

高级别无纸化会议室 音视频设计方案说明



河南卓声电子科技有限公司

一、系统概述

随着信息时代的到来，计算机多媒体技术的迅猛发展，网络技术的普遍应用，大到世界各行业特定政府机关、国家政法机关或大型调度中心的建立，小到各工矿企业会议、技术报告及讲座的进行，对现代视讯展示、数码电声处理、自动化电器处理等组成的多媒体声光像系统的渴望越来越强烈，而传统的模拟电子技术很难满足人们在这方面的要求。近几年迅速崛起多媒体声光像系统技术正在逐步成为适应这一需求的有效途径。为此，我们根据现代会议室的实际应用和需求，提出本系统方案供用户选择和参考。

我们此次的设计是根据现代高级别会议室所提出来有关系统的声光像系统具体应用需求，结合我们以往同类项目的工作经验，依据现有的国家标准、规范，并参照国际上通用规范进行的。在系统设计过程中，我们按以下的思路进行设计：

突出先进性、实用性、可靠性系统特点

数字化的高集成度可控制能力

极易伸张的扩展性

完善的售后服务保证体系

根据一般高级别会议室的功能要求的具体要求，我们制定如下设计方案。

二、设计规范

2.1、设计依据

我们此次的设计是根据现代先进的高级别会议室的音视频系统具体应用需求，结合我们以往同类项目的工作经验，依据现有的国家标准、规范，并参照国际上通用规范进行的。

2.1.1、设计思路

在系统设计过程中，我们充分考虑系统今后的使用方式及使用功能后，重点侧重于语言清晰度、传声增益，以灵活转换和方便的操作性等方面。此外，还要充分保证系统的兼容性、可靠性及扩展性。该高级别会议室可满足如下使用功能：

- 大型会议；
- 临时会议；
- 日常会讨；
- 视频播放；

2.1.2、参照以下文件资料

- 以甲方提供的《技术要求》和《场地图纸》为依据；
- 《智能建筑设计标准》GB/T 50314-2000
- 《民用建筑电气设计规范》JGJ/T 16-92
- 《厅堂扩声特性测量方法》GB4959-1995
- 《厅堂扩声系统声学特性指标》GYJ25-86
- 《EASE 计算机声场模拟软件》
- 《声系统设备互连的优选配接值》GB14197-93；
- 《客观评价厅堂语言可懂度的 RASTI 法》GB/T14476-93；
- 《厅堂混响时间测量规范》GBJ76-84；
- 《建筑厅堂音质设计》SJ2112-82
- 《电气装置安装工程 1kV 及以下配线工程施工验收规范》GB50258-96
- 《电气安装工程接地装置施工质量验收规范》GB50169-92
- 《30MHz~1GHz 声音和电视信号的电缆分配系统》GB6510-86

