



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 4311—2000

---

## 米波调频广播技术规范

Technical specifications for FM sound broadcasting at VHF

2000-01-03 发布

2000-08-01 实施

---

国家质量技术监督局 发布

## 前 言

本标准是原有的 GB 4311.1~4311.4《调频广播》的修订。

本标准是根据我国调频广播发展的实际情况,考虑到原有标准已使用了十五年,在此期间,调频广播发射设备的技术水平已有很大的提高,原有技术标准相对落后,同时,对于调频副信道的技术开发和使用已提到日程上来,必须有相应的标准予以规范,使在开展调频副信道数据传输业务时,对其频谱、频偏、调制度等有标准可依。本标准起草小组在参考国际电信联盟 ITU-R 建议书 450-2:1995《米波调频声音广播播出标准》、建议书 300-7:1990《立体声/多声道调频声音广播》、建议书 463-5:1990《在调频声音广播中用单部发射机播送若干套声音节目或其他信号》、建议书 412-7:1995《米波调频声音广播规划标准》和国外先进标准基础上,对原标准进行修订。

在本标准的修订中,对以下几个方面进行了修订:

——将调频广播分为:调频单声广播、调频立体声广播、调频多路声广播、调频数据广播四种;

——对于在副信道中传输的信号,可分为声音信号和数据信号两种,传输声音信号调频广播称为多路声广播,传输数据信号的广播称为调频数据广播;

——对于四种调频广播方式,规定了发射信号的总频偏和相互间干扰的限制;

——规定了调频数据业务广播副载波的最高上限频率,数据信号对于副载波的调制方式没有限制。

在标准的修订中,去掉了原有标准中的天线辐射功率允许偏差、电波的极化方式、导频相位允许偏差等。

副信道允许采用任何形式的调制方式,但应经上级技术主管部门审批认可。

原国标对于天线的极化方式只规定了水平极化,考虑到在 ITU 和国外先进标准中均未对天线的极化方式加以规定,目前大部分发射天线采用圆极化方式,同时还考虑到相互干扰的问题,对于天线的辐射形式不作硬性规定,如采用垂直极化或圆极化方式,须报上级技术主管部门审批认可。

本标准实施之日起,替代下述标准:

1. GB 4311.1—1984 调频广播 单声
2. GB 4311.2—1984 调频广播 立体声
3. GB 4311.3—1984 调频广播 立体声带附加信道
4. GB 4311.4—1987 调频广播 双节目

本标准由中华人民共和国原广播电影电视部提出。

本标准由全国广播电视标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:国家广播电影电视总局无线电台管理局。

本标准主要起草人:钱岳林、汤雪霞。

米波调频广播技术规范

代替 GB 4311.1~4311.3—1984  
GB 4311.4—1987

Technical specifications for FM sound broadcasting at VHF

## 1 范围

本标准规定了单声、立体声、多路声广播以及数据的调频广播的技术规范。

本标准适用于米波调频广播。相关设备的生产、测试、验收、维护等均应符合此标准的技术要求。

## 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。

GB/T 4797.1—1984 电工电子产品自然环境条件 温度和湿度(neq IEC 721-2-1:1982)

GB/T 4797.2—1986 电工电子产品自然环境条件 海拔与气压、水深和水压

GB/T 4942.2—1993 低压电器外壳防护等级(eqv IEC 947-1:1988)

GB 9159—1988 无线电发射设备安全要求(eqv IEC 215:1978)

GB 14050—1993 系统接地的型式及安全技术要求

GB/T 15770—1995 广播数据系统(RDS)技术规范(eqv EN 50067:1992)

