



产品培训-多功能（无纸化）会议室施工布线指南

工作总结 | 商务汇报 | 项目策划 | 宣传推广

汇报人：



供电要求

稳定**220V** ($\pm 10\%$ 以内) 供电

- 建议UPS供电
- 必须按标准

01

02

机房要求

环境要求

防尘、适当的温湿度条件
防干扰、无污染

03

04

接地要求

交流工作接地	小于4欧姆
保护接地、静电接地	小于2欧姆
防雷保护接地	小于2欧姆
直流接地	小于4欧姆
直流联合接地	小于1欧姆

防静电

使用防静电材料、静电接地

保障设备运行稳定、安全、可靠

现场如果音箱底噪较大、或电脑音频介入后底噪加大，先考虑接地问题

线缆排列必须整齐，外皮无损伤！

整齐、布放在走线架上的线缆必须绑扎、线缆在机柜内布放时不能绷紧

强弱电信号线材隔离、机柜防尘进线孔

机房理线要求

整齐

美观

安全

可排查



- 注：对于布线施工来说，细节之处往往被忽视。注意布线系统属于精密的弱电系统，细节往往也决定线缆性能的关键。故在布线施工中，严格按照要求，给予信息通讯系统一个良好的环境。

网络地址规划

在配置前，必须做一个总体的安装规划：包括终端名称、终端 IP 地址、网关 IP 地址、服务器 IP 地址、终端安装的物理位置，并且把这些信息做成标签贴在终端上，以及在制做网线时，都要做好网线的标注等，保证安装的顺利实施。请将该规划方案做成电子文档保存，以便日后维护查阅。

- 1 注意：服务器/终端必须使用固定的 IP 地址，不能自动获取，请向用户单位网络管理人员咨询该网段下可用的固定 IP。
2. IP地址固定后，不能随便改变。
3. IP地址库：在施工前应清点网络设备数、网络端口数，拟定好网络IP地址库（表）。

数字会议设备固定IP地址规划表

设备	IP地址	子码掩码	网关
MCU	192.168.1.253	255.255.255.0	192.168.1.254
终端1	192.168.1.1	255.255.255.0	192.168.1.254
终端2	192.168.1.2	255.255.255.0	192.168.1.254
无纸化服务器、升降终端		

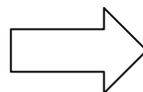


HT-2000A

机房数字会议（视频会议）网络要求

网络带宽算法

下行带宽（观看视频）			上行带宽（拍摄上传）		
视频效果	最小带宽 Kbps	建议带宽 Kbps	视频效果	最小带宽 Kbps	建议带宽 Kbps
1080P60F PS	2048	4096	1080P60FPS	2048	4096
1080P30F PS	1024	2048	1080P30FPS	1024	2048
720P30FPS	512	1024	720P30FPS	512	1024
4CIF	384	768	4CIF	384	768



下行带宽			上行带宽		
会议效果	单个占用带宽 Kbps	数量	会议效果	单个占用带宽 Kbps	数量
1080P60FPS（音视频）	2048	5	1080P60FPS（音视频）	2048	5
720P30FPS（音视频）	1024	5	仅音频	64	10
仅音频	64	5			
汇总	15680	15	汇总	10880	15
MCU所需带宽	$=15600 \times 1.3$ $=20384\text{Kbps}$ $=19.9\text{Mbps}$		MCU所需带宽	$=10880 \times 1.3$ $=14144\text{Kbps}$ $=13.8\text{Mbps}$	

下行带宽（收听音频）		上行带宽（说话上传）	
最小带宽 Kbps	建议带宽 Kbps	最小带宽 Kbps	建议带宽 Kbps
64	96	64	96



HT-2000无纸化会议主机



HT-M9000

网络端口开放

视频会议IP线路通用协议H.323，此协议是多媒体网络通信的标准，在进行公私网或者防火墙穿越组网时，需要开放的端口如下

视频终端端口说明（TCP/UDP均需开放）

端口	说明
80	web后台管理端口，要用到的时候需要开启。（可修改）
123	时间同步端口
1719	GK网闸发现的端口，如果要用到的时候需要开启。
1720	▲H.323呼叫协议端口，TCP双向，必须开启
1721	GK网闸注册的端口，如果要用到的时候需要开启。
[5000-5600]	▲媒体数据流端口，这些端口可以设置的，在终端后台：网络设置-端口设置，可以设置相应的端口做映射。

视频MCU端口说明（TCP/UDP均需开放）

端口	说明
80	web后台管理端口，要用到的时候需要开启。
123	时间同步端口
1719	GK网闸发现的端口，如果要用到的时候需要开启。
1720	▲H.323呼叫协议端口，TCP双向，必须开启
1721	GK网闸注册的端口，如果要用到的时候需要开启。
[5000-5600]	▲媒体数据流端口，这些端口可以设置的，在后台可以设置相应的端口做映射。
1554	直播端口，直播MCU流端口，要用到的时候开启。
7000	供研发人员后台使用，正常用户使用不到。

★交换机要求



要求1: 必须使用千兆以太网交换机，交换机支持组播功能。

要求2: 方案可以使用1台交换机解决，则采支1台交换机即可，**避免跨交换机**；一台交换机端口数量满足不了无纸化系统网络端口需求时，则按需增加多台交换机。

要求3: 如果无纸化系统使用多台交换机时，要求使用**相同交换机品牌规格**。

网络地址规划

在配置前，必须做一个总体的安装规划：包括终端名称、终端IP地址、网关IP地址、服务器IP地址、终端安装的物理位置，并且把这些信息做成标签贴在终端上，以及在制做网线时，都要做好网线的标注等，保证安装的顺利实施。请将该规划方案做成电子文档保存，以便日后维护查阅。

1. 注意：服务器/终端必须使用固定的IP地址，不能自动获取，请向用户单位网络管理人员咨询该网段下可用的固定IP。
2. IP地址固定后，不能随便改变。
3. **IP地址库：**在施工前应清点网络设备数、网络端口数，拟定好网络IP地址库（表）。

会场要求：会议室

会议室选择：

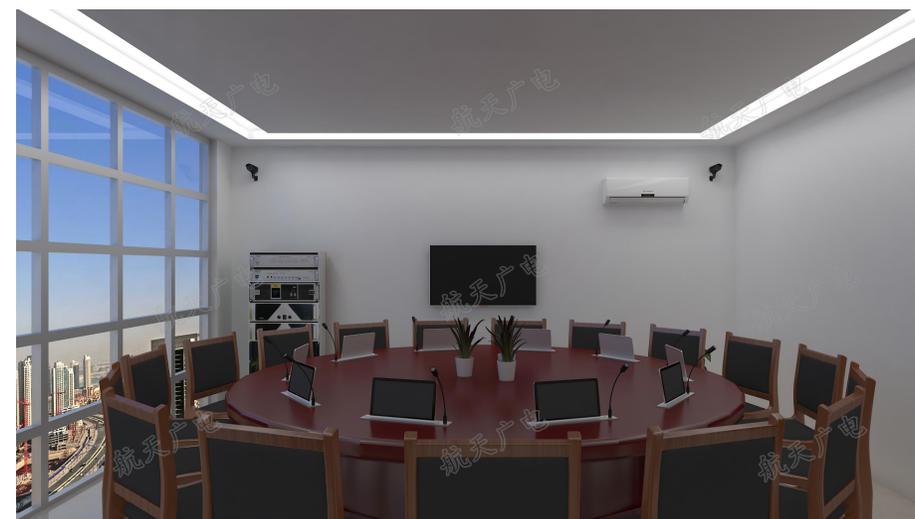
会议室选择应在远离外接嘈杂、喧哗的位置，并且环境符合防泄密要求，便于使用和尽量减少外来的干扰。



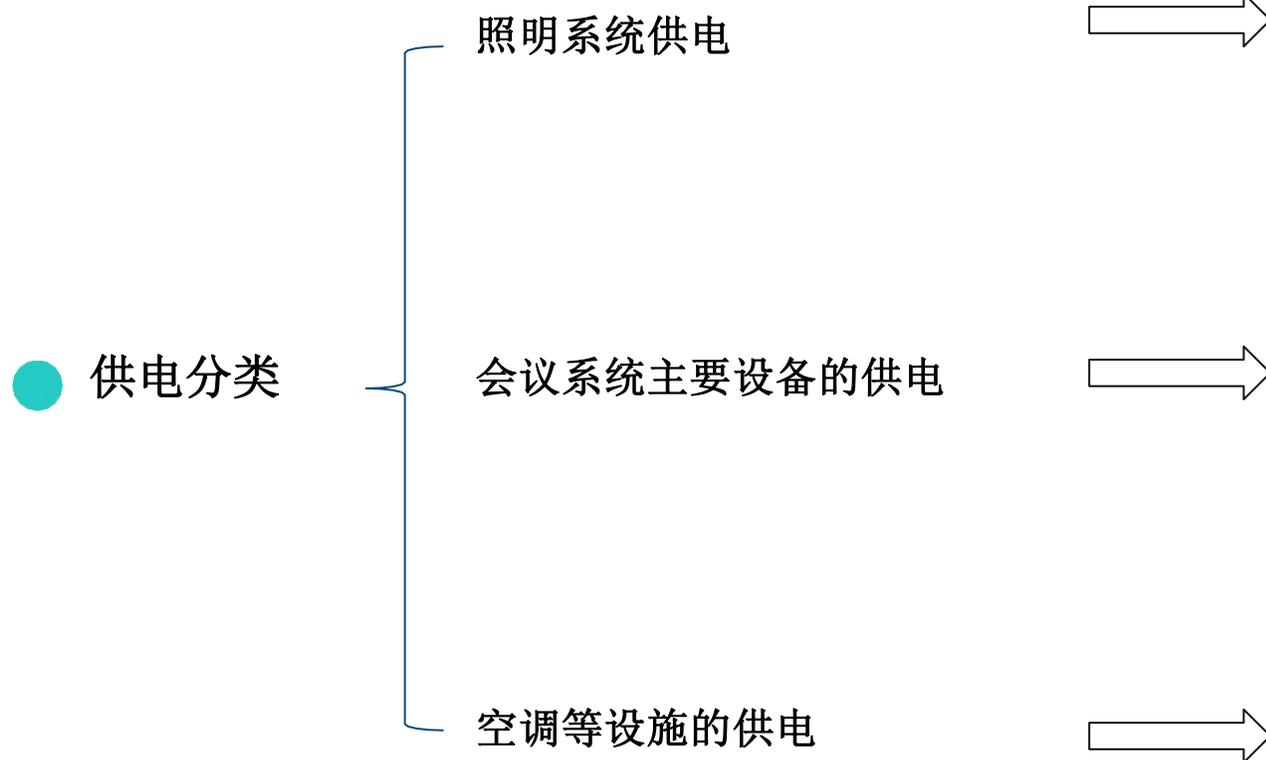
会场要求：会议室

会议室选择：

会议室选择应在远离外接嘈杂、喧哗的位置，并且环境符合防泄密要求，便于使用和尽量减少外来的干扰。



会场要求：供电分类



会场要求：会场布局

布局原则：保障摄像机的效果，以达到再现清晰图像的目的。



- 为了防止颜色对人物摄像产生的“夺光”、“反光”效应，建议天幕(背景墙)应采用均匀单一的浅色调，具有均匀的浅颜色，如浅蓝色、米色或灰色等等。避免在会议室内陈设镜子、悬挂艺术品等。
- 房间的三面墙壁、桌子、地板忌用黑色或者鲜艳色彩饱和颜色，尽量采用与天幕（背景墙）颜色相匹配，如浅蓝色、灰色等。每面墙都不适用复杂的图案，以免摄像机移动或者变焦时，造成图像模糊现象，并增加编码开销。
- 勿把摄像机对准门口/窗口，被摄物体背后禁止有强光源，否则，摄像机将对背后光源物体曝光。

