

ICS33.040.40

M 32

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1916-2009

IPv6 网络设备技术要求 ——宽带网络接入服务器

Technical Specification for IPv6 Network Equipment
——Broadband Network Access Server

2009-06-15 发布

2009-09-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言	II
1 范围	I
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	3
4 设备功能	6
5 物理层接口	9
6 链路层	10
7 网络层	12
8 传输层	14
9 应用层	14
10 操作管理维护要求	18
11 服务质量	23
12 IPv6的安全	25
13 对移动IP的支持	26
14 性能和技术指标	26
15 环境要求	27
16 电源与接地	27
17 例行试验	27
18 标志、包装和贮运	27

前 言

本标准是“IPv6 网络设备宽带网络接入服务器”系列标准之一，该系列标准预计的结构及名称如下：

1. 《IPv6 网络设备技术要求——宽带网络接入服务器》；
2. 《IPv6 网络设备测试方法——宽带网络接入服务器》。

本标准建议与《IPv6 网络设备测试方法——宽带网络接入服务器》配套使用。

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：工业和信息化部电信研究院

本标准主要起草人：杨剑锋

广东省网络空间安全协会受控资料

IPv6 网络设备技术要求

——宽带网络接入服务器

1 范围

本标准规定了IPv6宽带网络接入服务器的设备功能、接口、协议、操作管理和维护、安全、性能、环境、电气等方面技术指标的基本要求。本标准中出现的所有未指明的宽带网络接入服务器、接入服务器、设备等，均特指IPv6宽带网络接入服务器。

本标准适用于支持IPv6的宽带网络接入服务器。

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。

YD/T 1045-2000	网络接入服务器（NAS）技术规范
YD/T 1061-2003	SDH上传送IP的LAPS技术要求
YD/T 1148-2005	网络接入服务器技术要求——宽带网络接入服务器
YD/T 1162.1-2005	多协议标记交换（MPLS）技术要求
YD/T 1177-2002	IP组播路由协议
YD/T 1190-2002	基于网络的虚拟IP专用网（IP-VPN）框架
YD/T 1341-2005	IPv6基本协议——IPv6协议（IETF RFC2460:1998，MOD）
YD/T 1342-2005	IPv6路由协议——支持IPv6的边界网关协议（BGP4+）
YD/T 1343-2005	IPv6邻居发现协议——基于IPv6的邻居发现协议（IETF RFC2461:1998，MOD）
YD/T 1452-2006	IPv6网络设备技术要求——支持IPv6的边缘路由器
YD/T 1454-2006	IPv6网络设备技术要求——支持IPv6的核心路由器
YD/T 1466-2006	IP安全协议（IPSec）技术要求
YD/T 1658-2007	宽带网络接入服务器安全技术要求
YD/T 1897-2009	互联网密钥交换协议（IKEv2）技术要求
IEEE 802.1P（1998）	局域网服务质量标准
IEEE 802.1x（2004）	基于端口的网络接入控制
IEEE 802.3（2000）	带碰撞检测的载波监听多重访问方式及物理层定义
IEEE 802.3ab（1999）	用于操作在4对5类线平衡铜缆上的1000BASE-T物理层参数和规范
IEEE 802.3ae（2002）	10Gbit/s以太网标准
IEEE 802.3u（1995）	千兆比特以太网标准
IEEE 802.3z（1998）	吉比特以太网标准
IETF RFC768（1990）	UDP协议

IETF RFC793 (1990)	TCP协议
IETF RFC1155 (1990)	基于TCP/IP的互联网管理信息的结构和标识
IETF RFC1212 (1991)	简要MIB的定义
IETF RFC1213 (1991)	基于TCP/IP的互连网的网络管理信息库: MIB-II
IETF RFC1224 (1991)	用于管理异步产生的告警的技术要求
IETF RFC1334 (1992)	PPP认证协议
IETF RFC1471 (1993)	对PPP的链路控制协议管理对象的定义
IETF RFC1472 (1993)	对PPP的安全协议管理对象的定义
IETF RFC1473 (1993)	对PPP的IP网络控制协议管理对象的定义
IETF RFC1661 (1994)	PPP协议
IETF RFC1772 (1995)	BGP协议的应用
IETF RFC1981 (1996)	IPv6路径MTU发现协议
IETF RFC1989 (1996)	PPP链路质量监控
IETF RFC1994 (1996)	PPP CHAP协议
IETF RFC2080 (1997)	IPv6 RIPng协议
IETF RFC2578 (1999)	SMIPv2结构
IETF RFC2579 (1999)	SMIPv2文本协定
IETF RFC2580 (1999)	SMIPv2一致性声明
IETF RFC2615 (1999)	PPP over SONET/SDH协议
IETF RFC2675 (1999)	IPv6超长帧
IETF RFC2710 (1999)	IPv6 MLD协议
IETF RFC2863 (2000)	接口组MIB
IETF RFC2819 (2000)	远程网络监控管理信息库
IETF RFC2865 (2000)	远程认证拨号用户服务
IETF RFC2866 (2000)	RADIUS计费
IETF RFC2869 (2000)	RADIUS扩展
IETF RFC2894 (2000)	IPv6路由器重编号协议
IETF RFC3019 (2001)	MLD协议的IPv6 MIB
IETF RFC3315 (2003)	DHCPv6协议
IETF RFC3413 (2002)	SNMP应用
IETF RFC3414 (2002)	SNMPv3的基于用户的安全模型
IETF RFC3415 (2002)	SNMPv3的基于视图的访问控制模型
IETF RFC3416 (2002)	SNMP协议操作v2
IETF RFC3417 (2002)	SNMP传输映射
IETF RFC3418 (2002)	SNMP的MIB
IETF RFC3484 (2003)	IPv6缺省地址选择
IETF RFC3633 (2003)	DHCPv6的IPv6前缀选项

IETF RFC3635 (2003)	对以太网链路接口类型管理对象的定义
IETF RFC3736 (2003)	IPv6的无状态DHCP服务
IETF RFC3748 (2004)	可扩展认证协议
IETF RFC3775 (2004)	IPv6对移动性的支持
IETF RFC4022 (2005)	TCP协议管理信息库
IETF RFC4113 (2005)	UDP协议管理信息库
IETF RFC4273 (2006)	对BGP4协议管理对象的定义
IETF RFC4291 (2006)	IPv6地址结构
IETF RFC4292 (2006)	IP转发表MIB
IETF RFC4293 (2006)	IP协议MIB
IETF RFC4364 (2006)	BGP/MPLS的IP VPNs
IETF RFC4443 (2006)	ICMPv6协议
IETF RFC4444 (2006)	IS-IS协议管理信息库
IETF RFC4502 (2006)	远程网络管理的MIBv2
IETF RFC4580 (2006)	DHCPv6中继代理用户ID选项
IETF RFC4649 (2006)	DHCPv6中继代理远端ID选项
IETF RFC4659 (2006)	BGP-MPLS IP VPN (IPv6 VPN的扩展)
IETF RFC4862 (2007)	IPv6无状态地址自动配置
IETF RFC5072 (2007)	PPP上的IPv6
IETF RFC5340 (2008)	IPv6的OSPF协议
draft-ietf-ospf-ospfv3-mib-12	OSPFv3的MIB

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

网络接入服务器 Network Access Server, NAS

网络接入服务器是远程访问接入设备，它位于公共电话网（PSTN/ISDN）与IP网之间，将拨号用户接入IP网，它可以完成远程接入、实现拨号虚拟专网（VPDN）、构建企业内部Intranet等网络应用。

3.1.2

宽带网络接入服务器 Broadband Network Access Server, BNAS

宽带网络接入服务器是面向宽带网络应用的新型接入网关，它位于骨干网的边缘层，可以完成用户宽带的（或高速的）IP/ATM网的数据接入（目前接入手段主要基于DSL/Cable Modem/高速以太网技术/无线宽带数据接入等）、实现VPN服务、构建企业内部Intranet、支持ISP向用户批发业务等应用。

