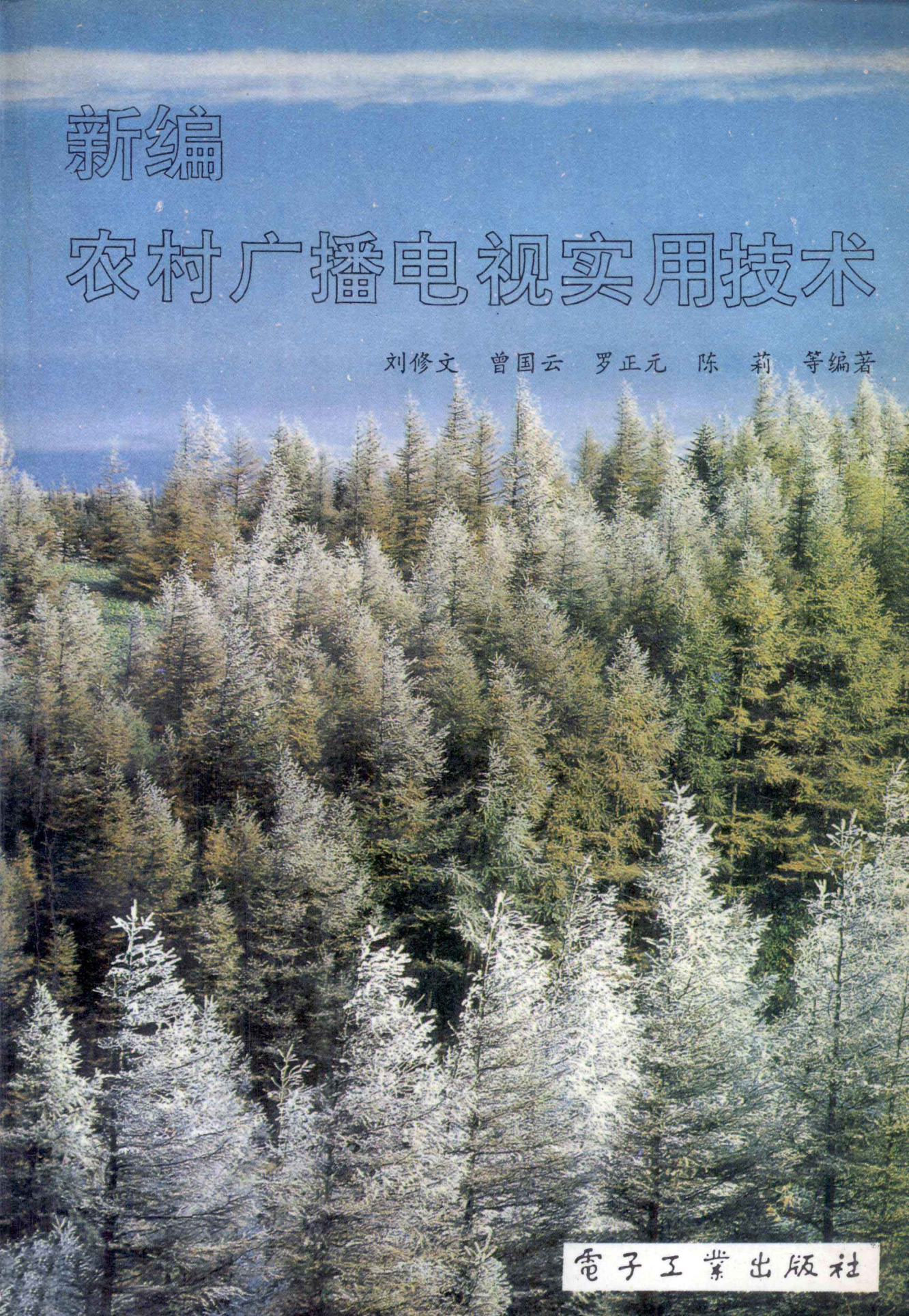




新编

农村广播电视实用技术

刘修文 曾国云 罗正元 陈 莉 等编著

电子工业出版社

新编农村广播电视实用技术

刘修文 曾国云 罗正元 等编著
陈 莉 赵章佑

周才夫 审

電子工業出版社

内 容 提 要

本书对城乡广播、电视所涉及到的有线广播、调频广播、电视广播、广播录音、微波传输、卫星广播接收、有线电视、微型计算机实时控制、天线与馈线等方面的技术问题,结合典型设备和传输手段作了较全面系统的介绍;对工程设计,系统的组成、维护和测试等问题,作了重点阐述。

本书内容丰富,资料实用,适合从事城乡广播、电视技术的技术人员和管理人员查阅,也可供广播电视学校、职业学校师生以及广大用户和电子爱好者参考。

新编农村广播电视实用技术

刘修文 曾国云 罗正元 陈 莉 赵章佑 等编著

责任编辑: 阎成功(特约) 史明生

* * *

电子工业出版社出版(北京万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

北京北苑印刷厂印刷

* * *

开本:787×1029毫米 1/16 印张:27.375 字数:683千字

1993年10月第1版 1993年10月第1次印刷

印数:0001~2000册 定价:28.00元

ISBN 7-5053-2122-6/TN·631

前 言

随着我国改革开放和科学技术的不断进步,农村广播电视得到了长足发展,已由过去单一的有线广播发展成为有线与无线、广播与电视相结合的多功能、多形式、多层次的广播电视网,并正向着科学和标准化稳步前进。为此,作者在从事多年农村广播电视技术工作实践的基础上,对农村广播电视技术的方方面面作了较为系统、完整地叙述,是一本实用性较强的、融知识性与资料性于一体的科技书籍。该书通俗易懂,深入浅出,适合正在从事城乡广播电视技术工作的职工们阅读,也可作为广播电视学校、职业学校和各种培训班教学参考用书。

