GY

中华人民共和国广播电影电视行业标准

GY/T 269—2013

NGB宽带接入系统　C-HPAV系统技术规范

NGB broadband access system—Technical specification of C-HPAV

2013－08－14发布　　2013－08－14实施

国家新闻出版广电总局　发布

目　　次

前言 III
1 范围 1
2 规范性引用文件 2
3 术语和定义 2
4 缩略语 2
5 概述 2
6 系统架构与总体要求 2
6.1 系统组网架构 2
6.2 系统协议框架 2
6.3 系统功能要求 2
6.4 系统频带要求 2
6.5 设备传输功能要求 2
6.6 动态带宽分配功能 2
6.7 多业务 QoS 要求 2
6.8 安全性要求 2
6.9 网络管理要求 2
6.10 其他要求 2
7 信道调度和业务承载 2
7.1 MAC 服务描述 2
7.2 信道调度 2
7.3 服务质量（QoS） 2
7.4 工作模式 2
7.5 业务分类 2
8 系统管理及维护 2
8.1 总体要求 2
8.2 管理消息 2
8.3 注册加密 2
8.4 CNU 注册认证 2
附录 A（规范性附录）C-HPAV 物理层规范 2
A.1 概述 2
A.2 PPDU 结构和生成 2
A.3 帧控制前向纠错编码 2
A.4 有效载荷前向纠错编码 2
A.5 映射 2
A.6 信号生成 2
A.7 发送端电气规范 2
A.8 接收端电气规范 2

附录 B（规范性附录）MAC 层功能和帧格式 2
B.1 引用说明 2
B.2 MAC 层参数 2
B.3 数据平面 2
B.4 控制平面 2
B.5 网络时钟同步 2
B.6 信标时间同步 2
B.7 物理时钟同步 2
B.8 帧格式 2
附录 C（资料性附录）TDMA 调度示例 2
附录 D（规范性附录）管理消息 2
D.1 管理消息格式 2
D.2 注册管理消息 2
D.3 通信管理消息 2
D.4 厂商定义消息 2
附录 E（规范性附录）C-HPAV 定义的扩展 MME 消息 2
E.1 扩展消息说明 2
E.2 消息类型 2
E.3 消息定义 2
参考文献 2

前　言

本标准依照GB/T 1.1-2009的规则起草。

本标准参考了IEEE 1901-2010，并对IEEE 1901-2010作了调整与扩展，主要包括：将系统工作频带范围规定为7.6MHz～65MHz，增加了可选的4096QAM调制方法和可选的16/18FEC信道编码率；定义了CSMA/TDMA混合接入模式，规定了按业务优先级进行带宽分配的TDMA动态调度机制；简化了组网结构，应用了点到多点的双向接入网络结构；根据EoC接入网的需求扩展了对远端设备的管理方式。

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：东方有线网络有限公司、上海下一代广播电视网应用实验室有限公司、中国科学院上海高等研究院、国家新闻出版广电总局广播电视规划院、高通创锐讯企业管理（上海）有限公司、广东省广播电视网络股份有限公司、江苏省广电有线信息网络股份有限公司、北京泰美世纪科技有限公司、北京泰合志恒科技公司、北京感通科技有限公司、上海未来宽带技术股份有限公司、上海宇端信息科技有限公司。

本标准主要起草人：万乾荣、盛志凡、封松林、宋旭翊、茹伟光、申红兵、李明齐、张小东、邢观斌、张钊锋、秦龑龙、孙黎丽、刘世伟、唐标、杨闯、聂红儿、曹跃、任刚、杨力、王斌、许如钢、高晓俊、李群、胡国荣、高义河、李进、卢刘明、李晓东、黄海明。

NGB宽带接入系统　C-HPAV系统技术规范

1　范围

本标准规定了低频段同轴电缆接入网的系统架构与总体要求、系统功能、业务承载能力，并对物理层、MAC层、网络管理协议以及互通性进行了规范。

本标准适用于有线电视网络环境下C-HPAV系统中的头端设备（CLT）和终端设备（CNU）。

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 8898-2011　音频、视频及类似电子设备安全要求

GB/T 11318.1-1996　电视和声音信号的电缆分配系统设备与部件　第1部分:通用规范

IEEE　802.1p　流量优先级局域网二层服务质量和业务分类协议（LAN layer 2 QoS/CoS protocol for traffic prioritization）

IEEE　802.1Q　局域网和城域网：虚拟桥接局域网（Local and metropolitan area networks: virtual bridged local area networks）

IEEE 1901-2010　宽带电力线网络标准：媒体访问控制子层和物理层规范（Broadband over power line networks: medium access control and physical layer specifications）

IETF RFC 2309　互联网中的队列管理和避免拥塞的建议（Recommendations on Queue Management and Congestion Avoidance in the Internet）

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

前向纠错　forward error correction

一种具有纠错能力的信道编码技术，通过在发送端进行数据冗余性编码，在接收端无需后向信息反馈就可直接纠正由信道噪声干扰产生的数据错误。

3.2

交织　interleaving

在发送端改变FEC处理后的数据的发送顺序，使可能发生的连续传输错误在接收端解交织后分散到不同的地方，从而提高纠错解码能力。

3.3

子载波掩码　tone mask

用于表示工作频谱范围内的子载波状态，说明子载波是否可用。

3.4

子载波映射　tone map
用于表示系统在通信过程中所采用的可用子载波的调制方式。

3.5

初始信道评估　initial channel estimation
设备之间无有效载波映射时，CLT或CNU所发起的信道评估。

3.6

动态信道评估　dynamic channel estimation
初始信道评估完成后，当信道状态发生变化时，CLT或CNU所发起的信道评估。

3.7

基本模式　basic profile
频段为7.6MHz～30MHz的系统工作模式。

3.8

扩展模式　extended profile
频段为7.6MHz～65MHz的系统工作模式。

3.9

互联网组管理协议监听　IGMP snooping
运行在二层设备上的IPv4组播约束机制，用于管理和控制IPv4组播组。

3.10

组播接收发现协议监听　MLD snooping
运行在二层设备上的IPv6组播约束机制，用于管理和控制IPv6组播组。

3.11

尾丢弃　tail drop
队列填满后丢弃后续分组的拥塞管理机制。

3.12

严格优先级调度　strict priority scheduling
严格按照数据包的优先级从高到低优先发送较高优先级的数据包。

3.13

随机静默时间　random silence time
CNU从注册失败到再发起注册的应等待的一段随机时间。

3.14

模拟前端　analogy front end

模拟信号处理器，具有信号放大和滤波等功能。

4　缩略语

下列缩略语适用于本标准。

AAA　认证、授权及记账（Authentication，Authorization and Accounting）
ACK　应答(Acknowledge)
ACL　接入控制列表（Access Control List）
ACS　自动配置服务器（Automatic Configuration Server）
AES　高级加密标准（Advanced Encryption Standard）
ARQ　自动重发请求(Automatic Repeat Request)
ATU　分配时间单元（Allocation Time Unit）
BENTRY　信标条目（Beacon Entry）
BPCS　信标载荷校验序列(Beacon Payload Check Sequence)
BTS　信标时间戳(Beacon Time Stamp)
C-HPAV　中国先进高性能同轴电缆宽带接入技术(China High Performance Advanced)
CHLN　C-HPAV逻辑网络(C-HPAV Logical Network)
CIFS　竞争帧间间隔(Contention Interframe Spacing)
CLT　同轴电缆线路终端，特指C-HPAV网络头端（Coax Line Terminal）
CNU　同轴电缆网络单元，特指C-HPAV网络终端（Coax Network Unit）
CoS　业务分类　（Class of Service）
CRC　循环冗余校验(Cyclic Redundancy Check)
CSMA/CA　载波侦听多路复用/冲突避免（Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance）
CTS　允许发送(Clear To Send)
DA　目的地址(Destination Address)
DBA　动态带宽分配（Dynamic Bandwidth Allocation）
DNS　域名系统(Domain Name System)
DSCP　差分服务代码点(Differentiated Services Code Point)
DTEI　目的终端设备标识符(Destination Terminal Equipment Identifier)
EKS　加密密钥选择(Encrypted Key Select)
EoC　同轴电缆以太网(Ethernet Over Coax)
ESOF 扩展帧起始（Extended Start Of Frame）
ET　结束时间(End Time)
FC　帧控制(Frame Control)
FEC　前向纠错(Forward Error Correction)
FFT　快速傅里叶变换(Fast Fourier Transform)
FL　帧长度(Frame Length)
HLE　上层实体(Higher Layer Entity)
IEEE　电气和电子工程师协会(Institue of Electrical and Electronics Engineers)
IFFT　反向快速傅里叶变换(Inverse Fast Fourier Transform)
IGMP　互联网组管理协议（Internet Group Management Protocol）
IP　互联网协议(Internet Protocol)

IV 初始向量(Initial Vector)
LSB 最低有效比特位(Least-Significant Bit)
MAC 媒体接入控制(Media Access Control)
MCF 组播标志(Multicast Flag)
MINI-ROBO 最小鲁棒模式(Mini-ROBO Mode)
MLD 组播接收发现协议（Multicast Listener Discovery）
MME 管理消息实体（Management Message Entry）
MPDU MAC层协议数据单元（MAC Protocol Data Unit）
MSB 最高有效比特位(Most-Significant Bit)
MSDU MAC层服务数据单元（MAC Service Data Unit）
NEK 网络加密密钥（Network Encryption Key）
NID 网络标识符(Network Identitier)
NMK 网络成员密钥（Network Membership Key）
NTB 网络时间基准（Network Time Base）
ODA 原始目标地址(Orignial Destination Address)
OFDM 正交频分复用(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)
OSA 原始源地址(Orignial Source Address)
OUI 组织唯一标识符(Orgnizationally Unique Identifier)
PB 物理数据块(PHY Block)
PHY 物理层(Physical Layer)
PPDU 物理层协议数据单元（PHY Protocol Data Unit）
PPPOE 以太网上的点对点协议（Point-to-point Protocol Over Ethernet)
QAM 正交振幅调制(Quadrature Amplitude Modulation)
QoS 服务质量(Quality of Service)
RIFS 应答帧间间隔(Response Interframe Spacing)
ROBO 鲁棒正交频分调制(Robust OFDM)
RSVD 保留(Reserved)
RTS 请求发送(Request To Send)
RX 接收机（Receiver)
SACK 选择应答(Selective Acknowledge)
SAP 服务访问点(Service Access Point)
SLA 服务级别协议（Service Level Agreement）
SNID 短网络标识符(Short Network Identifier)
SNMP 简单网络管理协议 (Simple Network Management Protocol)
SOF 帧起始（Start of Frame）
SP 严格优先级（Strict Priority）
STA 站点，特指CLT或CNU（Station）
STEI 源终端设备标识符(Source Terminal Equipment Identifier)
TDMA 时分多址（Time Division Multiple Access）
TEI 终端设备标识符(Terminal Equipment Identifier)
TM 载波映射(Tone Map)
TMI 载波映射索引(Tone Map Index)
ToS 服务类型(Type Of Service)

TX　发射机(Transmitter)
UKE　单播密钥交换(Unicast Key Exchage)
VF　可变长字段(Variant Fields)
VLAN　虚拟局域网（Virtual Local Area Network）
VoIP　IP语音（Voice over Internet Protocol）
WAN　广域网（Wide Area Network）
WRR　加权循环调度（Weighted Round Robin）

5　概述

本标准定义了C-HPAV系统的架构与总体要求，物理层、MAC层的功能及其相关协议与数据接口，以及系统管理和维护的方法。其中，系统架构定义了C-HPAV系统的组成与架构，规范了系统的协议层次结构，并对系统参数进行了定义；总体要求定义了系统的功能要求、业务承载能力以及带宽要求；物理层定义了系统采用的工作频率、信道编码与调制方式、数据单元格式，以及发送端与接收端的电气要求；MAC层定义了介质访问控制机制、控制面与数据面的运作机制，以及帧格式；系统管理及维护规定了网络注册流程、远端设备管理及维护方法、管理消息格式，以及系统的安全机制。

6　系统架构与总体要求

6.1　系统组网架构

C-HPAV系统采用一点到多点结构的双向接入树形网络，如图1所示。其中的“一点”指的是C-HPAV系统头端（CLT），“多点”指的是用户端的多个系统终端（CNU）。

在C-HPAV系统中，各CNU和CLT具有统一的网络标识符（NID）和网络成员密钥 (NMK)。CLT负责集中管理所覆盖网络中的CNU。CLT可与其所管理的各个CNU通信；CNU只能和所属网络的CLT直接通信。

C-HPAV系统允许接入的最大CNU数量应不小于32。

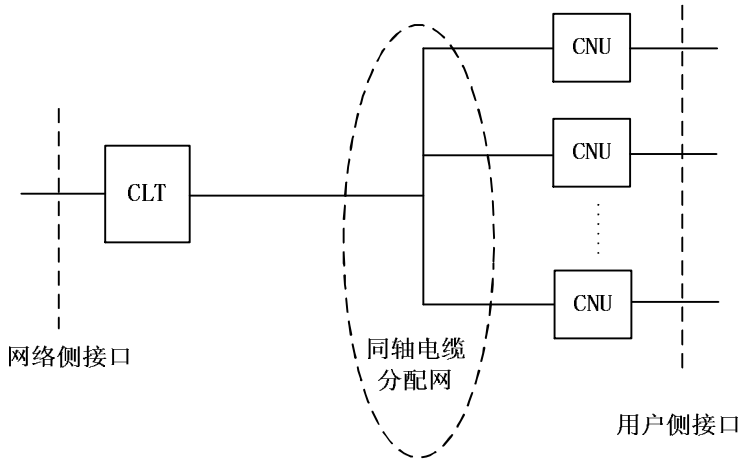


图1　C-HPAV 系统网络架构

6.2　系统协议框架

C-HPAV系统协议层主要包括MAC层和物理层。MAC层提供数据传输使用的信道访问方法,管理逻辑链路数据流，执行数据组包和发送，以及时间同步；物理层执行纠错编码、OFDM符号映射，并产生时域波形。

如图2所示，统协议框架包括数据平面和控制平面。数据平面负责数据流的传输，控制平面负责网络建立及管理。各层之间通过服务访问点(SAP)进行交互。

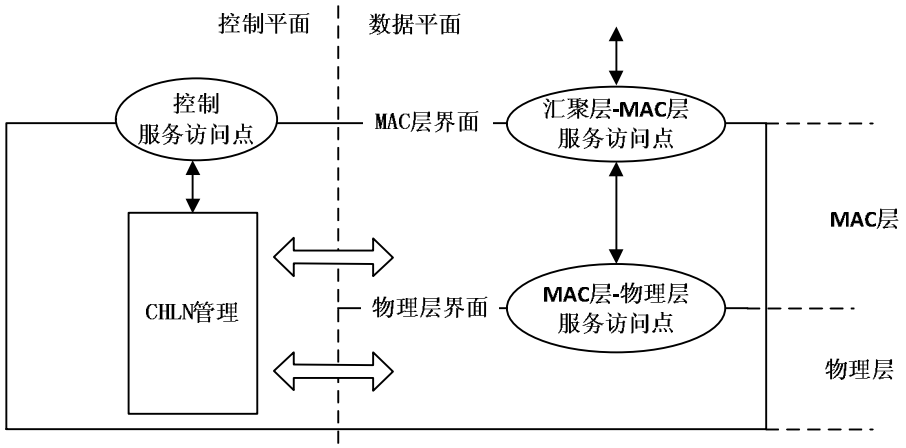


图2　系统协议框架

物理层详细定义及要求见附录A。MAC层详细定义及要求见第7章及附录B。

6.3　系统功能要求

系统应支持：

——宽带数据业务与有线电视广播业务通过频分复用进行的共缆传输；

——CSMA/CA 和 TDMA 工作机制；

——基于 MAC 地址的交换、二层隔离、VLAN、单播、组播、广播风暴抑制功能；

——多业务承载。支持多业务 QoS 保障，具备优先级处理机制、流限速，以及 ACL 功能；

——终端设备 MAC 地址合法性认证及业务参数配置，用以保障用户数据传输安全，防止用户非法修改网络设置和进行网络攻击；

——配置管理、性能管理、故障管理、安全管理等运行维护管理功能；

——各种带宽以及实时性要求的业务，包括 IP 数据业务、视频点播业务、对称视频业务，以及 VoIP 语音业务。

6.4　系统频带要求

C-HPAV系统应支持7.6MHz～30MHz频带，可选支持7.6MHz～65MHz频带。

6.5　设备传输功能要求

6.5.1　以太网功能

6.5.1.1　MAC 层交换功能

CLT应支持基于MAC地址的交换功能，以及MAC地址的动态学习功能。MAC地址学习能力不低于1000个/秒。CLT应具备至少2048个MAC地址缓存能力。

具有一个以上以太网接口的CNU应支持基于MAC地址的交换功能，并支持MAC地址的动态学习。CNU的MAC地址学习能力应不低于1000个/秒，CNU单播MAC地址缓存能力应不低于32个。

6.5.1.2 二层隔离功能

CLT二层隔离功能：CLT应支持各CNU之间的二层隔离。

CNU二层隔离功能：多端口CNU应支持各以太网端口之间的二层隔离。

6.5.1.3 端口镜像功能

当CLT的网络侧具有多个千兆或十/百兆以太网接口时，应支持各以太网端口之间的镜像功能。

6.5.1.4 VLAN 功能

a) CLT 的 VLAN 功能

CLT应支持IEEE 802.1Q协议，并支持基于业务类型的VLAN划分，可选支持基于MAC地址的VLAN划分。CLT应支持VLAN标记/去标记、VLAN优先级标记等功能。

CLT应能够同时支持4096个VLAN。

b) CNU 的 VLAN 功能

CNU应支持IEEE 802.1Q协议。CNU应支持基于物理端口的VLAN划分，应支持VLAN标记/去标记、VLAN优先级标记等功能。

CNU应能够同时支持至少8个VLAN。

6.5.2 组播功能要求

作为接入网的二层设备，CLT应支持IGMP Snooping V1/V2功能，MLD Snooping V1功能,支持的组播组数应不少于32个。

当CNU加入和退出组播组时，不应对系统中其他CNU产生影响。

6.6 动态带宽分配功能

C-HPAV系统应支持动态带宽分配（DBA）机制来提高系统上行、下行的带宽利用率以及保证业务公平性和QoS，支持根据队列状态信息分配带宽。

DBA应支持如下三种分配带宽类型：

——固定带宽（Fixed Bandwidth）；

——保证带宽（Assured Bandwidth）；

——尽力而为带宽（Best Effort Bandwidth）。

DBA应支持上述3种带宽类型的组合，即对一个特定的CNU，应至少提供固定+保证，固定+尽力而为，固定+保证+尽力而为，保证+尽力而为的带宽类型组合的业务。

6.7 多业务 QoS 要求

6.7.1 总体要求

CLT和CNU应支持4种业务调度类型，对应实时业务、准实时业务、非实时业务以及控制管理信息。

6.7.2 优先级标记

CLT和CNU应支持对上行业务进行优先级标记，并具有强制修改优先级标记的功能，应支持IEEE 802.1p优先级标记，可选支持IP ToS和DSCP优先级标记。

6.7.3 优先级队列机制

CLT和CNU应支持按802.1p优先级对上、下行业务进行队列映射及调度，可选支持按IP ToS和DSCP优先级进行队列映射及调度。

CLT和CNU设备应至少支持4个优先级队列。

6.7.4 流限速

CNU应支持基于用户侧以太网物理端口的数据流上下行限速功能。

CLT应支持针对不同业务流的速率控制功能。

6.7.5 ACL 策略

CLT应支持ACL功能，支持基于ACL的包过滤、流镜像、流量统计、带宽控制以及优先级标记功能。

6.8 安全性要求

6.8.1 设备认证

CLT应具有对接入端设备CNU进行认证的能力，能够拒绝未授权CNU的接入，确保只有已授权的CNU才能接入网络中。

6.8.2 用户标识和溯源

CLT应支持对CNU的唯一识别，支持通过区分MAC地址来进行CNU设备标识和端口溯源。CLT应支持基于DHCP option 82的用户标识和溯源。

6.8.3 MAC 地址数量限制

CNU应支持对终端连接设备MAC地址进行数量限制，且限制值可配置。

6.8.4 系统安全

CLT应支持以下系统安全功能：源IP地址过滤、目的IP地址过滤、源MAC地址过滤、目的MAC地址过滤、防DoS攻击、防ICMP报文攻击。

6.9 网络管理要求

6.9.1 基本要求

CLT应支持通过控制台的操作维护，支持基于SNMP的网管系统远程操作管理和维护，可选支持Telnet或者Web的网管模式。

CLT的网络管理应支持SNMPv1、v2c，可选支持v3协议，CLT应能作为SNMP代理对CNU进行远程操作管理和维护，包括CNU的注册、注销、业务配置和变更等。

6.9.2 配置管理

系统应支持：

——配置 CLT 的网络接口和射频接口参数；

——通过 CLT 的 SNMP 代理对 CNU 的属性进行配置；

——对同型号 CNU 的各种参数进行批量配置；

——CNU 软件在线升级，对同型号 CNU 软件进行批量升级。

6.9.3 性能管理

系统应支持：

——采集和监视 CLT 和 CNU 射频接口的物理层性能参数；

——采集和监视 CLT 和 CNU 的网络侧接口和用户侧接口的以太网业务性能参数；

——监测设备或特定部件处的温度、电源状态等环境参数。

6.9.4 故障管理

当CNU射频接口物理层性能严重下降时，CLT应支持SNMP告警，告警门限可通过SNMP进行设置和查询。

系统应支持环回检测功能，当发现用户端口发生环回，应主动告警并关闭端口，环路消失后应能自动恢复。

6.9.5 安全管理

CLT应支持设备管理权限的AAA登录认证。

CLT应支持用户信息加密传输。

CLT应禁止其下属管理的CNU对CLT的管理访问。

6.10 其他要求

6.10.1 设备使用环境

系统设备在以下环境范围内应能正常工作，其中野外型CLT设备应支持类别1与类别2中的一种，楼道型CLT设备应支持类别2，CNU设备应支持类别3：

——类别 1：温度：-40℃～+65℃ 相对湿度：10%～90%（非凝结）；

——类别 2：温度：-10℃～+55℃ 相对湿度：10%～90%（非凝结）；

——类别 3：温度：0℃～+45℃ 相对湿度：10%～90%（非凝结）。

其他环境适应性要求应符合GB/T 11318.1-1996中4.3的有关规定。

6.10.2 可靠性要求

CLT设备的平均无故障工作时间（MTBF）应不低于4万小时；CNU设备的MTBF应不低于3万小时。

6.10.3 供电电压

C-HPAV系统设备应能在下列供电变化范围内正常工作：

——CLT：60V 交流供电的 CLT 允许供电电压范围为 36V～72V，采用线缆供电模式；220V 交流供电的 CLT 允许供电电压范围为 176V～264V，采用市电供电；

——CNU：采用交流 220V 市电供电，允许供电电压范围为 90V～264V。

6.10.4 电气安全要求

电气安全要求应符合GB 4943.1-2011中的有关规定。

7 信道调度和业务承载

7.1 MAC 服务描述

MAC层从上层应用实体接收MAC层服务数据单元（MSDU）报文，经分割及加密处理后将数据以MAC层协议数据单元（MPDU）方式提交给物理层。

MAC层提供两种接入和信道访问模式：CSMA和TDMA。

CLT按信标周期组织分配C-HPAV系统信道资源。

为提高信道使用效率及保证可靠传输，C-HPAV系统在MAC层使用信道探测机制进行初始信道评估和动态信道评估，以选取最佳的载波调制方式。

7.2 信道调度

7.2.1 信标周期构成

CLT在每个信标周期的开始广播信标报文，其中包含了网络信息和调度信息。信标周期配置范围应为5ms～40ms，默认取值20ms。如图3所示。

信标周期由如下时段构成：

——信标段：每个信标周期应包含信标段，信标报文应由 CLT 在信标段广播；

——CSMA 段：该段的信道访问方法是载波监听/冲突避免（CSMA/CA)机制；

——TDMA 段：该段包含 TDMA 上行分段和 TDMA 下行分段。TDMA 上行分段仅包含单播时隙，TDMA 下行分段包含单播时隙及广播/组播时隙。每个单播时隙只有一个 CNU 具有信道访问权限，用于 CLT 和 CNU 之间的一对一通信。广播/组播时隙用于 CLT 发送广播/组播数据给多个 CNU。TDMA 分段及时隙长度由 TDMA 调度器决定。