- 《电气装置安装工程施工及验收规范》GB50258-96
- 《安全防范工作程序与要求》GAT75-94

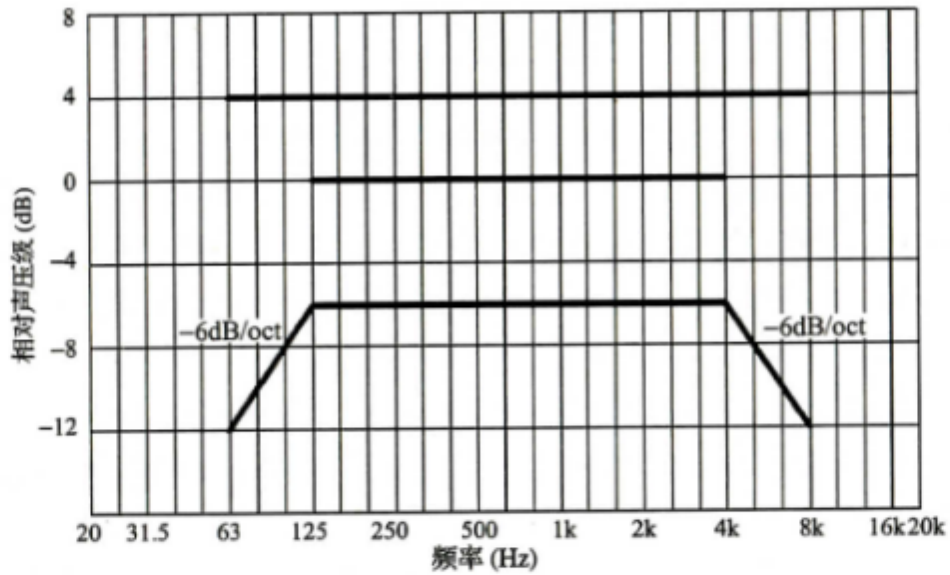
2.1.3、声学特性指标

我们在设计系统所达到的声学指标时，根据报告厅使用的实际情况，参照国家扩声标准——GYJ25-86《厅堂扩声系统声学特性指标》的会议类扩声系统一类标准的要求，制定以下声学指标：

1. 会议类扩声系统声学特性指标

等级	最大声压级 (dB)	传输频率特性	传声增益 (dB)	稳态声场不均匀度 (dB)	早后期声能比 (可选项)(dB)	系统总噪声级
一级	额定通带内: 大于或等于 98dB	以 125~4000Hz 的平均声压级为 0dB, 在此频带内允许范围: -6dB~+4dB; 63~125Hz 和 4000~8000Hz 的允许范围见图 4.2.3 -1	125~4000Hz 的平均值大于或等于 -10dB	1000Hz, 4000Hz 时小于或等于 +8dB	500~2000Hz 内 1/1 倍频带分析的平均值大于或等于 +3dB	NR-20
二级	额定通带内: 大于或等于 95dB	以 125~4000Hz 的平均声压级为 0dB, 在此频带内允许范围: -6dB~+4dB; 63~125Hz 和 4000~8000Hz 的允许范围见图 4.2.3 -2	125~4000Hz 的平均值大于或等于 -12dB	1000Hz, 4000Hz 时小于或等于 +10dB	500~2000Hz 内 1/1 倍频带分析的平均值大于或等于 +3dB	NR-25

图 4.2.3 -1、图 4.2.3 -2



以上的指标完全可以满足高级别会议室使用时对声压级和均匀度等方面的要求。但对于声音的自然，只是达到这些指标是不够的，还需要扩声方式、音箱位置以及建声环境等多方面的优良设计。

2.1.4、视频特性指标

投影型视频显示系统的分类应符合下列规定：

- 1 可根据投影机工作方式分为背投影显示系统和正投影显示系统。
- 2 可根据投影机数章分为拼接显示系统和非拼接(单台)显示系统。

投影型视频显示系统可分为甲、乙、丙三级。各级投影型视频显示系统的性能和指标应符合表 2.1.4.1 的规定。

表 2.1.4.1 各级投影型视频显示系统的性能和指标

项目		甲级	乙级	丙级
系统可靠性	基本要求	系统中主要设备应符合工业级标准，不间断运行时间7dX24h		系统中主要设备符合商业级标准，不间断运行时间3dX 24h
	平均无故障时间 (MTBF)	MTBF>40000h	MTBF>30000h	MTBF>20000h
显示性能	拼接要求	各个独立的视频显示屏单元应在逻辑上拼接成一个完整的显示屏，所有显示信号均应能随机实现任意缩放、任意移动、漫游、叠加覆盖等功能	各个独立的视频显示屏单元可在逻辑上拼接成一个完整的显示屏，所有显示信号均应能随机实现任意缩放、任意移动、漫游、叠加覆盖等功能	无

项目		甲级	乙级	丙级
显示性能	信号盘示要求	任何一路信号应能实现整屏显示、区域显示及单屏显示	任何一路信号宜实现整屏显示、区域显示及单屏显示	无
	同时实时信号显示数量	>M(层)X iV(列) X2	(层) X N(列) X1.5	iV(列) xi
	计算机信号刷新频率	>25i/s		~15f/s
	视频信号刷新频率	>24f/s		
	任一视频显示屏单元同时显示信号数量	>8路信号	>S路信号	无
	任一显示模式间的显示切换时间	<2s	~5s	<10s
	亮度与色彩控制功能要求	应分别具有亮度与色彩锁定功能，保证显示亮度、色彩的稳定性	宜分别具有亮度与色彩锁定功能，保证显示亮度、色彩的稳定性	无
机械性能	拼缝宽度	<1倍的像素中心距或1mm	<1.5倍的像素中心距	<2倍的像素中心距
	关键易耗品结构要求	应采用冗余设计与现场拆卸式模块结构	宜采用冗余设计与现场拆卸式模块结构	无
图像质量		>4级		4级
支持输入信号系统类型		数字系统		无

