

2

广播电视标准宣传贯彻材料

中国标准出版社

广播电视标准 宣传贯彻材料

(二)

陈成全 陆蓓君等 编著

中国标准出版社

1989年

广播电视标准
宣传贯彻材料

(二)

陈成全 陈蓓君等 编著
责任编辑 孙 俊

中国标准出版社出版
(北京复外三里河)

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 787×1092 1/32 印张 5.875 字数 126,000

1989年11月第一版 1989年11月第一次印刷

印数 1—5000 定价 2.15 元

ISBN 7-5066-0153-2/TB·051

标 目 122—2

内 容 简 介

广播电视标准宣传贯彻材料(二)共包括四篇文章:第一篇“我国调频广播的各种制式及其参数选择”重点介绍我国调频广播的四种制式及其主要技术参数。目前世界上只有我国正式确定了调频广播(双节目)的制式和主要技术参数。对此,本文进行了较详细的介绍。这对宣传贯彻GB4311.1~4311.4四项国家标准起一定的帮助作用。文中有关“调频声音广播的噪声及信噪比的测量”一节则介绍了我国调频广播标准中的信噪比测量的特点,为的是在有关调频广播设备的生产、维护中,对信噪比测量有正确了解。

第二篇“彩色电视图象质量主观评价”是介绍在进行主观评价时所用图片,观看条件,评分方法及数据处理。对深入了解及正确执行GB 7401有所裨益。

光通信是七十年代初出现,近几年才发展起来的一种新的通信方式。我国现在广播领域中只有少数电视台在短距离上利用光缆传送信号。为了总结和推动光缆的使用,先制订出广播电影电视部部标准《广播电视短程光缆传输技术要求》。本文第三篇内容就是介绍这个标准的背景材料,以便大家能对此新技术加深了解。

第四篇为“关于我国电视双伴音/立体声广播”。电视播出中一套图象节目带有两种伴音(例如,一为中文,另一为英文;或一为汉语,另一为某一少数民族语)或一套立体声,这是一种新的电视播出制式。目前国际上有调频/调频制和双载波制两种。这篇文章介绍了选择制式时应考虑的问题以及国际上有关情况,我国为什么选用双载波制,选定某些主要技术参数的理由等。这些对深入了解这个标准很有帮助。

参加本书编写的人员有:陈成全(第一篇的一、二、三章),陈偕君(四章),何培根(附录),李秀球、舒宛平(第二篇),任继秋、姜启海(第三篇),徐正永(第四篇)。

目 录

第一篇 我国调频广播的各种制式及其参数选择·····	(1)
第一章 我国调频广播的四种制式·····	(1)
一、单声·····	(1)
二、立体声·····	(1)
三、立体声带附加信道·····	(2)
四、双节目·····	(2)
第二章 我国调频立体声广播为什么定为导频制·····	(4)
一、立体声制式所希望的基本特性·····	(4)
二、国际上推荐的立体声制式·····	(5)
三、各种制式的兼容效果·····	(7)
四、各种制式的立体声接收效果·····	(8)
五、各种制式的信噪比·····	(10)
六、导频制与FM-FM制在国外的实际收听情况·····	(22)
七、小结·····	(22)
第三章 立体声带附加信道广播中参数的选定·····	(23)
一、立体声带附加信道的基本要求·····	(23)
二、我国有关附加信道广播的参数选定·····	(25)
第四章 双节目调频广播的制式及其参数·····	(28)
一、双节目调频广播的主要技术要求·····	(28)
二、双节目调频广播制式·····	(30)
三、信噪比·····	(35)
四、频带宽度·····	(43)