全书共分九章,对广播电视涉及到的有线广播、调频广播、电视广播、广播录音技术、微波传输、卫星广播接收、有线电视、微型计算机实时控制以及天线与馈线系统等技术问题,从实用角度出发,结合典型设备和传输手段都作了全面系统地介绍,特别是对一些工程设计系统组成、维护和测试等问题,进行了重点阐述。

本书由近10位同志参加编写,部分章节是在培训班试用后修订定稿的。本书曾得到广播电影电视部地方管理司高级编辑葛而笠、北京广播学院教授张永辉、教授王明臣的指导。北京广播学院教授孙庆有对书稿进行了编辑加工,广播电影电视部地方管理司高级工程师周才夫同志对书稿进行了审定,在此一并表示感谢。此外,对那些在本书编著过程中给予支持和帮助的有关单位和个人;对提供技术资料的厂家和参考书的作者们表示诚挚的谢意!

由于编著者水平所限,书中不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

编著者

1993年2月

目 录

第一章 有线广播	(1)
第一节 有线广播概述.....	(1)
第二节 有线广播播出设备.....	(3)
第三节 有线广播传输线路和用户设备	(22)
第四节 有线广播网的匹配	(34)
第五节 有线广播线路的综合利用	(41)
第六节 接地技术与线路防雷措施	(49)
第二章 广播录音技术	(54)
第一节 录音设备介绍	(54)
第二节 拾音技术	(64)
第三节 调音技术	(69)
第四节 数字音频技术	(75)
第五节 录播室	(81)
第三章 调频广播	(101)
第一节 调频广播概述.....	(101)
第二节 中、小功率调频广播发射机	(104)
第三节 建设调频台应掌握的要点.....	(129)
第四节 调频广播接收机.....	(135)
第四章 电视广播	(153)
第一节 电视广播概述.....	(153)
第二节 中、小功率电视差转机与转播机	(171)
第三节 电视差转台的建设.....	(206)
第五章 微波传输	(218)
第一节 微波中继传输介绍.....	(218)
第二节 微波收、发信设备	(223)
第三节 微波线路的建设.....	(227)
第四节 多路微波广播系统.....	(238)
第六章 卫星广播接收	(241)
第一节 卫星广播电视系统介绍.....	(241)
第二节 卫星广播接收与传送.....	(244)
第三节 接收天线的安装和调整.....	(257)
第四节 K _u 波段卫星广播接收	(262)
第七章 有线电视	(270)
第一节 有线电视系统概述.....	(270)
第二节 前端.....	(279)

第三节	干线传输部分·····	(287)
第四节	用户分配网络·····	(300)
第五节	系统规划设计·····	(306)
第六节	系统工程设计·····	(323)
第七节	系统调试与维护·····	(350)
第八章	微型计算机实时控制·····	(359)
第一节	概述·····	(359)
第二节	微型计算机控制系统的组成·····	(361)
第三节	输出通道·····	(365)
第四节	输入通道·····	(380)
第五节	微机控制系统的抗干扰措施·····	(388)
第六节	微机实时控制系统·····	(392)
第九章	天线与馈线系统·····	(401)
第一节	电视、调频天线·····	(401)
第二节	微波天线与波导·····	(415)
第三节	馈线·····	(418)
第四节	电视、调频发射天馈线系统的维护和测试·····	(424)

第一章 有线广播

第一节 有线广播概述

有线广播是通过金属导线或电缆、光缆组成的传输分配系统，将广播节目信号直接传送给用户接收设备（扬声器或音箱）的区域性广播。

目前，我国有线广播已遍及城乡。广大农村已建成以县广播电台（站）为中心，以乡（镇）广播站为基础，以专线传输为手段，以喇叭入户为落脚点，联结千村万户的有线广播网络。它对于宣传贯彻党和政府的方针政策、教育广大农民起着主要作用。可以说，它是中央台和省台的延伸。现在正朝着高质量、多功能和综合利用的方向发展。

一、有线广播的特点

有线广播是通过导线传送节目的一种广播形式。它与无线广播（即通过无线电波传送节目的广播形式）相比，具有以下特点。

（一）抗干扰能力强

有线广播用导线传输信号，将播和听连结成一个整体，构成闭路传输系统。它将不受任何无线电波的干扰和影响，具有很强的抗干扰能力。

（二）能有效地控制收听范围

有线广播的覆盖范围，因受导线传输的制约，属于一种区域覆盖形式。显然，通过对导线传输范围的控制，即可有效地控制收听范围。

（三）具有地方特色

有线广播是一种区域性广播。它除转播中央台和省台的广播节目之外，还有大量的自办节目。在自办节目中，它能迅速地反映当地区发生在群众身边的事情，并根据群众的需要直接具体地为他们服务，具有很强的地方色彩。

