

现代智能建筑

XINDAI

系统设计、施工技术与工程图集

ZHINENGJIANZHU

JIANZHU

XIANDAI

ZHINENGJIANZHU

XITONGSHEJISHIGONGJISHU

YUGONGCHENG TUJI

中国建筑音像出版社

现代智能建筑系统设计、施工技术与工程图集

主 编：鲁功诚

TU243/L431 V.3

第三卷

中国建筑出版社

第六章 音频与视频会议系统

会议系统大致可分为音频会议系统和视频会议系统两类,前者是以语音为主的会议系统,有时也辅以视频设备;后者是以图像通信为主的会议系统,也常辅以声音作为伴音。下面首先阐述音频会议系统。

第一节 音频会议系统的种类与组成

音频会议系统(Audio Conference Systems)是比较特殊的一种音响系统。它与前二章的厅堂扩声、背景音乐广播(公共广播)、歌舞厅音响等系统不同,虽然像大礼堂听报告的会议,与厅堂扩声类似,但像讨论式的会议、带表决的讨论会议和有翻译的国际会议。则有其特殊性。为此,专列一章说明。

作为会议室的排列,通常有两种形式:

(1) 圆桌会议形式

代表们围着一张桌子或一组桌子就座,全体代表都能参加会议。

(2) 讲台讲演形式

演讲者在房间前面的一个讲台或桌子前讲话,那里通常还有一张为主席而设的桌子或操纵台,代表或听众面向讲台就座。发言者与在座的主席、委员及代表能连续地参加讨论,听众能在一定限度内提问和讨论。

会议系统主要有如下三种;

1. 会议讨论系统(Conference Discussion System)

会议讨论系统是一个可供主席和代表分散自动或集中手动控制传声器的单通路声系统,如图9-6-1所示。在这个系统中,所有参加讨论的人,都能在其座位上方便地使用传声器,通常是分散扩声的,由一些发出低声级的扬声器组成,置于距代表不大于1m处。也可以使用集中的扩声,同时应为旁听者提供扩声。

在这系统中,通常还设有主席“优先权”控制功能,主席通过运用“优先权”(用开关控制),可将与会者的传声器全部关闭,以便于会议主席控制发言次序,掌握会场气氛,并有利于减少噪声及声反馈啸叫的干扰。与会者经过主席“允许”(也是用开关控制),即可在自己的座位上发言。在这系统中,还应具有供录音和接入扩声系统输出的功能。

会议讨论系统按其自动化程度不同可有以下三种控制方式:

(1) 手动控制

主席单元和代表单元通过母线连接起来,当某一代需要发言时,可把自己面前的转换开关扳到“发言”位置,他的话筒即进入工作状态,而其扬声器则同时被切断,以减少声反馈干扰。发言者的话音经过放大器送入母线,使其他代表单元的扬声器都能放出声音。代表发言结束后,将转换开关扳到“收听”位置,使话筒关闭,同时其扬声器进入工作状态。

(2)半自动控制

这种方式也称为声音控制方式,它具有收发自动衰耗、背景噪声抑制和自动电平控制等功能。当与会者对着某一个代表单元的话筒讲话时,该单元的接收通路(包括接收放大器和扬声器)自动关断;讲话停止后,该单元的发言通路(包括话筒和话筒放大器)会自动关断。这种半自动工作方式同样具有主席优先的控制功能。由于这种控制方式和结构不太复杂,操作又比较方便,故适于中、小型会议室使用。

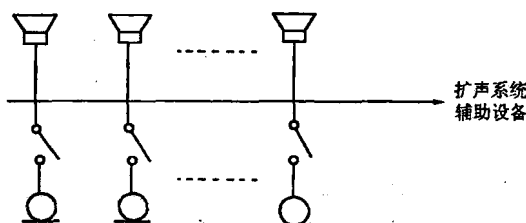


图 9-6-1 会议讨论系统

(3)全自动控制

此即计算机控制方式。国外生产的大型会议系统多属此种方式,其自动化程度最高,而且往往兼有同声传译和表决功能。发言者可采取即席提出“请求”,经主席允许后发言;也时采取先申请“排队”,然后由计算机控制,按“先入先出”的原则逐个等候发言。此时整个会议程序均交由计算机控制。

2.会议同声传译系统(Conference Simultaneous Interpretation System)

同声传译系统是在使用不同国家语言的会议等场合,将发言者的语言(原语)同时由译员翻译,并传送给听众的设备系统。通常,它包括四个组成部分:

- ①由话筒拾取发言者原语的拾音部分;
- ②用扬声器将发言者声音如实地在厅内放送的部分;
- ③译员用耳机收听由控制台送来的发言者的原语,同时进行翻译并用话筒将译语送至控制台的部分;
- ④译语由发射机向厅内发送及听众用耳机接收的部分,此外,还有控制上述各部分的系统以及联系各部分的辅助系统等。