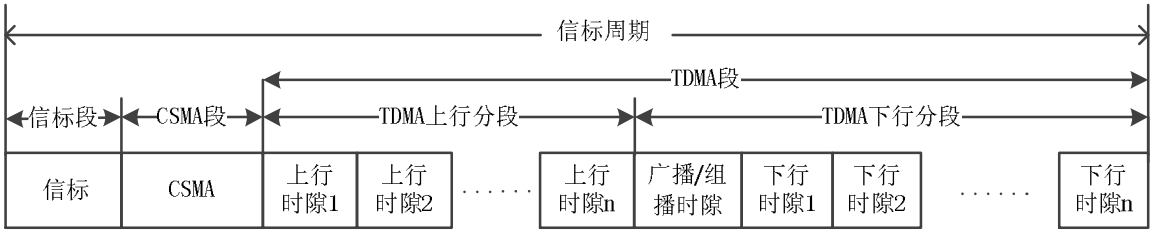


图3 信标周期

7.2.2 CSMA/CA

CSMA/CA机制采用冲突避免及随机退避方式实现线路共享。CSMA/CA定义了4个优先级，设备应通过优先级竞争获得数据发送权。

CSMA/CA机制应符合IEEE 1901-2010中8.2.1除以下内容之外的有关规定：

——多网络（Multiple BSS）；

——混合模式（Hybrid mode）；

——全局链路（Global link）；

——接入系统（Access system）；

——基于帧间隔的 CSMA/CA（IFS based prioritized CSMA/CA）。

7.2.3 TDMA

7.2.3.1 TDMA 调度器

TDMA调度器是在TDMA模式下实现系统时隙分配的功能实体。它采用DBA机制进行带宽资源分配，满足数据业务在时延、抖动、吞吐量以及丢包率等方面的要求。

DBA输入信息、输出信息及报告机制应符合7.2.3.2的规定。

7.2.3.2 动态带宽分配（DBA）

7.2.3.2.1 输入信息

DBA输入信息包含：

——TDMA 模式 CNU 的上行/下行固定带宽、保证带宽及尽力而为带宽需求；

——CNU 上行各优先级缓存队列中待发送 OFDM 符号数量；

——CLT 中对应各 CNU 的下行缓存队列中待发送 OFDM 符号数量；

——广播/组播的带宽需求；

——CLT 中对应广播/组播的下行缓存队列中待发送 OFDM 符号数量。

其中CLT下行缓存队列中待发送的OFDM符号数量以及广播/组播缓冲队列中待发送OFDM符号数量由CLT本地维护，CLT可直接获取相应数据。

CNU上行缓存队列中待发送的OFDM符号数量由CNU本地维护。CNU通过扩展帧起始（ESOF，见附录B中的B.8.4.2.5.8）报告给CLT。

CLT可由SLA信息或者其他业务配置信息获知CNU带宽需求及广播/组播带宽需求。

7.2.3.2.2 输出信息

DBA输出信息包含：

——信标段长度；

——CSMA 段长度；

——各 TDMA 上行时隙和下行时隙的长度。

DBA所产生的时隙分配信息应通过信标报文发送给各CNU。

7.2.3.2.3 报告机制

CLT通过信标（Beacon）帧告知CNU时隙分配情况，同一信标周期内所有的时隙信息包含在一个信标帧内统一发送。

CNU通过扩展起始帧（ESOF）向CLT报告队列状态，一个ESOF帧最大可上报4个队列的带宽需求状态。队列带宽需求状态由传输队列中当前待发送数据所需占用的OFDM符号数定义，符号数填入ESOF帧PSP0～PSP3字段。队列状态报告的发送频率取决于业务QoS要求以及信道传输状况，由具体实现算法确定。

7.2.3.3 延迟选择应答机制

TDMA模式下，MAC层应支持选择应答机制（Selective ACK）和延迟选择应答机制（Delay Selective ACK）。

选择应答机制应符合IEEE 1901-2010中8.2.4.1.1的相关规定。

采用延迟选择应答机制时，PB状态报告由ESOF帧承载。接收端在获得MPDU数据后生成PB接收状态报告，并通过ESOF帧发送给对端，如图4所示。

接收端应按所接收ESOF帧指定的应答方式执行应答。接收端应支持选择应答机制及延迟选择应答机制。

采用选择应答机制时，SACK帧和其所应答的MPDU帧之间应预留长度为RIFS的帧间隔，SACK帧之后应预留长度为CIFS的帧间隔。RIFS和CIFS取值应符合IEEE 1901-2010中表13-1的相关规定。

采用延迟选择应答机制时，MPDU后预留的帧间隔应不小于40μs。帧间隔取值由系统实现方法确定，缺省值为65μs。

ESOF帧所承载的PB状态报告由压缩算法编码产生，算法描述见附录B中的B.8.4.2.5.8.14。

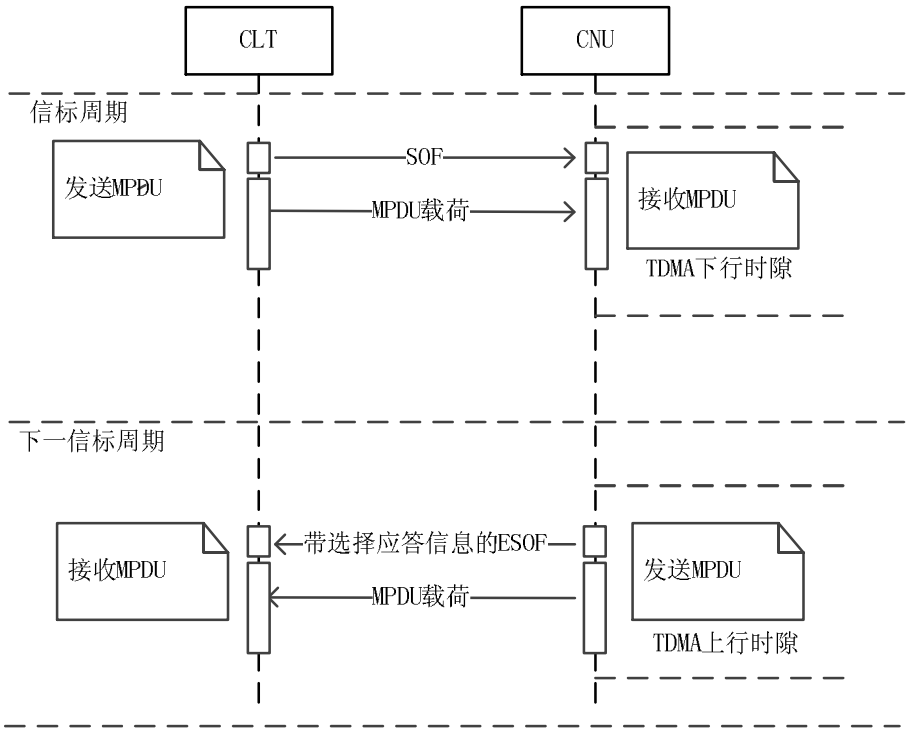


图4　ESOF 延迟选择应答

7.3　服务质量（QoS）

C-HPAV设备支持4种数据流优先级。每个数据流类型对应一个缓存队列。802.1用户优先级和C-HPAV数据流优先级的对应关系见表1。

表1　用户报文优先级和数据流优先级映射

802.1用户优先级	0	1	2	3	4	5	6	7
C-HPAV数据流优先级	1	0	0	1	2	2	3	3

C-HPAV设备应支持尾丢弃（Tail Drop）拥塞避免算法（见RFC 2309），可选支持其他队列调度算法。

C-HPAV设备应支持严格优先级（SP）调度机制（见IEEE 802.1Q)，可选支持其他调度机制。

7.4　工作模式

CNU支持CSMA与TDMA两种工作模式。

采用CSMA工作模式的CNU在注册和数据发送过程中均使用CSMA段。采用TDMA工作模式的CNU在注册过程中使用CSMA段,在数据发送过程中使用TDMA段。

CLT通过CNU发出的CC_ASSOC.REQ注册请求消息（见附录D中的D.2.1）获取CNU的工作模式。当CNU工作在TDMA模式时，CLT为其分配TDMA上行时隙和下行时隙；当CNU工作在CSMA模式时，CLT不为其分配TDMA时隙。

7.5 业务分类

C-HPAV设备应按预定义规则对业务流进行分类。业务流分类应符合IEEE 1901-2010中10.10的相关规定。

8 系统管理及维护

8.1 总体要求

C-HPAV系统应使用管理消息（MM）实现对网络的操作、维护及安全管理。

8.2 管理消息

CLT/CNU之间应使用管理消息交换信息。管理消息格式的定义见附录D。

管理消息分为4类。

——注册管理消息：用于CNU的注册认证，见附录D中的D.2；

——通信管理消息：用于CLT和CNU之间的数据通信管理，见附录D中的D.3；

——厂商定义的消息：用于增强同厂商设备或芯片之间的通信功能；

——C-HPAV定义的扩展消息：用于增强C-HPAV系统管理能力，包括构成本地管理接口规范的管理消息及透传消息，见附录E。

8.3 注册加密

C-HPAV系统应支持基于设备的安全网络（DSN）注册加密协议。

CNU注册时应使用网络成员密钥（NMK）对认证消息进行加密。

注册加密功能应符合IEEE 1901-2010中第7章除以下内容之外的有关规定：

——PSNA，见IEEE 1901-2010中7.3及7.11；

——RSNA，见IEEE 1901-2010中7.4、7.5、7.6及7.9；

——密钥分发，见IEEE 1901-2010中7.7及7.8；

——PPEK，见IEEE 1901-2010中7.10.1.2.5；

——EEK，见IEEE 1901-2010中7.10.1.2.6；

——EDK，见IEEE 1901-2010中7.10.1.2.7；

——取值为0x05、0x06、0x07、0x08及0x09的协议号（PID）的相关规定，见IEEE 1901-2010中7.10.1.3；

——多个子网络划分，见IEEE 1901-2010中7.10.2.1；

——简单连接级安全级别，见IEEE 1901-2010中7.10.2.1.1；

——消费者模式安全级别，见IEEE 1901-2010中7.10.2.1.1.2；

——安全级别改变，见IEEE 1901-2010中7.10.2.1.1.3；

——用户接口站（UIS），见IEEE 1901-2010中7.10.2.1.2；

——UKE方式分发NMK密钥，见IEEE 1901-2010中7.10.2.1.6；

——其他方式分发NMK密钥，见IEEE 1901-2010中7.10.2.1.7；

——接入网密钥控制，见IEEE 1901-2010中7.10.3；

——Camellia加密，见IEEE 1901-2010中7.10.2.1。

8.4 CNU注册认证

8.4.1 概述

CHLN由一个CLT和一个或多个CNU组成，网络成员应具有相同的网络标识符（NID）和网络成员密钥（NMK）。

CNU应通过注册认证过程加入CHLN。

8.4.2 注册

8.4.2.1 CNU 注册过程

CNU通过注册过程从CHLN中的CLT获取合法的TEI,如图5 所示。

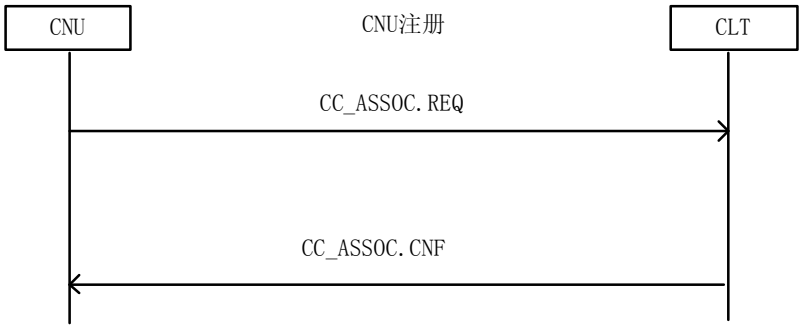


图5 CNU 注册

CLT定时发送信标，等待CNU发来的CC_ASSOC.REQ消息。

CNU应执行如下注册过程：处于未注册状态的CNU接收到来自CLT的信标后，比对信标报文携带的NID与CNU本地的NID是否相同。若相同，CNU通过CSMA通道以单播的形式（DTEI=CLT的TEI）向CLT发送注册请求报文，该报文包含CNU的注册请求类型和CNU的NID。CLT收到该CNU的注册请求报文后为其分配一个TEI并设定TEI的租期，然后将注册的结果、NID、TEI以及TEI租期通过CC_ASSOC.CNF报文以广播方式（DTEI=广播）发送给CNU。该CNU根据CC_ASSOC.CNF报文的目的MAC地址来判断是否是发给自己的报文。如果注册成功，该CNU应发起认证过程。如果注册失败，该CNU应等待一段随机静默时间后重新发起注册过程。

8.4.2.2 TEI 管理

TEI长度是8比特，在一个CHLN中应具有唯一性，其值定义见表2 。

表2 TEI 取值

TEI 取值	解释
0x00	TEI 未分配。适用于未与 CHLN 关联的 CNU
0x01	标识 CHLN 中的 CLT
0x02～0xFE	标识 CHLN 中的各 CNU
0xFF	广播 TEI。该值不能用于源终端标识符（STEI）

当一个CNU注销（或者被移除）时，其TEI值将被CLT回收，该TEI值至少在5分钟内不应被重新分配。

8.4.2.3 TEI 分配和续租

CLT为一个CNU分配或续租TEI时，应同时分配TEI租期。TEI租期是CNU使用该TEI的有效期限，由CLT通过消息CC_ASSOC.CNF指派，见附录D中D.2.2。租期应从CLT产生CC_ASSOC.CNF消息开始计算。CNU应在

租期期满前至少5秒再次执行注册过程以续租该TEI。CLT收到该续租请求后将分配给该CNU相同的TEI。若CNU在超时前不能成功完成续租，CLT会认为该CNU已离开该网络，CNU应停止使用该TEI并重新注册。

8.4.2.4 停止使用 TEI

以下情况发生时CNU应停止使用TEI：

——TEI 的租期到期时 CNU 未能成功续租；

——CNU 主动退出 CHLN；

——CLT 通知 CNU 离开该 CHLN。

8.4.3 CNU 注销

8.4.3.1 CNU 主动退出 CHLN

CNU需要主动退出CHLN时，应发送请求消息CC_LEAVE.REQ并等待CLT发回的确认消息。若在3个信标周期内未收到CLT的确认消息，则CNU重新发送请求消息，此后该CNU不再使用注册时所分配的TEI。CNU主动退出CHLN后应进入长期静默状态，直到重启。

CNU主动退出CHLN的流程，如图6所示。

图6 注销 – CNU 主动退出 CHLN 网络

8.4.3.2 CNU 被动退出 CHLN

CLT应能通过以下两种方式使CNU被动退出CHLN：

——CLT 发送消息 CC_LEAVE.IND，通知该 CNU 退出 CHLN。CNU 退出 CHLN 后应进入静默状态；

——CLT 修改 NMK，CNU 因无法获取新的 NMK 而退出 CHLN。CNU 应重新进行注册过程。

8.4.4 认证

CNU应通过认证过程从CLT获取合法NEK，其流程如图7所示。

CNU 发送消息 CM_GET_KEY.REQ 请求 CLT 分配 NEK，该请求消息由 NMK 加密并承载在消息 CM_ENCRYPTED_PAYLOAD.IND中发送。

CLT使用NMK解密请求信息，若成功则通知CNU并向其分发NEK，否则拒绝分发NEK。认证成功后CNU可开始业务数据传输。认证若失败CNU应重新进行注册过程。

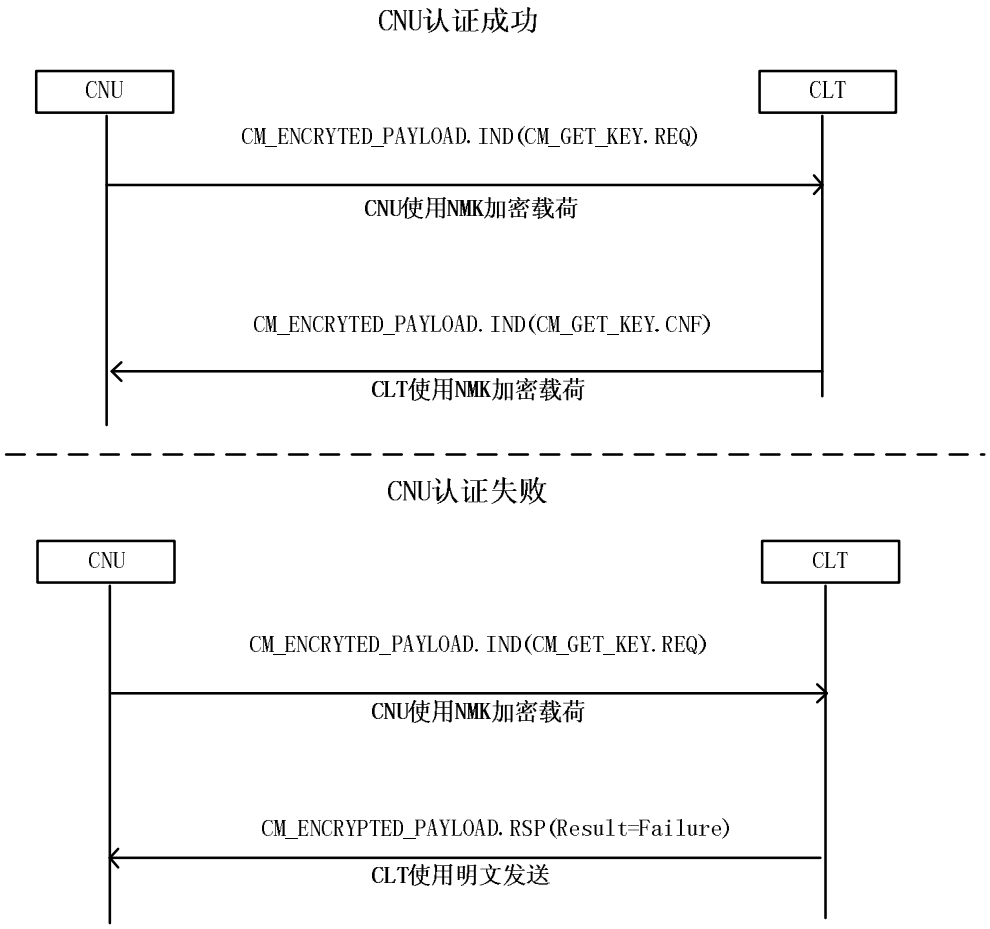
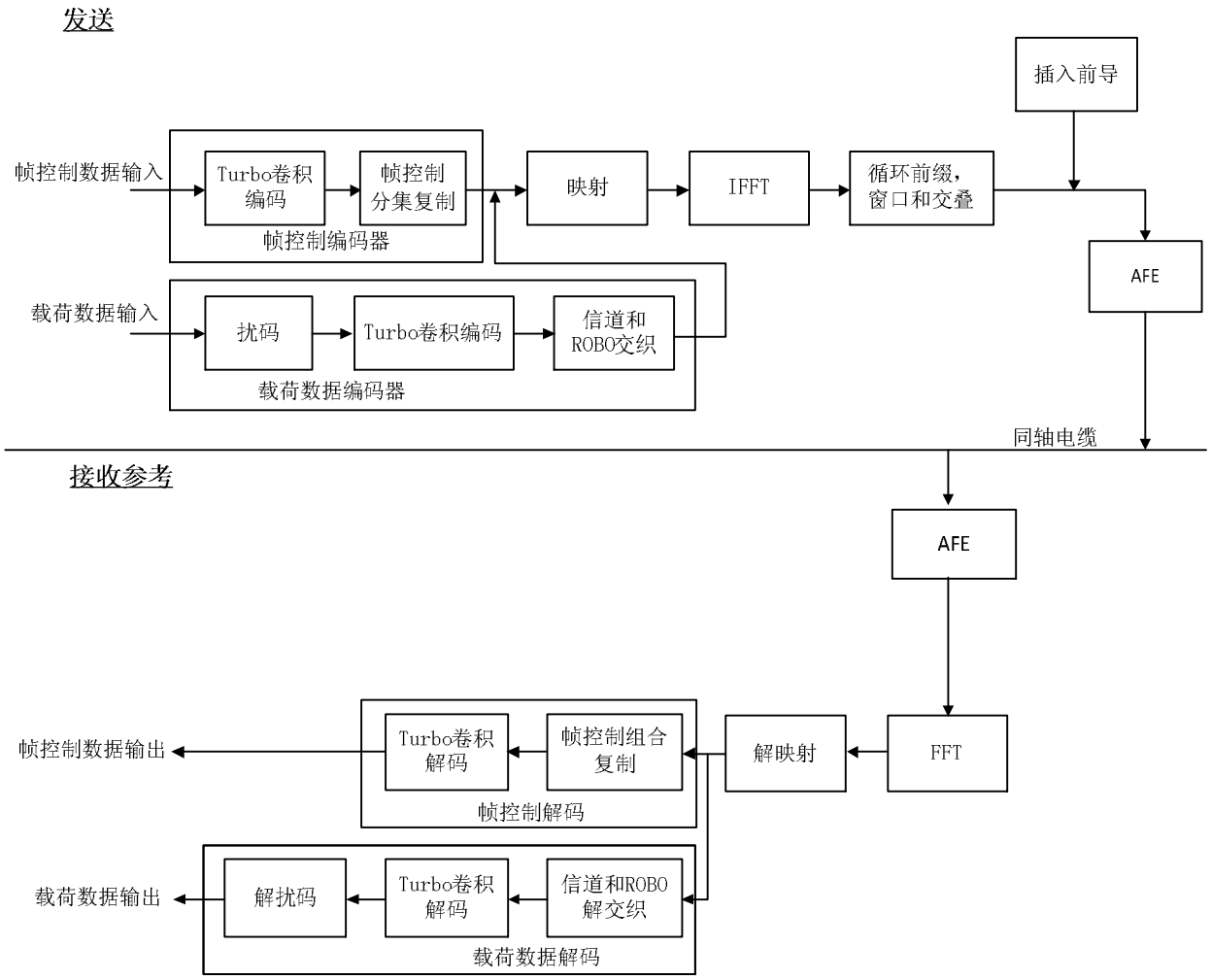

CNU认证成功
CNU
CLT
CM_ENCRYTED_PAYLOAD.IND(CM_GET_KEY.REQ)
CNU使用NMK加密载荷
CM_ENCRYTED_PAYLOAD.IND(CM_GET_KEY.CNF)
CLT使用NMK加密载荷
CNU认证失败
CNU
CLT
CM_ENCRYTED_PAYLOAD.IND(CM_GET_KEY.REQ)
CNU使用NMK加密载荷
CM_ENCRYPTED_PAYLOAD.RSP(Result=Failure)
CLT使用明文发送

图7　CNU 认证流程

附　录　A
（规范性附录）
C-HPAV 物理层规范

A.1　概述

C-HPAV的物理层应符合IEEE 1901-2010中第13章所定义的FFT-PHY规范，可选支持本附录所规定的频谱扩展要求。它支持二种模式，一种为基本模式（Basic Profile，简称BP模式），工作频率范围为7.6MHz～30MHz，符合IEEE 1901-2010中13.2.1所给出的频谱规定；另一种为扩展模式（Extended Profile，简称EP模式），工作频率范围为7.6MHz～65MHz。物理层收发器原理如图A.1所示（基于IEEE 1901-2010中图13.1进行了修改）。



