备进行通信。

10.2.1.2 IPv6 编址

采用IPv6编址方案。每个宽带客户网络终端设备都拥有一个IPv6地址，同一宽带客户网络内部的终端应分配连续的IPv6地址。

10.2.2 非IP域的设备编址

宽带客户网络中非IP域的设备比如各种简单电气设备、监控设备等的编址方式有待进一步研究。

11 宽带客户网络的性能

宽带客户网络的引入不应给用户带来业务服务质量上的差异。

12 宽带客户网络设备 EMC 要求

宽带客户网络设备的EMC要求将在今后相关标准中规定。

13 宽带客户网络设备环保要求

宽带客户网络设备必须满足《电子信息产品污染防治管理办法》对其有毒物质的限制和管理要求。

宽带客户网络设备应尽量设计为便于回收拆分的机械结构。原材料应尽量避免使用对环境产生不良影响的物质，例如，铅(Pb)、镉(Cd)、汞(Hg)、六价铬(Cr+6)、含溴阻燃物质如多溴联苯(PBB)、多溴联苯醚(PBDE)、含氯阻燃物质、石棉、有机锡化合物、偶氮化合物、氯化石蜡等。宽带客户网络设备的说明书中应按照相关规定列出有关内容。

宽带客户网络设备的电磁辐射应尽量减少对人身安全与健康的影响。

对宽带客户网络设备的有害物检测方法、样品拆分原则、回收结构要求等在相应系列标准中规定。

如宽带客户网络设备在家庭中应用，其日常的能耗对环境负荷将十分重要，应尽量采用低能耗设计方案。

宽带客户网络设备的能耗要求将在相应系列标准中规定。

附录 A
(资料性附录)
远程管理系统

从运营、维护和管理角度看，宽带客户网络和公用电信网络有很大不同。首先，公用电信网络的网元数量一般比较少，而宽带客户网络的网元数量则非常庞大，所以，没有良好的运行和管理工具，无法维护和管理宽带客户网络；传统的人工操作和排除故障的方式很难满足宽带客户网络的维护和管理要求。其次，宽带客户网络的使用者是普通用户，普通用户不可能象机房里的专业工作人员那样恪守安全规范，不做有害于网络安全操作；更有可能，一些使用者是怀有恶意的；因此，宽带客户网络的维护和管理更注重运营商对设备本身的控制能力以及安全性能。最后，宽带客户网络遍布各个地区，远程管理是必不可少的；上门服务只有在极特别的情形下才进行。

因此，远程管理能力是宽带客户网络不可缺少的一个能力，对于全网业务开展具有重要意义。

A.1 远程管理系统架构

从体系架构上讲，一个远程管理系统应包含如下层面：

应用层：应用层包含了实际的应用。如本地的 GUI 和到外部应用的北向接口。其中 GUI 包括对远程管理系统自身的管理、功能管理、设备管理和策略管理的 GUI。

宽带客户网络/业务层：这个层面主要用来定义和执行运行在宽带客户网络上的业务。包括宽带客户网络建模、宽带客户网络分组功能以及定义要在宽带客户网络中应用的策略和业务。

设备功能管理层：这个层面主要用来定义和执行运用在设备上的功能。包括设备建模、设备分组、定义可应用于设备的策略和功能。功能层支持诸如软件升级、配置升级、诊断测试等功能。

协议层：把功能原语映射到特定的协议栈，如 TR-069、SNMP 等。

A.2 远程管理系统的接口

宽带客户网络的远程管理系统，首先是一个网元管理系统，但不仅只和宽带客户网络内的设备交互，同时还与运营商的 OSS 系统以及其他运营商网络的网元管理诊断系统交互。为了和其他系统交互，远程管理系统必须提供相应的接口，一般称它们为北向接口和南向接口。

北向接口：远程管理系统与人工操作员和高层信息系统（如 OSS）交互的接口，人工操作员和高层信息系统通过它控制和配置远程管理系统。远程管理系统通过 GUI 与人工操作员交互，通过 Web Service 与高层信息系统交互。有了 Web Service 接口，远程管理系统可以被集成到 OSS 这样的高层信息系统，提供到清单管理、防火墙管理、配置管理等功能的接入。

