

多媒体教学设备与系统

Duomeiti Jiaoxue Shebei Yu Xitong

雷志华 编著



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

多媒体教学设备与系统

雷志华 编著

华中科技大学出版社

中国·武汉

内 容 简 介

本书较详细介绍了多媒体教室音响系统、显示系统、控制系统、全自动录播系统等常用教学设备与系统的原理、技术特征、应用特点,并以多媒体教室建设与应用为例介绍了系统设计、集成及其维护与管理问题。本书内容丰富,取材广泛,大量的图表、资料来源于设备系统制造方,还有一些统计数据、设计实例来源于作者的实际工作,它们都具有实际参考价值。

本书可作为教育技术专业本科生、研究生学习参考书,也可供学校教育技术中心技术人员,教育技术装备系统设计、开发及系统集成人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体教学设备与系统/雷志华 编著. —武汉:华中科技大学出版社,2010.11
ISBN 978-7-5609-6645-8

I. 多… II. 雷… III. 多媒体-计算机辅助教学-电化教学设备 IV. G434

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 199219 号

多媒体教学设备与系统

雷志华 编著

策划编辑:谢燕群

责任编辑:余 涛

封面设计:潘 群

责任校对:张 琳

责任监印:熊庆玉

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:武汉佳年华科技有限公司

印 刷:华中科技大学印刷厂

开 本:710mm×1000mm 1/16

印 张:12.5

字 数:262 千字

版 次:2010 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:25.80 元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

前 言

多媒体技术在教学中的应用,彻底改革了传统教学手段,提高了教学效率,提高了教学效果,深受师生欢迎和学校领导的重视。因此,多媒体教室在各类学校都得到迅速普及,很多高校多媒体教室数量占教室总量的80%,有的甚至达到100%。在这大量建设和普遍应用的形势下,很多建设、应用和管理中存在的问题凸显出来,需要我们教育技术工作者分析、研究和解决。

我们知道,多媒体教室涵盖了音响系统、显示系统、控制系统、录播系统等几个大的技术领域,每个领域都有多种不同技术原理的设备及其系统集成方案。特别是投影机、无线麦克风、平板电视、交互式电子白板、集中控制设备和录播设备等,它们是现代电子学、光学、多媒体技术、新材料、新工艺等高速发展的成果。它们技术先进,涵盖的知识面广,要进行深入的理论研究是作者知识所不及的,也是本书所无法承载的。因此,本书对多媒体教学设备的介绍,不是以深入研究、设计与制造它们为目的,而是为了更好、更合理地选配和更有效地应用它们。以此为原则,介绍它们的原理、特性与应用等问题。

作者长期从事多媒体教室建设应用与维护管理、教学设备研发工作,为华中科技大学主持设计,并参与建设多媒体教室400余间。在此过程中,深深感受到如何设计和建设多媒体教室,如何合理地选配教学设备与系统,如何有效地维护与管理它们是应该引起高度重视的问题。在实际工作中我们深感这方面参考资料不多,内容也较零散,因此,希望撰写一本专门的书,将我们的一些经验和体会与大家分享,这是撰写此书的主要动因。另外,作者已连续为六届教育技术专业硕士生讲授“教育技术装备系统”课程,为本书的撰写打下了基础。

全书共7章,第1章多媒体教室音响设备与系统,介绍了射频无线麦克风、红外无线麦克风、移频式扩音系统、功放与音箱等设备技术原理、特点,还介绍了多媒体教室音响系统设计原则及设计实例。第2章多媒体教室投影机,介绍了LCD、DLP、LCOS三款投影机原理、技术特点、应用要求及投影机灯泡等内容。第3章多媒体教室大屏幕电视,介绍了在多媒体教学中具有应用前景的背投电视、液晶电视、等离子电视等大屏幕电视原理、技术特点等。第4章多媒体教室的其他设备,介绍了中央控制系统、视频展示台、电子白板、投影屏幕的原理、技术特点及选用。第5章多媒体教室教学系统,介绍了多媒体教学大课系统、多媒体教学录播系统。第6章多媒体教室设备系统集成,介绍了多媒体教室设备与系统配置方案、系统集成工程要点等问题。第7章多媒体教室维护与管理,介绍了管理队伍建设、设备更新与耗材管理、技术管理等方面内容。