（四）使用方便

有线广播的收听带有一定的强制性。它可根据本区域的实际情况开展广播宣传；如预防、抗御自然灾害和应付突发事件，都可随时使用广播。

（五）一线多用

利用广播专线可以传送两套节目，进行传真通信以及双向对讲等，一线多用。随着科学技术的不断发展，广播专线还会有更多的用途。

有线广播除上述特点外，还具有频带宽、音质好等优点。

二、有线广播网的构成

有线广播网一般由信号传输系统和功率传输系统构成。信号传输系统是指由信号输送变压器至广播站控制台输入端之间的传输设备所组成的系统，是县到乡（镇）的广播网络，如图 1-1 所示。

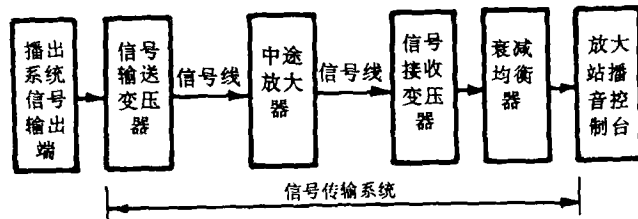


图 1-1 信号传输系统

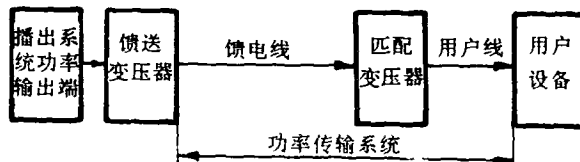


图 1-2 功率传输系统

功率传输系统是指由馈送变压器输出端至用户设备输入端之间所组成的系统，是乡（镇）广播站或村广播室到用户的广播网络，如图 1-2 所示。

三、有线广播的信号传输方式

有线广播的信号传输方式有两种：音频信号传输和载波（高频）信号传输。音频传输技术容易掌握，是有线广播信号传输的主要方式。载波传输能提高广播线路的复用指数，提高经济效益，也被广泛采用。

（一）音频信号传输

音频信号传输系统包括县或乡（镇）广播站的播出设备、传输线路和接收设备，如图 1-3 所示。

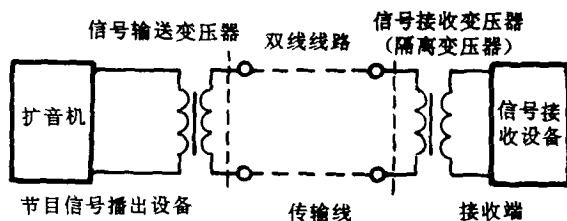


图 1-3 音频信号传输示意图

（二）载波（高频）信号传输

有线广播传输线绝大部分是镀锌铁丝，线路较长，音频传输的频率响应很差，如在 27.2kM 的线路上，信号畸变达 7.2dB。采用高频载波传输能改善频响特性，提高传输质量。载波传输系统包括载波发射机，高、低通滤波器，带通滤波器和载波接收机。图 1-4 是三路载波、一路音频通道和一个幻线通道的综合传输系统示意图。对于上述两种传输方式，本章主要讨论音频传输技术，对载波传输技术不作介绍。

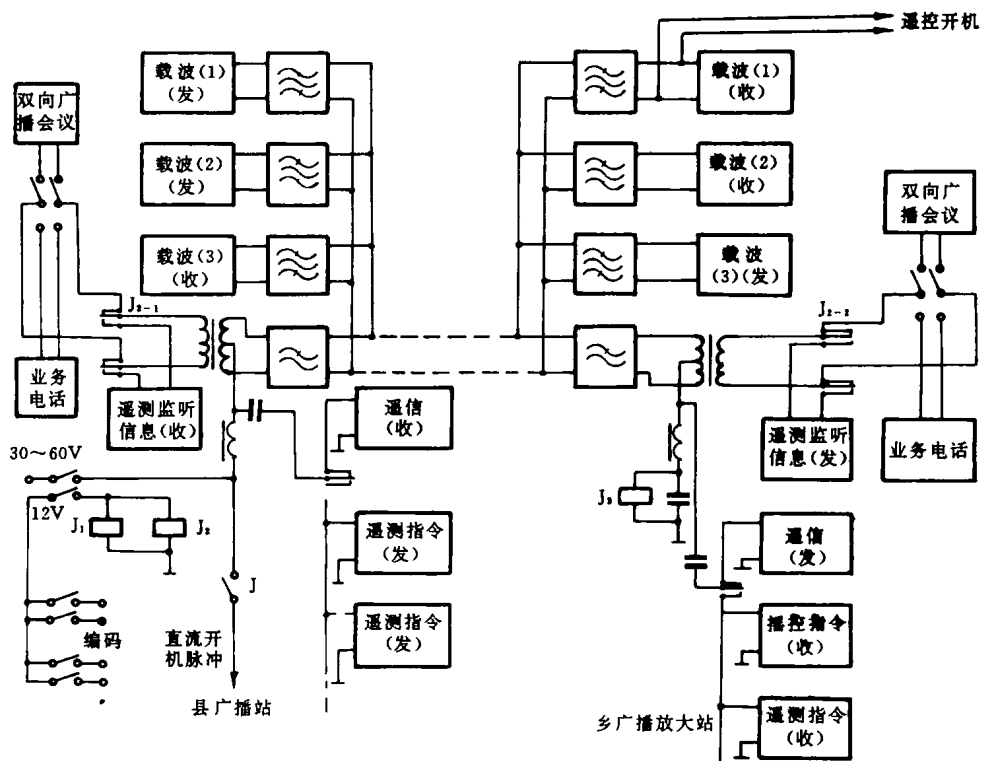


图 1-4 载波信号传输系统示意图

第二节 有线广播播出设备

有线广播播出设备主要有播音控制台、扩音机、调频接收机、磁带录音机、输出配电柜、电源配电柜等。其中，调频接收机和磁带录音机，将分别放在调频广播和广播录音技术中介绍。这里仅就扩音机、播音控制台、输出配电柜和电源配电柜介绍如下。

