

卡拉 OK 伴唱机 选购 · 使用 · 维修

陈国华 编著



7M912-7
C4

361704

卡拉 OK 伴唱机

选购 · 使用 · 维修

陈国华 编著



宇航出版社

(京)新登字 181 号

内 容 简 介

本书系统地介绍了音响的基本知识,听觉原理,卡拉 OK 系统的选购、使用与维修,并就构成卡拉 OK 伴唱机的单元电路进行了详解,就整机电路进行了结构分析。全书选材实用,内容充实,语言通俗易懂,是一本卡拉 OK 伴唱机用户、音响技术爱好者必备的使用、保养和维修指南。同样适合广大电子爱好者阅读,亦可作为卡拉 OK 伴唱机维修学习班、音响技术学习班的辅助教材。对于音响技术人员,大、中院校及技工学校的师生亦有参考价值。

D235/102

卡拉 OK 伴唱机

选购·使用·维修

陈国华 编著

责任编辑:王传臣

*

宇航出版社出版

北京和平里滨河路 1 号 邮政编码 100013

各地新华书店经销

人民交通出版社印刷厂印刷

开本:850×1168 1/32 印张:7 字数:181 千字

1992 年 9 月第 1 版第 1 次印刷 印数:1-15000 册

ISBN 7-80034-482-7/TN·043 定价:5.00 元

前 言

卡拉OK活动在我国掀起的时间并不长,就是在世界范围内也只是十几年来发生的事情,而真正处于高潮是最近几年。在我国,这一高潮并未过去,各种卡拉OK大赛时有举行;年轻人以拥有卡拉OK伴唱系统为时尚。当然,这种自娱自乐形式的兴起绝非偶然的,随着我国的改革开放,人们的物质生活不断得到改善,人们的精神生活也日益充实。现在有个时髦的名词叫做“参与”,而卡拉OK这一娱乐形式正好满足了“参与”的需要,把被动的享受者变为主动的享受者,这大概也是一种“渴望”,渴望从自我的表现中获取到更多的生活乐趣和精神宽慰。同时这一娱乐形式也是现代电子技术中高保真音响和高清晰度视频系统完美结合的产物。总之,这一娱乐形式正如一股强劲的春风,吹进了千家万户寻常百姓家,在人们的心中荡起了歌唱的激情、生活的激情。

为了给更多的想拥有或已经拥有卡拉OK伴唱机的朋友,提供比较系统而完整的有关卡拉OK伴唱系统的技术知识,应广大卡拉OK爱好者和音响技术爱好者的要求,特编写了这本书。该书从声音的基本常识开始,谈及了卡拉OK音响系统的选购、使用、单元电路的构成,整机电路的构成,直到卡拉OK伴唱机的保养与维修,力求给予读者系统而完整的入门知识。

在该书的编写过程中,参考了大量有关这方面的文献,并得到了朋友们的支持,瑞安市意乐家电服务部、宁波天马电子有限公司,深圳市宝安县宝力达电子商场,上海银笛扬声器厂,安平音响设备厂等单位提供了实用的资料,在此一并表示感谢。

由于编者的水平有限,加之时间十分仓促,不可能对这种日新

月异的音响技术作全方位的追踪编写,遗漏与错误之处望广大读者斧正。

陈国华

1991.10 于湖南邵阳

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 声音的基本要素	(1)
一、 响度与声强	(1)
二、 音调与频率	(2)
三、 音色与频谱	(2)
第二节 声波的反射与混响	(4)
一、 声波的反射	(4)
二、 声波的混响	(5)
第三节 人耳的听觉特性	(7)
一、 人耳的听觉通道	(7)
二、 人耳的频率特性	(8)
三、 人耳对声音的鉴别能力	(9)
四、 听觉的适应	(10)
五、 听觉的疲劳	(10)
第四节 立体声	(10)
一、 听觉立体感的形成	(10)
二、 立体声音响的起源与发展	(11)
三、 立体声的重放	(12)
第五节 卡拉 OK 原理	(17)
一、 “卡拉 OK”的由来	(17)
二、 家用卡拉 OK 伴唱机结构原理	(18)
第二章 卡拉 OK 伴唱机的选购与使用	(20)
第一节 卡拉 OK 伴唱机的种类	(20)
一、 袖珍式卡拉 OK 伴唱机	(20)
二、 台式卡拉 OK 伴唱机	(21)

