

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1158—2001

接入网技术要求 ——3.5GHz 固定无线接入

Access Network Technical Specification
——3.5GHz Fixed Wireless Access Technology

2001-08-17 发布

2001-08-17 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

www.bzxzk.com

目 次

前言	III
1 范围	1
2 引用标准	1
3 缩略语	2
4 系统参考模型	3
4.1 中心站	3
4.2 终端站	4
4.3 接力站	4
4.4 网管系统	4
5 工作频段和波道配置	4
5.1 工作频段	4
5.2 波道配置	4
6 功能要求	7
6.1 业务支持能力	7
6.2 其他功能要求	7
7 接口要求	8
7.1 业务节点接口 (SNI)	8
7.2 用户网络接口 (UNI)	9
7.3 空中接口	10
7.4 网管接口	10
8 无线收发设备要求	10
8.1 无线工作方式	10
8.2 发射功率和功率容限	10
8.3 发射频谱	11
8.4 同信道干扰	13
8.5 邻信道干扰	14
8.6 接收机门限电平	15
8.7 杂散发射	18
8.8 发信频率容限	19
8.9 接收机动态范围	19
8.10 天线要求	20
9 同步要求	20
9.1 同步方式	20
9.2 内部时钟要求	20
10 性能要求	20

10.1	对电路型连接和电路仿真型连接的性能要求	20
10.2	IP 层传递性能	23
10.3	ATM 层传递性能	23
10.4	可用性	23
10.5	稳定性	24
11	网管要求	24
11.1	基本原则	24
11.2	基本功能	24
12	其他要求	25
12.1	供电要求	25
12.2	环境适应性要求	25
12.3	过压、过流保护	26
12.4	电磁兼容性	26

前 言

本标准规定了 FDD 双工方式 3.5GHz 固定无线接入系统的参考模型、功能要求、工作频段和波道配置、接口要求、无线收发设备要求、性能要求、网管功能要求以及供电、环境适应性、电磁兼容性等其他要求。

本标准适用于在公用电信网中使用的 FDD 双工方式的 3.5GHz 固定无线接入系统，对于在专用电信网中使用的系统也可参考使用。

本标准由信息产业部电信研究院提出并归口。

本标准起草单位：信息产业部电信传输研究所

国家无线电监测中心

深圳市中兴通讯股份有限公司

本标准起草人：丁 玮 熊四皓 党梅梅 汪群山 常若艇 李剑雄 张 力 范炯毅

中华人民共和国通信行业标准

接入网技术要求 ——3.5GHz 固定无线接入

Access Network Technical Specification
—3.5GHz Fixed Wireless Access Technology

YD/T 1158—2001

1 范围

本标准规定了 FDD 双工方式 3.5GHz 固定无线接入系统的参考模型、功能要求、工作频段和波道配置、接口要求、无线收发设备要求、性能要求、网管功能要求以及供电、环境适应性、电磁兼容性等其他要求。

本标准适用于在公用电信网中使用的 FDD 双工方式的 3.5GHz 固定无线接入系统，对于在专用电信网中使用的系统也可参考使用。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

YD/T 976-1998	B-ISDN 用户网络接口(UNI)物理层规范
YD/T 1070-2000	接入网远端设备 Z 接口技术要求
YD 1138-2001	固定无线链路设备及其辅助设备的电磁兼容性要求和测量方法
YDN 020-1996	本地数字交换机和接入网之间的 V5.1 接口技术规范
YDN 021-1996	本地数字交换机和接入网之间的 V5.2 接口技术规范
YDN 052-1997	B-ISDN ATM 层规范
YDN 053-1997	B-ISDN ATM 适配层(AAL)规范
YDN 065-1997	邮电部电话交换设备总技术规范书
YDN 099-1998	光同步传送网技术体制
YD/T 950-1998	电信交换设备过电压过电流防护技术要求及试验方法
YD/T 870-1996	用户终端设备耐过电压和过电流能力要求和试验方法
YD/T 1007-1999	接入网中传输性能指标的分配
ITU-T G.961 (3/93)	金属本地线上用于 ISDN 基本速率接入的数字传输系统
ITU-T I.430 (11/95)	基本速率用户网络接口——第一层规范
ITU-T G.703 (10/98)	系列数字接口的物理/电气特性
ITU-R F.697	利用数字微波接力系统形成基群以下比特率 ISDN 连接的本地级部分的差错性能和可用性指标
ITU-R F.1189	利用数字微波接力系统形成基群及基群以上恒定比特率通道的差错性能
RFC0894	以太网上传送 IP 包的标准
RFC1042	IEEE802 网上传送 IP 包的标准

RFC1213	基于 TCP/IP 的因特网网络管理信息库: MIB-II
RFC1757	用于远程网络监视的管理信息库
IEEE802.2(1998)	逻辑链路控制协议
IEEE802.3(1998)	CSMA/CD 接入方式和物理层规范
DIX Ethernet Protocol	Digital, Intel, Xerox 以太网协议版本 2 (1982)

3 缩略语

AAL	ATM 适配层
ATM	异步转移模式
ATPC	自动发送功率控制
BBER	背景误块比
BER	比特差错率
BRA	基本速率接入
BWr	参考带宽
CS	中心站
CCS	中心控制站
CDMA	码分多址
CDV	信元时延变化
CER	信元差错率
CLR	信元丢失率
CMR	信元误插率
CPN	用户驻地网
CRS	中心射频站
CTD	信元时延
DCE	数据电路设备
DDN	数字数据网
DTE	数据终端设备
DS-CDMA	直扩码分多址
ESR	误码秒比
FDD	频分双工
FDM	频分复用
FEC	前向纠错
FH-CDMA	跳频码分多址
IP	因特网协议
ISDN	综合业务数字网
MIB	管理信息库
MOS	平均评价分
MTBF	平均故障间隔时间
OFDM	正交频分复用
QoS	服务质量
RF	射频
RS	接力站
SECBR	严重误信元块比
SESR	严重误块秒比

SNI	业务节点接口
SNMP	简单网络管理协议
TDM	时分复用
TDMA	时分多址
TE	用户终端
TS	终端站
UNI	用户网络接口
VPN	虚拟专用网

4 系统参考模型

3.5GHz 固定无线接入参考模型如图 1 所示，是一种点到多点的结构。其主要系统一般包括中心站、终端站和网管系统三大部分，特殊情况下在中心站和终端站之间可以通过接力站进行中继。与终端站相接的用户（通过 UNI 接口）可以是单个的用户终端(TE)，也可以是一个用户驻地网（CPN）。

4.1 中心站

中心站（CS）从逻辑上可分为两个部分：中心控制站（CCS）和中心射频站（CRS）。中心控制站是业务汇聚部分，并提供到网络侧的接口；中心射频站是中心基带/射频收发设备。一个 CCS 可以控制多个 CRS。CCS 和 CRS 可以集成实现，也可以分立实现。