一、扩音机

扩音机是广播站的主要设备之一。它的作用是把微弱的音频信号经过多次放大，使其有足够的能量供给用户，推动用户扬声器发出宏亮而优美的声音。

扩音机有电子管扩音机、晶体管扩音机、集成电路扩音机和晶体管电子管混合式扩音机等。晶体管大功率扩音机是近几年的更新换代产品，其技术参数符合广电部部标 GY15-84 规定的甲级技术标准。

扩音机输出功率的大小，根据部标 GY67-89 规定：晶体管扩音机的标称额定输出功率为 50W、100W、150W、250W、500W、1000W。村广播室使用的扩音机输出功率多在 100W 以上；乡（镇）广播站一般在 250W 以上。

扩音机因电路结构的不同，有两种输出方式：一种是定电压输出（以下简称定压式）；另一种是定阻抗输出（以下简称定阻式）。定压式扩音机输出端均标有输出电压，如 120V、240V 等；定阻式扩音机输出端均标有输出阻抗，如 4Ω、8Ω、16Ω、250Ω 等；

定压式扩音机的最大优点是电路中设有深度负反馈装置，扩音机的输出电压受负载变化的影响大为减小。也就是说，只要负载的总功率不超过扩音机的额定输出功率，就可按所需电压配接，当负载功率小于扩音机的输出功率时，不会损坏扩音机。

定阻式扩音机的输出阻抗一定要与负载阻抗匹配，负载消耗的功率要等于或略小于扩音机的额定输出功率。负载功率太小时，必须加接假负荷。否则，会损坏扩音机。

扩音机一般由前置放大器、倒相推动级、功率放大级和电源四部分组成。有的扩音机还设有收音、放音电路，其结构如图 1-5 所示。

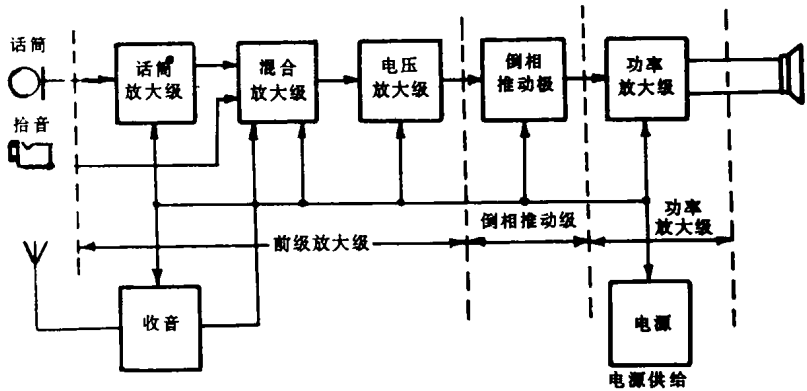


图 1-5 扩音机组成方框图

(一) 扩音机的技术指标

扩音机按电气性能分为甲、乙、丙三级（晶体管扩音机分甲、乙两级），其基本参数见表 1-1 和表 1-2。

表 1-1 扩音机的基本参数

项目 \ 级别		甲级	乙级	丙级	备 注
频率特性	dB	40~16000Hz ±1	80~8000Hz ±2	160~5000Hz ±2	百分之一额定输出功率
信号噪声比	dB	≥84	≥70	≥60	线路输入“宽带”测量时的要求；“A 加权”增加 5dB
总谐波失真系数	%	40~16000Hz ≤2	80~8000Hz ≤5	160~5000Hz ≤7	额定输出功率
输出电 压调整 率	400Hz 4kHz 全频带	— — ≤2	≤2 ≤2.5 —	≤2.5 ≤3 —	

〔注〕 引自广电部部标

表 1-2 有线广播用晶体管扩音机基本参数表

序 号	基 本 参 数 名 称	单 位	基 本 参 数 要 求		备 注
			甲 级	乙 级	
1	频率特性	标称额定 输出功率时	40Hz~16000Hz ±1	Hz~16000Hz ±2	甲级机 2~40Hz,16~500kHz 用百分之一额定标称功率测量只允许单调下降
		百分之一标称 额定输出功率时	40Hz~16000Hz ±1	Hz~16000Hz ±2	
2	总谐波 失真系数	标称额定 输出功率时	40Hz~16000Hz ≤2	Hz~16000Hz ≤2	
		百分之一标称 额定输出功率时	40Hz~16000Hz ≤2	Hz~16000Hz ≤4	
3	信号噪声比	线路输入	≥84	≥70	1. 表中所给的数值是“宽带”测量的要求,“A 计权” 信号噪声比要求应比表中数值增加 5dB. 2. 高阻传声器及拾音器的信号噪声比由产品技术 条件规定
		低阻传声器输入	≥53	≥60	
4	输出电压调整率	dB	40Hz~16000Hz ≤2	100Hz~4000Hz ≤2~2.5	
5	最大输出功率及 对应的总谐波失 真系数	最大输出功率	≥标称额定输出功率的 1.4 倍	≥标称额定输出功率的 1.4 倍	传声器及拾音器的输入过载 能力由产品技术条件规定
		1000Hz 的总谐波失 真系数	≤3	≤7	
6	线路输入入过激能力	dB	1000Hz ≥20	≥14	
7	互调失真系数	%	由产品技术条件规定	由产品技术条件规定	
*8	转换速率	1000Hz 测量时	由产品技术条件规定	—	转换速率的频率测量点补充由产品技术条件规定
		40Hz			
		1000Hz			
*9	方波输出特性	测量时	由产品技术条件规定	—	方波输出特性的频率测量点补充 由产品技术条件规定
		16000Hz			