五、压缩扩张技术·····	(46)
附录 有关调频声音广播的噪声及信噪比的测量 ·····	(54)
一、调频噪声的特点·····	(54)
二、调频广播的预加重和去加重·····	(55)
三、调频信噪比的测量·····	(56)
 第二篇 彩色电视图象质量主观评价 ·····	(61)
第一章 概述·····	(61)
第二章 主观评价方法·····	(63)
一、测试图片·····	(64)
二、观看条件·····	(69)
三、评分方法·····	(75)
四、主观评价实验过程·····	(80)
第三章 主观评价的数据处理·····	(86)
一、数学预备知识·····	(87)
二、数据处理方法·····	(92)
附录 正交设计方法简介·····	(110)
 第三篇 广播电视短程光缆传输技术要求·····	(114)
第一章 制订标准的主要原则·····	(114)
第二章 短程线在链路中的位置及模拟信号光 缆传送距离的计算·····	(115)
一、国际电视链路的定义·····	(115)
二、短程线在GB 1583《彩色电视图象传输》中的位置·····	(116)
三、模拟信号光缆传输距离的计算·····	(116)
第三章 广播电视短程光缆传输视频通道各项 失真容限的确定·····	(120)
一、反射损耗·····	(120)

二、介入增益及稳定度	(120)
三、视频杂波信杂比	(121)
四、视频非线性失真	(124)
五、视频线性失真	(126)
六、传输链路图象质量等级 Y 值的计算	(134)

第四章 广播电视短程光缆传输伴音通道各项

失真容限的确定	(140)
---------	---------

一、反射损耗	(140)
二、介入损耗及稳定度	(140)
三、随机加权信杂比	(141)
四、非线性失真	(143)
五、幅频特性	(143)
六、群时延差	(144)
七、选测单音干扰	(144)
八、可懂串音	(145)
九、立体声传输特性	(146)

第五章 广播电视光缆传输国内外情况对比 (148)

第四篇 关于我国电视双伴音 / 立体声广播 (158)

第一章 确定制式时的考虑 (158)

一、制订“电视双伴音 / 立体声广播”制式标准时应考 虑的要求	(158)
二、国际上电视双伴音 / 立体声广播的概况	(158)

第二章 我国双伴音 / 立体声电视广播制式标准的

选定	(161)
----	---------

一、制式选定的初期过程	(161)
二、双载波制	(163)
三、双载波制的兼容性	(169)

四、有关双载波制的一些技术参数·····	(172)
五、双伴音 / 立体声电视广播的播出试验和要求·····	(175)

第一篇 我国调频广播的各种制式及其参数选择

第一章 我国调频广播的四种制式

我国的调频广播，在不同场合将按 4 种制式进行，即：单声、立体声、立体声带附加信道和双节目。

一、单声

单声调频广播时，载波的调制方式为频率调制，调制信号为单声声频信号。用普通调频接收机和调频立体声接收机都只能收到单声信号。

二、立体声

立体声调频广播时，主载波的调制方式为频率调制。主载波的调制信号是立体声复合信号。此复合信号由主信道信号（左信号和右信号的和信号 M ），副信道信号（由左信号和右信号的差信号 S 对副载波调幅后所产生的上下边带波的合成信号）与导频信号（为了接收立体声广播而传送的辅助信号）组成。用调频立体声接收机收到的是立体声信号。用普通接收机收到的是单声信号。

三、立体声带附加信道

进行这种制式广播时，主载波的调制方式为频率调制。主载波的调制信号是立体声复合信号和附加信道信号。立体声复合信号的构成和前节中所述的相同。附加信道信号是由声频信号先对附加信道副载频（例如， 67kHz ）进行调频后所产生的副载频和一系列边频信号组成的。用普通接收机收到的是单声信号。用调频立体声接收机收到的是立体声信号。用专门的附加信道接收机才可收到附加信道信号。

四、双节目

进行这种制式广播时，主载波的调制方式为频率调制。主载波的调制信号是第一信道信号和第二信道信号。第一信道信号和单声广播时的单声信号相同。第二信道信号是由另一声频信号对第二信道副载频（例如，也可为 67kHz ）进行调频后所产生的副载频和一系列边频信号组成的。

