



梁 华 编著

实用建筑弱电工程设计资料集

中国建筑工业出版社

实用建筑弱电工程 设计资料集

梁 华 编 著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

实用建筑弱电工程设计资料集/梁华编著. -北京: 中国建筑工业出版社, 1999
ISBN7-112-03922-3

I. 实… II. 梁… III. ①房屋建筑设备: 电气设备-建筑设计②房屋建筑设备-继电保护-建筑设计-图集 IV. TU85-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 20015 号

建筑弱电是建筑电气工程的重要组成部分, 近来发展迅速, 应用日益广泛。本书依据国家有关规范, 结合大量设计实例, 阐述建筑弱电工程的设计方法和安装工艺。全书共十一章, 内容包括厅堂扩声与公共广播、卡拉 OK 歌舞厅音响、同声传译与会议系统、共用天线电视与卫星电视接收、闭路监控电视、防盗报警与出入口控制、火灾自动报警与消防联动控制、电话通讯、综合布线系统、公用建筑计算机经营管理和楼宇自动化系统等。

本书以图表为主, 文字说明为辅, 选材力求新颖实用, 叙述力求简明扼要, 是一本实用性很强的常用工具书。本书可供从事建筑电气工程设计、施工、安装、运行管理和建筑装潢等的广大技术人员, 以及大专院校有关专业师生参考。

* * *

责任编辑 王玉容

实用建筑弱电工程设计资料集

梁 华 编著

“*”

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市兴顺印刷厂印刷

“*”

开本: 880×1230 毫米 1/16 印张: 21¼ 字数: 669 千字

1999 年 9 月第一版 2000 年 6 月第二次印刷

印数: 4,001—6,000 册 定价: 42.00 元

ISBN 7-112-03922-3

TU·3053 (9293)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

建筑弱电作为建筑工程的重要组成部分，是一门综合性技术，其涉及的学科很广。近年来它的发展迅猛，应用广泛，逐渐朝着综合化、智能化的方向发展。智能建筑的兴起，正是建筑弱电技术发展的集中体现。

本书是在作者的《建筑弱电工程设计手册》一书基础上，以图表为主、文字说明为辅的方式，阐述建筑弱电的设计方法和安装工艺。本书选材力求新颖实用，叙述力求简明扼要。全书共十一章，内容包括厅堂扩声与公共广播、卡拉OK歌舞厅音响、同声传译与会议系统、共用天线电视与卫星电视接收、闭路监控电视、防盗报警与出入口控制、火灾报警与消防联动控制、电话通讯、综合布线系统、公用建筑计算机经营管理、楼宇自动化系统等。本书可供从事建筑弱电工程的设计、施工、安装、管理和建筑装饰等的广大科技人员以及大专院校有关专业师生参考。

在本书编写过程中，得到了洪孝诒、周左鹰、郑正华、杨来旺、许向红、徐栋、徐立富、梁亮、顾建庭等同志的大力帮助，谨此表示衷心感谢。同时，限于作者能力，书中难免有不足或不当之处，敬请读者指正。

梁 华

1999年1月于同济大学

目 录

第一章 厅堂扩声与公共广播系统

一、广播音响系统的类型与组成	1
二、厅堂扩声系统的设计步骤与性能要求	3
三、厅堂扩声系统的设计要点	6
四、吸声材料与结构	10
五、音质设计与混响时间、声压级的计算	12
六、扩声控制室	16
七、典型厅堂的扬声器布置	17
八、公共广播系统的类型	26
九、公共广播系统的工程设计	27

第二章 卡拉 OK、歌舞厅音响系统

一、卡拉 OK、歌舞厅音响系统的设计特点	34
二、卡拉 OK、歌舞厅音响系统的性能要求	34
三、卡拉 OK、歌舞厅音响系统的方式与设备选择	36
四、卡拉 OK、歌舞厅的音箱布置	50
五、设计举例	52

第三章 同声传译与会议系统

一、会议系统的种类与组成	60
二、会议系统的设计	62
三、译员室的设计	72

第四章 共用天线电视和卫星电视接收系统

一、CATV 系统分类、组成与频道	75
二、电视接收天线（八木天线）	79
三、卫星电视接收天线	81
四、CATV 常用部件性能要求	89
五、同轴电缆	93
六、CATV 系统的设计	95
七、CATV 系统的设计举例	107
八、CATV 施工质量检查与主控室	116

第五章 闭路监控电视（CCTV）系统

一、CCTV 系统的组成方式	117
二、CCD 摄像机	117
三、CCTV 系统类型	121
四、监控电视系统的工程设计	125
五、监控中心室	133

六、摄像机的安装	135
七、设计举例	137
第六章 防盗报警与出入口控制系统	
一、报警器（探测器）的类型与安装	145
二、防盗报警工程系统的设计	150
三、银行营业场所的安全防范工程设计	152
四、文物系统博物馆安全防范工程设计	157
五、防盗报警系统工程设计举例	161
六、出入口控制系统	163
七、访客对讲系统与电子巡更系统	166
八、停车库管理系统	170
第七章 火灾自动报警与消防联动控制系统	
一、火灾报警和灭火系统的设计内容	178
二、火灾报警控制器的组成、分类与线制	179
三、火灾自动报警与消防联动控制系统的设计	180
四、火灾探测器的选择与布置	188
五、火灾事故广播与消防专用电话	195
六、消防控制室与系统接地	196
七、布线与配管	197
八、消防设施的联动控制	199
九、设计举例	204
第八章 电话通讯系统	
一、程控交换机	210
二、用户交换机进网方式（中继方式）	210
三、电话管线系统的设计	212
四、电话站的机房设计	224
五、电话配线和配管	227
第九章 综合布线系统	
一、综合布线系统的组成	233
二、综合布线系统的传输线	234
三、信息插座（I/O）与适配器	238
四、综合布线系统的设计	240
五、设备间、交接间的建筑要求	248
六、综合布线系统的安装与施工	249
七、综合布线系统的网络结构	259
八、综合布线系统与相关设备的接法	261
九、设计举例	264
第十章 公用建筑计算机经营管理系统	
一、计算机系统	273
二、计算机网络	273
三、常用局域网	276
四、计算机网络的组网与设计	281