15—30人：30 m²—60m²

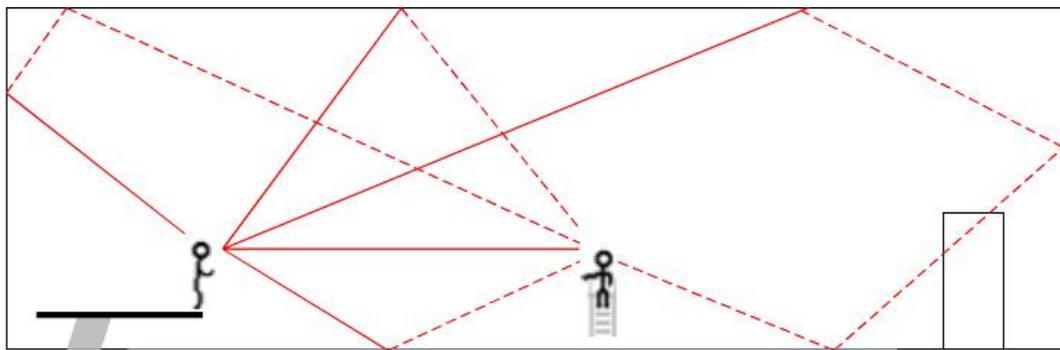
30—60人：60 m²—100m²

60人以上的大型会议室：100 m²—300m²

300m²以上为特大型会议室，如礼堂、影剧院等

会场要求：建声要求

根据声学技术要求，一定容积的会议室有一定混响时间的要求：混响的时间过短，则声音枯燥发干；混音时间过长，声音又混淆不清。



混响的形成示意图

各场所最佳混响时间：

厅堂的功能	最佳混响时间 (S)
体育馆	小于 1.8
音乐厅、歌剧院	1.5-1.8
多功能厅堂	1.2-1.4
会堂、话剧	0.9-1.3
电影院	1.0-1.2
立体声电影	0.8-1.0
音乐录音室(自然混音)	1.4-1.6
强吸声录音室(多声道分部录音)	0.4-0.6
语言录音室	0.3-0.4
电视演播室	0.8-1.0
电影同期录音摄影棚	0.7-1.0
电话会议室	0.3-0.4

混响时间	效果	口发嘶嘶声试听	用击掌声试听	调整措施
太长	字音混浊不清，有回音	余音明显过长	余音长，有回音	增加整个频段吸声材料
太短	字音干枯无力，讲话费劲	听不到余音	掌声不响亮，听不到回音	减少整个频段吸音材料
高频 (2K~4KHz)	声音尖	余音长	掌声尖，语音长而尖	增加高频段多孔吸声材料

会场要求：灯光要求

光线均匀，选择三基色灯，色温3200-3500K



三基色灯

会场要求：会议室灯光要求

影视灯：（常用型号）



（嵌入式平板柔光灯）



（嵌入式电动翻转平板柔光灯）



（200W定焦成像灯）



（300W可调色温LED平板柔光灯）



设计指标

照度指标

舞台平均照度不低于1200LUX，相对于表演区内任意位置，有不少于三个方向的光，每一方向光的最大白光照射度（单灯效果）不低于1000 lux；主表演区最大白光照射度大于1500LUX。

