

## ITU-R F.1763 建议书

## 低于66 GHz频段的固定业务宽带无线接入系统的无线电接口标准

(ITU-R第236/9号课题)

(2006年)

## 1 引言

本建议书针对固定业务中的宽带无线接入（BWA）<sup>1</sup>提出了专门的国际使用标准，其中包括大量在广泛国际参与的情况下由标准化组织制定的共同规范。使用这些标准，制造商、运营商及设备提供商能够设计出互操作并具有高成本效益的设备、系统或装置。此外，应当指出，某些用于移动业务系统的标准，可用来提供固定BWA。

这些标准支持种类繁多的固定和游牧式通信宽带应用，其范围涉及城市、郊区和农村地区的普通互联网类数据及实时数据，其中包括话音和电视会议等应用。

## 2 范围

本建议书确定低于66 GHz频段的固定业务宽带无线接入（BWA）系统的无线电接口标准，并介绍推荐的互操作标准的相关特性。本建议书提供有关BWA系统间互操作标准的参考。

本建议书引用的互操作标准包括下列规范：

- 系统特性；
- 物理层参数，即，信道化、调制方案、数据速率；
- 媒介接入控制（MAC）层消息和字头字段；
- 一致性测试方法。

本建议书并非旨在确定适合BWA系统的频段，亦非解决任何监管问题。

## 3 参考文献

ITU-R F.1399建议书：有关无线接入的词汇和术语（Recommendation ITU-R F.1399: Vocabulary of terms for wireless access）。

ITU-R F.1400建议书：确定固定无线接入可能使用的频段及相关共用研究的几点考虑（Recommendation ITU-R F.1401: Considerations for the identification of possible frequency bands for fixed wireless access and related sharing studies）。

ITU-R F.1499建议书：基于有线调制解调器标准的用于固定宽带无线接入的无线电传输系统（Recommendation ITU-R F.1499: Radio transmission systems for fixed broadband wireless access based on cable modem standard）。

ITU-R固定无线接入手册（陆地移动第1卷（包括无线接入）（ITU-R Handbook on Fixed Wireless Access: (Volume 1 of the Land Mobile (including Wireless Access))）。

---

<sup>1</sup> ITU-R F.1399建议书中定义了“无线接入”和“BWA”。

ITU-R M.1450建议书：宽带无线电局域网的特性（Recommendation ITU-R M.1450: Characteristics of broadband radio local area networks）。

ITU-R M.1457建议书：国际移动通信2000（IMT-2000）无线电接口的详细规范（Recommendation ITU-R M.1457: Detailed specifications of the radio interfaces of International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000)）。

ITU-R J.122建议书：交互式有线电视业务的第二代传输系统 – IP有线调制解调器。（ITU-T Recommendation J.122: Second-generation transmission systems for interactive cable television services – IP cable modems）。

#### 4 缩写词和首字母缩略语

ATM	异步转移模式
ATS	抽象测试套件
BRAN	宽带无线电接入网（ETSI）
BWA	宽带无线接入
CL	会聚层
DLC	数据链路控制
ETSI	欧洲电信标准学会
FDD	频分双工
FEC	前向纠错
HA	HiperACCESS（ETSI）
HiperACCESS	高性能无线电接入网
HiperMAN	高性能无线电城域网
HM	HiperMAN（ETSI）
IEEE	电气与电子工程师协会
IP	互联网协议
LAN	局域网
LoS	视距
MAC	媒介接入控制（OSI层）
MAN	城域网
MIB	管理信息库
MIMO	多入多出
NLoS	非视距
OFDM	正交频分复用
OFDMA	正交频分多址
OSI	开放系统互连
PHY	物理的（OSI层）
PICS	协议实施一致性声明
QoS	服务质量
RCT	无线电一致性测试
SC	单载波
SDO	标准制定组织
SME	中小企业
SNMP	简单网络管理协议

SOHO	小型办公室和家庭办公室
TDD	时分双工
TS	技术规范 (ETSI)
TSS&TP	测试套件结构及测试目的
WirelessMAN	无线城域网 (IEEE)

国际电联无线电通信大会，

注意到

- a) ITU-R F.1499建议书对基于有线调制解调器标准的、固定宽带无线接入 (BWA) 的无线电传输系统进行了规范；
- b) 《固定无线接入手册》(涉及陆地移动业务的第1卷 (包括无线接入)) 亦包括一系列针对固定BWA的专用解决方案；
- c) ITU-R F.1401建议书，就确定可用于固定无线接入及相关共用研究的频段提出了一些考虑；
- d) ITU-R M.1450建议书推荐了一批宽带无线局域网标准；
- e) ITU-R M.1457建议书推荐了一些IMT-2000的无线电接口标准，其中有些亦可用于提供固定BWA，