五、公用建筑计算机经营管理系统的的设计	286
六、办公自动化 (OA) 系统	291
七、电视会议系统	294
八、计算机机房的设计	300
第十一章 楼宇自动化系统 (BAS)	
一、BAS 概述	305
二、集散型计算机控制系统	305
三、DDC 控制的原理和方法	307
四、楼宇自动化系统的设计	314
五、中央管理计算机与 UPS	322
六、设计举例	324
主要参考文献	332

第一章 厅堂扩声与公共广播系统

一、广播音响系统的类型与组成

(一) 广播音响系统的类型与组成方式

建筑物的广播音响系统可分成三类：厅堂扩声系统、公共广播（PA）系统、音频会议系统，见表 1-1。

广播音响系统的类型与特点 表 1-1

系 统 类 型	使 用 场 所	系 统 特 点
厅堂扩声系统	① 礼堂、影剧院、体育场馆、多功能厅等； ② 歌舞厅、宴会厅、卡拉 OK 厅等	① 服务区域在一个场馆内，传输距离一般较短，故功放与扬声器配接多采用低阻直接输出方式； ② 传声器与扬声器在同一厅堂内，应注意声反馈和啸叫问题； ③ 对音质要求高，分音乐扩声和语言扩声等； ④ 系统多采用以调音台为控制中心的音响系统
公共广播系统（PA）	① 商场、餐厅、走廊、教室等； ② 广场、车站、码头、停车库等； ③ 宾馆客房（床头柜）	① 服务区域大、传输距离远，故功放多采用定压式输出方式； ② 传声器与扬声器不在同一房间内，故无声反馈问题； ③ 公共广播常与背景音乐广播合用，并常兼有火灾应急广播功能； ④ 系统一般采用以前置放大器为中心的广播音响系统
音频会议系统	会议室、报告厅等	① 为一特殊音响系统，分会议讨论系统、会议表决系统、同声传译系统等几种； ② 常与厅堂扩声系统联用

广播音响系统的组成方式，基本上可分成两类：

(1) 以前置放大器（或 AV 放大器）为中心的音响系统，见图 1-1。适用于公共广播系统（PA）、卡拉 OK-KTV 包房、家用音响系统和小型厅堂音响系统等。

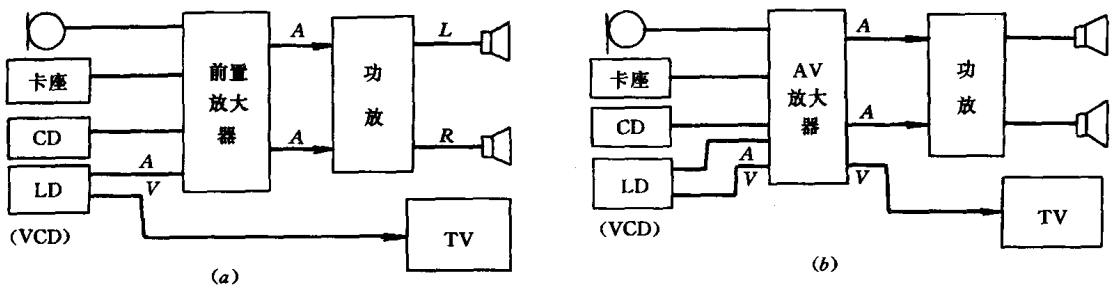


图 1-1 以前置放大器（或 AV 放大器）为中心的广播音响系统
(a) 以前置放大器为中心；(b) 以 AV 放大器为中心

(2) 以调音台为中心的专业音响系统。见图 1-2。适用于剧场、会堂、歌舞厅等各种厅堂扩声系统。

(二) 厅堂扩声系统的分类

厅堂亦称大厅，包括音乐厅、影剧院、会场、礼堂、体育馆、多功能厅等。依使用对象的不同大体可将厅堂分为：

- (1) 语言厅堂——主要供演讲、会议使用；
- (2) 音乐厅堂——主要供演奏交响乐、轻音乐等使用；

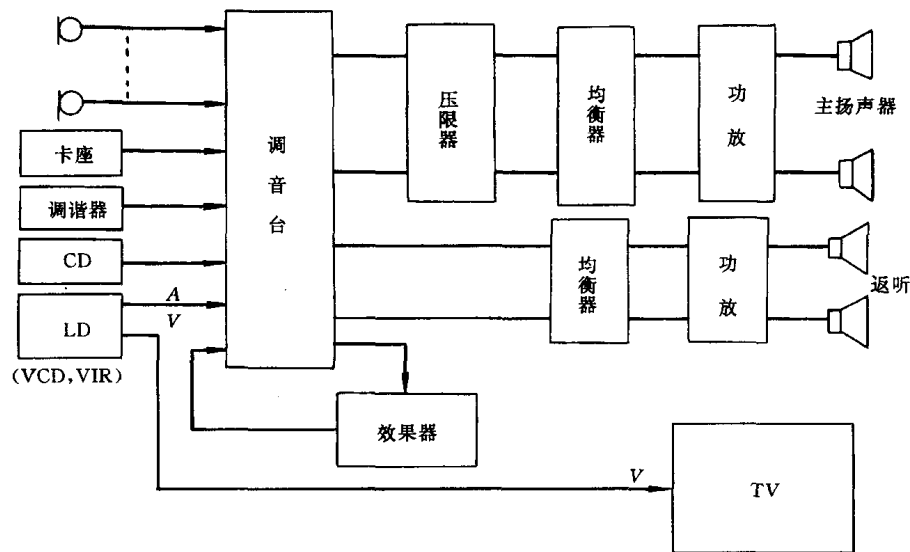


图 1-2 以调音台为中心的专业音响系统

(3) 多功能厅堂——供歌舞、戏曲、音乐演出，并兼作会议和放映电影等使用。

扩声系统的分类：

1. 按工作环境分类

可分为室外扩声系统和室内扩声系统两大类。室外扩声系统的特点是反射声少，有回声干扰，扩声区域大，条件复杂，干扰声强，音质受气候条件影响比较严重等。室内扩声系统的特点是对音质要求高，有混响干扰，扩声质量受房间的建筑声学条件影响较大。