(1)按译语的传输方式来分

同声传译系统可分为有线式和无线式两类,而无线式又可分为感应天线式和红外线式两种,其中以红外线式较为先进。各种类型的特点如表 9-6-1 所示。

表 9-6-1 译语收发方式及其特点

方 式	特 点
有线式	1.由通道放大器将译语信号放大,然后每路通道分别通过管线送至听众各接收点(耳机) 2.根据通道数需配有多芯电缆线 3.音质好 4.可避免信息外部泄漏,保密度高
无线式	1.分为使用电磁波的感应无线方式和使用红外线的红外无线方式两种 2.通过设置环形天线或红外辐射器发送,施工方便 3.红外无线式的音质较好,感应天线式的音质稍差 4.感应天线式有信息泄漏到外部的可能,但红外无线式保密度高

(2)按翻译过程来分

同声传译系统又分直接翻译和二次翻译两种形式。图 9-6-2 实际上就是直接翻译系统,在使用多种语言的会议系统中,直接翻译要求译音员懂多种语言。例如,在会议使用汉语、英语、法语、俄语四种语言时,要求译员能听懂四国语言,这对译员要求太严格了。

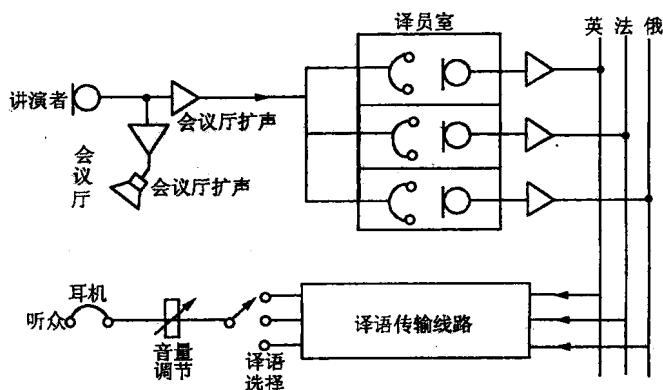


图 9-6-2 同声传译系统

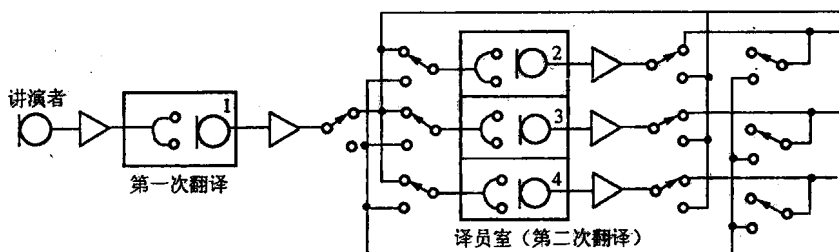


图 9-6-3 二次翻译的同声传译系统

二次翻译的同声传译系统如图 9-6-3 所示。会议发言人的讲话先经第一译音员翻

译成各个译音员(二次译音员)都熟悉的一种语言,然后由二次译音员再转译成一种语言。由此可见,二次翻译系统对译音员要求低一些,仅需要懂两种语言即可,而且二次翻译系统所需的译员室的数量比会议使用语言少一个。但是,它与直接翻译相比,译出时间稍迟,并已翻译质量会有所降低。

在使用很多种语言(例如 8 种以上)的多通路同声传译系统时,采用混合方式较为合理,即一部分语言直接翻译,另一部分语言作二次翻译。

3. 会议表决系统(Conference Voting System)

会议表决系统是一个与分类表决终端网络连接的中央控制数据处理系统;每个表决终端至少设有三种可能选择的按钮:同意、反对、弃权,如图 9-6-4 所示。

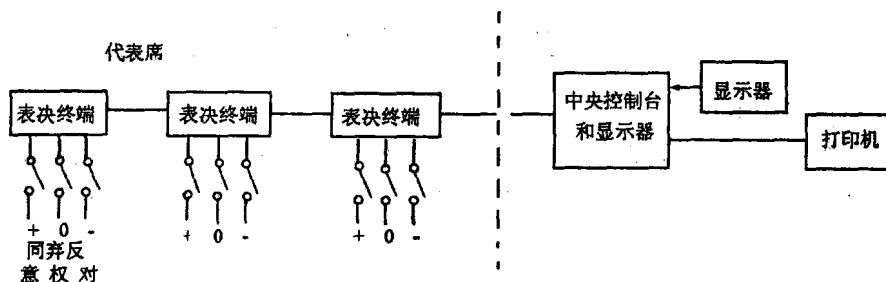


图 9-6-4 会议表决系统

中心控制台可供主席或工作人员来选择和开动表决程序。在表决结束时,最后的累计结果将清楚地显示给主席、工作人员和代表。标准的表决程序是:

(1) 秘密表决

不能逐个识别表决的结果。

(2) 公开表决

能鉴别出每个表决者及其表决结果。

结果的显示是可以选择的。可作如下选择:

(1) 直接显示

在表决进行中,显示各个中间结果,在预先选定的表决时间终止时,显示最后的结果。

(2) 延时显示

不显示中间结果,只在预先确定的表决时间终止时,显示表决的最后结果。

可以预先选定表决的持续时间,可以把时间限定在 30s、60s、90s 等。或者不予限定(即由主席决定表决的终止)。

此外,推荐的附属设备有:

大型显示器(所有代表都能看见):显示总数的和/或各自的结果。

视频显示器:显示累计的和/或各自的结果。

打印机:打印出总数的和/或各自的表决结果,以及全部表决数据的文件。

最后,会议系统按安装方式来分有三种不同形式:

(1) 固定式

在固定式中,设备和电缆的敷设是固定的,系统的单机是组合成整体的。

(2)半固定式

设备是可移动的或固定的,电缆是固定安装的,系统中的某些设备可固定安装在设施中,或放在桌子上。

(3)移动式

系统所有的设备,包括电缆的敷设都是可插接的和可移动的。

第二节 会议讨论和表决系统

一、音频会议系统的设计考虑

上一节已经指出,主要的音频会议系统有:会议讨论系统、同声传译系统和会议表决系统。在确定系统方式时,应作如下考虑:

(1)建筑物的特点和使用目的,例如是国际会议厅、宾馆、会议室,还是大学教室、会堂等。并根据甲方的要求,确定使用哪些系统。

(2)场所或会场的大小,是大会场、中会场,还是小会场。

(3)会议的形式,是讲演形式,还是圆桌会议形式。

(4)会议设备采取什么安装方式,是固定式,还是半固定式(线缆固定,设备可移动),或全移动式的。

二、会议讨论系统的设计

根据会场大小和参加人数规模进行设计。图 9-6-5 是一种会议讨论系统。如果会议人数有数十人之多,必要时还需要装有会议扩声系统,以便使全体与会者都能听清楚每位代表的发言。图中每位会议代表都有一个带有传声器和扬声器的代表使用装置(代表机),可以进行双向通信。会议代表可以利用传声器在座位上发言,便于讨论。

图 9-6-5 是 SONY 公司开发的 SX-M100 型便携式讨论会议系统。主机 SX-M100 是系统的控制中心,包括主音量控制、话筒控制和外部输出信号电平控制及监听电平控制。该系统可容纳 60 位会议代表。

SX-M100 讨论型会议系统主要由 SX-M100 控制单元, SX-D100A 代表单元、SX-C100A 主席单元组成。SX-D100A 代表单元由一支性能优异的强指向性电容话筒头、鹅颈式连接杆和话筒底座组成,话筒底座内置一只扬声器和发言按钮、耳机插孔、线路输出插孔和表决器接口。SX-C100A 主席单元比 SX-D100A 代表单元多一只“优先发言开关”,可以控制正在发言的代表单元暂时静音,中断其发言。与会人员通过话筒底座上内置的扬声器收听其他人的发言,这种分散式的扩声方式与台口、墙壁悬挂音箱的集中式扩

声方式相比,大大地改善了声场均匀度,提高了语言清晰度,一般的场合甚至不再需要另外添置其他扩声设备。此外,在与会者按下话筒座上的发言按键发言时,本机的扬声器自动关闭,而且相邻的左右两位与会者的扬声器的电平也同时自动衰减,有效地防止了声反馈导致的令人讨厌的啸叫声的发生。