建议

1 附件1中具体的无线电接口标准可用于66 GHz频段以下固定业务的BWA系统 (见注1)。

注1 – 与附件1述及的BWA系统无线电接口不同的无线电接口，包括附件1所述标准的未来版本，可根据ITU-R第1-4号决议的程序，在未来在ITU-R讨论。

## 附件 1

### 固定业务BWA系统的无线电接口标准

#### 1 无线电接口概述

根据频段和具体实施方案的不同，依照本标准化互操作无线电接口建立的接入系统，可支持多种应用，其范围涵盖城市、郊区和农村地区从企业应用到家庭应用的诸多方面。此无线电接口亦可用于其它应用，如回程传输网络应用。此规范能够轻易地支持普通互联网类数据和实时数据，其中包括话音和电视会议等应用。

此类系统被称作无线城域网（IEEE 802.16中称为WirelessMAN，ETSI BRAN<sup>2</sup>中称为HiperACCESS和HiperMAN）。“城市”一词用于说明范围而非应用。此类系统的结构主要是点对多点（P-MP）结构，其基站为覆盖范围可达几十公里的小区内的用户提供服务。固定终端是为企业、家庭、网吧、电话商店（电信中心）等建筑物提供宽带无线接入的理想产品。此外，一般在11 GHz以下，笔记本电脑和书架（bookshelf）等便携式终端均支持游牧式通信的无线接入。

无线电接口支持多种数据速率。在较高的频段（例如10 GHz以上），每个25 MHz或28 MHz信道支持的数据速率范围高于100 Mbit/s，且有些主管部门有多个信道可用。在较低的频段（例如11 GHz以下），每个20 MHz信道的数据速率最高可达70 Mbit/s。无线电接口同时支持TDD和FDD操作，并与聚束、预编码、空时编码、MIMO等各类高级天线处理技术相互配合。

无线电接口包括物理层（PHY）和媒介接入控制层（MAC）。MAC是基于按需分配的多址技术，其发射顺序根据优先等级和可用性进行规划。此种设计源于对运营商级公众网接入的需求（互联网协议（IP）和异步转移模式（ATM）），并具备全面的服务质量（QoS）支持。

根据目标频段及操作要求的不同，MAC支持若干种PHY规范。具体而言，常用替代方案包括：

- a) 11 GHz 以下
  - WirelessMAN-OFDM和HiperMAN：IEEE 802.16标准和ETSI TS 102 177中定义的这一规范是基于OFDM的。
  - WirelessMAN-OFDMA：IEEE 802.16标准中定义的这一规范是基于OFDMA的。
  - WirelessMAN-SCa：IEEE 802.16标准中定义的这一规范，使用了基于TDD和FDD的单载波传输。
- b) 10 GHz 以上
  - WirelessMAN-SC：IEEE 802.16标准中定义的这一规范，使用了基于TDD/FDD、时分复用（TDM）/时分多址（TDMA）的单载波传输。
  - HiperACCESS：ETSI BRAN为11 GHz以上频率定义的这一规范，使用单载波TDM和TDMA传输。

所有上述PHY均使用相同的MAC，只有HiperACCESS例外。HiperACCESS为10 GHz以上的固定BWA定义了一种可互操作的P-MP系统，同时利用单载波TDM下行链路和TDMA上行链路传输来提高频谱效率和灵活性。

附录1以图的方式说明IEEE与ETSI标准的相同和不同之处。

这些IEEE和ETSI标准是无线电接口的互操作标准。互操作标准是一份确定工程和技术要求的文件，它在系统、设备或程序设计中必不可少，且对确保交换的业务能够有效协同工

---

<sup>2</sup> ETSI（欧洲电信标准学会）和IEEE（电气与电子工程师协会）均是负责制定本附件所述无线电接口标准的标准制定组织（SDO）。

作亦不可或缺。此外，描述其它类型标准的相关定义已由ISO/IEC<sup>3</sup>发布。

制定上述标准的SDO，负责为推荐使用的互操作参数确定系统特性。IEEE 802.16特性包括在主要标准文件中。HiperMAN特性在ETSI TS 102 210中予以定义，而HiperACCESS的特性则包括在ETSI TS 101 999和TS 102 000中。这些特性对促进互操作必不可少。附录2提供包括一致性测试规范参考在内的其它指南。