三、 组合式卡拉 OK 伴唱机	(21)
四、 带有发射装置的卡拉 OK 伴唱机	(22)
五、 卡拉 OK 录像机、电视机	(22)
第二节 家用卡拉 OK 伴唱机的选购	(23)
一、 根据使用目的来选择	(23)
二、 根据已有的家电情况来选择	(23)
三、 具体选购步骤	(23)
四、 外围设备的选购	(25)
第三节 卡拉 OK 伴唱机的配接方法	(27)
一、 没有录像机的配接方法	(27)
二、 不用扩音机的配接方法	(27)
三、 多功能环绕立体声卡拉 OK 伴唱机配接方法	(28)
四、 卡拉 OK 伴唱机上的常用功能键(钮)名称	(28)
第四节 卡拉 OK 伴唱机系统的使用	(32)
一、 使用时应注意的事项	(33)
二、 几种典型卡拉 OK 伴唱机的性能指标及使用方法	(33)
三、 录像机的使用	(43)
四、 立体声电唱机的使用	(50)
五、 CD 唱机的使用	(52)
第三章 卡拉 OK 伴唱机的单元电路	(56)
第一节 音调控制电路	(56)
一、 倾斜式 RC 衰减音调控制电路	(56)
二、 反馈式有源音调控制电路	(59)
三、 图示音调控制电路	(60)
第二节 响度补偿电路	(63)
一、 抽头电位器式	(63)
二、 LC 响度补偿	(65)
三、 有源电子响度补偿电路	(65)
第三节 混音电路	(67)
一、 两路混合放大器实例	(67)
二、 四路混合放大器实例	(68)
三、 具有前级放大的两路混合器	(69)

四、运算放大器混合器	(69)
五、集成电路多路输入混合器	(70)
六、开关式多路混合器	(71)
第四节 滤波电路	(72)
一、高通滤波器	(73)
二、低通滤波器	(74)
三、带通滤波器	(75)
四、带阻滤波器	(76)
五、综合滤波器	(77)
第五节 歌声消除电路	(78)
一、歌声消除原理	(78)
二、歌声消除电路实例	(79)
第六节 延时混响电路	(81)
一、混响器的原理	(81)
二、BBD 器件及电路结构	(83)
第七节 个性修饰与音质调节电路	(86)
一、音质调节原理	(86)
二、音质调节及个性修饰电路实例	(87)
第八节 环绕声处理电路	(89)
一、环绕感的心理因素与构成	(91)
二、环绕立体声处理器实用电路	(93)
第九节 功率放大电路	(95)
一、几种功率的概念	(95)
二、集成电路功放实例	(97)
第四章 传声器	(112)
第一节 传声器的种类	(112)
一、电动式传声器	(112)
二、电容式传声器	(115)
第二节 传声器的基本参数	(117)
一、灵敏度	(117)
二、频率特性	(117)
三、指向性	(118)

