

ZHONGXIAOXUETIYUZHONGDUANBO

广播电视中短波

调幅广播质量开路监测技术 宣贯手册

TIAOFUGUANGBOZHILIANGKAILU
JIANCEJISHUXUANGUANSHOUC

主编：张智诚

广播电视中短波调幅广播 质量开路监测技术宣贯手册

主编 张智诚

中国广播电视出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

广播电视中短波调幅广播质量开路监测技术宣贯手册/张智诚主编.

—中国广播电视出版社, 2005. 11

ISBN 7-5043-4108-8

I. 广… II. 张… III. 广播电视-技术管理-技术培训-教材
IV. H688

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 180852 号

广播电视中短波调幅广播质量开路监测技术宣贯手册

主编: 张智诚

出版: 中国广播电视出版社

社址: 北京市复外大街 2 号 (100866)

印刷: 北京迪赫尔印刷有限公司

开本: 850 × 1168 1/32

印张: 11.75

字数: 290 千字

版本: 2005 年 11 月第 1 版 2005 年 11 月第 1 次印刷

书号: ISBN 7-5043-4108-8

定价: 38.00 元

目 录

第一章 中、短波调幅广播质量开路监测技术规程	(1)
第二章 调幅广播与数字声音广播应用技术概述	(23)
第一节 无线电广播	(23)
第二节 声音广播的主要类型	(29)
第三节 发射机技术指标	(54)
第四节 广播发射机的发展方向	(61)
第五节 地面数字音频广播	(64)
第六节 调幅波段数字音频广播 (数字 AM)	(70)
第三章 数字调频广播应用技术概述	(87)
第一节 调频广播的发展史	(87)
第二节 调频广播的基础理论	(88)
第三节 调频立体声广播的原理	(95)
第四节 调频立体声广播发射机系统组成	(97)
第四章 中、短波广播射频系统应用技术规范	(107)
第一节 激励级	(109)
第二节 射频功率放大器	(116)
第三节 放大器的中和	(136)
第四节 MOSFET 功率放大器	(140)
第五节 输出网络	(152)
第六节 并机网络	(156)

第五章 中、短波广播低频放大应用技术规范	(158)
第一节 限制放大器	(158)
第二节 音频处理器	(161)
第三节 低频电压放大器	(167)
第四节 阴极输出器	(184)
第五节 负反馈	(186)
第六节 晶体管放大器	(192)
第六章 中、短波广播脉冲与数字电路技术规范	(198)
第一节 脉冲电路技术规范	(198)
第二节 逻辑门电路技术规范	(205)
第三节 脉冲宽度调制 (PDM) 技术规范	(214)
第四节 数字调制理论基础	(219)
第五节 运算放大器	(230)
第六节 模数转换	(232)
第七章 中、短波广播天馈线系统技术规范	(242)
第一节 电波传播	(242)
第二节 馈线	(244)
第三节 天线的主要特性参数	(247)
第四节 中波天线	(250)
第五节 短波天线	(253)
第六节 馈线与天线的匹配	(258)
第七节 中波两频共塔发射双工网络	(260)
第八章 中、短波广播发射机电源系统技术规范	(262)
第一节 变电与配电	(262)

第二节	灯丝电源	(262)
第三节	整流电源	(265)
第九章	中、短波广播发射机控制系统技术规范	(277)
第一节	广播发射机的自动控制与管理	(278)
第二节	发射中心的自动控制与管理	(282)
第十章	中、短波广播冷却系统技术规范	(286)
第一节	风冷	(286)
第二节	水冷	(287)
第三节	蒸发冷却	(288)
第四节	超蒸发冷却	(290)
第十一章	全固态调频立体声广播发射机的操作、 维护与测试技术规范	(292)
第一节	激励器	(293)
第二节	功放盒	(301)
第三节	控制与电源	(312)
第四节	指标测试	(317)
第十二章	中、短波调幅广播维护与调整技术规范	(323)
第一节	发射机的维护周期与项目	(323)
第二节	电平的计算	(330)
第三节	大型电子管的维护	(332)
第四节	天馈线系统的维护	(338)
第五节	稳定性检查	(343)
第六节	故障处理的一般原则	(357)

第十三章	中、短波广播发射技术安全管理技术规范	(361)
第一节	技术安全事故的属性及其防范措施	(361)
第二节	电源系统技术安全	(366)
第三节	天馈线系统技术安全	(369)
第四节	大型电子管技术安全	(369)