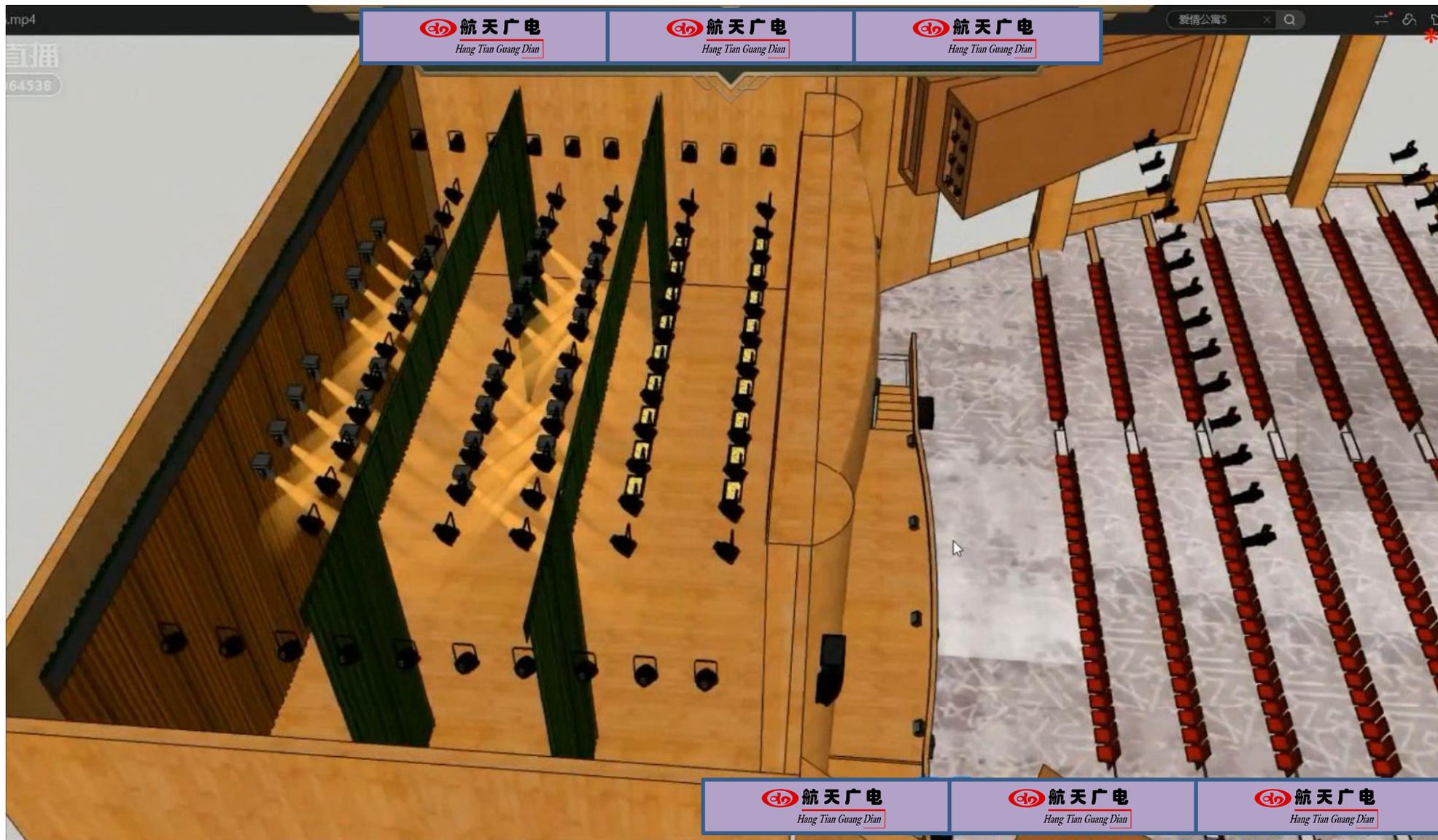
色温

常规灯具3200K，追光灯6000K。

投光位置

每个演出位置至少有四个以上方向的投光角度，有光的立体感。防止眩光、反射光及无用的光斑。

会场要求：灯光要求



会场要求：声学装修



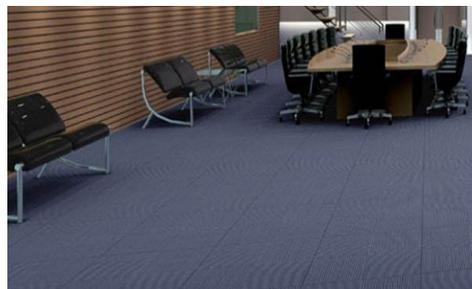
吸音木板



吸音软包



吸音窗帘



吸音地毯

会议室房间墙面建议用吸音木板、吸音软包、吸音地毯、吸音窗帘装修处理，此种设计对音频信号的高频部分可产生很好的吸音。防止声反馈现象的发生。

布线规范：视频线规格

光纤收发

01

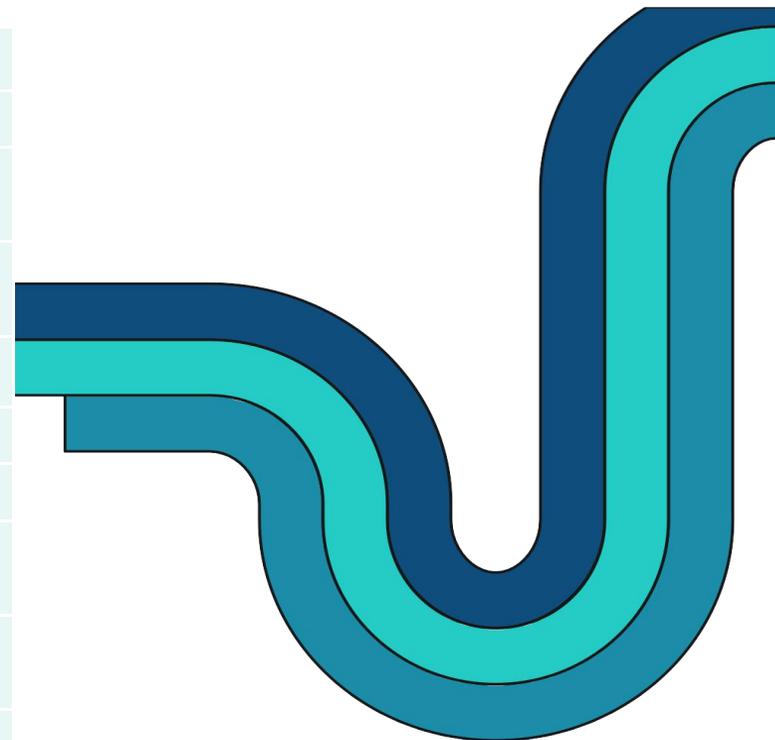
双绞线收发

02

成品线

03

接口	信号格式	线材	规格	长度 (m: 米)	推荐品牌
DVI-D	DVI信号	成品线	DVI24+1线DVI-D	小于10米	绿联
HDMI	HDMI信号	成品线	HDMI数字高清线 HDMI线1.4版	小于15米	绿联
RJ45	网络信号	半成品线	超六类或六类屏蔽网线	小于90米	安普 (AMP)
VGA	VGA信号	成品线	VGA线3+9 工程线	小于15米	秋叶原
BNC	SDI信号	半成品线	HTYC-2C-5193	小于80米	易初
BNC	SDI信号	成品线	75-4广播级同轴线L-4CFB	小于80米	佳耐美
LC-LC接头	光信号	半成品线	单模光纤	小于20千米	胜为
RCA/BNC	复合视频信号	同轴电缆	同轴电缆75-5	小于80米	秋叶原
RCA	分量信号	同轴电缆	同轴电缆75-5	小于80米	秋叶原



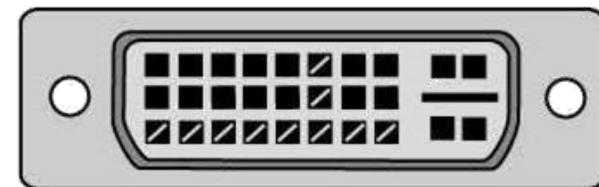
- 表格的长度经过测试符合要求
- 注意：双绞线发送器和接收器不可以接到交换机上实现网络的传输，必须要通过网线点对点实现数据的发送和接收

布线规范：DVI视频线

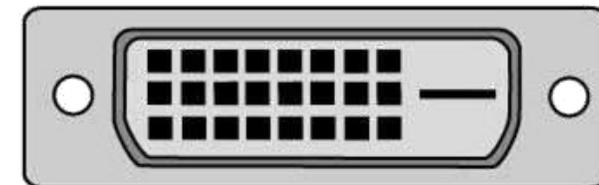
使用视频线为DVI的成品线总线长不超过10米时，规格要求：DVI-D线，HDMI协会认证的标准24+1接口，两头接口均为公头。



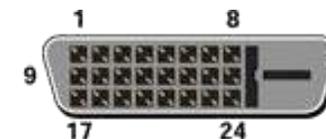
DVI线材



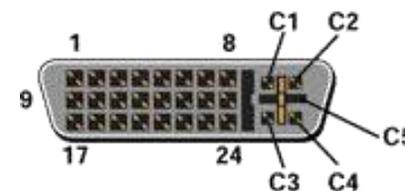
双连接 DVI-I



双连接 DVI-D



DVI-D Receptacle Connector



DVI-I Receptacle Connector

布线规范：HDMI视频线

使用视频线为HDMI的成品线总线长不超过15米时，线材的规格选择成品线，如表示：



HDMI线材

序号	品牌	型号	规格
1	绿联	10109	1.4版, HDMI工程线, 5m
2	绿联	10110	1.4版, HDMI工程线, 10m
3	绿联	10111	1.4版, HDMI工程线, 15m
4	山泽	HQ-08	2.0版, HDMI工程线, 8m
5	山泽	HQ-10	1.4版, HDMI工程线, 10m
6	山泽	HQ-15	2.0版, HDMI工程线, 15m
7	飞利浦	SW7117M/93	1.4版, HDMI工程线, 15m
8	飞利浦	SW7117H/93	1.4版, HDMI工程线, 10m
9	飞利浦	SW7117E/93	1.4版, HDMI工程线, 5m
10	飞利浦	SW7117W/93	1.4版, HDMI工程线, 1.5m
11	秋叶原	TH-620T15	2.0版, HDMI工程线, 15m
12	秋叶原	TH-620T10	2.0版, HDMI工程线, 10m
13	秋叶原	TH-620T5	2.0版, HDMI工程线, 5m
14	秋叶原	TH-620T1	2.0版, HDMI工程线, 1m

布线规范：VGA视频线

使用视频线为VGA的成品线总线长不超过15米时，选择产品线，线材的规格选型如表示：



VGA线材

序号	品牌	型号	规格
1	秋叶原	京东型号：QS5107T5	3+9，高清VGA工程线，5m
2	秋叶原	京东型号：QS5107T10	3+9，高清VGA工程线，10m
3	秋叶原	京东型号：QS5107T15	3+9，高清VGA工程线，15m
4	绿联	11634	3+9，高清VGA工程线，15m
5	绿联	11640	3+6，高清VGA工程线，8m
6	绿联	11631	3+6，高清VGA工程线，3m

布线规范：SDI视频线

同轴电缆线：SDI线，SYV视频线。推荐要求使用品牌及型号为：
品牌1：易初，型号：HTYC-2C-5193，长度不能超过80米；
品牌2：佳耐美，型号：（SYV-75-4广播级同轴线）L-4CFB，长度不能超过80米。



注：先将SDI线布好线，然后再进行接口焊接；在拉的过程中注意不要折断线。



同轴线

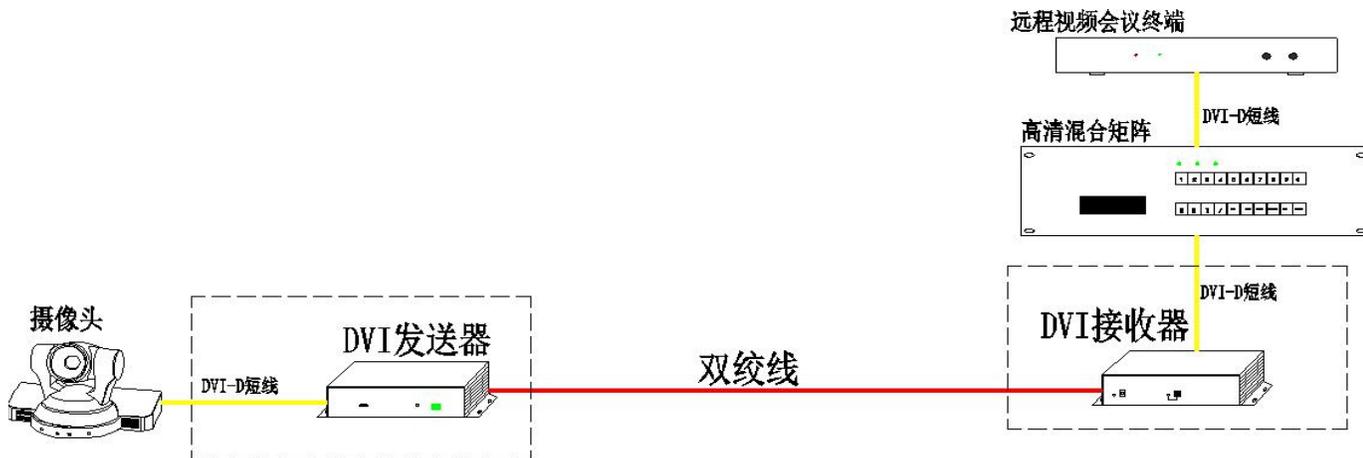
布线规范：视频线延长方案

1、利用双绞线收发器，搭配起来使用，可以延长至**90米**，正常传输视频信号。

有DVI发送器+DVI接收器

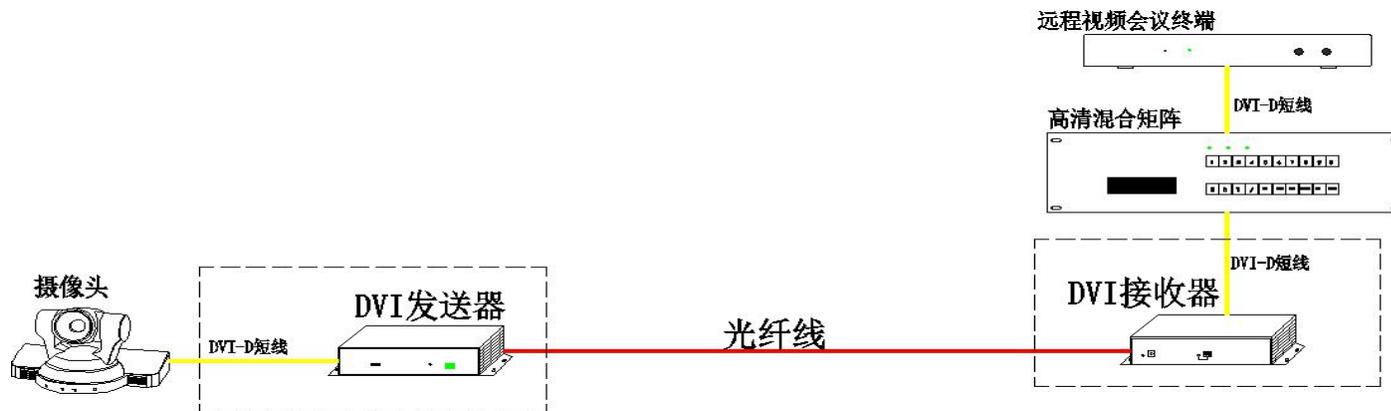
HDMI发送器+HDMI接收器

VGA发送器+VGA接收器



2、利用光纤收发器，搭配起来使用，可以延长至**20千米**（单模）/**300米**（多模），正常传输视频信号。

有DVI发送器+DVI接收器
HDMI发送器+HDMI接收器
VGA发送器+VGA接收器



布线规范：控制线规格



控制线RVVP2*0.5

- 建议使用电源线RVV3*0.5或其他质地比较韧而且直径在 0.5mm及以上的线材（串口线RVVP2*0.5）+1条网线做备用
- 在工程施工过程中，很多施工方为了方便，通常采用非屏蔽 5 类网线来连接。但由于网线质地比较脆，容易断，而由此引起的问题非专业人士往往不容易排除，所以我们极力不建议使用网线来作为控制线

