



中华人民共和国国家标准

GB/T 16650—1996

TDM / FDMA 点对多点 微波通信系统通用规范

General specification for microwave communication
systems with TDM/FDMA point-to-multipoint

1996-12-17 发布

1997-07-01 实施

国家技术监督局 发布

目 次

前言 I

1 范围 1

2 引用标准 1

3 要求 2

4 试验方法 5

5 检验规则 7

6 标志、包装、运输、贮存..... 9

附录 A(标准的附录) 点对多点微波通信系统工作频段及其波道配置 10

前 言

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由中华人民共和国电子工业部提出。

本标准由电子工业部标准化研究所归口。

本标准起草单位：电子工业部第 54 研究所。

本标准主要起草人：刘建新、王文贤、贾文元。

中华人民共和国国家标准

TDM / FDMA 点对多点 微波通信系统通用规范

GB/T 16650—1996

General specification for microwave communication
systems with TDM/FDMA point-to-multipoint

1 范围

本标准规定了下行(中心站→外围站)采用时分复用(TDM)方式,上行(外围站→中心站)采用频分多址(FDMA)方式的点对多点微波通信系统的要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输、贮存等。

本标准适用于 TDM/FDMA 点对多点微波通信系统。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准引用而构成本标准的条文。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。

GB 191—90 包装储运图示标志

GB/T 3047.1—1995 高度进制为 20 mm 的面板、架和柜的基本尺寸系列

GB 3384—82 模拟载波通信系统网路接口参数

GB 3873—83 通信设备产品包装通用技术条件

GB 6431—86 通信设备条形机架基本尺寸

GB 7611—87 脉冲编码调制通信系统网络数字接口参数

GB 9410—88 移动通信天线通用技术规范

GB 11299.9—89 卫星通信地球站无线电设备测量方法

GB 12638—90 微波和超短波通信设备辐射安全要求

GB/T 12640—90 数字微波接力通信设备测量方法

GB 13159—91 数字微波接力通信系统进网技术要求

GB 13421—92 无线电发射机杂散发射功率电平的限值和测量方法

GB/T 13426—92 数字通信设备可靠性要求和试验方法

GB/T 13543—92 数字通信设备环境试验方法

GB 14050—93 系统接地的型式及安全技术要求

GJB 151.4—86 军用设备和分系统电磁发射和敏感度要求

地面装置(固定的和移动的包括履带式和轮式车辆)内的设备和分系统的要求
(A3 类)