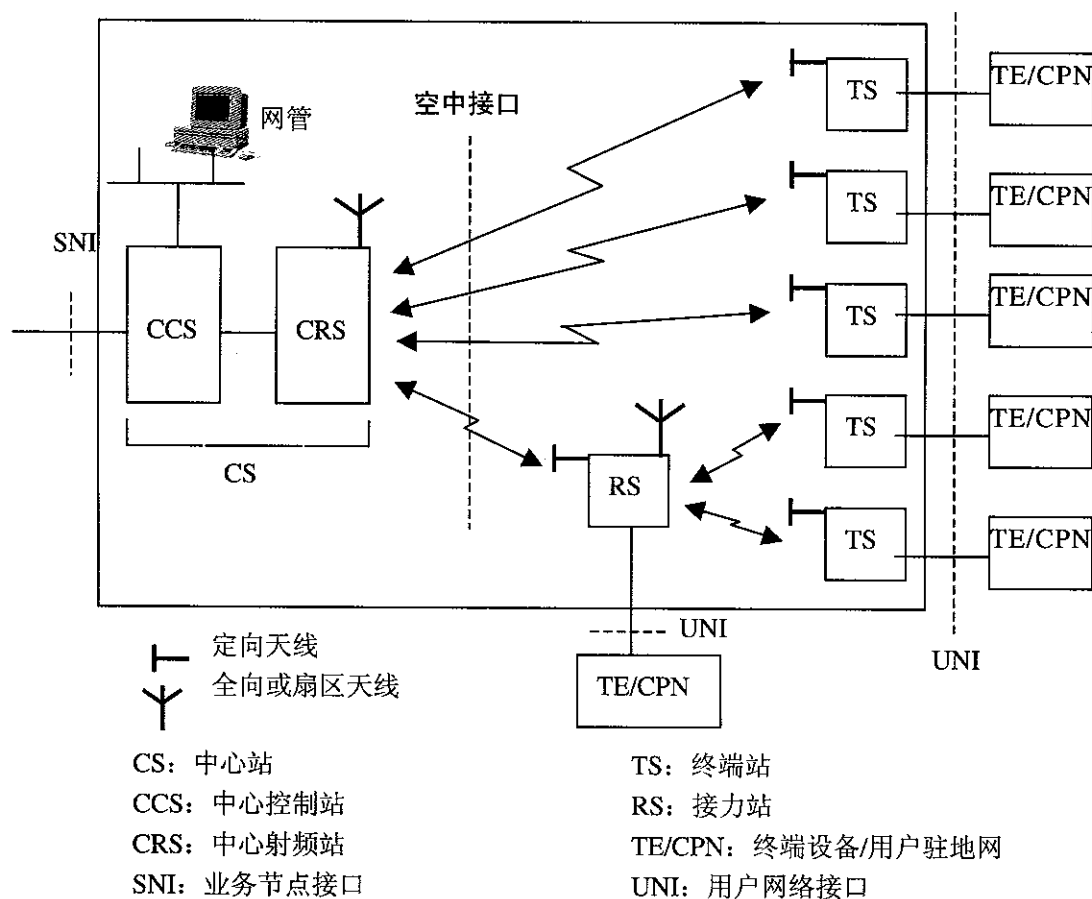


图 1 3.5GHz 固定无线接入参考模型

中心站所覆盖的服务区可以划分为多个扇区，CRS 天线一般使用扇区天线，每个 CRS 天线对应一个扇区，为扇区内的一个或多个终端站提供服务。如果有必要，CCS 可以将来自各个扇区不同用户的上行业务量进行汇聚复用，提交不同的业务节点；并将来自不同业务节点的下行业务量通过 CRS 分送至各

个扇区的用户。

4.2 终端站

终端站(TS)置于用户驻地,可服务于一个或多个用户终端设备,其射频收发设备和业务控制部分可以分立实现,也可以集成实现。

终端站使用小波束角定向天线。终端站在上行方向上将来自用户终端或用户驻地网的业务适配、汇聚,通过无线链路传送到基站;在下行方向上提取本站业务,分配给终端用户。

4.3 接力站

接力站作为系统实现的可选项,用以转发中心站和终端站之间的信号,以延长中心站和终端站之间的距离。一个接力站可服务于多个终端站。接力站天线可以采用扇区天线或小波束角定向天线。

接力站设备可以按3种类型配置:

a) 同频转接接力站;

b) 基带转接接力站:基带转接接力站应具备基带再生功能,配置相应的附属单元后应可兼具终端站的功能;

c) 中频转接接力站。

建议接力站设备按照第一种方式,即同频转接方式进行配置。

4.4 网管系统

网管系统完成设备基本的配置、故障、性能、安全管理以及计费信息的采集。系统应实现集中的维护管理。具体要求见第11章。

5 工作频段和波道配置

5.1 工作频段

FDD 双工方式固定无线接入系统目前的工作频段为:

终端站发射频段: 3400~3430MHz

中心站发射频段: 3500~3530MHz

同一波道发射频率和接收频率之间的射频频率间隔为 100MHz。

其他工作频段待定。

5.2 波道配置

可采用的波道配置方案有4种,信道间隔分别为: 1.75MHz、3.5MHz、7MHz、14MHz。

其他工作频段的波道配置待定。

5.2.1 1.75MHz 信道间隔

1.75MHz 信道间隔中心频率如下:

$3398.625 + 1.75n$ ($n=1,2,\dots,18$) MHz

$3498.625 + 1.75n$ ($n=1,2,\dots,18$) MHz

相邻波道间隔为 1.75MHz,最近收发信道间隔为 70.25MHz,具体值如图 2 和表 1 所示。

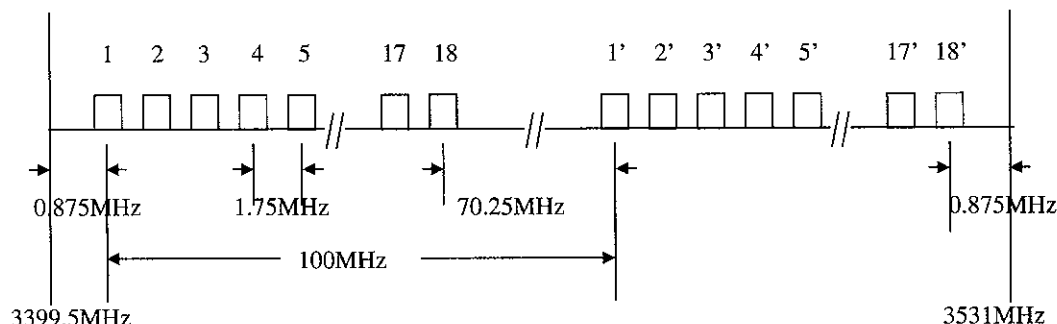


图 2 1.75MHz 信道间隔波道配置

表 1 1.75MHz 信道间隔波道配置频率

波道	频率(MHz)	波道	频率(MHz)
1	3400.375	1'	3500.375
2	3402.125	2'	3502.125
3	3403.875	3'	3503.875
4	3405.625	4'	3505.625
5	3407.375	5'	3507.375
6	3409.125	6'	3509.125
7	3410.875	7'	3510.875
8	3412.625	8'	3512.625
9	3414.375	9'	3514.375
10	3416.125	10'	3516.125
11	3417.875	11'	3517.875
12	3419.625	12'	3519.625
13	3421.375	13'	3521.375
14	3423.125	14'	3523.125
15	3424.875	15'	3524.875
16	3426.625	16'	3526.625
17	3428.375	17'	3528.375
18	3430.125	18'	3530.125

5.2.2 3.5MHz 信道间隔

3.5MHz 信道间隔中心频率:

$3397.75 + 3.5n$ ($n=1,2,\dots,9$) MHz

$3497.75 + 3.5n$ ($n=1,2,\dots,9$) MHz

相邻波道间隔为 3.5MHz, 最近收发信道间隔为 72MHz, 具体值如图 3 和表 2 所示。

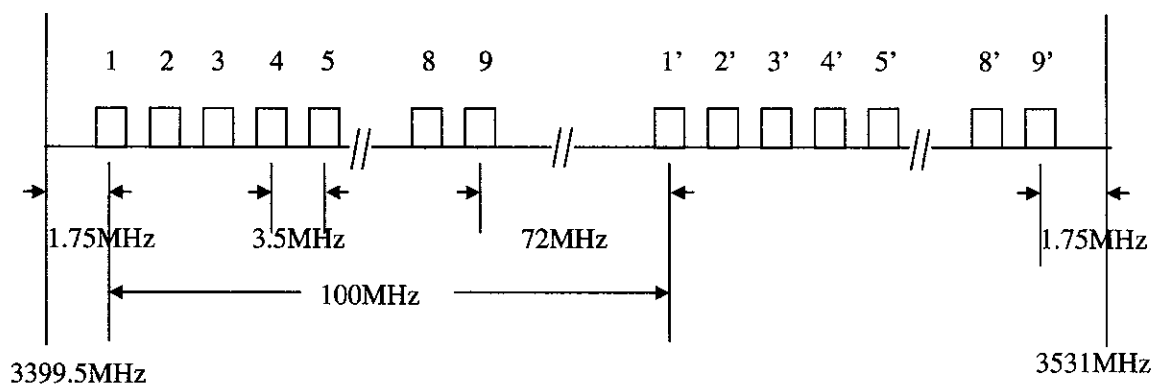


图 3 3.5MHz 信道间隔波道配置

表 2 3.5MHz 信道间隔波道配置频率

波道	频率(MHz)	波道	频率(MHz)
1	3401.25	1'	3501.25
2	3404.75	2'	3504.75
3	3408.25	3'	3508.25
4	3411.75	4'	3511.75
5	3415.25	5'	3515.25
6	3418.75	6'	3518.75
7	3422.25	7'	3522.25
8	3425.75	8'	3525.75
9	3429.25	9'	3529.25

5.2.3 7MHz 信道间隔

7MHz 信道间隔中心频率如下:

$$3396 + 7n \quad (n=1,2,3,4) \text{ MHz}$$

$$3496 + 7n \quad (n=1,2,3,4) \text{ MHz}$$

相邻波道间隔为 7MHz, 最近收发信道间隔为 79MHz, 具体值如图 4 和表 3 所示。

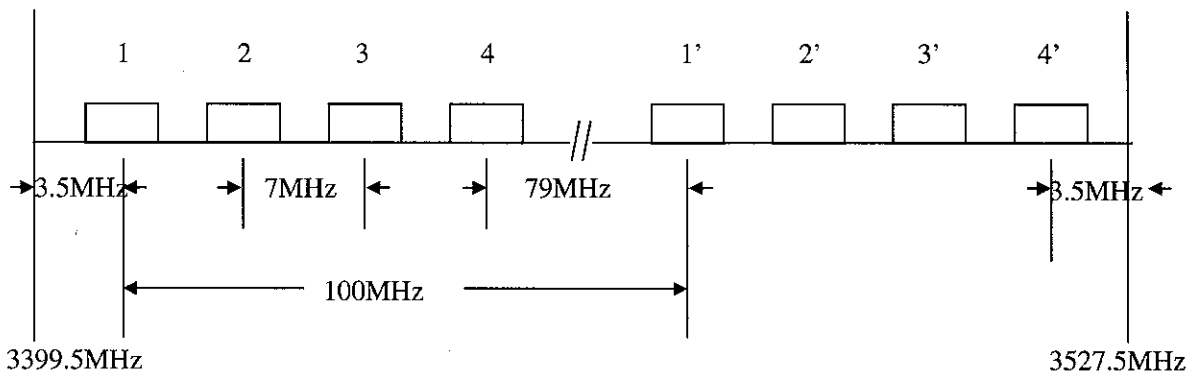


图 4 7MHz 信道间隔波道配置

表 3 7MHz 信道间隔波道配置频率

波道	频率(MHz)	波道	频率(MHz)
1	3403	1'	3503
2	3410	2'	3510
3	3417	3'	3517
4	3424	4'	3524