目 录

第 1 章 多媒体教室音响设备与系统	(1)
1.1 拾音器	(1)
1.1.1 电感式拾音器.....	(1)
1.1.2 电容式拾音器.....	(2)
1.1.3 驻极体拾音器.....	(2)
1.1.4 拾音器主要技术指标.....	(3)
1.2 无线麦克风	(4)
1.2.1 射频无线麦克风.....	(5)
1.2.2 红外无线麦克风.....	(8)
1.3 移频式扩音系统.....	(11)
1.3.1 移频原理与系统组成	(11)
1.3.2 移频器技术特点与应用	(12)
1.4 功率放大器.....	(15)
1.4.1 功率放大器分类	(15)
1.4.2 功率放大器主要技术指标	(19)
1.5 扬声器与音箱.....	(21)
1.5.1 扬声器的种类及特性	(21)
1.5.2 音箱种类与特性	(23)
1.5.3 扬声器与音箱的主要性能指标	(26)
1.6 多媒体教室音响系统设计.....	(28)
1.6.1 多媒体教室音响系统定位	(28)
1.6.2 多媒体教室音响系统声压级及总功率的估算	(28)
第 2 章 多媒体教室投影机	(31)
2.1 投影机概述.....	(31)
2.1.1 投影机组成与分类	(31)
2.1.2 投影机的历史与发展	(32)
2.2 CRT 投影机	(34)
2.3 LCD 投影机	(34)
2.3.1 LCD 投影机原理与组成	(34)
2.3.2 LCD 投影机光路系统	(35)
2.3.3 LCD 投影机液晶板	(40)

2.3.4	LCD 投影机电路系统	(43)
2.3.5	提高 LCD 投影机投影质量的技术措施	(45)
2.4	DLP 投影机	(46)
2.4.1	DLP 投影机原理与组成	(46)
2.4.2	DLP 投影机光路系统	(48)
2.4.3	DLP 投影机技术特点	(53)
2.4.4	提高 DLP 投影机图像质量的技术措施	(55)
2.5	LCOS 投影机	(56)
2.5.1	LCOS 投影机原理与组成	(56)
2.5.2	LCOS 投影机光路系统	(58)
2.5.3	LCOS 投影机技术特点及发展现状	(60)
2.6	投影机主要性能及技术指标	(64)
2.6.1	投影机亮度及其测量方法	(64)
2.6.2	投影机对比度及其测量方法	(73)
2.6.3	投影机分辨率	(75)
2.6.4	投影机的其他特性	(76)
2.7	投影机主要接口	(78)
2.8	投影机光源	(83)
2.8.1	投影机传统光源	(83)
2.8.2	投影机新光源	(87)
第 3 章	多媒体教室大屏幕电视	(90)
3.1	背投电视	(90)
3.1.1	背投电视原理	(90)
3.1.2	背投电视种类及技术特点	(91)
3.2	等离子电视	(93)
3.2.1	等离子显示屏结构及工作原理	(94)
3.2.2	等离子电视技术特点	(99)
3.3	液晶电视	(100)
3.3.1	液晶电视显示屏原理与结构	(100)
3.3.2	液晶电视显示屏驱动技术	(102)
3.3.3	改善液晶电视效果的措施	(103)
3.3.4	LCD-TV 主要技术指标及特点	(104)
第 4 章	多媒体教室的其他设备	(106)
4.1	中控系统	(106)
4.1.1	单机型中控系统	(107)
4.1.2	网络型中控系统	(111)

4.1.3	中控系统选用	(113)
4.2	视频展示台	(114)
4.2.1	视频展示台原理与组成	(115)
4.2.2	视频展示台主要功能及技术指标	(117)
4.3	电子白板	(119)
4.3.1	电子白板原理及其应用系统	(119)
4.3.2	交互式电子白板定位技术	(121)
4.3.3	电子白板的功能	(123)
4.4	投影屏幕	(124)
4.4.1	投影屏幕种类及特性	(124)
4.4.2	屏幕的主要技术指标	(128)
4.4.3	多媒体教室投影屏幕的选用	(130)
第5章	多媒体教室教学系统	(131)
5.1	多媒体大课堂教学系统	(131)
5.1.1	模拟(传统)型多媒体大课堂教学系统	(131)
5.1.2	数字化多媒体大课堂教学系统	(133)
5.2	多媒体教学录播系统	(136)
5.2.1	几种录播系统组成及特点	(136)
5.2.2	录播系统信号采集与处理	(138)
5.2.3	录播系统跟踪控制与导播策略	(139)
5.2.4	录播系统主要功能	(144)
第6章	多媒体教室设备系统集成	(148)
6.1	多媒体教室音响系统集成	(148)
6.1.1	多媒体教室音响系统设备配置	(149)
6.1.2	多媒体教室音响系统工程	(151)
6.2	多媒体教室显示系统集成	(156)
6.2.1	显示系统几种集成方案	(156)
6.2.2	显示系统集成要点	(158)
6.3	多媒体教室设备系统集成实例	(162)
6.3.1	多媒体教室设备系统配置方案	(162)
6.3.2	多媒体教室设备配接与施工	(165)
6.4	多媒体教室电源系统	(167)
6.4.1	多媒体教学设备电源功率估算	(167)
6.4.2	多媒体教室照明与空调系统电功率估算	(167)
第7章	多媒体教室维护与管理	(170)
7.1	多媒体教室管理模式与管理队伍	(170)