## 2 无线电接口的详细规范

本节中的规范包括下述固定业务BWA标准：

### 2.1 IEEE 802.16-2004标准

IEEE 802.16-2004标准中针对局域网和城域网的第16部分：固定宽带无线接入系统的空中接口。

摘要：本标准对支持多媒体业务的固定BWA系统空中接口进行了规范。MAC层主要支持点对多点结构，并具备可选的网状拓扑。MAC的结构支持多种PHY规范，且各规范分别适用于特定的操作环境。对于10-66 GHz的工作频率，PHY基于单载波调制。对于必须考虑非直接视距传播的情况，11 GHz以下的频率将利用OFDM、OFDMA和单载波调制这三种替代方案。本标准对IEEE 802.16-2001、802.16a-2003和802.16c-2002标准进行了修订与整合。

标准：可在下述地址获得电子版的IEEE标准：

<http://standards.ieee.org/getieee802/download/802.16-2004.pdf>

需遵守IEEE勘误<sup>14</sup>

<http://standards.ieee.org/getieee802/download/802.16e-2005.pdf>

### 2.2 ETSI标准

本节中的规范包括下述固定业务BWA标准：

a) 11 GHz以下固定业务BWA标准：

- ETSI TS 102 177 v1.2.1: Broadband Radio Access Networks (BRAN); HiperMAN; Physical (PHY) Layer.
- ETSI TS 102 178 v1.2.1: Broadband Radio Access Networks (BRAN); HiperMAN; Data Link Control (DLC) Layer.
- ETSI TS 102 210 v1.2.1: Broadband Radio Access Networks (BRAN); HiperMAN; System Profiles.
- ETSI TS 102 389 v1.1.1: Broadband Radio Access Networks (BRAN); HiperMAN; Simple Network Management Protocol (SNMP) Management Information Base (MIB).

---

<sup>3</sup> “标准化及相关活动 – 常用词汇”，[ISO/IEC Guide 2](#)，第八版。国际标准化组织，2004年，瑞士日内瓦。

<sup>4</sup> 引用的出版物不仅包括勘误<sup>1</sup>，还包括仅适用于移动业务的附加内容，且这些内容不属于此建议书。

摘要：HiperMAN标准涉及2-11 GHz频段固定BWA系统的互操作问题，同时使用OFDM下行链路和OFDMA上行链路，在非视距（NLoS）操作中提供大蜂窝小区。此标准支持FDD和TDD、高频谱效率和数据速率、自适应调制、大小小区半径、高级天线系统和高安全加密算法。其特性是针对适用于3.5 GHz频段的1.75 MHz、3.5 MHz和7 MHz信道间隔。

b) 10 GHz以上固定业务BWA标准：

- ETSI TS 101 999 v1.1.1: Broadband Radio Access Networks (BRAN); HiperACCESS; Physical (PHY) Layer.
- ETSI TS 102 000 v1.4.1: Broadband Radio Access Networks (BRAN); HiperACCESS, Data Link Control (DLC) Layer.
- ETSI TS 102 115 v1.1.1: Broadband Radio Access Networks (BRAN); HiperACCESS; Cell-based Convergence Layer. Part 1: Common Part and Part 2: UNI Service Specific Convergence Sublayer (SSCS).
- ETSI TS 102 117 v1.1.1: Broadband Radio Access Networks (BRAN); HiperACCESS; Packet-based Convergence Layer. Part 1: Common Part and Part 2: Ethernet SSCS.

摘要：HiperACCESS规范拓扑为P-MP（点对多点）的固定宽带无线接入系统的空中接口。这一标准专为分组核心网和基于小区的核心网进行了优化。主要应用包括视距（LoS）条件下的回程传输网络、中小企业（SME）与小型办公室和家庭办公室SOHO。HiperACCESS规范包括几个部分：为10 GHz以上LoS链路进行了优化的、基于单载波传输的物理层；拥有一组可控的可选功能并为未来演进埋下伏笔的数据链路控制层（DLC）；若干汇聚层和用于确保不同制造商设备间能够互操作的全套测试规范。HiperACCESS的自适应概念在正常传播条件下，可提供100 Mbit/s以上的大吞吐量，并允许使用高频率复用因子，同时确保仅对其它系统产生轻微可控的干扰，且可根据国家监管条件对功率通量密度进行调节。