GJB 152—86 军用设备和分系统电磁发射和敏感度测量

YD 508.1—91 2 米微波接力通信抛物面天线技术条件

YD 508.2—91 3.2 米微波接力通信抛物面天线技术条件

3 要求

3.1 系统组成

TDM/FDMA 点对多点微波通信系统一般由中心站、接力站、外围站、天馈系统和操作维护系统等组成,如图 1 所示。

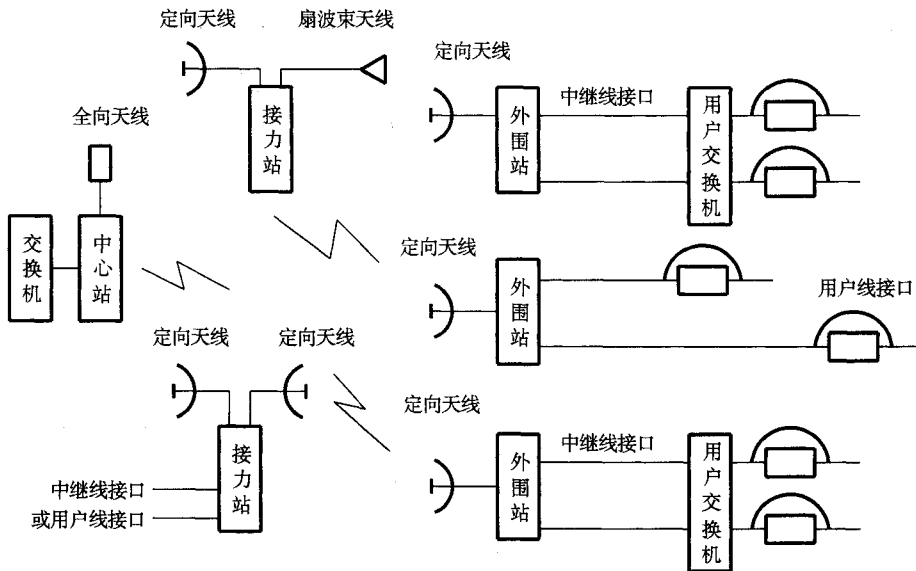


图 1 中继线型点对多点通信系统示意图

3.2 一般要求

3.2.1 结构形式与尺寸

系统中各设备的结构可分为柜式或挂式(积木式),其设计应按 GB/T 3047.1 和 GB 6431 的要求进行,具体形式与尺寸由产品标准或合同规定。

3.2.2 表面状况及颜色

设备具体的颜色,表面涂层、表面粗糙度的要求和特殊工艺要求(如防潮、防霉菌、防盐雾等)由产品标准规定。

3.2.3 外观质量

a) 组成系统的各种设备布局应合理、美观、大方;机柜面板颜色与工作环境协调,仪表、开关、操作台及人工调整部位设计合理,便于操作和维修;

b) 表面不应有损伤、沟痕、烧灼,表面涂层不应起泡、龟裂、脱落,金属零件不应有锈蚀等缺陷;结构坚固,经运输应无损坏、不变形。

3.3 安全要求

3.3.1 辐射

系统和设备的辐射应符合 GB 12638—90 中第 4 章的规定。

3.3.2 接地

设备和系统的接地应符合 GB 14050—93 中第 4 章要求。

3.4 环境适应性

3.4.1 使用环境条件

a) 温度:室内设备: $-5^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$;

室外设备: $-30^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$;

b) 相对湿度: $45\% \sim 75\%$ ($15^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$);

c) 气压:86 kPa~106 kPa。

3.4.2 贮存环境条件

- a) 温度:—40℃~60℃;
b) 相对湿度:低于 85%(25℃);
c) 气压:86 kPa~106 kPa。

3.4.3 振动

系统中各设备的振动严酷等级按 GB/T 13543—92 中 9.2 的要求,具体由产品标准规定。

3.5 运输

包装好的设备,应严格按照包装箱上的运输标志进行作业,应能承受在三级公路上汽车以 20 km/h~40 km/h 的速度行驶不少于 200 km。试验结束后,设备不应出现明显的机械损伤,在常温条件下经调整后测试,应符合技术要求。

3.6 性能特性

3.6.1 工作频段与配置

3.6.1.1 工作频段:1.5 GHz。

3.6.1.2 频率范围:1427 MHz~1525 MHz;中心频率(f_0)=1476 MHz。

3.6.1.3 工作信道数:24 个双向信道(对 30 路),12 个双向信道(对 60 路),6 个双向信道(对 120 路)。

3.6.1.4 相邻信道间隔:2 MHz(对 30 路),4 MHz(对 60 路),8 MHz(对 120 路)。

3.6.1.5 同一信道收发中心频率间隔:49 MHz。

3.6.1.6 中心站发/收频率(8 MHz 间隔)计算公式见式(1)、式(2):

$$f_n = f_0 - 53.5 + 8n \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$f'_n = f_0 - 4.5 + 8n \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中: f_n —— n 信道发射频率,MHz;

f'_n —— n 信道接收频率,MHz;

n ——1,2,3,4,5,6。

3.6.1.7 外围站发/收频率(8 MHz 间隔)计算公式见式(3)、式(4):

$$f_n = f_0 - 53.5 + 8n - 4.25 + N \cdot m \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$f'_n = f_0 - 4.5 + 8n - 4.25 + N \cdot m \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中: f_n 、 f'_n 、 f_0 、 n 同式(1)、式(2), N 、 m 为常数。

当传输速率为 512 kbit/s 时, $N=0.5$ $m=1,2,\dots\dots\dots 16$;

当传输速率为 1 024 kbit/s 时, $N=1$ $m=1,2,\dots\dots\dots 8$;

当传输速率为 2 048 kbit/s 时, $N=2$ $m=1,2,\dots\dots\dots 4$ 。

3.6.2 传输速率

下行(中心站→外围站):2 048 kbit/s、2×2 048 kbit/s、8 448 kbit/s;

上行(外围站→中心站):256,512,1 024,2 048 kbit/s

传输速率选用 1 024 kbit/s、2×1 024 kbit/s、2 048 kbit/s 时的频率配置分别见附录 A(标准的附录)的表 A1、表 A2、表 A3。

