

舞台扩声与音响艺术

隋文红 锡 忠 ◆ 编著



5

中国音乐出版社

舞台扩声与音响艺术

隋文红 锡忠 编著

中国青年出版社

(京)新登字 083 号

责任编辑:徐 瑶

封面设计:许 欣

图书在版编目(CIP)数据

舞台扩声与音响艺术/隋文红,锡忠编著. - 北京:
中国青年出版社,2000

ISBN 7-5006-3617-2

I. 舞… II. ①隋… ②锡… III. 舞台-音响-技术
-研究 IV. J814.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 65456 号

中国青年出版社出版 发行

社址:北京东四 12 条 21 号 邮政编码:100708

北京颐航印刷厂印刷 新华书店经销

*

850 × 1168 毫米 1/32 8.75 印张 177.5 千字

2000 年 8 月北京第 1 版 2000 年 8 月北京第 1 次印刷

印数:1—6000 册 定价:14.00 元

ISBN7-5006-3617-2/J·356

前 言

舞台扩声与音响创作是近 20 年发展起来的新兴专业,从前的扩声称做 PA(Public Address),意思是把讲话人的声音加以扩大,使多数听众能听到所讲的内容和传达的信息。随着扩声技术的发展和电声设备功能的增多,以及现代文化艺术的需求,舞台演出中广泛运用扩声技术进行音响创作。目前我国的各种剧场、音乐厅、礼堂等作为文化中心发展很快,从事舞台音响的专业人员也日益增多,他们迫切需要尽快掌握舞台扩声技术和舞台演出音响创作。舞台扩声和音响创作的主要手段是拾音和调音以及放音,它既是扩声设备的使用和操作,又是音响艺术的创作。音响创作是从摆放话筒开始的,话筒放置是否合理、是否有创造性直接影响舞台演出效果。因此必须了解话筒的性能、舞台的声学环境、声源特点、演出节目的风格和表演特点。对于调音台、功放等的各项功能的了解并不困难,但是在使用和操作过程中必须了解有关电学和声学知识、音乐和文艺表演知识,以及观众的听音心理。舞台扩声不同于录音,它是时间艺术,在演出中没有回旋的余地,因此音响师除熟练地操作设备外,必须有预见性和应急处理的能力,这些实际能力完全靠实践经验的积累。

为了满足广大舞台音响工作者的学习需要,特编此书。本书从实际应用出发,全面介绍舞台音响知识和电声设备的使用和操作,以及各种演出节目的扩声实例。全书共分八章,第一章主要介绍舞台音响基础知识,为阅读以下各章提供方便,从第二章到第五章,主要介绍各种电声设备的工作原理及使用和操作方法,第六章主要介绍舞台扩声的拾音与调音,第七章主要介绍音乐节目扩声实例,第八章主要介绍语言节目扩声实例,在本书最后附有英汉音响、音乐词汇,以便查阅有关设备的使用说明。

由于舞台音响涉及面广,难免有错、漏之处,请读者与专家指正。

编 者

2000年6月

目 录

第一章 舞台扩声基础知识.....	(1)
一、声音的物理特性	(1)
1. 声音的产生和传播	(1)
(1)声波	
(2)声速和波长	
(3)声波的频率	
(4)声压、声功率、声强	
(5)声音频谱	
(6)包络波	
2. 声音在室内的传播	(7)
(1)声音的反射和绕射	
(2)声吸收	
(3)混响与混响时间	
(4)声波的干涉	
(5)共振和驻波	
(6)声扩散	
(7)混响半径	
二、人耳听觉.....	(11)
1. 人耳听觉特性	(12)
(1)感觉声音所需时间	

(2)听觉鉴别力	
(3)听觉的掩蔽效应	
2. 听觉范围	(13)
三、声音的计量与评价	(15)
1. 分贝的应用	(15)
(1)声功率级与声压级	
(2)电平	
2. 响度、音调、音色	(17)
3. 听感评价与评价用语	(19)
四、从原声到重放声	(21)
1. 容易失真的环节	(22)
(1)拾音环节	
(2)调控环节	
(3)放音环节	
(4)工艺环节	
2. 各种失真对音质的影响	(23)
(1)频率失真	
(2)谐波失真	
(3)互调失真	
(4)相位失真	
(5)瞬态失真	
(6)瞬态互调失真	
(7)动态范围的限制	
(8)声音信号的时程变化	
第二章 传声器与调音台	(26)
一、传声器	(26)