标准：通过在下述网址：<http://pda.etsi.org/pda/queryform.asp> 的搜索框内输入标准编号，便可获得所有电子版的ETSI标准。

## 附件 1 的附录 1

## IEEE和ETSI标准的对比以及相同之处

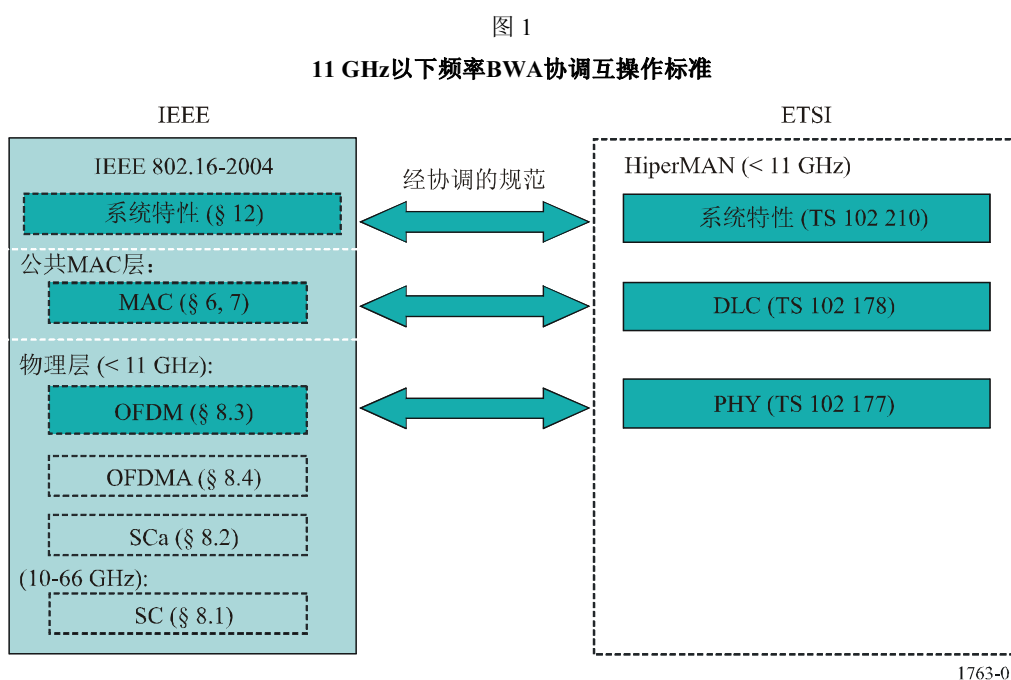
## 1 引言

本附录列出此建议书中所包括的IEEE与ETSI标准间的相同之处。由于这些规范与计划在11 GHz以下或10 GHz以上工作的系统的互操作标准不同，因此分别将其在表1和表2中列出。

应当指出，这两套标准的应用有1 GHz的重叠。这便使系统设计人员可以根据是否希望与10 GHz以下或11 GHz以上的系统保持一致，来对10-11 GHz范围的规范进行选择。

## 2 11 GHz以下频段的标准

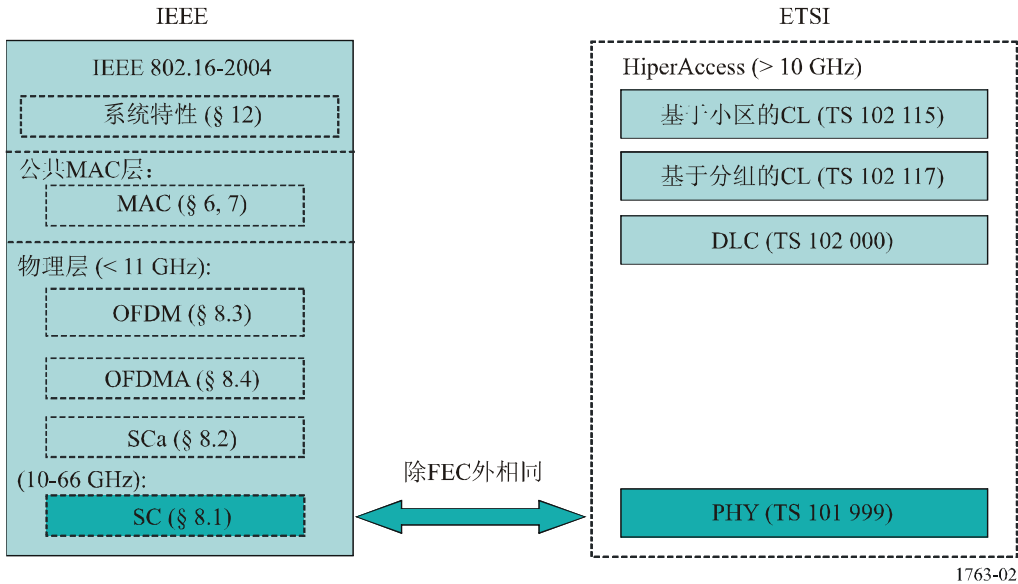
图1所示为经协调形成互操作规范的、11 GHz以下频段WirelessMAN和ETSI HiperMAN标准，其中包括面向OFDM物理层、MAC、安全性及系统特性的规范。