三、项目设计方案

3.1、项目需求分析

该高级别会议室主要以大型会议、视频会议、临时会议、视频播放等，是一个多功能使用厅堂，在当前，高级别会议室场所的音视频系统需求特征如下：

- 前端信号类型多，有笔记本电脑、高清摄像机等，涉及到的接口、信号格式、协议繁多；
- 要求兼容性好，拓展方便；
- 信息任意调用，传输分享方便，采用屏蔽网线或光纤传输，大大简化布线（极大的节省布线成本和人工）和提高信号传输的安全性和减少外界干扰；
- 清晰自然的声音效果；
- 操作界面简单、快速、明细；

3.2、传统应用解决方案

在使用传统的方式去搭建整个音视频系统，同时要满足高级别会议室发言、扩声的需求及会议录制的的需求，一般由以下子系统组成，显示设备+云拼接设备+传输系统+调音台+音频处理设备+扬声器系统+录播系统+中控系统、无纸化系统、信息发布系统等，所需的各子系统设备较多，完成整体的搭建一般存在以下问题。

- 各系统相互独立、设备繁多、布线繁琐、调试困难；
- 各系统难以拓展、难以兼容、造成信息孤岛；
- 各系统搭建周期长、培训周期长、用户体验差；
- 繁琐的设计方案，漫长的工程决策流程；
- 设备繁多，出现问题排查困难；
- 系统操作不够直观，没有办法看到信息的实时变化，比如音频控制，使用调音台进行操作可以看到信息的实时把变化，但调音台功能按钮比较多，使用比较复杂，需要经过专业培训



3.3、无纸化智慧会议平台

3.3.1、平台概述



无纸化智慧会议平台是集会务管理功能、无纸化会议功能、数字音频功能、录播功能、设备管理与控制功能、视频传输及交互功能、流媒体服务于一体的平台型产品；

主机采用机架式 9U 箱体设计，吸入式散热，前面板配置抽拉式 15.6 寸显示屏，预装服务器系统软件，通过系统软件完成对所有多媒体设备及周边设备的操作与管控；

背板采用模块化设计，用户可根据实际的应用场景灵活选配不同的功能模块，安装使用简单；

通过便捷的模块选择即可轻松实现一台设备完成整套系统的搭建，各应用功能模块依据搭建的系统大小自由扩展，可组建分布式网络交互系统，也可接入办公 OA 系统实现智慧会务等更多行业的应用。

平台集成功能较多、该平台应用于高级别会议室及一些需求信息量较大的场所等。

配置该平台可以避免传统搭建所以带来的一系列困扰；

3.3.2、功能特点介绍

采用模块结构，功能选择灵活，维护方便，集成度高，数字传输零损耗；

数字音频部分采用全球先进的 DANTE 网络音频传输方案，可与国际主流音频设备互联互通；

视频部分采用目前主流的 H.265 解决方案，摆脱带宽的束缚，让视频更清晰更流畅，分布式架构让互联互通更加便捷；

可视化的管理界面，支持界面功能自定义编程。

无纸化会议模块采用开放式设计语言各类信号接入简单便捷，让沟通更便捷让工作更高效。

音、视、控、录等互联互通，系统搭建简单快捷，一台设备掌控整个会议，实现快速音视频切换、电源、环境管理等等。

3.3.3、平台优势

- ☞ **减少布线**：抛开传统布线的繁琐、现在只需要一根网线即可完成整个系统的搭建；
- ☞ **统一管理**：采用管理集中控制平台，可实现同平台多用户、多终端、多操作；
- ☞ **系统搭建灵活**：系统可灵活扩展及控制，通过网络只需增加相应的模块，接入平台即可；
- ☞ **结构简单**：只需一台平台及外围终端设备，大大减少了处理设备的数量；
- ☞ **使用简单**：友好的操作界面可以使与会者自助操作和控制多功能厅流程；
- ☞ **模块结构**：采用开方式设计语言各类信号接入简单便捷；