## 3 通用要求

3.1 调频广播的频率范围为(87~108)MHz。从 87.0 MHz 开始至 107.9 MHz,按 0.1 MHz 的频率间隔设置电台。

3.2 射频主载波的调制方式为频率调制,对应于 100%调制时的频偏为±75 kHz。

3.3 主节目是指广播电台的声音广播节目,主节目调制信号为音频信号,频率上限不超过 15 kHz。

3.4 基带信号的频率范围限制在从直流到 99 kHz 范围内。

3.5 主节目音频信号的预加重时间常数为 50 μs。

3.6 电波极化方式为水平极化、垂直极化或圆极化。

3.7 载波频率允许偏差

3.7.1 发射机功率大于 50 W 时,载波频率允许偏差为±1 000 Hz。

3.7.2 发射机功率小于或等于 50 W 时,载波频率允许偏差为±2 000 Hz。

3.7.3 对于为下一级差转台提供信号的发射台或差转台,载波允许偏差为±1 000 Hz。

3.8 残波辐射

3.8.1 发射机功率大于或等于 25 W 时,残波辐射功率应小于 1 mW 并低于载波功率 60 dB。

3.8.2 发射功率小于 25 W 时,残波辐射功率应小于 25 μW 或低于载波功率 40 dB。

3.8.3 同台或同塔有多套发射机使用共用天线时,其三阶互调产物小于 1 mW 并低于各自射频主载波—60 dB。

3.9 发射机通用技术要求

3.9.1 发射机在定货时,应考虑到不同工作环境(包括温度、湿度和海拔高度)对机器性能指标的影响,具体参看 GB/T 4797.1 和 GB/T 4797.2。

3.9.2 发射机在人身安全和设备安全两个方面都应符合相关国标要求,具体参看 GB/T 9159、GB/T 4942.2 和 GB/T 14050。

3.9.3 发射机的机械噪声在发射机四周 1 m 的距离、1 m 的高度 A 加权,不大于 62 dBA。

#### 4 单声广播

4.1 单声广播是指用 30 Hz~15 kHz 的音频信号对射频主载波进行调制。预加重时间常数为 50  $\mu$ s, 100%调制时的频偏为 $\pm 75$  kHz。

4.2 总失真在 100%调制度下小于 0.5%。

4.3 在不加重不去重情况下,音频通道的频率响应(以 400 Hz 音频信号调制时为参考)应在 $\pm 0.5$  dB 内。在加重和不去重情况下,对应于标准预加重曲线音频通道的频率响应应在 $\pm 0.5$  dB 内。在预加重和去重情况下,总频率特性不超过 $\pm 1$  dB。

4.4 音频信号频率为 1 kHz 最大调制度时,信噪比(以 1 kHz 为基准,预加重)大于 60 dB。

#### 5 立体声广播

5.1 立体声广播采用导频制。射频主载波的调制信号是立体声复合信号。

5.1.1 立体声复合信号由下述信号构成

信号 M:由对应于立体声左路信号 L 和右路信号 R 之和的一半构成,信号 M 以与单声道信号相同的方式进行预加重,为基带信号中 30 Hz 至 15 kHz 部分;

信号 S:由对应于立体声左路信号 L 和右路信号 R 之差的一半构成,信号 S 以与信号 M 相同的方式进行预加重。经预加重的 S 信号对导频信号的二倍频进行抑制载波的双边带调幅,为基带信号中 23 kHz 至 53 kHz 部分;

导频信号:导频信号频率为 19 kHz。

导频信号与时间轴相交时,38 kHz 信号同时以正斜率与时间轴相交。

立体声复合信号的基带如图 1 所示。

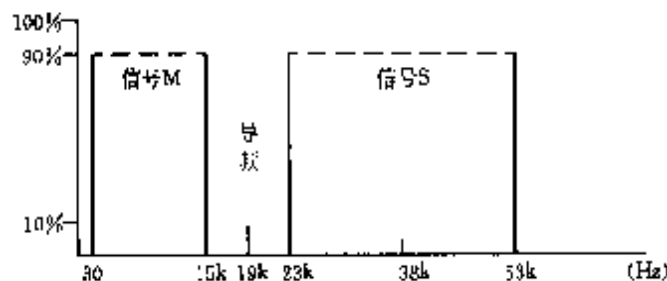


图 1 立体声复合信号基带图

5.1.2 立体声复合信号的调制度

信号 M:最大为 $\pm 75$  kHz 调制度的 90%(左路信号 L 和右路信号 R 幅度相等且同相);

信号 S:最大为 $\pm 75$  kHz 调制度的 90%(左路信号 L 和右路信号 R 幅度相等但反相);