* 为可选测参数

(二) JS GF-1 型晶体管大功率扩音机

上海华声电子设备厂生产的 JS GF-1 型 250W 高保真全晶体管扩音机, 电路先进, 结构合理, 其性能及全部技术参数符合部标 GY67-89 甲级标准, 被广播电影电视部列为优选机型。其主要技术指标如下:

额定输出功率	250W
输出电压	120V 240V
整机频率特性	40Hz~16kHz $\leq 1\text{dB}$
谐波失真系数	40Hz~16kHz < 290
信号噪声比	$> 84\text{dB}$
输出电压调整率	全频带 $\leq 2\text{dB}$
输入灵敏度	$\leq 0\text{dB}$
输入阻抗	600 Ω (平衡式)
输入过激能力	$\geq 20\text{dB}$
供电电源	交流 220V $\pm 10\%$ 50Hz $\pm 2\text{Hz}$
电源消耗	$\leq 450\text{W}$ (额定功率输出)

JS GF-1 型晶体管扩音机的电路方框图, 如图 1-6 所示。现就它的工作原理及使用要点, 分别叙述如下。

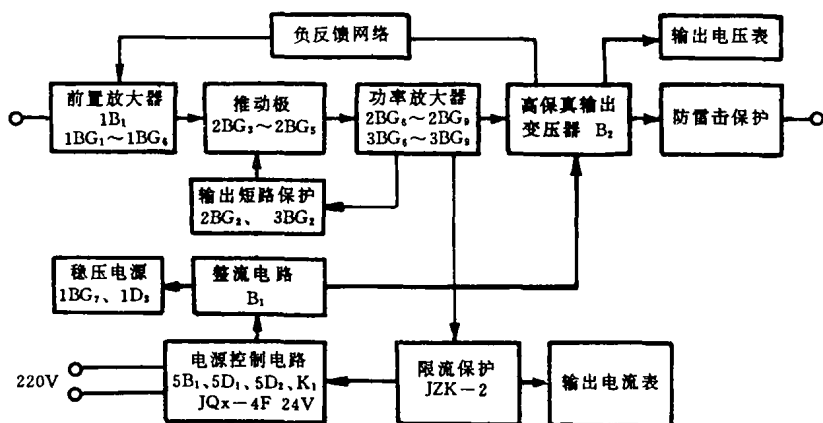


图 1-6 JS GF-1 型 250W 扩音机方框图

1. 前置放大器

前置放大器由输入级和放大级组成。输入级采用 600 Ω 的 1:1 高保真音频变压器 (1B₁)。该变压器频带宽, 从 20Hz~20kHz 的频率响应不均度为 $\pm 0.5 \sim 1\text{dB}$, 并具有静电与磁场屏蔽, 铁芯采用坡莫合金, 减小了漏磁及分布参数的不良影响。

放大级由两级负反馈放大电路和双差分放大电路组成。其中, 两级负反馈放大电路由 1BG₁ 和 1BG₂ 组成。由于在电路中采用了深度电流、电压负反馈, 它具有频带宽、失真小、噪声低以及工作稳定等特点, 所以常用于前置放大的前级使用。双差分放大电路由 1BG₃~1BG₆ 组成。1BG₃ 和 1BG₆ 构成第一级差分放大电路, 采用单端输入、双端输出形式; 1BG₄ 和 1BG₅ 构成第二级差分放大电路, 采用双端输入、双端输出形式。两级差分连起来的电路形式是单端输入、双端输出。在两级差分放大电路中, 第一级采用 NPN 型配对管, 第二级采用 PNP 型配对管, 并且在发射极都接有反馈电阻, 在 1BG₆ 基极还接有调零电位器。利用电路的对称性、

射极的反馈电阻以及调零电位器，可以有效地抑制因温度、电源电压变化等原因造成的零点漂移，以保证电路工作稳定。

前置放大器的电压增益为 8dB。

2. 功率推动级

功率推动级由两路三级复合射极输出电路组成。其中，一路由 $2BG_3 \sim 2BG_5$ 构成；另一路由 $3BG_3 \sim 3BG_5$ 构成。这种电路主要是利用电流放大系数大的特点，起到功率推动的作用。

推动级的直流偏置电路，是用来调节推动级和功放级的静态电流。推动级和功放级的静态电流约为 30mA，在满足 1/100 的功率输出信号为交越失真的情况下，此电流宜调小些，这样能提高整机的信噪比，减少大功率管的功耗。偏置电路中还接有热敏电阻以补偿因温度变化而引起的静态工作点漂移，使整个推动级工作稳定。