智慧会议平台与传统系统优势比较

性能比较	传统系统	智慧会议平台
系统组成	扩声系统、视频显示系统、中控系统、录播系统、多媒体信号放大传输系统	只需要建立一套 1000M 智慧会议平台
系统兼容性	各系统难以拓展、难以兼容、造成信息孤岛	只需一台智慧会议平台，平台功能模块化、选择项目需要功能，插模块即可拓展
传输一致性	音、频视系统采用分网传输，无法做到音视频同频传输	基于 B/S 网络架构的网络协议，音频、视频、同步传输与管理
项目周期	传统各系统搭建周期长、培训周期长、用户体验差	产品网络化、功能模块、操作简单、只需培训两天即可操作
控制平台	子系统多就会用到控制系统，需第三方平台进行整合控制，交互性能不佳	现只需要一台智慧会议平台即可实现音、视、控、录等互联互通
布线工程	所涉及线材种类繁多，且容易受到干扰	布线简单快捷，成本低
经济性	堆砌式系统，随着系统功能的增加，成本成几何式增长	集成度高，成本越低，具有较高性价比
信息交互管理	系统搭建繁琐，信息很难做到交互管理	完全分布式结构系统/多平台的交互管理，同时在软件上同步显示，全局掌控

3.4、系统配置

根据该项目情况，需配置一套无纸化智慧会议平台、周边设备、系统即可完成其会议扩声的需求。

3.4.1、无纸化智慧会议平台配置说明

1) 音频扩声设备

依据声场设计标准及高级别会议室扩声的应用，根据面积大小；

- 音箱部分配置 8 寸，额定功率为 150W，最大声压级为 118dB 的 LFS 系统网络有源音箱作为主扩；

该系列音箱可满足各种大声压级音频扩声要求，音箱使用网线即可完成传输，实现了产品网络化，无干扰、零损耗、低延时、长距离、多级连、即插即用的优点。



所有模拟、网络信号音源的输入输出都可以统一接进无纸化智慧会议平台，进行集中管理和控制，模块内置反馈抑制，自动混音，矩阵混音，均衡，分配器，压缩器，噪声门，延时等 DSP 功能，只需一根网线即可完成音频的传输。

考虑到高级别会议室除了日常会议流动发言需求，配置 1 套无线手持话筒。

为确保平台产品用电系统的稳定性配置 1 台电源控制器控制、提供给所需供电的产品。

2) 视频显示设备

根据高级别会议室的功能定位，及为满足高级别会议室中视频播放、PPT 等学术资料展示等多种功能，为高级别配置高清投影机搭配投影幕布作为主显示，满足高级别会议室内外来视频信号的接入及 3 台摄像机信号的接入，预留 2 套多媒体面板等信号互联设备等进行使用，使用时通过室内配备的地插接口，方便会议过程中访问不同的信息资源



3) 数字会议设备

配置一台数字会议模块、模块支持视频跟踪等模式的会议发言系统，包含数字会议模块 1 台、线阵列数字话筒 18 只，通过网线传输的方式进行信号的传输，模块内置反馈抑制，自动混音，矩阵混音，均衡，分配器，压缩器，噪声门，延时等 DSP 功能；

模块支持系统管理软件，实现集中控制，话筒发言管理、摄像跟踪等应用。

支持与会议信息发布与签到系统、无纸化会议系统、智慧交互云平台系统实现无缝连接，给使用者带来全新的会议体验。



4) 录播设备

配置一台录播模块搭配 3 台高清视频会议摄像机，可使会场内主席台及听众区形成互动场景，录播模块集实时直播、可实现多视频的全自动跟踪拍摄，满足不同应用场合的需求，自动生成会场实况录制资源。



5) 中控模块设备

为满足高级别会议室使用需求、适应后期管理使用，提高高级别会议室使用效率的同时节约工作人员时间, 高级级别会议室

配置一台中控系统模块对以上所配置的声像光系统均可通过移动控制终端控制，包括系统开关、各设备开关、灯光明暗度调节、信号切换、信号源的播放和停止、各种组合模式的进入和切换、音量调节等。