四、 阻抗	(119)
第三节 无线传声器	(119)
一、 FM 无线传声器	(119)
二、 微型无线传声器	(120)
三、 远距离调频无线传声器	(121)
第四节 传声器的选择与使用	(122)
一、 传声器的选择	(122)
二、 传声器的使用与保养	(123)
第五章 扬声器系统	(125)
第一节 扬声器的种类	(125)
一、 电动式扬声器的结构和工作原理	(125)
二、 扬声器的主要电声指标	(128)
第二节 分频器	(131)
一、 分频原理	(132)
二、 分频器的形式与构成	(133)
三、 前级分频器实用电路举例	(137)
第三节 扬声器箱及其选用	(138)
一、 扬声器箱的种类	(139)
二、 几款性能较好的扬声器箱	(142)
三、 扬声器箱的选择测试	(144)
四、 功率放大器与扬声器箱的匹配	(149)
五、 使用扬声器箱应注意的问题	(151)
第六章 卡拉 OK 伴唱机整机电路	(153)
第一节 简易型卡拉 OK 伴唱机	(153)
一、 两路 MIC 卡拉 OK 伴唱机	(153)
二、 全集成电路卡拉 OK 伴唱机	(155)
第二节 多功能卡拉 OK 伴唱机	(158)
一、 具有多种信号源输入的卡拉 OK 伴唱机	(158)
二、 K-9996 多功能卡拉 OK 伴唱机	(159)
第三节 带功率放大器的卡拉 OK 伴唱机	(162)
第四节 数字延时混响式卡拉 OK 伴唱机	(163)
一、 M50195P 数字延时混响器	(164)

二、	数字式卡拉 OK 伴唱机	(165)
三、	空间回旋声数字式卡拉 OK 伴唱机	(165)
第五节	视听组合控制中心	(166)
一、	音频控制部分	(167)
二、	视频控制部分	(169)
第七章	卡拉 OK 音响系统的保养与维修	(170)
第一节	卡拉 OK 音响系统的故障规律与日常保养	(170)
一、	卡拉 OK 音响系统日常保养的几项工作	(170)
二、	卡拉 OK 伴唱机的定期除氧化	(171)
三、	录音机磁头的清洗	(172)
四、	录像机磁鼓的清洗和系统润滑	(173)
第二节	卡拉 OK 音响系统的自检	(174)
一、	卡拉 OK 伴唱机的自检	(174)
二、	其它音响设备的自检	(176)
第三节	检修的基本方法	(177)
一、	电器修理的一般程序	(177)
二、	检修时应具备的基础知识	(178)
三、	检修时应具备的物质条件	(179)
四、	检修时应遵循的规则	(180)
五、	修理中应注意的几个问题	(181)
第四节	卡拉 OK 伴唱机维修实例	(183)
一、	修理人员头脑中的卡拉 OK 伴唱机	(183)
二、	卡拉 OK 伴唱机单元电路的维修	(184)
三、	卡拉 OK 伴唱机整机修理流程	(198)

第一章 概 述

卡拉 OK 伴音机是一种将声音加以扩大、延时、混响,从而修饰音质的电声设备。这种电声设备由国外引进,从专业舞厅,咖啡馆、夜总会逐渐进入家庭,正受到越来越多年轻人的喜爱,欲对卡拉 OK 伴唱机有一个比较全面而系统的了解,还得从声音的一些基本概念谈起。

第一节 声音的基本要素

声音是由声波刺激人耳所引起的一种感觉。产生声音的必要条件是:第一要有振动的物体;第二要有能让声波传播的媒质。物体振动产生的声音除了借助于空气传播外,还可以借助于其它气体、液体或固体传播。声波在空气中传播的速度约为 340 米/秒,在水中传播的速度会快些,固体中声波的传播速度会更快。但是并非所有的振动都会变成人耳的可闻声,只有其振动频率在 $20 \sim 20000\text{Hz}$ 范围内的机械振动才能成为声音,通常将这个频率范围叫做“音频”。低于 20Hz 的振动叫做“次声”,高于 20000Hz 的振动叫做“超声”。次声波和超声波人耳是听不见的。

人耳对于声音的感觉表征于三种特征:即声音的响度、音调和音色。用通俗的语言来说,响度相当于声音的大小,音调相当于声音的高低,音色则相当于声音的品质。

一、响度与声强

声音的响度不仅取决于声波振幅(声强)的大小,而且与频率的高低有关。声强仅说明声音所具有的能量,而响度却是人听觉神经被刺激的程度。事实上,很“强”的声音并不一定很“响”,这是由