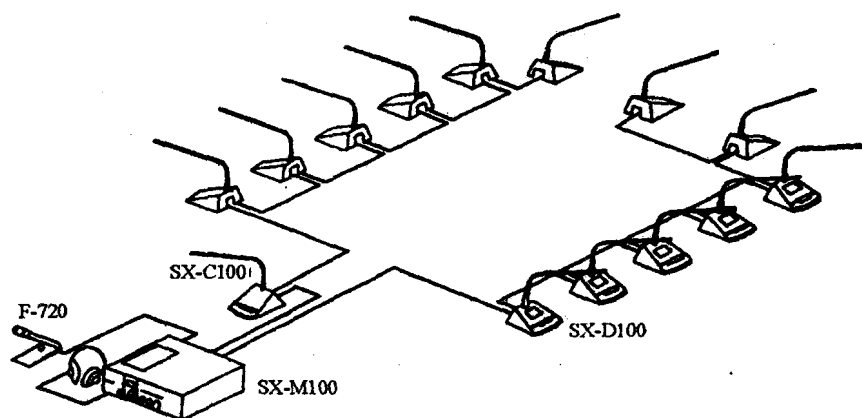


图 9-6-5 SX-M100 会议讨论系统

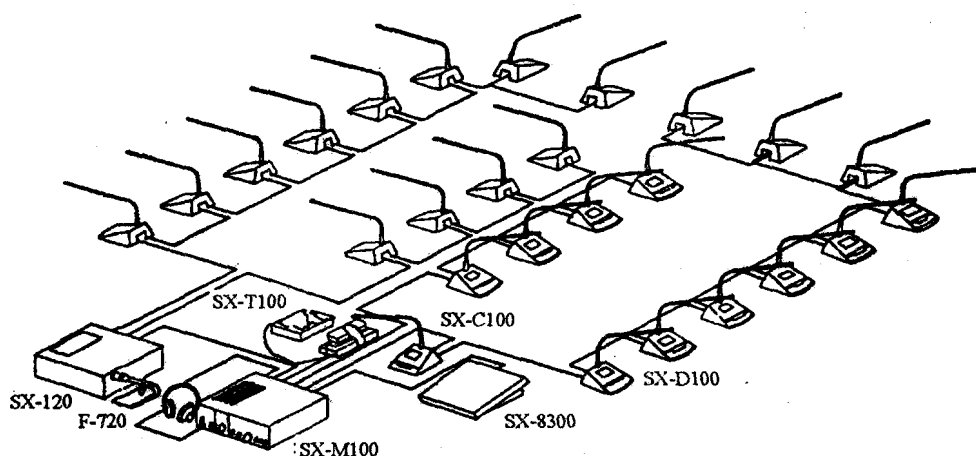


图 9-6-6 通过扩展单元 SX-E120 构成的大型 SX-M100 会议系统

整套系统安装非常简便,每个发言单元都自带了 2m 长的专用电缆,只需将它们一只一只地串连起来,最终再连接在 SX-M100 控制单元上就行了,非专业人员都可以轻松地在很短时间内完成系统的连接。SX-M100 控制单元内置均衡器及啸叫抑制器,可以控制发言单元扬声器音量、话筒音量、外部输入信号电平及监听电平。除了线路输入插口可以播放背景音乐,并提供线路输出接口以作会议扩声或记录之用外,使用 SX-A120 扩展板,可以通过个人电脑(安装会议控制软件)来管理会议进程及记录。根据安装方式的不同,系统还提供了更加美观的嵌入式固定安装系统,以及与该系统配套的表决器可供选

择。

若增设扩展单元(SX-E120 和 SXA-120)可使 SX-M100 系统或 SX-M700 系统(见后述图 9-6-13) 的规模扩大,最多可扩展至 240 个代表机和主席机,如图 9-6-6 所示。图中 SX-S100 为话筒控制器,可供主席或操作员(秘书)用作话筒控制。接上电话耦合器 SX-T100,可使场外人员通过电话参与会议。主机 SX-M100 还具有抑制啸叫功能和限制发言功能,通过扩展单元 SXA-120 及 RS-232C 接口可外接电脑进行控制。

主席机 SX-C100 和代表机 SX-D100 内置强指向性电容话筒和扬声器,另有双路耳机输出,可供两人共用同一机子。主席机还有优先发言(PRIORITY)开关。各设备的技术性能指标如下表 9-6-2 至表 9-6-4。

表 9-6-2 SX-M100 控制单元

输入 / 输出 插口	代表单元/主席单元 20 芯插口(×4) 电话耦合器 6 芯插口(×1)	频率响应 信噪比 失真	100Hz~10kHz >53db <0.5%
输入	MIC(话筒)(XLR3 芯插口)(×1) -60dBu,平衡	所需电源	120V,60Hz(美国用) 230V,50/60Hz(欧洲用)
输出	MIC(话筒)(Phone 插孔)(×1) -60dBu,非平衡 LINE(线路)(Phone 插孔)(×2) -10dBu,10kΩ,非平衡 AC IN(3 芯)(×1)用于交流电输入 LINE OUT(线路输出)(Phone 插口) (×2) -10dBu,>10kΩ,非平衡 PHONES(立体声 Phone 插孔)(×1)	功率消耗 尺寸 (宽×高 ×深) 重量 随机提供 附件	1.06A(美国用) 87W(欧洲用) 424mm×98mm×378mm 16 ³ / ₄ 英寸×3 ⁷ / ₈ 英寸×15 英寸 6.2kg 交流电源线 操作说明书

表 9-6-3 SX-C100/SX-D100 主席单元/代表单元

输出	耳机(mini 插孔)(×2) 录音(mini 插孔)(×1) 10dBu,>10kΩ	功率消耗 尺寸 (宽×高× 深)	40mA 134mm×401mm×152mm (6 ³ / ₄ 英寸×15 ⁷ / ₈ 英寸×6 英寸)
所需电源	24V(由 20 芯插口提供)	重量	0.7kg

表 9-6-4 SX-T100 电话耦合器

输入 / 输出	控制单元(6 芯插口, -10dBu)(× 1)	重 量	0.6kg
功 率 消 耗	10mA	随 机	连接线(× 1)
尺 寸	90mm × 74.5mm × 21.3mm	提供附件	
(宽 × 高 × 深)	(3 ^{5/8} 英寸 × 3 英寸 × 8 ^{1/2} 英寸)		