只需通过移动控制终端进行一键式操作即可实现各种应用场景的同步切换），系统也可支持智能手



机控制。

6) 无纸化会议模块设备

为满足高级会议室需求配置 N 台 15.6 寸全高清电容式智能会议水平升降一体终端（带 7 寸桌牌）、1 台无纸化会议模块，通过该模块可实现会议过程无纸化、材料信息化，全方位的信息互动（音、视、各类文档材料等），会议活动无纸化、会议资源分享化，打通信息孤岛，可接入办公 OA 系统、远程视频会议等资源、从而提高会议效率、简化会议步骤、提高会议质量：



✚ 无纸化会议功能

- 与会人员在终端上对同一时间同一界面上实现多个会议提案提前预览、审阅、批注，从而提高会议效率、简化办事步骤、加快会议议程速度。
- 系统全方位文件处理功能，系统涵盖所有会议室文件的流转、资源信息交流等。系统支持 pdf、doc、wps、ppt、excel 文档格式、支持 avi、jpg、mp3、mp4、rmvb 等音视频文件格式；
- 具备会议签到、高清电视电话会议接入、投票表决、在线问卷调查、电子小纸条通信、会议发言、视频动态显示、呼叫服务人性化会议服务等功能；
- 服务器端通过 RS232、485 接口可用作会议设备集中控制系统、视像跟踪、会议发言主机及各种应用接口联动；
- 可以对不同权限的用户、工作请求，提供了任务具体到每个与会人员的机制，与会人员

可以看到属于自己权限的文件及共享文件。

- 手写批注功能，参会人员可以在终端屏幕上使用一支笔在屏幕上进行书写、批注。
- 投影功能。我们不需要使用矩阵，可以将任何一个终端的实时界面投影到大屏幕上。
- 同屏功能。参会者可以把自己终端的实时界面分发给所有参会人员的屏幕。
- 无纸化会议功能（会议议程、会议材料、会议表决、问卷调查、投影申请、呼叫服务、同屏管理、发言管理、查看批注）
- 现场高清视频实时播放功能
- 高清视频录播功能
- 用户可以从网上预定会议室既环保又方便快捷。
- 信息发布显示屏显示单位及会议排期信息、欢迎词、会议引导信息、及会议准备工作要求等信息展示功能。