2. 按工作原理分类

可分为单通道系统、双通道立体声系统、多通道扩声系统等。

3. 按声源性质和使用要求分类

可将扩声系统分为：

- (1) 语言扩声系统；
- (2) 音乐扩声系统；
- (3) 语言和音乐兼用的扩声系统。

(三) 扬声器的布置方式

1. 扬声器布置的要求

- (1) 使全部观众席上的声压分布均匀。
- (2) 多数观众席上的声源方向感良好，即观众听到的扬声器的声音与看到的讲演者、演员在方向上一致。
- (3) 控制声反馈和避免产生回声干扰。

2. 扬声器的布置方式

可分集中式与分散式以及将这两个方式混合并用的三种方式，见图 1-3、1-4 和表 1-2。

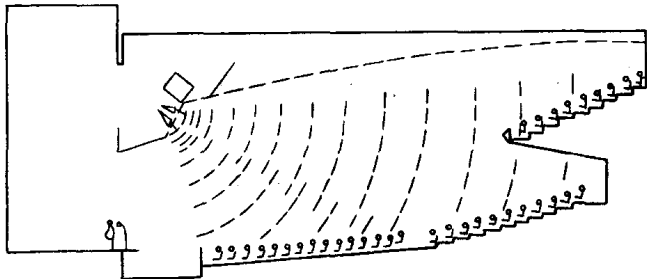


图 1-3 扬声器的集中式布置示意

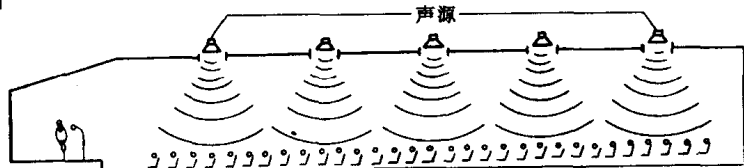


图 1-4 扬声器的分散式布置示意

扬声器各种布置方式的特点和设计考虑				表 1-2
布置方式	扬声器的指向性	优 缺 点	适宜使用场合	设 计 注 意 点
集中布置	较 宽	①声音清晰度好； ②声音方向感也好，且自然； ③有引起啸叫的可能性	①设置舞台并要求视听效果一致者； ②受建筑体型限制不宜分散布置者	应使听众区的直达声较均匀，并尽量减少声反馈
分散布置	较尖锐	①易使声压分布均匀； ②容易防止啸叫； ③声音清晰度容易变坏； ④声音从旁边或后面传来，有不自然感觉	①大厅净高较低、纵向距离长或大厅可能被分隔几部使用； ②厅内混响时间长，不宜集中布置者	应控制靠近讲台第一排扬声器的功率，尽量减少声反馈；应防止听众区产生双重声现象，必要时采取延时措施
混合布置	主扬声器应较宽； 辅助扬声器应较尖锐	①大部分座位的声音清晰度好； ②声压分布较均匀，没有低声压级的地方； ③有的座位会同时听到主、辅扬声器两方向来的声音	①眺台过深或设楼座的剧院等； ②对大型或纵向距离较长的大厅堂； ③各方向均有观众的视听大厅	应解决控制声程差和限制声级的问题；必要时应加延时措施，避免双重声现象

在观众厅中，采用集中与分散混合并用方式有以下几种情况：

(1) 集中式布置时，扬声器在台口上部，由于台口较高，靠近舞台的观众感到声音是来自头顶，方向感不佳。在这种情况下，常在舞台两侧低处或舞台的前缘布置扬声器，叫做“拉声像扬声器”。

(2) 厅的规模较大，前面的扬声器不能使厅的后部有足够的音量。特别是由于有较深的眺台遮挡，下部得不到台口上部扬声器的直达声。在这种情况下，常在眺台下顶棚上分散布置辅助扬声器，为了维持正常的方向感，辅助扬声器前加延时器（图 1-23）。

(3) 在集中式布置之外，在观众厅顶棚、侧墙以至地面上分散布置扬声器。这些扬声器用于提供电影、戏剧演出时的效果声或接混响器，增加厅内的混响感。

表 1-2 列出各种布置方式的特点和设计注意点。

3. 若干类型厅堂的扬声器布置考虑

对于体育场的扬声器布置应考虑以下二点：

(1) 当周围环境对体育场的噪声限制指标要求较高而难以达到时，观众席的扬声器宜分散布置，对运动场地的扬声器宜集中布置。

(2) 周围环境对体育场的噪声限制要求不高时，扬声器组合宜集中设置。集中布置时，应合理控制声线投射范围，并尽量减少声外溢，降低对周围环境的噪声干扰。

在厅、堂类建筑物集中布置扬声器时，应符合下列规定：

- (1) 扬声器（或扬声器系统）至最远听众的距离不应大于临界距离的 3 倍。
- (2) 扬声器（或扬声器系统）至任一只传声器之间的距离宜尽量大于临界距离。
- (3) 扬声器的轴线不应对准主席台（或其他设有传声器之处）；对主席台上空附近的扬声器（或扬声器系统）应单独控制，以减少声反馈。