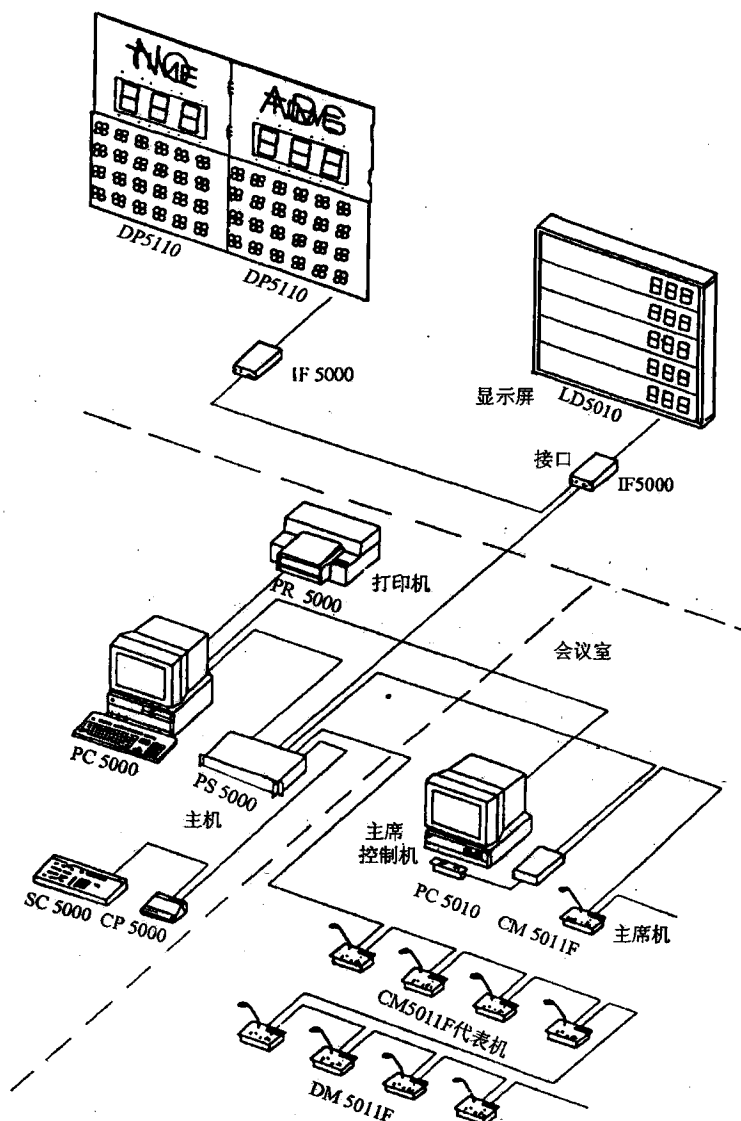


图 9-6-7 丹麦 DIS 公司的 IDV5000 会议表决系统

除了上述产品,还有荷兰的飞利浦(Philips)公司、法国的宝雅(BOUYER)、丹麦的 DIS 公司、德国的 ICS 公司。英国的 Auditel 公司的产品,这些公司都是世界著名的会议系统的生产厂家。限于篇幅,此不赘述。

三、会议表决系统

图 9-6-7 是丹麦 DIS 的 IDV5000 会议表决系统示意图。在会议室中的主席机和代表机上都设有四个按键: YES(赞成)、NO(反对)、ABST(弃权)、CANCEL 取消)。前三个键是按代表表决的意愿按下(即投票)。如需更改(在规定时间内),可按下 CANCEL 再重新投票。显示屏上可显示投票结果,即参加投票总人数(TOTAL),赞成票数(YES),反对票数(NO),弃权票数(ABST)及投票限定时间(TIME)以显示屏上右边的三位数码显示管进行显示。通常会议表决系统也有兼作会议讨论的功能。

第三节 同声传译会议系统及其设计

一、同声传译系统的种类

如前所述,同声传译系统按译语传输方式分为有线式和无线式,无线式又分感应天线式和红外线式两种。

(一)有线式同声传译系统

有线式即是一种译语使用一条线路传输给听众(或代表),因此它实际上是一种译音语言分配系统。显然,对于两种以上的语言,它是一个多通路系统。

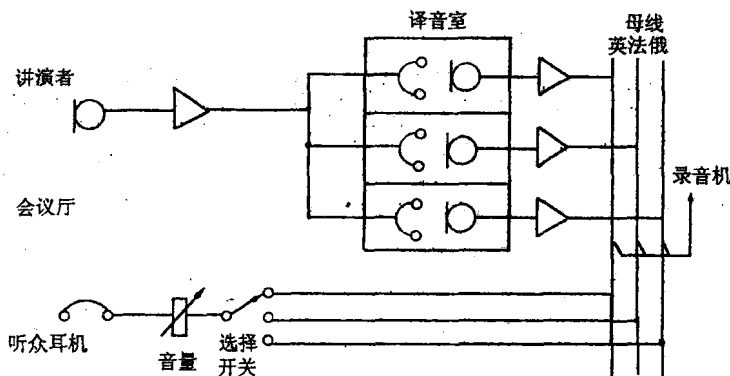


图 9-6-8 有线式同声传译系统

有线式同声传译系统如图 9-6-8 所示,对于每一种语言都有相应的译员室、放大器及其分配网络。在听众处,设有选择开关或多个耳机插孔,以便选择所需的语言,并设有音量调节器以调节聆听音量。图 9-6-9 为同声传译系统基本组成方框图。

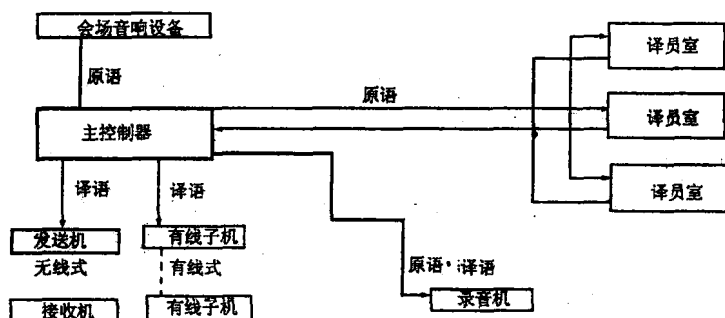


图 9-6-9 同声传译系统基本组成框图

图 9-6-10 是一种国际会议上采用四种语言的有线式同声传译系统示例。有线式同声传译的特点是操作使用方便,音质优良,保密性好,但线路复杂,听众不能离开自己的座位。