7.1.1	管理模式.....	(170)
7.1.2	管理队伍.....	(171)
7.2	多媒体教室运行管理	(174)
7.2.1	技术管理.....	(174)
7.2.2	设备更新与耗材消费.....	(177)
7.2.3	零星设备及耗材网上竞价购置.....	(181)
7.3	多媒体教学应用问题与对策	(183)
7.3.1	影响多媒体教学深入开展的问题.....	(183)
7.3.2	提高多媒体教学质量的若干措施.....	(185)
参考文献.....		(189)

第1章 多媒体教室音响设备与系统

不同应用目的对音响系统要求不同。以处理语言为主的音响系统结构简单,对性能指标要求较低,而以处理音乐为主的音响系统则结构复杂,对各项性能指标要求很高。多媒体教室所应用的音响系统以语言扩声为主,最核心的要求是语言清晰、响度适中、系统简单、稳定可靠。在多媒体教学中除了教师讲话的声音外,还有计算机课件伴音,影碟机、录像机等教学设备的伴音,这些都需要音响系统处理与还原。因此,无论多媒体教室大与小,音响系统是必需的。其效果的好坏,直接影响着授课效果。

目前,音响设备品牌杂、种类多,所用技术不同,具有的特点各异。面对林林总总的设备与系统,我们只有了解它们,研究它们,才能正确地选用它们,设计出满足不同多媒体教室要求的音响系统。

1.1 拾音器

拾音器是一种捕获声音并将其转变为电信号的声电转换器件。它是整个音响系统的信号源头,它的质量及效果好坏将直接影响到整个音响系统的效果。尽管拾音器种类繁多,但是在多媒体教室中常用的主要有电感式和电容式两大类,其中电感式拾音器主要用于有线话筒,电容式拾音器既可以用于有线话筒,也可用于无线话筒。多媒体教室中常用的无线话筒为驻极体拾音器,也是电容式拾音器的一种。虽然拾音器不等于话筒,但它是话筒的核心器件,它的特性决定了话筒的特性。因此,人们习惯将拾音器也称为话筒或麦克风。

1.1.1 电感式拾音器

电感式拾音器也称动圈式拾音器,是利用电磁感应原理做成的,利用线圈在磁场中切割磁力线,将声音信号转化为电信号,其原理如图 1.1 所示。其工作过程为:当声波使金属膜片振动时,连接在膜片上的线圈(称为音圈)随着一起振动,音圈在永久磁铁的磁场里振动,产生感应电流(电信号),感应电流的大小和方向都发生变化,变化的振幅和频率由声波决定,从而获取了与声音相对应的电信号。电感式拾音器结构简单、工作稳定可靠,效果比较好,有较广泛的应

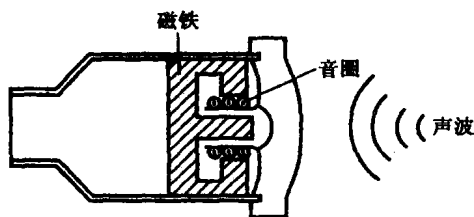


图 1.1 电感式拾音器原理示意图

用领域;但是灵敏度较低,频率范围窄。其主要特点是音质好,但价格相对较高,体积较大,多用于有线麦克风。

1.1.2 电容式拾音器

电容式拾音器是利用电容大小的变化,将声音信号转化为电信号的器件,原理如图 1.2 所示。由接收信号的金属振膜和后极板组成一个电容器,这个电容器串接到有直流极化电源和负载电阻的电路中,振膜受声波振动,引起电容容量发生变化,电路中的电流也相应发生变化,负载电阻上也就有相应的电压输出。因为产生的电容