第一章 中、短波调幅广播质量 开路监测技术规程

中华人民共和国广播电影电视行业标准 GY/T 210—2005

中、短波调幅广播质量开路监测技术规程

国家广播电影电视总局 2005—9—30 发布 2005—11—1 实施

前 言

为了规范中、短波调幅广播质量开路监测工作，促进中、短波调幅广播播出质量的提高和有效覆盖，特制定本标准。

中、短波调幅广播质量开路监测指在某一特定频率广播服务区或某一特定接收地点，通过专用接收设备接收空中电波信号，实时对某一播出频率进行客观测量和主观评价，如实反映该频率的信号质量、发射特性以及发射机运行状况。广播质量监测项目内容有三大类：

1. 广播播出声音质量的监测

广播播出声音质量的监测包括噪声、失真、振幅频率特性的监测等。对于失真度、振幅频率特性、杂音、串音、交流声等技术指标的监测，本标准主要参照 GY/T 179—2001《广播电视发射台运行维护规程》的附录 F 进行观评价。

2. 广播发射特性的监测

广播发射特性的监测包括频率偏差、调幅度、载波电平、发射带宽技术指标等的监测，本标准主要参照 GB/T 12572—1990《发射机频率容限》与 GB/T 12046—1989《无线电发射的标识及必要带宽的确定》进行监测。

3. 广播发射机运行状况的监测

广播发射机运行状况的监测包括停播（含错播、空播、少播、迟播、多播）、劣播等技术指标的监测，本标准主要参照 GY/T 179—2001《广播电视发射台运行维护规程》的附录 A 进行监测。

本标准的附录 A 为资料性附录。

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广播电视监测中心。

本标准主要起草人：陈德泽、王文学、肖武、丁汶平、崔朝阳。

1 范 围

本标准规定了中、短波调幅广播播出质量开路监测的项目、指标和方法。

本标准适用于中、短波调幅广播播出质量的固定或流动开路监测。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内

容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 12046—1989 无线电发射的标识及必要带宽的确定

GB/T 12572—1990 发射机频率容限

GB/T 13622—1992 无线电管理术语

GY/T 82—1989 中、短波广播场强测量方法

GY/T 176—2001 中、短波广播效果监测技术规程

GY/T 179—2001 广播电视发射台运行维护规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 监测 monitoring