图A.1　C-HPAV 物理层收发器原理框图

发送端的物理层有两个FEC编码通道，分别处理帧控制数据和有效载荷数据。帧控制数据的FEC编码通过Turbo卷积编码器和帧控制分集复制器进行处理；有效载荷数据的FEC编码由扰码器、Turbo卷积编

码器和交织器处理。以上两路FEC编码器的输出复用一个OFDM调制器，该调制器包含映射单元、反向快速傅里叶变换（IFFT）单元、循环前缀插入单元、符号交叠单元以及前导码插入单元。调制后的信号耦合到有线电视电缆进行传输。

A.2 PPDU结构和生成

A.2.1 PPDU格式

C-HPAV系统应支持长PPDU、短PPDU两种格式，见表A.1 。

表A.1 PPDU 格式

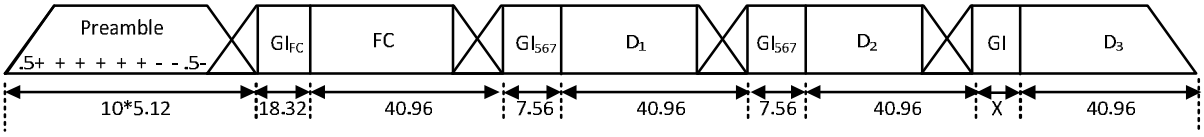
PPDU 格式	前导类型	IEEE 1901 FFT 帧控制	有效载荷
长 PPDU	IEEE 1901 FFT	有	有
短 PPDU	IEEE 1901 FFT	有	无

本标准不支持IEEE 1901-2010中13.4.1所定义的混合模式（TIA-1113）PPDU格式。

除以上所列不支持部分之外，PPDU格式应符合IEEE 1901-2010中13.4.1的相关规定。

A.2.2 PPDU结构

PPDU由前导码、帧控制和可选的PPDU有效载荷组成，具体结构如图A.2所示。第一和第二有效载荷OFDM符号(D1和D2)有固定的保护间隔，长度为7.56μs。自第三个有效载荷OFDM符号(D3)开始的保护间隔见表A.2和表A.3。表A.2规定了基本模式下的保护间隔，表A.3规定了扩展模式下的保护间隔。IEEE 1901-2010中图13.4给出PPDU结构图，图A.2在此基础上做了修改。

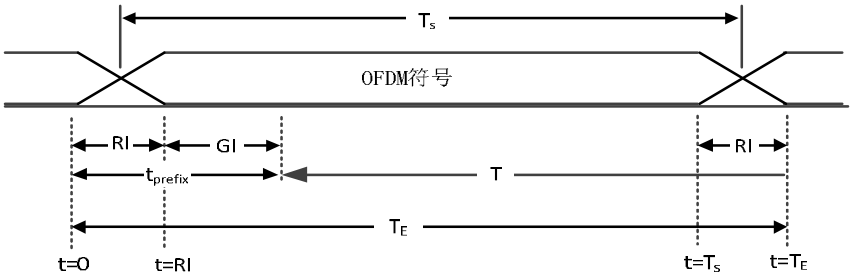


图A.2 PPDU 结构（时间单位：μs）

A.2.3 符号时序

帧控制和有效载荷符号经过映射后由IFFT转换成时域波形，再插入循环前缀，组成一个扩展的OFDM符号，如图A.3所示，具体参数定义见表A.2和表A.3。表A.2规定了基本模式下的参数，表A.3 表A.3规定了扩展模式下的参数。

图A.3引用了IEEE 1901-2010中图13.6。



图A.3 OFDM 符号时序

表A.2　基本模式 OFDM 符号特性

参数	描述	采样点数量	时间 μs
T	反向傅里叶变换长度	3072	40.96
t_{prefix}	循环前缀长度	RI+GI	4.96+GI
T_E	扩展符号长度（T + tprefix）	T+tprefix	45.92+GI
RI	滚降长度	372	4.96
T_S	符号周期	3072+GI	40.96+GI
GI_{FC}	帧控制保护间隔	1374	18.32
GI	载荷符号保护间隔	417，567，3534	5.56，7.56，47.12

表A.3　扩展模式 OFDM 符号特性

参数	描述	采样点数量	时间 μs
T	反向傅里叶变换长度	6144	40.96
t_{prefix}	循环前缀长度	RI+GI	4.96+GI
T_E	扩展符号长度（T + tprefix）	T+tprefix	45.92+GI
RI	滚降长度	744	4.96
T_S	符号周期	6144+GI	40.96+GI
GI_{FC}	帧控制保护间隔	2748	18.32
GI	载荷符号保护间隔	934，1134，7068	5.56，7.56，47.12

A.3　帧控制前向纠错编码

帧控制前向纠错编码应符合IEEE 1901-2010中13.6的相关规定。

A.4　有效载荷前向纠错编码

有效载荷前向纠错编码应符合IEEE 1901-2010中13.7的相关规定。

A.5　映射

A.5.1　概述

IEEE 1901-2010中表13-21定义了参考相角映射，表A.4在其基础上增加了扩展载波编号和相位角度标号的定义。

除以上所列修改部分之外，映射功能应符合IEEE 1901-2010中13.8的相关规定。

A.5.2　映射参考相位

帧控制和载荷符号初始化时使用的相位参考值等于表A.4中的相角标号乘以π/4。表A.4中列出了正频率子载波的相角标号，负频率子载波相角标号可由正频率子载波相角标号乘以-1计算得出。

表A.4　映射参考相角

3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号
74	0	459	5	844	0	1229	4	1614	2	1999	3	2384	5
75	7	460	2	845	2	1230	7	1615	3	2000	3	2385	7
76	7	461	7	846	5	1231	2	1616	5	2001	2	2386	1
77	7	462	5	847	7	1232	5	1617	6	2002	2	2387	2
78	7	463	2	848	2	1233	0	1618	7	2003	2	2388	4
79	7	464	7	849	5	1234	3	1619	1	2004	1	2389	6
80	7	465	5	850	7	1235	6	1620	2	2005	1	2390	0
81	7	466	2	851	2	1236	1	1621	3	2006	1	2391	2
82	7	467	7	852	5	1237	4	1622	5	2007	0	2392	3
83	7	468	5	853	7	1238	7	1623	6	2008	0	2393	5
84	7	469	2	854	2	1239	2	1624	7	2009	7	2394	7
85	7	470	7	855	4	1240	5	1625	0	2010	7	2395	1
86	7	471	4	856	7	1241	0	1626	2	2011	7	2396	3
87	7	472	2	857	2	1242	2	1627	3	2012	6	2397	4
88	7	473	7	858	4	1243	5	1628	4	2013	6	2398	6
89	7	474	4	859	7	1244	0	1629	6	2014	6	2399	0
90	7	475	1	860	1	1245	3	1630	7	2015	5	2400	2
91	6	476	6	861	4	1246	6	1631	0	2016	5	2401	4
92	6	477	4	862	6	1247	1	1632	1	2017	4	2402	5
93	6	478	1	863	1	1248	4	1633	3	2018	4	2403	7
94	6	479	6	864	3	1249	7	1634	4	2019	4	2404	1
95	6	480	3	865	6	1250	2	1635	5	2020	3	2405	3
96	6	481	0	866	0	1251	5	1636	6	2021	3	2406	5
97	6	482	6	867	3	1252	0	1637	0	2022	2	2407	6
98	5	483	3	868	5	1253	3	1638	1	2023	2	2408	0
99	5	484	0	869	0	1254	6	1639	2	2024	2	2409	2
100	5	485	5	870	2	1255	1	1640	3	2025	1	2410	4
101	5	486	2	871	5	1256	3	1641	5	2026	1	2411	5
102	5	487	7	872	7	1257	6	1642	6	2027	0	2412	7
103	4	488	4	873	2	1258	1	1643	7	2028	0	2413	1
104	4	489	2	874	4	1259	4	1644	0	2029	7	2414	3
105	4	490	7	875	7	1260	7	1645	2	2030	7	2415	4
106	4	491	4	876	1	1261	2	1646	3	2031	6	2416	6
107	4	492	1	877	4	1262	5	1647	4	2032	6	2417	0
108	3	493	6	878	6	1263	0	1648	5	2033	6	2418	2

表A.4（续）

3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号
109	3	494	3	879	0	1264	2	1649	6	2034	5	2419	3
110	3	495	0	880	3	1265	5	1650	0	2035	5	2420	5
111	3	496	5	881	5	1266	0	1651	1	2036	4	2421	7
112	2	497	2	882	0	1267	3	1652	2	2037	4	2422	1
113	2	498	7	883	2	1268	6	1653	3	2038	3	2423	2
114	2	499	4	884	4	1269	1	1654	4	2039	3	2424	4
115	2	500	2	885	7	1270	3	1655	5	2040	2	2425	6
116	1	501	7	886	1	1271	6	1656	7	2041	2	2426	0
117	1	502	4	887	4	1272	1	1657	0	2042	1	2427	1
118	1	503	1	888	6	1273	4	1658	1	2043	1	2428	3
119	0	504	6	889	0	1274	7	1659	2	2044	0	2429	5
120	0	505	3	890	3	1275	2	1660	3	2045	0	2430	6
121	0	506	0	891	5	1276	4	1661	4	2046	7	2431	0
122	7	507	5	892	7	1277	7	1662	6	2047	7	2432	2
123	7	508	2	893	2	1278	2	1663	7	2048	6	2433	4
124	7	509	7	894	4	1279	5	1664	0	2049	1	2434	5
125	6	510	4	895	6	1280	0	1665	1	2050	3	2435	7
126	6	511	1	896	1	1281	2	1666	2	2051	6	2436	1
127	6	512	6	897	3	1282	5	1667	3	2052	1	2437	2
128	5	513	3	898	5	1283	0	1668	4	2053	3	2438	4
129	5	514	0	899	0	1284	3	1669	5	2054	6	2439	6
130	4	515	4	900	2	1285	5	1670	7	2055	1	2440	7
131	4	516	1	901	4	1286	0	1671	0	2056	4	2441	1
132	4	517	6	902	6	1287	3	1672	1	2057	6	2442	3
133	3	518	3	903	1	1288	6	1673	2	2058	1	2443	4
134	3	519	0	904	3	1289	0	1674	3	2059	4	2444	6
135	2	520	5	905	5	1290	3	1675	4	2060	6	2445	0
136	2	521	2	906	7	1291	6	1676	5	2061	1	2446	1
137	2	522	7	907	2	1292	1	1677	6	2062	4	2447	3
138	1	523	4	908	4	1293	3	1678	7	2063	6	2448	5
139	1	524	1	909	6	1294	6	1679	0	2064	1	2449	6
140	0	525	6	910	0	1295	1	1680	1	2065	4	2450	0
141	0	526	2	911	2	1296	4	1681	2	2066	7	2451	2
142	7	527	7	912	5	1297	6	1682	3	2067	1	2452	3
143	7	528	4	913	7	1298	1	1683	4	2068	4	2453	5

表A.4（续）

3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号
144	6	529	1	914	1	1299	4	1684	6	2069	7	2454	7
145	6	530	6	915	3	1300	6	1685	7	2070	1	2455	0
146	5	531	3	916	5	1301	1	1686	0	2071	4	2456	2
147	5	532	7	917	7	1302	4	1687	1	2072	7	2457	4
148	4	533	4	918	2	1303	7	1688	2	2073	1	2458	5
149	4	534	1	919	4	1304	1	1689	3	2074	4	2459	7
150	3	535	6	920	6	1305	4	1690	4	2075	7	2460	1
151	3	536	3	921	0	1306	7	1691	5	2076	1	2461	2
152	2	537	7	922	2	1307	1	1692	6	2077	4	2462	4
153	2	538	4	923	4	1308	4	1693	7	2078	7	2463	5
154	1	539	1	924	6	1309	7	1694	0	2079	1	2464	7
155	0	540	6	925	0	1310	1	1695	1	2080	4	2465	1
156	0	541	3	926	3	1311	4	1696	2	2081	7	2466	2
157	7	542	7	927	5	1312	7	1697	3	2082	1	2467	4
158	7	543	4	928	7	1313	1	1698	4	2083	4	2468	6
159	6	544	1	929	1	1314	4	1699	5	2084	6	2469	7
160	6	545	6	930	3	1315	7	1700	6	2085	1	2470	1
161	5	546	2	931	5	1316	1	1701	7	2086	4	2471	2
162	4	547	7	932	7	1317	4	1702	0	2087	6	2472	4
163	4	548	4	933	1	1318	6	1703	1	2088	1	2473	6
164	3	549	0	934	3	1319	1	1704	2	2089	4	2474	7
165	3	550	5	935	5	1320	4	1705	2	2090	6	2475	1
166	2	551	2	936	7	1321	6	1706	3	2091	1	2476	2
167	1	552	7	937	1	1322	1	1707	4	2092	3	2477	4
168	1	553	3	938	3	1323	3	1708	5	2093	6	2478	6
169	0	554	0	939	5	1324	6	1709	6	2094	1	2479	7
170	7	555	5	940	7	1325	1	1710	7	2095	3	2480	1
171	7	556	1	941	1	1326	3	1711	0	2096	6	2481	2
172	6	557	6	942	3	1327	6	1712	1	2097	0	2482	4
173	5	558	3	943	5	1328	0	1713	2	2098	3	2483	5
174	5	559	7	944	7	1329	3	1714	3	2099	6	2484	7
175	4	560	4	945	1	1330	6	1715	4	2100	0	2485	1
176	3	561	0	946	3	1331	0	1716	5	2101	3	2486	2
177	2	562	5	947	5	1332	3	1717	6	2102	5	2487	4
178	2	563	2	948	7	1333	5	1718	7	2103	0	2488	5

表A.4（续）

3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号
179	1	564	6	949	1	1334	0	1719	7	2104	3	2489	7
180	0	565	3	950	3	1335	2	1720	0	2105	5	2490	0
181	7	566	7	951	5	1336	5	1721	1	2106	0	2491	2
182	7	567	4	952	7	1337	7	1722	2	2107	2	2492	3
183	6	568	1	953	1	1338	2	1723	3	2108	5	2493	5
184	5	569	5	954	3	1339	5	1724	4	2109	7	2494	7
185	4	570	2	955	4	1340	7	1725	5	2110	2	2495	0
186	4	571	6	956	6	1341	2	1726	6	2111	5	2496	2
187	3	572	3	957	0	1342	4	1727	6	2112	7	2497	3
188	2	573	7	958	2	1343	7	1728	7	2113	2	2498	5
189	1	574	4	959	4	1344	1	1729	0	2114	4	2499	6
190	0	575	0	960	6	1345	4	1730	1	2115	7	2500	0
191	0	576	5	961	0	1346	6	1731	2	2116	1	2501	1
192	7	577	2	962	2	1347	1	1732	3	2117	4	2502	3
193	6	578	6	963	3	1348	3	1733	3	2118	6	2503	4
194	5	579	3	964	5	1349	6	1734	4	2119	1	2504	6
195	4	580	7	965	7	1350	0	1735	5	2120	4	2505	7
196	4	581	4	966	1	1351	3	1736	6	2121	6	2506	1
197	3	582	0	967	3	1352	5	1737	7	2122	1	2507	2
198	2	583	4	968	4	1353	0	1738	0	2123	3	2508	4
199	1	584	1	969	6	1354	2	1739	0	2124	6	2509	5
200	0	585	5	970	0	1355	5	1740	1	2125	0	2510	7
201	7	586	2	971	2	1356	7	1741	2	2126	3	2511	0
202	6	587	6	972	4	1357	1	1742	3	2127	5	2512	2
203	5	588	3	973	5	1358	4	1743	4	2128	0	2513	3
204	5	589	7	974	7	1359	6	1744	4	2129	2	2514	5
205	4	590	4	975	1	1360	1	1745	5	2130	5	2515	6
206	3	591	0	976	3	1361	3	1746	6	2131	7	2516	0
207	2	592	4	977	4	1362	6	1747	7	2132	2	2517	1
208	1	593	1	978	6	1363	0	1748	7	2133	4	2518	3
209	0	594	5	979	0	1364	3	1749	0	2134	7	2519	4
210	7	595	2	980	2	1365	5	1750	1	2135	1	2520	6
211	6	596	6	981	3	1366	7	1751	2	2136	4	2521	7
212	5	597	2	982	5	1367	2	1752	2	2137	6	2522	1
213	4	598	7	983	7	1368	4	1753	3	2138	1	2523	2

表A.4（续）

3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号
214	3	599	3	984	0	1369	7	1754	4	2139	3	2524	4
215	2	600	7	985	2	1370	1	1755	5	2140	6	2525	5
216	1	601	4	986	4	1371	3	1756	5	2141	0	2526	6
217	0	602	0	987	6	1372	6	1757	6	2142	3	2527	0
218	7	603	5	988	7	1373	0	1758	7	2143	5	2528	1
219	6	604	1	989	1	1374	3	1759	0	2144	0	2529	3
220	5	605	5	990	3	1375	5	1760	0	2145	2	2530	4
221	4	606	1	991	4	1376	7	1761	1	2146	5	2531	6
222	3	607	6	992	6	1377	2	1762	2	2147	7	2532	7
223	2	608	2	993	7	1378	4	1763	2	2148	2	2533	1
224	1	609	6	994	1	1379	6	1764	3	2149	4	2534	2
225	0	610	3	995	3	1380	1	1765	4	2150	7	2535	3
226	7	611	7	996	4	1381	3	1766	5	2151	1	2536	5
227	6	612	3	997	6	1382	6	1767	5	2152	3	2537	6
228	5	613	0	998	0	1383	0	1768	6	2153	6	2538	0
229	4	614	4	999	1	1384	2	1769	7	2154	0	2539	1
230	3	615	0	1000	3	1385	5	1770	7	2155	3	2540	3
231	2	616	4	1001	4	1386	7	1771	0	2156	5	2541	4
232	0	617	0	1002	6	1387	1	1772	1	2157	0	2542	5
233	7	618	5	1003	7	1388	4	1773	1	2158	2	2543	7
234	6	619	1	1004	1	1389	6	1774	2	2159	5	2544	0
235	5	620	5	1005	3	1390	0	1775	3	2160	7	2545	2
236	4	621	1	1006	4	1391	2	1776	3	2161	1	2546	3
237	3	622	6	1007	6	1392	5	1777	4	2162	4	2547	4
238	2	623	2	1008	7	1393	7	1778	5	2163	6	2548	6
239	1	624	6	1009	1	1394	1	1779	5	2164	1	2549	7
240	7	625	2	1010	2	1395	4	1780	6	2165	3	2550	1
241	6	626	6	1011	4	1396	6	1781	6	2166	6	2551	2
242	5	627	3	1012	5	1397	0	1782	7	2167	0	2552	3
243	4	628	7	1013	7	1398	3	1783	0	2168	2	2553	5
244	3	629	3	1014	0	1399	5	1784	0	2169	5	2554	6
245	2	630	7	1015	2	1400	7	1785	1	2170	7	2555	0
246	0	631	3	1016	3	1401	1	1786	1	2171	2	2556	1
247	7	632	7	1017	5	1402	4	1787	2	2172	4	2557	2
248	6	633	3	1018	6	1403	6	1788	3	2173	6	2558	4

表A.4（续）

3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号
249	5	634	0	1019	0	1404	0	1789	3	2174	1	2559	5
250	4	635	4	1020	1	1405	2	1790	4	2175	3	2560	6
251	2	636	0	1021	2	1406	5	1791	4	2176	6	2561	0
252	1	637	4	1022	4	1407	7	1792	5	2177	0	2562	1
253	0	638	0	1023	5	1408	1	1793	6	2178	2	2563	3
254	7	639	4	1024	7	1409	3	1794	6	2179	5	2564	4
255	5	640	0	1025	0	1410	6	1795	7	2180	7	2565	5
256	4	641	4	1026	1	1411	0	1796	7	2181	1	2566	7
257	3	642	0	1027	3	1412	2	1797	0	2182	4	2567	0
258	2	643	4	1028	4	1413	4	1798	0	2183	6	2568	1
259	0	644	0	1029	6	1414	6	1799	1	2184	1	2569	3
260	7	645	4	1030	7	1415	1	1800	1	2185	3	2570	4
261	6	646	0	1031	0	1416	3	1801	2	2186	5	2571	5
262	4	647	4	1032	2	1417	5	1802	3	2187	0	2572	7
263	3	648	0	1033	3	1418	7	1803	3	2188	2	2573	0
264	2	649	4	1034	4	1419	1	1804	4	2189	4	2574	1
265	0	650	0	1035	6	1420	4	1805	4	2190	7	2575	3
266	7	651	5	1036	7	1421	6	1806	5	2191	1	2576	4
267	6	652	0	1037	0	1422	0	1807	5	2192	3	2577	5
268	4	653	4	1038	2	1423	2	1808	6	2193	6	2578	7
269	3	654	0	1039	3	1424	4	1809	6	2194	0	2579	0
270	2	655	4	1040	4	1425	6	1810	7	2195	2	2580	1
271	0	656	0	1041	6	1426	1	1811	7	2196	5	2581	2
272	7	657	4	1042	7	1427	3	1812	0	2197	7	2582	4
273	6	658	0	1043	0	1428	5	1813	0	2198	1	2583	5
274	4	659	4	1044	2	1429	7	1814	1	2199	4	2584	6
275	3	660	0	1045	3	1430	1	1815	1	2200	6	2585	0
276	1	661	4	1046	4	1431	3	1816	2	2201	0	2586	1
277	0	662	0	1047	5	1432	5	1817	2	2202	3	2587	2
278	7	663	4	1048	7	1433	0	1818	3	2203	5	2588	4
279	5	664	0	1049	0	1434	2	1819	3	2204	7	2589	5
280	4	665	4	1050	1	1435	4	1820	3	2205	2	2590	6
281	2	666	0	1051	2	1436	6	1821	4	2206	4	2591	7
282	1	667	4	1052	4	1437	0	1822	4	2207	6	2592	1
283	0	668	0	1053	5	1438	2	1823	5	2208	1	2593	2

表A.4（续）

3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号
284	6	669	3	1054	6	1439	4	1824	5	2209	3	2594	3
285	5	670	7	1055	7	1440	6	1825	6	2210	5	2595	5
286	3	671	3	1056	0	1441	1	1826	6	2211	0	2596	6
287	2	672	7	1057	2	1442	3	1827	7	2212	2	2597	7
288	0	673	3	1058	3	1443	5	1828	7	2213	4	2598	0
289	7	674	7	1059	4	1444	7	1829	7	2214	6	2599	2
290	5	675	3	1060	5	1445	1	1830	0	2215	1	2600	3
291	4	676	6	1061	6	1446	3	1831	0	2216	3	2601	4
292	2	677	2	1062	7	1447	5	1832	1	2217	5	2602	5
293	1	678	6	1063	1	1448	7	1833	1	2218	0	2603	7
294	7	679	2	1064	2	1449	1	1834	1	2219	2	2604	0
295	6	680	6	1065	3	1450	3	1835	2	2220	4	2605	1
296	4	681	1	1066	4	1451	5	1836	2	2221	6	2606	2
297	3	682	5	1067	5	1452	7	1837	3	2222	1	2607	4
298	1	683	1	1068	6	1453	1	1838	3	2223	3	2608	5
299	7	684	5	1069	7	1454	3	1839	3	2224	5	2609	6
300	6	685	0	1070	0	1455	5	1840	4	2225	7	2610	7
301	4	686	4	1071	2	1456	7	1841	4	2226	2	2611	1
302	3	687	0	1072	3	1457	1	1842	4	2227	4	2612	2
303	1	688	4	1073	4	1458	3	1843	5	2228	6	2613	3
304	0	689	0	1074	5	1459	5	1844	5	2229	0	2614	4
305	6	690	3	1075	6	1460	7	1845	6	2230	3	2615	5
306	4	691	7	1076	7	1461	1	1846	6	2231	5	2616	7
307	3	692	3	1077	0	1462	3	1847	6	2232	7	2617	0
308	1	693	6	1078	1	1463	5	1848	7	2233	1	2618	1
309	7	694	2	1079	2	1464	7	1849	7	2234	4	2619	2
310	6	695	6	1080	3	1465	1	1850	7	2235	6	2620	4
311	4	696	1	1081	4	1466	3	1851	0	2236	0	2621	5
312	3	697	5	1082	5	1467	5	1852	0	2237	2	2622	6
313	1	698	1	1083	6	1468	7	1853	0	2238	5	2623	7
314	7	699	5	1084	7	1469	1	1854	0	2239	7	2624	0
315	6	700	0	1085	0	1470	3	1855	1	2240	1	2625	2
316	4	701	4	1086	1	1471	5	1856	1	2241	3	2626	3
317	2	702	7	1087	2	1472	7	1857	1	2242	5	2627	4
318	0	703	3	1088	3	1473	1	1858	2	2243	0	2628	5