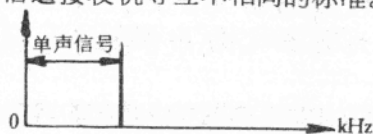
这里的第二信道信号一般和附加信道信号不同（例如，调制副载频的声频频带较宽，甚至近于第一信道中的声频信号带宽。而附加信道中的声频信号的频带较窄，我国标准规定最大为 6kHz ，详细理由后面将会谈到）。

用普通调频接收机和调频立体声接收机都能收到第一信道信号。用专门的第二信道信号接收机才可收到第二信道信号。这种第一信道信号和第二信道信号都是单声信号。

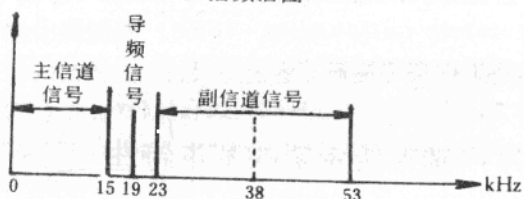
上述四种制式广播时各自相应的基带频谱图如图 1 - 1 中的 a, b, c 和 d 各图。

从上述各制式的简要说明中可知：在发送方面（发射机

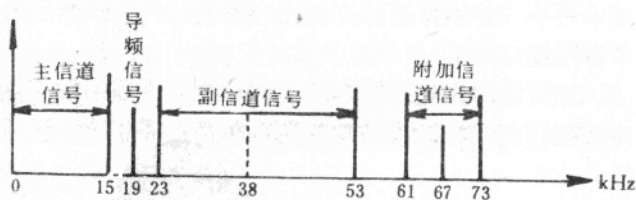
和差转机)要有单声,立体声,立体声带附加信道和双节目等相应标准。不仅如此,用以生产调制主载波的信号编码器也互有差异,也需要有相应标准。在接收方面,则需要有普通调频接收机,调频立体声接收机,附加信道接收机和双节目第二信道接收机等互不相同的标准。



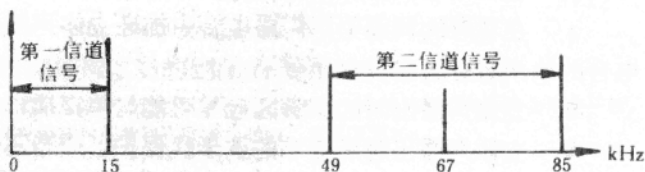
(a) 单声广播频谱图



(b) 立体声广播频谱图



(c) 立体声广播带附加信道广播频谱图



(d) 双节目广播频谱图

图 1 - 1

立体声带附加信道和双节目，都是在一个发射频率上同时播出两种节目，其目的在于充分利用频谱资源，使有限频率尽可能多的播出信息，满足不同需要。

第二章 我国调频立体声广播 为什么定为导频制

前面已经谈到调频立体声广播的特点是它的调制信号为立体声复合信号。根据立体声复合信号不同而又分成不同制式。

我们是怎样来选择制式呢？

一、立体声制式所希望的基本特性

国际无线电咨询委员会 (CCIR) 根据多年的研究成果，对采用单一射频频道的立体声广播的任何制式所应具有的基本特性规定如下^[1]：

1. 该制式应是兼容的，即从立体声播出后应能实现单声接收，而且与接收通常的调频单声广播相比，质量没有降低。
2. 该制式应能提供高质量的立体声播放。
3. 应当可能以合理的价格生产出立体声收音机。
4. 在现有的调频单声广播电台中加入立体声播出，该电台的单声服务区应没有显著缩小。
5. 立体声播出时的服务区应尽可能与单声播出时相同。
6. 立体声播出时所要求的抗干扰保护，应当不比单声接收时所要求的值大很多。
7. 采用立体声播出时，应当不必对现有频率指配规划