RS-232协议
15米~20米

RS-422协议
≤1200米

RS-485协议
≤1219米

IR红外
≤150米

HT-NET
≤800米

USB
≤25米

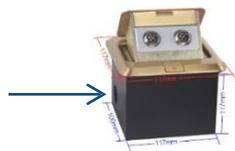
布线规范：会议延长线

- 会议话筒（会议单元，包括主席单元、代表单元）延长线的选择一定要用我公司提供的原装**高密航空线延长线**。
- 会议系统主机放置机房，会议话筒放置会场内（各个会议话筒通过手拉手方式连接起来），然后经过会议延长线将会议话筒不机房的会议主机对接。连接线的长度规格有2米、5米、10米、20米、50米、100米。
- 注意：**航空线延长线母头**放置在机房接会议主机，延长线线材的**公头部分**放置在会议室（接会议话筒）

会议延长线



数字会议主机（HT-9100C）

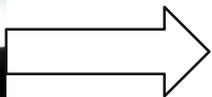


会议延长线

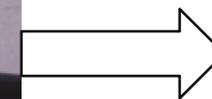


数字会议主机（HT-9100）

- 对话筒的连接线、设备音频接口跳线使用的音频线要求规格为RVPE 2*0.5。
- RVPE系列电缆，主要用于高频数字讯号的传输，抗抗电磁干扰能力强。屏蔽层采用铝箔及镀锡铜丝缠绕双层屏蔽，有效屏蔽各种杂波干扰，提高了音质的清晰度。

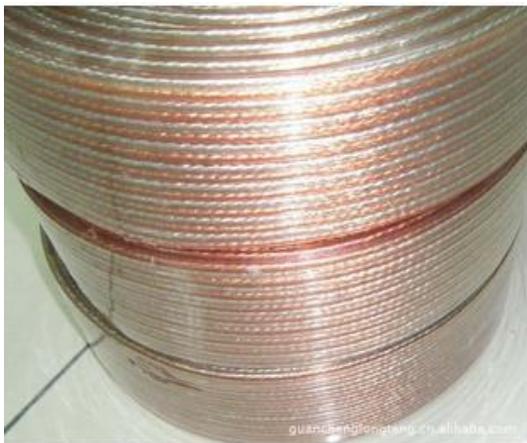


专业话筒线



音频线

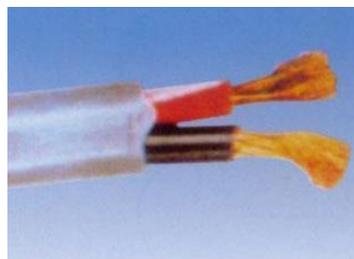
布线规范：音箱线



金银线

- 功放到每个音箱都需要布一条音箱线（又称为金银线、音响线、喇叭线）

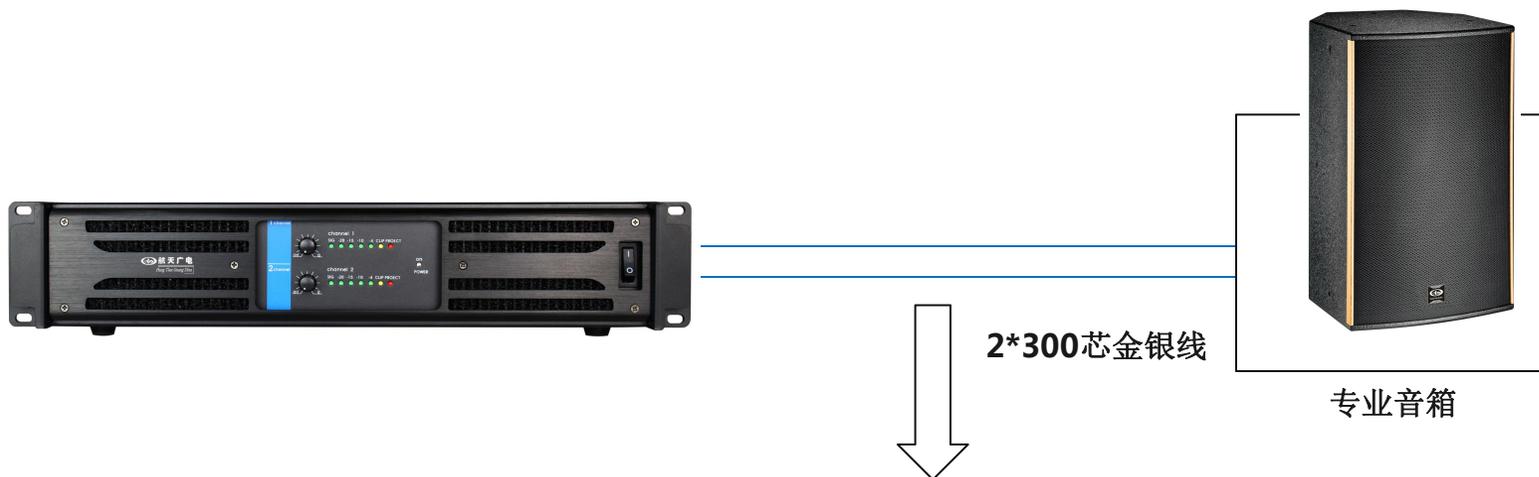
线材芯数	设备总功耗*1.5（单位：KW）
100芯×2	10W-20W
200芯×2	20W-300W
300芯×2	100W-1000W
500芯×2	300W-2000W



带护套工程音箱线

- 推荐使用高级专业音响线：EVJV2*1.5，具备电阻小、抗氧化、传输距离进以及传输效果清晰、使用导命长的特点。

布线规范：音箱线



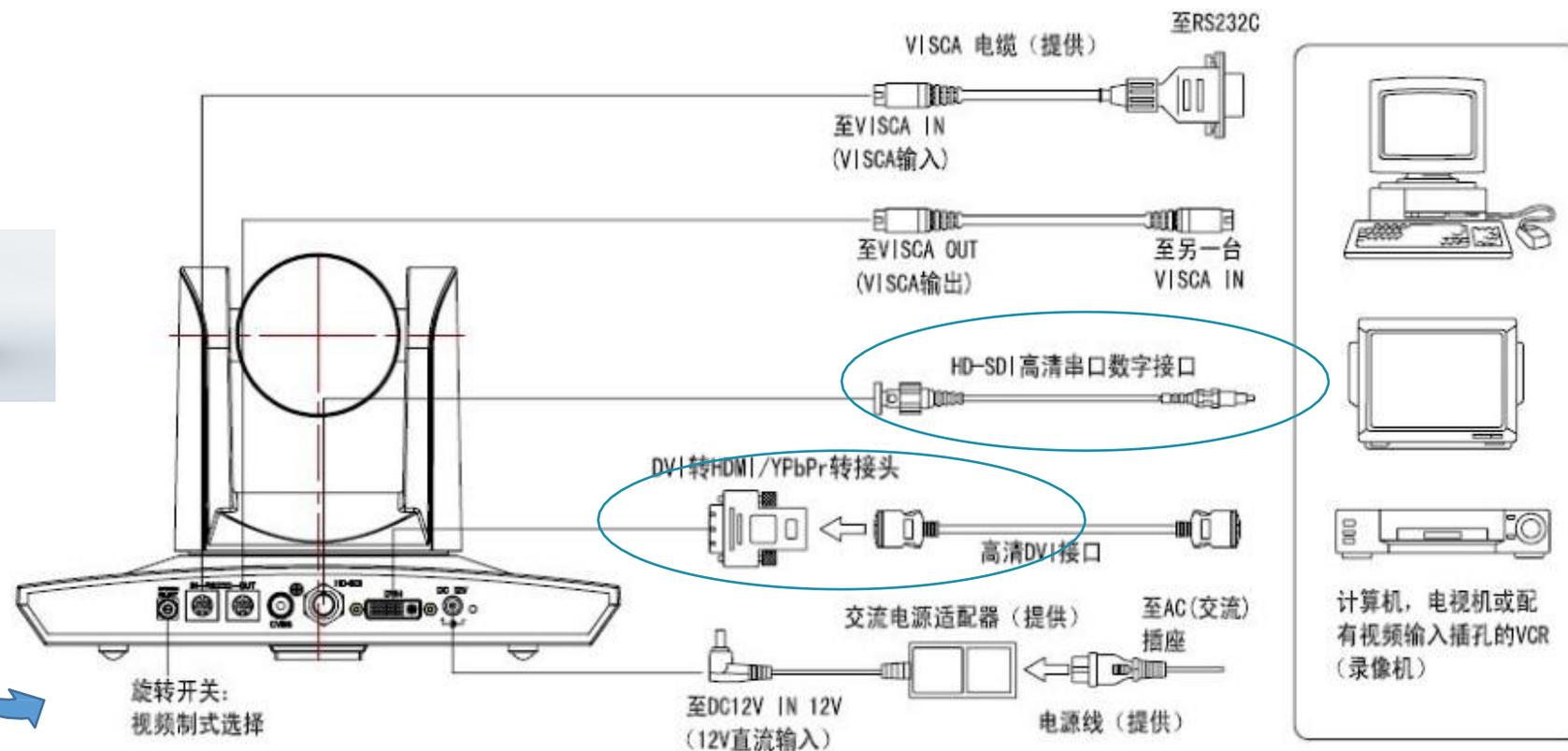
- 功放到每个音箱都需要布一条金银线（又称为音箱线、音响线、喇叭线），要求长度不能超过100米
- 推荐使用高级专业音响线：EVJV2*1.5，具备电阻小、抗氧化、传输距离远以及传输效果清晰、使用寿命长的特点。

布线规范：摄像机设备布线/视频



HT-HD320P

HT-AV050



摄像机视频接口：DVI、SDI 摄像机布线：建议用SDI
(注：在布线前应合理计算线材的长度及预留的长度，DVI的成品线总长不能超过15米。)