表A.4（续）

3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号
319	7	704	7	1089	4	1474	3	1859	2	2244	2	2629	6
320	5	705	2	1090	5	1475	5	1860	2	2245	4	2630	7
321	3	706	6	1091	6	1476	7	1861	3	2246	6	2631	1
322	2	707	2	1092	7	1477	1	1862	3	2247	0	2632	2
323	0	708	5	1093	0	1478	3	1863	3	2248	3	2633	3
324	6	709	1	1094	1	1479	5	1864	3	2249	5	2634	4
325	4	710	4	1095	2	1480	7	1865	4	2250	7	2635	5
326	3	711	0	1096	3	1481	1	1866	4	2251	1	2636	6
327	1	712	4	1097	4	1482	3	1867	4	2252	3	2637	0
328	7	713	7	1098	5	1483	5	1868	4	2253	6	2638	1
329	5	714	3	1099	5	1484	7	1869	5	2254	0	2639	2
330	4	715	6	1100	6	1485	0	1870	5	2255	2	2640	3
331	2	716	2	1101	7	1486	2	1871	5	2256	4	2641	4
332	0	717	5	1102	0	1487	4	1872	5	2257	6	2642	5
333	6	718	1	1103	1	1488	6	1873	6	2258	1	2643	7
334	4	719	4	1104	2	1489	0	1874	6	2259	3	2644	0
335	3	720	0	1105	3	1490	2	1875	6	2260	5	2645	1
336	1	721	4	1106	4	1491	4	1876	6	2261	7	2646	2
337	7	722	7	1107	4	1492	6	1877	6	2262	1	2647	3
338	5	723	3	1108	5	1493	7	1878	7	2263	3	2648	4
339	3	724	6	1109	6	1494	1	1879	7	2264	6	2649	5
340	2	725	2	1110	7	1495	3	1880	7	2265	0	2650	6
341	0	726	5	1111	0	1496	5	1881	7	2266	2	2651	0
342	6	727	0	1112	0	1497	7	1882	7	2267	4	2652	1
343	4	728	4	1113	1	1498	1	1883	0	2268	6	2653	2
344	2	729	7	1114	2	1499	3	1884	0	2269	0	2654	3
345	0	730	3	1115	3	1500	4	1885	0	2270	2	2655	4
346	6	731	6	1116	4	1501	6	1886	0	2271	5	2656	5
347	4	732	2	1117	4	1502	0	1887	0	2272	7	2657	6
348	3	733	5	1118	5	1503	2	1888	0	2273	1	2658	7
349	1	734	1	1119	6	1504	4	1889	1	2274	3	2659	0
350	7	735	4	1120	7	1505	6	1890	1	2275	5	2660	2
351	5	736	7	1121	7	1506	7	1891	1	2276	7	2661	3
352	3	737	3	1122	0	1507	1	1892	1	2277	1		
353	1	738	6	1123	1	1508	3	1893	1	2278	3		

表A.4（续）

3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号
354	7	739	2	1124	2	1509	5	1894	1	2279	6		
355	5	740	5	1125	2	1510	7	1895	1	2280	0		
356	3	741	0	1126	3	1511	0	1896	2	2281	2		
357	1	742	4	1127	4	1512	2	1897	2	2282	4		
358	7	743	7	1128	5	1513	4	1898	2	2283	6		
359	5	744	3	1129	5	1514	6	1899	2	2284	0		
360	3	745	6	1130	6	1515	0	1900	2	2285	2		
361	1	746	1	1131	7	1516	1	1901	2	2286	4		
362	7	747	5	1132	7	1517	3	1902	2	2287	6		
363	5	748	0	1133	0	1518	5	1903	2	2288	0		
364	3	749	3	1134	1	1519	7	1904	3	2289	3		
365	1	750	7	1135	1	1520	0	1905	3	2290	5		
366	7	751	2	1136	2	1521	2	1906	3	2291	7		
367	5	752	5	1137	3	1522	4	1907	3	2292	1		
368	3	753	0	1138	3	1523	6	1908	3	2293	3		
369	1	754	4	1139	4	1524	7	1909	3	2294	5		
370	7	755	7	1140	4	1525	1	1910	3	2295	7		
371	5	756	2	1141	5	1526	3	1911	3	2296	1		
372	3	757	6	1142	6	1527	5	1912	3	2297	3		
373	1	758	1	1143	6	1528	6	1913	3	2298	5		
374	7	759	4	1144	7	1529	0	1914	3	2299	7		
375	5	760	7	1145	7	1530	2	1915	3	2300	1		
376	3	761	3	1146	0	1531	3	1916	3	2301	3		
377	0	762	6	1147	0	1532	5	1917	3	2302	5		
378	6	763	1	1148	1	1533	7	1918	3	2303	0		
379	4	764	4	1149	2	1534	0	1919	3	2304	2		
380	2	765	7	1150	2	1535	2	1920	3	2305	4		
381	0	766	3	1151	3	1536	4	1921	3	2306	6		
382	6	767	6	1152	3	1537	6	1922	3	2307	0		
383	4	768	1	1153	4	1538	7	1923	3	2308	2		
384	2	769	4	1154	4	1539	1	1924	3	2309	4		
385	7	770	7	1155	5	1540	3	1925	7	2310	6		
386	5	771	3	1156	5	1541	4	1926	7	2311	0		
387	3	772	6	1157	6	1542	6	1927	6	2312	2		
388	1	773	1	1158	6	1543	0	1928	6	2313	4		

表A.4（续）

3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号
389	7	774	4	1159	7	1544	1	1929	6	2314	6		
390	5	775	7	1160	7	1545	3	1930	6	2315	0		
391	2	776	2	1161	0	1546	4	1931	6	2316	2		
392	0	777	6	1162	0	1547	6	1932	6	2317	4		
393	6	778	1	1163	1	1548	0	1933	6	2318	6		
394	4	779	4	1164	1	1549	1	1934	6	2319	0		
395	2	780	7	1165	2	1550	3	1935	6	2320	2		
396	7	781	2	1166	2	1551	5	1936	6	2321	4		
397	5	782	5	1167	2	1552	6	1937	6	2322	6		
398	3	783	0	1168	3	1553	0	1938	6	2323	0		
399	1	784	3	1169	3	1554	1	1939	6	2324	2		
400	6	785	6	1170	4	1555	3	1940	6	2325	4		
401	4	786	1	1171	4	1556	5	1941	6	2326	6		
402	2	787	4	1172	4	1557	6	1942	6	2327	0		
403	0	788	0	1173	5	1558	0	1943	6	2328	2		
404	5	789	3	1174	5	1559	1	1944	6	2329	4		
405	3	790	6	1175	6	1560	3	1945	6	2330	6		
406	1	791	1	1176	6	1561	5	1946	6	2331	0		
407	6	792	4	1177	6	1562	6	1947	6	2332	2		
408	4	793	7	1178	7	1563	0	1948	5	2333	4		
409	2	794	2	1179	7	1564	1	1949	5	2334	6		
410	7	795	5	1180	7	1565	3	1950	5	2335	0		
411	5	796	0	1181	0	1566	4	1951	5	2336	2		
412	3	797	3	1182	0	1567	6	1952	5	2337	4		
413	0	798	6	1183	0	1568	7	1953	5	2338	6		
414	6	799	1	1184	1	1569	1	1954	5	2339	0		
415	4	800	4	1185	1	1570	3	1955	5	2340	2		
416	1	801	7	1186	1	1571	4	1956	4	2341	4		
417	7	802	2	1187	2	1572	6	1957	4	2342	5		
418	4	803	4	1188	2	1573	7	1958	4	2343	7		
419	2	804	7	1189	2	1574	1	1959	4	2344	1		
420	0	805	2	1190	2	1575	2	1960	4	2345	3		
421	5	806	5	1191	3	1576	4	1961	4	2346	5		
422	3	807	0	1192	3	1577	5	1962	4	2347	7		
423	0	808	3	1193	3	1578	7	1963	3	2348	1		

表A.4（续）

3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号	3072抽样的载波编号	相角标号
424	6	809	6	1194	3	1579	0	1964	3	2349	3		
425	4	810	1	1195	4	1580	2	1965	3	2350	5		
426	1	811	4	1196	4	1581	3	1966	3	2351	7		
427	7	812	7	1197	4	1582	5	1967	3	2352	1		
428	4	813	2	1198	4	1583	6	1968	3	2353	3		
429	2	814	4	1199	4	1584	0	1969	2	2354	5		
430	7	815	7	1200	5	1585	1	1970	2	2355	7		
431	5	816	2	1201	5	1586	3	1971	2	2356	0		
432	2	817	5	1202	5	1587	4	1972	2	2357	2		
433	0	818	0	1203	5	1588	5	1973	2	2358	4		
434	5	819	3	1204	5	1589	7	1974	1	2359	6		
435	3	820	6	1205	6	1590	0	1975	1	2360	0		
436	0	821	0	1206	6	1591	2	1976	1	2361	2		
437	6	822	3	1207	6	1592	3	1977	1	2362	4		
438	3	823	6	1208	6	1593	5	1978	1	2363	6		
439	1	824	1	1209	6	1594	6	1979	0	2364	0		
440	6	825	4	1210	6	1595	0	1980	0	2365	2		
441	4	826	6	1211	6	1596	1	1981	0	2366	3		
442	1	827	1	1212	7	1597	2	1982	0	2367	5		
443	7	828	4	1213	7	1598	4	1983	7	2368	7		
444	4	829	7	1214	7	1599	5	1984	7	2369	1		
445	2	830	2	1215	7	1600	7	1985	7	2370	3		
446	7	831	4	1216	7	1601	0	1986	7	2371	5		
447	4	832	7	1217	7	1602	1	1987	6	2372	7		
448	2	833	2	1218	7	1603	3	1988	6	2373	1		
449	7	834	5	1219	7	1604	4	1989	6	2374	2		
450	5	835	7	1220	7	1605	6	1990	6	2375	4		
451	2	836	2	1221	7	1606	7	1991	5	2376	6		
452	7	837	5	1222	7	1607	0	1992	5	2377	0		
453	5	838	7	1223	7	1608	2	1993	5	2378	2		
454	2	839	2	1224	7	1609	3	1994	4	2379	4		
455	7	840	5	1225	7	1610	5	1995	4	2380	6		
456	5	841	7	1226	7	1611	6	1996	4	2381	7		
457	2	842	2	1227	7	1612	7	1997	3	2382	1		
458	0	843	5	1228	7	1613	1	1998	3	2383	3		

A.6 信号生成

A.6.1 概述

IEEE 1901-2010中13.9定义了信号生成方法，其中以下内容在本标准中不做要求：

——混合模式（TIA-1113）相关规定；

——北美载波掩码和频谱掩码（Tone mask and spectral mask）。

IEEE 1901-2010中13.9.7定义的载波掩码在本标准中做了修改，本标准定义了C-HPAV载波掩码表，见表A.5及表A.6。

除以上所列不做要求部分及修改部分之外，信号生成应符合IEEE 1901-2010中13.9的相关规定。

A.6.2 子载波掩码表

子载波掩码表有两个：

——基本模式子载波掩码表（见表A.5）；

——扩展模式子载波掩码表（见表A.6）。

表A.5 基本模式子载波掩码表

频率 MHz	子载波开/关
F ≤ 7.6	子载波 0～311 关闭
7.6 ＜ F ＜ 30.0	子载波 312～1228 打开
F ≥ 30.0	子载波 1229～2662 关闭

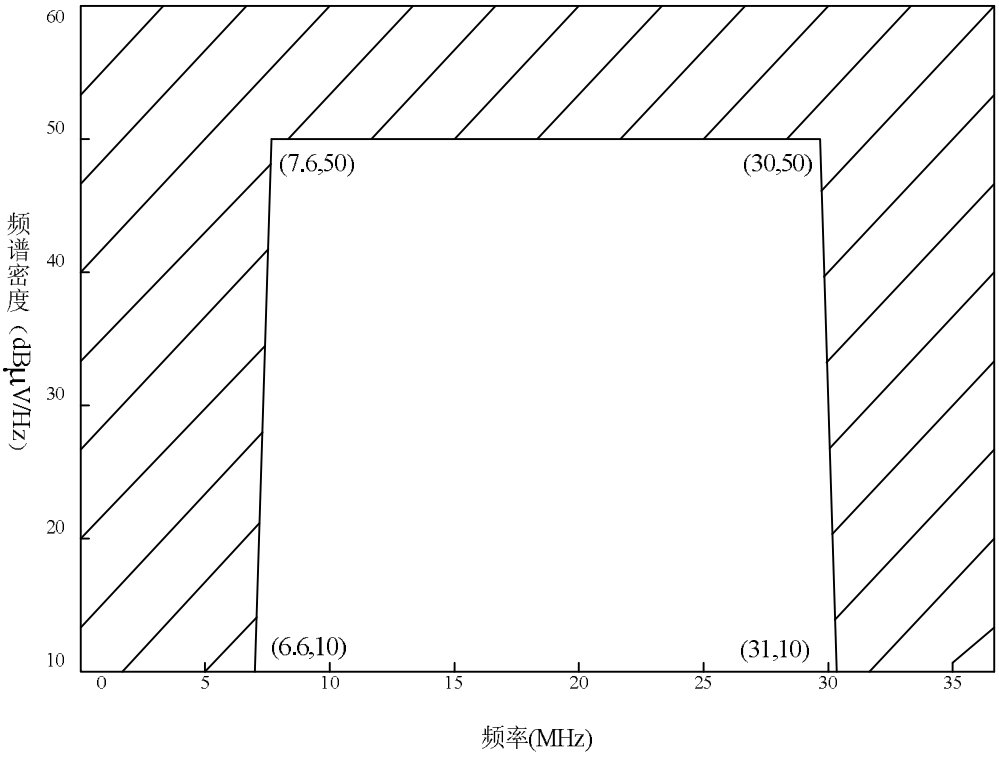
表A.6 扩展模式子载波掩码表

频率 MHz	子载波开/关
F ≤ 7.6	子载波 0～311 关闭
7.6 ＜ F ＜ 65	子载波 312～2661 打开
F ≥ 65	子载波 2662～3072 关闭

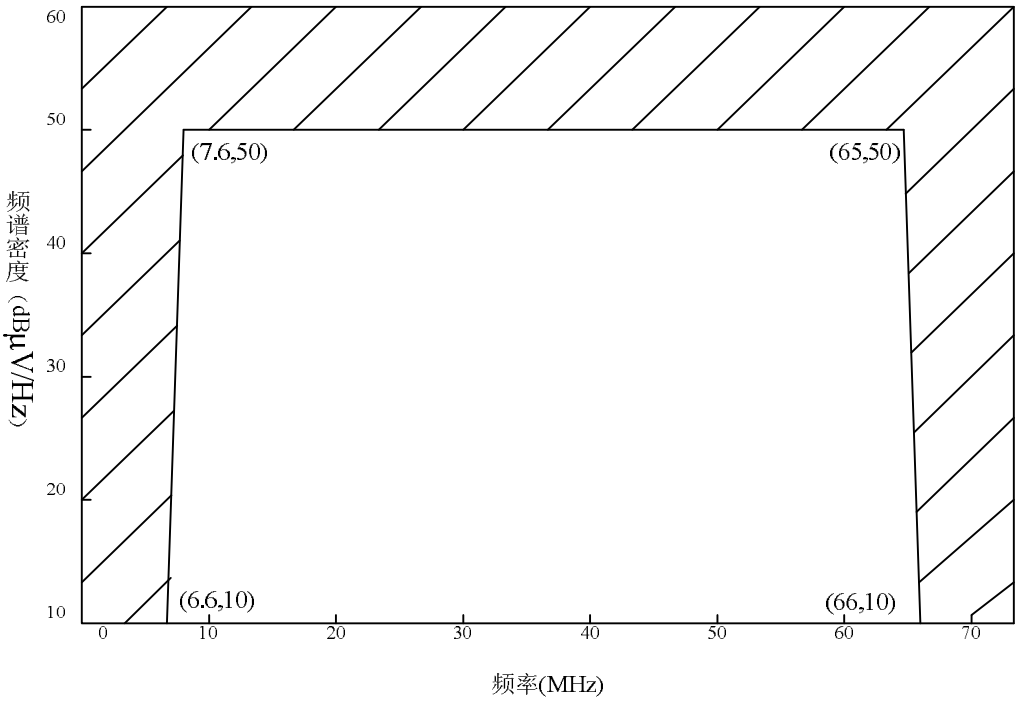
A.7 发送端电气规范

A.7.1 发送频谱模板

发送频谱应遵从图A.4(基本模式）或图A.5（扩展模式）的模板。



图A.4　基本模式频谱模板



图A.5　扩展模式频谱模板

A.7.2　发送端最大输出电平

发送端最大输出电平不低于108dBμV。

A.7.3 发送精度

发送精度应符合IEEE 1901-2010中13.10.3的相关规定。

A.8 接收端电气规范

A.8.1 接收灵敏度

A.8.1.1 接收端最小输入电平

接收端最小输入电平应符合IEEE 1901-2010中13.11.1.1的相关规定。IEEE 1901-2010中13.11.1.1规定的电平单位在本标准中做了换算，修改后的单位为dBμV。

基本模式下，ROBO调制的最小接收信号电平为40dBμV。

扩展模式下，ROBO调制的最小接收信号电平为44dBμV。

A.8.1.2 接收端最大输入电平

接收端最大输入电平应符合IEEE 1901-2010中13.11.1.2的相关规定。IEEE 1901-2010中13.11.1.2规定的电平单位在本标准中做了换算，修改后的单位为dBμV。

采用1024QAM调制时，码率为16/21，接收信号电平为118dBμV，无干扰信号及信号损伤时，接收数据块的错误率应不大于0.1%。

A.8.1.3 窄带抗扰性

窄带抗扰性应符合IEEE 1901-2010中13.11.3的相关规定。

A.8.1.4 接收端输入阻抗

接收端输入阻抗为75Ω。

附　录　B
（规范性附录）
MAC 层功能和帧格式

B.1　引用说明

本标准引用了IEEE 1901-2010的部分内容，IEEE 1901-2010标准中的部分名词和术语在本标准中不再使用，其等同含义解释见表B.1。

表B.1　IEEE 1901-2010 术语说明

IEEE 1901-2010 标准术语	本标准等同含义
Station	C-HPAV 设备，CLT 或 CNU
STA	C-HPAV 设备，CLT 或 CNU
BSS	CHLN
BM	CLT
PLC network	CHLN
Powerline	电缆
CP	CSMA 段
CFP	TDMA 段

B.2　MAC层参数

MAC层参数应符合IEEE 1901-2010中表13-1除以下内容之外的有关规定：

——ActivityStatusTimeout；
——CIFS_hp1；
——ConnectionIdleBeaconNumTeardown；
——MaxBeaconSlot；
——MaxBMScanTime；
——MaxDiscoverPeriod；
——MaxNoBeacon；
——Min_Route_Update_Time；
——Discovered_List_Expire_Time；
——EIFS_hp1；
——FHM_TimeOut；
——MIN_CP_TIME；
——Max_Route_Update_Time；
——MinBMScanTime；
——RDR_Significant_Change；
——SHM_TimeOut；
——USAI。

B.3 数据平面

B.3.1 MAC层服务数据单元(MSDU)

MAC层服务数据单元应符合IEEE 1901-2010中5.1.4的相关规定。

MSDU分为上层数据报文和管理信息报文。

MAC层接收MSDU，封装帧头、时间戳（ATS，可选字段）以及帧校验,产生MAC数据帧。同类的MAC数据帧进入同一帧队列，帧队列中的数据帧构成MAC帧流。

B.3.2 物理数据块

物理数据块应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.2.1的相关规定。

物理数据块（PB）由MAC层产生，大小为136字节或520字节。

信标载荷使用136字节或520字节的物理数据块，管理及业务数据使用520字节的物理数据块。

MAC帧流被分成512字节的MAC帧分片，MAC帧分片加上4字节的物理数据块头（PBH）以及物理数据块校验（PBCS），构成520字节的物理数据块。

长度为136字节的物理数据块包含128字节的不加密数据分片，以及4字节的PBH和4字节的PBCS。

大小不足128字节或512字节的PB，需用填充字符（随机字符或零）填充补齐。

B.3.3 MPDU

MPDU是MAC层和物理层之间交互的数据单元。同一MAC帧流中的PB打包进入MPDU中。MPDU中包含的PB数目取决于MSDU缓存数量和信道传输容量。

在物理层，MPDU经过FEC处理后，通过载波映射和调制产生PPDU。最终在电缆上传输的物理实体是PPDU。

IEEE 1901-2010中6.4.1定义了MPDU格式，其中下列内容在本标准中不支持：

——混合模式（TIA-1113）MPDU 格式；

——混合模式（TIA-1113）MPDU 帧控制字段。

如下内容在本标准中做了修改：

——MPDU 帧控制字段（MPDU Frame Control），见 B.8.4.2；

——管理消息格式（Mangement Message format），见附录 D；

——信标 MPDU 载荷格式（Beacon MPDU Payload），见 B.8.4.4。

除以上所列不支持部分及修改部分之外，MPDU应符合IEEE 1901-2010中6.4.1的相关规定。

B.3.4 MAC数据流和缓冲管理

MAC数据流和缓冲管理应符合IEEE 1901-2010中8.2.2除以下内容之外的有关规定：

——基于连接的数据流（Data streams for established connections）；

——GLID 及 LLID 的相关规定；

——CNU 之间通信（Communication between STAs）；

——多网络广播（Multi-Netowrk broadcast）；

——接入系统数据处理（Access System 2-level concatention）；

——小波变换物理层（Wavelet Phy）通信。

B.3.5 管理消息分段传输

管理消息分段传输应符合IEEE 1901-2010中8.2.3的相关规定。

B.3.6 自动重传请求（ARQ）

IEEE 1901-2010中8.2.4定义了自动重传请求机制（ARQ）。其所包含的内容中，请求SACK重传（Request SACK retransmission）及错误控制重传（Error Control ARQ）机制在本标准中可选支持。以下部分在本标准中不做要求：

——GLID 及 LLID 的相关规定；

——广播/组播代理应答（Proxy）；

——无应答（No Ack）。

除以上所列可选支持部分及不做要求部分之外，ARQ应符合IEEE 1901-2010中8.2.4的相关规定。

B.3.7 MAC传输模式

IEEE 1901-2010中8.2.5定义了MAC传输模式。其中双向传输（Bidirectional transmission）机制在本标准中可选支持。双向突发机制中关于上层连接和链路（Connections and links）的规定在本标准中不做要求。