3. 功率放大级

功放级是由两组大功率管组成的甲乙类推挽功率放大电路。其中，每组由四只功率管并联组成，即 $2BG_6 \sim 2BG_9$ 和 $3BG_6 \sim 3BG_9$ 。每只功率管的集电极允许功耗 $P_{cm} = 200W$ ，四只一组并联，以增加功率余量。同时，为保证每只大功率晶体管功率分配均衡，在电路中还采取了均衡措施。即在每只大功率晶体管发射极均接有电阻 R_e ，利用 R_e 的负反馈作用，以减小各集电极电流差别，起到较好的均流作用。

功率放大电路的直流电源为 60V，250W 额定功率输出时，其工作电流约为 8A，总耗电量为 440W。其中电源变压器、全波桥式整流器输出变压器等的耗电量累计约为 45W，实际总耗电量为 $(440 - 250 - 45) 145W$ 。每只晶体管的实际耗散功率 $P_{cm} = 145/8 = 18W$ ，此值与允许最大耗散功率之比为 $18 : 200 = 1 : 11$ 。由此可见，该晶体管的耗散功率余量是十分充足的，故该功放级相当可靠。

4. 电源部分

本机供电为 220V、50Hz 交流电。电源部分包括整流电路、直流稳压电源和电源控制电路三部分。

(1) 整流电路 电源变压器 B_1 的初级为 220V，次级为 42V。整流电路采用大功率全波桥式整流。整流元件为 25A、600V 桥堆，滤波电路由两只 $10000\mu F/80V$ 大电解电容并联组成，以减小和抑制电源纹波干扰。同时，还设置有高频干扰吸收和抗调制干扰电路，以进一步提高电源部分的抗干扰性能。整流滤波输出的直流 60V 电压，接至输出变压器的中心抽头供给功率放大级，同时还供给直流稳压电源。

(2) 直流稳压电源 直流稳压电源由 $1BG_7$ 、 $1D_3$ 、电容和电阻组成。其中 $1BG_7$ 是电源调整管； $1D_3$ 是稳压管，以提供基准电压。输出的 28V 直流稳压电源供前置放大级使用。

(3) 电源控制电路 该电路由 $5B_1$ 、 $5D_1$ 、 $5D_2$ 和 JQX-4F24V 继电器等组成。当接上电源后，变压器 $5B_1$ 的初级就有 220V 交流电，次级电压为 20V，经 $5D_2$ 整流后变为直流电压，而开关“ K_1 ”置于“开”的位置，继电器 JQX-4F 动作吸合，将电源变压器 B_1 接通。当开关“ K_1 ”置于“遥控”位置时，则具有遥控操作功能。

5. 各种自动保护电路

(1) 温度保护 该机电路设有 2 支 GUC-1M 热敏温度计电器，上限动作温度为 $+85^\circ C$ ，从左右大功率散热器上直接取样。当散热器的温度上升到 $+85^\circ C (\pm 5^\circ C)$ 以上时，该继电器立即自动切断总电源，整机停止工作。当温度小于 $85^\circ C (\pm 5^\circ C)$ 时，该继电器又自动接通总电源，整机恢复工作。

(2) 自动限流保护 限流保护采用 JZK-2 保护器, 该保护器具有过流、过压、过载、短路等各种自动保护功能, 其限流电流为直流 11~14A。

(3) 输出短路自动保护 当输出电路和负载发生短路故障引起输出电流上升时, $2BG_6$ 、 $3BG_6$ 的 I_e 随之上升, 致使射极电位升高, 这时将引起 $2BG_2$ 、 $3BG_2$ 的基极电压上升。当升到 $\geq 0.6V$ 时, $2BG_2$ 、 $3BG_2$ 导通, 推动级工作状态被关闭, 功率放大级停止工作, 从而起到短路保护作用。

(4) 雷击保护 该机输出端对地均接有 $1kA/470V$ 压敏电阻。当压敏电阻两端感应一个大于 $470V$ 的雷击电压时, 电阻瞬时雪崩导通并允许 $1kA$ 的大电流通过; 当感应雷击电压小于 $470V$ 时, 该压敏电阻自动恢复常态, 从而使扩音机避免雷击破坏, 起到自动保护作用。

(5) 抗反势电压自动保护 该机的输出电路还接有两只 $1N5189$ 晶体二极管, 其作用是吸收整机关机时阻尼在输出变压器初级间的反势电压, 以保护大功率晶体管。

6. 使用要点

使用 JS GF-1 型扩音机应注意以下几点:

① 因晶体管扩音机的两个输出端均接有 $1kA/470V$ 压敏电阻, 故工作地线不能与保护地线共接于一点。如将工作地线和保护地线接在一个接地点上, 一只压敏电阻就会短路, 另一只压敏电阻因经常承受 $240V$ 的输出电压, 阻值会不断发生变化, 长时间工作就会损坏器件。正确的接法有两种: 一是在晶体管扩音机的输出端另加 $300W$ 隔离变压器; 二是将保护地线和工作地线接地点分开, 两者的接地点相距 $5m$ 以上, 保护地线的接地电阻要小于 5Ω 。

② 本机为定压输出, 输出电压有 $120V$ 和 $240V$ 两种。后面板设有一排四个平行的园形接线柱 (两个黑色, 两个红色)。采用 $240V$ 输出时, 中间的两个接线柱 (1 黑 1 红) 应用粗导线短接, 1、4 端接输出线。若采用 $120V$ 输出, 应先将 1、2 端 (黑色) 和 3、4 端 (红色) 分别用粗导线短接, 再用 1、4 端接输出线。切勿将输出线接 1、2 端, 让 3、4 端开路或短路。短路会损坏设备。