图中会议桌旁的每位代表都设有一套话筒和耳机(或扬声器),如将两者做成一体,就成为代表机。对于主席机和译员机也与之类似。旁听席只有耳机(或扬声器),没有发言权。

(二)感应天线式同声传译系统

这是一种无线式系统,如图 9-6-11 所示,它是利用电磁感应原理,先在地板上或围着四周墙壁,装设一个环形大线,通常使用长波(约 140kHz)作载波,听众使用位于环形天线圈定的工作区域内的接收机,接收发射机发送的载有译语的电磁波信号。例如,日本 SONY 公司的 SX-1310A/B 发射机,可以利用译员传声器的信号调制成三个单独频道的载波,因此可传译三种语言。

感应天线式同声传译系统的优点是不需要连接电缆,安装较简便,可以实现天线圈定区域内稳定、可靠的信号传输(接收),而在圈定区域外,信号则随距离的加大而迅速衰减,但仍有泄漏到外部的可能,故有保密性差的缺点。

关于环形天线的装设,可采用如下方法:

- ①铺在会场四周地毯下(无抗静电措施的地毯);
- ②在混凝土地上挖细沟槽布在其中;
- ③在混凝土地上埋设塑料管布在其中;
- ④与装修配合,沿吊顶四周敷设;
- ⑤在四周装修的墙中敷设。

装设时应参阅有关产品的说明或厂家技术说明。

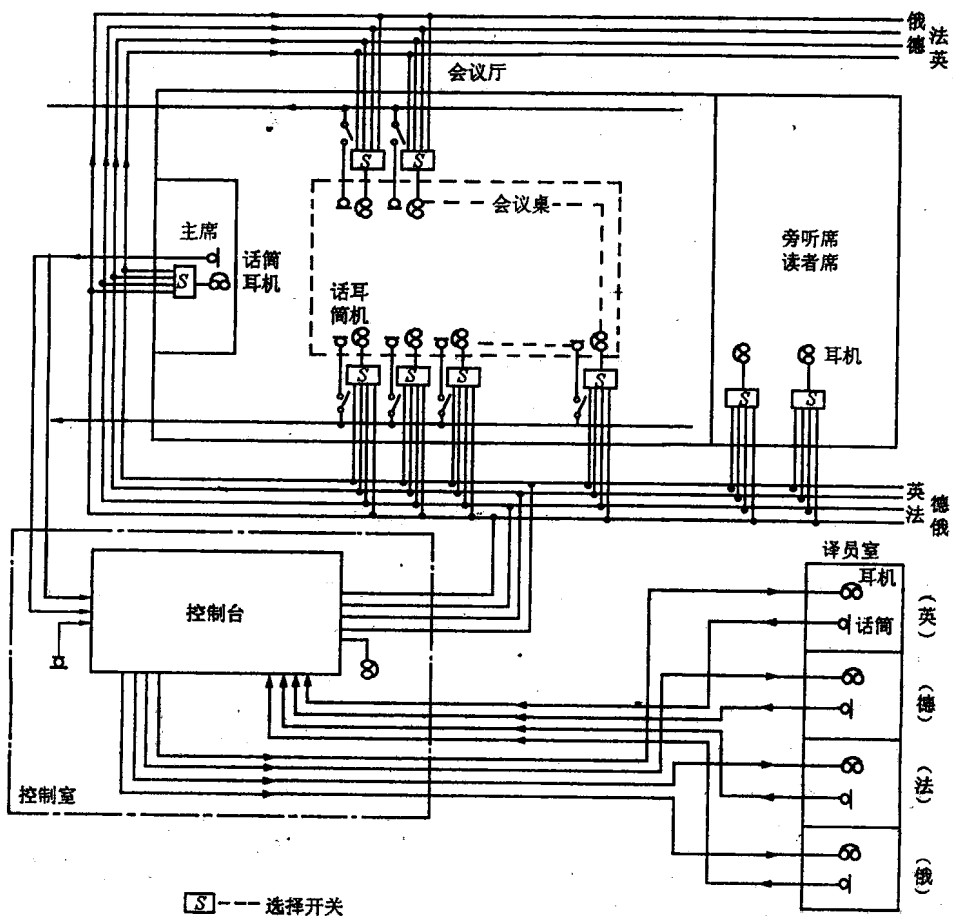


图 9-6-10 有线式同声传译系统(四种语言)