布线规范：摄像机设备布线/视频

超过15米



HT-HD320P

HDMI

HDMI发送器



双绞线

HDMI接收器



HDMI

高清混合矩阵



超过90米



HT-HD320P

HDMI

HDMI发送器



光纤线

HDMI接收器



HDMI

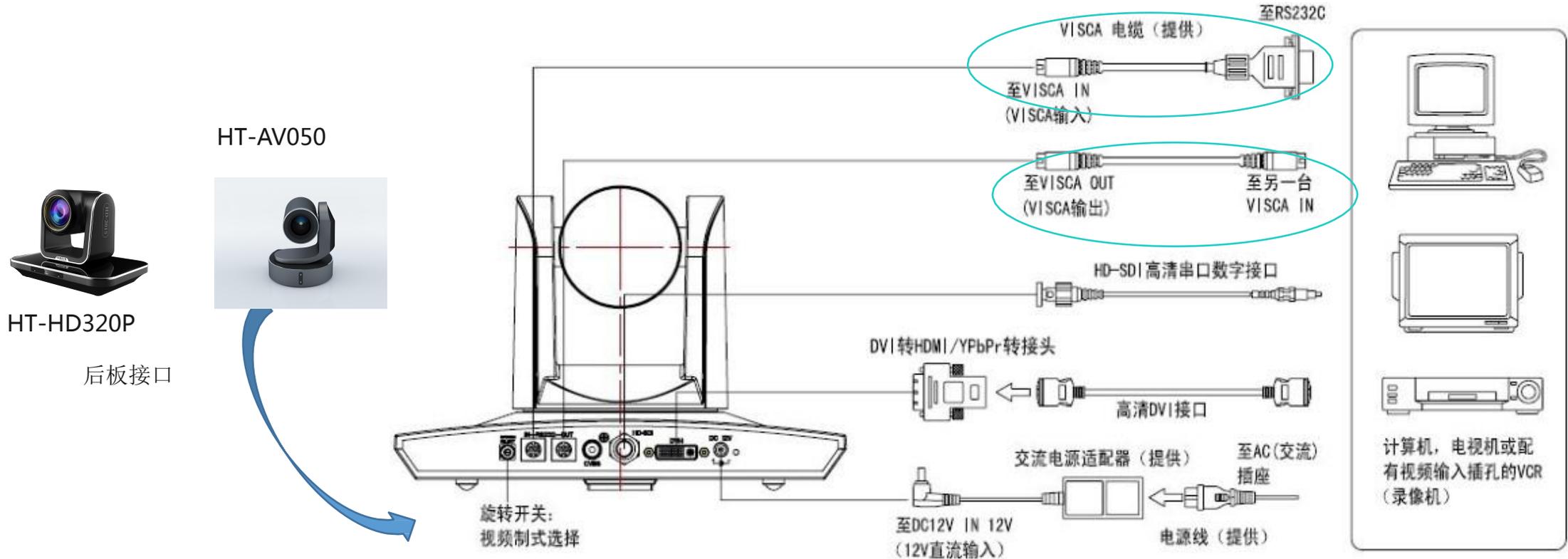
高清混合矩阵



单模光纤：2Km-20Km，在1920x1080p@60Hz时；OM3多模光纤：小于300米，在1920x1080p@60Hz时。

（注意：DVI发送器和DVI接收器不可以接到交换机上实现网络的传输，必须要通过网线点对点实现数据的发送和接收）

布线规范：摄像机设备布线/控制



摄像机控制接口：RS-232:摄像机布线：采用RVVP2*0.5/RVV3*0.5/CAT5

传输距离指标：RS232协议最大传输距离20m，最大传输速率20Kbps；RS422/485最大传输距离1.2km，最大传输速率10Mbps。

布线规范：摄像机设备布线/电源



HT-HD320P

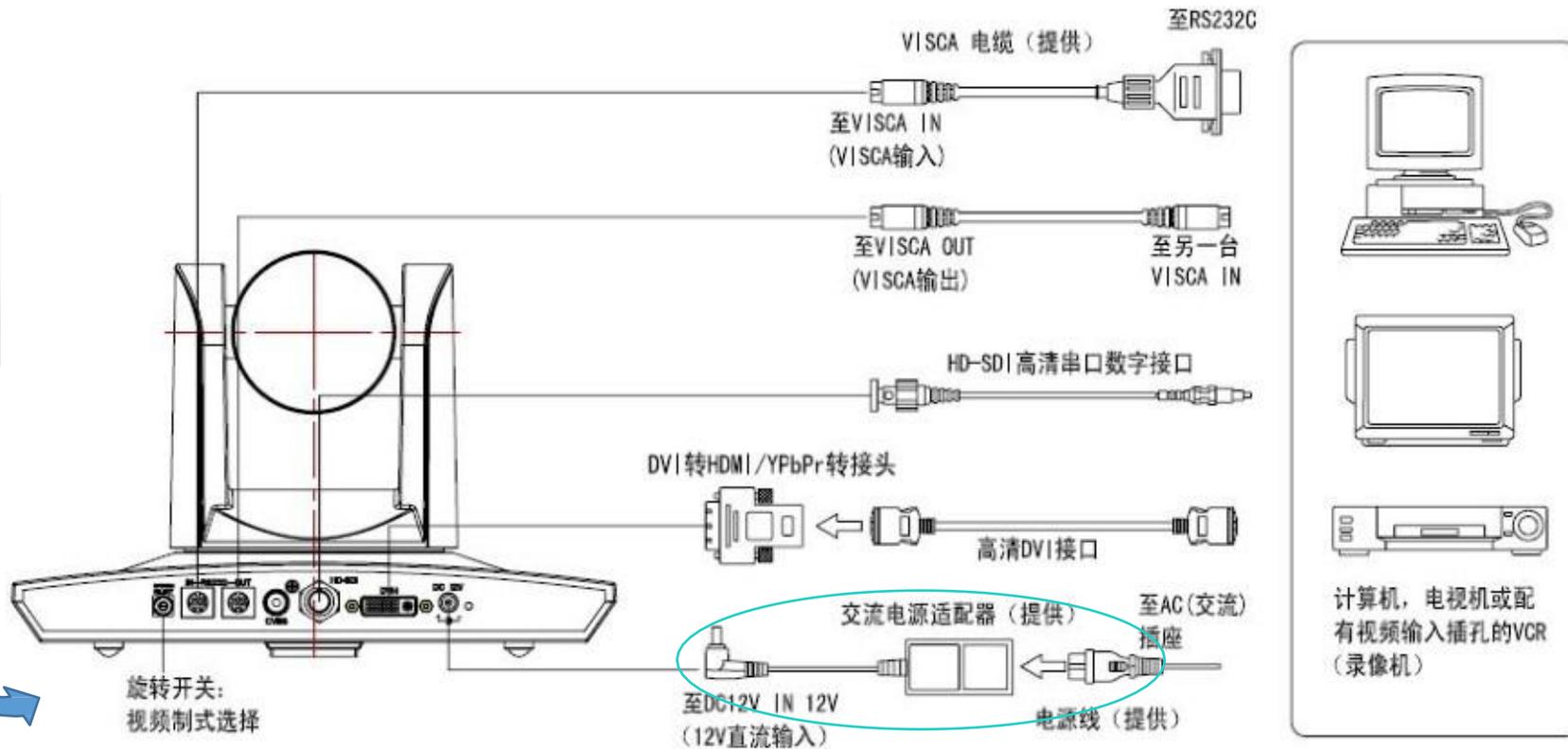
后板接口

HT-AV050



摄像机供电接口：DC12V

摄像机布线：采用RVV2*1.0



布线规范：会议桌插布线/视频

- 桌插包括1个多功能电源、网络、3.5音频、数据USB、HDMI、VGA
- 桌插能简单地实现音频、视频、计算机视频、网络、高清、电话、电源及VGA信号线等与电脑的连接，快捷、方便、操作简单。

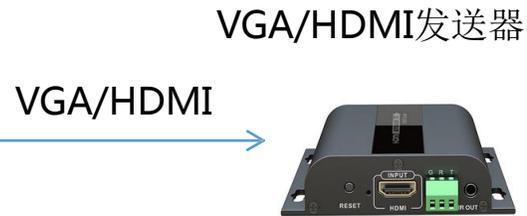


布线规范：会议桌插布线/视频

超过15米



笔记本电脑



双绞线



VGA/HDMI

高清混合矩阵



超过90米



笔记本电脑



光纤线



VGA/HDMI

高清混合矩阵



布线规范：会议桌插布线/音频

20米内

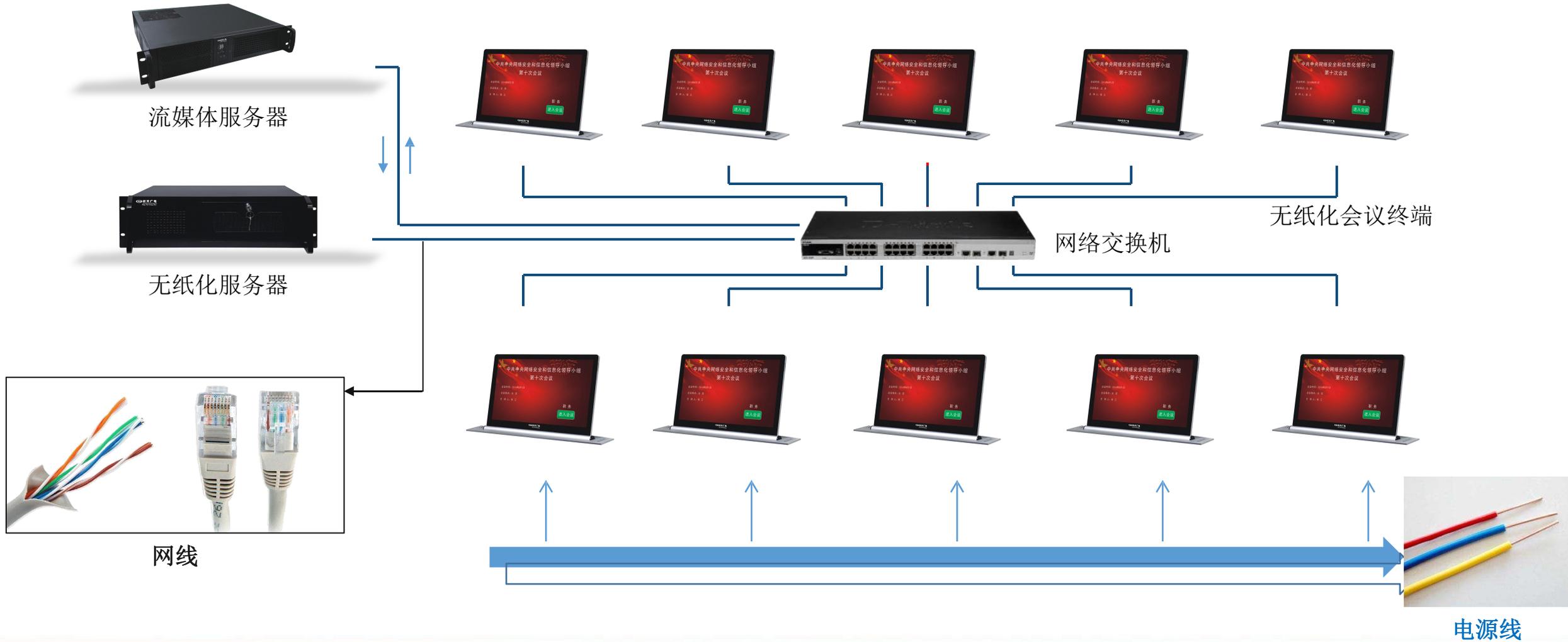


(注：在布线前应合理计算线材的长度及预留的长度，音频线的成品线总长不能超过20米。)