除以上所列可选支持及不做要求部分之外，MAC传输模式应符合IEEE 1901-2010中8.2.5的相关规定。

B.3.8 广播和组播

IEEE 1901-2010中8.2.6定义了广播和组播通信。其中关于组播载波映射的规定在本标准中可选支持。

除以上所列可选支持部分之外，广播和组播通信应符合IEEE 1901-2010中8.2.6的相关规定。

B.4 控制平面

B.4.1 通信管理

CNU应只与CLT直接通信，不能和其他CNU直接通信。

未注册认证的CNU和CLT之间的通信应受限制，不应执行业务数据交互。

B.4.2 信道评估

B.4.2.1 概述

IEEE 1901-2010中8.2.7中关于电力线载波映射及电力线周期的规定，在本标准中不支持。

除以上所列不支持部分之外，信道评估应符合IEEE 1901-2010中8.2.7的相关规定。

系统应通过信道评估检测信道特性并对物理层参数进行调整，以提供最优信道传输性能。

CNU和CLT之间应交互探测（Sounding）报文，监控信道特性，确定最优参数（载波调制方式，FEC速率及保护间隔长度）。

B.4.2.2 信道评估过程

B.4.2.2.1 评估概述

信道评估包括初始信道评估和动态信道评估两种类型，本标准支持这两种类型。

信道评估可在CSMA段或TDMA段进行。

B.4.2.2.2 初始信道评估

在进行初始信道评估时，发送端发送多个探测包，接收端对探测包数据进行评估，并告知发送端应选择的载波映射。

B.4.2.2.3 动态信道评估

在初始信道评估完成之后，接收端将继续监控信道传输质量。当信道质量发生变化时，接收端发起动态信道评估，并根据信道特性动态更新载波映射。

B.5 网络时钟同步

CLT维护一个本地系统时钟用作网络时间基准（NTB），CNU系统时钟应与CLT的NTB同步。

网络时钟同步应符合IEEE 1901-2010中10.1.1的相关规定。

B.6 信标时间同步

CLT以一定周期持续发送信标帧，信标帧指示信标周期起始时间及调度信息。信标周期起始时间由CLT本地系统时钟（即NTB）确定。

信标周期长度由厂商预配（建议20ms）。

CLT在信标帧BTS字段中嵌入该信标发送时间，其取值对应于信标PPDU第一个非零采样点通过模拟输出的时间点，信标发送时间应符合IEEE 1901-2010中10.1.2.1的相关规定。

CNU收到信标后将本地系统时间同步到信标帧BTS字段所指示的时间。同步算法可参照IEEE 1901-2010中L.2.2的相关说明。

信标时间同步精度应符合IEEE 1901-2010中10.1.2.2.2的相关规定。

B.7 物理时钟同步

IEEE 1901-2010中10.1.2.2.1中关于多网络同步的规定，在本标准中不做要求。

除以上所列不做要求部分之外，物理时钟同步应符合IEEE 1901-2010中10.1.2.2的相关规定。

B.8 帧格式

B.8.1 基本描述

本条详述MAC层帧格式。定义中所包含的保留字段（Reserved）的缺省值为0。

B.8.2 CRC-32

本标准不要求IEEE 1901-2010中13.3.2所定义的CRC-24算法。

CRC-32算法应符合IEEE 1901-2010中13.3的相关规定。

B.8.3 MAC帧格式

MAC帧格式应符合IEEE 1901-2010中6.3除以下内容之外的有关规定：

——ODTEI；

——TCID；

——OSTEI；

——CID；
——HOP_CNT；
——EE_EF；
——EE_EKS；
——EE_RSVD；
——EE_IV。

B.8.4 MPDU格式

B.8.4.1 概述

本标准不支持IEEE 1901-2010中6.4.1定义的混合模式（TIA-1113）MPDU格式。

除以上所列不做支持部分之外，MPDU格式应符合IEEE 1901-2010中6.4.1的相关规定。本标准支持IEEE 1901-2010中纯FFT模式（FFT-only）的长MPDU和短MPDU格式。

B.8.4.2 MPDU帧控制字段

B.8.4.2.1 概述

IEEE 1901-2010中表6-6定义了MPDU帧控制字段，其中TIA-1113帧控制部分，在本标准定义的帧格式中不支持。同时以下内容在本标准中做了修改：

——定界符类型（DT_IH）；
——接入标志（ACCESS）；
——短网络标识符（SNID）；
——变长字段（VF_IH）。

除以上所列不支持部分、修改部分之外，MPDU帧控制字段应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.1的相关规定。

B.8.4.2.2 定界符类型（DT_IH）

IEEE 1901-2010中表6-7所定义的定界符类型字段中，帧起始（SOF）类型在本标准中做了修改，见表B.2 。

表B.2 DT 取值

DT 值	解释
0b001	帧起始（SOF）或扩展帧起始（ESOF）。本类型为一复用类型，区分方法见B.8.4.2.3

除以上所列修改部分之外，定界符类型字段应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.1.2的相关规定。

B.8.4.2.3 接入标志（ACCESS）

IEEE 1901-2010中6.4.1.1.3定义ACCESS字段。

ACCESS取值在本标准中做了修改，用于区分SOF及ESOF格式，见表B.3。

表B.3 接入标志

ACCESS 取值	解释
0b0	此时 SOF 字段应按照 SOF 格式解析，见B.8.4.2.5.3
0b1	此时 SOF 字段应按照 ESOF 格式解析，见B.8.4.2.5.8

除SOF及ESOF之外，ACCESS作为保留字段处理。

B.8.4.2.4 短网络标识符（SNID）

IEEE 1901-2010中6.4.1.1.4中关于邻近网络（Neighboring）以及改变SNID信标条目（Change SNID Bentry）的规定，在本标准中不做要求。

除以上所列不做要求部分之外，短网络标识符字段应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.1.4的相关规定。

本字段长4比特，标识所属CHLN网络。当CLT接受CNU注册时，CLT传送SNID给CNU。CNU注册后应只与该CLT通讯。

系统应支持两种SNID产生方式：

——用户配置 SNID；

——CLT 随机选择。

B.8.4.2.5 可变长字段（VF）

B.8.4.2.5.1 概述

IEEE 1901-2010中6.4.1.1.5所定义的帧控制可变长字段，其中部分内容在本标准中做了修改，列举如下：

——信标字段（Beacon fields)；

——帧起始字段（SOF fields）；

——选择应答字段（Selective Acknowledgement fields）；

——请求发送/允许发送字段（Request to Send/Clear to Send fields）；

——变长字段（VF_IH）。

本标准基于IEEE 1901-2010中6.4.1.1.5所定义的帧控制可变长字段，新增扩展帧起始（ESOF）字段定义。

除以上所列修改部分及新增部分之外，可变长字段应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.1.5的相关规定。

B.8.4.2.5.2 信标字段

B.8.4.2.5.2.1 概述

本标准对IEEE 1901-2010中表6-9定义的信标字段可变长部分做了修改，增加BSz字段。

除以上所列修改部分之外，信标字段应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.1.5.1的相关规定，见表B.4。

表B.4 信标可变长字段说明

字段	字节序号	位序号	位数	定义
BTS	1	0～7	32	信标时间戳
	2	0～7		
	3	0～7		
	4	0～7		
BSz	5	0	1	信标大小
RSVD	5	1～7	63	保留
	6-12	0～7		

B.8.4.2.5.2.2 信标大小（BSz）

本字段长1比特，定义信标载荷长度。

——0b0：PB 长 136 字节；

——0b1：PB 长 520 字节。

B.8.4.2.5.3 SOF字段

B.8.4.2.5.3.1 概述

IEEE 1901-2010中表6-10定义的SOF字段中，下列部分在本标准中做了修改：

——加密密钥选择（EKS)；

——载波映射下标（TMI）；

——帧长度（FL）。

IEEE 1901-2010中表6-10定义的SOF字段中，下列部分在本标准中不再使用，作为保留字段处理：

——CFS；

——BDS；

——HP10DF；

——HP11DF；

——BLE；

——BurstCnt；

——DCPPCF；

——RSR；

——MST。

IEEE 1901-2010中6.4.1.1.5.2关于GLID所做的规定，在本标准中不支持。

除以上所列修改部分、不再使用部分及不支持部分之外，SOF字段应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.1.5.2的相关规定。

TDMA模式下，设备应支持ESOF字段（见B.8.4.2.5.8），不支持SOF字段。

CSMA模式下，设备应支持SOF字段，不支持ESOF字段。

IEEE 1901-2010中表6-25定义的MAC服务接入点（MST）类型中，本标准仅支持其中的以太网II类服务访问点（Ethernet II-class SAP）。

B.8.4.2.5.3.2 密钥选择(EKS)

IEEE 1901-2010中6.4.1.1.5.2.8定义EKS字段。

EKS取值在本标准中做了修改，见表B.5。

表B.5 密钥选择

密钥选择取值	解释
0b0000～0b0111	设备网络加密密钥选择(AES-128 密钥)
0b1000～0b1110	保留
0b1111	MPDU 分片未加密

除以上所列修改部分之外，EKS字段应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.1.5.2.8的相关规定。

B.8.4.2.5.3.3 载波映射索引（TMI）

IEEE 1901-2010中6.4.1.1.5.2.13定义了TMI字段。本标准对IEEE 1901-2010中表6-18的TMI解释进行修正，见表B.6。

表B.6　载波映射索引值的解释

取值	解释
0b00000	ROBO 调制
0b00001	HS-ROBO 调制
0b00010	Mini-ROBO 调制
0b00011	保留
0b00100～0b11111	载波映射索引

除以上所列修改部分之外，TMI字段应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.1.5.2.13的相关规定。

B.8.4.2.5.3.4　帧长度（FL）

IEEE 1901-2010 中 6.4.1.1.5.2.14 对混合模式（TIA-1113）所做的规定，在本标准中不做要求。

除以上所列不做要求部分之外，FL 字段应符合 IEEE 1901-2010 中 6.4.1.1.5.2.14 的相关规定。

B.8.4.2.5.4　选择应答（SACK）字段

B.8.4.2.5.4.1　概述

IEEE 1901-2010中表6-28所定义的SACK字段中，SACK数据(SACKD)字段在本标准中做了修改。

IEEE 1901-2010中表6-28所定义的SACK字段中，CFS和BDS字段在本标准中不再使用，作为保留字段处理。

除以上所列修改部分及不再使用部分之外，选择应答字段应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.1.5.3的相关规定。

B.8.4.2.5.4.2　SACK数据（SACKD）

IEEE 1901-2010中表6-34所定义的统一SACK信息，在本标准中做了修改，见表B.7。

表B.7　SACKI（SACKT=0b11）

SACKI	说明
0b0000	所有的 PB 都被错误地接收
0b0001	所有的 PB 都被正确地接收
0b0010	SACK 信息不可用（用于重传 SACK 请求的响应）
0b0011	TMI 无效，发送端应该使用 Robo 载波映射
0b0100	TMI 无效，发送端应废弃所有载波映射，重新启动初始信道评估
0b0101	TMI 无效，应废弃当前载波映射，重新启动初始信道评估
0b0110	PB 解密错误
0b0111～0b1111	保留

除以上所列修改部分之外，SACKD字段应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.1.5.3.8的相关规定。

B.8.4.2.5.5　请求发送/允许发送（RTS/CTS）字段

IEEE 1901-2010表6-37定义的RTS/CTS字段中，下列部分在本标准中不再使用，作为保留字段处理：

——CFS；

——BDS；

——HP10DF；

——HP11DF；

——IGF；

——MNBF。

除以上所列不再使用部分之外，请求发送/允许发字段格式应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.1.5.4的相关规定。

B.8.4.2.5.6 Sound字段

B.8.4.2.5.6.1 概述

IEEE 1901-2010中表6-40定义的Sound字段中，Sound原因码（SRC）字段在本标准中做了修改。BDF字段在本标准中不再使用，作为保留字段处理。

除以上所列修改部分和不再使用部分之外，Sound可变长字段应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.1.5.5的相关规定。

B.8.4.2.5.6.2 Sound原因码（SRC）

本字段长8比特，给出发送Sound MPDU的原因，见表B.8。

表B.8 Sound 原因码说明

取值	说明
0x00～0x03	保留
0x04～0x1F	保留
0x20～0XFB	保留
0xFC	载波映射出错
0xFD	信道评估
0xFE	保留
0xFF	保留

B.8.4.2.5.7 反向SOF字段

IEEE 1901-2010中表6-46定义的反向SOF字段中，SACK数据（SACKD）字段在本标准中做了修改，修改见B.8.4.2.5.4.2。

IEEE 1901-2010中表6-46定义的反向SOF字段中，CFS和BDS字段在本标准中不再使用，作为保留字段处理。

除以上所列修改部分及不再使用部分之外，反向SOF字段应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.1.5.6的相关规定。

B.8.4.2.5.8 扩展帧起始（ESOF）可变长字段

B.8.4.2.5.8.1 概述

本标准基于IEEE 1901-2010表6-10中的SOF字段格式定义了ESOF字段。ESOF字段仅用于TDMA模式。使用ESOF字段时，MPDU承载的物理数据块（PB）长度应为520字节，见表B.9。

表B.9 ESOF 字段的说明

字段	字节序号	位序号	位数	定义
TEI	1	0～7	8	CNU 设备 TEI
PSP3	2	0～7	8	待发送符号数 3
PSP2	3	0～7	8	待发送符号数 2
NumSym	4	0～1	2	符号数
MPDUCnt		2～3	2	MPDU 计数器
EKS		4～7	4	加密密钥选择
FL	5	0～7	12	帧长度
	6	0～3		
MCF		4	1	组播标志
ACKT		5～6	2	应答类型
R4Q		7	1	优先级队列报告标志
PSND	7	0	1	待发送信道探测 MPDU 标志
PMME		1～2	2	待发送 MME 物理数据块数量
TMI		3～7	5	载波映射索引
ACKINF0	8	0～7	8	应答信息 0
	9	0～7	8	
PSP1 or ACKINF1(LSB)	10	0～7	8	复用字段，待发送符号数 1 或应答信息 1 的低位字节
PSP0 or ACKINF1(MSB)	11	0～7	8	复用字段，待发送符号数 0 或应答信息 1 的高位字节
USF	12	0	1	上行标志
ACKF		1	1	应答信息有效标志
ACKDISC		2～3	2	应答信息描述
PLID		4～5	2	优先级标识符
RSVD		6～7	2	保留

B.8.4.2.5.8.2 终端设备标识符（TEI）

本字段长1字节，定义终端设备标识符。

ESOF用于上行传输时，本字段定义发送方TEI。ESOF用于下行传输时，本字段定义接收方TEI。

B.8.4.2.5.8.3 待发送符号数(PSP3，PSP2，PSP1，PSP0)

字段PSP3、PSP2、PSP1和PSP0用于定义待传输的OFDM符号数目，分别对应于高优先级到低优先级的传输队列。

PSP1和PSP0是复用字段，仅当字段RQ4取值为1时，PSP1和PSP0解析为待发送OFDM符号数。

B.8.4.2.5.8.4 符号数（NumSym）

符号数应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.1.5.2.12的相关规定。

B.8.4.2.5.8.5 MPDU 计数器（MPDUCnt）

MPDU计数器应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.1.5.2.15的相关规定。

B.8.4.2.5.8.6 密钥选择(EKS)

密钥选择见B.8.4.2.5.3.2。

B.8.4.2.5.8.7　待发送信道探测MPDU标志（PSND）

本字段定义是否有待发送的信道探测MPDU，见表B.10。本字段值为1时，表明CNU有待发送的信道探测MPDU。在TDMA模式下，CLT应为该CNU分配足够长的时间，使其完成信道探测。

表B.10　待发送信道探测 MPDU 标志

PSND 取值	解释
0b0	无待发送信道探测 MPDU
0b1	存在待发送信道探测 MPDU

B.8.4.2.5.8.8　待发送MME物理块(PMME)

本字段定义是否有待上传的MME物理数据块，见表B.11。

根据长度不同，MME数据帧可由1个、2个或者3个PB块承载传输。MME数据帧发送时应使用最高优先级传输，信道探测帧次之，其他数据帧再次之。

表B.11　待发送 MME 物理块标志

PMME 取值	说明
0b00	无待发送 MME 物理块
0b01	存在 1 个待发送 MME 物理块
0b10	存在 2 个待发送 MME 物理块
0b11	存在 3 个待发送 MME 物理块

B.8.4.2.5.8.9　载波映射索引（TMI）

载波映射索引见B.8.4.2.5.3.3。

B.8.4.2.5.8.10　帧长度（FL）

帧长度见B.8.4.2.5.3.4。

B.8.4.2.5.8.11　组播标志（MCF）

组播标志应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.1.5.2.20的相关规定。

B.8.4.2.5.8.12　应答类型（ACKT）

本字段长2比特，定义MPDU应答类型。见表B.12。

表B.12　应答类型

ACKT 取值	说明
0b00	保留
0b01	采用选择应答模式
0b10	采用延迟应答模式
0b11	保留

B.8.4.2.5.8.13　上告队列数（R4Q）

本字段长1比特，定义待发送符号数对应的优先级队列数。见表B.13。

表B.13　上告队列数

上告队列数取值	解释
0b0	报告 2 个优先级队列的符号数。高优先级队列符号数由 PSP3 定义，低优先级队列符号数由 PSP2 定义
0b1	报告 4 个优先级队列的符号数。PSP3、PSP2、PSP1 和 PSP0 分别定义 4 个队列的符号数，其对应优先级由高到低，PSP3 对应队列优先级最高

B.8.4.2.5.8.14　应答信息（ACKINFO，ACKINFO1）

应答信息（ACKINF0，ACKINF1）字段用于定义PB接收状态。

应答信息字段有三种类型，其含义由应答信息格式描述(ACKDISC)字段判定。见表B.14。

表B.14　应答信息

ACKDISC 字段取值	应答信息字段说明
0b00	ACKINF0 和 ACKINF1 组合成 32 比特字段，定义 PB 接收状态，见表 B.15
0b01	ACKINF0 定义第一个出错 PB 的 SSN， ACKINF1 定义第二个出错 PB 的 SSN
0b10	ACKINF0 定义第一个出错 PB 的 SSN， ACKINF1 定义最后一个出错 PB 的 SSN
0b11	保留

当ACKDISC取值为0b00时，ACKINF0和ACKINF1组合成32比特字段。其中ACKINF0为低16比特，ACKINF1为高16比特，见表B.15。

表B.15　ACKINF0 和 ACKINF1 组合字段

ACINF0 和 ACKINF1 组合字段（32 比特）取值	说明
0x00000000	所接收的 PB 全部正确
0xffffffff	所接收的 PB 全部错误
其他	采用压缩方式定义 PB 接收状态，见表 B.16

表B.16　ACKINF0 和 ACKINF1 组合字段（压缩方式）

ACKINF0 和 ACKINF1（32 比特组合字段）比特位置	解释
比特 0～比特 2	此 3 比特定义压缩分组长度 0b0：分组含 1 个 PB 0b1：分组含 2 个 PB 以此类推，最大含 8 个 PB
比特 3～比特 31	此 29 比特定义各分组 PB 接收状态，比特取值为 0b0 表示该组 PB 接收正确，比特取值为 0b1 表示该组 PB 接收存在错误。 各分组包含的 PB 数量由比特 0～比特 3 确定。 29 比特最多可以定义 29 组 PB 接收状态（比特 3～比特 31），比特 3 表示第一个分组，比特 4 表示第二个分组，以此类推。

压缩方式编码的PB状态报告，低3比特定义每组所包含的PB块数目。高29比特定义总数可达29组的PB状态信息，对应比特置0表示该组PB块完全接收正确，置1则表示该组PB存在一个或多个接收错误。此时应重发该组全部PB。

B.8.4.2.5.8.15　上行标志（USF）

本字段长1比特，定义消息对应的传输方向。见表B.17。

表B.17　上行标志

上行标志取值	解释
0b0	下行
0b1	上行

B.8.4.2.5.8.16　应答信息有效标志（ACKF）

本字段长1比特，定义ACKINF0和ACKINF1字段是否有效。见表B.18。

表B.18　应答信息有效标志

应答信息有效标志取值	解释
0b0	有效
0b1	无效

B.8.4.2.5.8.17　应答信息格式描述（ACKDISC）

本字段长2比特，定义应答信息应使用的格式解析方式，见表B.19。

表B.19　应答信息格式

应答信息格式取值	解释
0b00	ACKINF0 和 ACKINF1 定义分组压缩信息
0b01	ACKINF0 定义第一个出错 PB 的 SSN，ACKINF1 定义第二个出错 PB 的 SSN。
0b10	ACKINF0 定义第一个出错 PB 的 SSN，ACKINF1 定义最后一个出错 PB 的 SSN。
0b11	保留

B.8.4.2.5.8.18　优先级标识符（PLID）

本字段长2比特，定义C-HPAV数据流优先级。

B.8.4.3　长MPDU格式

IEEE 1901-2010 中 6.4.1.2 定义了长 MPDU 格式。

IEEE 1901-2010 中 6.4.1.2.3 定义了管理消息格式，本标准对这部分内容做了修改，见附录 D。

除以上所列修改部分之外，长 MPDU 格式应符合 IEEE 1901-2010 中 6.4.1.2 的相关规定。

B.8.4.4　信标MPDU载荷格式

B.8.4.4.1　概述

IEEE 1901-2010表6-63定义的信标载荷字段中，下列部分在本标准中做了修改：

——网络标识符（NID）；

——分片使用标志（SlotUsage）；

——信标管理信息（BMI）；

——信标载荷校验（BPCS）。

IEEE 1901-2010表6-63定义的信标载荷字段中，下列部分在本标准中不再使用，作为保留字段处理：

——HM；

——BT；

——UCNR；

——NPSM；

——NumSlots；
——SlotID；
——ACLSS；
——HOIP；
——RTSBF；
——NM；
——BMCap；
——RSF；
——Plevel。

IEEE 1901-2010定义信标MPDU载荷长度为136字节，本标准新增520字节长信标MPDU载荷定义。520字节长信标MPDU载荷对信标管理信息（BMI）字段做了扩展，以允许承载更大长度的BMI。

除以上所列修改部分、不再使用部分及新增部分之外，信标MPDU载荷格式应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.4的相关规定。

B.8.4.4.2 网络标识符（NID）

IEEE 1901-2010中6.4.1.4.1关于多个子网络的规定，在本标准中不做要求。

IEEE 1901-2010中6.4.1.4.1关于CC_WHO_RU及CC_SET_TEI_MAP的规定，在本标准中不做要求。

除以上所列不做要求部分之外，NID字段应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.4.1的相关规定。

每个CHLN都有一个54比特的网络ID（NID）和3比特的SNID作为网络的唯一标识。

B.8.4.4.3 分片使用标志（SlotUsage）

SlotUsage字段应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.4.8的相关规定。

本标准中该字段值设置为1。

B.8.4.4.4 信标管理信息（BMI）

B.8.4.4.4.1 概述

IEEE 1901-2010中6.4.14.17定义信标管理信息，其中部分内容在本标准中不支持，列举如下：

——Persistent Schedule BENTRY；
——Discovered Info BENTRY；
——BM Handover BENTRY；
——Beacon Relocation BENTRY；
——AC Line Sync Countdown BENTRY；
——Change NumSlots BENTRY；
——Change HM BENTRY；
——Change SNID BENTRY；
——RSN Information Element BENTRY；
——ISP BENTRY；
——Extended Band Stay Out BENTRY；
——AG Assignment BENTRY；
——Extended Carriers Support BENTRY。

IEEE 1901-2010中表6-77信标条目报头（BEHDR）取值在本标准中做了修改，见B.8.4.4.4.2。

IEEE 1901-2010中6.4.14.17.5非持续调度信标条目（Nonpersistent Schedule BENTRY）格式在本标准中做了修改，见B.8.4.4.4.3.2。

本标准中增加新的TDMA调度信标条目定义，见B.8.4.4.4.3.8。TDMA调度示例参见附录C。

除以上所列不支持、修改部分及新增部分之外，BMI字段应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.4.17的相关规定。

B.8.4.4.4.2 信标条目报头（BEHDR）

IEEE 1901-2010中表6-77 BEHDR取值定义在本标准中做了修改，本标准支持的BEHDR取值见表B.20。

表B.20 信标条目报头说明

BEHDR 值	解释	应用情况
0x00	非持续调度	按需包含
0x02	分区信息	按需包含
0x03	MAC 地址发布	按需包含
0x04	发现指示	按需包含
0x06	信标起始偏移	按需包含
0x07	加密密钥改变	仅当 CHLN 网络加密密钥（NEK）改变时使用
0xFF	TDMA 调度	按需包含

