

无线电爱好者丛书

怎样修理扩音机 卡拉OK

郑春迎 郑炎 编著



人民邮电出版社

无线电爱好者丛书

怎样修理扩音机 卡拉OK

郑春迎 编著
郑 炎

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书以用得最普遍的飞跃牌 R50—1 型电子管扩音机、飞跃牌 JK50—1 型晶体管扩音机和远达牌 TLK—100 型集成电路收录扩三用机为例,介绍扩音机的常用电路,在分析电路的基础上重点介绍扩音机常见故障的原因、检测步骤和检修方法以及应急修理措施。同时以利隆牌 LN—203 型卡拉 OK 机为例,介绍常见卡拉 OK 机的故障检修。另外,顺便介绍了扩音机、卡拉 OK 机常用元器件的修理。

无线电爱好者丛书

怎样修理 扩音机 卡拉 OK 机

Zen yang xiuli kuoyin kala OK ji

郑春迎 编著
郑 炎

责任编辑:孙中臣

*
人民邮电出版社出版发行
北京崇文区夕照寺街 14 号
北京顺义向阳胶印厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

*
开本:787×1092 1/32 1994 年 4 月 第 1 版
印张:10.5 1997 年 7 月 北京第 3 次印刷
字数:236 千字 插页:8 印数:32 001—40 000 册

ISBN7-115-05207-7/TN·692

定价:11.00 元

中国电子学会 《无线电爱好者丛书》编委会

名誉主编：孟昭英

主 编：牛田佳

副 主 编：宁云鹤

编 委(以姓氏笔划为序)：

王尔乾 王明臣 刘 诚

刘宪坤 安永成 孙彦昕

郑人杰 武世鹏 赵连凯

DZ 35 15/12/2012

无线电爱好者丛书前言

众所周知,迅速发展着的无线电电子技术,是一门应用十分广泛的现代科学技术。它的发展水平和普及程度是现代化水平的重要标志。为了普及电子技术知识,培养更多的无线电爱好者,适应现代化建设的需要,中国电子学会和人民邮电出版社约请有关专家编写了这套《无线电爱好者丛书》。

本丛书从无线电爱好者的实际条件出发,按照理论联系实际的指导思想,深入细致地讲述各种无线电元器件和常用电子电路的原理;介绍各种家用电器、电子设备(如收音机、扩音机、录音机、电视机、录像机、电子计算机、计算器、复印机、电子相机、常用电子仪器仪表、电子钟表、电冰箱、空调器、洗衣机、吸尘器、电风扇、电热器具等)的工作原理、制作技术、使用 and 维修方法,为无线电爱好者提供所需的各种技术资料及有关工具书,使读者通过阅读本丛书和不断动手实践,能逐步掌握应用电子技术的基本技能。本丛书的读者对象是各行各业的广大无线电爱好者。

我们衷心希望广大电子科学技术工作者、专家、学者和无线电爱好者,对这套丛书的编辑出版工作提出宝贵意见,给予帮助,让我们共同努力,为普及无线电电子技术,为实现我国现代化做出贡献。

15.12.2012

前 言

本书以用得最普遍的飞跃牌 R50—1 型电子管扩音机、飞跃牌 JK50—1 型晶体管扩音机和远达牌 TLK—100 型集成电路收、录、扩三用机为例,介绍中、小功率扩音机的常用电路,并在扼要分析电路的基础上,重点介绍了扩音机常见故障的原因,可能发生的部位,故障检测步骤和修理方法,以及某些应急修理措施。

同时还以利隆牌 LN—203 型卡拉 OK 机为例,介绍卡拉 OK 机的组成及其电路的分析和可能出现的故障,卡拉 OK 机的故障检修。

另外,还介绍了扩音机各重要技术指标的意义和它们的简易测量方法。最后介绍了易损坏元器件,如变压器、扼流圈、电唱盘、扬声器及传声器的检修方法。

在编写本书过程中得到了赵光琪、史建新、王永义及孙建国等先生的热情支持和帮助,特此致谢。

作 者

目 录

第一章	概述	1
第二章	电子管扩音机电路分析	7
第一节	前置电压放大部分.....	7
第二节	混合放大部分.....	9
第三节	推动放大部分	11
第四节	功率放大部分	17
第五节	电源供给部分	21
第三章	扩音机的检修方法	24
第一节	直观检查法	24
第二节	注入信号检查法	27
第三节	信号寻迹检查法	30
第四节	逐级短路或开路检查法	31
第五节	置换元件检查法	31
第六节	电压电流电阻检查法	33
第四章	电子管扩音机常见故障检修	42
第一节	无声	42
第二节	仅有背景噪声或交流哼声	46
第三节	烧保险丝	47
第四节	功放管屏极发红	48
第五节	交流哼声太大	52
第六节	失真超出额定值	55
第七节	啸叫	57

