

实用

音响工程与调音技术

施又麟

著



四川科学技术出版社

TN 817
S 61
施又麟 著

实用音响工程

与调音技术

施又麟 著

四川科学技术出版社

1992 年

(川) 新登字 004 号

书 名/实用音响工程与调音技术

著 者/施又麟

责任编辑·周绍传

封面设计·朱德祥

版面设计·康永光

出 版 四川科学技术出版社

成都盐道街 3 号 邮编 610012

发 行 四川省新华书店

印 刷 成都宏明印刷厂

版 次 1992 年 8 月成都第一版

1992 年 8 月第一次印刷

规 格 850×1168 毫米 1/32

11.25 印张 230 千字

印 数 1—10000 册

定 价 7.00 元

ISBN 7-5364-2345-4/TN·75

前言

从小学五年级起，我就是个无线电爱好者，随之成为一个音响爱好者，用时下流行的话说，在十多岁的时候就是一个小音响“发烧友”了。从矿石收音机一直做到现代的全对称 OCL 功放并自制音箱，乐此不疲。幸运的是，到电影制片厂后又与专业结上了缘，从七十年代为厂乐团演出搞音响直干到搞专业录音、音响工程，也有十几年了。

专业音响工程这个概念，在十几年前可以说是比较模糊的，那时，不论是影剧院，还是文艺歌舞演出，所使用的音响设备非常简单，一般就是增音，而大型厅堂中的音响系统，虽然有较好或较严谨的建筑声学设计并兼顾了语言扩音和文艺演出这两个方面，但不论是扩声功率或是器材质量，都远不能达到今日之水平。

电子技术的进步带动了世界专业音响工业的飞速发展，而中

EAB 64



国自改革开放至今，大量的进口音响设备通过不同渠道流入国内，从现代歌舞厅、影剧院、大中型厂矿和事业单位的俱乐部、大型文艺演出就能强烈地感觉到进口先进音响设备的存在，人们对声音质量的要求也越来越高。无疑，这是我国人民物质文化生活水平提高的一种表现。

就目前情况来看，国产专业音响器材与国外先进厂家的产品尚有较大的差距，这是我们必须面对的现实。在音响器材的研制方面赶超国际先进水平的同时，提高我国音响专业人员的素质这一工作也是迫不容缓。电子音响技术可以说是一门边缘学科，音响工程师或音响师，在发达国家都是一门令人羡慕的职业，亦是一种特殊的职业。它除了要求从业者具有相当水平的建筑声学知识和音乐修养，具有艺术家的敏感和工程师的严谨，以及一副好耳朵外，同时还必须具备深厚的应用电子技术基础。尽管电子音响工程在国内应用已经相当普遍，但纵观全国的高等学府和中等专业学校，专设音响工程专业者却屈指可数！从人才培养这一点来看，实在是远远够不上需要。一方面，是蓬蓬勃勃的游乐业的发展，高档次的文化娱乐场所呈直线上升趋势增加，近年来集团消费水平也大幅度上升，往往一个单位购置的专业音响器材就以数十万元计。而另一方面，掌握这些设备的专业人员——据作者近几年的观察——确实少得可怜，有些购置了数十万乃至上百万元音响设备的大型娱乐场所，其音响系统的设计人员和操控调试人员的水平差得令人惊讶！不少大中型的音响工程甚至无设计过程，等买到器材再说下文，最后整个系统的质量可想而知。

作者认为，培养一个合格的音响工程设计人员是相当不容易的，在实际工作中还发现过某些大城市建筑设计院的设计人员，在对音响质量要求较高的厅堂的设计中，所列罗的音响器材竟是七十年代中期使用的型号，连货都找不到地方买！退一步说，即便想找一个合格的能吃透设备性能的音响师在国内亦属不易。

故此，作者才萌发了写一本能实际问题并能理论上深入浅出探讨一下的实用性小册子的愿望，目的主要是想对从事音

响工程设计的专业人员提供一些实质性的帮助,对不同层次的调音者提供一些现场音响控制的参考意见,对一般的想要自己动手设计一个音响系统的业余人士提供完全实用的指引,对专业音响器材的经营者提供一本实用手册。当然,对音响爱好者,对旅游职业学校一类的学生及酒店歌舞厅管理人员而言,本书也应有一定的价值。

此书稿曾作为峨眉电影制片厂与四川科学技术出版社合办的“音响、录音专门人才培训班”主要教材使用,取得较好效果。

由于国内尚无此类书籍出现,无成功的经验可借鉴,故此本书不足之处定然不少,衷心希望读者批评指正。如本书能起到抛砖引玉之作用,则吾愿足矣!