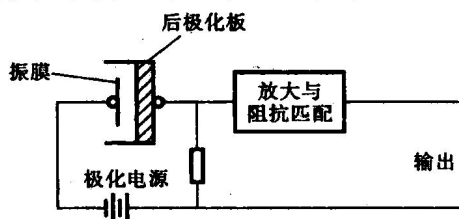


图 1.2 电容式拾音器原理图

量非常小,阻抗很高,需要一个前置放大器紧接在极板后面作放大和阻抗变换,因此,电容式拾音器需要一个直流供电电源。电容式拾音器一般由振膜、极板、前置放大器和极化电源四部分组成。电容式拾音器灵敏度较高,频率响应平坦,瞬态特性好,音质较好,一般用于高质量的广播、录音中。

1.1.3 驻极体拾音器

驻极体拾音器是一种利用驻极体材料做成的电容式拾音器,原理如图 1.3 所示,实物如图 1.4 所示。

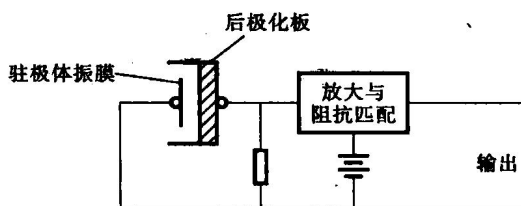


图 1.3 驻极体拾音器原理图

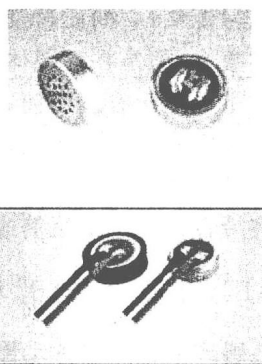


图 1.4 驻极体拾音器实物图

在一层特殊材料上带有永久性电荷 Q , 这里的电荷不易释放, 当有声波时, 带电荷的薄膜跟着振动, 导致它与后极化板的间距在不断发生变化, 使得电容 C 发生变化, 又由于它上面带的电荷不变, 再根据 $Q=CU$, 电压 U 也会随着发生变化, 这样就将声音信号转换为电信号。因为驻极体振膜与金属极化板之间的电容容量比较小, 一般为几十皮法, 因而它的输出阻抗值很高 ($X_c=1/2\pi fc$), 在几十兆欧以上。这样高的阻抗是不能直接与音频放大器相匹配的, 所以在话筒内接入一只结型场效应三极

管来进行放大与阻抗变换。因为驻极体本身带电,所以这种拾音器无需外部供给高的极化电源(仍需要 $1.5\sim 3\text{ V}$ 的电池作为场效应管电源),简化了拾音器的结构。驻极体拾音器电声性能较好,灵敏度较高、抗振能力强、价格低、体积小(约为粉笔头大小),因此广泛用在便携式设备中做内置拾音器。特别是多媒体教室中的领夹式无线麦克风和头戴式无线麦克风,都采用它做拾音器。随着技术的进步,驻极体拾音器性能得到很大提高,现已可以满足专业级应用的技术要求,扩大了驻极体拾音器的应用范围。

1.1.4 拾音器主要技术指标

1. 灵敏度

灵敏度表示拾音器的声电转换效率,定义为:在自由声场中,当向拾音器施加 1 Pa 的声信号时,拾音器的开路输出电压(单位为 mV)即为该拾音器的灵敏度。灵敏度的单位为 mV/Pa 。动圈式拾音器的灵敏度为 $1.5\sim 4\text{ mV/Pa}$;而电容式拾音器由于内置了放大器,灵敏度较高,典型值为 20 mV/Pa 。拾音器的灵敏度高,可以提供高输出电压,有利于提高信噪比。但是,灵敏度太高,如果处理不当,则周边不需要的信号也会进入拾音器,反而会降低信噪比。有了灵敏度的概念就可以指导我们合理选用拾音器,也就明白为什么有的麦克风需要放在嘴边才能有满意的响度,有的则离开很远还能正常使用。