第八节	音轻	59
第九节	无线广播电台干扰	60
第十节	电子管扩音机应急修理	61
第五章	晶体管扩音机电路分析	81
第一节	晶体管放大电路的特点	82
第二节	前置电压放大部分	85
第三节	混合放大部分	88
第四节	推动放大部分	90
第五节	功率放大部分	91
第六节	电源供给部分	97
第六章	晶体管扩音机常见故障检修	99
第一节	检修晶体管扩音机的方法和注意事项	99
第二节	无声	103
第三节	仅有背景噪声	109
第四节	直流工作电压高于额定值(22V)	111
第五节	功放管经常损坏	112
第六节	交流哼声太大	113
第七节	失真超过额定值	115
第八节	音轻	117
第九节	啸叫	118
第十节	噪声大	120
第十一节	晶体管扩音机的应急修理	121
第七章	具有集成电路扩音机电路分析	126
第一节	集成电路应用常识介绍	126
第二节	收音部分	136
第三节	录、放音部分	140
第四节	扩音部分	142

第五节	电源供给部分.....	144
第八章	集成电路扩音机常见故障检修.....	146
第一节	检修集成电路扩音机的一般方法和注意事项...	146
第二节	扩音正常 收音无声.....	157
第三节	只一个波段收音正常.....	159
第四节	收音失真.....	160
第五节	收音灵敏度低.....	161
第六节	逃带、轧带与送带不稳	163
第七节	磁带自停机构失灵.....	167
第八节	扩音正常 磁带放音无声.....	169
第九节	磁带放音正常 录音录不上.....	171
第十节	录音噪声大.....	172
第十一节	扩音音量小.....	173
第十二节	扩音失真.....	175
第九章	卡拉 OK 机电路分析与故障检修.....	177
第一节	概述.....	177
第二节	卡拉 OK 机电路分析.....	183
第三节	卡拉 OK 机故障检修.....	187
第十章	扩音机主要性能指标的测试与调整.....	196
第一节	测试常用仪器及应注意事项.....	196
第二节	频率响应的测量与调整.....	199
第三节	输出功率、失真度、灵敏度的测试与调整.....	201
第四节	噪声电平输出电压调整率(稳定度) 的测试与调整.....	204
第十一章	扩音机用变压器和阻流圈的检修.....	206
第一节	变压器的故障分类及检查.....	206
第二节	故障处理方法.....	209

第三节	线圈的绕制.....	210
第四节	组装及初步测试.....	217
第五节	绝缘处理.....	220
第六节	质量检查与测试.....	222
第十二章	话筒、电唱盘及扬声器的检修	227
第一节	扬声器的结构和工作原理.....	227
第二节	号筒式及纸盆式扬声器常见故障修理.....	229
第三节	常用动圈话筒的修理.....	233
第四节	电唱盘常见故障的修理.....	236
附录 1.	国产扩音机常用电子管的性能	240
附录 2.	收音、录音、扩音三用机常用晶体管有关资料	244
附录 3.	常用发光二极管有关资料	268
附录 4.	常用录放磁头及消音磁头有关资料	270
附录 5.	常用电动机有关资料	276
附录 6.	听音评价与技术指标的关系	279
附录 7.	附表 7—1~83	283
附录 8.	扩音机电路图	325
附图 8—1	150W 电子管扩音机电路图	
附图 8—2	10W 晶体管收扩音机电路图	
附图 8—3	25W 晶体管扩音机电路图	
附图 8—4	50W 晶体管扩音机电路图	
附图 8—5	80W 晶体管扩音机电路图	
附图 8—6	G1 通用前级增音机电路图	
附图 8—7	G12X275W 有线广播机电路图	
附图 8—8	HS8—2 型广播中心播音控制桌电路图	
附图 8—9	JSGT—1 型 250W 高保真音频功率扩大机 电路图	