B.8.4.4.4.3 信标条目（BENTRY）

B.8.4.4.4.3.1 概述

信标条目应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.4.17.4的相关规定。

信标条目字段内容取决于信标条目报头，以下分别描述各种信标条目及其内容。

B.8.4.4.4.3.2 非持续调度条目

B.8.4.4.4.3.2.1 概述

IEEE 1901-2010中表6-80非持续调度条目格式在本标准中做了修改，见表B.21。

除修改部分之外，非持续调度条目应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.4.17.5的相关规定。

非持续调度条目仅包含当前信标周期内的调度信息。每个信标周期中只能够有不超过一个非持续调度条目。同一个CNU的连续资源分配应在非持续调度条目中用一个会话分配信息表示。

表B.21 非持续调度条目

字段	字节序号	比特序号	字段尺寸 比特	定义
NS	0	0～5	6	会话数量 0x00 表示没有会话 0x01 表示一个会话，以此类推
TDMA 指示		6	1	0：不存在 TDMA 条目 1：存在需要解析的 TDMA 条目
RSVD		7	1	保留
SAI[0]	1		Var	第一个会话的资源分配说明
SAI[L-1]			Var	最后一个会话的资源分配说明

B.8.4.4.4.3.2.2 会话数量(NS)

会话数量应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.4.17.5.1的相关规定。

B.8.4.4.4.3.2.3 会话资源分配说明(SAI)

IEEE 1901-2010中6.4.1.4.17.5.2定义的SAI字段格式在本标准中做了修改，见表B.22。

IEEE 1901-2010中6.4.1.4.17.5.2对GLID所做的规定，在本标准中不做要求。

除以上所列修改部分及不做要求部分之外，SAI字段应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.4.17.5.2的相关规定。

会话资源分配说明字段描述了每个会话使用的资源。每个SAI字段的长度为四个字节。

表B.22　会话资源分配说明

字段	字节序号	比特序号	字段尺寸 比特	定义
TEI	0	0～7	8	设备标识符
ST	1	0～7	12	起始时间
	2	0～3		
ET	2	4～7	12	结束时间
	3	0～7		

B.8.4.4.4.3.2.3.1　设备标识符（TEI）

设备标识符（TEI）是接收调度信息的CNU的设备标识符。

B.8.4.4.4.3.2.3.2　起始时间（ST）

起始时间应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.4.17.5.2.3的相关规定。

起始时间（ST）字段定义指定会话在信标周期中的开始时间点。该字段取值由信标周期开始计算，单位为ATU，0x00指0个ATU，以此类推。

B.8.4.4.4.3.2.3.3　结束时间（ET）

结束时间应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.4.17.5.2.4的相关规定。

结束时间（ET）字段定义指定会话在信标周期中的结束时间点。该字段取值由信标周期开始计算，单位为ATU，0x00指0个ATU，以此类推。

B.8.4.4.4.3.3　分区信息条目

分区信息条目应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.4.17.7除以下内容之外的有关规定：

——Reserved Region；

——Local CSMA Region；

——Protected Region。

CSMA模式下，信标载荷中应包含信标分区（Beacon Region）条目，信标发送时间由信标分区条目确定。在信标分区定义的起始时间点到达后，CLT检测到信道空闲时发送信标。

B.8.4.4.4.3.4　发现指示条目

发现指示条目应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.4.17.9的相关规定。

B.8.4.4.4.3.5 信标起始偏移条目

信标起始偏移条目应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.4.17.11的相关规定。
IEEE 1901-2010中6.4.1.4.17.11对代理信标（Proxy Beacon）所做的规定，在本标准中不做要求。

B.8.4.4.4.3.6 MAC地址条目

MAC地址条目应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.4.17.8的相关规定。
MAC地址条目携带CLT的MAC地址。

B.8.4.4.4.3.7 加密密钥改变条目

加密密钥改变条目应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.4.17.12的相关规定。
加密密钥改变条目声明系统密钥将发生改变。

B.8.4.4.4.3.8 TDMA调度条目

本字段用于定义TDMA调度信息见表B.23。

表B.23 TDMA 调度条目格式

字段	字节	位数	位	定义
OUI	0～2	0～7	24	OUI
TYPE	3	0～7	8	信息类型
VERSION	4	0～7	8	版本号，当前为 1
VF	--	--	--	可变长信息段

B.8.4.4.4.3.9 信息段类型（TYPE）

本字段长1字节，定义信息段类型，见表B.24。

表B.24 信息段类型

TYPE 值	解释
2	信标序号
4	TDMA 信标信息

B.8.4.4.4.3.10 版本号（VERSION）

本字段定义TDMA调度条目规范版本号，在本标准中应置为1。

B.8.4.4.4.3.11 可变长信息段（VF）

B.8.4.4.4.3.11.1 概述

VF字段的内容与TYPE字段有关，以下描述VF的格式：
——信标序号；
——TDMA 信标信息。

B.8.4.4.4.3.11.2 信标序号变长字段

信标序号变长字段见表B.25。

表B.25　信标序号变长字段

字段	字节序号	字段长度 字节	解释
Beacon Sequence Number	0～1	2	信标序号

B.8.4.4.4.3.11.3　TDMA信标信息变长字段

B.8.4.4.4.3.11.3.1　概述

TDMA信标信息变长字段见表B.26。

表B.26　TDMA 信标信息变长字段

字段名	字节序号	比特号	字段尺寸 比特	描述
Upstream Bitmap	0～11	0～95	96	96 比特长，一个比特对应一个 CNU。 1 表示上行时隙可用，0 表示上行时隙不可用。第一个取值为 1 的比特位对应所分配的第一个 TDMA 上行时隙，以此类推。
RSVD	12～14	0～24	24	保留字段
Slot Number	15	0～7	8	本字段应大于等于 3。时隙一是信标段，时隙二是 CSMA 段，最后一个时隙是 TDMA 下行段。TDMA 上行段是可选的，出现时应位于 CSMA 段和 TDMA 下行段之间，可包含多个时隙。其时隙数量由上行位图(Upstream Bitmap)中取值为 1 的比特个数确定。
Beacon Period	16～19	0～31	32	信标周期长度。
Slot Info	20	0～7	8	第一时隙长度。
	21	3～0	4	
		7～4	4	第二时隙长度。
	22	0～7	8	

B.8.4.4.4.3.11.3.2　上行分配位图（Upstream Bitmap）

本字段长128比特,定义为各CNU所分配的上行时隙。一个比特对应于一个CNU设备。比特0对应于TEI 0，比特1对应TEI 1，以此类推。对应比特取值为1表示上行时隙分给该CNU，为0表示未分配。

B.8.4.4.4.3.11.3.3　时隙数量（Slot Number）

本字段应大于等于3。时隙排列顺序为：第一段是信标段，第二段是CSMA段，第三段是TDMA上行段（可选），最后是TDMA下行段。计算时隙数量时，信标段计为1，CSMA段计为1，TDMA下行段计为1，TDMA上行段可计多个时隙。TDMA上行段的时隙数量由上行位图（Upstream Bitmap）中取值为1的比特个数确定。

B.8.4.4.4.3.11.3.4　信标周期长度（Beacons Period）

本字段长32比特，定义信标周期长度，取值为40ns的整数倍，0x1指40ns，以此类推。

B.8.4.4.4.3.11.3.5 时隙信息（Slot Info）

本字段包含多个时隙长度，定义该信标周期内信标时隙划分。其数量由时隙数量字段（见B.8.4.4.4.3.11.3.3）定义。

时隙长度单位为ATU。

B.8.4.4.5 信标载荷校验序列（BPCS）

信标载荷校验序列应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.4.19的相关规定。

当信标载荷长度为136字节时，BPCS字节号为132～135，当信标载荷长度为520字节时，BPCS字节号为516～519。

BPCS长度为4字节，用于校验信标载荷的完整性。

B.8.4.5 Sound MPDU载荷格式

Sound MPDU载荷应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.3的相关规定。

附　录　C
（资料性附录）
TDMA 调度示例

本附录给出TDMA模式下调度配置示例。本例假定信标周期为20毫秒，系统中存在两个CNU参加时隙分配。CNU 1的TEI取值为1，CNU 2的TEI取值为8，时间段分配见表C.1。

表C.1　时间分配

时间段划分 ms	分配符号 个数	说明
0～0.5632	12	信标段
0.5632～7.54688	150	CSMA 段
7.54688～10.61888	66	CNU 1 上行时隙
10.61888～13.69088	66	CNU 2 上行时隙
13.69088～19.83488	132	下行时隙,用于发送下行数据

TDMA调度信息通过信标管理信息（见B.8.4.4.4）发布，本例取值配置见表C.2。TDMA调度条目设置见表C.3。

表C.2　信标管理信息设置

字段	字节序号	字段值	解释
NBE	0	1	信标条目数置为 1
BEHDR[1]	1	0x0FF	第一项信标条目报头，类型置为 TDMA 调度
BELEN[1]	2	0x4F	第一项信标条目长度为 79 字节，见表 C.3
BENTRY[1]	3～81		TDMA 调度条目，见表 C.3

表C.3　TDMA 调度条目设置

字段名	字节序号	比特号	字段值	说明
OUI	0～2	0～24	0x00，0xb0，0x52	厂商标识字段
TYPE	3	0～7	4	TDMA 调度信息类型
VERSION	4	0～7	1	版本号，设为 1
TEI 位图	5～16	0～95	字节 1 0b00000010 字节 2 0b00000001 字节 3 0b00000000 …… 字节 16 0b00000000	CLT 为 TEI=1 和 TEI=8 的 CNU 分配上行时隙，对应比特置 1，余下 126 比特置 0
RSVD	17～19	0～24		本字段为保留字段
时隙数	20	0～7	5	时隙数置为 5，对应信标段、CSMA 段、两个 TDMA 上行时隙以及一个 TDMA 下行段

表C.3（续）

字段名	字节序号	比特号	字段值	说明
信标周期长度	21～24	0～32	0b1111010000100100000	信标周期长度为 20ms,本字段取值为 40ns 的倍数
时隙信息	25	0～7	0b110111	信标时隙长度 (2×48.52+10×46.52+10.24)μs/10.24μs=55， 本字段置为 0b110111
	26	3～0		
		7～4	0b1010101010	CSMA 时隙长度 （150×46.52+10.24）μs/10.24μs=682， 本字段置为 0b1010101010
	27	0～7		
	28	0～7	0b100101100	TEI=1 的 CNU 上行时隙长度 (66×46.52+10.24)μs/10.24μs=300， 本字段置为 0b100101100
	29	3～0		
		7～4	0b100101100	TEI=8 的 CNU 上行时隙长度 (66×46.52+10.24)μs/10.24μs=300， 本字段置为 0b100101100
	30	0～7		
	31	0～7	0b1001011000	TDMA 下行段时隙长度 (132×46.52+10.24)μs/10.24μs=600， 本字段置为 0b1001011000
	32	3～0		
	-	-	0	余下部分置为全 0

表C.3中，时隙信息单位取值为分配时间单元（ATU）的整数倍，ATU值为10.24μs。

表C.3中，TDMA下行段时隙数计为1，但其中包含分配给两个CNU的两个时间片。CNU根据接收数据中包含的DTEI确定该数据包是否发送给自己。

附　录　D
（规范性附录）
管理消息

D.1　管理消息格式

D.1.1　概述

管理消息帧格式是标准的以太网帧格式。

IEEE 1901-2010中表6-57所定义的管理消息格式，其所包含的管理消息类型（MMTYPE）和管理消息实体数据（MME）字段在本标准中做了修改。

除以上所列修改部分之外，管理消息格式应符合IEEE 1901-2010中6.4.1.2.3的相关规定。

D.1.2　MMTYPE

IEEE 1901-2010中表6-59中定义的MMTYPE的高3位比特，在本标准中做了修改，见表D.1。

表D.1　MMTYPE 高 3 位比特的含义

MMTYPE 高 3 位	类型	描述
0b000	注册管理	CNU 注册管理消息
0b001	Reserved	保留
0b010	Reserved	保留
0b011	通信管理	CLT 和 CNU 通信管理消息
0b100	厂商定义的 MM	厂商定义的管理消息
0b101～0b111	C-HPAV 定义的 MM	C-HPAV 定义的管理消息

D.1.3　管理消息实体数据(MME)

IEEE 1901-2010中表6-60定义的MME命名前缀，在本标准中做了修改，见表D.2。

表D.2　MME 使用的命名前缀

前缀	描述
CC	CNU 注册管理消息
CM	CLT 和 CNU 之间通信管理消息

IEEE 1901-2010中表6-61定义的MME类型，在本标准中做了修改，见表D.3。

表D.3　管理消息类型

MMTYPE 基值	MMTYPE 解释	来自 MAC SAP	发向 MAC SAP	物理层 NEK 加密
0x0030	CC_ASSOC.REQ	否	否	可选
	CC_ASSOC.CNF	否	否	可选
0x0034	CC_LEAVE.REQ	否	否	可选
	CC_LEAVE.CNF	否	否	可选
	CC_LEAVE.IND	否	否	可选
	CC_LEAVE.RSP	否	否	可选

表D.3（续）

MMTYPE 基值	MMTYPE 解释	来自 MAC SAP	发向 MAC SAP	物理层 NEK 加密
0x6004	CM_ENCRYPTED_PAYLOAD.IND	是	是	可选
	CM_ENCRYPTED_PAYLOAD.RSP	是	是	可选
0x6008	CM_SET_KEY.REQ	是	是	是
	CM_SET_KEY.CNF	是	是	是
0x600C	CM_GET_KEY.REQ	是	是	否
	CM_GET_KEY.CNF	是	是	否
0x6014	CM_CHAN_EST.IND	否	否	可选
0x6018	CM_TM_UPDATE.IND	否	否	可选
0x601C	CM_AMP_MAP.REQ	是	否	是
	CM_AMP_MAP.CNF	否	是	是
0x6020	CM_BRG_INFO.REQ	是	否	是
	CM_BRG_INFO.CNF	否	是	是
0x6034	CM_STA_CAP.REQ	是	否	可选
	CM_STA_CAP.CNF	否	是	可选
0x6038	CM_NW_INFO.REQ	是	否	是
	CM_NW_INFO.CNF	否	是	是
0x603C	CM_GET_BEACON.REQ	是	否	是
	CM_GET_BEACON.CNF	否	是	是
0x6040	CM_HFID.REQ	是	否	可选
	CM_HFID.CNF	否	是	可选
0x6044	CM_MME_ERROR.IND	否	是	可选
0x6048	CM_NW_STATS.REQ	是	否	是
	CM_NW_STATS.CNF	否	是	是
0x604C	CM_LINK_STATS.REQ	是	否	是
	CM_LINK_STATS.CNF	否	是	是
0x605C	CM_EXTENDEDTONEMASK.REQ	否	否	是
	CM_EXTENDEDTONEMASK.CNF	否	否	是
0x6060～0x7FFC	保留	-	-	-
0x8000～0x9FFC	厂商自定义消息	-	-	-
0xA000～0xBFFC	C-HPAV 扩展消息	-	-	-

D.2 注册管理消息

D.2.1 CC_ASSOC.REQ

D.2.1.1 概述

CNU通过CC_ASSOC.REQ获取TEI。CC_ASSOC.REQ消息只能由CNU发送给CLT。

IEEE 1901-2010中表6-188定义的CC_ASSOC.REQ消息，在本标准中做了修改，增加了TDMA使能（TDMA enabled）字段。该消息中下列内容在本标准中不再使用：

——BM Capability，本标准中改为 TDMA enable 字段；

——Proxy Networking Capability，本标准中改为保留字段；

——RSN Information Element，本标准中 CC_ASSOC.REQ 消息不包括该字段。

除以上所列修改部分及不再使用部分之外，CC_ASSOC.REQ消息应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.2.28的相关规定，见表D.4。

表D.4　CC_ASSOC.REQ 消息表格

字段	字节序号	字节数	定义
ReqType	0	1	0x00：加入请求 0x01：更新请求 0x02～0xFF：保留
NID	1～7	7	网络的 NID 低 54 个比特保存 NID，高两个比特应置为 0b00
TDMA enabled	8	1	运行于 TDMA 模式的 CNU 应将此字段设置为 1
RSVD	9	1	保留

D.2.1.2　请求类型（ReqType）

ReqType应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.2.28.1中的相关规定。

本字段定义请求类型。未注册的CNU发出加入请求，已注册的CNU发出更新其TEI的请求，其他值保留。

D.2.1.3　网络标识符（NID）

网络标识符见B.8.4.4.2。

本字段定义发出请求的CNU试图注册的CHLN网络ID。本字段的高两位比特应置为0b00。

D.2.1.4　TDMA使能

本字段定义发出请求的CNU的工作模式。采用TDMA工作模式的终端应将其置为1。

D.2.2　CC_ASSOC.CNF

CC_ASSOC.CNF消息应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.2.29中的相关规定。

D.2.3　CC_LEAVE.REQ

CC_LEAVE.REQ消息应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.2.30中的相关规定。

D.2.4　CC_LEAVE.CNF

CC_LEAVE.CNF消息应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.2.31中的相关规定。

D.2.5　CC_LEAVE.IND

IEEE 1901-2010中表6-193给出CC_LEAVE.IND消息格式及字段说明，其中Reason字段取值及说明在本标准中做了修改，见表D.5。

表D.5　CC_LEAVE.IND

字段	字节序号	字节数	定义
Reason	0	1	注销的原因 0x00，用户请求 0x01，TEI 租借时间超时 0x02，CLT 发起 0x03～0xFF，保留
NID	1～7	7	网络 ID 低 54 位存储 NID 的值，高 2 位应置为 0b00

D.2.6　CC_LEAVE.RSP

CC_LEAVE.RSP消息应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.2.33中的相关规定。

D.3　通信管理消息

D.3.1　CM_ENCRYPTED_PAYLOAD.IND

D.3.1.1　概述

IEEE 1901-2010表6-243所定义的CM_ENCRYPTED_PAYLOAD.IND消息中，网络状态（BSS Status）和明文协议号（PID）字段在本标准中做了修改。

IEEE 1901-2010中6.5.1.5.2针对PID=0x09所做的规定，在本标准中不做要求。

除以上所列修改部分及不做要求部分之外，CM_ENCRYPTED_PAYLOAD.IND消息应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.2中的相关规定。

D.3.1.2　CHLN状态

IEEE 1901-2010中表6-243定义的BSS Status字段在本标准中做了修改，字节号和长度与原字段相同。

本字段定义设备当前的注册状态和能力，见表D.6。

表D.6　CHLN 状态信息

状态值	解释
0x00	未注册的 CNU
0x01	保留
0x02	保留
0x03	保留
0x04	已注册的 CNU
0x05～0x07	保留
0x08	CLT
0x09～0xFF	保留

D.3.1.3　协议标识符(PID)

协议标识符（PID）字段用于标识在加密载荷中传输的协议，见表D.7。除PID=0x04外，PID在消息中出现两次，一次在明文部分，另一次在加密部分。

表D.7　PID 的取值

PID 值	解释
0x00	新 CNU 的认证请求
0x01	CLT 为已认证的 CNU 提供新的 NEK
0x02	用 DAK 为 CNU 提供 NMK
0x03	用 UKE 为 CNU 提供 NMK
0x04	HLE 协议
0x05～0xFF	保留

D.3.2　CM_ENCRYPTED_PAYLOAD.RSP

IEEE 1901-2010中6.5.1.5.3针对PID=0x09所做的规定，在本标准中不做要求。

除以上所列不做要求部分之外，CM_ENCRYPTED_PAYLOAD.RSP 消息应符合 IEEE 1901-2010 中 6.5.1.5.3中的相关规定。

D.3.3　CM_SET_KEY.REQ

IEEE 1901-2010中表6-249所定义的CM_SET_KEY.REQ消息，其所包含的BM Capability字段在本标准中不再使用，作为保留字段处理。

除以上所列不再使用部分之外，CM_SET_KEY.REQ 消息应符合 IEEE 1901-2010 中 6.5.1.5.4 中的相关规定。

D.3.4　CM_SET_KEY.CNF

IEEE 1901-2010中表6-251所定义的CM_SET_KEY.CNF消息，其所包含的BM Capability字段在本标准中不再使用，作为保留字段处理。

除以上所列不再使用部分之外，CM_SET_KEY.CNF消息应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.5中的相关规定。

D.3.5　CM_GET_KEY.REQ

CM_GET_KEY.REQ消息应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.6中的相关规定。

D.3.6　CM_GET_KEY.CNF

CM_GET_KEY.CNF消息应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.7中的相关规定。

D.3.7　CM_CHAN_EST.IND

D.3.7.1　概述

IEEE 1901-2010表6-256所定义的CM_CHAN_EST.IND消息中，下列内容在本标准中做了修改：

——CSMA 段 Sound 控制（SCL_CP）；

——TDMA 段 Sound 控制（SCL_CFP）；

——载波映射 CP 标志（CPF）；

——保护间隔长度（GIL）。

IEEE 1901-2010中6.5.1.5.10对电力线周期所做的规定，本标准不做要求。

除以上所列修改部分及不做要求部分之外，CM_CHAN_EST.IND消息应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.10中的相关规定。

D.3.7.2 SCL_CP

本字段定义CSMA段内Sound控制方式，取值如下：

——0x00：发送端应周期性地发送Sound MPDU；

——0x01：发送端应周期性地发送采用缺省载波映射调制的MPDU；

——0x02～0xFF：保留。

D.3.7.3 SCL_CFP

本字段定义TDMA段内Sound控制方式，取值如下：

——0x00：发送端应周期性地发送Sound MPDU；

——0x01：发送端应周期性地发送采用缺省载波映射调制的MPDU；

——0x02～0xFF：保留。

D.3.7.4 CPF

IEEE 1901-2010中表6-256定义CPF字段长8比特，在本标准中修改为4比特，低4比特作为保留字段。

CPF字段定义该载波是否用于CSMA段。取值0b0000表示不用于CSMA段，0b0001表示用于CSMA段。

D.3.7.5 保护间隔长度(GIL)

IEEE 1901-2010中表6-259定义GIL长度，表D.8在其基础上做了修改。

保护间隔长度（Guard Interval Length，GIL）字段长度是8比特，表示采用这个载波映射使用的保护时间间隔。

表D.8 GIL的取值

GIL值	保护间隔的长度
0x00	GI_{417}
0x01	GI_{567}
0x02	GI_{3534}
0x03～0xFF	保留

D.3.8 CM_TM_UPDATE.IND

IEEE 1901-2010表6-266定义的CM_TM_UPDATE.IND消息中，载波映射CP标志（CPF）和保护间隔长度（GIL）字段在本标准中做了修改。

除以上所列修改部分之外，CM_TM_UPDATE.IND消息应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.11中的相关规定。

D.3.9 CM_AMP_MAP.REQ

CM_AMP_MAP.REQ应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.12中的相关规定。

CLT使用本消息为CNU更新发送功率映射。CNU应切换到本消息中的指定的功率映射进行通信。

D.3.10 CM_AMP_MAP.CNF

CM_AMP_MAP.CNF应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.13中的相关规定。

D.3.11 CM_BRG_INFO.REQ

CM_BRG_INFO.REQ应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.14中的相关规定。

D.3.12 CM_BRG_INFO.CNF

CM_BRG_INFO.CNF应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.15中的相关规定。

D.3.13 CM_STA_CAP.REQ

CM_STA_CAP.REQ消息应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.24中的相关规定。

D.3.14 CM_STA_CAP.CNF

D.3.14.1 概述

IEEE 1901-2010表6-288所定义的CM_STA_CAP.CNF消息中，下列部分在本标准中做了修改：

——1901 FFT版本号（1901FFTVersion）；

——区域支持（RegulatoryCap）。

IEEE 1901-2010中表6-288所定义的CM_STA_CAP.CNF消息中，下列部分在本标准中不再使用，作为保留字段处理：

——BMCapability；

——ProxyCapable；

——BackupBM；

——SoftHandOver；

——HomePlug1.1Cap；

——HomePlug1.0Interop。

除以上所列修改部分及不再使用部分之外，CM_STA_CAP.CNF消息应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.25中的相关规定。