1. 传声器的分类	(26)
(1)按声学原理分类	
(2)按能源分类	
(3)按换能原理分类	
(4)按用途和使用方式分类	
2. 传声器的技术特性	(27)
(1)传声器的灵敏度	
(2)传声器的输出阻抗	
(3)传声器的固有噪声和信噪比	
(4)传声器的频率响应	
(5)传声器的最大声压级	
(6)传声器的动态范围	
(7)传声器的指向特性	
3. 舞台扩声用传声器	(32)
(1)动圈传声器的构造和工作原理	
(2)电容传声器的构造和工作原理	
(3)无线传声器	
(4)超指向性传声器	
(5)压力区(PZM)传声器	
二、传声器的选用	(38)
1. 传声器的选择	(38)
(1)根据用途进行选择	
(2)通过试听进行选择	
2. 传声器的使用和操作	(40)
(1)传声器的连接	
(2)电容传声器的供电	

(3)传声器附件的选用	
(4)传声器的操作	
三、调音台	(43)
1. 调音台的结构	(44)
2. 调音台组件及其功能	(45)
(1)通路输入组件	
(2)增益控制组件	
(3)均衡器组件	
(4)音量控制组件	
(5)声象电位器	
(6)监听音量控制	
(7)辅助发送	
(8)信号监视组件	
(9)声音信号监听系统	
(10)输出总路控制系统	
3. 调音台的使用和操作	(49)
第三章 功率放大器与扬声器(音箱)	(52)
一、功率放大器	(52)
1. 功率放大器的分类	(52)
(1)按所用元件分类	
(2)按与扬声器连接分类	
(3)按功率管偏置分类	
2. 功率放大器的性能指标	(55)
(1)功率放大器的输出功率	
(2)功率放大器的频率响应	
(3)功率放大器的失真	

(4)功率放大器的信噪比	
(5)输出阻抗和阻尼系数	
3. 功率放大器的选配	(59)
(1)根据所需功率选配	
(2)根据性能指标选配	
4. 功率放大器的使用和操作	(61)
(1)音量衰减器的调整	
(2)功放的保护	
(3)输出功率与负载阻抗	
(4)功率放大器桥接	
二、扬声器与音箱	(64)
1. 扬声器的种类和结构	(65)
(1)纸盆扬声器	
(2)号筒扬声器	
(3)球顶形扬声器	
(4)平板扬声器	
2. 音箱的种类和结构	(67)
(1)密闭式音箱	
(2)倒相式音箱	
(3)号筒式音箱	
(4)声柱	
3. 音箱的分频网络	(69)
(1)展宽频带改进频响	
(2)保护中音、高音扬声器	
(3)提高效率	
4. 扬声器的性能指标	(71)

(1)扬声器的口径尺寸	
(2)标称功率	
(3)有效频率范围	
(4)灵敏度	
(5)失真	
(6)指向性	
(7)标称阻抗	
5. 扬声器(音箱)的选用	(73)
(1)专业扩声用扬声器	
(2)监听用扬声器系统	
6. 扬声器(音箱)与功放的配接	(75)
(1)功率匹配	
(2)阻抗匹配	
(3)阻尼系数匹配	
(4)扬声器与功放的连接方式	
第四章 扩声系统辅助设备	(78)
一、信号处理设备	(78)
1. 图示均衡器	(78)
(1)图示均衡器的特点及用途	
(2)房间均衡器的使用与调整	
2. 压限器	(82)
(1)压限器的原理和功能	
(2)压限器的使用方法	
(3)压限器的操作	
3. 延时器	(88)
(1)延时器的原理和功能	

(2)延时器在扩声和录音中的应用	
4. 混响器	(90)
(1)混响器的种类和功能	
(2)数字混响器的使用方法	
二、节目源与录放设备	(94)
1. 盒式录音带与录音座	(95)
(1)录音磁带的选择和使用	
(2)节目磁带的选择和使用	
2. 激光唱片与唱机	(96)
(1)激光唱片的结构	
(2)激光唱机的构成和特点	
(3)激光唱机的使用和操作	
第五章 电扩声系统的组成与配接	(103)
一、剧场的声场条件与电声设备的选配	(103)
1. 剧场扩声级别与声学特性	(103)
(1)剧场背景噪声	
(2)剧场应有的混响时间	
(3)处理场内建声方面的缺陷	
2. 剧场电声设备的选配	(106)
(1)电扩声设备的选配	
(2)录还设备的选配	
(3)中转设备的选配	
(4)舞台监督系统的选配	
(5)服务设施的选配	
二、剧场电扩声系统的配接	(108)
1. 电扩声系统的典型配接	(108)