声波振动时的频率所决定的。频率超过可闻区($20 \sim 20000\text{Hz}$)的声音再强大,它的响度还是等于零。

当频率为 1000Hz 时,可闻声的最小声强约为 10^{-16}瓦/厘米^2 ,称为听阈声强。声强超过 10^{-4}瓦/厘米^2 时,人耳将感到疼痛。为了对声波的强度进行比较,我们把最低可闻的声波强度 I_0 作为参考基准,又称为零水平声波强度,即取 $I_0 = 0\text{dB}$ 。因此,使人耳产生疼痛的声强水平值为

$$\begin{aligned} N &= 10\lg I/I_0 \\ &= 10\lg 10^{-4}/10^{-16} = 120(\text{dB}) \end{aligned}$$

可闻声的声强与响度的关系,大体是声强每增加 10 倍,响度才增大 1 倍。因此,为了使声音的强度与人耳的听觉特性相符,人们又引出了另外一个物理概念“声级”。听闻所对应的声级规定为 0dB ,声强每递增 10 倍,声级就增加 10dB ,按照这种规定,在日常生活中听到的各种声级如图 1.1 所示。

二、音调与频率

音调与物体在单位时间内的振动次数相对应,即物体的振动频率高,其音调就高;物体的振动频率低,其音调就低。通常男性的基频低,振动频率就低,发出的声音显得低沉浑厚;女性的基频高,振动的频率高,发出的声音就显得透亮尖薄。

据科学测定,频率每提高一倍,音调将提升八度,即每一倍频程(oct)相当于八度音阶。例如,C 调的音符“6”,相当于 440Hz ,而音符“6”相当于 880Hz ,音符“6”则相当于 1760Hz 。

三、音色与频谱

不同的人,不同的乐器所发出的音色是不相同的。例如,钢琴雄浑,短笛激越。那么,音色是由什么决定的呢?原来它们各自的频谱结构不同。

所谓频谱,就是把一个复杂的声音分解而成的多个简谐(正弦)振动的综合体。根据频谱特性的不同,复杂的声音可以分为两种类型:一种是具有连续谱的声音;另一种是具有线状谱的声音。

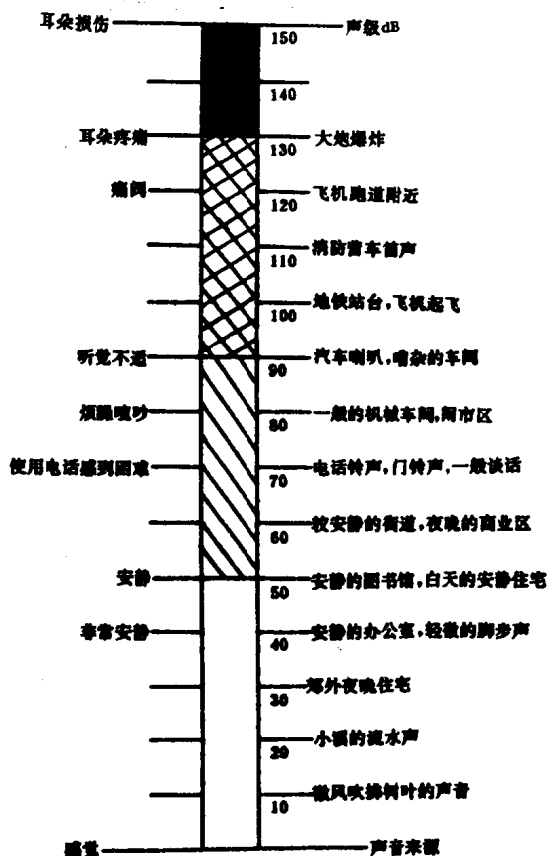


图 1.1 日常生活中各种声级示意图

前者相当于非周期性振动,振动的能量连续地分布在一个相当广阔的频带上;后者多半是周期性振动,其能量分布于各个谐波频率的分量。给人的感觉是,前者是一种噪声,而后者则有一定的乐音成分。图 1.2 所示的是钢琴弹奏某一音阶时的频谱,每一条竖线称为谱线,每一条谱线代表了一个频率的振动,谱线的高度则代表了该项振动的幅度。钢琴“a”音键发出的是国际标准音 A,其基频为