2. 频率响应

频率响应是指拾音器在声-电转换过程中信号输出大小与频率的关系。理想的关系应是一条平直线,但是,实际中由于使用的技术和材料不同,会有很大差别。若拾音器频率特性曲线不平坦,则输出信号就会失真,频率响应特性曲线出现峰凸会引起声反馈啸叫,而出现陷凹时此频点的信号会衰减。在挑选拾音器时应注意其频率响应特性,尽可能不要有明显的峰凸和陷凹。

3. 动态范围

动态范围是描述拾音器在不失真前提下输出的最小信号电平与最大信号电平之差。这种动态范围越大,拾音器的还原性越好。典型拾音器的动态范围在 $120\sim 140\text{ dB}$ 之间。

4. 指向性

拾音器的灵敏度随声波入射方向的变化而变化的特性称为指向性特性。话筒指向性由指向角度按从小到大的顺序排列分别有强指向、双向(90°)、锐心形(105°)、超心形(115°)、心形(131°)和无指向(360°)等多种,如图1.5所示。无指向也称为全指向,拾音器输出灵敏度与声波方向无关。双指向表示声波由正前方和正后方入射时灵敏度高,其他方向灵敏度低。心形指向拾音器的灵敏度前高后低。应用中应根据不同的目的选用相应的拾音器。在双向视频教学中多用全指向性拾音器来获得不同方位学生的提问与回答信号。在多媒体教学中,讲台上的有线麦克风用心形拾音器。

从抑制声反馈的角度来看,指向角度越小越好。但是指向角度太小会造成拾音区域相应减小,所以在选择话筒时要综合考虑其拾音器指向性。

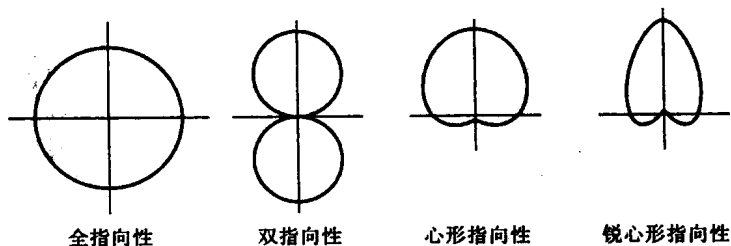


图 1.5 常用拾音器指向特性示意图

5. 阻抗

拾音器的阻抗是指交流阻抗,单位为 Ω (欧姆),通常用 1 kHz 信号源测得。一般输出阻抗为 600 Ω 以下的为低阻抗拾音器,以上则为高阻抗。在拾音要求高的地方多用低阻抗拾音器。

1.2 无线麦克风

通常所说的无线麦克风,实际上是指由无线发射机和无线接收机所组成的一套无线传声系统。应用中无线麦克风总是发射机与接收机一一对应,配套使用。由于所用技术不同,用途不同,无线麦克风有很丰富的产品线。为了解它们,常将它们进行如下分类。

(1) 按信号载频不同分,无线麦克风可分为射频无线麦克风和红外无线麦克风。

(2) 按携带方式分,无线麦克风可分为手持式无线麦克风、领夹式无线麦克风、头戴式无线麦克风、腰带式无线麦克风。

(3) 按收发对频方式分,无线麦克风可分为固定对频无线麦克风、预置手动对频无线麦克风、预置自动对频无线麦克风。

(4) 按发射机与接收机对应关系分,无线麦克风可分为“一拖一”无线麦克风、“一拖 N”无线麦克风,即一台接收机拖一台发射机,或者一台接收机拖多台发射机。

(5) 按放置方式分,无线麦克风的接收机固定放置,即无线麦克风接收机与功放等放在固定位置,满足一定应用要求;也有便携式无线麦克风,即将无线麦克风接收机与功放、音箱等做成一体机,非常小巧,便于携带。

无线麦克风最大的优点是摆脱了导线束缚,使用者携带发射机可在一定范围内自由活动,正常传声。因此无线麦克风在晚会、歌舞厅等场所得到广泛应用,也是各类音频节目制作的主要拾音器。在多媒体教学中,无线麦克风很好地满足了教学需要,深受师生欢迎,得到广泛应用。从技术上讲,无线麦克风主要有两种,即射频无线麦克风和红外无线麦克风。

1.2.1 射频无线麦克风

所谓射频无线麦克风是指发射的载频是无线电射频段的麦克风。

1. 射频无线麦克风的原理与组成

如上所述,射频无线麦克风由发射机和接收机两部分组成,其原理分别如图1.6、图1.7所示。其工作原理是:发射机的拾音器将声音转变为微弱的电信号,通过放大、处理、调制射频信号、再无线发射。接收机将接收的射频信号通过解调,还原成音频信号。其中放大、处理与调制可用不同的电路形式,用模拟电路处理信号则称为模拟射频无线麦克风,用数字电路处理信号则称为数字射频无线麦克风。