D.3.14.2 AVVersion

本字段是对IEEE 1901-2010中表6-288定义的1901FFTVersion字段的修改，字节序号和长度与该字段相同。

本字段定义C-HPAV标准版本号，本标准中该值设置为0x01。

D.3.14.3 RegulatoryCap

IEEE 1901-2010表6-288定义的RegulatoryCap字段在本标准中做了修改，字节序号和长度与原字段相同。

本字段定义所支持的管制区域，取值如下：

——0x00：保留；

——0x01：中国；

——0x02～0xFF：保留。

D.3.15 CM_NW_INFO.REQ

CM_NW_INFO.REQ应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.26中的相关规定。

D.3.16 CM_NW_INFO.CNF

D.3.16.1 概述

IEEE 1901-2010中表6-289定义的CM_NW_INFO消息中，本标准规定其所包含的网络数目（NumNWs）字段取值仅为1个。

IEEE 1901-2010表6-290定义的网络信息（NWINFO）字段中，BM设备MAC地址（BM_MACAddr）和设备角色类型（StationRole）字段在本标准中做了修改。其中NumCordNWs字段在本标准中不再使用，作为保留字段处理。

除以上所列修改部分及不再使用部分之外，CM_NW_INFO.CNF消息应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.27中的相关规定。

D.3.16.2 CLT设备MAC地址（CLT_MACAddr）

IEEE 1901-2010中表6-290定义的BM_MACAddr字段在本标准中做了修改，字节序号和长度与原字段相同。

本字段定义CHLN中CLT的MAC地址。

D.3.16.3 设备角色类型（Role）

IEEE 1901-2010中表6-290定义的StationRole字段在本标准中做了修改，字节序号和长度与原字段相同。

本字段定义CHLN中设备角色类型，取值如下：

——0x00：CNU；

——0x01：保留；

——0x02：CLT；

——0x03～0xFF：保留。

D.3.17 CM_GET_BEACON.REQ

CM_GET_BEACON.REQ消息应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.28中的相关规定。

D.3.18 CM_GET_BEACON.CNF

CM_GET_BEACON.CNF消息应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.29中的相关规定。

D.3.19 CM_HFID.REQ

CM_HFID.REQ应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.30中的相关规定。

D.3.20 CM_HFID.CNF

CM_HFID.CNF应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.31中的相关规定。

D.3.21 CM_MME_ERROR.IND

CM_MME_ERROR.IND应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.32中的相关规定。

D.3.22 CM_NW_STATS.REQ

CM_NW_STATS.REQ应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.33中的相关规定。

D.3.23 CM_NW_STATS.CNF

CM_NW_STATS.CNF应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.34中的相关规定。

D.3.24 CM_LINK_STATS.REQ

CM_LINK_STATS.REQ应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.35中的相关规定。

D.3.25 CM_LINK_STATS.CNF

CM_LINK_STATS.CNF应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.36中的相关规定。

D.3.26 CM_EXTENDEDTONEMASK.REQ

CM_EXTENDEDTONEMASK.REQ应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.43中的相关规定。

D.3.27 CM_EXTENDEDTONEMASK.CNF

CM_EXTENDEDTONEMASK.CNF应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.5.44中的相关规定。

D.4 厂商定义消息

厂商定义消息应符合IEEE 1901-2010中6.5.1.7中的相关规定。

附　录　E
（规范性附录）
C-HPAV 定义的扩展 MME 消息

E.1　扩展消息说明

C-HPAV定义了扩展消息，用于网络配置、管理和监控，提供一整套系统操作维护方法。

E.2　消息类型

E.2.1　概述

C-HPAV定义的扩展消息分为三种类型：
——版本管理消息，网管通过本类消息下发软件版本及配置信息给 CLT 或 CNU；
——OAM 消息，此类消息构成本地管理接口规范；
——透传 OAM 消息，此类消息是本地管理接口规范消息之外的透传管理消息。
C-HPAV定义的扩展消息由MME消息类型（MMTYPE）加以区分，MMTYPE取值见表E.1。

表E.1　扩展消息

MME消息类型	消息	描述
0xA020	VS_WR_MOD.REQ	版本下载请求消息，网管使用本消息下载软件版本及配置信息给CLT或CNU
0xA021	VS_WR_MOD.CNF	版本下载应答消息，CLT或CNU使用本消息返回版本下载请求消息处理结果给网管
0xA028	VS_MOD_NVM.REQ	版本下载提交请求消息，网管使用本消息通知CLT或CNU保存此前下载的版本及配置信息
0xA029	VS_MOD_NVM.CNF	版本下载提交应答消息，CLT或CNU使用本消息返回版本下载提交请求消息处理结果给网管
0xAE08	EXTENDED_OAM.REQ	OAM请求类型消息，用于设置/读取对象属性数据及执行操作控制
0xAE09	EXTENDED_OAM.CNF	OAM应答类型消息，返回请求类型消息处理结果
0xAE0A	EXTENDED_OAM.IND	OAM事件类型消息，用于报告事件及告警
0xAE0B	EXTENDED_OAM.RSP	OAM事件类型应答消息，用于对所接收事件类型消息的应答
0xAE0C	TRANSPARENT_OAM.REQ	OAM透传请求类型消息
0xAE0D	TRANSPARENT_OAM.CNF	OAM透传应答类型消息
0xAE0E	TRANSPARENT_OAM.IND	OAM透传事件类型消息
0xAE0F	TRANSPARENT_OAM.RSP	OAM透传事件类型应答消息

E.2.2　版本管理消息

网管通过版本管理消息完成CLT或CNU软件版本及配置信息的更新及替换。

E.2.3　OAM消息

OAM消息构成本地管理接口规范，包括配置、故障检测、动态业务管理，组播管理，以及性能数据采集等消息。

E.2.4 透传OAM消息

透传类型消息由设备透明传送。设备不解析透传消息的内容，只负责将消息可靠及时地传送到目的节点。

E.3 消息定义

E.3.1 消息帧格式

E.3.1.1 概述

C-HPAV定义的扩展消息格式有两种：请求/事件类型消息格式（见表E.2），以及应答类型消息格式（见表E.3）。消息格式的定义参照IEEE 1901-2010中表6-57所定义的MME帧格式。

表E.2 请求/事件类型消息格式

地址偏移	大小	字段名	描述
0x0000	6	ODA	目标 MAC 地址
0x0006	6	OSA	源 MAC 地址
0x000C	4	VLAN	VLAN 标记字段（可选）
0x0010	2	MTYPE	Ethertype 字段，取值 0x88E1
0x0012	1	MMV	MME 版本号，取值 0
0x0013	2	MMTYPE	MME 消息类型，见表 E.1
0x0015	3	OUI	OUI 缺省值为 0x00b052
0x0018	-	MSG_BODY	消息体字段，见E.3.1.4

表E.3 应答类型消息格式

地址偏移	大小	字段名	描述
0x0000	6	ODA	目标 MAC 地址
0x0006	6	OSA	源 MAC 地址
0x000C	4	VLAN	VLAN 标记字段（可选）
0x0010	2	MTYPE	Ethertype 字段，取值 0x88E1
0x0012	1	MMV	MME 版本号,取值 0
0x0013	2	MMTYPE	MME 消息类型，见表 E.1
0x0015	3	OUI	OUI 缺省值为 0x00b052
0x0018	1	MSTATUS	MME 消息处理状态， 0x00：成功 其他值：失败
0x0019	-	MSG_BODY	消息体字段，见E.3.1.4

E.3.1.2 扩展MME消息类型(MMTYPE)

本字段定义扩展MME消息类型，消息类型取值见表E.1。

E.3.1.3 MME消息状态（MSTATUS）

本字段定义请求类型消息相关操作是否成功。

当消息类型是版本管理消息时，本字段取值如下：

——0x00：成功；

——0x10：模块标识符错误；

——0x12：长度错误；

——0x14：校验和错误；

——0x20：偏移量错误。

当消息类型是OAM消息或透传OAM消息时，若所请求的全部TLV段都处理成功时，MSTATUS取值应为0。否则MSTATUS取值应为失败处理数目之和。

E.3.1.4 消息体（MSG_BODY）

E.3.1.4.1 消息体分类

当消息类型是版本管理消息时，消息体字段取值见E.3.1.4.2。当消息类型是OAM消息或透传OAM消息时，消息体字段取值见E.3.1.4.3。

E.3.1.4.2 版本管理消息体

E.3.1.4.2.1 VS_WR_MOD.REQ

本字段定义VS_WR_MOD.REQ消息体，见表E.4。

表E.4 VS_WR_MOD.REQ

字段	字节序号	字节数	定义
MODULEID	0	1	模块标识符 0x01，软件版本 0x02，配置信息
RSVD	1	1	保留字段
LENGTH	2	2	数据段字节长，取值范围 1～1024
OFFSET	4	4	数据段偏移量
CHKSUM	8	4	数据段校验和
DATA	12	变长	数据段，软件版本或配置信息数据

E.3.1.4.2.2 VS_WR_MOD.CNF

本字段定义VS_WR_MOD.CNF消息体，见表E.5。

表E.5 VS_WR_MOD.CNF

字段	字节序号	字节数	定义
MODULEID	0	1	模块标识符 0x01，软件版本 0x02，配置信息
RSVD	1	1	保留字段
LENGTH	2	2	数据段字节长，取值范围 1～1024
OFFSET	4	4	数据段偏移量

E.3.1.4.2.3 VS_MOD_NVM.REQ

本字段定义VS_ MOD_NVM.REQ消息体，见表E.6。

表E.6 VS_MOD_NVM.REQ

字段	字节序号	字节数	定义
MODULEID	0	1	模块标识符 0x01，软件版本 0x02，配置信息
RSVD	1	1	保留字段

E.3.1.4.2.4 VS_MOD_NVM.CNF

本字段定义VS_ MOD_NVM.CNF消息体，见表E.7。

表E.7 VS_WR_MOD.CNF

字段	字节序号	字节数	定义
MODULEID	0	1	模块标识符 0x01，软件版本 0x02，配置信息

E.3.1.4.3 OAM消息体（OAM_BODY）

E.3.1.4.3.1 概述

本字段定义OAM消息体，见表E.8。

表E.8 OAM 消息体字段

偏移	大小 字节	字段名	描述
0x0000	1	Action Code	定义消息对应的操作类型 0x00，无操作，适用于事件类型消息 0x01，设置，适用于请求类型消息 0x02，读取，适用于请求类型消息 0x03，复位，适用于请求类型消息
0x0001	-	TLV[1]	第一个 TLV 单元
			……
		TLV[L-1]	最后一个 TLV 单元
	-	End	消息结束标志，长度为 1 字节，取值为 0
	-	Padding	消息填充位，长度范围为 0~46 字节

E.3.1.4.3.2 TLV字段

E.3.1.4.3.2.1 TLV字段格式

E.3.1.4.3.2.1.1 概述

消息体可包含多个TLV字段，TLV字段格式见表E.9。

表E.9　TLV 字段格式

偏移	大小 字节	字段名	描述
0x0000	1	Main Type	TLV 字段主类型
0x0001	2	Sub Type	TLV 字段次类型
0x0003	1	Length	定义数据内容（Value）字段长度。最大值为 127，表示长 127 字节
0x0004	-	Value	TLV 数据内容

E.3.1.4.3.2.1.2 主类型（Main Type）

本字段定义TLV字段类型，取值如下：

——0xF7：定义对象实例索引；

——0xF8：定义数据属性，该属性是操作目标对象。

E.3.1.4.3.2.1.3 次类型（Sub Type）

本字段定义TLV字段的操作对象所属类型。

当主类型为0xF7时，取值如下：

——0x0001：二层交换模块端口；

——0x0002：二层交换模块；

——0x0003：家庭网关；

——0x0004：家庭网关端口；

——0x0005：终端设备。

当主类型取值为0xF8时，取值见表E.12。

E.3.1.4.3.2.1.4 字段值（Value）

本字段定义TLV字段数据内容。TLV字段主类型不同，本字段可有不同取值。

当TLV主类型取值为0xF7时，本字段定义对象实例索引，字段长4个字节，说明如下：

——第一字节为保留字段；

——第二字节定义端口编号，0x00 表示上联口，0x01 表示端口号为 1，0x02 表示端口号为 2，以此类推，端口编号范围为 0x00～0xFF；

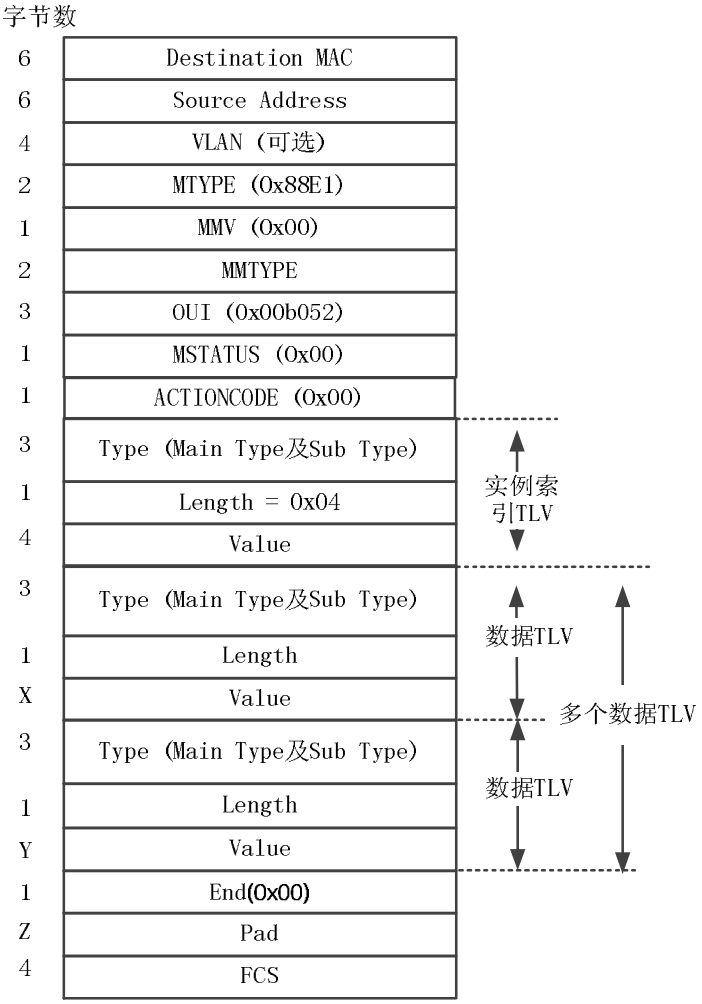
——第三字节定义本操作是否有后续报文，0x01 表示有后续报文，0x00 表示该报文是本次操作最后一个报文；

——第四字节定义报文的序列号，序列号从 0 计算，至 127 回绕。

当TLV主类型取值为0xF8时，本字段定义管理对象属性，见表E.12。

E.3.1.4.3.2.2　TLV字段分段

当TLV字段所定义的数据对象有多个实例时，应先列出实例索引TLV字段，之后再接上数据TLV字段，见图E.1。



图E.1　多 TLV 字段示例

TLV字段数据内容最大长度为127字节，当所承载数据长度超过127字节时，应使用多个TLV字段对其分段传输。各分段TLV应连续排列，且分段类型应置为相同（Main Type相同且Sub Type相同）。接收端在检测到连续排列的多个TLV字段中包含有相同的类型（Main Type相同且Sub Type相同）时，应将其合并后作为一个完整TLV处理。

E.3.1.4.3.2.3　应答消息TLV字段

当TLV字段用于应答类型消息时，Length字段承载操作返回码。操作返回码指明该TLV字段对应操作是否成功，操作返回码取值见表E.10。

表E.10　操作返回码

取值	描述
0x80	设置操作成功
0x81	设置操作失败
0x82	读取操作失败
0x86	参数无效
0x87	目标设备因资源问题无法完成所请求操作

E.3.1.4.3.2.4 事件消息TLV字段

当TLV字段用于事件类型消息时，该字段承载事件声明，用以报告所发生的事件及告警信息。事件声明定义见表E.11。

表E.11 事件声明

事件名称	对象	Main Type	Sub Type	说明
eocSlaveLoopDetect	二层交换模块	0xF8	0x0001	二层交换模块检测到有环路产生时，主动上报该消息，消息数据部分为2字节长。双端口环回情况，环路端口号1保存在字节1中，环路端口号2保存在字节2中。单端口环回情况，端口号保存在字节2中。

E.3.1.4.3.2.5 请求消息TLV字段

E.3.1.4.3.2.5.1 概述

当TLV字段用于请求类型消息时，该字段承载管理对象属性，用以说明消息处理的目标数据。管理对象属性定义见表E.12。其中，“读取”列说明该属性值是否可读，“设置”列说明该属性值是否可写，“要求”说明设备是否必须支持该属性。

表E.12 管理对象属性

属性名称	对象	Main Type	Sub Type	读取	设置	要求
eocCnuCapability	终端设备	0xF8	0x0001	是	否	必选
eocCnuCPEIPAddressList	终端设备	0xF8	0x0002	是	否	可选
eocPortLoopDetectEn	二层交换模块	0xF8	0x0011	是	是	可选
eocCnuCPEMacAddressList	二层交换模块	0xF8	0x0012	是	否	可选
eocAgingTime	二层交换模块	0xF8	0x0013	是	是	可选
eocSlaveSwitchMibEn	二层交换模块	0xF8	0x0014	是	是	可选
eocSlaveLogicalToPhysicalPortMap	二层交换模块	0xF8	0x0015	是	是	可选
eocCnuMaxUpBandwidthLimit	二层交换模块	0xF8	0x0016	是	是	可选
eocMirrorPortIngress	二层交换模块端口	0xF8	0x0021	是	是	可选
eocMirrorPortEgress	二层交换模块端口	0xF8	0x0022	是	是	可选
eocPortMirrorDestPortSet	二层交换模块端口	0xF8	0x0023	是	是	可选
eocCnuPortLinkStatus	二层交换模块端口	0xF8	0x0024	是	否	可选
eocFlowControlEn	二层交换模块端口	0xF8	0x0025	是	是	可选
eocPortStateCtl	二层交换模块端口	0xF8	0x0026	是	是	可选

表E.12（续）

属性名称	对象	Main Type	Sub Type	读取	设置	要求
eocPortDuplexMode	二层交换模块端口	0xF8	0x0027	是	是	可选
eocPortSpeedMode	二层交换模块端口	0xF8	0x0028	是	是	可选
eocPortAutoNeg	二层交换模块端口	0xF8	0x0029	是	是	可选
eocSlavePortUnknownUnicastPacketsStormControlEnable	二层交换模块端口	0xF8	0x002A	是	是	可选
eocSlavePortUnknownMulticastPacketsStormControlEnable	二层交换模块端口	0xF8	0x002B	是	是	可选
eocSlavePortBroadcastPacketsStormControlEnable	二层交换模块端口	0xF8	0x002C	是	是	可选
eocSlavePortUnknownUnicastPacketsStormLimitRate	二层交换模块端口	0xF8	0x002D	是	是	可选
eocSlavePortUnknownMulticastPacketsStormLimitRate	二层交换模块端口	0xF8	0x002E	是	是	可选
eocSlavePortBroadcastPacketsStormLimitRate	二层交换模块端口	0xF8	0x002F	是	是	可选
eocPortMaxDownBandwidthLimit	二层交换模块端口	0xF8	0x0030	是	是	可选
eocPortMaxUpBandwidthLimit	二层交换模块端口	0xF8	0x0031	是	是	可选
eocSlavePhyPowerCtl	二层交换模块端口	0xF8	0x0032	否	是	可选
eocSlaveSwitchMibInfor	二层交换模块端口	0xF8	0x0033	是	否	可选
eocVlanVersionNumber	二层交换模块	0xF8	0x0041	是	否	可选
eocVLANMaxVID	二层交换模块	0xF8	0x0042	是	否	可选
eocVlanMaxSupportedVlans	二层交换模块	0xF8	0x0043	是	否	可选
eocVLANCreatedVLANNumber	二层交换模块	0xF8	0x0044	是	否	可选
eocVlanVIDList	二层交换模块端口	0xF8	0x0045	是	否	可选
eocVLANNextFreeVID	二层交换模块	0xF8	0x0046	是	否	可选
eocSlavePortVlanConfig	二层交换模块端口	0xF8	0x0047	是	是	可选
eocSlaveVlanDelete	二层交换模块	0xF8	0x0048	否	是	可选

表E.12（续）

属性名称	对象	Main Type	Sub Type	读取	设置	要求
eocSlavePortDefaultPVID	二层交换模块端口	0xF8	0x0049	是	是	可选
eocSlavePortDefaultTPID	二层交换模块端口	0xF8	0x004A	是	是	可选
eocVlanPortPriority	二层交换模块端口	0xF8	0x004B	是	是	可选
eocSlavePortVlanMode	二层交换模块端口	0xF8	0x004C	是	是	可选
eocSlavePortDot1qMode	二层交换模块端口	0xF8	0x004D	是	是	可选
eocSlaveVlanFlush	二层交换模块	0xF8	0x004E	否	是	可选
eocSlaveVlanRemovePort	二层交换模块	0xF8	0x004F	否	是	可选
eocSlaveSwitchPortIsolation	二层交换模块	0xF8	0x0050	是	是	可选
eocSlaveQosScheduleMode	二层交换模块	0xF8	0x0061	是	是	可选
eocSlaveQosAssignMode	二层交换模块	0xF8	0x0062	是	是	可选
eocSlaveQosAssignModePriority	二层交换模块	0xF8	0x0063	是	是	可选
eocSlaveQosDscpMapToQueue	二层交换模块	0xF8	0x0064	是	是	可选
eocSlaveQosCosMapToQueue	二层交换模块	0xF8	0x0065	是	是	可选
eocSlaveIGMPStatus	二层交换模块	0xF8	0x0081	是	是	可选
eocSlaveIGMPMLDCmd	二层交换模块	0xF8	0x0082	是	是	可选
eocSlaveIGMPMLDJoin	二层交换模块端口	0xF8	0x0083	是	是	可选
eocSlaveIGMPMLDLeave	二层交换模块端口	0xF8	0x0084	是	是	可选
eocSlaveIGMPMLDRouterPort	二层交换模块端口	0xF8	0x0085	是	是	可选
eocSlaveIGMPMLDEntryCreate	二层交换模块	0xF8	0x0086	是	是	可选
eocSlaveIGMPMLDEntryStatic	二层交换模块	0xF8	0x0087	是	是	可选
eocSlaveIGMPMLDEntryLeaky	二层交换模块	0xF8	0x0088	是	是	可选
eocSlaveIGMPv3Mldv2	二层交换模块	0xF8	0x0089	是	是	可选
eocGwMngPara	家庭网关	0xF8	0x1001	是	是	可选

E.3.1.4.3.2.5.2 eocCnuCapability

本属性定义CNU设备产品形态，取值说明见表E.13。

表E.13　CNU 设备产品形态

字节数	字段	描述
1	Variable Width	数据总长度
1	EoC Type	终端设备形态： 0x00:基本型终端； 0x01:家庭网关型终端
1	Num of Interface type	接口类型数量
1	Interface Type[1]	终端支持的接口类型，此为第一种类型。接口类型取值见表 E.14
1	Num of Port[1]	第一种接口类型端口总数
……	……	……
1	Interface Type[L]	终端支持的接口类型，此为最后一种类型
1	Num of Port[L]	最后一种接口类型端口总数
6	Home gateway MAC	家庭网关CPU的MAC地址（EoC Type取值为0x01时，该字段有效）

表E.14　端口类型说明

接口类型	取值
千兆以太网接口	0
百兆以太网接口	1
VoIP接口	2
保留	3～5
无线网络(WLAN)接口	6
通用串行总线(USB)接口	7
有线电视射频接口	8