附图 8—10 JSGF—2 型 250W 高保真音频功率扩大机
电路图

第一章 概 述

扩音机或扩大机是声频放大器的俗称,是一种能将音频*电信号放大的电子设备。实际使用中,扩音机需要和话筒(传声器)或电唱机、录音机以及扬声器相配合使用。首先利用话筒将声音转变成电信号——音频信号,扩音机将该音频信号放大,再通过扬声器将已放大的音频信号还原成声音。

扩音机的品种较多,根据输出功率的大小,分为大、中、小型。习惯上把输出功率在 200W 以上的称为大功率扩音机;在 100W 至 200W 之间的称为中功率的;小于 100W 的称为小功率的。大功率扩音机多用在县、社和较大的工矿企业单位的广播站(室)中,日常使用较多的则是小功率扩音机。根据使用不同的放大元件,又分为电子管扩音机、晶体管扩音机和集成电路扩音机(一般和晶体管混用)。晶体管和集成电路扩音机的突出优点是体积小、重量轻,使用直流电也可工作,因而在无交流电源的地方也能使用。根据输出方式不同,又分为定阻抗输出式(负载阻抗标示式)扩音机和定电压输出式(输出电压标示式)扩音机**。大功率扩音机普遍采用定电压式输出,中、小功率扩音机

* 从正式定义上来说,“声”与“音”是不同的,但习惯上多不分,且一般都用“音频”,本书沿用习惯叫法。

** 定阻输出和定压输出的说法都是指以前生产的一些扩音机。新生产的扩音机都应是低内阻的,也就是说都是定电压式的。但由于目前实际使用的多是老产品,故本书仍沿用此说法。

则多采用定阻抗式输出。定电压输出式扩音机有下列优点：

(1) 输出电压稳定、配接简单。即使空载开机,扩音机的输出电压也不会超过额定值太多,因而不会出现输出变压器绝缘层被击穿的现象。定压式扩音机的匹配比定阻式扩音机简单,只要扬声器所得的功率总和不超过扩音机的额定输出功率,就可以象安装电灯那样配接扬声器(扬声器的耐压值必须大于或等于扩音机的输出电压)。

(2) 非线性失真小、音质好。在一般的扩音机功放电路中,因被放大信号的幅度较大,极易产生非线性失真。在定压机中因有较深的负反馈,故可改善非线性失真。

(3) 频率响应范围宽。这也是由于负反馈的结果。

(4) 内阻小,对扬声器有足够的阻尼。

除上述优点外,负反馈电路对降低扩音机的内部噪声、提高增益的稳定性也有好处。

定阻抗输出式扩音机要求所配接的扬声器在功放级屏极(或集电极)上的反射阻抗值等于要求值。在使用中若二者不相等,除产生声音失真、输出功率减小等现象外,还可能将负载烧毁、输出变压器击穿,故目前新产品中都不采用此种方式。

扩音机的主要性能指标,一般都注明在使用说明书中,以飞跃 JK50—1A 型扩音机为例,中、小型扩音机的主要性能指标有以下 11 项:

(1) 电源电压:交流:220V50Hz

直流:24V

(2) 输出阻抗: 8Ω , 250Ω

(3) 输出功率:50W

(4) 输入电平:话筒: $\leq 10\text{mV}$

拾音: $\leq 200\text{mV}$

- (5) 非线性失真： $<10\%$ (1000Hz)
- (6) 频率响应： $150\sim 6000\text{Hz} \pm 2\text{dB}$
- (7) 噪声电平： $<-50\text{dB}$
- (8) 负载调整率： $<3\text{dB}$
- (9) 音量控制作用范围： $>40\text{dB}$
- (10) 输入阻抗：话筒： $>20\text{k}\Omega$
拾音： $>300\text{k}\Omega$
- (11) 动态范围： $>20\text{k}\Omega$

为了便于使用，中、小型扩音机常设有收音部分。收音部分的主要技术指标包括频率范围、灵敏度、选择性等。有些扩音机还设有音调控制，对高频和低频成分的增益提升或衰减，以满足人耳听觉对不同音色的要求。对于定压式扩音机，输出电压值及其稳定度显然是它的一项重要指标。为了配接方便，常分为30V、120V、240V等几档。对于大型扩音机，为了保证安全，还有一些附加指标，如过荷继电器动作电流、延时继电器的延时时间等。