3.1.3

IPv6宽带网络接入服务器 IPv6 Broadband Network Access Server

IPv6宽带网络接入服务器是基于IPv6协议簇工作在IPv6骨干网的边缘、具有IPv6用户接入管理和路由功能、面向IPv6网络应用的宽带网络接入服务器。

3.1.4

认证者 Authenticator

链路上需要进行认证的一端。认证者指定在链路建立阶段所使用的认证协议。

3.1.5

对等实体 Peer

点对点的链路上的另一端，即被认证者进行认证的一端。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

3DES	Triple DES	三重数据加密标准
AAA	Authentication Authorization Accounting	鉴别、授权、计费
ACL	Access Control List	访问控制列表
AH	Authentication Header	认证头
ATM	Asynchronous Transfer Mode	异步传递模式
BGP	Border Gateway Protocol	边界网关协议
BGP4+	BGP Version 4 Plus	支持IPv6的BGP协议版本4
C/S	Client/Server	客户端/服务器
CBC	Cipher Block Chaining	密码块链
CHAP	Challenge-Handshake Authentication Protocol	握手认证协议
CIR	Committed Information Rate	承诺信息速率
COS	Class of Service	服务等级
CQ	Custom Queuing	定制队列
DES	Data Encryption Standard	数字加密标准
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol	动态主机配置协议
DHCPv6	DHCP Version 6	DHCP版本6
DSL	Digital Subscriber Line	数字用户线
EAP	Extensible authentication protocol	可扩展认证协议
EPRON	Erasable Programmable ROM	可擦写PROM
ESP	Encapsulation Secure Payload	封装安全净荷
FIFO	First In First Out	先进先出
FQ	Fair Queuing	公平队列
FTP	File Transmission Protocol	文件传输协议
GRE	Generic Route Encapsulation	通用路由封装
HMAC	Hashed Message Authentication Code	散列消息验证码
ICMP	Internet Control Message Protocol	互联网控制消息协议
ICMPv6	ICMP Version 6	ICMP版本6
ID	Identity	身份标识符
IGP	Interior Gateway Protocol	内部网关协议

IKE	Internet Key Exchange	互联网密钥交换
IP	Internet Protocol	互联网协议
IPSec	IP Security	IP网络安全机制
IPv6	Internet Protocol Version 6	IP协议版本6
ISDN	Integrated Service Digital Network	综合业务数字网
IS-IS	Intermediate System to Intermediate System	中间系统—中间系统
IS-ISv6	IS-IS Version 6	IS-IS版本6
ISP	Internet Service Provider	互联网服务提供商
L2TP	Layer 2 Tunneling Protocol	第二层隧道协议
LAC	L2TP Access Concentrator	L2TP访问集中器
LAN	Local Area Network	局域网
LAPS	Link Access Protocol-SDH	链路接入协议-SDH
LCP	Link Control Protocol	链路控制协议
LER	Label Edge Router	标记边缘路由器
LNS	L2TP Network Server	L2TP网络服务器
LSP	Label Switch Path	标记交换路径
LSR	Label Switching Router	标记交换路由器
MAC	Media Access Control	媒质访问控制
MD5	Message Digest Version 5	报文摘要版本5
MIB	Management Information Base	管理信息库
MLD	Multicast Listener Discovery	组播监听发现
MPLS	Multi Protocol Label Switching	多协议标记交换
MTU	Maximun Transmission Unit	最大传输单元
ND	Neighbor Discovery	邻居发现
NOC	Network Operation Center	网络运行中心
O&M	Operation and Maintenance	运行与维护
OSPF	Open Shortest Path First	最短路径优先
OSPFv3	OSPF Version 3	OSPF协议版本3
PAP	Password Authentication Protocol	密码验证协议
PDU	Protocol Data Unit	协议数据单元
PIM-SM	Protocol Independent Multicast-Sparse Mode	协议无关组播—稀疏模式
PIM-SSM	Protocol Independent Multicast-Source Specific Multicast	协议无关组播—特定源组播
POS	Packet Over SDH	SDH承载数据包
PPP	Point To Point Protocol	点到点协议
PPPoE	PPP over Ethernet	以太网承载的PPP
PQ	Priority Queueing	优先队列
PRON	Programmable Read Only Memory	可编程只读存储器

PSTN	Public Switched Telephone Network	公众电话交换网
QoS	Quality of Service	服务质量
RADIUS	Remote Authorization Dial In User Service	远程认证拨号用户服务
RED	Random Early Detection	随机早期探测
RIP	Routing Information Protocol	路由信息协议
RIPng	Routing Information Protocol, next generation	下一代RIP协议
RMON	Remote Monitor	远程管理
RR	Round Robin	轮循
S/Key	S/Key system	一次性密钥系统
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同步数字序列
SHA	Secure Hash Algorithm	安全散列算法
SHA1	Secure Hash Algorithm 1	SHA版本1
SNMP	Simple Network Management Protocol	简单网络管理协议
SNMPv2	SNMP Version 2	SNMP协议版本2
SNMPv3	SNMP Version 3	SNMP协议版本3
SSH	Secure Shell	安全外壳
STM	Synchronous Transport Module	同步传送模块
TCP	Transmission Control Protocol	传输控制协议
TFTP	Trivial File Transfer Protocol	简单FTP协议
TOS	Type Of Service	服务类型
UDP	User Datagram Protocol	用户数据报协议
VLAN	Virtual LAN	虚拟局域网
VLL	Virtual Leased Line	虚拟租用线
VPDN	Virtual Private Dial Network	虚拟专用拨号网
VPLS	Virtual Private LAN Segments	虚拟专用LAN网段
VPN	Virtual Private Network	虚拟专用网
WFQ	Weighted Fair Queuing	加权的公平队列
WRED	Weighted Random Early Detection	加权的随机早期探测

4 设备功能

4.1 概述

IPv6宽带网络接入服务器是一种能提供端到端宽带连接的网络路由设备，通常位于IPv6骨干网的边缘层，作为用户接入网和骨干网之间的网关，终结或中继来自用户接入网的连接，提供接入到IPv6宽带核心业务网的服务。IPv6宽带网络接入服务器典型网络结构环境示意如图1所示。

IPv6宽带网络接入服务器功能组成包括接口功能模块、通信协议处理模块、业务管理模块、网络管理模块和安全功能模块，相关功能组成示意如图2所示。

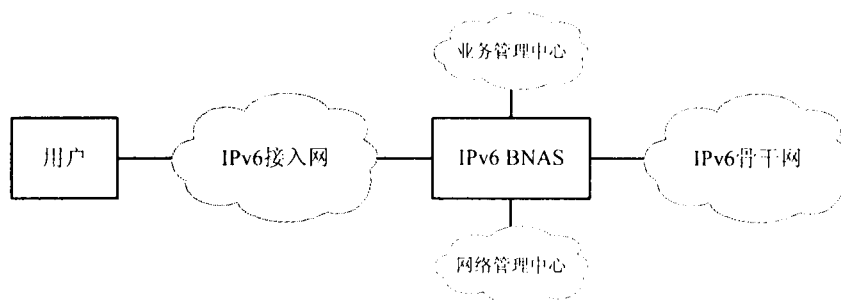


图1 IPv6宽带网络接入服务器网络环境示意

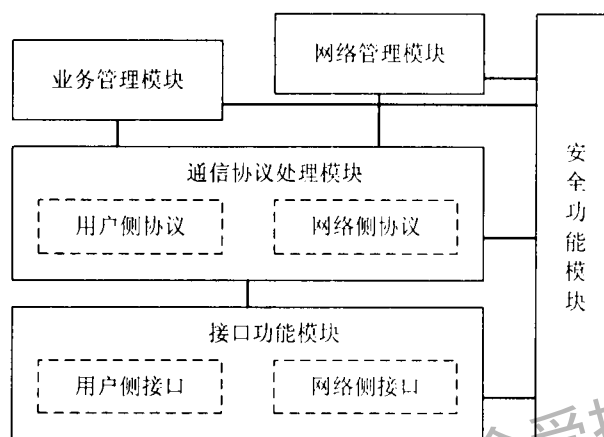


图2 IPv6宽带网络接入服务器功能组成示意

4.2 设备功能组成

4.2.1 接口功能模块

接口功能模块用于将IPv6宽带网络接入服务器连接到网络。

接口模块分为用户侧接口模块和网络侧接口模块两种，其中用户侧接口模块主要是以太网接口模块等；网络侧的接口模块主要包括POS接口模块及以太网接口模块等。

4.2.2 通信协议处理模块

IPv6宽带网络接入服务器通信协议处理模块的主要是负责处理用户侧和网络侧的各类通信协议（例如TCP/IP、PPPoE、L2TP、IPSec等），并进行相关协议（例如路由协议等）信息的维护。

4.2.3 业务管理模块

IPv6宽带网络接入服务器的业务管理模块主要负责实现接入认证、用户授权、计费 and 统计等业务管理的相关功能。

4.2.4 网络管理模块

IPv6宽带网络接入服务器的网络管理模块主要用于实现设备的管理控制相关功能。主要包括SNMP代理功能，Telnet服务器功能、本地管理、监控等功能。通过网络管理模块，可对设备进行配置、控制和管理，并允许记录日志。