5.2.4 14MHz 信道间隔波道配置

14MHz 信道间隔中心频率如下:

$$3392.5 + 14n \quad (n=1, 2) \text{ MHz}$$

$$3492.5 + 14n \quad (n=1, 2) \text{ MHz}$$

相邻波道间隔为 14MHz, 最近收发信道间隔为 86MHz, 具体值如图 5 和表 4 所示。

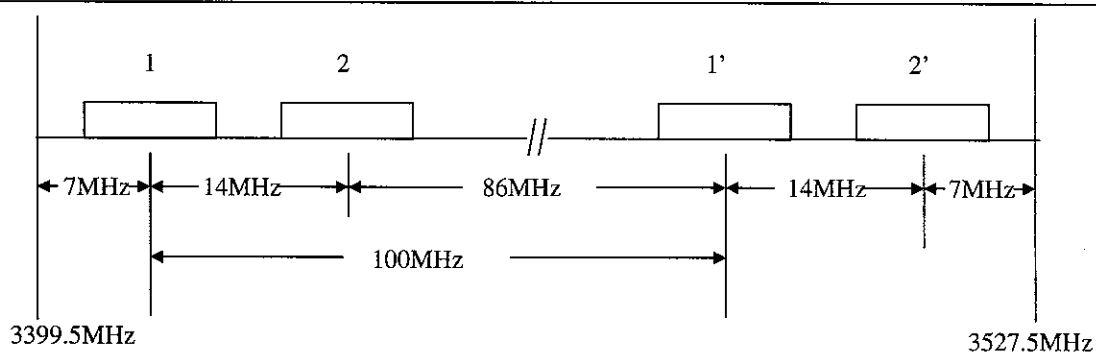


图 5 14MHz 信道间隔波道配置

表 4 14MHz 信道间隔波道配置频率

波道	频率(MHz)	波道	频率(MHz)
1	3406.5	1'	3506.5
2	3420.5	2'	3520.5

6 功能要求

6.1 业务支持能力

3.5GHz 固定无线接入主要提供以下业务：

a) 面向连接业务。

面向连接的业务主要针对传统电路方式的业务或以电路仿真方式提供的业务，主要针对以下应用：

1) 普通电话业务；

2) ISDN 2B+D 或 30B+D 业务；

3) 低于 2048kbit/s 的电路承载业务，如 64kbit/s 子速率、 $N \times 64\text{kbit/s}$ 等，对应于目前 DDN 业务所提供的速率等级；

4) 2048kbit/s 或高于 2048kbit/s 的数字电路承载业务。

b) 无连接业务。

无连接业务针对基于 IP 方式来提供的应用：

1) 基于 IP 方式的实时业务；

2) 因特网接入（WWW 浏览、E-mail、高速文件传送等）；

3) 局域网互联；

4) 虚拟专用网（VPN）等。

3.5GHz 固定无线接入可以基于电路方式、IP 方式、ATM 方式或组合方式来提供上述业务。无论采用何种方式，都应具备相应的业务质量保证（CoS、ToS、QoS 等）机制来保证业务的正常运行。

3.5GHz 固定无线接入系统如果提供普通电话业务，应该支持 V5 协议。V5 协议可以终结在中心站，也可以终结在终端站。

6.2 其他功能要求

6.2.1 动态带宽分配

对于电路型业务，不需要设备具备动态带宽分配能力。对于分组型业务，带宽分配方式可分为静态带宽分配和动态带宽分配两种。3.5GHz 固定无线接入在动态带宽分配能力上可分为两个层次：

a) 同一中心站 CRS 所带的不同终端站之间的动态带宽分配；

b) 同一终端站中不同接口之间的动态带宽分配。

其中选项 b)为必选项, 3.5GHz 固定无线接入系统均应支持动态带宽分配选项 b), 在同一终端站所带的不同用户之间实现动态带宽分配, 资源共享。在电路业务与分组业务共享带宽的条件下, 电路业务和分组业务的带宽通过静态分配来保证。采用 TDMA 多址方式的系统应支持选项 a)。对于其他实现方式的系统, 对选项 a)不作强制性要求。

6.2.2 用户业务能力要求

3.5GHz 固定无线接入系统终端站可带一个至多个用户。当所带用户数量为一个时, 终端站的全部业务带宽应能由该用户所独享。

系统可支持的单用户最大业务速率至少应能达到 512kbit/s。

系统单终端站支持的最大业务速率至少应能达到 512kbit/s。

系统应根据用户业务需求或运营商的要求对用户所占用的业务带宽以及业务优先级别进行设定, 并根据业务的优先级进行流量管理和控制, 确保不同等级业务的 QoS。

系统应能监视用户业务信道, 对用户业务流量和性能进行统计监测, 用于计费信息的提供, 并确保系统资源的合法使用。

6.2.3 用户信息安全

3.5GHz 固定无线接入系统采用点到多点结构, 下行方向上各终端站共享无线传输媒质, 因此必须有效实现不同用户之间信息的隔离, 解决用户信息安全性的问题。

系统可以采用以下方式保护用户信息, 提高安全性。

a) 用户鉴权 (Authentication)。

- 1) 在终端站登录网络时, 采用安全检验机制, 对用户身份进行验证, 防止未注册用户接入系统;
- 2) 通信过程中链路中断, 在恢复过程中, 应进行用户鉴权。

b) 数据加密 (Data Encryption)。

在数据传输过程中, 为防止数据被第三方截取, 系统应通过高层协议对数据进行加密。推荐采用较常用的加密算法, 密钥的分配和传输应保证足够的可靠性。

c) 授权 (Authorization)。

系统可以授权不同等级的用户。根据授权等级, 用户具有访问不同网络资源的权限。

其中, 选项 a)为必选项, b)和 c)为可选项。

6.2.4 发送功率调整

系统中心站、接力站和终端站必须具备发送功率可调的能力, 可采用人工通过网管系统进行调整或实现自动发送功率控制 (ATPC)。对接力站和终端站, 推荐采用自动发送功率控制方式。

7 接口要求

7.1 业务节点接口 (SNI)

3.5GHz 固定无线接入设备 SNI 接口应至少支持以下接口类型中的一种。

7.1.1 10BASE-T/100BASE-X 接口

7.1.1.1 协议栈

接口协议栈如图 6 所示。按照 RFC1042 或 RFC0894 的规定将 IP 包封装到 IEEE802.3 的帧格式或以以太网的帧格式中。

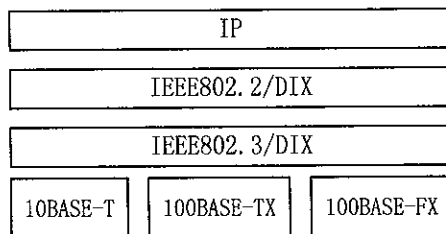


图 6 业务节点接口的协议栈

7.1.1.2 数据链路层

数据链路层应符合以下标准的规定：IEEE802.2、IEEE802.3、DIX Ethernet Version 2.0。

7.1.1.3 物理层

10BASE-T 或 100BASE-TX 或 100BASE-FX 接口应支持全双工和半双工方式，接口协议还应符合 IEEE 802.3 的相关规定并支持接口的自动协商过程。

7.1.2 电路型接口

3.5GHz 固定无线接入系统可提供 2 048kbit/s 或 155 520kbit/s 的业务节点接口，对 2 048kbit/s 接口的要求参见 ITU-T G.703《系列数字接口的物理/电气特性》；对 155 520kbit/s 接口的要求参见 YDN 099—1998《光同步传送网技术体制》。

7.1.3 ATM 接口

7.1.3.1 ATM 适配层

ATM 适配层应符合 YDN 053-1997《B-ISDN ATM 适配层（AAL）规范》的规定。

7.1.3.2 ATM 层

ATM 层应符合 YDN 052-1997《B-ISDN ATM 层规范》的规定。

7.1.3.3 物理层

物理层可采用以下两种接口之一：2 048kbit/s 和 155 520kbit/s。

2 048kbit/s 接口应符合 ITU-T G.703《系列数字接口的物理/电气特性》的规定，155 520kbit/s 电接口、155 520kbit/s 光接口应符合 YD/T 976-1998《B-ISDN 用户网络接口（UNI）物理层规范》的规定。