南向接口：远程管理系统与宽带客户网络内的设备之间的接口。该接口通常有 TR-069 和 SNMP 两种管理协议。

A.3 TR-069 和 SNMP 的比较

SNMP 是 IETF 定义的标准，用于网络管理系统和网络元素之间的管理。SNMP 用于网络运营商监视和控制网络设备，进行配置管理、收集统计数据、性能管理和安全性管理。TR-069 是 DSL-Forum 定义的标准，用于 CPE 设备和管理系统之间的安全通信。TR-069 为安全的 CPE 自动配置和管理引入了一个

公共的框架，支持自动配置和动态服务提供、软件/固件版本升级、状态及性能监控和诊断。

SNMP 协议栈如图 A.1 所示。

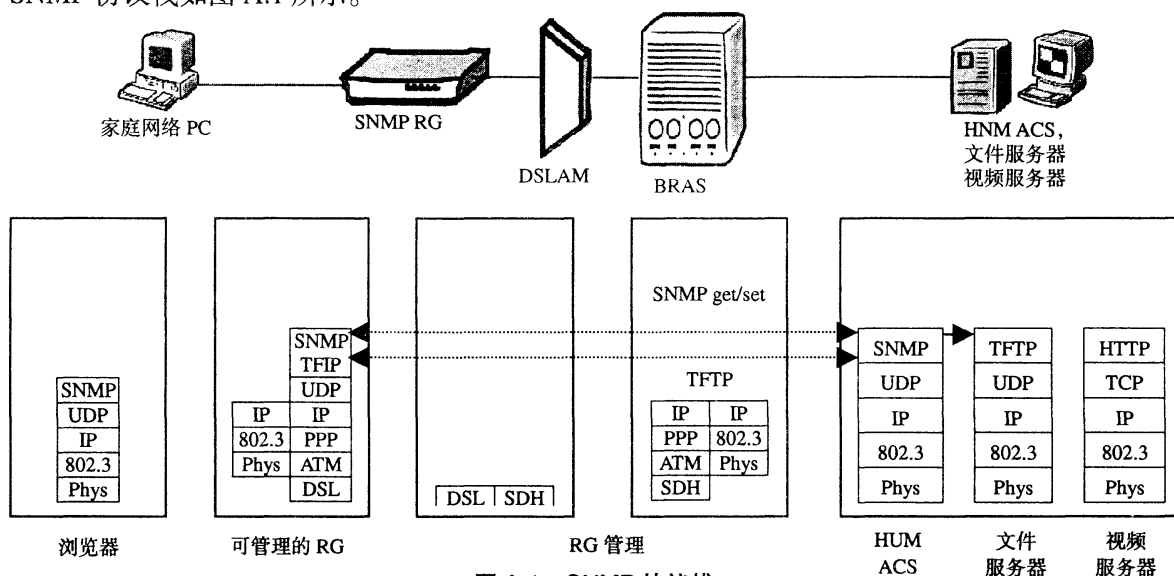


图 A.1 SNMP 协议栈

TR-069 协议栈如图 A.2 所示。

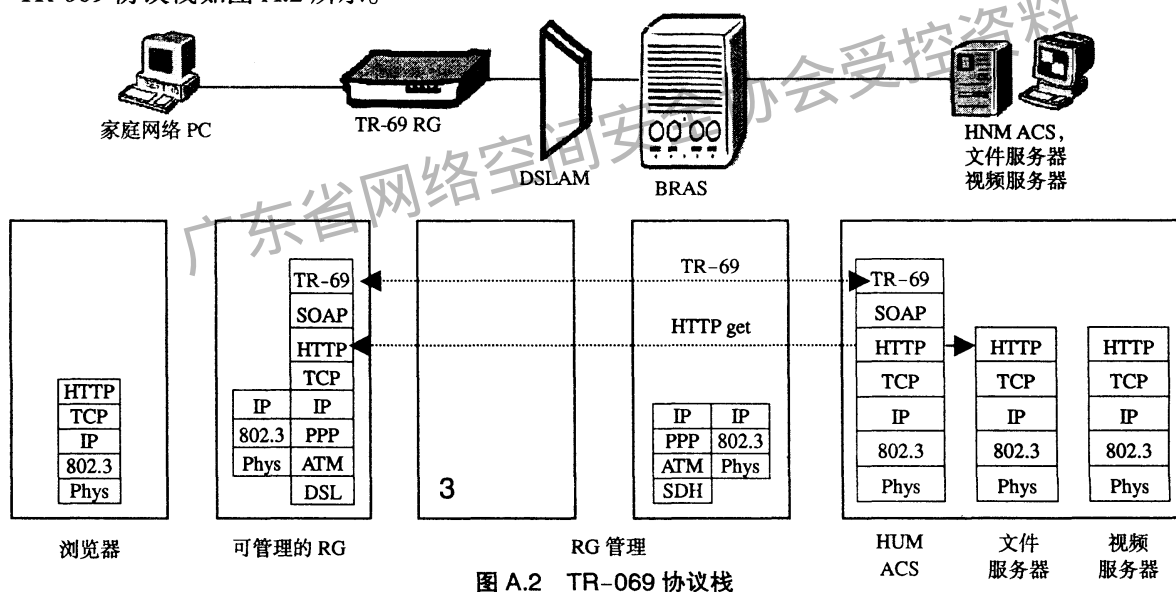


图 A.2 TR-069 协议栈

下面将从协议栈、消息定义、安全与事物处理、管理消息模型等方面对 TR-069 和 SNMP 进行对比，其中被管设备指宽带客户网络内部可被远程管理的设备。

协议栈对比分析见表 A.1。

表 A.1 TR-069 与 SNMP 协议栈对比

	TR-069	SNMP
优势	基于TCP，是面向连接的协议； 基于SOAP/HTTP，使用XML语言定义，对象和方法容易扩展； 可选的SSL/TLS层可以提供更加可信的安全性	是业界已经广泛使用的成熟协议； IETF已经通过MIB RFC定义了许多标准管理对象； 简单的协议，通讯效率较高
劣势	较多的协议栈层次需要比较多的被管设备资源； 服务器与被管设备通信的流量更多； 需要握手时间来建立连接	只有SNMPv3才能提供可以信赖的安全机制； 基于UDP，是无连接的协议，可能丢失消息导致无法确认状态

消息定义对比见表 A.2。

表 A.2 TR-069 与 SNMP 消息定义对比