本书写作过程中,承蒙责任编辑周绍传同志提出很多中肯的意见。还有刘灿、钱庆、凌煦煦、袁跃先四同志作了大量收集资料及制图的工作。

谨在此一并感谢!

施又麟

1992年3月 于成都 峨影

目 录

I. 概 论

绪 言.....	2
现代音响工程的特点.....	4
常用音响设备简介.....	6
一些必要的概念.....	13
分贝 声压级 声级 响度 响度级	13
混响与延时	18



2. 室内音响工程建声条件的设定

总体规划	21
与基建、装修部门的配合	21
舞池形状和灯光设施对声音的影响	25
空调噪声的处理	27
混响时间的设定	28
混响的作用	28
混响时间的设定	30
简要计算混响时间	33
吸声材料的使用	35
吸声量的概念	35
吸声量的计算	36
常用吸声材料	41

3. 常用音响器材

联接线	46
线的概念	46
各类接插件	48

平衡、非平衡信号传输	51
专用音箱线	54
调音台	56
常见名牌调音台	56
调音台的一般功能	72
总控单元	78
调音台的选型	82
常用专业声频处理设备	86
混响器	87
延时器	93
声音激励器	100
压限器、扩展器和噪声门	104
房间均衡器和参量均衡器	109
电子分频器与高低通滤波器	114
话音处理器与移调器	118
环绕声处理器	121
多路分讯器	122
降噪器	125
功率放大器	127
常见名牌功率放大器	127
与负载的联接方式及功率计算	136
功率放大器的使用方法	137
扬声器系统	145
常见著名扬声器系统	145



扬声器的功率计算.....	163
与功率放大器的配接.....	165

传 声 器..... 168

常见名牌传声器.....	169
传声器的选用及使用要领.....	173
无线与压力区传声器.....	180

常用音源..... 182

盒式磁带座.....	182
模拟唱机.....	184
激光 (CD) 唱机	186
专业 6.25mm 磁带录音机	190

4. 音响系统的设计

总体规划..... 194

扩音形式的选定.....	194
对功率放大器输出功率的要求.....	197
线路电平设定.....	199
功率放大器与扬声器系统的选定.....	200
调音台的选定.....	204
控制室.....	206

声频处理设备..... 208

配置.....	208
---------	-----



系统中的联接问题.....	212
乐队返听系统	215
返听的意义.....	215
返听功率估算.....	216
设备的配置.....	216
扬声器系统的安装定位	218
安放原则.....	218
安放的几种形式.....	220
扬声器箱支架.....	221
环绕声系统	222
环绕声简介.....	222
功率计算与设备选定.....	224
环绕声扬声器系统的安装.....	226
电子分频器的应用	228
电子分频的特点.....	228
电子分频所需设备.....	230
电子分频注意事项.....	232
配电系统及控制监听设备	233
对电源的要求.....	233
供电线路的敷设和线径选用.....	234
设备在控制室内的安装.....	235
控制室监听.....	236

总体调试·····	238
必要的仪器和手段·····	238
混响及延时的调定·····	244
与乐队的初步综合调试·····	247
几个要注意事项·····	249
用正规仪器调试音响系统·····	251
电影院的电声系统调试·····	252
大型体育场馆演出简介·····	256
对功率放大器输出功率的要求及扬声器系统的选用·····	256
信号线与音箱的联接·····	258

5. 调音技术

对调音者的基本要求 ·····	260
常用电子电声乐器简介·····	262
电子合成器·····	263
电吉它、电贝司及其效果器·····	275
电声打击乐器·····	276
电子电声乐器与调音台的联接·····	279
小提琴近距拾音法·····	280
压限器与声音激励器使用要点 ·····	282