7.1.3.4 V5 接口

对 V5.1 接口的规定参见 YDN 020-1996《本地数字交换机和接入网之间的 V5.1 接口技术规范》，对 V5.2 接口的规定参见 YDN 021-1996《本地数字交换机和接入网之间的 V5.2 接口技术规范》。

7.2 用户网络接口（UNI）

3.5GHz 固定无线接入设备应提供以下用户网络接口中的一种或几种，并符合本标准中对这些接口的规定。

7.2.1 10BASE-T/100BASE-TX 接口

对 10BASE-T 或 100BASE-TX 接口的规定参见 7.1.1 节。

7.2.2 电路型接口

7.2.2.1 2048kbit/s、 $N \times 64$ kbit/s 数字接口

3.5GHz 固定无线接入可提供 $N \times 64$ kbit/s 或 2048kbit/s 的用户网络接口，对这些接口的要求参见 ITU-T G.703《系列数字接口的物理/电气特性》。

7.2.2.2 其他数据接口

- V.24 接口。

当 DTE 或 DCE 与设备之间的速率不超过 20kbit/s 时采用 V.24/V.28 接口。当 DTE 或 DCE 与设备之间的速率超过 20kbit/s 时采用 V.24/V.11（V.10）接口，与数据或定时信号相关的电路和信号的电气特性符合 V.11，与控制电路相关的电路和信号的电气特性符合 V.10。

- X.24 接口。

当 DTE 与设备连接的速率不超过 1 984 kbit/s 时采用 X.24 接口。

- V.35 接口。

V.35 接口是机械特性采用 ISO2593（即 M34）接插件；电气特性上，对于时钟、数据信号（所谓“快变信号”）采用 ITU V.35 的附录规定的差分平衡双流特性的电平，对于握手信号采用 V.28 电平；功能和规程采用 V.24 建议。

注：V.35 建议本身规定的是“宽带 Modem”的特性，到现在它本身已经作废（由 V.36 取代），但它的附录规定的电气特性乃至以它命名的“V.35 接口”已沿用下来。V.35 建议的替代者 V.36 中规定的“V.36 接口”电气特性采用 V.11 加 V.10 或者用 V.35 附录电气特性加 V.28 特性，而在实际使用当中，这种“V.36 接口”同“V.35 接口”往往不加区分都被叫

作 V.35 接口。

7.2.2.3 ISDN 接口

ISDN BRA U 接口应符合 ITU-T G.961《金属本地线上用于 ISDN 基本速率接入的数字传输系统》的规定；ISDN BRA S/T 接口应符合 ITU-T I.430《基本速率用户网络接口——第一层规范》的规定。

ISDN PRA 接口的各项基本电特性指标应满足 G.703 中关于 2048k bit/s 的要求。S/T 接口符合 ITU-T I.430《基本速率用户网络接口——第一层规范》的规定。

7.2.2.4 音频二线接口

3.5GHz 固定无线接入系统提供的音频二线接口应符合 YDN 065-1997《邮电部电话交换设备总技术规范书》或 YD/T 1070-2000《接入网远端设备 Z 接口技术要求》的规定。

7.3 空中接口

对于空中接口的协议栈暂不做规定。

7.4 网管接口

3.5GHz 固定无线接入的中心站设备应具有汇聚终端站设备网管信息的功能，中心站设备与管理网的接口在逻辑上应独立于业务节点接口。

网管接口协议为 SNMPv2。

系统应支持以下 3 种 MIB 库。

a) RFC1213 MIB II、RFC 1757 RMON MIB 等 IETF 已定义的标准 MIB 库；

b) 描述系统特性的 MIB（可根据自己使用协议的情况自己定义或引用已有的 MIB 定义），包括以下两种：

1) 网管系统配置管理需提供网络侧接口和用户侧接口的配置管理功能，具有为不同接口的用户分配带宽的功能，需要提供一组描述接口对象的 MIB；

2) 网管系统提供对无线通信的管理维护功能，需要提供描述空中接口对象及 MAC 协议对象的 MIB。

c) 针对自己设备的特性增加的私有 MIB。

8 无线收发设备要求

8.1 无线工作方式

3.5GHz 固定无线接入工作方式主要涉及中心站与终端站之间点到多点通信的双工方式、下行复用方式、上行多址方式、空中调制方式等。

8.1.1 双工方式

3.5GHz 固定无线接入中心站与终端站之间的双向通信工作于频分双工（FDD）方式。

8.1.2 复用/多址方式

3.5GHz 固定无线接入系统下行复用方式有 TDM、FDM 等；上行多址方式可采用 TDMA、CDMA 等。系统可采用各种下行复用、上行多址方式的组合。

8.1.3 调制方式

本标准对 3.5GHz 固定无线接入系统的调制方式不作规定。建议系统实现应支持多种不同等级的调制方式，在频谱的利用效率上提供灵活性，以适应不同的应用场合。系统应采用频谱利用率高的调制方式。

8.2 发射功率和功率容限

8.2.1 TDMA 系统

发射机最大输出功率不超过+35dBm。

发射机输出功率容限为±1dB。

8.2.2 DS-CDMA 系统

发射机最大输出功率不超过+43dBm（信道间隔≥10MHz 时，为+46dBm）。

发射机输出功率容限为±2dB。

8.2.3 FH-CDMA 系统

发射机最大输出功率不超过+35dBm。

发射机输出功率容限为±2dB。

8.3 发射频谱

8.3.1 TDMA 系统

TDMA 系统类型的划分:

A 和 E: 简单调制方式 (如: 4 状态调制或与其等效的调制方式);

HC: 简单调制方式 (如: 4 状态调制或与其等效的调制方式), 但对接收机灵敏度要求较高;

B 和 F: 中等复杂度调制方式 (如: 16 状态调制或与其等效的调制方式);

D 和 G: 复杂调制方式 (如: 64 状态或与其等效的调制方式)。

E、F 和 G 系统类型对应正交频分复用 (OFDM) 调制方式。

系统工作在 TDMA 方式时, 可以采用以上调制方式的一种或几种。

系统类型的划分与信道间隔/最小调制比特数的对应关系如表 5 所示。

表 5 系统类型与信道间隔/最小调制比特数的对应关系

信道间隔 (MHz)		1.75	3.5	7	14
最小调制比特数 (Mbit/s)	系统类型 A、E	2	4	8	16
	系统类型 B、F	4	8	16	32
	系统类型 D、G	6	12	24	48
	系统类型 HC	2	4	8	16

对应各种系统类型的 RF 发射频谱模板要求如表 6、表7 所示。

表 6 TDMA 工作方式发射频谱模板—系统类型 A、B、G、HC

		相对载频中心频率的频率偏移(MHz)				
系统类型 A						
信道间隔(MHz)	最低比特率(Mbit/s)	相对电平 (dB)				
		0dB	-25dB	-25dB	-45dB	-45dB
1.75	2	0.75	1.15	1.6	2.8	4.375
3.5	4	1.5	2.5	3.7	6.8	8.75
7	8	2.8	5.6	7	14	17.5
14	16	5.6	11.2	14	28	35
系统类型 B						
信道间隔(MHz)	最低比特率(Mbit/s)	相对电平 (dB)				
		0dB	-32dB	-37dB	-50dB	-50dB
1.75	4	0.8	1.4	1.85	3.5	4.375
3.5	8	1.5	2.5	3.7	7.0	8.75
7	16	2.8	5.6	7	14	17.5
14	32	5.6	11.2	14	28	35

续表 6

系统类型 D						
信道间隔(MHz)	最低比特率(Mbit/s)	相对电平 (dB)				
		0dB	-37dB	-42dB	-50dB	-50dB
1.75	6	0.8	1.4	1.85	3.5	4.375
3.5	12	1.5	2.9	3.7	7.0	8.75
7	24	2.8	5.6	7	14	17.5
14	48	5.6	11.2	14	28	35
系统类型 HC						
信道间隔(MHz)	最低比特率(Mbit/s)	相对电平 (dB)				
		0dB	-27dB	-27dB	-45dB	-45dB
1.75	2	0.75	1.15	1.6	2.8	4.375
3.5	4	1.5	2.8	3.7	7	8.75
7	8	2.8	5.6	7	14	17.5
14	16	5.6	11.2	14	28	35

表 7 TDMA 工作方式发射频谱模板—系统类型 E、F、G

相对载频中心频率的频率偏移(MHz)							
系统类型 E							
信道间隔 (MHz)	最低比特率 (Mbit/s)	相对电平 (dB)					
		0dB	-8dB	-25dB	-27dB	-50dB	-50dB
1.75	2	0.8	0.8	1.25	1.85	3.5	4.375
3.5	4	1.75	1.75	2.5	3.7	7.0	8.75
7	8	3.5	3.5	5.0	7.4	14	17.5
14	16	7.0	7.0	10.0	14.8	28	35
系统类型 F							
信道间隔 (MHz)	最低比特率 (Mbit/s)	相对电平 (dB)					
		0dB	-8dB	-27dB	-32dB	-50dB	-50dB
1.75	4	0.8	0.8	1.25	1.85	3.5	4.375
3.5	8	1.75	1.75	2.5	3.7	7.0	8.75
7	16	3.5	3.5	5.0	7.4	14	17.5
14	32	7.0	7.0	10.0	14.8	28	35
系统类型 G							
信道间隔 (MHz)	最低比特率 (Mbit/s)	相对电平 (dB)					
		0dB	-8dB	-32dB	-38dB	-50dB	-50dB
1.75	6	0.8	0.8	1.25	1.85	3.5	4.375
3.5	12	1.75	1.75	2.5	3.7	7.0	8.75
7	24	3.5	3.5	5.0	7.4	14	17.5
14	48	7.0	7.0	10.0	14.8	28	35