19 kHz 导频:为 $\pm 75$  kHz 的 8%~10%。

5.2 立体声广播技术指标

5.2.1 立体声广播的左右声道技术指标要求同单声道。

5.2.2 导频信号允许的频率偏差小于 $\pm 1$  Hz。

5.2.3 调制 S 信号的 38 kHz 残余分量对射频主载波的调制度小于 1%。

5.2.4 左路信号与右路信号间的分离度在 100%调制时,大于 40 dB。

5.2.5 左路信号与右路信号间的电平差,在 55%调制(其中导频为 10%)时,不论加重与否,小于 1 dB。

5.3 为提高立体声广播的覆盖效果,允许采用 FMX 系统,即可增加一个采用压扩技术的抑制副载波的正交副载波调幅信道,副载波频率为原用的 38 kHz,但与原来的副载波的相位差为 90°。

## 6 多路声广播

多路声广播指在单声或立体声广播(主节目)之外,再增加一路在 67 kHz 副载波上进行频率调制的广播节目(附加节目)。

### 6.1 调频双节目

调频双节目指在进行单声(主节目)广播时,在 67 kHz 副载波上调制附加节目信号。

6.1.1 射频主载波最大调制频偏为 $\pm 75$  kHz。其中,主节目调制射频主载波的最大频偏占 70%,副载波调制射频主载波的频偏占 30%。

6.1.2 附加节目音频信号的最高频率为 10 kHz,预加重时间常数为 75  $\mu$ s,压缩比为 2:1。

6.1.3 附加节目音频信号对调制副载波采用频率调制,其最大频偏为 $\pm 8$  kHz,附加节目对副载波调制后占据基带的 49 kHz 至 85 kHz 段。如图 2 所示。

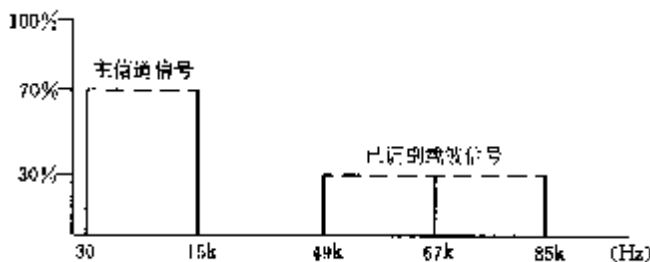


图 2 调频双节目基带图

#### 6.1.4 技术要求

除信噪比定为大于等于 52 dB 以外,主信道的技术指标与单声道技术指标要求相同。

附加节目信道的技术要求:

- 副载波频率总偏差小于 100 Hz;
- 音频从 50 Hz 到 10 kHz,对于副载波 $\pm 8$  kHz 频偏调制、对于主载波 30%调制时总失真度小于等于 2%;
- 总频率响应(有压扩和加重)在 $\pm 2$  dB 以内;
- 对应副载波 8 kHz 频偏在有压扩的情况下信噪比大于等于 60 dB;
- 主信道与附加节目信道间的串音(有加重,用选频表测基波)优于-60 dB。

### 6.2 立体声带附加节目

立体声带附加节目是指在进行立体声广播时,增加一路调制在 67 kHz 或 76 kHz 副载波上的附加节目。

6.2.1 立体声复合信号对射频主载波的调制频偏为最大频偏的 90%,附加节目副载波对射频主载波的调制频偏为最大频偏的 10%。

6.2.2 附加节目音频信号的频率上限为 6 kHz,预加重时间常数为 50  $\mu$ s。可采用压扩技术,压缩比为 2:1。

6.2.3 附加节目信号对调制副载波采用频率调制,其最大调制频偏为 $\pm 4$  kHz。附加节目载波对射频主载波的频偏为最大频偏的 10%( $\pm 7.5$  kHz)。对于 67 kHz 副载波,附加节目信号对其调制后占据基带信号的 61 kHz 至 73 kHz 段,如图 3 所示。对于 76 kHz 副载波,附加节目信号对其调制后占据基带信号的 70 kHz 至 82 kHz 段,如图 4 所示。