图 1.6 射频无线麦克风发射机原理框图

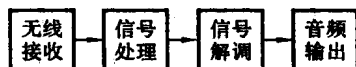


图 1.7 射频无线麦克风接收机原理框图

射频无线麦克风由于使用方便,声音效果好,在各种场所得得到广泛应用。随着技术进步,现已开发出许多高性能、多功能的新产品,满足了不同应用要求。多媒体教学是射频无线麦克风应用的新领域,目前针对多媒体教学应用的新产品、新功能不断推出,形成了鲜明的行业应用技术特色。价格也从几千元一套下降到几百元一套,提高了该设备选择的灵活性,方便了教学应用。

射频无线麦克风发射机、接收机、手持式、领夹式实物如图1.8所示。

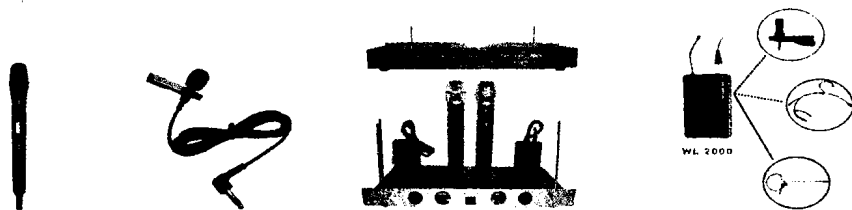


图 1.8 射频无线麦克风发射机、接收机、手持式、领夹式实物图

2. 射频无线麦克风的技术特点

1) 可用频带宽

设备可采用高频(88~108 MHz)、甚高频 VHF(160~260 MHz)、超高频 UHF(700~920 MHz),有的甚至用 2.4 GHz 频段传输信号(相关发射频道的选用,必须遵循当地无线电管理委员会的审批)。这些频段传输较好地解决了射频无线麦克风应用中存在的频道资源紧缺问题。目前,有些产品可以做到 100 个频点不重复,极大地方便了多媒体教室数量较多的教学大楼应用。例如,华中科技大学东九教学楼 163 间多媒体教室、西十二教学楼 110 间多媒体教室都选用这种多频点的射频无线麦克风,很好地解决了频率冲突问题。

2) 应用范围广

由于使用射频发射,室内和室外都有很好的拾音效果,传送距离少则十几米,多

则几百米,可用于各种大型会议、娱乐场所,特别在多媒体教室中得到广泛应用。目前,多媒体教学中使用的无线麦克风主要有两种,即红外无线麦克风和射频无线麦克风,其中射频无线麦克风使用最广。

3) 对频智能化

如前所述,射频无线麦克风发射机与接收机的频率是一一对应的,通常这些对应频率点都是固定的,当这些固定频率点在有些应用场合出现冲突时,无法通过调整频率点解决问题,只能更换硬件设备。为了解决这些应用不便的问题,行业专家成功地将智能化功能引入到无线麦克风系统中,并扩展了无线麦克风的应用范围,加强了应用的灵活性。目前,主要有如下两种智能化对频方式。

(1) 预置手动对频。

所谓预置手动对频,就是将所选定的频率点的集合事先设置到发射机和接收机中,当教师使用时,通过无线发射机上频率点调整键选定某一频率点,则相应的接收机会自动调整到已选定的频率点上,实现了对频。如果某一选定的频率点与其他教室无线麦克风有冲突,教师只要重新选择一次即可,无需更换设备。

(2) 预置自动对频。

如同预置手动对频一样,需要事先将可用的频率点的集合设置到发射机和接收机中,所不同的是,教师使用时,只要将发射机开启,发射机和接收机会自动对频,而无需在发射机上选定频点。与预置手动对频的原理不同的是,预置自动对频在收发之间需要一个“握手”信号,这个信号实际上是确定收发之间的频率点的数据信号,一旦收发之间“握手”成功,就可以正常使用了。目前常用的“握手”信号传输方式有两种:一种用红外线传输,接收机调整好接收频率后,将频率设置数据用红外线方式传送给发射机,使发射频率与接收机同步,用红外传输频道数据好处在于不会对其他教室无线麦克风产生干扰;另一种用射频信号传输,这要调整发射机与接收机的对频距离,以确保不会干扰其他教室。