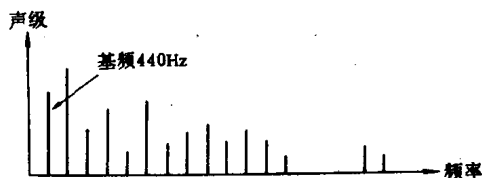


图 1.2 钢琴弹奏某一音阶时的频谱

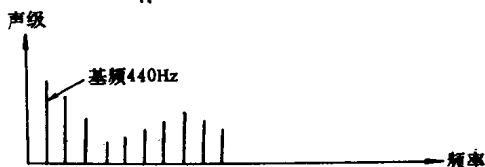


图 1.3 同一音阶的黑管频谱

440Hz。除了基频之外，它至少包含有其它 15 种频率的不同振动，频谱中的基频成分，形成了声音的基音。音调是由基频的高低决定的。频谱中的其它成分是谐波成份，音色则决定于这些谐波成份的结构。图 1.3 所示的是同一音阶的黑管频谱。尽管它俩的基频相同，但其它泛音则不一样，所以黑管的音色与钢琴很不相同，人们一听即可分辨出来。

第二节 声波的反射与混响

一、声波的反射

声波能被大于其波长的物体所发射。由声源发出的声波，在遇到如壁面等比空气密度大的物质时，就会产生反射现象。入射声波并不全部反射出来，其中有一部分被反射体所吸收。反射面的密度比空气密度越高，其反射现象就越显著，人们听到的这种反射回来的声波，称为回声。

声波的反射遵循光波定律，即入射角等于反射角，如图 1.4 所示。图 1.5 所示的是一束声波在一个封闭体内的反射平面图。一

束声波所能反射的次数取决于每次反射中声波被反射体吸引的能量。

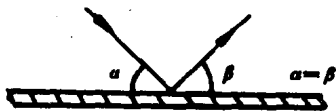


图 1.4 声波反射时的入射角等于反射角

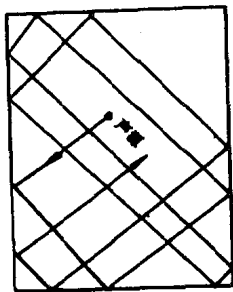


图 1.5 声波在封闭体内的反射

声波自声源出发,遇到障碍物反射回来是需要一定时间的。反射面距声源越远,其回声比直达声滞后的时间就越长。据科学测定,人耳无法辨别与直达声差小于 0.1 秒的回声,这是由人耳的生理特性决定的。其反射路径必须要大于 17 米才能形成回声。当时间差小于 0.05 秒时,反射声与直达声几乎重合,反而有加强直达声强度的趋势,这种反射声称为有效反射声。如果反射声波被湮没在一个紧接着一个以至分辨不出是一个个单音的反射波束中,而听不到回声,这就是所谓的混响。

二、声波的混响

所谓“混响”,是指在室内声源发出的声波约以 340 米/秒的速度在空气中传播。在传播的过程中,声波被墙、顶棚(天花板)及地面等重复多次地反射,室内的听者将感觉到一个紧跟一个的声波。当相继射入耳内的各声波间隔在听觉上分辨不出来的时候,听者将认为他所听到的声音是声源的延续(或余音)。声波是不会自行消失的,只是在多次传播反射的过程中,每反射一次都会有一部分声能被吸收,于是这种延续声会变得越来越弱,最后完全消逝。声波在室内运动的这种延续现象就是混响。因此,回声与混响是不同的:回声是指可以分辨得出来的两重反射声,它对音质起干扰作