(4) 扬声器（或扬声器系统）布置的位置应和声源的视觉位置尽量一致。

对广场类室外扩声，扬声器（或扬声器系统）的设置应符合下列规定：

- (1) 满足供声范围内的声压级及声场均匀度的要求。
- (2) 扬声器（或扬声器系统）的声辐射范围应避开障碍物。
- (3) 控制反射声或因不同扬声器（或扬声器系统）的声程差引起的双重声，应在直达声后 50ms 内到达听众区。

二、厅堂扩声系统的设计步骤与性能要求

(一) 设计步骤流程图（参见图 1-5、图 1-6）。

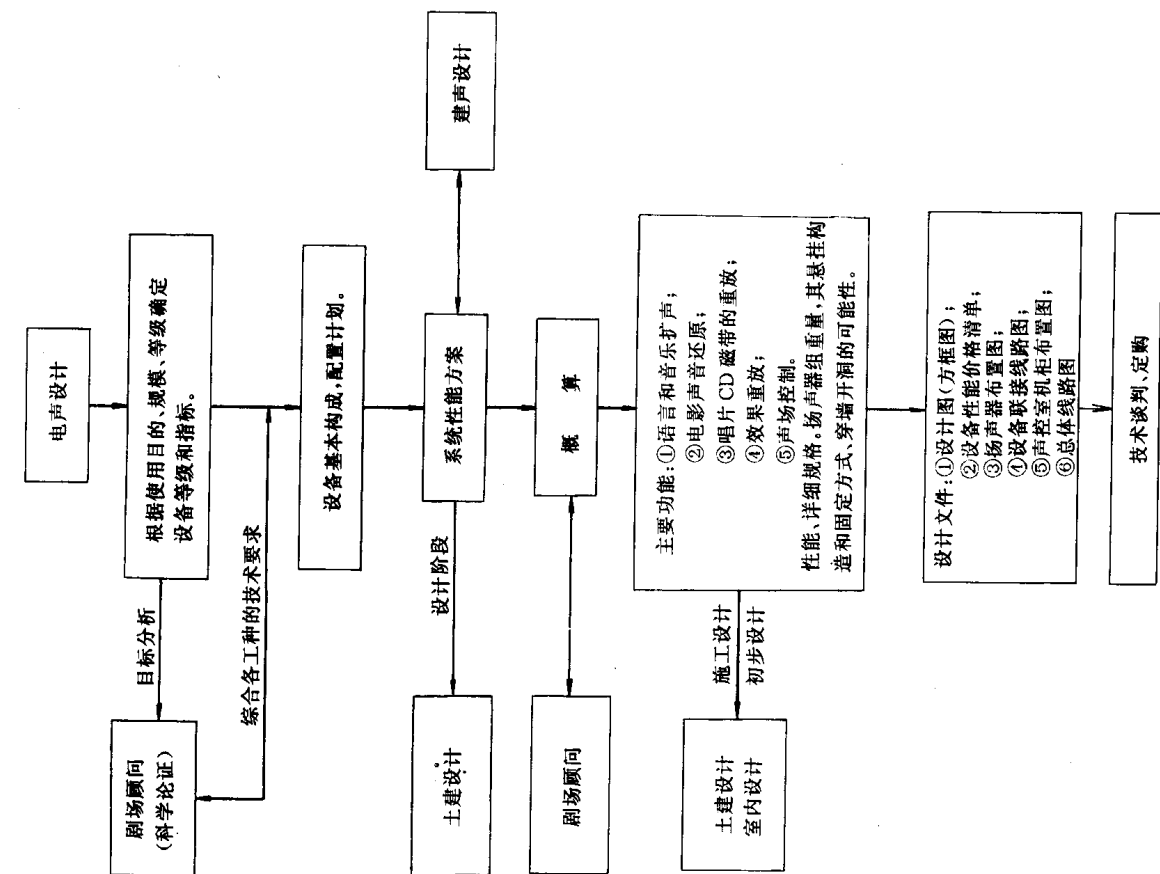


图 1-6 电声设计流程图

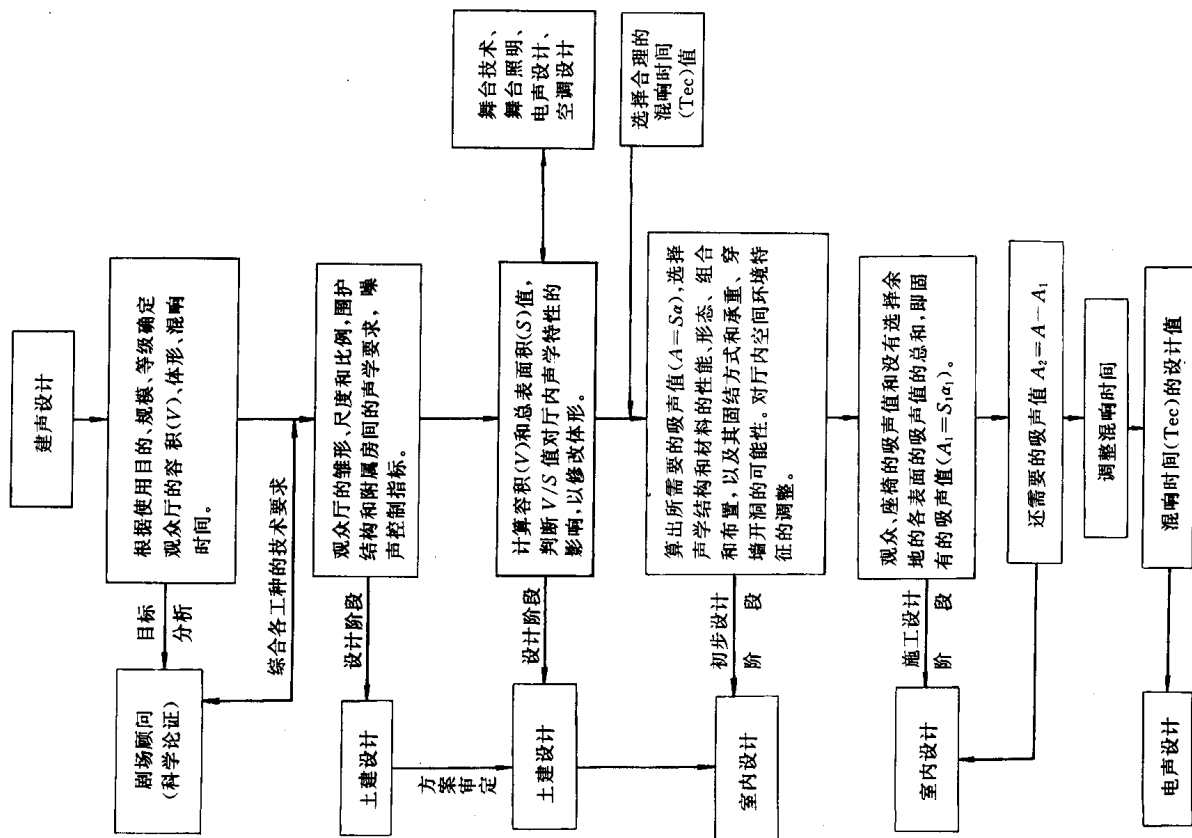


图 1-5 建声设计流程图