### 3 10 GHz以上频段的标准

图2展示IEEE WirelessMAN和ETSI HiperACCESS标准在10 GHz以上频段的相似性。HiperACCESS和WirelessMAN在10 GHz以上系统中采用的规范不同。

图 2  
10 GHz以上频率BWA标准的共有内容



## 附件 1 的附录 2

### 一致性测试规范

#### 1 引言

系统特性是指一系列在典型实施情况下使用的功能特点。鉴于标准中包括可满足多种环境下不同需求的可选方案，因此确保互操作的第一步就是确定系统的共有特性。HiperAccess是一个特例，由于针对每个终端基站完全可以控制使用何种可选功能，因此不需要制定系统特性。

标准中规定的可选功能，可在特性中标为“需要”或“有条件需要”。如果标准自身做了规范，则特性不会改变“强制”状态。

确保互操作的下一个步骤是一致性测试和互操作测试。

- 一致性测试是指确定某项实施在多大程度上与基本标准中的单项要求相吻合的操作。
- 互操作性测试是指确定至少两个通信系统间的端到端功能是否符合基本系统要求的操作。



WirelessMAN、HiperMAN和HiperACCESS的一致性测试规范是根据ISO/IEC 9646 – “信息技术 – 开放系统互连 – 一致性测试方法和框架”（“Information Technology – Open Systems Interconnection – Conformance testing methodology and framework”）制定的。

## **2 IEEE 802.16-2004 WirelessMAN和ETSI HiperMAN 11 GHz以下频段的一致性测试规范**

下述HiperMAN测试规范同等适用于HiperMAN DLC和WirelessMAN MAC标准。此规范列出了这些标准之间的相同之处。

### **ETSI TS 102 385-1 V1.1.1 (2005-02)**

Broadband Radio Access Networks (BRAN); HiperMAN; Conformance testing for the Data Link Control Layer (DLC); Part 1: Protocol Implementation Conformance Statement (PICS) proforma.

### **ETSI TS 102 385-2 V1.1.1 (2005-02)**

Broadband Radio Access Networks (BRAN); HiperMAN; Conformance testing for the Data Link Control Layer (DLC); Part 2: Test Suite Structure and Test Purposes (TSS&TP) specification.

## **3 10 GHz以上频段IEEE 802.16-2004 WirelessMAN和ETSI HiperACCESS的一致性测试规范**

对10 GHz以上的系统，WirelessMAN和HiperACCESS的测试规范不同。

### **3.1 10-66 GHz以上频段IEEE 802.16-2004 WirelessMAN的一致性测试规范**

IEEE 802.16-2004 WirelessMAN的一致性测试规范包括在下述IEEE标准之中：

#### **IEEE Standard 802.16/Conformance01-2003**

IEEE Standard for Conformance to IEEE 802.16 – Part 1: Protocol Implementation Conformance Statements for 10-66 GHz WirelessMAN-SC Air Interface.

#### **IEEE Standard 802.16/Conformance02-2003**

IEEE Standard for Conformance to IEEE 802.16 – Part 2: Test Suite Structure and Test Purposes (TSS&TP) for 10-66 GHz WirelessMAN-SC.

#### **IEEE Standard 802.16/Conformance03-2004**

IEEE Standard for Conformance to IEEE 802.16 – Part 3: Radio Conformance Tests (RCT) for 10-66 GHz WirelessMAN-SC Air Interface 10-66 GHz WirelessMAN-SC Air Interface.

3.2 10 GHz以上频段的ETSI HiperACCESS一致性测试规范

图3所示为HiperACCESS基本规范与测试规范之间的关系。