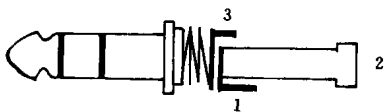


图 1-7 三芯插头示意图

③ 本机信号为平衡输入, 三芯插头的“1”、“3”端接芯线, “2”端接地。当信号改为不平衡输入时, 应将输入插头的“1”端接芯线。“2”、“3”端短接后接地线, 一旦接错就会造成无信号输入。三芯插头的示意图, 如图 1-7 所示。

(三) 提高 GY2×275W 扩音机指标的措施

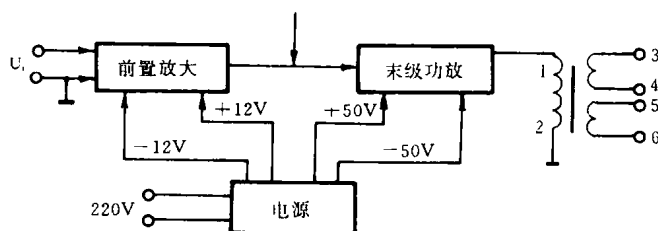
早期生产的 GY2×275W 电子管扩音机, 已使用了二十多年。由于它的技术指标没达到部颁乙级标准, 有的甚至没达到丙级标准, 因此必须对它进行技术改造, 以提高其技术指标。

1. 用硅整流管代替汞气整流管

为了克服汞气整流管存在的寿命短, 损坏后容易造成停机等优点, 可用硅 866 管代替汞气整流管。具体方法是: 去掉 866 灯丝变压器, 用一根灯丝供电线连接硅 866 管的负极和高压流圈, 去掉另一根灯丝供电线。这样改动后, 因不需要灯丝加热, 耗散功率小, 而且硅整流正向电阻小, 能承受一定反向浪涌功率, 故整流效率高, 使用寿命长。

2. 前置放大部分换用杭州广播实验厂生产的改造单元和电源变压器。

改造单元由前置放大、末级功放和电源三部分组成, 如图 1-8 所示。其中, 前置放大和末级功放部分的电原理图, 如图 1-9 所示 (见下页)。



由图 1-9 可见，前置放大部分由宽带运算放大器 $\mu A741$ （即 F007）担任，并接成同相输入放大器，电阻 R_1 、 R_3 和二二极管 D_1 、 D_2 组成输入保护电路，防止过大信号的冲击损坏运算放大器，反馈电阻 R_5 和电阻 R_4 决定本级增益（约 16dB）。运算放大器的电源，经电阻 R_{25} 、 R_{26} 降压和稳压管 D_9 、 D_{10} 稳压后供给， C_{11} 、 C_{12} 为电源滤波电容。放大后的信号经电容 C_2 、 C_3 耦合到末级功放级。

末级功率放大电路是差动输入的全对称 OCL 电路。差动输入管由 BG_1 、 BG_2 组成。电位器 W 是用来调节中点电位的，正常工作时的中点电位是 $0 \sim 0.5V$ 。整机负反馈信号加到前置放大部分和末级功率放大部分间，并联在末级功率管集电极和中点之间的二极管 D_7 、 D_8 上。它主要用来保护末级功率管不被反向脉冲电压所击穿。电阻 R_{27} 和电容 C_{10} 的作用：一是高频补偿；二是起保护作用，防止输出短路使末级功率管电流太大而损坏末级功率管。

具体安装方法是：将原功率放大器以前的 5Z2P、6N2、6P14 和灯丝变压器、次高压变压器及低阻扼流圈等元件全部拆除，再用改造单元板、电源变压器、推动变压器组装好，然后开机调试。调试时，可先用万用表测量前置、推动级率三极管发射极电阻，即电位器 W 的中点对地电压是否在 $0V \sim +0.5V$ 之间，如前置推动部分工作正常。然后，检查 FU-5 功放管工作是否正常，如正常，便可进行性能指标测试。改造后的技术指标，一般能达到乙级标准。