作很大的改变。

8. 可能的话,当不用于立体声广播时,该制式应能播送两套不同的单声节目。

注:这一条不认为是必不可少的。

二、国际上推荐的立体声制式

考虑到上述所希望的基本特性,CCIR为立体声播出,在其450-1建议中为世界各国推荐两种制式供选择^[2]。

1. 极化调制制 (polar-modulation system)

a. 射频信号:主载波为被立体声复合信号调频的载波,其最大频偏等于 $\pm 75\text{kHz}$ 或 $\pm 50\text{kHz}$ 。

注:在西欧各国和美国,最大频偏为 $\pm 75\text{kHz}$;在苏联和东欧国家,最大频偏为 $\pm 50\text{kHz}$ 。

b. 立体声复合信号:1)和信号(M)与单声调频广播时的单声信号一样的方式进行预加重,从而立体声播出可以由设计有相同最大频偏和相同预加重的调频单声收音机接收。因之,M是兼容信号。2)差信号(S)经过同样方式预加重后,对 31.25kHz 的副载波进行调幅,然后将此调幅后信号的频谱分量再经过如下变换。

$$\bar{K}(f) = \frac{1 + j6.4f}{5 + j6.4f} \quad (1)$$

式中: f ——每一频率分量的频率,以 kHz 表示。

最后再将调幅后的副载波降低 14dB 。

注:所谓声音信号的预加重特性与电阻电容并联电路的导纳频率曲线相一致,该电路的时间常数在欧洲为 $50\mu\text{s}$,在美国为 $75\mu\text{s}$ 。

c. 立体声复合信号各分量的振幅,折算成该复合信号最大振幅(相当于最大频偏时)的分数,分别为:

M信号: 最大值80% (左和右信号相等并同相);

S信号: 最大值80% (左和右信号相等并反相);

31.25 kHz 副载波: 最大剩余振幅为20%。

d. 立体声复合信号的正值对应于主载波的正向频偏, 负值对应于负向频偏。

2. 导频制 (pilot - tone system)

a. 射频信号: 主载波为被立体声复合信号调频的载波, 其最大频偏等于 $\pm 75\text{kHz}$ 或 $\pm 50\text{kHz}$ 。

b. 立体声复合信号: 1) 和信号(M) 与单声调频广播时的单声信号一样的方式进行预加重。从而立体声播出可以由设计有相同最大频偏和相同预加重的调频单声收音机接收。因之, M是兼容信号。2) 差信号(S) 经过同样方式预加重后, 对 $38 \pm 4\text{kHz}$ 的副载波进行调幅, 然后将副载波加以抑制, 仅留边带波。3) 频率为 19kHz , 即等于副载波频率一半的导频信号。

c. 立体声复合信号各分量的振幅, 折算成该复合信号最大振幅(相当于最大频偏时)的分数, 分别为:

M信号: 最大值为90% (左和右信号相等并同相);

S信号: 两边带振幅之和的最大值为90% (相当于左和右信号相等但反相);

导频信号: 8% ~ 10%;

被抑制的38kHz副载波: 最大剩余振幅为1%。

d. 导频信号和副载波的相对相位应符合: 导频信号和时间轴相交时, 副载波信号同时也以正斜率和时间轴相交。

e. 立体声复合信号的正值对应于主载波的正向频偏, 负值对应于负向频偏。

上述两种制式都是先由S信号对副载波进行调幅后形成副信道信号, 然后再一齐和主信道信号对主载波进行调频。

所以又都叫调幅-调频制。CCIR除正式推荐这两种制式外,还在300-5报告中介绍有S信号对副载波进行调频,形成副信道信号,然后再一齐和主信道信号对主载波进行调频的一种调频-调频制。