4.2.5 安全功能模块

IPv6宽带网络接入服务器的安全功能模块主要负责实现数据过滤、访问控制、数据加密、IP VPN、防火墙、IPv6地址分配与管理等功能的实现。

4.3 设备功能要求

4.3.1 业务接口功能

4.3.1.1 用户侧功能接口

IPv6宽带网络接入服务器用户侧以太网接口，主要用于IPv6宽带网络接入服务器连接接入网内相关设备（如CABEL MODEM接入的CMTS、远程接入服务器、无线接入局端设备等）的以太网接口。设备至少应支持10/100Mbit/s、1000Mbit/s、10Gbit/s等相关类型以太网接口中的一种。

4.3.1.2 网络侧功能接口

IPv6宽带网络接入服务器在网络侧接口应至少包括以下两种。

1) 以太网接口

网络侧以太网接口作用主要功能是将用户接入到IP骨干网中去。IPv6宽带网络接入服务器至少应支持1000Mbit/s或10Gbit/s等相关类型以太网接口中的一种。

2) POS接口（可选）

IPv6宽带网络接入服务器网络侧POS接口主要是将用户接入到SDH骨干网中去。设备采用POS接口时，至少应支持STM-16、STM-64等接口中的一种。

4.3.2 网管接口功能

IPv6 宽带网络接入服务器应能够接受 IP 业务网网管的管理，完成网络管理功能：配置管理、性能管理、故障管理、安全管理及记账管理等。

IPv6 宽带网络接入服务器内置网管代理模块，应可通过其实现与网管的通信、采集系统的信息并维护 MIB 库。

IPv6 宽带网络接入服务器应支持采用 SNMP 管理协议，并能实现所有 SNMP 操作。

IPv6 宽带网络接入服务器的配置管理也应可通过 Telnet 来实现，其应具有 Telnet 通信协议接口和口令等安全管理功能。

设备网络管理应支持对以下信息进行统计：用户 PPP 呼叫次数、PPP 呼叫不能连接次数、闲时概率、忙时概率、设备元素故障概率、无法拆链次数、吞吐量、差错率、异常终止原因及出现的频率等。

4.3.3 通信协议实现和转换功能

IPv6 宽带网络接入服务器应支持用户侧及网络侧相关通信协议功能的实现，至少应支持 IPv6 协议、ICMPv6 协议、ND 协议、PPPoE 协议、EAP 协议、TCP/UDP 协议、802.1x 协议、L2TP 协议、IPSec 协议、RADIUS 协议、SNMP 协议。

4.3.4 业务管理功能

IPv6 宽带网络接入服务器应提供集中的流量控制和业务管理的功能。

IPv6 宽带网络接入服务器应具有设置不同的访问控制策略对用户接入进行控制的功能。

IPv6 宽带网络接入服务器应具有对不同用户连接采取不同接入认证与授权、计费信息统计策略的功能，设备支持的计费类型至少应包括：

- 1) 按时长计费；
- 2) 按流量计费；
- 3) 预付费。

IPv6 宽带网络接入服务器应支持启用和禁用计费功能的操作。

设备相关业务管理功能要求见 YD/T 1148-2005。

4.3.5 防火墙

IPv6 宽带网络接入服务器防火墙功能为可选支持功能。

设备的防火墙功能，可以采用两种主要的方式，分别为 IP Filter 和 IP Pool。IP Filter 是指宽带网络接入服务器提供 IPv6 包的过滤功能，向不同权限的用户提供不同层次的 IP 包过滤功能，以实现不同的用户有不同的接入能力。IP Pool 是指根据用户的授权从不同的 IP Pool 中给相应的用户分配用户主叫 IP 地址，相应路由器则确定对不同主叫地址的不同 IPv6 包的过滤策略，从而实现不同的用户有不同的接入能力。

4.3.6 VPN 功能

IPv6 宽带网络接入服务器应提供 IPv6 的 VPN 功能。

IPv6 宽带网络接入服务器应至少提供 IPSec VPN、VLL、VPLS 或 VPDN 中的一种 VPN 实现技术。

IPv6 宽带网络接入服务器可选支持按 VPN 实行计费的功能。

4.3.6.1 虚拟租用线 VLL

对于 VLL，IPv6 宽带网络接入服务器应支持采用点到点链接模型，通过运营商的边缘节点对用户提供点到点链接服务。本标准对 VLL 隧道的具体实现方式不作要求，可按照 YD/T 1190-2002 的要求采用 VLAN、GRE、L2 MPLS VPN 等典型方式实现。

当设备支持 VLL 时，其特性要求见 YD/T 1148-2005。

4.3.6.2 虚拟专用 LAN 服务 VPLS

对于 VPLS，IPv6 宽带网络接入服务器应能支持 MPLS LSP，提供一定的 QoS 和安全性保证。

当设备支持 MPLS 时，其特性要求见 IETF RFC4364 和 IETF RFC4659。

4.3.6.3 虚拟专用拨号网 VPDN

对于 VPDN，IPv6 宽带网络接入服务器可通过支持 L2TP 功能支持 VPDN。设备应支持 LAC 功能，可选支持 LNS 特性。

当设备支持 VPDN 时，其特性要求见 YD/T 1148-2005。

4.3.7 设备管理功能

IPv6 宽带网络接入服务器应提供 Telnet 接入监控功能和本地控制台 (Console) 管理功能。远程终端或本地控制台应能实现设备故障恢复后重启动功能，实现对其维护和监控操作。远程终端或本地控制台应能实现设备安全控制管理，包括修改用户身份码 (PIN)，强制拆除连接等。远程终端或本地控制台还应能实现设备故障定位功能。

IPv6 宽带网络接入服务器应支持 SSH 协议，具有为远程登录会话及其他网络服务提供 SSH 服务的功能，SSH 协议的要求见 YD/T 1658-2007。

4.3.8 组播功能

IPv6 宽带网络接入服务器宜支持 IPv6 的组播监听发现协议 MLD 和组播路由协议。

当设备支持组播功能时，设备应能实现 MLD 中主机部分的要求，通过建立的主机成员关系和组播路由协议支持 IP 组播转发。组播相关功能和协议的要求见第 7 章、第 9 章以及 YD/T 1452-2006。

IPv6 宽带网络接入服务器宜支持提供组播计费信息和权限控制功能。

5 物理层接口

5.1 概述

IPv6 宽带网络接入服务器相应通信接口的接口类型及接口特性，应符合本标准或者本标准引用标准的规定。本标准没有涉及的接口类型，应符合相应的国家标准或国际标准。

IPv6 宽带网络接入服务器用户侧应支持以太网接口，其中 10/100Mbit/s 以太网接口为必选，1000Mbit/s、10Gbit/s 以太网接口为可选。设备网络侧应至少支持以太网接口和 POS 接口中的一种。当采用以太网接口时至少应支持 1000Mbit/s 以太网接口或 10Gbit/s 以太网接口中的一种；当采用 POS 接口为网络接口时，应能至少支持 STM-4、STM-16 和 STM-64 接口中的一种。

5.2 10/100Mbit/s 以太网接口

10/100Mbit/s 以太网接口（符合 IEEE802.3/IEEE802.3u）包括 10/100Base-T、100Base-FX 等，接口物理层要求参见行标 YD/T 1454-2006。

5.3 1000Mbit/s 以太网接口

1000Mbit/s 以太网接口（符合 IEEE802.3z）包括 1000Base-SX、1000Base-LX 及 1000Base-T（符合 IEEE802.3ab）等，接口物理层要求见 YD/T 1454-2006。

5.4 10Gbit/s 以太网接口

10Gbit/s 以太网接口（符合 IEEE802.3ae）包括 10GBase-R、10GBase-W 等，接口物理层要求见 YD/T 1454-2006。

5.5 POS 接口

POS 接口包括 STM-4、STM-16、STM-64 等，接口物理层要求见 YD/T 1454-2006。

6 链路层

6.1 链路层/网络层接口要求

对每个收到的数据包，链路层应向上层提供：

- 1) PDU；
- 2) 链路层数据包的数据部分长度；
- 3) 收到该数据包的物理接口标识；
- 4) 数据包目的地物理地址的分类，如普通包、组播包等；
- 5) 源物理地址。

对每个需要传输的数据包，网络层应向下层提供：

- 1) PDU；
- 2) IP 包长度；
- 3) 目的物理地址；
- 4) 下一跳 IP 地址；
- 5) 链路层优先级。

6.2 链路层附加要求

6.2.1 链路 MTU

IPv6 宽带网络接入服务器每个逻辑端口的 MTU 值必须在该接口合法的 MTU 值范围内配置。设备不允许发送尺寸超过接口 MTU 设定值的链路层帧。

IPv6 宽带网络接入服务器支持路径 MTU 发现协议时，设备应符合第 7.3 节的要求。

6.2.2 PPP 协议

对 PPP 会话的处理是 IPv6 宽带网络接入服务器的主要的和基本的功能之一。

IPv6 宽带网络接入服务器应支持 PPPoE 用户的 IPv6 接入，设备应可以提供基于 PPP 协商的服务选

择方式，其功能是根据用户标识选择不同的 ISP 服务通道。

IPv6 宽带网络接入服务器实现的 PPP 应符合 IETF RFC1661 和 IETF RFC5072 的规定。

IPv6 宽带网络接入服务器必须支持 PAP 和 CHAP 协议，并符合 IETF RFC1334 和 IETF RFC1994。

IPv6 宽带网络接入服务器可选实现 IETF RFC1989。

IPv6 宽带网络接入服务器对 PPP 会话的处理分为：PPP 会话续传（PPP tunneling aggregation）和 PPP 会话端结（PPP terminated aggregation）两种。