	TR-069	SNMP
消息结构	基于RPC的功能调用； RPC定义在SOAP over HTTP之上； 可以分类为Server RPC/Client RPC； 也可以按Baslined RPC/Optional RPC分类； 支持错误处理和错误代码	基于MIB对象的操作消息； 管理消息SNMP Get/Set/Get Next/Getbulk； 上报消息SNMP Trap/Notification； 支持错误类型和错误代码
分析	良好的用例定义； 完善的初始过程定义来发现被管设备； 支持双向通信请求； Reboot, 远程升级等重要功能有单独的RPC定义； 文件传送可以使用HTTP/TFTP/FTP, 使用HTTP支持与 管理Session合并	没有标准的初始化过程定义, 需要借助于其他方式如 Trap, 不可靠； 只支持Manager Agent单向通信请求； 消息不是面向功能定义的, 需要其他的约束来定义一 些特殊的功能； 可以使用TFTP或FTP, 不能与管理通道合并

安全与事物处理方面对比见表 A.3。

表 A.3 TR-069 与 SNMP 安全与事物处理方面对比

	TR-069	SNMP
安全	支持HTTP认证方式； 附加的SSL/TLS提供增强的安全特性； 提供Voucher机制, 支持用户扩展的安全机制	SNMPv2 提供基于Community的认证； SNMPv3 提供增强的安全特性
事物处理	被管设备与ACS间的会话可以被保持； 会话信息也可以通过HTTP Cookie机制来维持； 在防火墙或NAT存在时, 会话可以由被管设备发起； 并不需要持久连接	事务处理只能在一个SNMP UDP PDU中维护； 没有连接状态的管理, 也不维护会话信息
分析	可以提供更多的安全机制和安全保护； 可以在进程中提供事务处理和维持会话信息； 可以适合在更加复杂的情况下部署	安全机制较弱；SNMPv3未被广泛使用； 当在防火墙/NAT存在时部署复杂