(二) 厅堂扩声系统的特性要求

对于厅堂扩声系统的技术指标规范，广电部和建设部分别颁布了《厅堂扩声系统声学特性指标》(GYJ25—86)《民用建筑电气设计规范》(JGJ/T16—92)的技术标准，该标准给出了音乐扩声系统，语言和音乐兼用的扩声系统以及语言扩声系统的声学特性分类等级指标，如图 1-7 及表 1-3 所示。

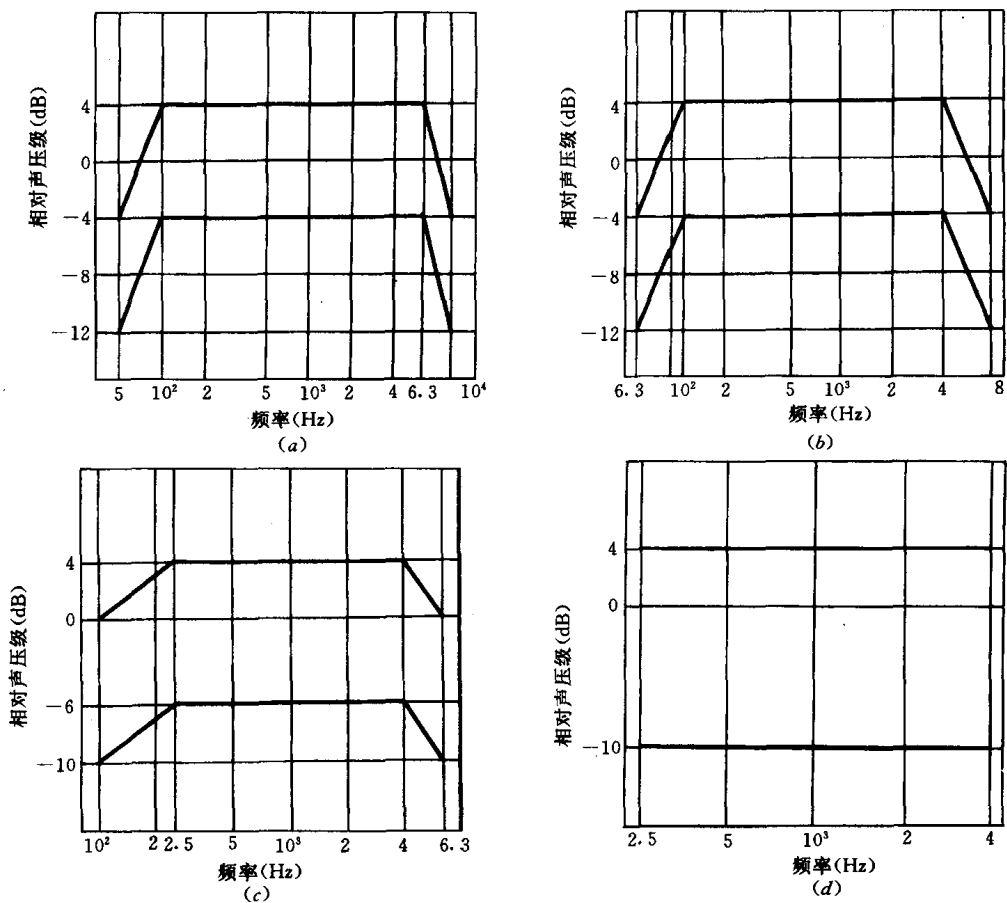


图 1-7 传输频率特性指标

(a) 音乐扩声系统传输频率特性一级指标；(b) 音乐扩声系统传输频率特性二级指标和多用途扩声系统传输频率特性一级指标；(c) 多用途扩声系统传输频率特性二级指标和语言扩声系统传输频率特性一级指标；(d) 语言扩声系统传输频率特性二级指标

厅堂扩声系统技术指标 (GYJ25-86)