1) PPP会话续传

IPv6 宽带网络接入服务器可选支持 PPP 会话续传功能。

PPP 会话续传是指 IPv6 宽带网络接入服务器能够支持并完成 PPP 隧道交换，支持接入多个 ISP。有以下主要特点：

a) 设备根据用户 PPP 用户名中的结构化域名来选择对应的 ISP，并将用户的 PPP 承载在连接该 ISP 的 L2TP 隧道中发出去，利用网络 QoS 属性实现用户级控制和接入速率限制，并针对用户进行计费和安全的管理。设备将用户侧大量的 PPP 根据用户的选择，汇聚连接到相应 ISP 的少量 L2TP 隧道，起到服务选择和汇聚的作用。

b) 上行 L2TP 隧道可以在 UDP/IP 上，对于 IP 核心网络而言，可直接封装。

2) PPP会话端结

IPv6 宽带网络接入服务器应支持 PPP 会话终结功能。

PPP 会话终结是指 IPv6 宽带网络接入服务器能够支持并完成 PPP 端结，支持接入多个 ISP。有以下主要特点：

a) 设备根据用户的输入，选择不同 ISP 的 AAA 服务器，来完成用户 PPP 的验证，同时据此来划分用户级别和限制接入速率，并进行针对用户的计费和安全的管理。

b) 设备应可以与各个 ISP 之间建立相应的逻辑连接（虚拟接口），根据用户的输入选择不同的接口发送业务数据包。

IPv6 宽带网络接入服务器 PPP 协议要求见 YD/T 1452-2006，设备实现的 PPP 通信流程见 YD/T 1148-2005。

6.2.3 接口测试

IPv6 宽带网络接入服务器必须提供一种机制允许软件决定某物理接口是否可用；在复合接口上，设备应能判断虚电路是否可用。

IPv6 宽带网络接入服务器应当提供一种机制允许路由软件判断物理接口质量。设备必须提供一种机制来通知路由软件：接口可用或由管理操作决定其不可用。IPv6 宽带网络接入服务器必须提供一种机制在检测到链路层接口可用或不可用时通知路由软件。

6.3 SDH 接口上的链路层协议

IPv6 宽带网络接入服务器可选支持在 SDH 上传送 IP 的协议。

设备支持在 SDH 上传送 IP 时，应支持 IETF RFC2615，可选支持在 SDH 上传送 IP 的 LAPS 技术规范。

SDH 上传送 IP 的 LAPS 技术要求见 YD/T 1061-2003。

6.4 L2TP 协议

IPv6 宽带网络接入服务器应能够支持 L2TP 功能，L2TP 协议具体要求见 YD/T 1148-2005。

6.5 802.1x 协议

IPv6 宽带网络接入服务器应支持 802.1x 功能，设备实现的 802.1x 认证功能应符合 IEEE Std 802.1x 的规定。

7 网络层

7.1 IPv6 协议

IPv6 宽带网络接入服务器应实现 IPv6 协议，并符合 YD/T 1341-2005。

在某些情况下，要求设备在丢弃数据包时不作任何处理（即不发 ICMP 差错消息），然而为了诊断故障，设备应提供将差错写入日志（包括所丢弃数据包的内容）的能力，以及具有对丢弃数据包进行计数的能力。

IPv6 宽带网络接入服务器任一接口的链路 MTU 均不得小于 1280 字节。如果与某一接口相连的链路不支持 1280 字节的数据包，则必须在 IPv6 层以下的一层提供与链路相关的分段和重组功能。为了发送长度大于路径 MTU 的数据包，设备必须使用 IPv6 分段头给数据包分段。

IPv6 宽带网络接入服务器应丢弃收到的跳数限制为 0 的数据包。

IPv6 宽带网络接入服务器相关 IPv6 协议对扩展头、选项、流标签、业务等级域的认识和处理的要求见 YD/T 1452-2006。

7.2 邻居发现协议

IPv6 宽带网络接入服务器必须支持 ND 消息，并应能实现邻居发现协议中的路由器和前缀发现、地址解析、下一跳地址确定、重定向、邻居不可达检测、重复地址检测功能，可选实现链路层地址变化、输入负载均衡、泛播地址和代理通告等功能，相关 ND 协议要求见 YD/T 1343-2005。

7.3 路径 MTU 发现协议

为了充分利用网络带宽资源并尽量减少 IP 分段的发生，IPv6 宽带网络接入服务器可支持路径 MTU 发现协议。

IPv6 宽带网络接入服务器如支持路径 MTU 发现协议，应符合 IETF RFC1981 中描述的路径 MTU 发现的相关要求；如果设备不支持该协议，则在转发数据包时应以缺省的 IPv6 最小链路 MTU（1280 字节）作为最大包长。

IPv6 宽带网络接入服务器在发送 IPv6 数据包时，应以发送下一跳链路的 MTU 作为路径 MTU 的初始预测值，并根据 IETF RFC1981 中描述的方法修改此预测值。

当设备的路径 MTU 的预测值小于或等于实际的路径 MTU 时，IPv6 宽带网络接入服务器应中止发现路径 MTU 的处理过程。当数据包的目的地址是 IPv6 组播地址时，IPv6 宽带网络接入服务器应选择所有组播路径的路径 MTU 的最小值，作为转发数据包时的路径 MTU。

7.4 DHCPv6 协议

IPv6 宽带网络接入服务器应实现 DHCPv6 中继代理（Relay Agent）的功能。

IPv6 宽带网络接入服务器可选实现 DHCPv6 服务器的功能，支持各类用户（如 PPPoE 用户、VLAN 用户等）IPv6 地址的自动配置。

IPv6 宽带网络接入服务器实现的 DHCPv6 协议应符合 IETF RFC3315 的相关要求。

IPv6 宽带网络接入服务器应支持 IPv6 主机使用多种方法来配置 IPv6 地址：

1) 无状态地址自动配置：与用户主机交换路由器请求和路由器通告消息，实现用户对链路本地地址和其他非链路本地地址的配置；

2) 有状态地址自动配置：通过使用 DHCPv6 配置协议，实现用户非链路本地地址的配置。

IPv6 用户主机自动执行无状态地址自动配置时，设备应支持在发送的路由器通告消息中使用基于以下标记的配置协议（如 DHCPv6）：托管地址配置标记（M 标记），设置为 1 时，指示主机使用配置协议来获取有状态地址；其他有状态配置标记（O 标记），设置为 1 时，此标记指示主机使用配置协议来获取其他配置设置。

结合 M 和 O 标记的值可以产生以下组合：

1) 当 M 和 O 标记均设置为 0 时，用于对应不具有 DHCPv6 基础结构的网络。主机使用非链接本地地址的路由器通告以及其他方法（如手动配置）来配置其他设置。

2) 当 M 和 O 标记均设置为 1 时，称为 DHCPv6 有状态，通过 DHCPv6 将有状态地址分配给 IPv6 主机。DHCPv6 用于链路本地地址和其他非链路本地地址以及其他配置信息的设置。

3) 当 M 标记设置为 0，O 标记设置为 1 时，称为 DHCPv6 无状态，仅通过 DHCPv6 来分配其他配置信息的设置。DHCPv6 不为 IPv6 主机分配有状态地址，但分配无状态配置的设置，设备配置为通告非链接本地地址前缀，IPv6 主机从中派生出无状态地址。

4) 当 M 标记设置为 1，O 标记设置为 0 时，DHCPv6 用于地址配置，但不用于其他设置。

IPv6 宽带网络接入服务器实现 IPv6 地址自动配置的其他要求见 IETF RFC4862、IETF RFC3633、IETF RFC3736、IETF RFC4580、IETF RFC4649。