为了便于生产和用户选用，目前国产扩音机按所达到的电声性能划分为一、二、三、四级（见表1-1），同时还在使用电源、输出功率、输出电压、输出阻抗等方面规定了一些基本系列值（见表1-2）。

尽管扩音机的品种较多，电路形式各种各样，但总不外乎由图1-1所示的几部分组成。各部分的作用如下：

前置放大部分：为了适应不同的输入方式，前置放大部分又分为话筒放大级、拾音放大级及线路放大级。分别将话筒、电唱机、录音机或“线路”输出的微弱的音频信号放大，然后馈送给混合放大部分。

表 1—1 国产扩音机的分级与基本参数表

参数名称	测 试 条 件		单 位	参 数			
				一级	二级	三级	四级
整机频率特性	在额定输出功率和1%额定输出功率时		Hz	20~20000	40~16000	80~8000	150~5000
dB			≤0.5	≤1	≤2	≤2	
谐波失真系数			%	≤0.5	≤2	≤5	≤7
1000Hz 时谐波失真系数	在最大输出功率(或最大输出电压)时		%	1	3	7	10
信号噪声比	低阻传声器输入		dB	≥55	≥53	≥50	≥46
	高阻传声器输入			—		≥50	≥46
	线路输入	5kΩ,600Ω,-6dB,0dB,+6dB,+10dB		≥94	≥84	≥70	≥60
		5kΩ,600Ω,-12dB,-15dB		≥85	≥75	—	
		50kΩ/150mV		≥83	≥73	—	
等效输入噪声功率电平	≤0.3mV 低阻抗传声器输入(宽带)		dBm	≤-123	≤-121	≤-118	≤-114
输入过激励能力	传 声 器		dB	≥36	≥30	≥20	≥14
	拾 音 器			≥26	≥20	≥20	≥14
	线 路			≥26	≥20	≥14	≥14
阻尼系数				≥10	≥4	由具体产品规定	
输出电压调整率	400Hz		dB	—		≤2	≤2.5
	4000Hz					≤2.5	≤3
	全 频 带			≤1	≤2		
串音衰减	通道之间	1000Hz	dB	≥40	≥40	—	
		250Hz~10kHz		≥30	≥30		
	不同传声器拾音器输入之间	1000Hz		≥50	≥50		
		250Hz~10kHz		≥40	≥40		

表 1—2

国产扩音机的基本系列表

系列名称	类 别	系 列 值	备 注
电 源	交流电源	110V/50Hz、220V/50Hz、380V/50Hz	
	直流电源	6V、9V、12V、18V、24V、36V、48V、60V	
标称额定 输出功率		10W (15W)、25W (40W)、50W、80W、100W、150W、250W、500W、1000W	①括号中的数值只允许电影用扩音机选用。 ②小于10W和大于1000W的扩音机,功率系列不作规定。
输入阻抗 和 输入信号 电压(电平)	低阻抗传声器	600 Ω 、1000 Ω / 0.3mV、1mV、10mV	①以0.775V为0dB ②对于有低阻传声器输入的一、二级扩音机至少应设0.3mV和3mV两档 ③电影用扩音机的输入阻抗和输入信号电压根据使用条件由产品具体规定。
	高阻抗传声器	60k Ω /4mV	
	低阻抗拾音器	由产品具体规定	
	高阻抗拾音器	1M Ω /150mV	
	线 路 1	600 Ω 、5k Ω / -15dB、-12dB、-6dB、0dB、+6dB、+10dB	
	线 路 2	50k Ω /150mV	
负载阻抗		4 Ω 、8 Ω 、16 Ω 、32 Ω	作为有线广播用的扩音机,100W及100W以上的必须有120V或240V输出电压档,250W和250W以上的必须采用平衡式输出
输出电压		30V、120V、240V	

混合放大部分:将前置放大部分输出的各路信号混合在一起并进行放大。在混合放大部分装有多种音量调节器,分别控制各路音量。这样既可以把几路信号同时放出去,也可以单独送出

某一路信号。

推动级：主要任务是给功率放大部分提供足够大的激励信号。另外，由于功率放大部分多采用双端推挽电路，所以推动级还必须具有倒相作用。在大、中功率扩音机中，推动部分多由倒相级和推动级两部分组成。在小功率扩音机中，一般只设一级，同时完成两种任务。