3.6.3 多址方式

下行:TDM;

上行:FDMA。

3.6.4 信道分配方式

信道分配方式为预分配。

3.6.5 调制方式

推荐选用四相相移键控调制(4PSK),未满载容量的情况下可选用二相相移键控调制(2PSK)。

3.6.6 话音编码方式

- a) 64 kbit/s: PCM 脉冲编码调制;
- b) 32 kbit/s: ADPCM。

3.6.7 接口方式

- a) 数字接口: 应符合 GB 7611 的规定;
- b) 模拟接口: 应符合 GB 3384—82 中第 3 章的规定。

3.6.8 设备驻波比(机柜端口至馈线连接端面)

驻波比: ≤ 1.5 。

3.6.9 天线性能要求

3.6.9.1 全向天线

- a) 增益: $G \geq 10$ dB;
- b) 方向图不圆度: ± 1.5 dB;
- c) 极化: 垂直或水平;
- d) 驻波系数: ≤ 1.5 ;
- e) 接口: 天线端的标称阻抗 N 型座时为 50Ω , 特殊情况由产品标准规定。

3.6.9.2 扇形天线

- a) 增益: $G \geq 20$ dB(扇形波束角 $< 90^\circ$);
- b) 极化: 垂直或水平;
- c) 驻波系数: ≤ 1.5 ;
- d) 接口: 天线端的标称阻抗 N 型座时为 50Ω , 特殊情况由产品标准规定。

3.6.9.3 定向天线

定向天线性能应符合 YD 508.1—91 和 YD 508.2—91 的有关规定, 具体要求由产品标准规定。

3.6.10 发射机频率稳准度

发射机频率稳准度应优于 $\pm 3 \times 10^{-5}$ 。

3.6.11 发射机输出功率(双工器出口)

中心站: 30, 33, 36 dBm;

外围站: 24, 27, 30 dBm。

3.6.12 发射机杂散辐射

发射机杂散辐射应符合 GB 13421—92 中第 4 章的规定。

3.6.13 接收机噪声系数 N (双工器端口)

$N \leq 5.5$ dB。

3.6.14 自动增益控制能力

自动增益控制能力应优于 50 dB。

3.6.15 接收机门限电平

- a) 速率为 256 kbit/s 时, 误码率 $P_e = 1 \times 10^{-3}$ 接收门限电平: -98 dBm;
- b) 速率为 512 kbit/s 时, 误码率 $P_e = 1 \times 10^{-3}$ 接收门限电平: -97 dBm(4PSK);
- c) 速率为 1 024 kbit/s 时, 误码率 $P_e = 1 \times 10^{-3}$ 接收门限电平: -96 dBm(4PSK);
- d) 速率为 2 048 kbit/s 时, 误码率 $P_e = 1 \times 10^{-3}$ 接收门限电平: -94 dBm(4PSK);
- e) 速率为 8 446 kbit/s 时, 误码率 $P_e = 1 \times 10^{-3}$ 接收门限电平: -88 dBm。

3.6.16 系统误码率

按 GB 13159—91 中第 4 章的规定。

3.6.17 音频信噪比

音频信噪比大于或等于 30 dB。

3.6.18 勤务话

提供一路勤务话。

a) 64 kbit/s PCM 脉冲编码调制;

b) 32 kbit/s ADPCM。

3.6.19 监视

根据系统需要可配置监视,以完成主要故障显示及工作状态监测等功能。

3.7 电源适应性

在下列条件下系统中各设备应符合技术要求:

直流电压: $-24 \pm 8\%$ V;

$-48 \pm 16\%$ V;

或电流电压: $220 \text{ V} \pm 10\%$;

电源频率: $50 \text{ Hz} \pm 5\%$ 。

特殊情况由产品标准规定。

3.8 可靠性

设备的平均无故障时间 MTBF(θ_1)由产品标准规定。

系统的有效度按合同中的规定。

3.9 电磁兼容性

设备和系统的电磁兼容性应按 GJB 151.4—86 中第 1 章的有关规定在产品标准中作出具体要求。

4 试验方法

4.1 试验的标准大气条件

温度: $15^\circ\text{C} \sim 35^\circ\text{C}$;

相对湿度: $45\% \sim 75\%$;

气压: $86 \text{ kPa} \sim 106 \text{ kPa}$;

电源电压: $220 \text{ V} \pm 10\%$;