用,任何回声对厅堂的音质来说总是不希望的。但是适当的混响却是必要的,但在混响的时间上应有所选择。

混响时间是指室内当某一频率的声音达到稳态后,关闭声源,平均声级自发声时的原始值衰减 60dB(即百万分之一)所需要的时间。房间的容积越大,壁面吸声越小,每次反射经过的路程就越长,声音的衰减就会越慢,因此所得到的混响时间也越长。混响时间并不是越长越好,否则声音会混淆不清,甚至无法分辨。而适当的混响时间却有增强声音响度的趋势,使声音更加宏亮、圆滑和唱词吐字更加清晰可辨。特别是对于音乐来说,混响能使直达声和反射声融洽起来,产生一种和谐美感。同时演员也感到能听见自己的声音,仿佛整个房间也在帮助他歌唱,更增加了演唱者的信心,这种音质的特征称为声音的“丰满度”。

表 1.1

厅堂用途	容积指标 (米 ³ /人)
电 影	4~5
戏剧,演讲	3.5~5.5
音乐、歌剧	6~9
多功能厅堂	4.5~6.5

既然混响对于演唱是那么地重要,因此选择适当的混响时间是十分重要的。从上述混响的原理可知,混响时间与房间的容积有着密切的关系,房间的长、宽、高尺寸选择得合适,将有助于音质的改善。因为在吸声量相同的房间中,容积大的房间比容

积小的房间混响时间要长些。为了达到同样的混响时间,就必须增加吸声处理的费用。例如,混响时间从 1 秒降低至 0.5 秒,一间 3000 米³ 的大房间的吸声处理,要比一间 750 米³ 的小房间费用增加 4 倍以上。所以在演唱时,一味地追求大房间显然是没有必要的。在自然条件下,由于演员的声能有限,为了保证在厅堂内有合适的混响时间,使声音更丰满,厅堂内的人数与房间的容积之间应有合适的比值,所以通常采用每个听者所占容积的指标来控制,如表 1.1 所示。

十九世纪末,W·C·赛宾根据室内声场的充分扩散和声能

均匀衰减的假定,第一次建立了混响时间的计算公式,即混响时间与房间的容积成正比,与房间内总的吸声量成反比。

第三节 人耳的听觉特性

一、人耳的听觉通道

人耳的听觉系统是一个很复杂的机构。声波首先从外耳道,经中耳,内耳,听神经,脑干中的蜗核及大脑,颞叶皮层到达听觉中枢,然后传递给大脑。人耳的构造截面如图 1.6 所示。外耳道本身就是一个谐振腔,它可以将作用于鼓膜上的声压提高一倍,然后听骨的杠杆作用又将声压提高三倍左右。另外,较大的鼓膜表面和与镫骨相连的微小卵圆窗之间的比值又使声压增加了近三十倍,所有这些“力学放大器”加在一起所产生的总增益是原信号的 200 倍左右,这个增益值恰好能够将密度小、可压缩的空气中的声波传输到密度大、不可压缩的耳蜗液体中去。耳蜗能够把声音信号的机械能转化为密码电信号,通过神经中枢传递给大脑。至于是如何进行识别和编码的,人们至今还未彻底弄清楚。声音传入内耳有两条途径:一是空气传导,二是骨传导,而以前者为主。

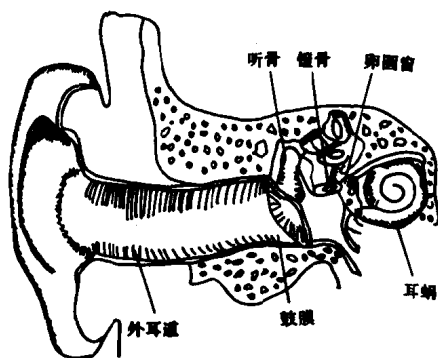


图 1.6 人耳的构造截面