管理消息模型方面对比见表 A.4。

表 A.4 TR-069 与 SNM 管理消息模型对比

	TR-069	SNMP
消息模型	TR-069定义了网关管理信息模型； 支持STB和VoIP设备的管理信息模型正在被DSL 论坛定义； TR-069支持用户自定义的管理对象扩展	管理对象被分散定义在多个RFC MIBs； SNMP支持用户自定义的管理对象扩展
分析	更加统一的管理信息模型定义； 通过互操作认证来保证实现的一致性； 得到业界更多的支持	对于RFC MIB没有认证来确保实现的一致性； 通过重新定义来统一管理对象是非常困难的

A.4 远程管理的对象

远程管理系统的管理对象是宽带客户网络中的设备, 如网关、STB 等。只要这些设备支持 TR-069 或 SNMP, 就可以被远程管理系统管理。对这些设备进行管理是提供、维护端到端业务的需要。当运营商在自己的网络上开展多种业务时, 这项功能非常有用。运营商可以从一个统一的界面上了解宽带客户

网络和各个业务终端的工作状态和相关信息，这对于运营商了解网络资源的使用、业务开展情况、故障诊断等都是很有意义的。以故障诊断为例，如果一个用户申报自己的 IPTV 业务工作不正常，可能的原因有多种：

- 公共网络连接的某一段故障；
- 网关或网关的某一个接口故障；
- 宽带客户网络内部繁忙；
- STB 故障；
- IPTV 业务系统故障；
- 其他。

排除故障的第一步就是故障定位。综合了解 STB、网关、宽带客户网络以及宽带客户网络中其他元素的状态和信息，对于判断故障原因、进行故障定位是重要和必要的。

A.5 实例分析

远程管理系统可以用来进行自动配置和升级，远程监控、诊断和故障发现。下面将给出一些例子来说明系统是如何完成这些工作的。

A.5.1 Helpdesk 呼叫

当用户发现自己宽带客户网络中的某个设备无法正常工作，可以打电话给运营商服务热线申报故障。Helpdesk 人员在接听电话后，应进行故障诊断和恢复。具体过程可能如下：

- 用户呼叫运营商的服务热线，报告某宽带客户网络设备故障。
- 可以通过电话号码识别用户。
- Helpdesk 的操作员需做如下工作：
 - 通过北向接口，用 GUI 界面查看用户报修设备状态；
 - 操作员可以通过 GUI 界面实时找到宽带客户网络设备的状态信息，如设备本身信息和配置、宽带客户网络的相关信息及配置、日志信息等。
 - 操作员根据上述信息推断出一个可能的故障原因并提出解决方案。如果需要，操作员可以进一步做如下操作：比如实时接入宽带客户网络并运行一些测试、推送一个新的配置或固件给设备等。最后，操作员还可以对故障设备进行一段时间的额外监控，验证其是否可以正常工作。

A.5.2 自动配置

自动配置也被称为“零接触配置”。连接到网关后，用户启动宽带客户网络设备，远程管理系统可以开始配置网关。远程管理系统应该设计成完全即插即用的，不需要任何用户交互操作。其过程举例如下：

- 用户向运营商购买了一项增值业务，其中包括一台网关；
- 运营商工作人员在订单系统中输入数据；
- 远程管理系统将用户的相关信息，如用户名、密码等提交给 OSS；
- 用户在宽带客户网络内时，把线缆连接到网关上；
- 网关用缺省引导文件启动，并联系远程管理系统、提供标识信息；
- 远程管理系统捕捉输入信息；
- 远程管理系统检查是否已得到所有必要的信息（如用户使用的 PPP 用户名和密码，业务组合等）；

- 上述工作完成后，宽带客户网络设备被认为是可信赖的；
- 远程系统把需要的配置文件推送给宽带客户网络设备；
- 宽带客户网络设备把配置保存在本地，如果需要，将重启；
- 远程管理系统通过北向接口通知 BSS/OSS 系统客户已经连接上来。