电源频率: $50 \text{ Hz} \pm 5\%$ 。

4.2 结构形式与尺寸

目测和用标准量器量。

4.3 表面状况与颜色

用目测和手感检查。

4.4 外观质量

用目测和手感检查。

4.5 安全

4.5.1 辐射

辐射测试按 GB 12638—90 中附录 A(补充件)的方法进行。

4.5.2 接地

接地检测按 GB 14050—93 中附录 A(补充件)的方法进行。

4.6 环境适应性

环境试验中的初始检测,中间检测及最终检测项目由产品标准规定。

4.6.1 低温

系统或设备的低温试验按 GB/T 13543—92 中第 5 章的方法进行。

4.6.2 高温

系统或设备的高温试验按 GB/T 13543—92 中第 6 章的方法进行。

4.6.3 振动

系统和设备的振动试验按 GB/T 13543—92 中第 9 章的方法进行。

4.7 运输

运输方式按本标准 3.5 的规定进行,也可在运输仿振机上进行。

4.8 性能特性

4.8.1 工作频段与配置

用频率计进行测量。

4.8.2 传输速率

用计数器进行测量。

4.8.3 多址方式

检测方法由产品标准规定。

4.8.4 信道分配方式

检测方法由产品标准规定。

4.8.5 调制方式

用网络分析仪进行测量。

4.8.6 话音编码方式

检查方法由产品标准规定。

4.8.7 接口

a) 数字接口测量按 GB/T 12640—90 中 6.1 的方法进行;

b) 模拟接口测量按 GB 3384—82 附录 A(补充件)中的方法进行。

4.8.8 设备驻波比

设备驻波比的测量按 GB 12640—90 中 3.4 的方法进行。

4.8.9 天线

4.8.9.1 全向天线

4.8.9.1.1 增益

增益测量按 GB 9410—88 中 3.3.2 的方法进行。

4.8.9.1.2 方向图不圆度

方向图不圆度测量按 GB 9410—88 中 3.3.2 的方法进行。

4.8.9.1.3 驻波系数

驻波系数测量按 GB 9410—88 中 3.3.4 的方法进行。

4.8.9.2 扇形天线

4.8.9.2.1 增益

增益测量同 4.8.9.1.1。

4.8.9.2.2 驻波系数

驻波系数测量同 4.8.9.1.3。

4.8.9.3 定向天线

定向天线测量按 YD 508.1—91、YD 508.2—91 的方法进行。

4.8.10 发射机频率稳准度

发射机频率稳准度测量按 GB/T 12640—90 中 3.2 的方法进行。

4.8.11 发射机输出功率

发射机输出功率测量按 GB/T 12640—90 中 3.1 的方法进行。

4.8.12 发射机杂散辐射

发射机杂散辐射测量按 GB 13421—92 中 5.1 的方法进行。

4.8.13 接收机噪声系数

接收机噪声系数测量按 GB/T 12640—90 中 4.1 的方法进行。

4.8.14 自动增益控制能力

自动增益控制能力测量按 GB/T 12640—90 中 4.5 的方法进行。

4.8.15 接收机门限电平

接收机门限电平测量按 GB/T 12640—90 中 9.1 的方法进行。

4.8.16 系统误码率

系统误码率测量按 GB/T 12640—90 中 9.1 的方法进行。

4.8.17 音频信噪比

音频信噪比按 GB 11299.9—89 中第 25 章的规定进行。

4.8.18 勤务话

勤务话测量按 GB/T 12640—89 中第 8 章的有关方法进行。

4.8.19 监视

按产品标准和设计文件的规定目视检查。

4.9 电源适应性

电源适应性试验按 GB/T 12640—90 中 9.4 的方法进行。

4.10 可靠性

系统或设备的可靠性试验按 GB/T 13426—92 中第 5 章的规定进行,具体方法由产品标准规定。

4.11 电磁兼容性

系统和设备的电磁兼容性试验按 GJB 152—86 中第 3 篇规定的方法进行。

5 检验规则

5.1 检验分类

本标准规定的检验分为:

- a) 定型检验;
- b) 交收检验;
- c) 例行检验。

5.2 定型检验

产品设计定型,生产定型及转产试制定型时应进行定型检验。

5.2.1 样品数量

定型检验的样品数量一般为 1~2 台(套)。

5.2.2 检验项目

定型检验项目如表 1 所示。

5.2.3 合格判定

所有检验项目检验合格判为定型检验合格。若有任一项目检验不合格,应查明原因,采取纠正措施后,可重新进行检验。若重新检验仍不合格,则判为定型检验不合格。

5.3 交收检验

交收检验由制造厂质量部门进行,必要时请用户代表参加。

5.3.1 检验项目

交收检验项目如表 1 所示。

表 1

序 号	项 目	定型 检验	交收 检验	例行 检验	要求章条号	试验方法 章条号
1	结构形式与尺寸	○	○	—	3.2.1	4.2
2	表面状况与颜色	○	○	—	3.2.2	4.3
3	外观质量	○	○	—	3.2.3	4.4
4	辐射	○	—	—	3.3.1	4.5.1
5	接地	○	○	—	3.3.2	4.5.2
6	低温	○	—	○	3.4.1, 3.4.2	4.6.1
7	高温	○	—	○	3.4.1, 3.4.2	4.6.2
8	振动	○	—	○	3.4.3	4.6.3
9	运输	○	—	△	3.5	4.7
10	工作频段与配置	○	—	—	3.6.1	4.8.1
11	传输速率	○	—	—	3.6.2	4.8.2
12	多址方式	○	—	—	3.6.3	4.8.3
13	信道分配方式	○	—	—	3.6.4	4.8.4
14	调制方式	○	—	—	3.6.5	4.8.5
15	话音编码方式	○	○	—	3.6.6	4.8.6
16	数字接口	○	○	—	3.6.7a)	4.8.7a)
17	模拟接口	○	○	—	3.6.7b)	4.8.7b)
18	设备驻波比	○	○	—	3.6.8	4.8.8
19	全向天线					
	增益	○	—	—	3.6.9.1a)	4.8.9.1.1
	方向图不圆度	○	—	—	3.6.9.1b)	4.8.9.1.2
	驻波系数	○	—	—	3.6.9.1d)	4.8.9.1.3
20	扇形天线					
	增益	○	—	—	3.6.9.2a)	4.8.9.2.1
	驻波系数	○	—	—	3.6.9.2c)	4.8.9.2.2
21	定向天线	○	—	—	3.6.9.3	4.8.9.3
22	发射机频率准确度	○	△	○	3.6.10	4.8.10
23	发射机输出功率	○	○	○	3.6.11	4.8.11
24	发射机杂散辐射	○	—	—	3.6.12	4.8.12
25	接收机噪声系数	○	○	△	3.6.13	4.8.13
26	自动增益控制能力	○	○	—	3.6.14	4.8.14
27	接收机门限电平	○	○	○	3.6.15	4.8.15
28	系统误码率	○	○	○	3.6.16	4.8.16
29	音频信噪比	○	○	○	3.6.17	4.8.17
30	勤务话	○	○	—	3.6.18	4.8.18
31	监视	○	○	—	3.6.19	4.8.19
32	电源适应性	○	○	—	3.7	4.9
33	可靠性	○	—	△	3.8	4.10
34	电磁兼容性	○	—	—	3.9	4.11

注

- 1 表中符号“○”为必做项目。
- 2 表中符号“△”为选做项目。
- 3 表中符号“—”为不做项目。
- 4 检验顺序由产品标准规定。

5.3.2 抽样

交收检验采用全数检验。产品的不合格品分类及不合格品率由产品标准规定。

5.3.3 合格判定

根据检验结果,若发现的不合格品率小于或等于规定的不合格品率,则判为交收检验合格,若发现的不合格品率大于规定的不合格品率,则判为交收检验不合格。

对于不合格的批,生产方应查明原因并采取纠正措施,可重新检验。重新检验合格,则仍判交收检验合格,否则,判交收检验不合格。

5.3.4 样品处理

交收检验合格批中有缺陷的产品,生产方应负责修复并经检验合格后,可按正品交付。

5.4 例行检验

新产品的首批产品,批量生产时每投产批的首次提交批,应进行例行检验,但每年不得少于一次。

在主要设计、工艺及元器件有重大改变时,也应进行例行检验。

5.4.1 检验项目

例行检验项目如表 1 所示。

5.4.2 抽样

例行检验样品应从交收检验合格的产品中随机抽取,样品数量由产品标准规定。

5.4.3 合格判定

若所有检验项目符合产品标准规定,则判为例行检验合格,否则,判例行检验不合格。

若例行检验不合格,应停止产品的交收,在查明原因,并采取纠正措施后,将样品数量加倍,可重新检验。若重新检验合格,则仍判例行检验合格。

5.4.4 样品处理

经过例行检验的样品,生产方应对发现的或潜在的损伤进行修复,并经检验合格后,可按正品交付。

6 标志、包装、运输、贮存

6.1 标志

6.1.1 产品上应有制造厂名称、商标和型号。

6.1.2 产品包装箱上应有下列标志:

- a) 制造厂的名称、商标、厂址;
- b) 产品的名称、型号;
- c) 制造日期(或编号或生产批号);
- d) 重量(含包装),kg;
- e) 包装箱尺寸,mm; l 、 b 、 h ;
- f) 防潮、向上、小心轻放、堆码层数等储运标志和字样,其标志应符合 GB 191 的有关规定。

6.2 包装

6.2.1 产品应有牢固的包装,并有防振、防潮措施。产品包装应符合 GB 3873 的规定。

6.2.2 经交收检验合格的产品连同合格证、使用说明书、附件等按设计文件的规定分别包装。

6.3 运输

包装完好的产品可用正常的陆、海、空任一种交通工具运输。运输过程中应避免雨雪直接淋袭或烈日暴晒。

6.4 贮存

包装完好的产品应贮存在温度为 $-15^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$,相对湿度不大于 80%,周围没有酸性或其他有害气体库房中。贮存期不超过一年,否则,出厂前应再次进行交收检验,合格后方可出厂。

附 录 A
(标准的附录)

点对多点微波通信系统工作频段及其波道配置

A1 工作频段及其波道配置

工作频段及其波道的配置见表 A1、表 A2、表 A3。

表 A1

波道 序号	频率 MHz	波道 序号	频率 MHz
1	1 428.5	1'	1 477.5
2	1 430.5	2'	1 479.5
3	1 432.5	3'	1 481.5
4	1 434.5	4'	1 483.5
5	1 436.5	5'	1 485.5
6	1 438.5	6'	1 487.5
7	1 440.5	7'	1 489.5
8	1 442.5	8'	1 491.5
9	1 444.5	9'	1 493.5
10	1 446.5	10'	1 495.5
11	1 448.5	11'	1 497.5
12	1 450.5	12'	1 499.5
13	1 452.5	13'	1 501.5
14	1 454.5	14'	1 503.5
15	1 456.5	15'	1 505.5
16	1 458.5	16'	1 507.5
17	1 460.5	17'	1 509.5
18	1 462.5	18'	1 511.5
19	1 464.5	19'	1 513.5
20	1 466.5	20'	1 515.5
21	1 468.5	21'	1 517.5
22	1 470.5	22'	1 519.5
23	1 472.5	23'	1 521.5
24	1 474.5	24'	1 523.5

表 A2

波道 序号	频率 MHz	波道 序号	频率 MHz
1	1 428.5	1'	1 477.5
2	1 432.5	2'	1 481.5
3	1 436.5	3'	1 485.5
4	1 440.5	4'	1 489.5
5	1 444.5	5'	1 493.5
6	1 448.5	6'	1 497.5
7	1 452.5	7'	1 501.5
8	1 456.5	8'	1 505.5
9	1 460.5	9'	1 509.5
10	1 464.5	10'	1 513.5
11	1 468.5	11'	1 517.5
12	1 472.5	12'	1 521.5

表 A3

波道 序号	频率 MHz	波道 序号	频率 MHz
1	1 430.5	1'	1 479.5
2	1 438.5	2'	1 487.5
3	1 446.5	3'	1 495.5
4	1 454.5	4'	1 503.5
5	1 462.5	5'	1 511.5
6	1 470.5	6'	1 519.5

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

**TDM/FDMA 点对多点
微波通信系统通用规范**

GB/T 16650—1996

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

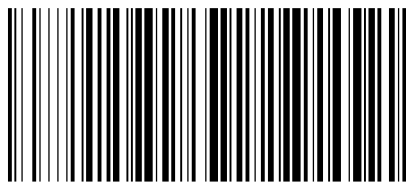
开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 22 千字
1997年8月第一版 1997年8月第一次印刷
印数 1—800

*

书号: 155066·1-13946 定价 12.00 元

*

标 目 313—37



GB/T 16650—1996