8.3.2 DS-CDMA 系统

RF 发射频谱模板要求如表 8 所示。

表 8 DS-CDMA 工作方式发射频谱模板

相对电平	0dB	-25DB	-25dB	-45dB	-45dB
	相对载频中心频率的频率偏移(MHz)				
信道间隔	$0.5\Delta f_s$	$0.8\Delta f_s$	$1.0\Delta f_s$	$1.5\Delta f_s$	$2.5\Delta f_s$
3.5MHz	1.75MHz	2.8MHz	3.5MHz	5.25MHz	8.75MHz
7MHz	3.5MHz	5.6MHz	7MHz	10.5MHz	17.5MHz
14MHz	7MHz	11.2MHz	14MHz	21MHz	35MHz

注： Δf_s 是两个相邻站中心频率之间的 RF 信道间隔（同极化）。

8.3.3 FH-CDMA 系统

RF 发射频谱模板要求如表 9 所示。

表 9 FH-CDMA 工作方式发射频谱模板

相对电平	0dB	-25dB	-25dB	-45dB	-45dB
	相对载频中心频率的频率偏移(MHz)				
信道间隔 (Δf_s)	$0.5\Delta f_s$	$0.8\Delta f_s$	$1.0\Delta f_s$	$1.5\Delta f_s$	$2.5\Delta f_s$
1.75MHz	0.875MHz	1.4MHz	1.75MHz	2.625MHz	4.375MHz
3.5MHz	1.75MHz	2.8MHz	3.5MHz	5.25MHz	8.75MHz
7MHz	3.5MHz	5.6MHz	7.0MHz	10.5MHz	17.5MHz
14MHz	7.0MHz	11.2MHz	14.0MHz	21.0MHz	35.0MHz

注： Δf_s 是两个相邻站中心频率之间的 RF 信道间隔（同极化）。

8.4 同信道干扰

8.4.1 TDMA 方式

对于系统类型 HC 的同信道干扰灵敏度如表 10 所示。

表 10 系统类型 HC 的同信道干扰灵敏度

	BER = 10^{-6}	
接收机门限恶化	1dB	3dB
信干比	S/I(dB)	S/I(dB)
系统类型 HC	≤ 19	≤ 16

对于其他系统类型的同信道干扰灵敏度如表 11 所示。

表 11 TDMA 多址工作方式其他系统类型同信道干扰灵敏度

接收机门限恶化	BER 由 10^{-6} 降至 $\leq 10^{-5}$
信干比	S/I(dB)
系统类型 A、E	≤ 23
系统类型 B、F	≤ 30
系统类型 D、G	≤ 37

对 TDMA 系统类型的划分参见 8.3.1 节。

8.4.2 DS-CDMA 方式

如表 12 所示。

表 12 DS-CDMA 多址工作方式同信道干扰灵敏度

接收机门限恶化	BER = 10^{-6}	
	1dB	3dB
信道间隔(MHz)	干扰电平(dBm)	干扰电平(dBm)
3.5	≥ -112	≥ -106
7	≥ -109	≥ -103
14	≥ -106	≥ -100

8.4.3 FH-CDMA 方式

如表 13 所示。

表 13 FH-CDMA 多址工作方式同信道干扰灵敏度

接收机门限恶化	BER = 10^{-6}	
	1dB	3dB
信道间隔(MHz)	干扰电平(dBm)	干扰电平(dBm)
1.75	≥ -115	≥ -109
3.5	≥ -112	≥ -106
7	≥ -109	≥ -103
14	≥ -106	≥ -100

8.5 邻信道干扰

8.5.1 TDMA 方式

对于系统类型 HC 的邻信道干扰灵敏度如表 14 所示。

表 14 系统类型 HC 邻信道干扰灵敏度

接收机门限恶化	BER = 10^{-6}	
	1dB	3dB
信干比	S/I(dB)	S/I(dB)
系统类型 HC	≤ -10	≤ -13

对于其他系统类型，在接收机输入端，将信号信道电平调整到 BER= 10^{-6} 接收机门限电平，当相邻

信道 RF 调制载波功率电平和信号信道 RF 调制载波功率电平相同时, BER 应优于 10^{-5} 。

8.5.2 DS-CDMA 方式

如表 15 所示。

表 15 DS-CDMA 多址工作方式邻信道干扰灵敏度

接收机门限恶化	BER = 10^{-6}	
	1dB	3dB
信道间隔(MHz)	干扰电平(dBm)	干扰电平(dBm)
3.5	≥ -96	≥ -90
7	≥ -93	≥ -87
14	≥ -90	≥ -84

8.5.3 FH-CDMA 方式

如表 16 所示。

表 16 FH-CDMA 多址工作方式邻信道干扰灵敏度

接收机门限恶化	BER = 10^{-6}	
	1dB	3dB
信道间隔(MHz)	干扰电平(dBm)	干扰电平(dBm)
1.75	≥ -99	≥ -93
3.5	≥ -96	≥ -90
7	≥ -93	≥ -87
14	≥ -90	≥ -84

8.6 接收机门限电平

8.6.1 TDMA 方式

对应 $BER \leq 10^{-6}$, 经前向差错校正 FEC 后的门限电平如表 17 所示。

表 17 TDMA 多址工作方式接收机门限电平

信道间隔 (MHz)	最低比特率 (Mbit/s)	门限电平 (dBm)
系统类型 A、E		
1.75	2	-86
3.5	4	-83
7	8	-80
14	16	-77
系统类型 B、F		
1.75	4	-78
3.5	8	-75
7	16	-72
14	32	-69

续表 17

信道间隔 (MHz)	最低比特率 (Mbit/s)	门限电平 (dBm)
系统类型 D、G		
1.75	6	-72
3.5	12	-69
7	24	-66
14	48	-63
系统类型 HC		
1.75	2	-90
3.5	4	-87
7	8	-84
14	16	-81

8.6.2 DS-CDMA 方式

使用正交码序列的系统为 A 类，使用伪随机码序列的系统为 B 类。A 类和 B 类允许同时工作的最少 64kbit/s 信道数目如表 18 所示。A 类和 B 类的接收机门限电平如表 19 和表 20 所示。

表 18 A 类和 B 类允许同时工作的最少 64kbit/s 信道数

系统类型	信道间隔 3.5MHz 允许最少 64kbit/s 信道数	信道间隔 7MHz 允许最少 64kbit/s 信道数	信道间隔 14MHz 允许最少 64kbit/s 信道数
A	20	40	80
B	8	16	32

表 19 A 类 DS-CDMA 多址工作方式接收机门限电平

信道间隔 3.5MHz 同时工作于 64kbit/s 的用户数	信道间隔 7MHz 同时工作于 64kbit/s 的用户数	信道间隔 14MHz 同时工作于 64kbit/s 的用户数	每个 64kbit/s 用户的门限电平(dBm)
2	4	8	-101
4	8	16	-101
6	12	24	-101
8	16	32	-100
10	20	40	-100
12	24	48	-100
14	28	56	-99
16	32	64	-99
18	36	72	-99
20	40	80	-98
22	44	88	-98
24	48	96	-97
26	52	104	-96

续表 19

信道间隔 3.5MHz 同时工作于 64kbit/s 的用户数	信道间隔 7MHz 同时工作于 64kbit/s 的用户数	信道间隔 14MHz 同时工作于 64kbit/s 的用户数	每个 64kbit/s 用户的门限电平(dBm)
28	56	112	-96
30	60	120	-95

注：门限电平是指每个 64kbit/s 用户信号的门限电平，不包括信令和同步开销。

表 20 B 类 DS-CDMA 多址工作方式接收机门限电平

信道间隔 3.5MHz 同时工作于 64kbit/s 的用户数	信道间隔 7MHz 同时工作于 64kbit/s 的用户数	信道间隔 14MHz 同时工作于 64kbit/s 的用户数	每个 64kbit/s 用户的门限电平(dBm)
1	2	4	-101
2	4	8	-101
3	6	12	-100
4	8	16	-99
5	10	20	-99
6			-99
	12	24	-98
7	14	28	-97
8	16	32	-97
9	18	36	-96
10	20	40	-95
11	22	44	-95
12	24	48	-94
13	26	52	-93
14	28	56	-93
15	30	60	-92
16	32	64	-91
17	34	68	-91
18	36	72	-90
19	38	76	-89
20	40	80	-89