对频智能化为产品生产与应用带来了很多方便,特别是应用上,一套设备可方便调整到不同频率点上工作。

3. 射频无线麦克风技术参数实例

射频无线麦克风技术较成熟,国内外均可制造出数百频率点不重复的设备,特别是V段、U段应用广泛。下面列出湖山两款射频无线麦克风功能特点和技术指标,从中可以了解到更多相关特性。

1) 湖山 HS-8.1C 一拖二 V 段无线麦克风

其技术参数如下。

(1) 频率控制:石英锁定。

(2) 接收频率范围:VHF 频段 190~220 MHz,220~270 MHz。

(3) 最大使用距离:100 m。

(4) 最大偏移度:±15 kHz。

- (5) 水平限制射频稳定度: 0.005%。
- (6) 频响范围: 80 Hz~16 kHz。
- (7) 谐波干扰比: >80 dB。
- (8) 发射功率: ≤ 10 mW。
- (9) 发射机电源: 9 V 层叠电池。
- (10) 灵敏度: 输入 $10\sim 15$ dB μ V 时, $s/N > 70$ dB。
- (11) 输出强度: -12 dB/600 Ω 平衡式及 -2 dB/5 000 Ω 。
- (12) 接收机电源: DC16.0 V, 250 ma。

2) 湖山 DS-U5 一拖二 U 段

其功能特点如下。

- (1) 采用 UHF 超高频段, DPLL 数字锁相环多信道频率合成技术。
 - (2) 提供 200 个信道选择, 方便多套机器使用, 轻松避开其他干扰。
 - (3) 先进的红外线对频技术, 发射机自动追锁接收机频率。
 - (4) 空旷时最大使用距离为 200 m, 空旷时理想使用距离为 100 m。
 - (5) 极强的通用性, 各通道发射器可对频后互换使用, 维护方便。
 - (6) 手持、领夹、头戴式发射器可任意组合, 采用两节五号普通碱性电池供电。
 - (7) 带状态 LED 的开关切换。
 - (8) 射频接收提示器 LED 可调节静噪功能、无噪声接收、专业 XLR 及 1/4 in 输出。
- 其技术参数如下。

- (1) 频率范围: 740~790 MHz。
- (2) 发射功率: 30 mW。
- (3) 调制方式: 宽带 FM。
- (4) 可调范围: 50 MHz。
- (5) 信道数目: 200。
- (6) 信道间隔: 250 kHz。
- (7) 频率稳定度: $\pm 0.005\%$ 以内。
- (8) 动态范围: >100 dB。
- (9) 最大频偏: ± 45 kHz。
- (10) 音频响应: 80 Hz~18 kHz (± 3 dB)。
- (11) 综合信噪比: >105 dB。
- (12) 音频输出: 独立式为 0~400 mV, 混合式为 0~400 mV。
- (13) 指示器: 电源开关指示及低压指示。
- (14) 综合失真: $\leq 0.5\%$ 。
- (15) 接收机电源: AC220 V $\pm 10\%$, AC110 V $\pm 10\%$ 。
- (16) 电源适配器输出电压: DC16 V。
- (17) 工作温度: $-10\sim +40$ $^{\circ}\text{C}$ 。

4. 射频无线麦克风应用中存在的问题

射频无线麦克风的信号强弱会随发射机与接收机之间的距离变化而改变,因此射频无线麦克风的信号稳定性较有线麦克风的差。

射频无线麦克风一般有效距离为十几米到几十米,专业级的可达几百米,因此容易受外来信号干扰,同时也会干扰其他电子设备。特别是在多媒体教学中,会因为配置不当而互相干扰,严重时无法正常教学。

由于每一台发射机需要一个频率点,在同一教学楼使用时,如果教室太多,会出现频点难错开而发生互相干扰的问题。另外,一旦教室设备出现故障,必须找相同频点的设备才能替换,为了不影响教学应用,需要配备不同频点的设备,使维护与管理困难。

无线麦克风必须用电池供电,一块一次性电池连续使用时间为 4~8 h,每块约 2.5 元;可充电电池应用一定次数后,连续使用时间为 2~4 h,每块约 40 元。因此,无线麦克风在应用中要频繁更换电池,不仅应用与管理麻烦,而且还会增加费用。