表 1-3

级 别	音乐扩声系统一级	音乐扩声系统二级	语言和音乐兼用扩声系统一级	语言和音乐兼用扩声系统二级	语言扩声系统一级	语言和音乐兼用扩声系统三级	语言扩声系统二级
最大声压级 (空场稳态峰值声压级) (dB)	100 ~ 6300Hz 范围内平均声压级 ≥103dB	125 ~ 4000Hz 范围内平均声压级 ≥98dB		250 ~ 4000Hz 的平均声压级 ≥93dB	250 ~ 4000Hz 的平均声压级 ≥90dB	250 ~ 4000Hz 的平均声压级 ≥85dB	
传输频率特性	50 ~ 10000Hz 以 100 ~ 6300Hz 的平均声压级为 0dB, 允许 +4 ~ -12dB 且在 100 ~ 6300Hz 内允许 ≤ ±4dB, 见图 1- 7 (a)	63 ~ 8000Hz, 以 125 ~ 4000Hz 的 平均声压级为 0dB, 允许 +4 ~ -12dB 且在 125 ~ 4000Hz 内允许 ≤ ±4dB, 见图 1-7 (b)		100 ~ 6300Hz, 以 250 ~ 4000Hz 的平均声压级为 0dB, 允许 +4 ~ -12dB 且在 250 ~ 4000Hz 内允许 +4 ~ -6dB, 见 图 1-7 (c)	250 ~ 4000Hz, 以其平均声压 级为 0dB, 允许 +4 ~ -10dB, 见图 1-7 (d)		
传声增益 (dB)	100 ~ 6300Hz 的平均值 ≥ -4dB (戏剧演出), ≥ -8dB (音乐演 出)	125 ~ 4000Hz 的平均值 ≥ -8dB		125 ~ 4000Hz 的平均值 ≥ -12dB	250 ~ 4000Hz 的平均值 ≥ -14dB		

续表

级 别	音乐扩声 系统一级	音乐扩声 系统二级	语言和音乐 兼用扩声 系统一级	语言和音乐 兼用扩声 系统二级	语言扩声 系统一级	语言和音乐 兼用扩声 系统三级	语言扩声 系统二级
声场不均匀度 (dB)	100Hz≤10dB 1000Hz≤8dB 6300	1000Hz≤8dB 4000		1000Hz≤10dB 4000	1000Hz≤8dB 4000		1000Hz≤10dB 4000
总噪声级	≤NR25	≤NR30		≤NR30		≤NR35	

三、厅堂扩声系统的设计要点

(一) 厅堂扩声系统的基本要求

- (1) 室内空场稳态最大声压级：对语言扩声系统约在 85~95dB；对音乐扩声系统约在 93~103dB。
- (2) 信噪比：在室内最小声压级的位置上，信噪比应大于 30dB。
- (3) 最大供声距离：一般为临界距离 r_c 的 3 倍。
- (4) 传声增益：一般要求 -8~-12dB。
- (5) 传输频率响应：125~4000Hz，允差为 6~10dB；100~8000Hz，允差为 10~14dB。
- (6) 声场不均匀度：一般在 ±4dB 范围内。

厅堂扩声系统的特点是传声器和扬声器处在同一厅内，因此为了保证系统的稳定性，防止产生啸叫或嗡嗡声（声染色），就必须在保证所需响度的条件下抑制声反馈。抑制声反馈的方法有①建声没有明显的缺陷；②合理布置扬声器和传声器；③使用指向性传声器；④使用频率均衡器和反馈抑制器等。对于以语言扩声为主的小型厅堂，若采用 1/3 倍频程频率均衡器（或称房间均衡器）在 125~8000Hz 频率范围内进行均衡，就可以使扩声系统增益大约提高 3dB。加强传声器的指向性也可以减少室内混响声的影响，从而提高扩声系统的稳定性。经验表明，使用心形指向性传声器要比无指向性传声器，能使扩声系统的稳定度大约提高 4dB。

(二) 扬声器系统的选取

厅堂扬声器系统的选择主要从灵敏度、额定功率、频率特性、指向性和重量等方面考虑。灵敏度高，可减少功放输出功率；利用指向性，可控制厅堂声场分布；由扬声器的输入阻抗和输入功率来确定扬声器与功放之间的配接。

几种扬声器的技术特性参见表 1-4~表 1-6。

几种恒指向性号筒的技术特性

表 1-4

标称覆盖角 (-6dB) 水平 角×垂直角	指向性 因数 Q (平均值)	号筒下 限频率 (Hz)	最低推 荐分频 点 (Hz)	灵敏度级 1W, 1m (dB)	喉部 直径 (mm)	外形尺寸 (mm) 高×宽×长	重量 (kg)
90°×40°	12.3	300	500	112	41	790×790×827	18
60°×40°	19.8	300	500	113	41	805×770×849	17
40°×20°	47.6	200	500	115	41	805×850×1550	23
90°×40°	10.7	400	800	110	41	320×500×274	9
60°×40°	19.0	400	800	112	41	320×500×274	9
40°×20°	45.2	630	800	113	41	270×500×470	7.5

几种高频驱动器的技术特性 表 1-5

喉部直径 (mm)	标称阻抗 (Ω)	功率承受能力 (W)		灵敏度级 1W, 1m (dB)	频率范围 (Hz)	最低推荐 分频频率 (Hz)	振膜材料	直径 (mm)	厚度 (mm)	重量 (kg)
		粉红噪声	节目信号							
41	16	35	70	108	500~15000	500	铝合金箔	235	80	10
41	16	50	100	108	500~15000	500	钛合金箔	235	80	10
22	8	25	50	104	800~18000	800	钛合金箔	155	55	3.7

几种低频扬声器箱的技术特性 表 1-6

扬声器单元的数量及 直径 (mm)	标称阻抗 (Ω)	额定功率 (W)	灵敏度级 1W, 1m (dB)	频率范围 (Hz)	推荐分频频率 (Hz)	外形尺寸 (mm) 高×宽×厚	重量 (kg)
1×Φ400	8	100	98	40~2000	500	767×512×478	40
2×Φ400	8	200	101	40~2000	500	1060×660×470	65
1×Φ500	8	200	95	25~2000	200	1060×660×470	60