软件界面

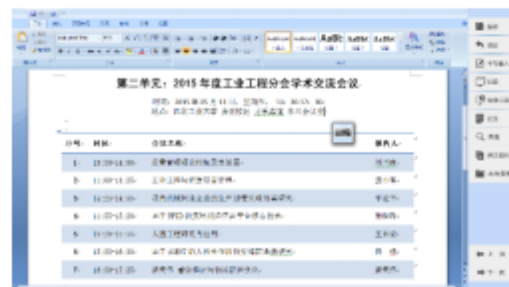
会议签到



到会人员界面



会议议程



材料

会议表决投影



申请

呼叫服务



同屏管理



查看
批准
中控
对接
界面



信息发布显示

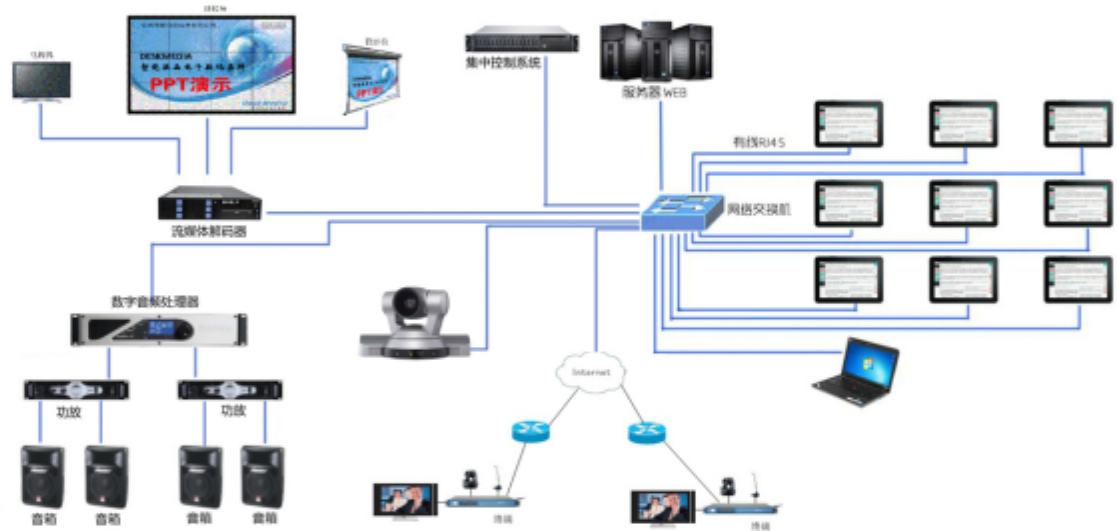


会议录播



7) 信息发布设备

通过配置会议预约模块 21.5 寸信息发布终端 (Android) 1 台、可实现高级别会议室会议预约、会议签到、在相应的显示屏显示单位及会议排期信息、欢迎词、会议引导信息及会议准备工作要求等信息展示功能，使会议室相关资源利用率最大化，提高会议组织效率；





无纸化智慧会议平台拓扑图

3.4.2、配置清单

四、 建声环境的说明

不管采用怎样的电声系统，建声环境好坏对厅堂的扩声质量都是至关重要的。建声的内容主要包括厅堂的形体、容积和装饰材料的吸声量，它们直接影响到这个厅堂的混响时间、声音的响度等音质指标。所以建声的好坏是一套音响系统成败的关键。

高级别会议室对扩声系统的要求是比较高的，这也就对建声提出了更高的要求。我们根据有关资料，并结合以往的工程经验，就更好地建造出一个建声环境提出几个要素，以供与有关装修单位参考。

6.1、对建声的要求和建议

1) 混响时间

室内反射声形成混响，混响时间是决定室内音质的一个重要因素。一般来说，混响效果太弱，声音变得沉闷、枯燥；混响太强则使声音混淆不清。语言和音乐所要求的混响时间是不同的，为有高的语言清晰度，要求混响时间短，为使音乐丰满，又要求混响时间较长。

音视频系统设计主要包括建声设计和电声设计，这是专业性很强的两个技术领域的设计，建声为基础，电声为条件，相辅相成，互相弥补，缺一不可。本方案的设计重点尽管在电声系统设计，但设计的首要条件是设定出一个良好的建声环境，在这个基础上才可再进行电声设计。合理的混响时间是通过厅内部各个墙面吸声材料平均吸声系数的选择来实现的。

混响之计算公式

$$T60=0.161 \times V / \sum S_m \alpha_m$$

式中：V—整个大厅的体积（立方米）

S_m —吸声面积（平方米）

α_m —吸声系数

这个公式称为赛宾公式，通过这个公式我们可以知道混响时间与厅堂的体积成正比，与厅堂的总吸声量成反比。

根据这该高级别会议室的使用功能要求，对建声特性的要求是很严格的，建声设计则以语言扩声为主，混响时间控制在 1.0 秒左右为宜。这个最佳混响时间是只对于中频 500Hz 到 1000Hz 而言的。对于 125Hz 到 250Hz 低频的混响时间往往允许比中频提升 20%，甚至 50%，这样可以使声音听起来浑厚温暖。2000Hz 到 4000Hz 的高频由于听众和空气对高频的吸声作用相当大，往往会有所下降，一般要求控制在下降 10%-20%左右，对音质不会有明显影响。