超过20米



布线规范：无纸化会议系统

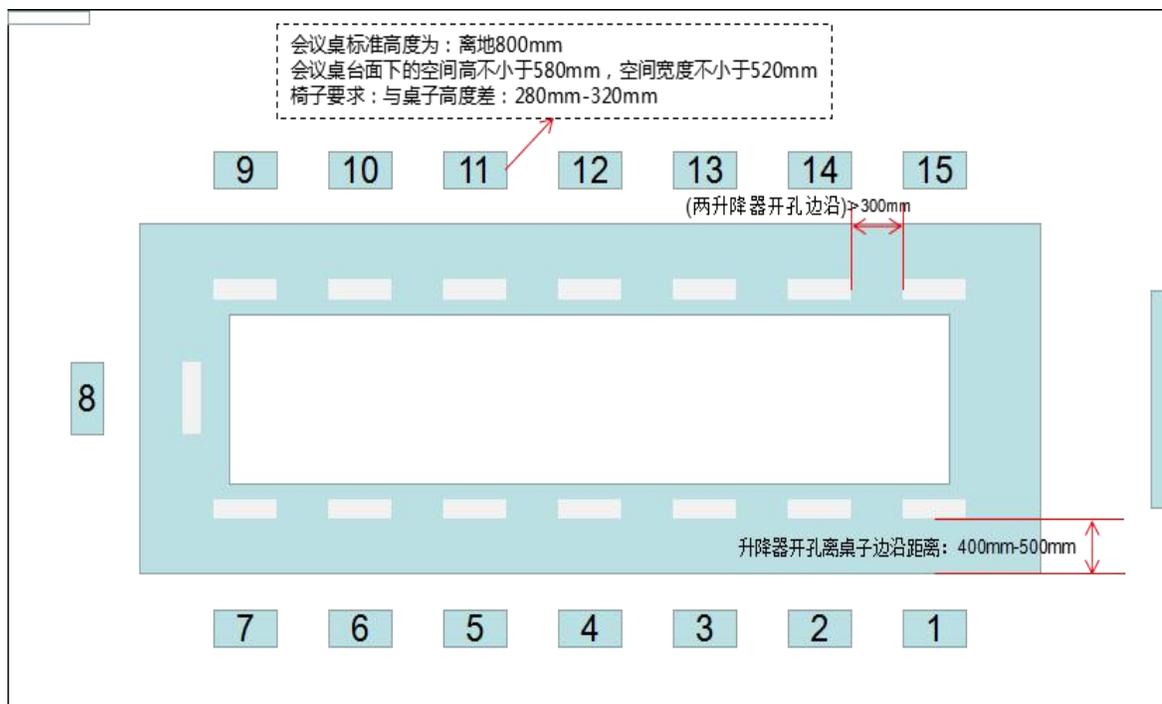


布线规范：无纸化会议系统

带终端升降器一体机：在会议桌的布局要求：

- ① 两个升降器的开孔边沿之间相距： $>300\text{mm}-400\text{mm}$ （注：具体情况看桌子尺寸分布）。
- ② 升降器开孔离桌子边沿距离： $400\text{mm}-500\text{mm}$ 。