8.6.3 FH-CDMA 方式

对应 $BER \leq 10^{-6}$ ，经前向差错校正 FEC 后的门限电平要求如表 21 所示。

表 21 FH-CDMA 多址工作方式接收机门限电平

信道间隔(MHz)	最少 64kbit/s(信道数)	最低比特率(Mbit/s)	门限电平(dBm)
1.75	14	0.875	-88
3.5	28	1.75	-85

续表 21

信道间隔(MHz)	最少 64kbit/s(信道数)	最低比特率(Mbit/s)	门限电平(dBm)
7	56	3.5	-82
14	112	7	-79

对于其他比特率, 可通过公式来计算对应 $BER=10^{-6}$ 接收机门限电平。

$$\text{门限电平 (dBm)} = -87 + 10\log_{10}C$$

其中, C 为其他比特率 (Mbit/s)。

8.7 杂散发射

杂散发射包括: 谐波辐射、寄生辐射、互调产物和变频产物。杂散发射指落到载波中心频率 $F_0 \pm 250\%$ 信道间隔 (CS) 之外的带外发射功率电平。杂散发射功率电平限值 (杂散发射功率电平/测试参考带宽) 应符合表 22 的规定。测试参考带宽 (BW_r) 的选取见表 23, 与信道间隔 CS 和杂散发射功率落入的频带有关。在测量杂散发射功率时, 测量范围可取 $30\text{MHz} \sim 5F_0$ (载频的 5 次谐波)。

表 22 杂散发射功率电平限值

测试参考带宽(BW _r)内的杂散发射功率电平限值		站址类型
$9\text{kHz} < f < 21.2\text{GHz}$	$< -50\text{dBm}$	中心站
$f > 21.2\text{GHz}$	$< -30\text{dBm}$	
$9\text{kHz} < f < 21.2\text{GHz}$	$< -40\text{dBm}$	终端站
$F > 21.2\text{GHz}$	$< -30\text{dBm}$	接力站

表 23 测试参考带宽(BW_r)的选取

站址类型	信道间隔 CS (MHz)	测试参考带宽取 0.3kHz 时检测频带 (MHz)	测试参考带宽取 1kHz 时检测频带 (MHz)	测试参考带宽取 10kHz 时检测频带 (MHz)	测试参考带宽取 100kHz 时检测频带 (MHz)	测试参考带宽取 1MHz 时检测频带 (MHz) (注)
终端站 (包括接力站)	$0.01 \leq \text{CS} < 1$			$(F_0 \pm 2.5\text{CS}) \sim (F_0 \pm 14)$	$(F_0 \pm 14) \sim (F_0 \pm 28)$	$F_0 \pm (>28)$
	$1 \leq \text{CS} < 10$			$(F_0 \pm 2.5\text{CS}) \sim (F_0 \pm 28)$	$(F_0 \pm 28) \sim (F_0 \pm 70)$	$F_0 \pm (>70)$
	$10 \leq \text{CS} < 19.6$			$(F_0 \pm 2.5\text{CS}) \sim (F_0 \pm 49)$	$(F_0 \pm 49) \sim (F_0 \pm 70)$	$F_0 \pm (>70)$
	$19.6 \leq \text{CS} < 28$				$(F_0 \pm 2.5\text{CS}) \sim (F_0 \pm 70)$	$F_0 \pm (>70)$
	$\text{CS} \geq 28$					$F_0 \pm (\geq 2.5\text{CS})$
中心站	$0.01 \leq \text{CS} < 1$	$(F_0 \pm 2.5\text{CS}) \sim (F_0 \pm 3.5)$	$(F_0 \pm 3.5) \sim (F_0 \pm 7)$	$(F_0 \pm 7) \sim (F_0 \pm 14)$	$(F_0 \pm 14) \sim (F_0 \pm 28)$	$F_0 \pm (>28)$
	$1 \leq \text{CS} < 5.6$		$(F_0 \pm 2.5\text{CS}) \sim (F_0 \pm 14)$	$(F_0 \pm 14) \sim (F_0 \pm 28)$	$(F_0 \pm 28) \sim (F_0 \pm 70)$	$F_0 \pm (>70)$

续表 23

站址类型	信道间隔 CS (MHz)	测试参考带宽取 0.3kHz 时检测频带 (MHz)	测试参考带宽取 1kHz 时检测频带 (MHz)	测试参考带宽取 10kHz 时检测频带 (MHz)	测试参考带宽取 100kHz 时检测频带 (MHz)	测试参考带宽取 1MHz 时检测频带 (MHz) (注)
中心站	$5.6 \leq CS < 10$			$(F_o \pm 2.5CS) \sim (F_o \pm 28)$	$(F_o \pm 28) \sim (F_o \pm 70)$	$F_o \pm (>70)$
	$10 \leq CS < 19.6$			$(F_o \pm 2.5CS) \sim (F_o \pm 49)$	$(F_o \pm 49) \sim (F_o \pm 70)$	$F_o \pm (>70)$
	$19.6 \leq CS < 28$				$(F_o \pm 2.5CS) \sim (F_o \pm 70)$	$F_o \pm (>70)$
	$CS \geq 28$					$F_o \pm (\geq 2.5CS)$

注：杂散发射落入频带 9 ~ 150kHz 时，测试带宽取 1kHz；
150kHz ~ 30MHz 时，测试带宽取 10kHz；
30MHz ~ 1GHz 时，测试带宽取 100kHz；
1GHz 以上，测试带宽取 1MHz。

8.8 发信频率容限

8.8.1 TDMA 方式

TDMA 工作方式下，发信频率容限应符合表 24 规定。

表 24 TDMA 方式下的发信频率容限

最低比特率 (Mbit/s)	频率容限
< 2.0	$\pm 14 \times 10^{-6}$
≥ 2.0	$\pm 17 \times 10^{-6}$

8.8.2 DS-CDMA 方式

DS-CDMA 工作方式下，发信频率容限为 $\pm 20 \times 10^{-6}$ 。

8.8.3 FH-CDMA 方式

FH-CDMA 工作方式下，发信频率容限为 $\pm 20 \times 10^{-6}$ 。

8.9 接收机动态范围

8.9.1 TDMA 方式

系统接收机动态范围应优于 40dB，在动态范围内 BER 应优于 10^{-3} 。

8.9.2 DS-CDMA 方式

接收机动态范围见表 25，在动态范围内 BER 应优于 10^{-3} 。

表 25 DS-CDMA 接收机动态范围

终端站	60dB
接力站 (面向中心站)	60dB
接力站 (面向终端站)	20dB
中心站	20dB

8.9.3 FH-CDMA 方式

系统接收机动态范围应优于 40dB，在动态范围内 BER 应优于 10^{-3} 。

8.10 天线要求

水平面内方向性：可根据应用和地形，分为全向天线和定向型天线。定向型天线应根据需要提供多种角度的配置。

天线增益：应优先采用高增益天线。

分集：可采用空间分集技术来进一步增强系统的性能。

9 同步要求

本章要求适用于网络侧接口采用电路型接口或 ATM 接口的 3.5GHz 固定无线接入系统。

9.1 同步方式

采用主从同步方式。

9.1.1 外定时方式

可从通信楼综合定时供给系统 (BITS) 获得定时。同步接口可以为 2 048kbit/s 或 2 048kHz，优选 2 048kbit/s 接口。

2 048kbit/s 接口应符合 ITU-T G.703 《系列数字接口的物理/电气特性》的要求。

根据工程需要，也可选择 2 048kHz 接口用于同步，2 048kHz 接口物理/电气参数特性应符合国标 ITU-T G.703 《系列数字接口的物理/电气特性》的要求。

9.1.2 线路定时

系统必须能够从与之相连的业务节点线路上提取时钟，并用于同步。当不能使用外定时方式时，采用线路定时。

9.2 内部时钟要求

系统应具备自由振荡时钟，时钟等级为 4 级时钟，要求最低准确度为 $\pm 50 \times 10^{-6}$ 。

10 性能要求

10.1 对电路型连接和电路仿真型连接的性能要求

10.1.1 差错性能

10.1.1.1 $N \times 64$ kbit/s 数字连接的差错性能

依据 ITU-R F.697 《利用数字微波接力系统形成基群以下比特率 ISDN 连接的本地级部分的差错性能和可用性指标》的要求，从 3.5GHz 固定无线接入系统的 SNI 到 UNI 之间 $N \times 64$ kbit/s 数字连接任何月份的差错性能应满足表 26 的要求。

表 26 $N \times 64$ kbit/s 数字连接的差错性能指标

速率	ESR	SESR
$N \times 64$ kbit/s	1.2×10^{-2}	1.5×10^{-4}

10.1.1.2 2 048kbit/s 通道的差错性能

依据 YD/T 1007-1999 《接入网中传输性能指标的分配》和 ITU-R F.1189 《利用数字微波接力系统形成基群及基群以上恒定比特率通道的差错性能》，对于高比特率通道，在接入网中使用了无线接入时其总差错性能指标应达到 7.5% 的 27 500km 全程指标。

从 3.5GHz 固定无线接入系统的 SNI 到 UNI 之间 2 048kbit/s 通道任何月份的差错性能应满足表 27 的要求。

表 27 2 048kbit/s 数字连接的差错性能指标

速率	ESR	SESR	BBER	等效 BER (注)
2 048kbit/s	3.0×10^{-3}	1.5×10^{-4}	1.5×10^{-5}	1.46×10^{-9}