(三) 扩声设备的选择与配置

1. 扩声设备的选择要求

- (1) 设备性能应符合设计选定的扩声系统特性指标的要求。
- (2) 扩声系统的设备互联时，阻抗、电平及输出状态（即平衡）等方面应满足表 1-7 和表 1-8 的要求。

扩声系统输入设备与调音台互联的电气配接优选值 表 1-7

类 别 项 目	传声器 (输出)	无线传声器 (无线 传声器接收机)	磁带录音机 (放声、输出)	电唱盘 (拾声器输出)	辅助设备 (输出)	调 音 台	
						互联优选值	类别 项目
额定阻抗	电容 200Ω 平衡 动圈					200Ω 平衡 (传声器输入)	额定信号 源阻抗
				由产品技术 条件定		电磁 2.2kΩ 动圈 30.0Ω (拾声器输入)	
输出阻抗		≤600Ω 平衡				600Ω 平衡	
			≤600Ω 平衡/ ≤22kΩ			600Ω 平衡/≤22kΩ (磁带录音机输入)	额定信号 源电动势
					≤600Ω 平衡	600Ω 平衡 (辅助设备输入)	
额定输出电压	电容 1.6mV ^① 动圈 2.0mV ^②					电容 1.6mV 动圈 0.2mV	
		0.775V (0dB) 7.75mV (-40dB)				0.775V (0dB) 7.75mV (-40dB)	
			0.775V (0dB) /0.5V (-3.8dB)			0.775V (0dB) /0.5V (-3.8dB)	
				电磁 3.5mV ^② 动圈 0.5mV ^②		电磁 3.5mV 动圈 0.5mV	
					0.775V (0dB)	0.775V (0dB)	

续表

类别 项目	传声器 (输出)	无线传声器 (无线 传声器接收机)	磁带录音机 (放声、输出)	电唱盘 (拾声器输出)	辅助设备 (输出)	调音台		类别 项目
						互联优选值		
最大输出电压	电容 1.6mV ^③ 动圈 1.6mV ^③					电容 1.6mV 动圈 0.2mV		超载信号 源电动势
		7.75V (20dB) 77.5mV (-40dB)				7.75V (20dB) 77.5mV (-40dB)		
			7.75V (20dB) 4.35V (15dB) /2.00V (8.2dB)			7.75V (20dB) /2.00V (8.2dB)		
				电磁 14mV 动圈 2mV		电磁 14mV 动圈 2mV		
					7.75V (20dB)	7.75V (20dB)		
额定负载阻抗	电容 1.0kΩ 动圈 1.0kΩ					≥1kΩ 平衡 (电容) ≥600Ω 平衡 (动圈)		输入阻抗
		600Ω				≥5kΩ 平衡		
			600Ω/22kΩ			≥5kΩ 平衡 /≥200kΩ		
				电磁 47kΩ 动圈 100Ω		电磁 47kΩ 动圈 100Ω		
					600Ω	≥5kΩ 平衡 600Ω 平衡 ^⑤		

注：① 所给的值相应于 0.2Pa (80dB SPL) 声压。
② 此值相应于 1000Hz 时录声带速为 5cm/s (有效值)，录制方式 45°/45°，拾声器有以下的灵敏度范围：
 动圈拾声器为 0.05~0.2mV·s/cm；
 电磁拾电器 0.24~1.0mV·s/cm。
③ 所给的值相应于 100Pa (134dB SPL) 声压。
④ 此值只适用于便携式录音机。
⑤ 600Ω 平衡是用于转播和类似用途。

扩声系统调音台与输出设备互联的优选电气配接值 表 1-8

调音台		类别						
类别	项目							
项目	互联优选值	磁带录音机 (录声线路输入)	监听机	头戴耳机 (输入)	辅助设备 (输入)	功率 放大器	扬声器 (输入)	项目
输出阻抗	≤600Ω 平衡 (磁带录音机输出)	600Ω 平衡						额定信号 源阻抗
	≤600Ω 平衡 (监听机输出)		600Ω 平衡					
	在额定频率范围内不大于额定负载阻抗			—				
	≤600Ω 平衡 (辅助设备输出)				600Ω 平衡			
	600Ω 平衡 (输出)					线路输入 600Ω 平衡		
额定负载阻抗	600Ω (磁带录音机输出)	≥5kΩ 平衡 20kΩ 平衡						输入阻抗
	600Ω (监听机输出)		600 平衡 ≥5kΩ 平衡					
	50Ω、300Ω、2kΩ (监听机输出)			标称阻抗 50Ω300Ω2kΩ				
	600Ω (辅助设备输出)				≥5kΩ 平衡 600Ω 平衡 ^①			
	≤600Ω ^②					600Ω ≥5Ω 平衡		

调 音 台								续表	
类 别	互联优选值	磁带录音机 (录声线路输入)	监听机	头戴耳机 (输入)	辅助设备 (输入)	功率 放大器	扬声器 (输入)	类别	
项 目								项目	
额定输出 电 压	0.775V (0dB) (磁带录 音机输出)	0.775 V (0dB)						额定信号 源电动势	
	48.500mV (- 25dB) (监听机输出)		138.0mV (- 15dB) ^③ 43.5mV (- 25dB) ^③						
	额定输出功率≤100W			—					
	0.775V (dB) (辅助设 备输出)				0.775V (dB)				
	0.775 (0dB)								
最大输出 电 压	7.75V (20dB)	7.75 (20dB)						超载信号 源电动势	
	435mV (- 5dB)		—						
	7.75V (20dB) (辅助设 备输出)				7.75V (20dB)				
	7.75 (20dB)								
—	—					0.775V (0dB) 0.3388V (- 6dB) 0.194V (- 12dB)		额定输入 电 压	
输出阻抗 ^④						在额定频 率范围内不 大于额定负 载阻抗的 1/3	—		
额定负 载阻抗						4, 8, 16, 32Ω	4, 8, 16, 32Ω	标称阻抗	
额定输 出功率	≤100mV (耳机输出)			—					