7.5 ICMPv6 协议

IPv6 宽带网络接入服务器应实现 ICMPv6 协议，并符合 IETF RFC4443。

设备应支持通过 ICMPv6 来报告处理报文过程中遇到的错误，以及实现一些网络层功能，如诊断（ICMPv6“Ping”）等。

IPv6 宽带网络接入服务器必须实现两类 ICMPv6 消息：差错消息和信息消息。

ICMPv6 差错消息应包括：

- 1) 目的不可达（类型1）；
- 2) 包长超长（类型2）；
- 3) 超时（类型3）；
- 4) 参数错误（类型4）。

ICMP 信息消息应包括：

- 1) 回显请求（类型128）；
- 2) 回显应答（类型129）。

IPv6 宽带网络接入服务器相关 ICMPv6 消息的要求见 YD/T 1452-2006。

7.6 寻址

7.6.1 地址结构

IPv6 宽带网络接入服务器必须支持 IETF RFC4291 规定的 IPv6 地址结构。

7.6.2 无状态地址自动配置

IPv6 宽带网络接入服务器必须支持 IETF RFC4862 规定的 IPv6 无状态地址自动配置协议的相关功能：

- 1) 设备应能根据 RFC4862 中的规定生成链路本地地址；
- 2) 设备应支持重复地址检测；

3) 设备接受IPv6主机为完成重复地址发现操作而发来的Neighbor Solicitation消息, 检查主机生成的临时地址在链路上的唯一性;

4) 设备周期性地向其他主机发送Router Advertisement消息, 其中包含主机生成站点本地地址和全局地址所需要的地址前缀;

5) 设备收到其他主机为尽快获得地址前缀而发来的Router Solicitation消息时, 可拒绝接受或发送Router Advertisement消息进行响应。

7.6.3 缺省地址选择

在一个接口上拥有多个IPv6地址或拥有多个IPv6接口的宽带网络接入服务器可以支持IPv6缺省地址选择协议, 并符合IETF RFC3484的相关要求。

7.7 IPv6 路由器重编号

IPv6宽带网络接入服务器可选支持IPv6路由器重编号协议。如果设备支持该协议, 则应符合IETF RFC2894的相关要求。

7.8 MLD 协议

MLD是用于主机和组播路由器之间的协议, 应用于一单个物理网络上以建立特定组播组中的主机成员关系。组播路由节点使用该信息和组播路由协议一起支持互联网上的IP组播转发。

IPv6宽带网络接入服务器可选支持组播监听者发现协议, 并符合IETF RFC2710的相关要求。

实现组播监听者发现协议的IPv6宽带网络接入服务器应实现MLD中的主机部分要求。

7.9 IPSec 协议

IPv6宽带网络接入服务器应支持IPSec协议。

IPSec协议描述和功能要求参见第12章以及行标YD/T1466-2006。

8 传输层

8.1 UDP 协议

IPv6宽带网络接入服务器应支持用户数据报协议, 并符合IETF RFC768的要求。

本标准不规定不同协议层之间的接口。

IPv6宽带网络接入服务器相关UDP协议的要求见YD/T 1452-2006。

IPv6宽带网络接入服务器可支持UDP超长包处理的功能, 如设备支持IPv6超长包协议应符合IETF RFC2675的相关要求。

8.2 TCP 协议

IPv6宽带网络接入服务器应支持传输控制协议, 并符合IETF RFC793的要求。

本标准不规定不同协议层之间的接口。

IPv6宽带网络接入服务器相关TCP协议的要求见YD/T 1341-2005。

IPv6宽带网络接入服务器可支持TCP超长包处理的功能, 如设备支持IPv6超长包协议应符合IETF RFC2675的相关要求。

9 应用层

9.1 路由协议

9.1.1 内部网关协议

9.1.1.1 概述

IPv6 宽带网络接入服务器应至少实现 OSPFv3 协议和 IS-ISv6 协议中的一种，可选支持 RIPng 协议。

9.1.1.2 OSPFv3

对于 OSPFv3 协议，IPv6 宽带网络接入服务器应符合 IETF RFC5340 的相关要求。

9.1.1.3 IS-ISv6

对于 IS-ISv6 协议，IPv6 宽带网络接入服务器应符合 YD/T 1452-2006 的相关要求。

9.1.1.4 RIPng

对于 RIPng 协议，IPv6 宽带网络接入服务器应符合 IETF RFC2080 的相关规定。

9.1.2 外部网关协议

9.1.2.1 概述

IPv6 宽带网络接入服务器可选实现 BGP 4+ 协议。

9.1.2.2 BGP4+

对于 BGP4+ 协议，IPv6 宽带网络接入服务器应符合 YD/T 1342-2005 中的规定。

实现 BGP4+ 的 IPv6 宽带网络接入服务器可选实现 BGP 路径选择功能，相关要求见 IETF RFC1772。

9.1.3 静态路由

IPv6 宽带网络接入服务器应提供一种途径来定义到特定目的地的静态路由，其中目的地由网络前缀定义。IPv6 宽带网络接入服务器应允许对每一条静态路由指定度量（metric）。对于静态路由的度量，应允许使用 IPv6 宽带网络接入服务器支持的任意动态路由协议所使用的有效度量相同的定义。

IPv6 宽带网络接入服务器必须允许用户规定一组静态路由是否通过路由协议扩散。

当 IPv6 宽带网络接入服务器支持使用下列信息的路由协议时，应在静态路由中支持这些附加信息。这些信息是：

- 1) 前缀长度；
- 2) 对给定路由协议引入静态路由的特定度量。

9.1.4 路由安全性考虑

IPv6 宽带网络接入服务器应提供将路由信息源由最值得信赖到最不值得信赖排列的能力，并首先从最值得信赖的路由信息源采用路由信息。

IPv6 宽带网络接入服务器应提供一种机制来过滤过时无效的路由。

9.1.5 优先级

除非特殊路由协议的指定，IPv6 宽带网络接入服务器应将携带路由信息流量的 IP 数据包的优先级设置成 6（互联网控制）。

9.1.6 消息检验

IPv6 宽带网络接入服务器应实现允许显式指定有效相邻路由器的管理控制。设备应对支持的路由协议实现对等实体之间认证。

IPv6 宽带网络接入服务器应能基于源 IPv6 地址和接收数据包的端口来检验相邻节点。IPv6 宽带网络接入服务器与直接相连的子网上的其他节点应严格按照相连接口进行通信，从其他接口上得到的信息应丢弃。

9.1.7 策略路由

策略路由提供一种通过用户自定义的规则来进行数据包转发的路由方式。

IPv6 宽带网络接入服务器可选支持策略路由。设备可选支持的策略路由的方式包括基于源 IPv6 地址的策略路由、基于目的 IPv6 地址的策略路由、基于源端口的策略路由、基于目的端口的策略路由、基于高层协议的策略路由等。

9.1.8 路由信息的过滤

IPv6 宽带网络接入服务器基于转发数据库中包含的信息作转发决定。在一个简单网络中数据库内的信息可以静态配置。

IPv6 宽带网络接入服务器应支持并提供相关的路由信息过滤的功能，以控制路由消息传播，并能够通过有效性检验避免不正确或错误的路由信息对设备转发数据库稳定性的影响。这些路由信息过滤的功能包括路由检验、基本路由过滤、高级路由过滤等，相关要求见 YD/T 1452-2006。

9.1.9 路由协议间信息交换

IPv6 宽带网络接入服务器可支持在独立的 IP 内部路由协议之间交换路由信息的功能。

如 IPv6 宽带网络接入服务器支持同时运行独立的 IP 路由进程，应能在独立的 IP 内部路由协议之间交换路由信息。当 IPv6 宽带网络接入服务器配置成在独立内部路由协议间双向交换路由信息时，则必须提供某些机制来防止路由环回。

IPv6 宽带网络接入服务器必须提供优先级机制，在独立的路由进程中选择路由。

IPv6 宽带网络接入服务器（或路由协议）可以允许在 IGP 中引入外部路由的全局（程）优先级。

当穿过管理边界时，IPv6 宽带网络接入服务器应提供 IGP-IGP 交换的管理控制。

IPv6 宽带网络接入服务器应提供某种机制来翻译或转变基于每个网络的度量。

9.1.10 组播路由协议

IPv6 宽带网络接入服务器可选实现与协议无关组播协议—分散模式（PIM-SM）和协议无关组播协议—特定源组播（PIM-SSM）。

IPv6 宽带网络接入服务器实现的相关组播路由协议的要求见 YD/T 1177-2002。

9.2 MPLS 协议

IPv6 宽带网络接入服务器可选支持 MPLS 协议。在实现 MPLS 协议时，IPv6 宽带网络接入服务器应支持 MPLS LER 和 LSR 功能，支持 MPLS 显式路由 LSP，支持标记分配协议，能配置备份 LSP，支持负荷分担的多路径 LSP，支持标记压栈，支持基于约束的路径计算，能基于源/目的 IPv6 地址、协议、源/目的端口、选项域、TOS/优先级（Precedence）域、TCP 标志和根据路由表的下一跳等参数将包路由至输出 LSP。