调音台使用要点	286
输入输出电平控制与 VU 表	286
均衡器控制	290
调音台的功能输出端口及相应控制钮	297

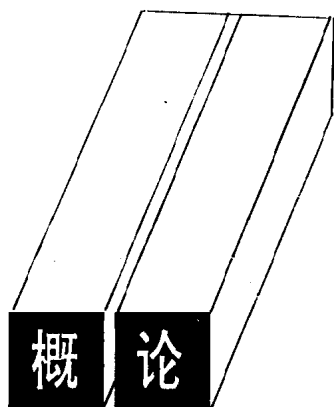
6. 卡拉 OK 系统简介

简要介绍	302
“卡拉 OK” 的特点及发展趋势	302
“卡拉 OK” 音响系统的特点	304
专用带传声器前置放大级及移调功能的放大器	305
“卡拉 OK” 包厢	306
系统配置	308
激光视盘与激光影碟机	308
显示设备	312
音响设备及压缩器的关键作用	313
计算机字幕系统	314
录音、摄录象与点歌系统	315
“卡拉 OK” 调音注意事项	316

7. 音响工程设计实例

设计实例 1: 大型多功能歌舞厅	318
确定声功率, 选定扬声器系统及功率放大器	319
确定声频处理设备	321
选定调音台	322
选定传声器	322
迪斯科音乐重放系统	323
监听及返听系统	325
音源	325
设计实例 2: 普通级歌舞厅	329
设计实例 3: 大型露天演出音响系统	332
设计实例 4: “卡拉 OK” 歌厅	335
设计实例 5: 录音系统	338
附录: 常用吸声材料和座位的吸声系数	342
参考资料	344

1



绪 言

音响工程的涉及面很宽，从录音室、电台、电视台、电影制片厂到歌舞厅、体育场馆、音乐厅文艺演出，无不与之有密切关系。

近年来随着科学技术的进步，物质文化生活水平的提高，除专业单位外，大量的专业音响器材被机关、厂矿、营业性场所及一般家庭所使用。一方面，我国专业的音响工程技术人员与机械、土木、化工及电子技术其它方面的专业人员相比是相当缺乏，大专院校开设的有关音响设计的课程多属于建筑声学方面，一般的爱好者又缺乏相对专业化的知识。另一方面，由于改革开放，与音响工程有关的经济活动却飞速发展，专业音响器材的需求量大幅度上升，与之相应的经营者也日渐增多。仅就香港而言，最大的一家专业音响公司“音响顾问有限公司”，1988年对大陆的营业额就大大超过100万美元，还不算香港其他几十家大大小小的有

关公司。国内已有不少国外音响设备公司的专业代理商家，而国产音响器材与音响经营也有相当规模。据作者观察，目前最普遍的问题是：在经营方面已有充分能力提供专业音响设备的前提下，合格的甚至是勉强合格的专业工程技术人员十分缺乏，有时价值几十万元的设备却掌握在一些缺乏专业知识的人手中，有些单位在购置、设计、安装费重的专业音响设备时找不到设计施工人员，不仅给国家造成很大浪费，还常常达不到应有的要求。不少商家对自己所经营的器材并不十分了解，只是为卖而卖，不能为用户当好参谋。同时，更多的音响爱好者，在目前不少性能接近专业水平的音响设备进入家庭后，对其性能往往不完全了解，不能充分发挥器材的作用。

可以这样说，现代专业音响器件的生产集电子技术、计算机技术、精密加工技术、机械技术、声学技术、元器件技术、激光数字技术及化工技术等之大成。所以，其产品本身的性能就反映出生产国的综合技术水平。现代著名的专业音响设备生产公司及厂家主要集中在美国和英国、西德、法国，瑞士也有著名的公司，而日本近年来在某些专业音响设备的生产上也达到了很高的水平。

我国的音响工业也已经起步并取得了一定的成绩，但要达到上述国家的生产水平并与之并驾齐驱，目前还差距甚大，可能还需要一代人的艰苦奋斗。作为一个专业音响技术人员，如能早日用上符合要求的国产设备，使我们少受外国公司有意或无意地在技术、零部件、维修等方面给我们造成的损害，乃是作者最大的心愿。

在目前的情况下，国内大量使用进口专业设备，现实的问题