注：当测试条件受限时，允许采用等效 BER 指标（假设泊松分布）作为替代测试指标。

10.1.2 接口抖动性能

10.1.2.1 STM-1 输入口的抖动和漂移容限

STM-1 输入口应能承受按图 7 的模框所施加的正弦输入抖动和漂移，其各项参数值如表 28 所示。

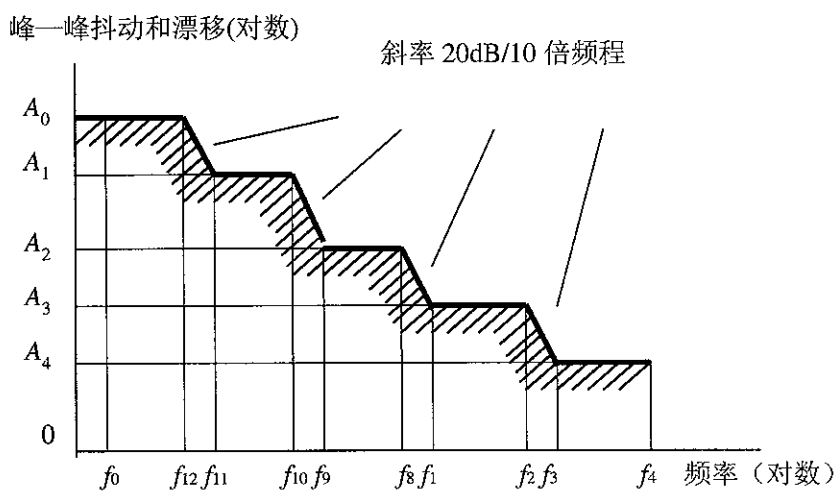


图 7 STM-1 输入口的抖动和漂移容限

表 28 STM-1 输入口抖动和漂移容限的参数

STM 等级	幅度(UI _{p-p})					频率									
	A ₀ (18 μs)	A ₁ (2 μs)	A ₂ (0.25 μs)	A ₃	A ₄	f ₀	f ₁₂	f ₁₁	f ₁₀	f ₉	f ₈	f ₁	f ₂	f ₃	f ₄
STM-1 (电)	2800	311	39	1.5	0.075	12 μ Hz	178 μ Hz	1.6 m Hz	15.6 m Hz	0.125 Hz	19.3 Hz	500 Hz	3.25 kHz	65 kHz	1.3 MHz
STM-1 (光)	2800	311	39	1.5	0.15	12 μ Hz	178 μ Hz	1.6 m Hz	15.6 m Hz	0.125 Hz	19.3 Hz	500 Hz	6.5 kHz	65 kHz	1.3 MHz

10.1.2.2 STM-1 输出口的抖动

STM-1 输出口的抖动应不超过表 29 中所规定的数值，括弧中数值为数字段输入信号无抖动时的输出抖动要求。

表 29 STM-1 网络接口抖动限值

接口类型	最大输出抖动峰—峰值		测量滤波器参数		
	B ₁ (UI _{p-p})f ₁ -f ₄	B ₂ (UI _{p-p})f ₃ -f ₄	f ₁ (Hz)	f ₃ (kHz)	f ₄ (MHz)
STM-1(电)	1.5(0.75)	0.075(0.075)	500	65	1.3
STM-1(光)	1.5(0.75)	0.15(0.15)	500	65	1.3

10.1.2.3 2048kbit/s 输入抖动和漂移容限

2048kbit/s 输入的正弦调制抖动容限和漂移容限应符合图 8 模板。图 8 的模板参数如表 30 所示。

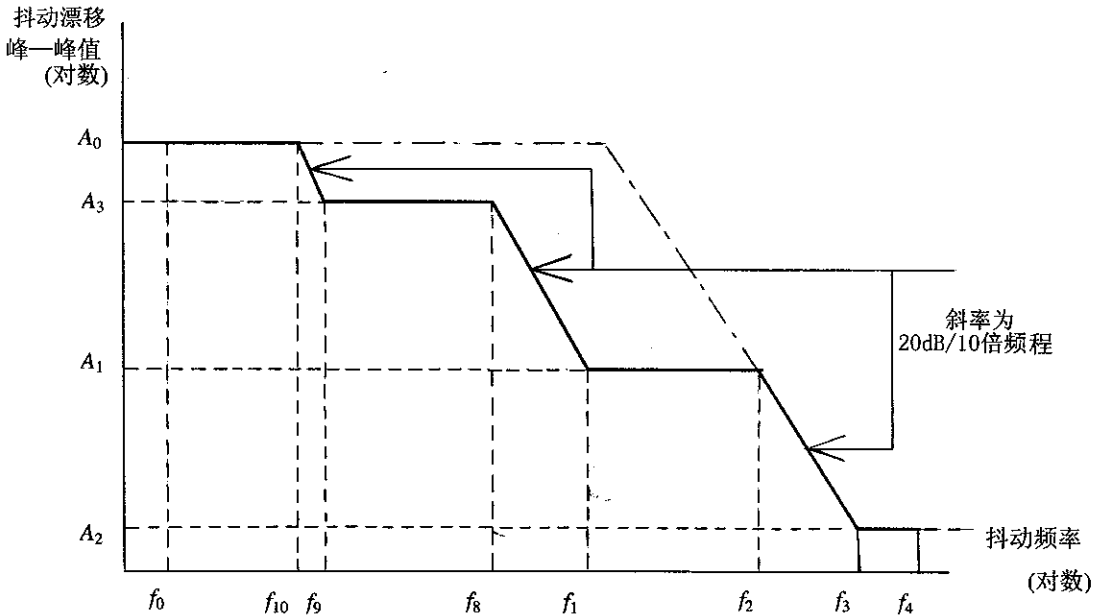


图 8 2048kbit/s 输入抖动和漂移特性

表 30 2048kbit/s 输入抖动和漂移容限

速率 (kbit/s)	幅度(U _{I_{p-p}})						频率					
	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	f ₀	f ₁₀	f ₉	f ₈	f ₁	f ₂	f ₃	f ₄
2048	36.9 (18 μs)	180	1.5	0.2	12 μ Hz	4.88 MHz	0.01 Hz	1.667 Hz	20 Hz	2.4 kHz	18 kHz	100 kHz

注：2048kbit/s 速率下 f₈、f₉ 和 f₁₀ 的数值，指不携带同步信号的 2048kbit/s 接口特性。

10.1.2.4 输出抖动

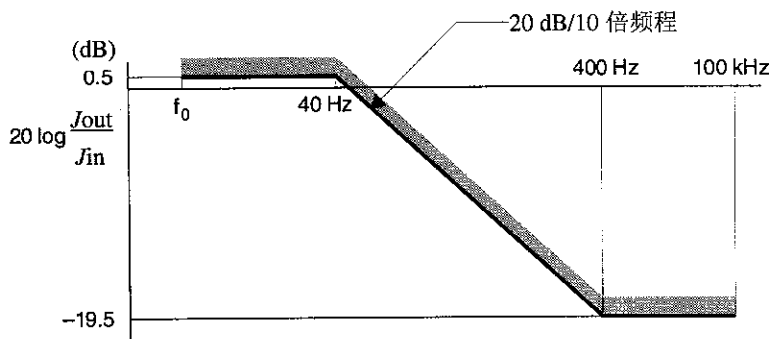
64kbit/s 接口、2048kbit/s 接口最大允许抖动应不超过表 31 中所规定的数值。滤波器频响按 20dB/10 倍频程滚降。

表 31 2048kbit/s 接口的最大允许输出抖动

速率(kbit/s)	网络接口限值		测量滤波器参数		
	B1(U _{I_{p-p}})/f ₁ -f ₄	B2(U _{I_{p-p}})/f ₃ -f ₄	f ₁ (Hz)	f ₃ (kHz)	f ₄ (kHz)
64	0.25	0.05	20	3	20
2048	1.5	0.2	20	18	100

10.1.3 抖动转移特性

从 2048kbit/s 输入到 2048kbit/s 输出或者 N×64kbit/s 输出的抖动转移特性如图 9 所示。



注:

- 1) $f_0 < 20\text{Hz}$, 并应在测量设备允许的范围内尽可能的低 (例如, $f_0=10\text{Hz}$)。
- 2) 为了得到更精确的测量结果, 测量采用的带宽相对测量频率要足够小, 但不要超过 40Hz。