功率放大级：对推动级输出的音频信号进行功率放大，推动扬声器。在大功率扩音机中，功率放大级（又称强放部分）往往单独装在一个机架上，以避免对前面各放大部分产生干扰。

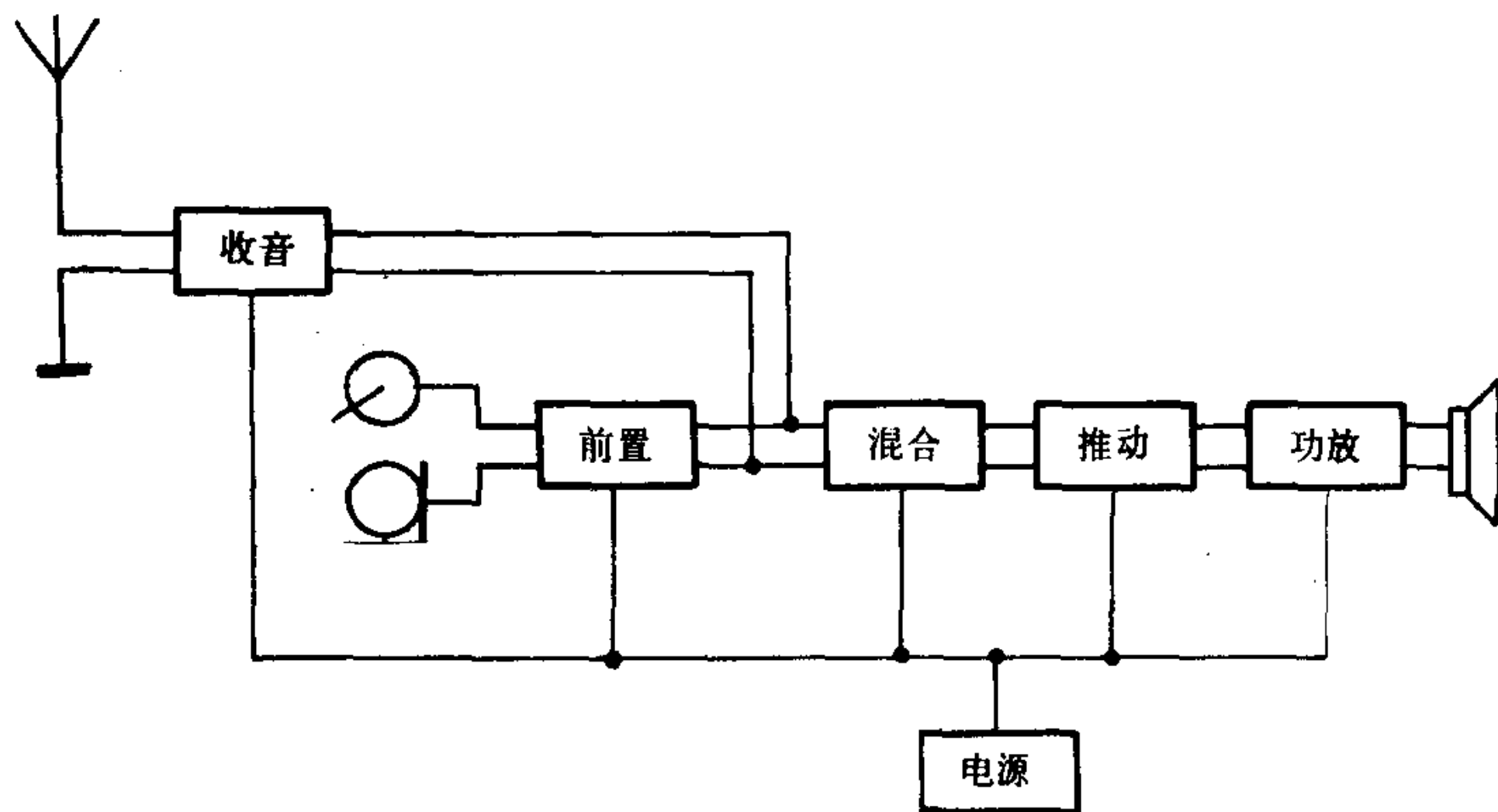


图 1-1 扩音机电路方框图

收音部分：在小功率扩音机和部分中功率扩音机中一般设有收音部分。收音部分一般由变频、中放和检波三部分组成。

电源供给部分：向各放大部分提供所需要的交流和直流的电压和电流。