无纸化升降器布局示意图



无纸化升降器布局效果图



布线规范：无纸化会议系统

- 无纸化升降器一体机（自带无纸化终端）



机柜

无纸化升降器一体机（含终端）

无纸化升降器一体机（含终端）

485控制线（网线）

485控制线（网线）

网线

无纸化终端

电源线

电源线

网线

电源地插盒

电源地插盒

布线规范：无纸化会议系统

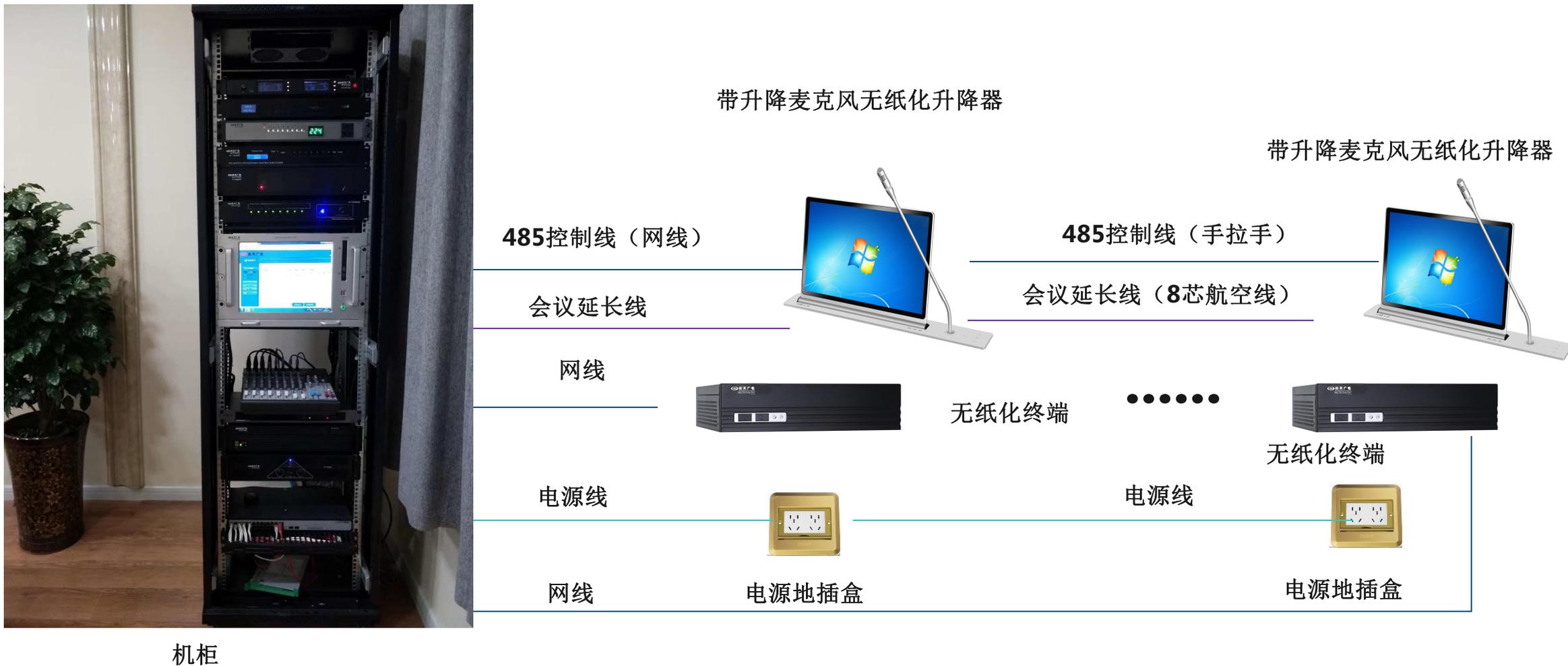
- 无纸化升降器一体机（不带无纸化终端）



机柜

布线规范：无纸化会议系统

- 无纸化升降器一体机（不带无纸化终端，带升降麦克风）



布线规范：LED、投影机、显示设备/视频线

具体根据投影或LED处理器接口定，常用使用HDMI接口居多



LED

高清混合矩阵HT-HB0808WF



DVI/VGA/HDMI



超过15米采用双绞线；超过90米采用光纤

高清混合矩阵HT-HB0808WF



DVI/VGA/HDM

发送器



双绞线/光纤

接收器



DVI/VGA/HDMI

投影机



布线规范：LED显示/视频线



布线规范：投影机/电源线、控制线

中控主机HT-6800P



电源控制器HT-6208



投影机



投影机电动吊架



RVVP2*0.5



RVV3*1.5电源线



RVV3*1.5电源线



传输距离指标：RS232协议最大传输距离20m，最大传输速率20Kbps；RS422/485最大传输距离1.2km，最大传输速率10Mbps。

布线规范： 投影机： 电源线

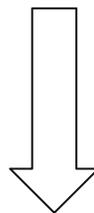
电源控制器HT-6208



RVV3*1.5电源线



控制投影机升降



电动投影机



RVV3*1.5

布线规范：电视机/视频线

具体根据投影机接口定，常用使用HDMI接口居多

高清混合矩阵HT-HB0808WF



DVI/VGA/HDMI

电视机



电视机



超过15米采用双绞线、超过90米采用光纤

高清混合矩阵HT-HB0808WF



DVI/VGA/HDMI

发送器



双绞线/光纤

接收器



DVI/VGA/HDMI

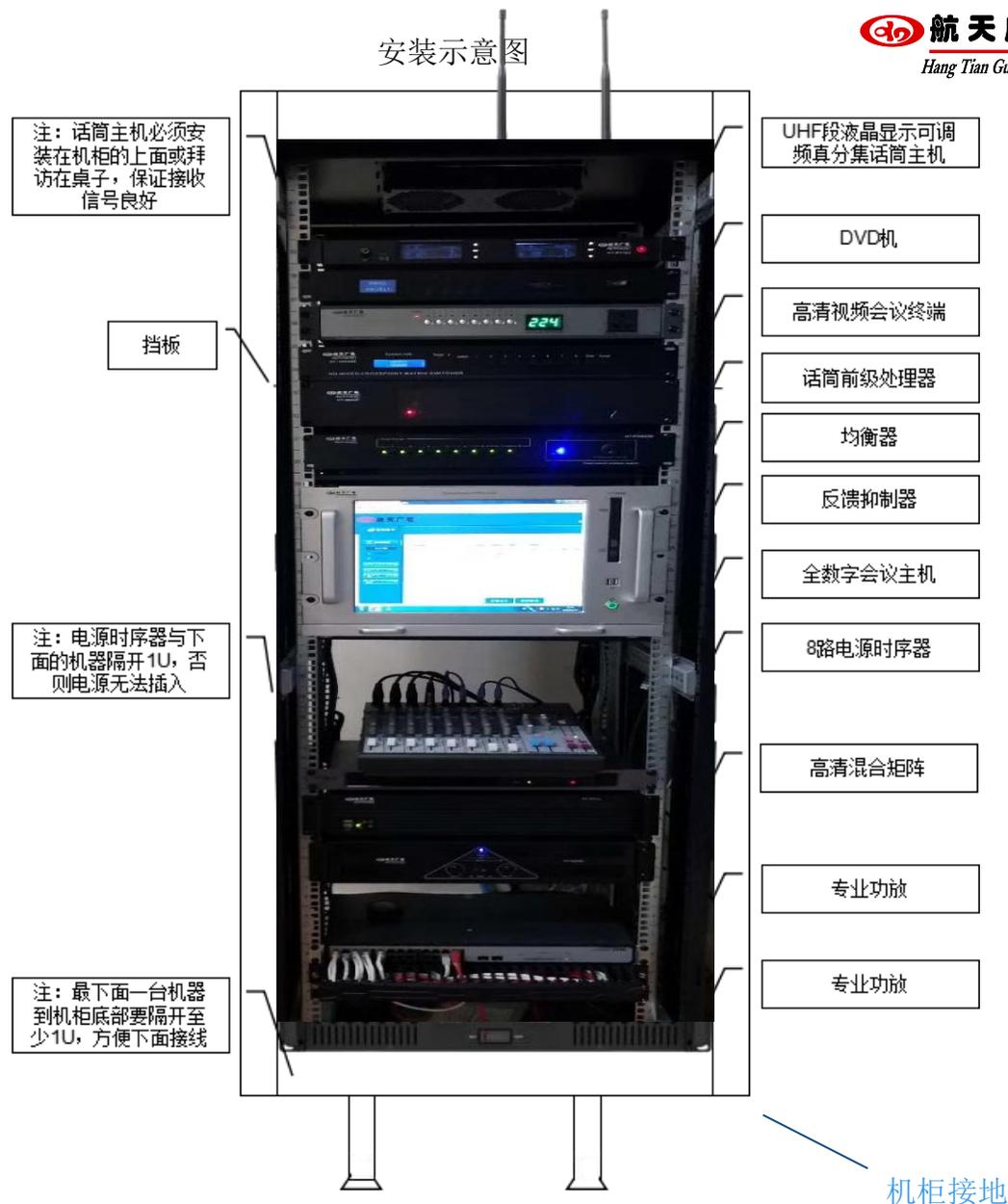
布线规范：电视机/电源线、控制线



安装规范：机柜安装规范

机柜安装规范：

1. 原则：操作方便、美观大方、接线方便、供电方便、易散热
2. 体积大、重量大的设备应靠下放
3. 设备间预留约1U空间以便散热、接线
4. 使用托条或托板托着设备
5. 主控设备或经常需要操作的设备，应安装在机柜的2/3处，这样方便管理人员使用。
6. 系统中如果还有壁挂安装的终端设备，应以使用方便、美观大方、取电方便为原则来安装，因工程现场情况而定
7. 机柜上的各设备零件不得脱落或碰坏，各标识应完整清晰；
8. 将矩阵设备安装于机柜下面，一方面考虑矩阵设备也比较重；另一方面放在下面可节省线材的长度；线材质硬，方便扎线；尽可能避免强电及其他设备的干扰。

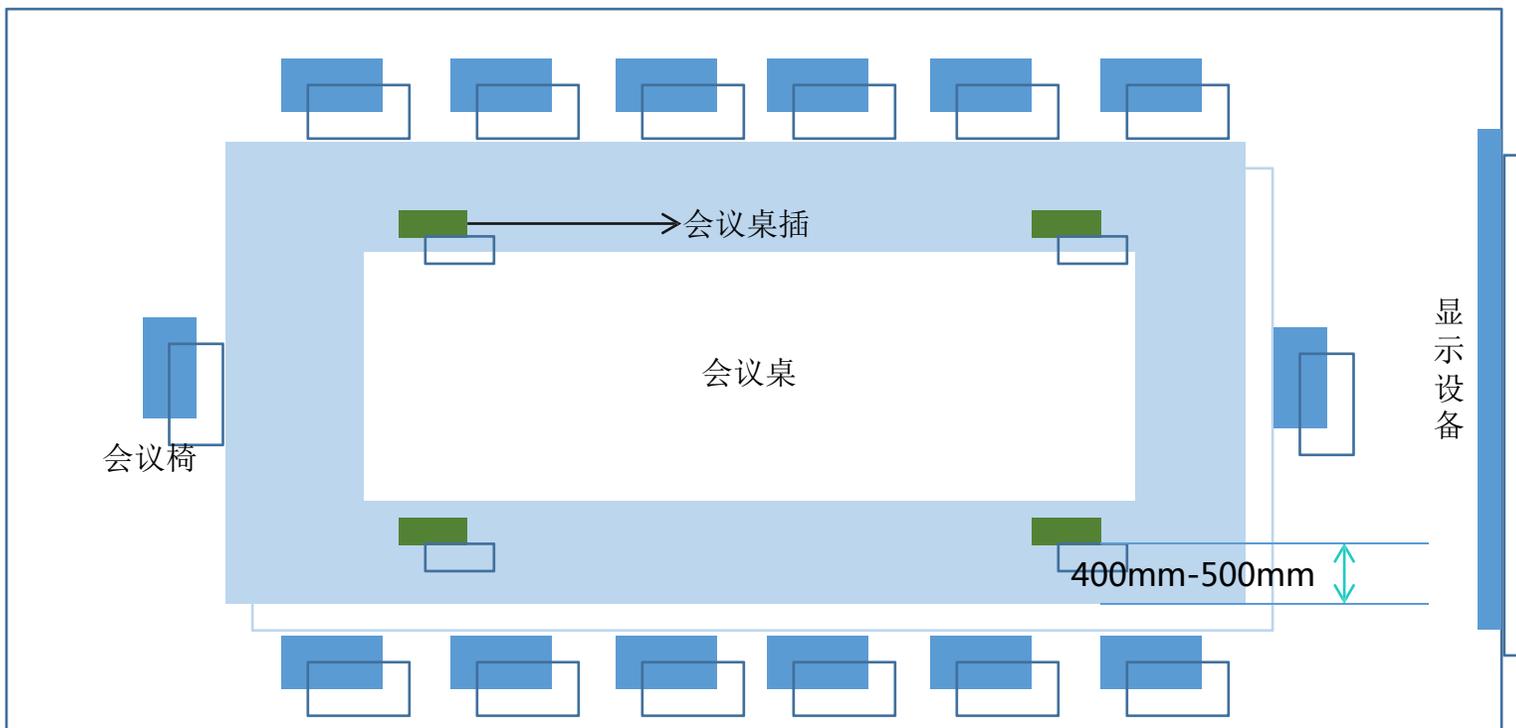


安装规范：会议桌插



安装要求：

- 安装分布位置应按方案设计/图纸提供为准，具体放在桌子往后靠，原则为方便插线、不影响美观、不妨碍正常在桌子的活动空间。
- 桌面开孔尺寸以具体产品型号数据为准，详细请查看WWW.HTJY.COM



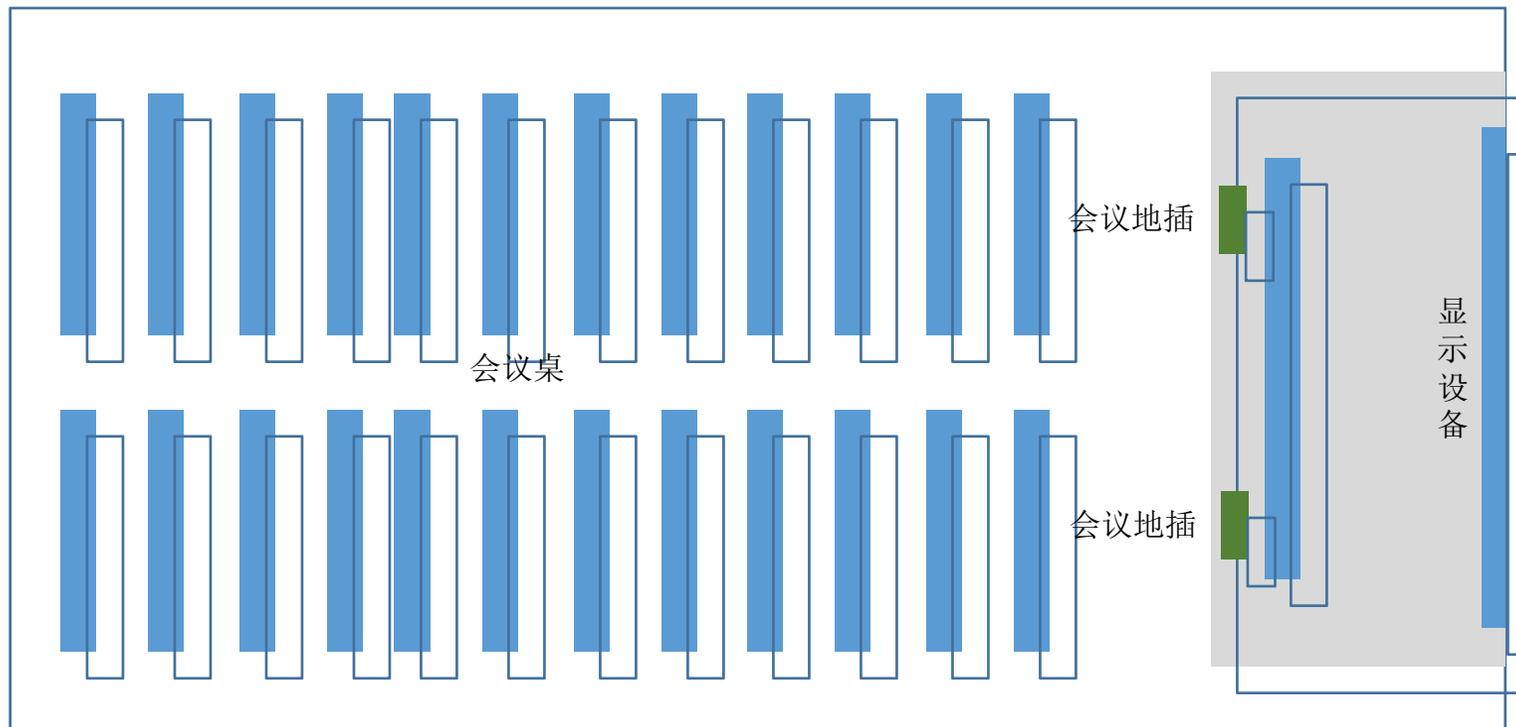
会议桌插安装根据数量和布局定，优先安装于显示设备一边，会议桌侧面方向，嵌入开孔安装；