设备相关 MPLS 协议要求见 YD/T 1162.1-2005。

9.3 EAP 协议

IPv6 宽带网络接入服务器应支持 EAP 协议，并符合 IETF RFC3748。

IPv6 宽带网络接入服务器应实现 PPP 协议定义的可扩展的链路控制协议，以提供对网络层在链路上传输数据之前对对等实体实施认证的认证协议进行协商的机制。

在默认的情况下，在数据链路建立之后，网络层协议阶段之前，扩展认证不是强制的。如果需要对连接进行认证，设备应在连接建立阶段指明认证协议配置选项。连接建立阶段和认证阶段，以及认证协议配置选项在 PPP 协议中规定。

本标准认证失败后重试的次数不进行规定。IPv6 宽带网络接入服务器的 LCP 状态机能在任何时候均

应能重新协商认证机制，从而允许新的尝试。除连结终止或者认证成功之外，本标准不建议设备重置与认证失败相关的计数器。

针对一个特定的用户名，IPv6 宽带网络接入服务器不宜支持使用不同的认证机制。即当用户需要在不同的环境下使用不同的认证方式时，用户宜使用不同的身份，每种身份对应不同的认证方式。

IPv6 宽带网络接入服务器的相关 EAP 的要求见 YD/T 1148-2005。

9.4 RADIUS 协议

IPv6 宽带网络接入服务器的 RADIUS 的协议要求见 YD/T 1148-2005。

9.5 扩展 RADIUS 协议

IPv6 宽带网络接入服务器可选支持扩展 RADIUS 协议。

扩展 RADIUS 协议定义在宽带网络接入服务器和计费服务器之间使用 RADIUS 协议传递认证、授权和计费信息的附加属性。IPv6 宽带网络接入服务器支持使用 RADIUS 协议传递认证、授权和计费信息的附加属性的功能时，应符合下述基本要求：

1) 使用 EAP 消息 (EAP-Message) 和消息认证者 (Message-Authenticator) 属性以使得 RADIUS 支持 EAP 协议；

2) 所有属性由包含类型—长度—属性值的可变长的三元组构成，增加新的属性不影响已有的 RADIUS 协议的实现。

相关扩展 RADIUS 的要求见 YD/T 1148-2005。

9.6 SNMP 协议

IPv6 宽带网络接入服务器应支持 SNMPv6 协议，相关要求见第 10 章以及 YD/T 1148-2005。

9.7 Telnet 协议

IPv6 宽带网络接入服务器应支持 Telnet 协议，以提供和实现远程登录 Telnet 访问模式的功能，协议要求见 YD/T 1045-2000。

9.8 SSH 协议

IPv6 宽带网络接入服务器应支持 SSH 协议，具有为远程登录会话及其他网络服务提供 SSH 服务的功能，SSH 协议的要求见 YD/T 1658-2007。

9.9 用户接入认证

IPv6 宽带网络接入服务器必须实现的重要功能为用户接入网络时对用户的信用进行认证。

在用户接入网络时，IPv6 宽带网络接入服务器应作为用户接入认证请求的发起端，使用 RADIUS 协议向接入认证服务器发出用户接入认证的请求；随后接收来自用户接入认证服务器的用户认证响应，据此响应授予请求接入用户相应的接入权限。

IPv6 宽带网络接入服务器的接入认证由两阶段组成：一是用户和设备之间的接入认证；另一是设备和 RADIUS 服务器之间的认证。

IPv6 宽带网络接入服务器应实现 C/S 结构的 AAA Client 功能，RADIUS 认证、授权、计费应符合 IETF RFC2865、IETF RFC2866、IETF RFC2869 的规定；采用 UDP 协议作为传输协议。

除了标准的 AAA Client 外，IPv6 宽带网络接入服务器可以实现一个本地 AAA Server 子系统，以用于设备独立实现用户接入认证、授权、计费的相关功能，或在与远端 RADIUS Server 通信中断时在本地保存 AAA 信息，或在本地对诸如具备系统管理权限的系统管理级用户进行鉴权和审计等。

对于 PPPoE 实现, 认证可根据实际需求在 PPP 这一层次实现, 或者在 Ethernet 这一层次以 802.1x 的形式实现。IPv6 宽带网络接入服务器在不同层次的接入认证实现可以具备不同的认证粒度。

IPv6 宽带网络接入服务器应可以实现接入用户主机的 MAC 地址、IPv6 地址、VLAN ID、端口号、用户名、口令等的用户参数的认证。

为了保证用户安全, IPv6 宽带网络接入服务器可以支持对用户主机的 MAC 地址、IPv6 地址、VLAN ID、端口号、账号等进行绑定的功能, 相关参数绑定的具体组合方式为可选。

10 操作管理维护要求

10.1 操作管理要求

10.1.1 协议要求

IPv6 宽带网络接入服务器必须支持 IETF RFC2578、IETF RFC2579、IETF RFC2580、IETF RFC3416 及 IETF RFC3417 中规定的 SNMP v2。

IPv6 宽带网络接入服务器可选支持 IETF RFC3413、IETF RFC3414、IETF RFC3415 中规定的 SNMPv3。

SNMP 必须使用 UDP/IP 作为传输层/网络层协议。

SNMP 管理请求向设备任何一个接口的 IP 发出时, 该操作必须生效。实际的管理动作应由 IPv6 宽带网络接入服务器或相应设备的代理完成。

IPv6 宽带网络接入服务器必须实现所有的 SNMP 操作。

IPv6 宽带网络接入服务器必须提供一种机制来限制 SNMP 陷阱 (Trap) 消息的产生速率。设备可以通过 IETF RFC1224 中描述的异步告警管理算法来实现上述机制。

10.1.2 区域表格

为描述方便, 假设 IPv6 宽带网络接入服务器中存在一个抽象的区域表格。该表格包含多个条目, 每个条目给一个特定区域, 包含完全定义该区域属性需要的参数。对抽象区域表格的实现方法在本标准范围之外, 由实现者决定。

IPv6 宽带网络接入服务器的区域表格建议至少包含两个条目。

IPv6 宽带网络接入服务器必须允许用户手工 (即不使用 SNMP) 检查、增、删、改 SNMP 区域表格中的条目。用户必须能够设置区域名, 或者构造 MIB 视图。用户必须能以只读或者读写的方式配置区域。

IPv6 宽带网络接入服务器应支持用户能定义至少一个 IPv6 地址, 当使用 Trap 时, 对每个捕获或 MIB 视图的通知将送到该 IP 地址。这些 IPv6 地址应定义在区域或 MIB 视图库内。允许或不允许在区域或 MIB 视图库上发通知应是可配置的。

IPv6 宽带网络接入服务器应提供为特定团体提供有效管理员列表的能力。如果提供上述列表, 设备必须检验 SNMP 数据包源地址的有效性, 如果该地址没有在上述列表中出现则必须丢弃该数据包。如果数据包被丢弃, IPv6 宽带网络接入服务器必须采取 SNMP 认证失败时的相应措施。

IPv6 宽带网络接入服务器区域表格必须存储在非一不稳定的存储器内。

IPv6 宽带网络接入服务器区域表格的初始状态应包含一个条目, 其中区域名串为 Public, 访问权限为只读。该条目的缺省状态为不允许发送 Trap。该条目必须保存在区域表格中, 直到管理员改变或者删除。

10.1.3 标准 MIBs

IPv6 宽带网络接入服务器应实现所有关于配置的 MIB:

- 1) MIB-II (见 IETF RFC1213) 中的系统、接口、组必须实现。
- 2) 接口组 MIB (见 IETF RFC2863) 必须实现。
- 3) TCP 协议 MIB (见 IETF RFC4022) 必须实现。
- 4) UDP 协议 MIB (见 IETF RFC4113) 必须实现。
- 5) IP 协议 MIB (见 IETF RFC4293) 必须实现。
- 6) IP 转发表 MIB (见 IETF RFC4292) 必须实现。
- 7) 以太网接口 MIB (见 IETF RFC3635) 必须实现。
- 8) PPP 协议 MIB (见 IETF RFC1471、IETF RFC1472 和 IETF RFC1473) 必须实现。
- 9) SNMP 协议 MIB (见 IETF RFC3418) 必须实现。
- 10) 支持 MLD 协议的设备必须实现用于 MLD MIB (见 IETF RFC3019)。
- 11) 支持 OSPFv3 的设备必须实现 OSPFv3 MIB (见 IETF draft-ietf-ospf-ospfv3-mib-12)。
- 12) 支持 IS-ISv6 的设备必须实现 IS-ISv6 MIB (见 IETF RFC4444)。
- 13) 支持 BGP4+ 的设备必须实现 BGP4 MIB (见 IETF RFC4273)。