注：①600Ω平衡是考虑在长线传输时增设的。
②额定负载阻抗为 600Ω的调音台，允许最多跨接八个输入阻抗为 3kΩ的功率放大器。
③监听机的额定信号源电动势值，为监听机在最高增益时达到额定输出功率的输入信号电压。
④此值计算时应包括馈线电阻。

2. 功率放大器的配置要点

- (1) 功放设备的单元划分应满足负载的分组要求。
- (2) 厅堂扩声系统的功放一般采用低阻直接输出。当传输距离较远时，如体育场、广场类建筑，则采用定压输出。
- (3) 为保证扩声质量，功放应有充分的功率储备。一般要求功放的功率储备量是：对于语言扩声为 5 倍以上，对于音乐扩声为 10 倍以上。

(4) 功放单元应根据需要合理配置，宜符合下列规定：

- 1) 对前期分频（电子分频）控制的扩声系统，其分频功率输出馈送线路应分别单独分路配线。
- 2) 同一供声范围的不同分路扬声器不应接至同一功率单元，避免功放设备故障时造成大范围失声。

3. 传声器的配置

- (1) 传声器的选择应根据扩声类别的实际情况，满足语言或音乐扩声的要求。并选用有利于抑制声反馈的传声器，如心形、超心形传声器（表 1-9）。
- (2) 当传声器的电缆线超过 10m 时，应选用平衡式、低阻抗型传声器。
- (3) 传声器的位置与扬声器（或扬声器系统）的间距宜尽量大于临界距离，并且位于扬声器的辐射范围角以外。

4. 调音台

应根据扩声要求和演出规模,确定使用音源的数量和种类,以便选择相应输入、输出路数的调音台。通常,如录音卡座、CD唱机、调谐器、影碟机(声音输出)、录像机(声音输出)等节目源设备的声音都是立体声,故都要占用2路调音台输入,此外话筒输入还要留4~6路(视需要而定),故一般需选用8~24路调音台。小型的选用8路、12路,中型的选用16路,大型的选用24路或以上的调音台。

传声器的指向性与应用 表 1-9

指向性名称	圆形 (无指向性)	心 形	超 心 形	8 字 形	强指向性
指向性图					
指向性表达式	1	$\frac{1 + \cos\theta}{2}$	$\frac{1}{4} + \frac{3}{4} \cos\theta$	$\cos\theta$	$\frac{1}{2} \cos\theta (1 + \cos\theta)$
背面灵敏度与正面灵敏度之比	1	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	1	$\frac{1}{31}$
拾音角度	全指向性 360°	前半部 180°	前面 70°~80°	前、后面 60°	前面 30°~60°
用 途	室内外一般扩声、拾音用	单指向性。剧场、会堂、歌舞厅、体育馆等扩声用,音乐、舞台、座谈会等拾音用。应用最多		双指向性。对话、播音、立体声广播等拾音用	电视剧等拾音用

5. 馈线

扩声系统设备之间(含传声器)的馈线以采用平衡方式电缆连接最为有利,它可以减少外部引入的噪声,提高抗干扰能力。应该注意,扬声器的馈线与通常的配电馈线不同,馈线宜采用聚氯乙烯绝缘双芯绞合的多股铜芯导线穿管敷设。严格说来从功率放大器至扬声器馈线的选取应使这段线上的功率损失控制在0.5dB之内(相当12%),因而芯线线径的选取与扬声器的阻抗有关。例如,芯线截面积为6mm²(相当于线径φ2.6mm),当扬声器负载阻抗为8Ω时,线路上损失为0.5dB的线长为73m。在要求音质较高的场合,可使用专用的扬声器馈线。

有关设备的选择,可进一步参阅第二章之三。

四、吸声材料与结构

参见图 1-8~图 1-11 及表 1-10。

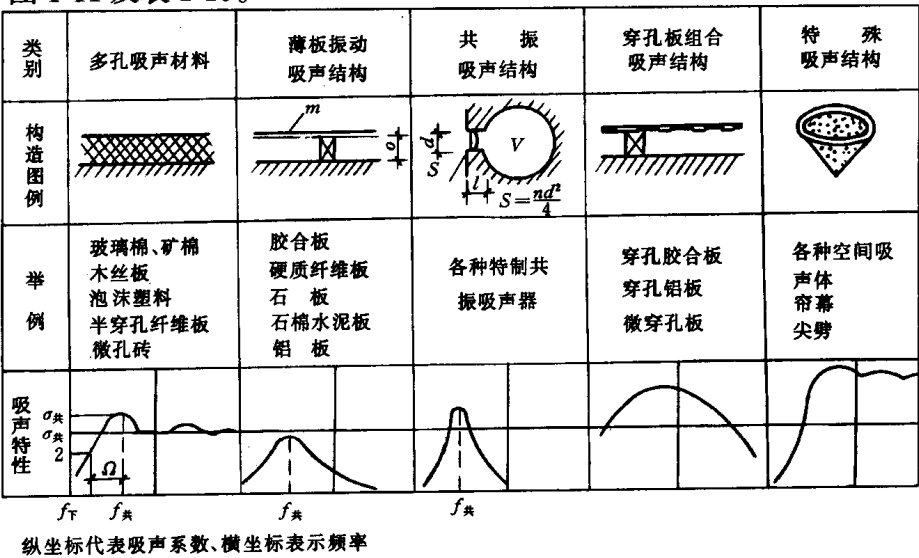


图 1-8 吸声材料及吸声结构的分类