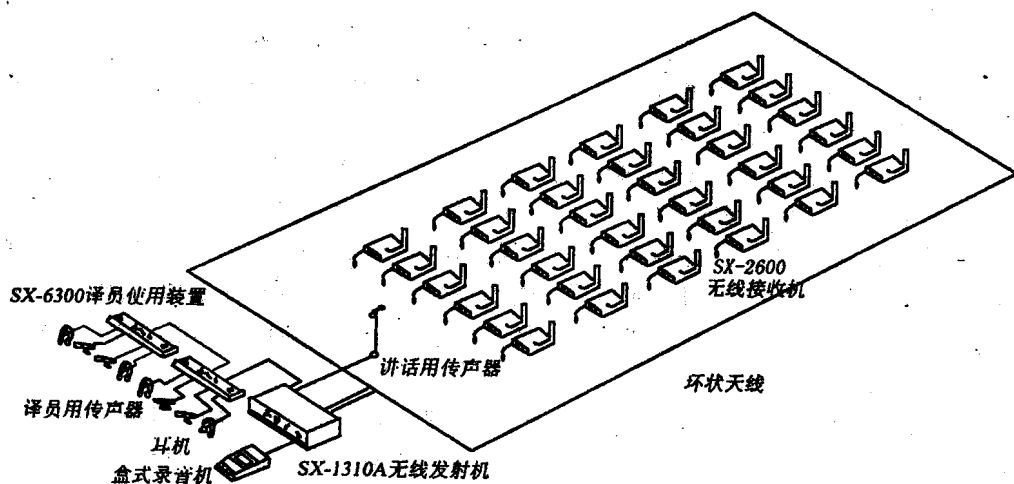
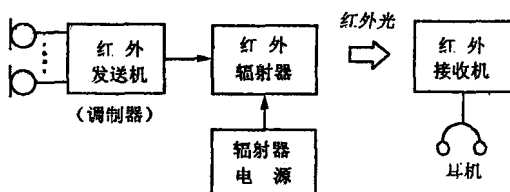


图 9-6-11 感应天线式同声传译系统

(三)红外线式同声传译系统

用红外光作为声音的传输媒介是新近兴起的一门新技术,联邦德国等在 70 年代已成功地制造出红外同声传译设备。红外线传送方式是利用红外辐射器代替环形天线,用红外光作为载波进行传送,它具有安装使用简便、多路传输、失真小、频响宽、保密性高和抗干扰强等优点。



9-6-12 红外同声传译系统的基本组成

作为红外传输方式的基本内容,包括红外光的产生、调制、辐射以及红外光的接收与解调等。红外线式同声传译系统的基本组成如图 9-6-12 所示,主要由调制器、辐射器、接收机、电源等组成。

红外光的产生一般都采用砷化镓发光二极管,主要是因为它的效率高,频谱接近红外光谱,其波长约为 $880 \sim 1000\text{nm}$ 。由于人眼能感受到的可见光波长范围约为 $400 \sim 700\text{nm}$,所以这类光人们看不到,且对人体健康无害。红外辐射光的强弱是由砷化镓二极管内流过的正向电流大小决定的,利用这一点就很容易达到对红外光的幅度调制。在红外同声传译设备中,为了抑制噪声,音频不直接调制光束,而是先让不同的音频调制不同的副载频,再让这些已调频波对光束进行幅度调制。

红外光的接收通常采用 PIN 硅二极管进行光电转换,二极管工作在反向状态,当受到红外光照射时,会在垫垒层内产生载流子对,使得二极管有所导通,导通的程度取决于光照的强弱。利用这个原理,它能从已调红外光中检出不同副载频的混合信号。为了增大红外接收面积,二极管的外形做成半球形,使各个方向来的光线向球心折射,并且在球面与管芯之间夹有黑色滤光片,以滤掉可见光。

图 9-6-12 的工作过程如下:会议代表的发言通过话筒传输到各个翻译室,由各翻译人员译成各种语言,用电缆送到调制器(又称发射机),调制器内设有多个通道,每个通道设有一个副载频,完成对一路语言(即一种语言)的调频,调制器内的合成器将这些多路已调频波合成并放大到一定幅度,由电缆输送给辐射器,在辐射器里完成功率放大和对红外光进行光幅度调制,再由红外发光二极管阵列向室内辐射已被调制的红外光。电源用于辐射器的供电。

红外接收机位于听众席上,其作用是从接收到的已调红外光中解调出音频信号,它的组成除了前端的光电转换部分以外,实际上是一台长波调频超外差式接收机。红外接收机设有波道选择,以选择各路语言,由光电转换器检出调频信号,再经混频、中放、鉴频,还原成音频信号由耳机传给听众。

二、同声传译系统的设计

(一)有线式同声传译系统的设计

图 9-6-13 是 SONY 公司的 SX-M700 型可移动的有线式同声传译会议系统。主机 SX-M700 控制单元能够进行六种语言的同声传译,可容纳 60 个话筒(主席机加代表机),通过加接扩展板(SX-E120 和 SXA-120),最多可连接 120 个话筒。还可通过电话耦合器(SX-T100,见第二节)可使场外人员通过电话参加会议。使用扩展板(SXA-120)并通过 RS-232C 接口可实现外接电脑控制。此外还具有啸叫抑制功能和发言限制功能,按下发言限制键后,只允许 5 位代表可同时发言。