图 9 抖动转移特性

10.1.4 延时性能

对于电路型或电路仿真型 64kbit/s 连接, 从 3.5GHz 固定无线接入系统的 SNI 到 UNI 的信号传送延迟应不超过 5ms。

10.2 IP 层传递性能

3.5GHz 固定无线接入系统在基于 IP 方式提供业务时, 传递性能待定。

10.3 ATM 层传递性能

若系统空中接口基于 ATM, 则从设备的 SNI 侧到 UNI 侧的 QoS 等级和网络性能指标如表 32 所示。

表 32 QoS 等级和网络性能指标

	CTD	2 点 CDV	CLR_{0+1}	CLR_0	CER	CMR	SECBR
网络性能指标的 含义	平均 CTD 的 上限值	CTD 差 在 10^{-8} 分界点 的上限值	信元丢失概率 的上限值	信元丢失概率 的上限值	误信元概率的 上限值	平均 CMR 的 上限值	SECB 概率的 上限值
QoS1	2ms	0.225ms	2.25×10^{-8}	无	3×10^{-7}	1/320 h	7.5×10^{-6}
QoS2	U	U	7.5×10^{-7}	无	3×10^{-7}	1/320 h	7.5×10^{-6}
QoS3	U	U	U	10^{-5}	4×10^{-6}	1/320 h	7.5×10^{-6}
QoS4	U	U	U	U	U	U	U
QoS5	2ms	0.45ms	无	2.25×10^{-8}	3×10^{-7}	1/320 h	7.5×10^{-6}

注: U 表示未规定指标, 意味着在网络中不需要采取特殊措施保证这些等级的这些参数的性能。

CTD 的计算: $CTD(\text{ms}) \leq (R_{km} \times 6.25\mu\text{s}) + (N_{sw} \times 300\mu\text{s})$

其中, N_{sw} 是计算 CTD 分配时假定连接部分包含的 ATM 节点和交叉连接级数, R_{km} 为路由长度。

10.4 可用性

10.4.1 系统可用性要求

3.5GHz 固定无线接入系统的年可用性设计目标包含传播因素和设备因素, 应优于下面的指标:

- a) 中等质量应用: 99.9%
- b) 高等质量应用: 99.99%

10.4.2 平均故障间隔时间

平均故障间隔时间 (MTBF) 不小于 20 年。

10.5 稳定性

3.5GHz 固定无线接入系统在基站与用户端单元之间的无线传输性能发生一定范围变化时,应能保持稳定工作状态。保持稳定工作状态的无线传输性能的变化范围应能通过两种方式配置:自动配置或通过网管系统人工配置。

11 网管要求

11.1 基本原则

a) 3.5GHz 固定无线接入应建立一个统一的操作维护管理系统对网络及各网元设备(中心站设备、终端站设备)进行统一管理。

b) 管理系统应能提供对中心站设备、终端站设备的远程集中维护。中心站设备具有汇聚用户侧设备网管信息的功能,对终端站的集中维护管理应能在中心站远程实现。

c) 管理系统和中心站设备必须有独立的网管接口,防止非授权访问。

d) 为便于维护人员进行正常的维护活动,各设备应提供支持本地维护的接口和能力。

e) 管理系统应具备对设备进行配置管理、故障管理、性能管理和安全管理方面的功能,并支持对设备上报的计费信息(如每个用户端口的业务量)进行统计的能力。

11.2 基本功能

11.2.1 配置管理

a) 应能对网络侧、用户侧端口的接口参数进行配置,例如:接口类型、帧格式、信令、VPI/VCI 范围、管理状态和操作状态、用户端口能够同时支持的 MAC 地址数量、用户端口的接入速率等;

b) 应能对中心站和终端站的无线信道参数进行配置,例如:收发信道波道、发信电平、收信电平、噪声余度等,在支持多种信道带宽、调制方式、扇区角度、多址方式和极化方式的情况下,应能对上述参数进行配置;

c) 应能对连接或路由进行配置,并配置不同的业务信道参数,例如:与业务信道关联的用户端口、QoS 等级以及相应的业务参数;

d) 系统增加网络单元时,网管应能提供该网络单元的相关信息,不需手工加入;

e) 网络拓扑结构发生变化时应能自动更新;

f) 应能对环境监控参数进行配置;

g) 应能通过网管对系统软件进行升级,包括网管软件自身的升级;

h) 所有配置操作应记录到日志文件,并支持检索。

11.2.2 故障管理

a) 网管可对系统的各个部分进行持续的或间断的测试、观察和监测,以发现故障或性能的降低;

b) 应能通过指示灯和告警信号指示设备的故障,不同的故障原因对应不同的告警信息;

c) 应能判定故障发生的时间和故障的位置,故障定位应能定位到电路板;

d) 故障事件恢复后,系统网管的相应告警信息应能自动清除;

e) 系统由故障中恢复后,已经建立的连接或路由应保持,用户仍能正常通信,不需系统重新进行配置;

f) 应具备告警统计功能,系统告警统计列表应可对故障类型基于故障严重程度、故障原因、时间段进行分级处理,应具备周期性的告警统计;

g) 应能按照不同等级、不同时间段和产生告警的原因等方式对告警统计进行过滤;

h) 应支持系统硬件、软件的故障自动倒换和备份,自动倒换后,系统应能正常工作;

i) 应支持数据的自动备份和人工备份,如 E-mail、磁带机和硬盘备份等方式;

j) 若网管系统发生故障,在故障恢复后应能自动与系统实际状态同步。

11.2.3 性能管理

a) 网管应能启动性能测量功能,采集、处理测量数据,分析测量结果,采取必要的控制行动,改善

和优化网络的总体性能水平；

b) 性能管理应具备对系统性能管理事件的当天和前一天的每 15min 计数以及 24h 计数功能。

c) 应具备对网络侧端口、用户侧端口、无线链路和特定连接的性能统计分析功能。

d) 应能设置端口的阻塞门限值，当端口流量超过限值时，应能阻塞该端口；当流量降低到门限以下后，应能解阻该端口。

11.2.4 安全管理

a) 网管系统应通过定义个人访问权限的方式，提供对于管理员/操作系统访问的安全措施，不同级别的管理员有不同的权限，确保访问请求的发起者只能在自己的权限范围内执行管理操作。敏感信息或固定用户终端鉴权属性、数据库和配置数据只能由有授权的个人和管理系统进行操作；

b) 应支持管理区域的划分，将不同的资源分配到不同的管理区域，在不同管理区域内对相应资源进行管理操作；

c) 系统应记录所有用户的操作，包括用户名、登录时间、操作类型。未经授权的访问尝试由系统记录并作为安全性告警。

11.2.5 计费信息的采集

a) 网管系统至少应支持基于端口的计费信息的采集，作为选项，应支持基于用户的计费信息的采集，计费信息应包括记录起止日期时间、持续时间、所属端口 ID、所属用户信息、带宽占用信息等；

b) 网管系统应提供集中的计费信息数据库；

c) 计费系统应具有独立的到网管中心或计费中心的接口或通道，支持计费数据向网管中心或计费中心的集中传送。

12 其他要求

12.1 供电要求

12.1.1 中心站

中心站设备安装在机房时，可采用机房供电。当中心站远端设置时应能工作在标准电源下。主电源为标称 220V 单相交流电源，其输入电压范围为 176~264V，频率变化范围为 45~65Hz。工作电源为标称电压 -48V（变化范围 -40~-57V）的直流电源。设备应在该电压变动范围之内正常工作。中心站设备应带有备用电池接口。断电后，后备电池的容量应能达到如下要求：

——提供大于 8h 的工作时间；

——如需支持更长的时间，可再外加电池。

如果中心站从物理上分为 CCS 和 CRS 两部分，那么 CCS 应具备对 CRS 馈电的能力。

12.1.2 终端站

终端站设备为本地供电，应能在标准电源下工作，并应有后备可充电电池。系统的主电源为标称 220V 单相交流电源，其输入交流电压范围为 176~264V，频率变化范围为 45~65Hz。断电后，后备电池的容量应能达到以下要求：

——提供大于 8h 的工作时间；

——如需支持更长的时间，可再外加电池。

12.1.3 接力站

对于基带转接接力站的要求参见对中心站的要求；对于同频转接接力站，要求配备备用电池，断电后备用电池容量应能达到以下要求：

——提供不小于 24h 的待机时间；

——如需支持更长的时间，可再外加电池。

12.2 环境适应性要求

12.2.1 工作温度要求

中心站、终端站和接力站可分为室外部分和室内部分，或提供全室外型设备。

室外设备工作温度的要求如下：

——一类室外型：-30 ~ +40℃

——二类室外型：-10 ~ +55℃

室内设备工作温度的要求如下：

——一类室内型：-25 ~ +30℃

——二类室内型：0 ~ +35℃

12.2.2 工作湿度要求

设备在以下湿度条件下的环境中应能正常工作：

相对湿度：10% ~ 95%

注：以上为地板以上 2m 和设备前方 0.4m 处的湿度。

12.2.3 大气压力要求

设备在以下大气压力条件下的环境中应能正常工作：

大气压力：86 ~ 106 kPa

12.3 过压、过流保护

3.5GHz 固定无线接入设备应安装过压、过流保护器。中心站和接力站应满足 YD/T 950-1998《电信交换设备过电压过电流防护技术要求及试验方法》。终端站应满足 YD/T 870-1996《用户终端设备耐过电压和过电流能力要求和试验方法》。

12.4 电磁兼容性

设备电磁兼容性应符合 YD1138-2001《固定无线链路设备及其辅助设备的电磁兼容性要求和测量方法》的规定。