通过客观测量和主观评价,如实地反映广播效果和频谱状况。

3.2 开路监测 open monitoring

在某一特定广播电台服务区或某一特定接收地点,通过专用接收设备接收无线电台发射的空中无线电波信号进行实时动态监测。

3.3 广播质量开路监测 radio quality open monitoring

在某一特定广播电台服务区或某一特定接收地点,对某一播出的无线电台发射频率信号相关参数、发射特性以及发射机运行状况的监测。

3.4 频率容限 frequency tolerance

发射机所占频带的中心频率偏离指配频率,或发射的特征频率偏离参考频率的最大容许偏差,频率容限以赫兹(Hz)表示。

3.5 指配频率 assigned frequency

指配给一个广播电台发射机发射频带的中心频率。

3.6 频率偏差 frequency deflection

发射机所占频带的中心频率偏离指配频率，或发射的特征频率偏离参考频率的值，以赫兹（Hz）表示。

3.7 调幅度 amplitude modulation ratio

用单一频率的音频信号对载波进行调幅的已调波，其最大或最小瞬时振幅与调幅期间载波振幅的差值，与调幅期间的载波振幅之比，用百分比表示。

3.8 发射宽带 transmitted bandwidth

中、短波调幅广播发射信号在广播频段中所占的频带宽度。

3.9 载波电平 carrier level

在无调制的情况下，发射机在一个射频周期内供给天线的功率算术平均值，与标准功率参考值之比。

3.10 停播 stop dead radio

在播出运行图规定时间内因各种因素造成没有发射载波；虽有载波但未加调制；广播节目迟播或少播、节目错播或其效果相当于节目中断。包括错播、空播、迟播、少播。

3.10.1 空播 nomodulated radio

在规定的播出时间内，因广播技术设备发生故障或人为操作不当，出现无调制信号，但载波正常的异常现象，也称有载波无调制。

3.10.2 错播 wrong radio

在广播节目的传输和播出过程中未按广播电台规定的播出节目播出。

3.10.3 迟播 delay radio

由于广播技术设备发生故障或人为操作不当，使广播节目迟于播出运行图规定的时间播出。

3.10.4 少播 not enough of radio

由于广播技术设备发生故障或人为操作不当，使广播节目在播出运行图规定的时间内提前停止播出。

3.11 劣播 broadcasting accident

凡因广播技术设备发生故障或人为操作使用不当，造成收听质量下降，但未达到停播界限。

3.12 多播 excessive radio

指发射机的实际播出时间超出运行图规定的节目时间。

3.13 振幅频率特性 amplitude—frequency characteristic

发射机用振幅恒定的音频信号调制时，其调幅度随不同频率而变化的特性。

3.14 谐波失真 harmonic distortion

发射机的单音频调幅包络波信号失真。

3.15 串音 cross—talk

在正常播出节目中因设备原因或人为操作使用不当，串入了其它信号。

3.16 播出运行状况 broadcasting operation situation

广播节目制作、播出、传输和发射整个系统按级规定的广播节目运行图和相关技术标准的实际执行结果。

3.17 可听度 overall rating

综合考虑欲收信号强度、干扰、噪声等因素，主观评价收听效果和质量。一般用五分制表示。

4 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

A/D (Analog to Digital) 由模拟向数字转换

AM (Amplitude Modulation) 幅度调制

CW (Carrier Wave) 载波

FAX (Fastness Avigation) 固定航空导航电台 (电信符号)
FFT (Fast Fourier Transform) 快速傅氏变换
FM (Frequency Modulation) 频率调制
FSK (FreQuency—Shift Keying) 频移键控法
ISB (Independent Side Band) 独立边带
LSB (Low Side Band) 下边带
MW (Medium Wave) 中波
RTTY (Radio Teletype) 无线电报
SW (Short Wave) 短波
USB (Up Side Band) 上边带

5 中、短波广播频段范围

中、短波广播频段范围是根据中华人民共和国信息产业部2001年11月12日发布施行的《中华人民共和国无线电频率划分规定》编制的。

中、短波广播频段范围参见附录A。

5.1 中波广播频段范围

中波广播频段范围参见附录A.1。

5.2 短波广播频段范围

短波广播频段范围参见附录A.2。

6 广播质量开路监测项目

6.1 广播播出声音质量的监测

包括噪声、失真、振幅频率特性等技术指标的监测。

6.2 广播发射特性的监测

包括频率偏差、调幅度、载波电平、发射带宽等技术指标的

监测。

6.3 广播发射机运行状况的监测

包括停播（含错播、空播、少播、迟播）、劣播等技术指标的监测。

7 广播质量开路监测技术指标

7.1 广播播出声音质量的主观评价等级

广播播出声音质量的主观评价等级见表 1。

表 1 广播播出声音质量监测主观评价等级

序号	等级	声音质量
1	5分（优）	质量极佳，十分满意
2	4分（良）	质量好，基本觉察不出噪声或失真
3	3分（中）	质量一般，有明显的噪声或失真
4	2分（差）	质量差，噪声或失真较为严重
5	1分（劣）	质量低劣，噪声或失真十分严重

7.2 广播发射特性监测指标

广播发射特性监测指标要求见表 2。

表 2 广播发射特性监测指标要求

序号	项目	技术指标	测量误差
1	语言类节目在 1min 测量时间内，有 6s 以上（含 6s）时间	$\geq 70\%$	±
	音乐类节目在 1min 测量时间内，有 6s 以上（含 6s）时间	$\geq 30\%$	

续表

序号	项目		技术指标	测量误差	
2	频率 偏差	中波同步	$\leq 0.015\text{Hz}$	—	
		中波	$\leq 10\text{Hz}$	$\pm 1\text{Hz}$	
		短波 ($>10\text{kW}$)	$\leq 10\text{Hz}$		
		短波 ($\leq 10\text{kW}$)	载波频率 f_c 为 2.3MHz~4.0MHz		$f_c \times 20 \times 10^{-6}\text{Hz}$
			载波频率 f_c 为 4.0MHz ~ 5.95MHz		$f_c \times 15 \times 10^{-6}\text{Hz}$
	载波频率 f_c 为 5.95MHz ~ 26.1MHz	$f_c \times 10 \times 10^{-6}\text{Hz}$			
3	载波 电平	中波、短波 (在调幅度正常情况下)	$\geq 50\%$	—	
4	发射 带宽	中波	9kHz	$\pm 5\%$	
		短波	9kHz		