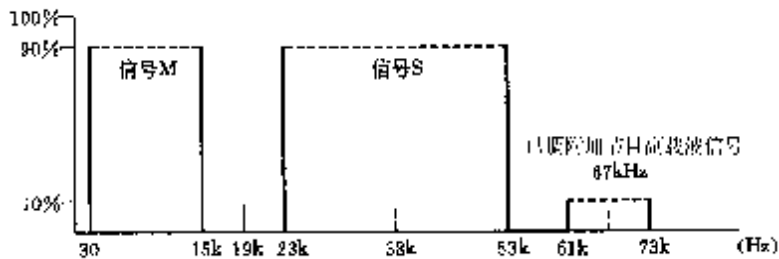


图3 立体声附加节目基带图

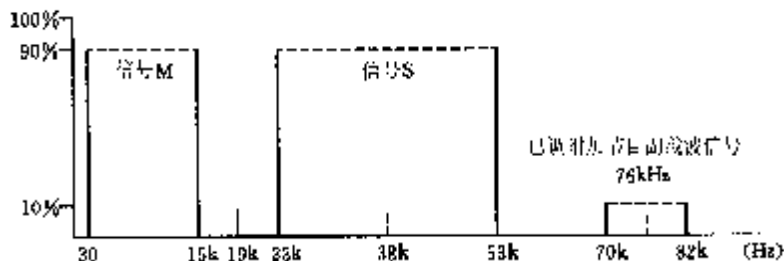


图4 立体声附加节目基带图

#### 6.2.4 技术要求

立体声广播带附加节目广播时,其主信道的技术指标要求同5.2节“立体声广播技术要求”。

附加节目信道技术要求:

- 副载波频率总偏差小于 100 Hz;
- 附加节目在 80 Hz 到 6 kHz 频率范围内,对于副载波 $\pm 4$  kHz 频偏调制、对于主载波 10%调制时总失真度小于等于 3%;
- 总频率响应(在包括压扩和加去重情况下)在 $\pm 2$  dB 内;
- 信噪比(预加重、包含压扩在内)大于 60 dB。
- 立体声左右声道对附加节目信道的串音,附加节目信道对立体声左右声道的串音,不论附加节目信道是否有压扩,均应优于 $-65$  dB。

### 7 调频数据广播

调频数据广播是指在进行调频单声广播、调频立体声广播的同时,利用调频基带的空余频谱,广播特定的数据。

这些数据可以是某种标识信息、数据或图像信息等,统称为副信道信息。用于传送这些信息的信道称为副信道。

为提高副信道的利用率,允许对数据进行压缩、打包,允许自成体系的收发协议。

副信道信息通常应在副载波上进行二次调制。

副载波的个数可以是一个,也可以根据情况采用多个副载波广播。

对于用副信道传送信息的码率、误码率、误码保护方式等不作要求,根据情况和使用的场合、服务对象自行确定。符合 GB/T 15770 的设备可以被直接使用。

#### 7.1 调制方式

对于传送副信道信息,可以采用任何形式的调制方式。

#### 7.2 副载波基带

7.2.1 对于单声节目广播,数据广播副载波的有效边带必须限制在 20 kHz 到 99 kHz 范围内。

7.2.2 对于立体声节目广播,数据广播副载波的有效边带必须限制在 53 kHz 到 99 kHz 范围内。

7.2.3 在未传送广播节目期间,数据广播副载波的有效边带必须限制在 20 kHz 到 99 kHz 范围内。

### 7.3 调制度的分配

7.3.1 在进行数据广播时,射频主载波允许总调制度为 $\pm 75\text{ kHz}$ 的110%,即频偏为82.5 kHz。

7.3.2 对于单声节目,相对于 $\pm 75\text{ kHz}$ 频偏,所有副载波的载波调制度总和不得超过30%,对于 $\pm 75\text{ kHz}$ 以上的频偏,不得超过20%。

7.3.3 对于立体声节目,相对于 $\pm 75\text{ kHz}$ 频偏,所有副载波的载波调制度总和不得超过10%,对于 $\pm 75\text{ kHz}$ 以上的频偏,不得超过20%。

7.3.4 在未传送广播节目期间,所有副载波的载波调制度总和不得超过30%。

### 7.4 副载波频率

根据主节目广播的使用情况,副载波的频率可以相应设置选取,但其最高频率不得超过76 kHz,副载波频率的允许偏差不得超过100 Hz。

### 7.5 副信道对主信道的干扰

为保证主信道节目的正常播出,对副信道的频谱有如下要求:

7.5.1 副信道频谱落在主信道内的频谱分量,相对于100%调制时的副信道频谱分量功率和,必须小于60 dB。

7.5.2 副信道频谱在基带100 kHz处,必须小于载波100%调制时基带信号总功率的60 dB。

7.5.3 加副信道后的技术指标与未加副信道的比较,分离度下降小于0.5 dB,失真恶化小于0.1%,信噪比下降不超过0.5 dB。