3. 调频调频制 (FM-FM system)

a. 兼容信号M所产生的主载波频偏不大于单声播出时的最大频偏的80%。在双节目播出的场合,这是第一信道信号所造成的频偏。M等于左信号和右信号之和的一半。

b. S信号对副载波进行调频。在双节目播出的场合,这是第二信道信号。在立体声播出的场合,S等于左信号和右信号之差的一半。

c. 副载波频率为 $33.3\text{kHz} \pm 100\text{Hz}$;副载波的最大频偏为 $\pm 10\text{kHz}$ 。

d. 副载波所造成的主载波频偏为单声播出时最大频偏的18%~20%。

e. S信号和M信号的预加重相同。

f. 在发射机的副信道中,在预加重网络之前加入压缩比为2/1的(以分贝计)压缩器。此压缩器的上升和衰减时间分别为2ms和20ms。

g. 在收音机副信道中,在去加重网络之后加入与压缩器特性互逆的扩张器。

三、各种制式的兼容效果

在评价兼容效果时,是用典型的家用收音机。根据CCIR 300-5报告,前面三种制式的兼容效果可用如表1-1中的项目来表征。

表 1-1

项 目	AM - FM制		FM - FM制
	极 化 制	导 频 制	
声 频 响 应	与单声服务时相同	与单声服务时相同	
S 对 M 的互调	- 44dB	等于或优于 - 40dB	- 60dB ^①
总谐波失真	等于或稍大于单 声播出时数值	等于或稍大于单 声播出时数值	
S 对 M 的非线性串话	优于 - 39dB	优于 - 40dB	- 50dB
信噪比 (加权)	比单声播出时差 1 ~ 2 dB	(输入电平为 - 54dBw 时) 66 ~ 76dB	
射频保护率	和单声广播 时要求近似	载频间隔在 0 ~ 300kHz 范围, 比单声接收时要求高 0 ~ 3 dB	同单声广播
S 对 M 的线性串话	—	< 1 kHz 时, - 60dB 1 ~ 15 kHz 时, - 44dB	- 60dB ^②
拍频干扰	—	优于 - 50dB	—
多径传播效应	—	和单声广播时近似	同单声广播
对脉冲噪声的灵敏度	—	和单声广播时近似	同单声广播

注: ① FM - FM 制的串音测试频率为 10 kHz。

② FM - FM 制的 S 信号采用压缩 / 扩张技术。

四、各种制式的立体声接收效果

在评价立体声接收效果时,也是用典型的家用收音机。
根据 CCIR 的 300-5 报告,极化和导频制式的立体声效果可用

如表 1 - 2 中的项目来表征。

表 1 - 2

项 目	AM - FM 制	
	极 化 制	导 频 制
声 频 响 应	与单声服务时相同	与单声服务时相同
总谐波失真	不大于 1 %	等于或稍大于单声广播时数值
L - R 间非线性串话	优于 - 39dB	优于 - 40dB
L - R 间线性串话	$300\text{Hz} \sim 5\text{kHz}$; 优于 - 30dB $60 \sim 300\text{Hz}$ } : 优于 - 20dB $5 \sim 10\text{kHz}$ $30 \sim 60\text{Hz}$ } : 优于 - 12dB $10 \sim 15\text{kHz}$	$100\text{Hz} \sim 3\text{kHz}$; 优于 - 35dB $50 \sim 100\text{Hz}$ } : 优于 - 20dB $3 \sim 15\text{kHz}$
信噪比 (加权)	比单声服务时差 9 和 19dB	当收音机输入电平为 - 54dBw 时, 58 ~ 64dB
射频保护率	与单声广播时的数值比较, 是频偏为 $\pm 50\text{kHz}$ 时, 载频间隔 Δf 的函数 $\Delta f = 0$: 增加约 10dB $\Delta f = 30 \sim 60\text{kHz}$: 增加约 18dB $\Delta f = 135\text{kHz}$: 无变化	为载频间隔 Δf 函数 $\Delta f = 0$: 和单声广播时相近, 即 36dB $\Delta f = 50\text{kHz}$: 50 ~ 55dB * $\Delta f = 100\text{kHz}$: 25 ~ 30dB 比单声播出时增加 13 ~ 18dB $\Delta f = 200\text{kHz}$: 等于或小于 单声广播时 6dB

* 由此可看出, 就立体声广播服务来讲, 应尽量避免采用 50kHz 的频率间隔。