7.3 广播发射机运行状况停播、劣播的界限

广播发射机运行状况停播、劣播的界限见表 3。

表 3 广播发射机运行状况停播、劣播的界限

序号	项目	停播	劣播
1	调幅度正常, 载波电平与指定值相比	$< 25\%$	25%~50%
2	在自动测量 1min 时间内, 载波电平正常, 最大调幅度与正常值相比, 有 6s 以上 (含 6s) 时间	$< 50\%$	50%~70%

8 广播质量开路监测方法

8.1 广播播出声音质量监测方法

声音质量的监测方法是用中、短波广播专用接收机接收, 对广播播出声音质量进行主观评价, 其主观评价等级见表 1。

8.1.1 噪声鉴别

开路监测中、短波广播的噪声主要监测由发射机引起的噪声，它包括发射机附加的噪声和交流声。

噪声听起来是较为平稳的“滋滋”声，在广播节目空隙中监听。

交流声听起来为“嗡嗡”声。要注意区别由同频干扰引起的差拍声，可以采用改变天线方向等方法加以区别。

8.1.2 振幅频率特性优劣鉴别

振幅频率特性的优劣表现为：振幅频率特性良好时，收听语言节目声音清晰，收听音乐节目声音宽厚圆润、明亮、丰满动听。当低音偏多时，声音发闷；当高音偏多时，声音发尖；当中高音偏少时，声音清晰度降低。

8.1.3 失真鉴别

一个随机的节目信号通过非线性器件会产生各音频的谐波失真和各音频之间互调失真，使节目声音模糊、发破或尖刺等。

8.2 广播发射特性监测方法

对中、短波广播发射特性的载波电平、调幅度、频率偏差和发射带宽等技术指标的监测是通过客观测量进行的。

8.2.1 载波电平方法

广播发射载波电平的测量，是对其发射频率的场强进行测量。在测试环境条件不具备时，测量发射载波频率的电平值。载波电平测量时，应无明显的同、邻频干扰。场强测量方法应符合GY/T 82—1989的有关规定。

8.2.1.1 载波电平自动测量方框图

测量设备由具有自动测量能力的中、短波广播质量监测专用接收机（专用接收机）或中、短波场强仪（场强仪）、场强测量天线及具有控制、数据处理和分析功能的相关软、硬件组成，也可用专用接收机或场强仪及天线等设备进行人工测量。自动测量

方框图见图 1。

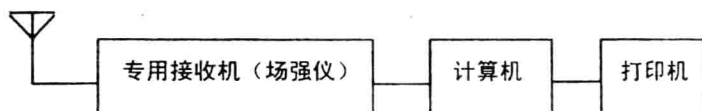


图 1 场强 (电平) 自动测量方框图

8.2.1.2 监测设备技术要求

8.2.1.2.1 中、短波广播质量监测专用接收机技术要求中、短波广播质量监测专用接收机的技术要求见表 4。

表 4 中、短波广播专用接收机的技术要求

序号	项 目	技术指标	
		A 型	B 型
1	调谐分辨率	1Hz、10Hz、1000Hz	10Hz、100Hz、1000Hz
2	频率稳定度	5×10^{-7} h	2×10^{-6} /h
3	外接标频	1MHz、5MHz、10MHz	无
4	(天线) 输入阻抗 (标称值)	50Ω	50Ω
5	解调方式	AM、USB、LSB、CW、FAX、ISB、FSK、FM (窄带)、RTTY	AM、USB、LSB、CW、RTTY、FAX、FM (窄带)
6	中频带宽	0.1kHz~10kHz 可调	1kHz、2kHz、6kHz、8kHz
7	灵敏度 (S/N = 10dB, 窄带, 调制频率 400Hz, 调制制度 30%)	6μV (0.5MHz~1.6MHz) 2μV (1.6MHz~30MHz)	10μV (0.5MHz ~ 1.6MHz) 5μV (1.6MHz~30MHz)
8	中频抑制	90dB	70dB
9	镜像抑制	90dB	70dB
10	遥控接口	RS-232、IEEE488、RS-485、以太网接口	RS-232