10.1.4 RMON MIBs

IPv6 宽带网络接入服务器应支持 RMON MIB (见 IETF RFC2819、IETF RFC 4502)。

IPv6 宽带网络接入服务器应支持 RMON 第 1 组 (以太网统计数据组)、第 2 组 (历史记录控制组)、第 3 组 (以太网历史记录组)、第 4 组 (告警组) 和第 10 组 (事件组)。可以选择支持第 5 组 (主机组)、第 6 组 (前 N 个主机组)、第 7 组 (矩阵组)、第 8 组 (筛选组) 和第 9 组 (包捕获组)。

10.1.5 厂商指定的 MIBs

对于互联网标准和根据实验的 MIB 不能完全覆盖网络单元统计、状态、配置和控制信息, IPv6 宽带网络接入服务器厂商可以自己开发覆盖上述信息的 MIB 扩展。设备厂商对这些特定的 MIB 必须提供存取、统计、状态、配置和控制信息的方法, 并且使相关信息能用于监视和控制操作。

厂商应根据 IETF RFC1155 的规定使所有厂商特定的 MIB 变量可用, 并以 IETF RFC1212 规定的方式来描述。

10.1.6 保存改变

通过 SNMP 调整的参数可以存储在非一易失性存储器中。

10.2 运行维护要求

10.2.1 定义

10.2.1.1 有关设备性能

IPv6 宽带网络接入服务器的 O&M 中应包含以下有关设备性能的措施:

- 1) 设备资源利用率;
- 2) 网络接口带宽利用率;
- 3) 丢包率;
- 4) 设备软件运行状况;
- 5) 设备配置情况;
- 6) 开关机配置;

- 7) 监视设备及相连网络的状态及性能;
- 8) 流量统计的收集;
- 9) 以及上述措施的协调等。

10.2.1.2 有关设备告警

IPv6宽带网络接入服务器的O&M中应包含以下有关设备告警的措施:

- 1) 诊断设备的处理器、网络接口、相连的网络或通信链路的硬件问题;
- 2) 故障定位、记录和存储;
- 3) 故障告警;
- 4) 在宕机后重新启动或重新引导;
- 5) 配置(重新配置);
- 6) 网络问题发现及诊断;
- 7) 暂时的或者永久的网络拓扑改变;
- 8) 运行软件的故障检查及记录等。

10.2.2 初始化

10.2.2.1 最少配置

在IPv6宽带网络接入服务器能正常工作以前,存在一个最少的配置条件,即应明确设备物理接口上相关联的至少一个逻辑接口的IPv6地址和网络前缀长度。

10.2.2.2 地址及前缀初始化

IPv6宽带网络接入服务器必须允许静态配置IPv6地址,前缀长度,并存储在非一不稳定存储器中。

IPv6宽带网络接入服务器可以在系统初始化过程中动态得到IPv6地址和前缀长度。

如果提供动态方式,在特定的设备中是否使用动态方式应是可配置的。

10.2.3 运行维护的具体规定

10.2.3.1 概述

在IPv6宽带网络接入服务器上实施O&M功能可有多个模型:一个是本地模型,该模型要求O&M功能只能在本地执行(例如,接在宽带网络接入服务器上的终端);一个是完全远程管理,在本地只允许作最少的操作(例如,强迫引导),大多数O&M从远端由NOC执行;另一个是中间模型,例如NOC人员可以登录到目的设备上,并作为一个主机使用Telnet协议执行本地也能申请的功能。IPv6宽带网络接入服务器至少应支持以本地模型的方式实现O&M功能。

对于远端O&M功能,设备可有两种实现方式:一种是直接方式,O&M功能直接由NOC通过标准互联网协议实现(例如,SNMP,UDP,TCP);另一种是间接方式,由控制代理(程序)支持这些协议并控制设备使用恰当的协议来实现远端O&M功能。IPv6宽带网络接入服务器建议使用直接方式实现远端O&M功能。

IPv6宽带网络接入服务器远程监视和远程控制存在重要的访问控制问题:一方面应确保应用这些功能时能对设备资源的有效控制,不过度占用系统资源;另一方面,O&M功能必须具有相对高的优先级。

10.2.3.2 带外访问

IPv6宽带网络接入服务器必须提供带外访问功能。带外访问应提供所有带内访问的功能。设备带外访问应实现访问控制,防止非法访问。

10.2.3.3 O&M 功能要求

10.2.3.3.1 硬件诊断维护

在本地硬件维护时，每个 IPv6 宽带网络接入服务器应作为一个独立设备来操作，在设备处应提供运行诊断程序的工具和方法。IPv6 宽带网络接入服务器应能在故障情况时运行诊断程序。

10.2.3.3.2 下载内存和重新引导的控制

IPv6 宽带网络接入服务器必须同时提供带内和带外的机制来使网络管理员重新装载、停止、重新启动设备。IPv6 宽带网络接入服务器应提供一种机制（例如 watchdog 定时器），当设备因为软硬件差错挂起一定时间后，自动重新启动。

IPv6 宽带网络接入服务器应实现一种机制将设备内存的数据（和/或设备宕机后所有对厂家调试有用的状态信息）保存到本地存储设备，或者通过在线转储机制（例如 TFTP）保存到另一台主机中。

10.2.3.3.3 配置的控制

IPv6 宽带网络接入服务器都有需要配置的参数。IPv6 宽带网络接入服务器参数更新后应不需要重新引导，最坏情况下需要重新启动。可能存在某些情况，改变参数后必须重启宽带网络接入服务器（例如改变某接口的 IPv6 地址）。这些情况下，必须将对该设备和周边网络的影响减少到最小。

应存在一种方法自动或人工地从网络配置 IPv6 宽带网络接入服务器。IPv6 宽带网络接入服务器应从另一台设备或主机下载/上载配置参数。IPv6 宽带网络接入服务器应提供一种方法，无论作为应用程序方式或者设备功能方式，能相互转换配置参数格式和人工可编辑格式。IPv6 宽带网络接入服务器应具有某种稳定的非一易失性存储器存储配置。

10.2.3.3.4 系统软件网络引导

IPv6 宽带网络接入服务器应将系统软件保存在非一易失性存储器中，例如 PROM、EPROM 或者硬盘中。IPv6 宽带网络接入服务器可以通过网络从其他主机或路由设备下载系统软件。

能将系统软件保存在本地非一易失性存储器中的 IPv6 宽带网络接入服务器可以实现配置成从网络引导系统软件。实现上述功能的设备应配置成当无法从网络引导系统时可以从本地引导系统。

IPv6 宽带网络接入服务器可以给予不同系统软件区分不同配置。如果不同版本软件的配置命令有所改变，应能兼容上一版本的配置命令。

10.2.3.3.5 对差错配置的检测和响应

IPv6 宽带网络接入服务器必须实现一种机制检测差错配置并做出响应。如果命令不正确运行，应给出差错消息。IPv6 宽带网络接入服务器不应接受差错格式的命令，即使该命令本身是正确的。

另一种差错是对设备连接网络的差错配置。IPv6 宽带网络接入服务器可以实现检测网络的差错配置的功能。设备可以将发现的差错记录到日志或者网络上其他节点或主机，管理员可以看到可能存在的问题。

10.2.3.3.6 最少干扰

对 IPv6 宽带网络接入服务器配置的改变应最小程度地影响网络。当在 IPv6 宽带网络接入服务器上作很小的改动时，相关表项不应没有必要地刷新。如果 IPv6 宽带网络接入服务器上运行多个协议，停止其中一个协议不应干扰其他协议，除非某个功能需要通过多个协议获得相关的信息。

10.2.3.3.7 管理方式

IPv6 宽带网络接入服务器应提供以下管理接入方式：Telnet、SNMP（MIB II）和 RS232 接口；设备

应为基于 SNMP 的管理提供带外分组接口（如以太网接口）。

IPv6 宽带网络接入服务器应支持以下管理方式：通过接入平台提供基于 SNMP 的配置和监控，通过 Telnet 或 RS232 提供命令行接口，配置必须可下载和上载，应支持脚本语言以使复杂的管理任务自动化。

10.3 安全性考虑

10.3.1 数据过滤

当 IPv6 宽带网络接入服务器用于局域网时，应提供以下数据过滤功能：

- 1) 每个端口必须可以配置 ACL 访问控制列表功能；
- 2) 每个端口必须提供基于源 IPv6 地址的数据过滤；
- 3) 每个端口必须提供基于目的 IPv6 地址的数据过滤；
- 4) 每个端口必须提供基于端口的数据过滤；
- 5) 每个端口必须提供基于协议的数据过滤。

10.3.2 防攻击

IPv6 宽带网络接入服务器应具有一定的防范非法攻击（如 LAND 攻击、TCP SYN 攻击、Smurf 攻击、水滴攻击等）的能力。设备应能过滤收到的 ICMPv6 数据包。设备可以为 ICMPv6 数据包的透传设定门限。