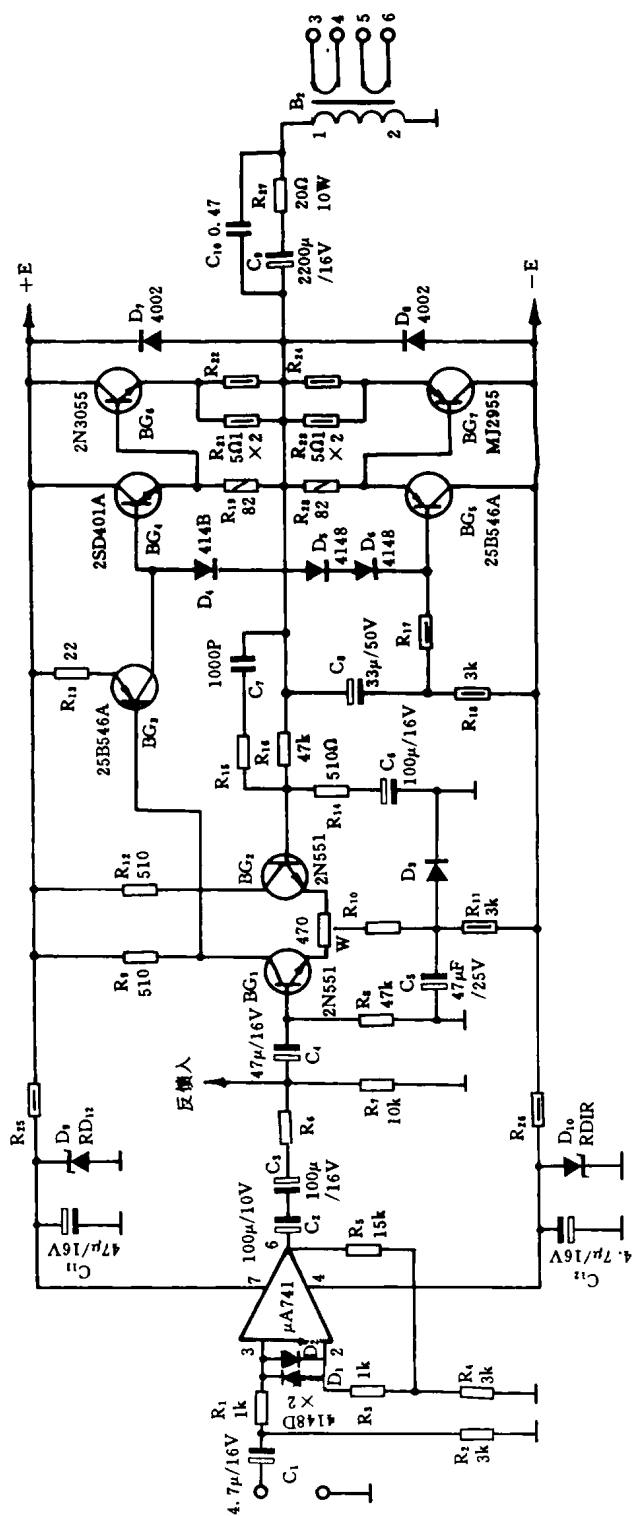
由于乡、镇广播站供电电压起伏较大，而 GY2 $\times$ 275W 改造单元又无过流保护装置，所以在实际使用中，还应在改造单元板的电源整流电路中交流输入端接 1A 保险丝，在直流输出电路分别加接 2A 保险丝，并增设稳压电路。具体作法如图 1-10 所示。

FU-5 功放管的灯丝供电，可不改动（因改造单元已将 FU-5 功放管的灯丝供电由交流改为直流），这既可减小改动部位，又可节约四只 1N4007 整流二极管和 $2200\mu F/16V$ 电容器及一块印刷板。

此外，在改机时，为克服上下机架输入部分之间的相互影响，提高信噪比，应将上下机架的输入线分开，并保证输入线对地屏蔽良好、可靠，以便使输出和输入之间的不良耦合变成独立的对地电容。

扩音机改造前后的耗电情况见表 1-3。

由表可知，一台扩音机每小时可节电 300VA。若每天开机 8 小时，可节电 2.4 度左右。



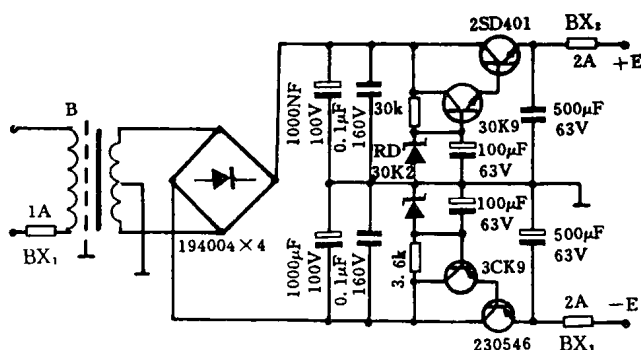


图 1-10 改造单元改进后的电源电路图

表 1-3 GY2×275W 扩音机改造前后的耗电对比表

项目	预热耗电	零讯号时耗电	满功率耗电
改造前	396VA	1210VA	1936VA
改造后	198VA	924VA	1628VA

二、播出控制台

(一) 技术要求

播出控制台是将各种输入信号进行混合放大和切换，然后送到扩音机或调频发射设备的装置。其中，输入信号通路一般不少于 8 路。对各路输入阻抗和输入信号电压的要求是：

- | | | |
|-------------|------|--------|
| 低阻传声器 1 路 | 600Ω | 0.3mV; |
| 高阻传声器 1 路 | 60kΩ | 4mV; |
| 高阻拾音器 1 路 | 1MΩ | 150mV; |
| 高阻录音重放 3 路 | 50kΩ | 100mV; |
| 平衡式线路输入 2 路 | 600Ω | 775mV; |

输出信号通路一般不少于 2 路，每路有独立的放大器，输出阻抗为 75Ω ，额定输出电压为 1.55V ，最大输出电压为 3.1V 。

播出控制台分甲、乙、丙三级。各级的基本参数及具体要求见表 1-4

表 1-4 播出控制台的基本参数

基本参数 级 别		甲 级	乙 级	丙 级	备 注
频率特性	dB	20~2000Hz ±0.5	40~16000Hz ±1	80~8000Hz ±1	额定输出电压音调调节置于0dB
总谐波失真系数	%	20~20000Hz ≤0.5	40~16000Hz ≤1	80~8000Hz ≤1.5	额定输出电压
信号噪声比	dB	≥56	≥52	≥48	传声器输入宽带测量的要求“A加权”增加5dB
传声器输入 过载能力	dB	≥30	≥20	≥14	