2. 电扩声系统的配接原则	(110)
(1) 阻抗匹配	
(2) 电平适配	
(3) 信号传输方式	
3. 设备的安装与连线	(112)
(1) 机架设备的安装	
(2) 系统中各设备之间的连线	
(3) 系统各设备的供电	
(4) 系统的接地	
(5) 音控室	
三、扬声器的选用与布置	(115)
1. 确定剧场扩声制式	(115)
2. 扬声器选用与布置原则	(116)
3. 扬声器布置方式	(117)
(1) 集中布置方式	
(2) 分散布置方式	
(3) 集中与分散相结合布置方式	
4. 估算扬声器所需电功率	(120)
5. 抑制声反馈	(121)
(1) 处理传声器与扬声器的关系	
(2) 控制声反馈临界点	
(3) 使用均衡器及移频器控制	
四、电声系统的调试	(122)
1. 调试前检查	(122)
(1) 检查电源供电	
(2) 检查信号线路及接插件	

(3)检查系统的周边设备	
2. 系统的测试和调控	(123)
(1)电声系统的调控	
(2)工作电平和增益的调控	
(3)各级电平与增益的调整方法	
第六章 舞台拾音与调音	(126)
一、音响师的工作性质	(126)
1. 音乐扩声中的音响创作	(127)
2. 语言扩声中的音响创作	(128)
3. 熟悉乐器和语言的发声	(129)
(1)乐器发声及其特征	
(2)语言发声及其特征	
二、舞台拾音的原则和方法	(132)
1. 单声道拾音方法	(133)
(1)近距离拾音	
(2)中距离拾音	
(3)远距离拾音	
(4)直接拾音	
(5)单点拾音	
(6)多点拾音	
2. 双声道拾音的话筒布置	(135)
(1)AB 制式拾音	
(2)XY 制式拾音	
(3)M/S 制式拾音	
3. 声场环境与话筒布置	(138)
三、舞台调音的原则和方法	(139)

1. 音质补偿的原则和方法	(139)
(1) 音乐调音的音质补偿	
(2) 语言调音的音质补偿	
(3) 音质补偿中应注意的问题	
2. 音量调整的原则和方法	(143)
(1) 对节目信号动态范围的控制	
(2) 调整各路信号的比例关系	
(3) 音量调整要考虑放音响度	
(4) 掌握声源信号的频谱特征和持续时间	
(5) 调音主要靠音响师的听感	
第七章 音乐扩声的实例	(146)
一、各种乐器拾音	(146)
1. 钢琴拾音	(147)
2. 弦乐器拾音	(148)
(1) 小提琴与中提琴	
(2) 大提琴与低音提琴	
(3) 声吉它与电吉它	
(4) 古琴与古筝	
(5) 竖琴	
(6) 胡琴	
(7) 扬琴	
3. 管乐器拾音	(153)
(1) 木管乐器	
(2) 铜管乐器	
4. 打击乐器拾音	(154)
(1) 膜振动打击乐器	

(2)体振动打击乐器	
5. 电声乐器与电子乐器拾音	(156)
(1)话筒间接拾音	
(2)线路直接拾音	
6. 架子鼓拾音	(156)
(1)低音鼓	
(2)嗵嗵鼓	
(3)小军鼓	
(4)立镲	
(5)吊镲	
二、古典音乐合奏拾音	(158)
1. 小型管弦乐队拾音	(159)
2. 大型交响乐队拾音	(160)
三、民族音乐合奏拾音	(161)
四、现代音乐合奏拾音	(162)
1. 爵士乐队拾音	(162)
(1)钢琴三重奏	
(2)四重奏加歌唱	
2. 大型爵士乐队拾音	(165)
五、歌曲演唱拾音	(166)
1. 古典歌曲独唱拾音	(166)
2. 古典歌曲合唱拾音	(168)
3. 抒情歌曲拾音	(169)
4. 通俗歌曲拾音	(170)
5. 摇滚乐与摇滚歌曲拾音	(170)
第八章 语言扩声的实例	(172)

一、各种集会扩声	(172)
1. 讲演会与报告会扩声	(173)
2. 会议扩声	(174)
二、曲艺节目扩声	(175)
1. 快板、大鼓、评弹	(176)
2. 相声、小品	(177)
三、戏曲扩声	(179)
1. 京剧表演形式和演唱特点	(180)
2. 京剧舞台表演与话筒布置	(181)
3. 京剧器乐伴奏与话筒布置	(182)
四、戏剧扩声	(184)
1. 话剧演出的音响设计	(184)
2. 参加排练	(185)
3. 演出前的准备和演练	(186)
4. 话剧演出的话筒布置	(186)
5. 歌舞剧演出的话筒布置	(187)
附录.....	(189)
扩声常用音响、音乐词汇(英汉对照)	(189)
音响、音乐缩写词汇(英汉对照)	(253)