2) 隔声、隔振要求

室内应有良好的隔声、隔振措施，在整个声频范围内，室内建筑门窗玻璃、座椅、吊灯等设施不得有共振现象，室内不得有声聚焦、回声等声学缺陷。

3) 高级别会议室控制室要求

扩声系统主要设备均在控制室内，为使设备正常运转，操作人员有良好的工作环境及进行监听和观察整个响应室，对控制室提出如下技术要求：

(1). 控制室面积不少于 10 平方米，高度不小于 3 米，观视大厅一侧墙面应开左右移动式窗户。

(2). 控制室内进行监听，混响时间应小，墙面和吊顶作简易声学处理，使混响时间小于 1 秒。

(3). 控制室内用白炽灯照明，不使用带镇流器的日光灯，以免引起干扰。

(4). 控制室内铺设架空活动地板(计算机房用成品活动地板)，活动地板距混凝土地面为 300mm，声控室内管线均暗敷在活动地板下。

(5). 距活动地板 0.3 米高度设电源插座若干。

(6). 控制室内应有空调。

4) 供电要求：

为保证音视频系统高质量运行，对扩声系统供电提出如下要求：

(1). 扩声系统的供电应与灯光照明供电分开，电源要经稳压设备处理。

(2). 扩声系统供电电源的变压器组应与照明、空调等大电流供电电源的变压器组分开。

(3). 电力管线与音响管线应尽量避免平行，若实在无法克服时，其间隔不得小于 50cm。

良好的建声环境是扩声工程成败的首要条件，所以我们非常希望能与装饰设计单位共同协作，相互交流配合，尽可能建造一个高质量的声学环境。

五、设备管理及维护

会议系统的设备需进行有效的管理、精心的维护，只有这样，在使用时，它们才能给用户带来丰富、精彩的会议过程。

根据工程经验，我们对用户的设备管理与维护提供以下建议：

数量管理：在会议过程中，可能会因为会场需要将一些设备调入其它会议室使用，而一般而言，借、领使用的都是一些小型设备，如无线话筒、同传耳机、DVD 等，在使用后，可能因为借、领人员的疏忽，造成设备的丢失，所以建议用户对主要设备进行数量上的造册管理，对于常用话筒等设备，采用固定的部门管理形式，由部门统一借、领形式进行调配这样，可以保证用户设备的完整性。

使用管理：在自使用会议系统时，应就会议系统中的常用设备使用方式告诉使用者，如告诉使用者在会议时不要将无线话筒放置于桌面上，而是在不用时将其放入专用话筒支架内，这样就可以避免因使用者不小心打翻茶杯而将话筒损坏。

日常维护：会议系统多是采用各种电子器件生产制造的，因此在长时间不使用设备时应做到定期保养，如检查各摇控器电池是否有电、电动升降吊架升降过程是否平稳、投影机灯泡亮度是否均匀等。同时对于长期未使用的会议室，如 2 个月或以上建议用户将所有设备通电，测试 1-2 小时，以保证设备不致在环境因素，如强光日照、受潮等 下造成损坏。

六、质保期外售后服务

本公司为保证用户的利益，提供一年产品质保及用户长久的技术支持，在用户购买的产品超出保修期后，仍向用户提供与保修期内同等质量的有偿技术服务，包括服务响应时间、到达现场时间、处理解决问题的效果等。保证超过五年的技术支持售后服务

1)、当产品超过了保证期,可以通过购买产品的延期服务将产品的保证期延长,并可以得到相应的服务,如远程支持、现场支持服务、紧急恢复服务、系统补丁服务(包括软件升级)、故障件服务、备品备件服务、巡检服务、人员培养计划服务。

2)、通过远程支持服务无偿解答用户提出的问题,指导用户技术人员,对设备进行诊断和维修。

3)、卖方备有充足的备品、配件,可及时向买方提供技术服务和备件服务。

4)、如诊断为硬件损坏,本公司将提供备件。坏损件维修通常采用返修方式。

5)、如需要技术工程师现场技术支持,本公司将提供有偿服务。

七、工程案例展示



某市行政服务中心



政府会议室



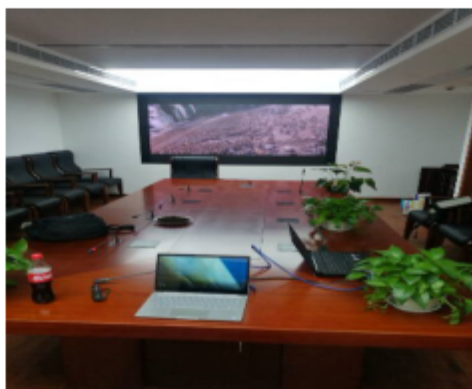
农商行会议室



某指挥中心



海事大学



某检察院



学校礼堂

某实验中学



中国航油



某小学



二师附小



某小学



科技园