1.2.2 红外无线麦克风

1. 红外无线麦克风原理与系统组成

红外无线麦克风是以红外光作为声音信号的载频,实现无线发射与接收的拾音系统。该系统由发射机和接收机两部分组成,其原理分别如图 1.9、图 1.10 所示。可以看出其框图结构与射频无线麦克风系统相似,都要进行声音信号的调制与解调、无线发射与接收。所不同的是,信号处理、调制、发射、接收、解调都是红外信号。红外无线麦克风的发射机和接收机外形与射频无线麦克风的相似,也有手持式、领夹式等多种款式。

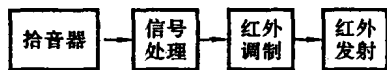


图 1.9 红外无线麦克风发射机原理框图



图 1.10 红外无线麦克风接收机原理框图

2. 红外无线麦克风的技术特点

因为红外无线麦克风的载波为红外光,虽是不可见光,但却具有光波的所有特性,即直线传播、非常强的反射能力,但是衍射能力、穿透力则非常弱。正是这些特点,让红外无线麦克风找到专门的应用领域——小型会议室、学校多媒体教室。因为红外无线麦克风信号不可能穿透墙壁而干扰其他教室,这就彻底克服了射频无线麦克风在多媒体教学应用中存在的诸多问题。

红外无线麦克风主要靠红外光的反射来工作,需要有基本的反射面,否则信号接收窗将无法接收到信号,因此不适于在开放的环境下使用。在相对密闭的室内,红外麦克风会通过反射使得室内充满信号,会有很好的使用效果。

目前,红外无线麦克风多为单通道,最多的只有 CHA 和 CHB 两个通道。具有

两通道的麦克风,这两个通道既可以同时、同室使用,也可单独使用,还可以将其中一个通道调到与另一个相同的通道上,并且每个通道个数不得超过两个。

所有单通道发射机和接收机的通道都是相同的,特性也是相同的;同样所有双通道的发射机和接收机的通道也都是相同的,特性也相同。这有两个最大的用处:其一是方便了制造,相同通道的发射机和接收机都做成一样,相对射频无线麦克风收、发射机有上百个不同频道而言,红外无线麦克风制造简单,成本降低;其二是方便了应用与管理,以多媒体教室为例,红外无线麦克风用得最多的是单通道,这样,任意一个单通道麦克风都可以匹配在任何教室中使用,也没有使用数量的限制,应用与管理方便。如果某一间教室红外无线麦克风出现故障,马上更换一台即可,克服了射频无线麦克风应用时必须频率一一对应,不然就会发生相互窜频干扰的烦恼。如果将发射机发给每位上课的教师,由他们自己保管与使用,这样,他们可以携带该发射机到任意一间多媒体教室上课,教师少了借、还的麻烦,也极大地减轻了管理人员的工作量,是一个双赢的好事。

3. 红外无线麦克风技术参数实例

红外无线麦克风进入实用期时间短,但是发展很快,国内外都推出了针对教学、会议等室内应用的红外无线麦克风产品。在此列举国内湖山、裕鑫等几款红外无线麦克风产品的技术指标,从中可以了解到更多相关特性。湖山红外无线麦克风系统结构如图 1.11 所示。

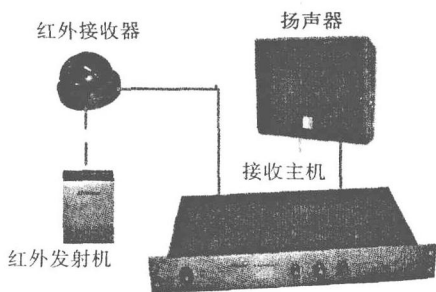


图 1.11 湖山红外无线麦克风系统结构图

1) 湖山无向性红外无线教学扩音系统

(1) DR160 红外接收机为大功率输出,适用于未安装扩音设备的教室。

配合红外发射器 DR101 使用,接收放大语音信号。其技术参数如下。

外形体积:主机 48 cm×21 cm×4.4 cm。

额定功率:60 W。

红外光接收频率:2 MHz。

使用电源:交流 220 V,50 Hz。

(2) 球形接收器。

外形:直径为 11 cm,高度为 7 cm。

接收红外波长:850 nm。

红外光接收频率:2 MHz。

接收范围:主机前方 7~10 m(视环境有所不同)。

接收灵敏度:≥10 mV。

安装方式:柜式。