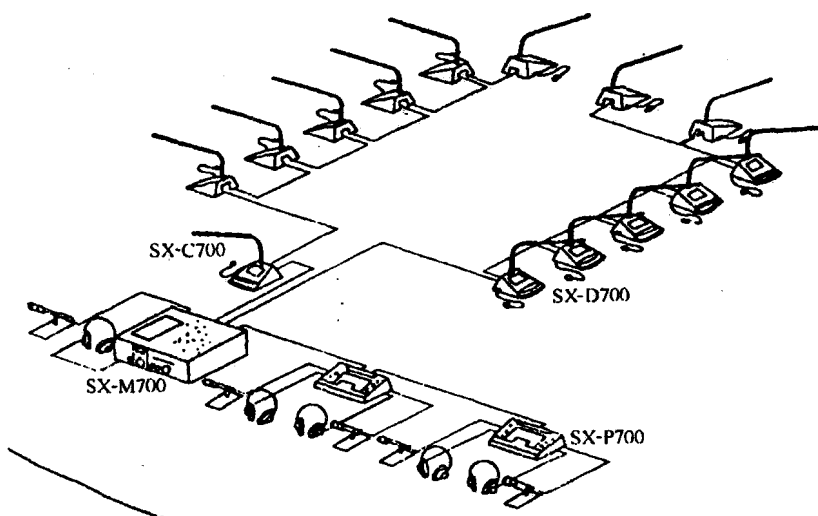


图 9-6-13 SX-M700 便携型有线式同声传译会议系统

主席机(SX-C700)和代表机(SX-D700)内置强指向性电容话筒和扬声器,具有六种语言翻译通道,并设有双路耳机输出,允许两各人员共用一机。主席机具有优先发言开关,允许会议主席通过消隐代表机的话筒声音来控制会议。

译员单元(译员机)SX-P700 可同时翻译最多六种不同语言,并提供两路话筒输入,使两名翻译人员可交替工作而不至于疲劳。设有监听输出供后备翻译人员使用。此外,还设有慢速(SLOW)键用来提示主席以控制发言速度;咳音消除(COUGH CUT)开关可在咳嗽时消隐话筒声音。

关于 SX-M700 主机、SX-C700 主席机、SX-D700 代表机及 SX-P700 译员机的性能指标参见表 9-6-5~表 9-6-7。

表 9-6-5 SX-M700 控制单元

输入/输出插口	代表单元/主席单元 20 芯插口($\times 4$) 译员单元 20 芯插口($\times 2$) 电话耦合器 6 芯插口($\times 1$) EXT IN-1/EXTIN-2(外部输入 1/外部输入 2)
输 入	MIC(话筒)(XLR3 芯插口)($\times 1$), -60dBu, 平衡 MIC(话筒)(Phone 插孔)($\times 1$), -60dBu, 非平衡 LINE(Phone 插口)($\times 2$), -10bBu, 10k Ω , 非平衡 AC IN(3 芯)($\times 1$)用于交流电输入
输 出	LUINE OUT ORG/CH1 - CH6(原信号经路输出/通道 1 - 通道 6)(Phone 插口)($\times 7$ 对./每条线路) - 10dBu, > 10k Ω , 非平衡 PHONES(立体声 Phone 插孔)($\times 1$)
频率响应	100Hz ~ 10kHz
信噪比	多于 53dB
失 真	<0.5%
所需电源	120V, 60Hz(美国用) 230V, 50/60Hz(欧洲用)
功率消耗	1.2A(美国用) 100W(欧洲用)
尺 寸 (宽 $\times$ 高 $\times$ 深)	424mm $\times$ 98mm $\times$ 388.6mm (16 $\frac{3}{4}$ 英寸 3 $\frac{7}{8}$ 英寸 $\times$ 15 $\frac{5}{8}$ 英寸)
重 量	6.2kg
随机提 供附件	交流电源线 操作说明书

表 9-6-6 SX-C700/SX-D700 主席单元/代表单元

输 出	耳机(min 插孔)(×2) 录音(min 插孔)(×1) - 10dB _u , > 10kΩ
所需电源	24V, (由 20 芯插口提供)
功率消耗	40mA
尺 寸	134mm × 401mm × 152mm
(宽 × 高 × 深)	(6 ³ / ₄ 英寸 15 ⁷ / ₈ 英寸 × 6 英寸)
重 量	0.7kg

表 9-6-7 SX-P700 译员单元

输入/输出:	控制单元译员单元 (20 芯插口)(×2)
输 入	MIC IN(话筒输入)(XLR3 芯)(×2) - 6dB _u / - 70dB _u , 可选择, 平衡
输 出	LINE OUT(线路输出)(Phone 插孔)(×1) - 10dB _u 用于扬声器, 非平衡 MAIN/SUB(立体声 phone 插孔)(×4) MAIN: - 26dB _u /8Ω(在正常操作的输出电平时) SUB: - 16dB _u /8Ω(在最大声量控制时)
功率消耗	24V, 40mA
尺 寸	346.5mm × 78.3mm × 207.5mm
(宽 × 高 × 深)	(13 ³ / ₄ 英 × 3 ¹ / ₈ 英寸 × 8 ¹ / ₈ 英寸)
重 量	1.5kg

(二)有线红:外组合同声传译系统

图 9-6-14 是日本 SONY 公司开发的带有红外线传送的组合式(SX-M700)同声传译会议系统。它是在图 9-6-13 有线式同声传译系统基础上,增设了红外线传送。图中 SX-1070A 为红外发送器,最多可传送 7 种语种信号(SX-1130A 可传送 13 种语言),采用时分 PPM(脉冲位置调制)传输方式。其性能指标为:

频率响应	100Hz ~ 7kHz, + 1dB/ - 60dB;
输出	1.9V ± 0.2V _{p-p} , 75Ω
信噪机	> 50dB(1kHz, 30% 调制);
串音	> 50dB;
失真度	< 0.5%(1kHz);