A.5.3 软件升级

操作员需要升级所有某厂商某类型的设备，升级到某个更新的版本。

管理员可以基于一些信息（如设备序列号、版本等）选择需要升级的设备，并制定升级时间表。对于升级时间表，操作员有如下选择：

- 立即执行；
- 按时间表执行；
- 按特定时间（如当宽带客户网络设备启动时）执行；
- 远程管理系统准备升级工作；
- 远程管理系统按时间表完成工作；
- 远程管理系统收集宽带客户网络设备升级的成功/失败率；
- 远程管理系统存储信息并升级数据库。

A.5.4 业务配置和激活

一个用户已经使用了高速上网业务，现在通过 Internet 订购了数字电视业务，其中包括一个 STB（即宽带客户网络设备）。其工作流程可能如下：

- 用户通过 Web Portal 订购数字电视业务。
- OSS 通过北向接口要求作业务确认（业务确认其实就是一系列读取和测试动作），并将结果通报 OSS。OSS 可以在远程管理系统中配置验收测试规则，并将业务可用性直接报告给 OSS。通过运营商的订单管理系统，用户的请求被转换为几个不同系统中（包括宽带客户网络管理系统、接入网络管理系统等）的业务开通步骤。
- OSS 触发宽带客户网络远程管理系统，通过北向接口，用针对终端的 Service ID（S-ID）激活该服务。
- S-ID 对应于一个脚本，脚本中定义了一系列需要按顺序执行的动作，脚本是运营商事先根据所提供的业务设定的。远程管理系统为脚本的产生和管理提供接口。脚本通常包括软件升级和配置升级等方面内容，比如修改配置、升级固件、增加额外监控等。
- 脚本执行后，远程管理系统向北向接口返回成功或失败报告。

附录 B
(资料性附录)
宽带客户网络的 QoS

宽带客户网络承载的是多种业务，每种业务的业务特性不同，所以对网络资源的需求也不同。比如高速因特网访问业务，其业务特性是对时延、丢包、抖动都不敏感，对带宽的需求是不稳定的，有时可能会需要很大的带宽，这种业务通常被称为尽力传输业务。而VoIP业务，其业务特性是对时延、抖动、丢包都很敏感，但对带宽的需求是恒定的，且更大的带宽对业务质量并没有改善。对这两种业务，如果同样对待的话，要么造成很大的网络资源的浪费——高速因特网访问和VoIP都分配固定的带宽，由于高速因特网访问有可能在一段时间内对带宽需求很大，则只能为它分配固定的高带宽，而很多时候这些带宽是不被使用的；要么使得VoIP业务受到来自高速因特网访问的冲击，严重影响业务的质量——高速因特网访问和VoIP都采用尽力传输方式，当高速因特网访问业务流量大时，VoIP的业务将被影响。可见，由于业务性质不同，为了既节省带宽又保证每种业务的质量，必须采用一定的技术来区别对待不同的业务，这也就是QoS技术。

业务的开展是端到端的，只在其中一段采用QoS技术对整个业务的质量而言是没有意义的。所以，在业务的一个端点——宽带客户网络中必须采用QoS技术。在宽带客户网络中运用QoS技术对于运营商提供的业务和宽带客户网络内部应用都很有意义。

对运营商提供的业务，业务源和业务终端之间通过多个公用电信网络连接，QoS必须在整个业务经过的网络和节点都实施，才叫端到端的QoS。在这种业务中，宽带客户网络承担着区分业务的责任。因为在宽带客户网络与公共接入网连接的出口处，宽带客户网络内部的多种业务之间有可能竞争带宽，因此，宽带客户网络必须能够让那些对时延、丢包都很敏感的业务（如VoIP、视频等）优先被传送到接入网。

对宽带客户网络内部应用，除了可以承载运营商提供的多种业务外，宽带客户网络的一大应用就是内部局域网。随着内部信息设备的增多，局域网也越来越复杂。比如，PC可以从宽带客户网络服务器中下载大量的文件，同时电视机又从服务器中实时下载并收看视频节目，这时，这两种业务间也存在着竞争关系——竞争服务器到网关的端口带宽。为保证实时视频的收看质量，必须能够让其优先使用端口带宽。因此，在宽带客户网络中运用QoS技术对运营商提供业务和内部应用都有重要意义。