E.3.1.4.3.2.5.3 eocCnuCPEIPAddressList

本属性定义终端设备连所接的用户端设备IP地址列表，一个IP地址用4字节表示。

E.3.1.4.3.2.5.4 eocPortLoopDetectEn

本属性定义终端环路检测使能及环路检测定时器长度，属性值长1字节，取值如下:

——0：关闭；
——1：1ms；
——2：10ms；
——3：100ms；
——4：500ms。

E.3.1.4.3.2.5.5 eocCnuCPEMacAddressList

本属性定义终端设备所连接的用户设备MAC地址列表。

用户设备MAC地址列表由多个设备地址项构成。一个设备地址项包括8字节，其中前6字节为MAC地址。第7字节定义该MAC地址是静态地址还是动态地址，取值1表示静态，取值0表示动态。第8字节定义该MAC地址对应的目的端口，比特0对应端口1，比特1对应端口2，以此类推。

E.3.1.4.3.2.5.6 eocAgingTime

本属性定义EOC终端MAC地址老化时间，属性值长4字节，属性值单位为秒。

E.3.1.4.3.2.5.7 eocSlaveSwitchMibEn

本属性定义二层交换模块流量统计使能，属性值长1字节，取值如下：

——0：关闭；

——1：打开。

E.3.1.4.3.2.5.8 eocSlaveLogicalToPhysicalPortMap

本属性定义二层交换模块端口映射关系，属性字节总长度为：(端口个数×2)+1。

本属性由多个字节构成，其中字节1定义端口个数，后接多个字节定义端口映射关系。一个映射关系由两个字节定义，其中第一个字节定义逻辑端口号，第二个字节定义该逻辑端口对应的物理端口号。

E.3.1.4.3.2.5.9 eocCnuMaxUpBandwidthLimit

本属性定义终端设备上行限速，属性值长4字节，取值如下：

——0：不限制；

——64：64kbps；

——128：128kbps；

——256：256kbps；

——512：512kbps；

——1024：1024kbps；

——2048：2048kbps；

——4096：4096kbps；

——6144：6144kbps；

——8192：8192kbps；

——10240：10240kbps；

——32000：32000kbps；

——64000：64000kbps；

——128000：128000kbps。

E.3.1.4.3.2.5.10 eocMirrorPortIngress

本属性定义输入方向终端端口镜像使能，属性值长1字节，取值如下：

——0：关闭；

——1：打开。

E.3.1.4.3.2.5.11 eocMirrorPortEgress

本属性定义输出方向终端端口镜像使能，属性值长1字节，取值如下：

——0：关闭；

——1：打开。

E.3.1.4.3.2.5.12 eocPortMirrorDestPortSet

本属性定义目的终端端口镜像使能，属性值长1字节，取值如下：

——0：关闭；
——1：打开。

E.3.1.4.3.2.5.13　eocCnuPortLinkStatus

本属性定义以太网端口连接状态，属性值长1字节，取值如下：
——0：断开；
——1：正常。

E.3.1.4.3.2.5.14　eocFlowControlEn

本属性定义终端流控使能，属性值长1字节，取值如下：
——0：关闭；
——1：打开。

E.3.1.4.3.2.5.15　eocPortStateCtl

本属性定义端口状态控制，属性值长1字节，取值如下：
——0：关闭；
——1：阻塞；
——2：监听；
——3：学习；
——4：转发。

E.3.1.4.3.2.5.16　eocPortDuplexMode

本属性定义端口双工模式，属性值长1字节，取值如下：
——0：半双工；
——1：全双工。

E.3.1.4.3.2.5.17　eocPortSpeedMode

本属性定义端口速率模式，属性值长1字节，取值如下：
——0：10M；
——1：100M；
——2：1000M。

E.3.1.4.3.2.5.18　eocPortAutoNeg

本属性定义端口自协商使能，属性值长1字节，取值如下：
——0：关闭；
——1：打开。

E.3.1.4.3.2.5.19　eocSlavePortUnknownUnicastPacketsStormControlEnable

本属性定义未知单播风暴抑制使能，属性值长1字节，取值如下：
——0：关闭；
——1：打开。

E.3.1.4.3.2.5.20　eocSlavePortUnknownMulticastPacketsStormControlEnable

本属性定义未知组播风暴抑制，属性值长1字节，取值如下：
——0：关闭；
——1：打开。

E.3.1.4.3.2.5.21　eocSlavePortBroadcastPacketsStormControlEnable

本属性定义广播风暴抑制，属性值长1字节，取值如下：
——0：关闭；
——1：打开。

E.3.1.4.3.2.5.22　eocSlavePortUnknownUnicastPacketsStormLimitRate

本属性定义未知单播风暴抑制门限，属性值长4字节，取值如下：
——0：风暴抑止功能关闭；
——1000：1 千包/秒；
——2000：2 千包/秒；
——4000：4 千包/秒；
——8000：8 千包/秒；
——16000：16 千包/秒；
——32000：32 千包/秒；
——64000：64 千包/秒；
——128000：128 千包/秒；
——256000：256 千包/秒；
——512000：512 千包/秒；
——1024000：1024 千包/秒。
本属性只能取以上所列出的值，其他值无效。

E.3.1.4.3.2.5.23　eocSlavePortUnknownMulticastPacketsStormLimitRate

本属性定义未知组播风暴抑制门限，属性值长4字节，取值如下：
——0：风暴抑止功能关闭；
——1000：1 千包/秒；
——2000：2 千包/秒；
——4000：4 千包/秒；
——8000：8 千包/秒；
——16000：16 千包/秒；
——32000：32 千包/秒；
——64000：64 千包/秒；
——128000：128 千包/秒；
——256000：256 千包/秒；
——512000：512 千包/秒；
——1024000：1024 千包/秒。
本属性只能取以上所列出的值，其他值无效。

E.3.1.4.3.2.5.24　eocSlavePortBroadcastPacketsStormLimitRate

本属性定义广播风暴抑制门限，属性值长4字节，取值如下：

——0：风暴抑止功能关闭；
——1000：1 千包/秒；
——2000：2 千包/秒；
——4000：4 千包/秒；
——8000：8 千包/秒；
——16000：16 千包/秒；
——32000：32 千包/秒；
——64000：64 千包/秒；
——128000：128 千包/秒；
——256000：256 千包/秒；
——512000：512 千包/秒；
——1024000：1024 千包/秒。

本属性只能取以上所列出的值，其他值无效。

E.3.1.4.3.2.5.25　eocPortMaxDownBandwidthLimit

本属性定义端口下行限速，属性值长4字节，取值如下：
——0：不限制；
——64：64kbps；
——128：128kbps；
——256：256kbps；
——512：512kbps；
——1024：1024kbps；
——2048：2048kbps；
——4096：4096kbps；
——6144：6144kbps；
——8192：8192kbps；
——10240：10240kbps；
——32000：32000kbps；
——64000：64000kbps；
——128000：128000kbps。

E.3.1.4.3.2.5.26　eocPortMaxUpBandwidthLimit

本属性定义端口上行限速，属性值长4字节，取值如下：
——0：不限制；
——64：64kbps；
——128：128kbps；
——256：256kbps；
——512：512kbps；
——1024：1024kbps；
——2048：2048kbps；
——4096：4096kbps；
——6144：6144kbps；
——8192：8192kbps；

——10240：10240kbps；
——32000：32000kbps；
——64000：64000kbps；
——128000：128000kbps。

E.3.1.4.3.2.5.27　eocSlavePhyPowerCtl

本属性定义PHY控制，属性值长1字节，取值如下：
——0：关闭；
——1：打开。

E.3.1.4.3.2.5.28　eocSlaveSwitchMibInfor

本属性定义二层交换模块端口流量统计信息，属性值长41×4字节，所包含数据项见表E.15。

表E.15　流量统计信息描述

字段	长度 字节	说明
RxBroad	4	有效广播包接收数目
RxPause	4	有效延迟包接收数目
RxMulti	4	有效组播包接收数目
RxFcsErr	4	帧长有效但 CRC 错误数据包接收数目
RxAllignErr	4	帧尾未形成完整字节且 CRC 错误数据包接收数目
RxRunt	4	帧长度小于 64 且 CRC 错误数据包接收数目
RxFragement	4	帧长度小于 64 但 CRC 正确数据包接收数目
Rx64Byte	4	帧长度等于 64 的数据包接收数目，含错误封包
Rx128Byte	4	帧长度介于 64 及 127 之间的数据包接收数目，含错误封包
Rx256Byte	4	帧长度介于 128 及 255 之间的数据包接收数目，含错误封包
Rx512Byte	4	帧长度介于 256 及 511 之间的数据包接收数目，含错误封包
Rx1024Byte	4	帧长度介于 512 及 1023 之间的数据包接收数目，含错误封包
Rx1518Byte	4	帧长度介于 1024 及 1518 之间的数据包接收数目，含错误封包
RxMaxByte	4	帧长度介于 1519 及最大帧长度之间的数据包接收数目，含错误封包
RxTooLong	4	帧长度超过最大帧长度的数据包接收数目，含错误封包
RxGoodByte（低 32 比特）	4	CRC 正确数据包接收字节数总和，此为低 32 比特
RxGoodByte（高 32 比特）	4	CRC 正确数据包接收字节数总和，此为高 32 比特
RxBadByte（低 32 比特）	4	CRC 错误数据包接收字节数总和，此为低 32 比特
RxBadByte（高 32 比特）	4	CRC 错误数据包接收字节数总和，此为高 32 比特
RxOverFlow	4	接收缓冲不足而抛弃的有效数据包数目
Filtered	4	因端口封闭或未知 VID 而丢弃的发送包数目
TxBroad	4	广播包发送数目
TxPause	4	暂停包发送数目
TxMulti	4	组播包发送数目
TxUnderRun	4	发送缓冲不足而抛弃的数据包数目
Tx64Byte	4	帧长度等于 64 的数据包发送数目，含错误封包

表E.15（续）

字段	长度 字节	说明
Tx128Byte	4	帧长度介于65及127之间的数据包发送数目，含错误封包
Tx256Byte	4	帧长度介于128及255之间的数据包发送数目，含错误封包
Tx512Byte	4	帧长度介于256及511之间的数据包发送数目，含错误封包
Tx1024Byte	4	帧长度介于512及1023之间的数据包发送数目，含错误封包
Tx1518Byte	4	帧长度介于1024及1518之间的数据包发送数目，含错误封包
TxMaxByte	4	帧长度介于1519及最大帧长度之间的数据包发送数目，含错误封包
TxOverSize	4	帧长度超过最大帧长度的数据包发送数目，含错误封包
TxByte（低32比特）	4	发送字节数总和（含CRC错误帧），此为低32比特
TxByte（高32比特）	4	发送字节数总和（含CRC错误帧），此为高32比特
TxCollision	4	发送冲突总数
TxAbortCol	4	因发送冲突超16次而丢弃的数据包数目
TxMultiCol	4	冲突超过一次但成功发送的封包数目
TxSingalCol	4	冲突仅一次且成功发送的封包数目
TxDefer	4	第一次发送即因介质忙而延迟的封包数目
TXLateCol	4	冲突延迟超512比特时间发送封包数目

E.3.1.4.3.2.5.29　eocVlanVersionNumber

本属性定义VLAN协议版本，属性值长1字节，取值如下：

——1：IEEE 802.1Q；

——其他值：保留。

E.3.1.4.3.2.5.30　eocVLANMaxVID

本属性定义最大VID值，属性值长2字节。

E.3.1.4.3.2.5.31　eocVlanMaxSupportedVlans

本属性定义系统支持的最大VLAN数目，属性值长2字节。

E.3.1.4.3.2.5.32　eocVLANCreatedVLANNumber

本属性定义系统已创建的VLAN数目，属性值长2字节。

E.3.1.4.3.2.5.33　eocVlanVIDList

本属性定义端口VID列表。端口VID列表由多个VID字段构成，其中每个VID字段长2字节。

E.3.1.4.3.2.5.34　eocVLANNextFreeVID

本属性定义系统中待分配的下一个VID，属性值长2字节。

E.3.1.4.3.2.5.35　eocSlavePortVlanConfig

本属性用于创建VLAN，待创建VLAN的VID由属性值定义，属性值长2字节。

E.3.1.4.3.2.5.36　eocSlaveVlanDelete

本属性用于删除VLAN，待删除VLAN的VID由属性值定义，属性值长2字节。

E.3.1.4.3.2.5.37　eocSlavePortDefaultPVID

本属性定义端口缺省PVID，属性值长2字节。

E.3.1.4.3.2.5.38　eocSlavePortDefaultTPID

本属性定义端口缺省TPID，属性值长2字节。

E.3.1.4.3.2.5.39　eocVlanPortPriority

本属性定义端口缺省VLAN优先级，属性值长1字节，取值范围0～7。

E.3.1.4.3.2.5.40　eocSlavePortVlanMode

本属性定义输出端口VLAN模式，属性值长1字节，取值如下：

——0：透传；
——1：不带 Tag；
——2：带 Tag；
——3：同时支持带 Tag 及不带 Tag。

E.3.1.4.3.2.5.41　eocSlavePortDot1qMode

本属性定义二层交换模块端口802.1q模式，属性值长1字节，取值如下：
——0：802.1Q 模式关闭；
——1：安全模式（Secure）；
——2：检查模式（Check）；
——3：兼容模式（Fallback）。
802.1Q模式关闭时，数据转发应按端口VLAN策略执行。
安全模式下，带VLAN标记的数据帧进行数据转发时，若VLAN转发表中未包含该VLAN标记，或数据帧输入端口不是该VLAN的成员，则丢弃该数据帧。
检查模式下，带VLAN标记的数据帧进行数据转发时，若VLAN转发表中未包含该VLAN标记，则该数据帧被丢弃。若数据帧输入端口不是该VLAN的成员端口，则按端口VLAN策略执行转发。否则，数据帧按VLAN转发表执行转发。
兼容模式下，带VLAN标记的数据帧进行数据转发时，应按VLAN转发表中该VLAN所属端口项执行。若VLAN转发表中未包含该VLAN标记，数据转发应按端口VLAN策略执行。
按端口VLAN策略执行数据转发时，处理规则由数据帧输入端口确定。数据转发应遵循为该端口所创建的处理规则。

E.3.1.4.3.2.5.42　eocSlaveVlanFlush

本属性值长1字节，用于一次性清除二层交换模块中所有学习到的VLAN。

E.3.1.4.3.2.5.43　eocSlaveVlanRemovePort

本属性用于将端口从某个 VLAN 所属成员组中移除，属性值长 2 字节，定义端口所属 VLAN 的 VID。

E.3.1.4.3.2.5.44 eocSlaveSwitchPortIsolation

本属性定义端口隔离使能，值长1字节，取值如下：
——0：关闭；
——1：打开。

E.3.1.4.3.2.5.45 eocSlaveQosScheduleMode

本属性定义端口队列调度模式，属性值长1字节，取值如下：
——0：所有队列使用严格优先级（SP）调度；
——1：所有队列使用加权循环调度（WRR）调度，默认按 8:4:2:1 分配 WRR 权值；
——2：最高优先级队列使用 SP 调度，其他队列使用 WRR 调度，默认按 4:2:1 分配 WRR 权值；
——3：最高的两个优先级队列使用 SP 调度，其他队列使用 WRR 调度，默认按 2:1 分配 WRR 权值。
WRR 模式下，应按照配置权值对各队列进行轮流调度,以保证各队列均得到一定的服务时间。

E.3.1.4.3.2.5.46 eocSlaveQosAssignMode

本属性定义端口QoS优先级模式，属性值长2字节。
第一个字节定义QoS模式，取值如下：
——0：基于目标 MAC；
——1：基于 802.1p；
——2：基于 DSCP；
——3：基于端口。
第二个字节定义模式控制，取值如下：
——0：关闭；
——1：打开。

E.3.1.4.3.2.5.47 eocSlaveQosAssignModePriority

本属性定义端口QoS模式及优先级，属性值长2字节。
第一个字节定义QoS模式，取值如下：
——0：基于目标 MAC；
——1：基于 802.1p；
——2：基于 DSCP；
——3：基于端口。
第二个字节定义优先级。

E.3.1.4.3.2.5.48 eocSlaveQosDscpMapToQueue

本属性定义端口DSCP优先级映射，属性值长2字节。第一个字节定义DSCP优先级取值，第二个字节定义队列标识。

E.3.1.4.3.2.5.49 eocSlaveQosCosMapToQueue

本属性定义端口CoS优先级映射，属性值长2字节。第一个字节定义CoS优先级（802.1优先级）取值，第二个字节定义队列标识。

E.3.1.4.3.2.5.50 eocSlaveIGMPStatus

本属性定义端口IGMP/MLD控制使能，属性值长1字节，取值如下：

——0：关闭；

——1：打开。

当IGMP/MLD控制使能打开时，由该端口接收到的IGMP/MLD协议包（Join及Leave）应转发给CPU。

E.3.1.4.3.2.5.51 eocSlaveIGMPMLDCmd

本属性定义端口igmp/mld包转发模式，属性值长1字节，取值如下：

——2：数据包复制并发送给 CPU；

——3：数据包转发给 CPU。

E.3.1.4.3.2.5.52 eocSlaveIGMPMLDJoin

本属性定义端口组加入包硬件处理使能，属性值长1字节，取值如下：

——0：关闭；

——1：打开。

本属性为二级控制。仅当全局硬件使能（见E.3.1.4.3.2.5.55）打开，本属性才可生效。

当本属性及全局硬件使能打开时，由硬件负责在地址转发表中创建组播表项。

E.3.1.4.3.2.5.53 eocSlaveIGMPMLDLeave

本属性定义端口组退出包硬件处理使能，属性值长1字节，取值如下：

——0：关闭；

——1：打开。

本属性为二级控制。仅当全局硬件使能（见E.3.1.4.3.2.5.55）打开，本属性才可生效。

当本属性及全局硬件使能打开时，由硬件负责在地址转发表中删除组播表项。

E.3.1.4.3.2.5.54 eocSlaveIGMPMLDRouterPort

本属性定义端口组播协议转发位图，属性值长1字节。

属性字段比特0对应端口1，比特1对应端口2，以此类推。比特取值为1则对应端口为组播协议包转发端口。符合条件的IGMP/MLD组播协议包（join/leave）将转发到该端口。

E.3.1.4.3.2.5.55 eocSlaveIGMPMLDEntryCreate

本属性定义组播地址硬件管理使能，属性值长1字节，取值如下：

——0：关闭；

——1：打开。

使能打开情况下，收到 join 包时由硬件负责在转发表中增加新的地址表项，收到 Leave 包时由硬件负责删除相应地址。

E.3.1.4.3.2.5.56 eocSlaveIGMPMLDEntryStatic

本属性定义组播地址静态使能，值长1字节，取值如下：

——0：关闭；

——1：打开。

使能打开情况下，由硬件学习到的组播地址将作为静态地址添加入转发表中。否则，组播地址作为动态地址处理。

E.3.1.4.3.2.5.57　eocSlaveIGMPMLDEntryLeaky

本属性定义组播地址VLAN穿越（Leaky Vlan）使能，值长1字节，取值如下：

——0：关闭；

——1：打开。

使能打开情况下，组播协议包（join 及 leave）应能在不同 VLAN 间转发。

E.3.1.4.3.2.5.58　eocSlaveIGMPv3Mldv2

本属性定义端口组播协议包(IGMPv3/Mldv2)硬件处理使能，属性值长1字节，取值如下：

——0：关闭；

——1：打开。

本属性为二级控制。仅当全局硬件使能（见E.3.1.4.3.2.5.55）打开，本属性才可生效。

当本属性及全局硬件使能打开时，由硬件负责在地址转发表中创建及删除IGMP V3/MLD V2组播表项。

E.3.1.4.3.2.5.59　eocGwMngPara

本属性定义家庭网关三层（Layer 3）管理通道参数，包括用于TR069远程管理的VLAN、IP地址、子网掩码、缺省网关、ACS及DNS等参数，结构体见表E.16。

表E.16　家庭网关三层管理通道参数

字段	字节数	描述
Variable Width	1	数据总长度
MngVLAN	2	管理用VLAN
802.1p Priority Bits	1	管理用VLAN优先级
ACS User Name length	1	ACS用户名长度
ACS User Name	可变长度	ACS用户名，加上结尾的‘\0’字符，总长度不超过256
ACS Password length	1	ACS密码长度
ACS Password	可变长度	ACS密码，加上结尾的‘\0’字符，总长度不超过256
ACS URL length	1	ACS的URL长度
ACS URL	可变长度	ACS的URL字符串，加上结尾的‘\0’字符，总长度不超过256
Connection Mode	1	连接模式 1：DHCP, 2：Static IP, 3：PPPOE
PPPOE User Name length	1	PPPOE用户名长度。本字段仅当PPPOE模式有效（Connection Mode取值2），其他情况忽略
PPPOE User Name	可变长度	PPPOE用户名，加上结尾的‘\0’字符，总长度不超过256。本字段仅当PPPOE模式有效（Connection Mode取值2），其他情况忽略
PPPOE Password length	1	PPPOE密码长度。本字段仅当PPPOE模式有效（Connection Mode取值2），其他情况忽略

表E.16（续）

字段	字节数	描述
PPPOE Password	可变长度	PPPOE密码，加上结尾的‘\0’字符，总长度不超过256。本字段仅当PPPOE模式有效（Connection Mode取值2），其他情况忽略
MngIPv4Addr	4	管理报文IPv4地址
MngIPv4Mask	4	管理报文IPv4地址掩码
Default IPv4GW	4	管理报文IPv4网关地址
MngIPv6Addr	16	管理报文IPv6地址
MngIPv6Prefix	1	管理报文IPV6掩码
Default IPv6GW	16	管理报文IPv6网关地址
MngPackageCos	1	管理报文CoS取值
MngPackageTos	1	管理报文ToS取值
DNS IPv4	4	DNS服务器IPv4地址
DNS IPv6	16	DNS服务器IPv6地址

E.3.1.5　消息分类

E.3.1.5.1　请求类型消息

本类型消息用于C-HPAV设备数据属性的读取和配置，消息格式见表E.2。

E.3.1.5.2　应答类型消息

本类型消息用于对请求类型消息的应答，消息格式见表E.3。

E.3.1.5.3　事件类型消息

本类型消息用于报告事件及告警信息，消息格式见表E.2。

E.3.1.5.4　事件类型应答消息

本类型消息用于事件类型消息的应答，消息格式见表E.3。

E.3.1.5.5　透传请求类型消息

本类型消息用于对请求类型消息的透传，消息格式见表E.2。

E.3.1.5.6　透传应答类型消息

本类型消息用于透传应答消息，该应答消息是对透传请求类型消息的应答，消息格式见表E.3。

E.3.1.5.7　透传事件类型消息

本类型消息用于透传事件类型消息，消息格式见表E.2。

E.3.1.5.8　透传事件类型应答消息

本类型消息用于透传应答消息，该应答消息是对透传事件类型消息的应答，消息格式见表E.3。

参 考 文 献

[1] GY/T 137-1999 有线电视系统分支器、分配器技术要求和测量方法
[2] GY/T 186-2002 有线电视系统射频同轴电缆屏蔽性能技术要求和测量方法
[3] GY/T 221-2006 有线数字电视系统技术要求和测量方法
[4] YD/T 1171-2001 IP 网络技术要求——网络总体
[5] YD/T 1475-2006 接入网技术要求——基于以太网方式的无源光网络
[6] FIPS 197 Specification for the Advanced Encryption Standard (AES)
[7] IEEE 802.2-1998 Information technology-telecommunications and information exchange between systems-local and metropolitan area networks-specific requirements-Part 2: Logical link control

中 华 人 民 共 和 国
广播电影电视行业标准
NGB 宽带接入系统　C-HPAV 系统技术规范
GY/T 269－2013
*
国家新闻出版广电总局广播电视规划院出版发行
责任编辑：王佳梅
查询网址：www.abp.gov.cn
北京复兴门外大街二号
联系电话：（010）86093424　　86092923
邮政编码：100866

版权专有　不得翻印