IPv6 宽带网络接入服务器应能正常处理过多的路由更新条目。当收到超过其路由表容量限制的路由更新条目时，不应因此系统崩溃重启。

10.3.3 配置安全

IPv6 宽带网络接入服务器应实现以下配置安全：

- 1) 认证 SNMP 报文诊断；
- 2) 普通用户和特权用户的登录身份检验；
- 3) 定期检查配制信息。

10.3.4 审计与审计记录

IPv6 宽带网络接入服务器必须提供一种机制审计与安全性相关的故障与冲突：

- 1) 授权失败：差错通行字，无效的 SNMP 通信，无效的授权令牌；
- 2) 对控制策略的违反：禁止的源路由，被过滤掉的目的地；
- 3) 授权通过：正确通行字，远程登录带内访问，控制台访问等。

IPv6 宽带网络接入服务器应提供一种方法来记录配置的改变，该记录内容包括登录时间、账号、实施的操作和时间等信息。

10.3.5 配置控制

在为 IPv6 宽带网络接入服务器装载软件/固件时，厂商应负责使用良好的配置控制。如果允许在互联网上更新或下载，则应提供一种方法使客户能验证下载的内容有效。这种验证可以通过检查下载内容校验和来实现。

如果厂商提供用户远程改变设备配置的能力（例如通过远程登录），这种能力应是可配置的，缺省情况应是不允许远程配置。在允许远程配置前，IPv6 宽带网络接入服务器应要求有效的认证。认证不应在网络上传输认证明文（例如支持远程登录时，应能实现 Kerberos 协议、S/Key 或者其他类似认证机制的功能）。

IPv6 宽带网络接入服务器不允许存在未记载于文档的访问后门，或通用密码。厂商必须确保这种用

于调试或者开发产品的访问途径在产品分销到客户之前已删除。

10.3.6 监控

IPv6宽带网络接入服务器必须能基于IP接口进行合法的信息截取。

10.4 信息统计功能

IPv6宽带网络接入服务器应提供包数、字节数、端口和业务类型等信息统计功能。

11 服务质量

11.1 QoS 总体要求

IPv6 宽带网络接入服务器应支持从接入侧实现的相关流量管理功能和 QoS 策略。

IPv6 宽带网络接入服务器对 QoS 的支持，主要包括流量分类和优先级服务、接入带宽控制及保证、拥塞管理、QoS 监控以及用户访问控制权限等。

11.2 流量分类和优先级服务

IPv6 宽带网络接入服务器应能够按照以下规则对流量进行分类，并按照相应的规则映射到 MAC 帧中的 COS 位或 IP 包的流标签域或 MPLS EXP 位，以实现不同优先级服务，至少应支持 4 种不同的优先级。

1) 实现MAC层业务类别（可选）

IPv6 宽带网络接入服务器应根据帧的优先级确定帧所属的传输队列，从而实现在桥接 LAN 环境中支持时延敏感业务流的功能，提供 MAC 层的 QoS。

MAC 层业务类别功能应遵循 IEEE 802.1P。

2) 实现基于端口的优先级分类（必选）

IPv6 宽带网络接入服务器应能够根据端口号设置优先级，该端口进入的数据帧都属于该优先级，并且在 IP 的流标签标记该优先等级。

3) 实现基于VLAN的优先级分类（可选）

IPv6 宽带网络接入服务器应能够根据 VLAN 设置优先等级，属于该 VLAN 的进入数据帧都属于该优先级，并且在 IP 的流标签标记该优先等级。

4) 实现基于用户账号的优先级分类（必选）

IPv6 宽带网络接入服务器应根据 RADIUS 返回的用户属性或根据本地配置的用户属性获取用户的优先级信息，该用户的业务流都属于该优先级，并且在 IP 的流标签位标记该优先等级。

5) 实现基于IP流或者应用的优先级分类（必选）

IPv6 宽带网络接入服务器应能够根据源、目的 IPv6 地址，或者根据会话层端口号或者它们之间的任意组合来划分优先级，属于该 IP 流或该应用的 IP 包都属于同一个优先级，这个优先级标志在 IP 的流标签中标记该优先级。

6) 实现基于DiffServ的优先级分类（可选）

IPv6 宽带网络接入服务器应支持 DiffServ 规范所规定的优先级设置。

11.3 接入带宽控制及保证

IPv6 宽带网络接入服务器应支持带宽控制管理功能，以实现对用户接入的带宽进行控制和管理，具体要求如下。

1) 实现基于用户的带宽控制（必选）

IPv6 宽带网络接入服务器应能够根据 RADIUS 服务器返回的用户属性或本地配置的用户属性对用户的接入带宽进行控制。设备应能够实现对用户双向的业务流进行带宽控制，带宽控制的粒度不大于 64K，控制范围可以配置。

2) 实现基于端口的带宽控制（可选）

IPv6 宽带网络接入服务器应能够对端口的接入带宽进行双向控制，控制范围可以配置。

3) 实现基于 VLAN 的带宽控制（必选）

IPv6 宽带网络接入服务器应能够对 VLAN 接入带宽进行双向控制，控制范围可以配置，带宽控制的粒度不大于 64K。

4) 实现基于应用的带宽限制（可选）

IPv6 宽带网络接入服务器应能够对某类应用的带宽进行限制，控制范围可以配置。

5) 实现基于用户或者应用的带宽保证（必选）

IPv6 宽带网络接入服务器应能够为重要的用户或者应用指定恒定的带宽，预先进行资源预留，在网络拥塞时，使其可获得恒定的带宽保证。

11.4 队列策略和拥塞控制

11.4.1 队列策略

IPv6 宽带网络接入服务器支持的队列策略包括以下几种。

1) 先进先出队列（可选）

FIFO 不对报文进行分类，按报文到达接口的先后顺序让报文进入队列，在队列的出口让报文按进队的顺序出队，先进的报文将先出队，后进的报文将后出队。

2) 优先队列（可选）

PQ 可对报文进行分类，将所有报文依据预先配置分成最多 4 类，按照先进先出的策略分别进入 4 个优先级不同的队列。在报文出队的时候，高优先级的队列相对于低优先级的队列具有绝对的优先权，只有高优先级队列报文发送完毕，较低优先级才得到发送，而且较低优先级的报文会在发生拥塞时被较高优先级的报文抢断。

3) 定制队列（可选）

CQ 可根据设置将所有报文分成最多至 17 类，按照先进先出的策略分别进入 1 个系统队列和 16 个用户队列。在出队调度上，系统队列具有绝对的优先权，系统总是先处理完该队列后再用处理用户队列；16 个用户队列占用出口带宽的比例可以设置，CQ 按定义的比例使各队列之间在占用的接口带宽上满足管理员预先配置的比例关系。

4) 公平队列（必选）

FQ 或 RR 可为不同的队列的流公平地分配带宽，以使带宽占用少的流可以与带宽占用多的流获得近似的吞吐量。

5) 加权公平队列（必选）

WFQ 是对公平队列算法的改进。可对报文按流进行分类（相同用户会话、源 IPv6 地址、目的 IPv6 地址、源端口号、目的端口号、协议类型、流标签等信息相同的报文属于同一个流），每一个流被分配到一个队列，给每个队列一个权（weight），来决定各队列可享用的链路带宽。

11.4.2 拥塞控制

IPv6宽带网络接入服务器包括以下QoS相关性能指标。

1) 转发时延

在最恶劣情况下，1518Byte 长度及以下的包时延均应小于 1ms。

2) 性能影响率

启动相关 QoS 支持功能后，系统性能指标下降比例应<5%。

14.6 可靠性、可用性

1) 可用性要求

系统必须达到 99.99%的可用性。

2) 无故障连续工作时间

系统的平均无故障工作时间：MTBF>10000h。

3) 故障恢复时间

系统故障恢复时间< 1h。

4) 平面分离要求

设备管理、控制和数据平面应实现功能分离。

5) 稳定性要求

用于电信级网络的设备应具有高可靠性和高稳定性，主处理器、主存、交换矩阵、电源、总线仲裁器和管理接口等要求实现热冗余备份。

15 环境要求

IPv6宽带网络接入服务器环境要求见YD/T 1148-2005。

16 电源与接地

IPv6宽带网络接入服务器电源和接地要求见YD/T 1148-2005。

17 例行试验

IPv6宽带网络接入服务器例行试验要求见YD/T 1148-2005。

18 标志、包装和贮运

IPv6宽带网络接入服务器标志、包装和贮运要求见YD/T 1148-2005。

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
IPv6 网络设备技术要求
——宽带网络接入服务器
YD/T 1916-2009

*

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印刷
版权所有 不得翻印

*

开本：880×1230 1/16 2009年8月第1版
印张：2.25 2009年8月北京第1次印刷
字数：59千字

ISBN 978 - 7 - 115 - 1932/09 - 174

定价：20元

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话：(010)67114922