宽带客户网络支持的QoS保证功能可分为三种类型，并形成相互独立但有机关联的三个平面：控制平面、数据平面和管理平面。

B.1 控制平面 QoS 保证功能

控制平面内包含了一系列与用户流量传播路径相关的控制功能。宽带客户网络支持的控制平面QoS功能包括接纳控制和资源预留。

接纳控制功能：

- 支持在网关节点的入口处控制流量能否接入网络。通常情况下的接入标准是一个策略驱动的决策过程，流量是否被接入取决于SLA中已经协商确定的用户服务的优先等级。
- 接纳决策依赖于网络中可用资源的多少和接入该流量后是否会影响已被接入到网络中的其他流量的服务性能。

- 接纳控制机制确保服务提供者在和用户的交易过程中协商确定的性能参数能够得到满足，同时能满足用户期望的（也是由服务提供者和用户事先协商约定的）服务可用性和可靠性。

- 对于用户业务流量，连接接纳控制区分 4 种优先等级：紧急服务（一般保留给应急通信流量）、高优先级、一般优先级和尽力传送。

资源预留功能：

- 支持高优先级业务的资源预留功能；
- 资源预留支持 3A 功能，即认证、授权和计费，并能够在多个服务提供者争用资源时进行仲裁。

B.2 传送平面 QoS 保证功能

数据平面内包含的是直接涉及用户流量的控制功能。宽带客户网络支持的传送平面QoS功能包括流量分类、分组标记、流量整形和流量管制、排队和调度、拥塞避免、缓存管理等。

B.2.1 流量分类和分组标记

流量分类和分组标记功能即使用流量分组中的一个或多个字段来标识分组所属类别的方法。流量分类功能可以基于分组，也可以基于流。典型的分类机制包括以下几种：

- 根据 VLAN ID 域的值对 PW 分类，并把 PRI 比特映射到 PW 层不同的 CoS 标记。使得同一 VLAN ID 值的帧具有相同的业务类型，但不同 PRI 比特编码的帧在网络传送时具有不同的丢弃处理优先级；或根据 VLAN ID 值和 PRI 比特编码对 PW 分类，把具有不同 PRI 比特编码值的帧映射到不同的 PW。

- 基于 5 个流参数来标识 IP 流，这些参数分别是源 IP 地址、目的 IP 地址、IP 协议字段、源端口和目的端口。

- 基于 IP 分组的优先级字段或区分服务编码点 DSCP（DSCP 称区分编码点）字段进行标识。
- 基于其他 TCP/IP 报头参数进行标识，例如分组长度。
- 基于源和目标 MAC 地址进行标识。
- 基于端口号、Web URL 地址对应用进行标识。
- 基于 IP 分组的流量分类应支持区分服务（DiffServ）模型，具体应满足 IETF RFC2475、RFC2474。
- 基于以太网的流量分类应支持 IEEE 802.1d 和 802.1p 中规范的分流机制。

宽带客户网络网关节点具有广域网（如接入网）内流量的QoS标识（如MPLS QoS标识、IP QoS标识）与宽带客户网络内流量QoS标识（如以太网QoS标识、IP QoS标识）之间的映射能力。

B.2.2 流量整形和流量管制

流量整形功能用于控制进入网络的流量速率和数量。流量整形方法可选采用漏桶方法和令牌桶方法。

流量管制功能用于负责判定提交的流量是否符合事先商定的合约。可选择丢弃不符合约定的流量，同时通知提交该流量的用户其发送的分组被丢弃以及被丢弃的原因。

B.2.3 排队和调度

流量的排队和调度功能用于控制分组选择发送的输出链路。相应功能应具有公平性、时延特性、对恶意业务流的隔离能力、链路带宽的利用率等。

排队和调度机制包括FIFO、FQ、PQ、WFQ和基于分类的排队。

B.2.4 拥塞控制和拥塞避免

拥塞判定的标准可以包括以下几种：

- 由于缺少缓冲空间而被丢弃的分组的百分数；
- 平均队列长度；
- 超时重传的分组数；
- 平均分组时延；
- 分组时延的标准差。

当检测到拥塞发生时，拥塞发生的信息将被传送到产生分组的源节点。

拥塞避免机制即将网络负载控制在网络能够有效处理的能力水平以下，保证网络承载流量的性能水平，避免发生拥塞。

B.2.5 队列（缓存）管理

队列或缓存管理机制即决定并实施队列中待发送分组的缓存或丢弃；

队列管理机制可以保证当链路可用时处于稳定状态的队列长度最小，或避免出现由于某一个连接或流量独占队列空间而使其他流量被拒绝的现象。

丢弃策略包括“队尾丢弃”、“队首丢弃”或“随机丢弃”。

队列管理机制包括PPD、EPD、RED、RED和BLUE等算法。

B.3 管理平面 QoS 保证功能

管理平面内包含的机制涉及网络运营、管理等方面。宽带客户网络的管理平面QoS控制功能包括SLA、流量计量和测量、策略管理等。

B.3.1 SLA 功能

宽带客户网络与特定用户签署SLA，并根据SLA实施网络资源的OAM方面的功能。

B.3.2 流量的计量和测量

流量测量功能，即采用一定的测量手段取得网络的性能和服务质量指标。测量方法包括：

- 主动测量（即测量过程中测试设备主动发送探测包）；
- 被动测量。

宽带客户网络支持的QoS测量功能包括网络拓扑发现，时延、丢包率、带宽测量，网络距离测量，瓶颈资源调度策略和瓶颈缓冲器容量测量以及网关等节点设备的流量监测。

宽带客户网络有流量恢复功能，即当网络出现失效时采取特定方法减轻失效对网络业务的影响。

B.3.3 策略管理

宽带客户网络中的关键节点（如网关节点）支持基于策略的QoS控制机制，可参考IETF的COPS协议（RFC 2748）。

网关节点最好支持策略执行点（PEP）功能，并且接入网/广域网内的策略决策点（PDP）相互协同。PEP与PDP之间交换的策略信息可包括分组标记、接纳判决、用户优先级、显式路由、分组丢弃、队列带宽分配、按需增值业务、对网络拥塞的响应动作等。

附录 C
(资料性附录)
媒体编码技术

表 C.1 和表 C.2 列举了主要的视频编码和音频编码标准及其特性。

表 C.1 主要视频编码标准的目标应用和特性

视频标准	目标应用	特 性
AVS	数字电视、流媒体	I、P和B帧、半像素的运动补偿、可分级、多个档次和级别
H.261	会话型业务	整数像素的运动补偿
H.263	会话型业务	对低比特率优化、多个档次和级别
H.264	流媒体、SDTV&HDTV、会话型业务	更小的块变换, 环内去块效应滤波器、改进的熵编码、改进的运动补偿、多个档次和级别
MPEG-1	视频光盘VCD	I、P和B帧、半像素的运动补偿
MPEG-2	数字电视SDTV、DVD	I、P和B帧、半像素的运动补偿、可分级、多个档次和级别
MPEG-4	流媒体、SDTV&HDTV	多个档次和级别、包括基于内容的工具
VC1	流媒体、SDTV&HDTV	多个档次和级别、包括基于内容的工具

表 C.2 主要音频编码标准的目标应用和特性

音频标准	目标应用	特 性
G.711 (PCM)	PSTN电话	无压缩、简单
G.723、G.726、G.728、G.729、G.729A	VoIP、H.323系统、移动电话	压缩率高、采用了CS-ACELP 或ADPCM等算法
G.722.2	3G、有线宽带语音	CELP、自适应可变速率、音质好
MPEG-2高级音频编码 (AAC)	广播和网络音乐下载	音质好、支持立体声和多声道
MPEG-4高级音频编码 (AAC)	广播和网络音乐下载	音质好、支持立体声和多声道, 多个档次和级别
Dolby AC-3	影剧院、家庭影院、HDTV	音质好、支持多声道 (5.1和7.1)

广东省网络空间安全协会受控资料

中华人民共和国
通信行业标准
基于公用电信网的宽带客户网络总体技术要求
YD/T 1448-2006

*

人民邮电出版社出版发行
北京市崇文区夕照寺街14号A座

邮政编码：100061

北京新瑞铭印刷有限公司

版权所有 不得翻印

*

开本：880×1230 1/16

2006年11月第1版

印张：1.75

2006年11月北京第1次印刷

字数：46千字

ISBN 7 - 115 - 1310/06 - 131

定价：12.00元

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话：(010)67114922