安装规范：会议地插



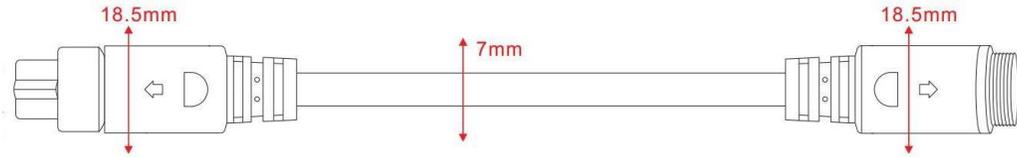
安装要求：

- 安装分布位置应按方案设计/图纸提供为准，采用地面嵌入式安装，安装在会议桌下方或者主席台台口前方位置。
- 地面开孔尺寸以具体产品型号数据为准，详细请原厂产品规格资料



会议地插安装根据数量和布局定，采用地面嵌入式安装，安装在会议桌下方或者主席台台口前方位置。

安装规范：会议话简单元



会议话简单元专业线缆



1 桌面式话简单元

对于非嵌入式安装发言单元话筒（摆放在桌子上），考虑到走线美观、整洁，应该在桌子上开孔，用于穿线（手拉手的会议线）。穿过1条线时，要求开孔的大小要 $>20\text{mm}$ ；需要穿过2条线时，要求开孔的大小 $>27\text{mm}$ 。以此类推，需要穿过3条线时，要求开孔的大小 $>34\text{mm}$ ……

2 嵌入式话简单元

建议距离桌子边上 300mm - 400mm ，座位中心点离麦克风杆座位置 150mm - 200mm ，安装在左边。具体情况看桌子尺寸分布，以不阻挡或影响正面视野、拾音距离恰当为原则。



安装规范：会议话简单元

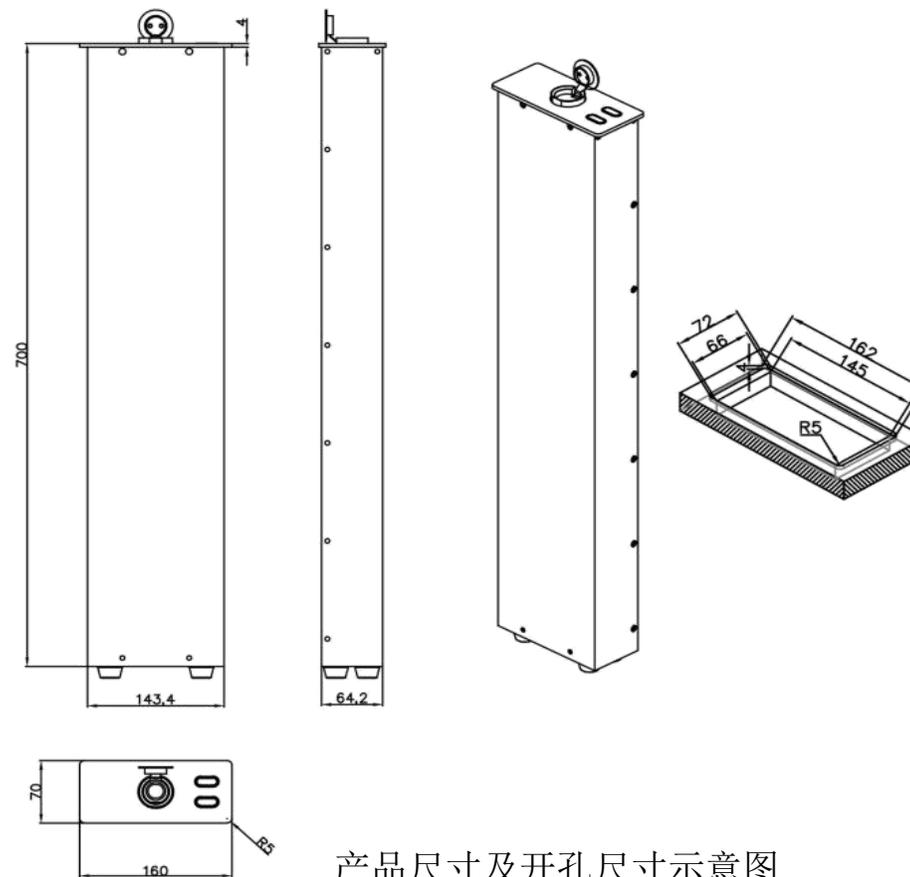


安装规范：升降式会议话筒单元



安装规范：

- 每个会议单元安装孔的间距为 600mm
- 距离会议桌边缘的距离为300-400mm
- 桌面开孔尺寸（通孔）（L×W）（mm）：145×66mm
- 沉孔尺寸（L×W×D）（mm）：162×72×4，圆角：4×R5
- 建议安装靠左边，可参照对称排列的方式逐个安装。



产品尺寸及开孔尺寸示意图

壁挂安装



再固定好摄像机底座

首先安装固定好四个墙面螺丝

吸顶安装



- ① 需要3种线：
电源线、视频线、控制线
- ② 壁挂、吸顶、吊装、移动支架、移动推车
- ③ 安装高度1.4-2.0米，需考虑拍摄距离
- ④ 全景、摄像跟踪

- 在安装摄像机挂架之前，要仔细**检查墙面的承重量**。根据标准要求：安装墙面的承重量应该保证不低于安装设备的实际载重量的4倍，摄像机的重量为1.25Kg~1.6Kg。
- **安装一定要牢固**：装好后要摇摆测试是否会存在掉落的隐患，若存在隐患，要求重新安装。

安装规范：摄像机安装

移动支架（三脚架安装）



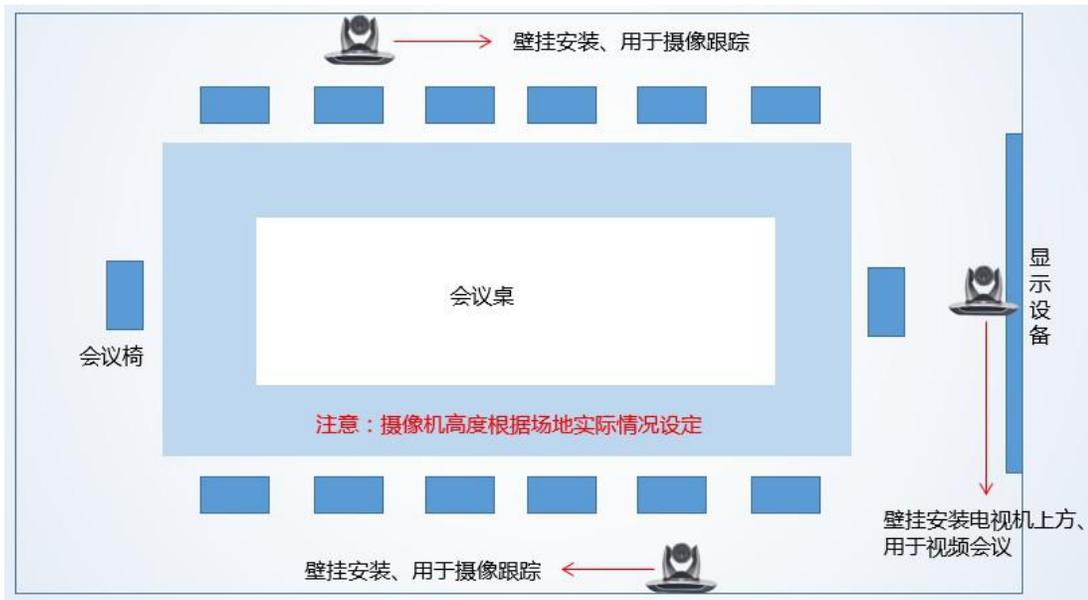
- 场景：会议室椅桌布局会经常改变，现场做不了壁挂或吸顶等情况，方便在会议结束后将摄像机收好放置机房保管。
- 安装一定要牢固：装好后要摇摆测试是否存在掉落的隐患，若存在隐患，要求重新安装。

移动推车安装

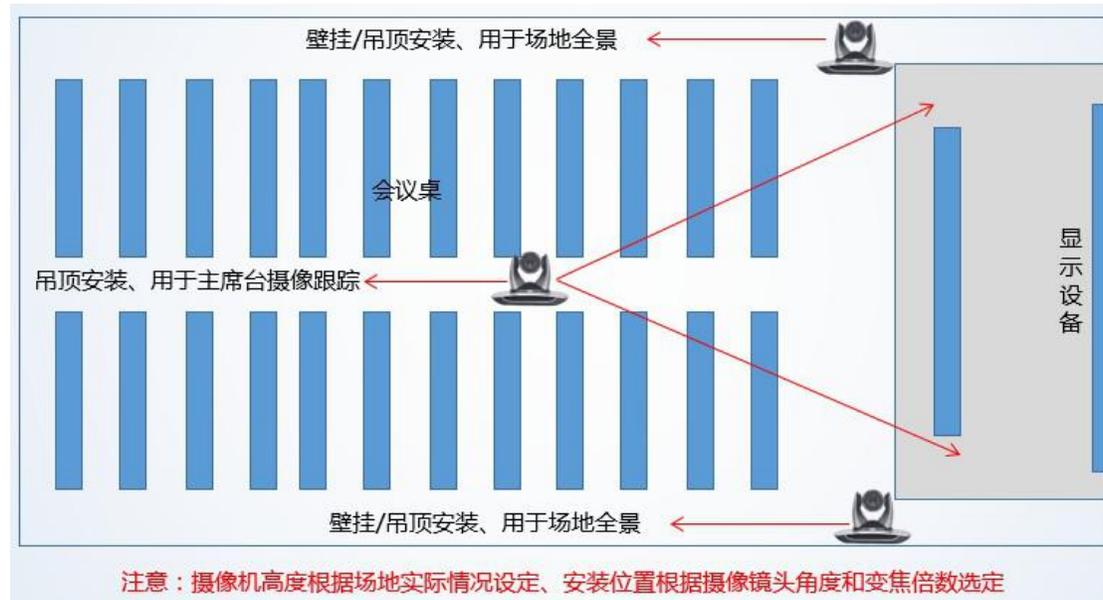


- 场景：小型会议室，安装高度不宜过高，推荐1.8米-2米。
- 安装一定要牢固：装好后要摇摆测试是否存在掉落的隐患，若存在隐患，要求重新安装。

安装规范：摄像机布局

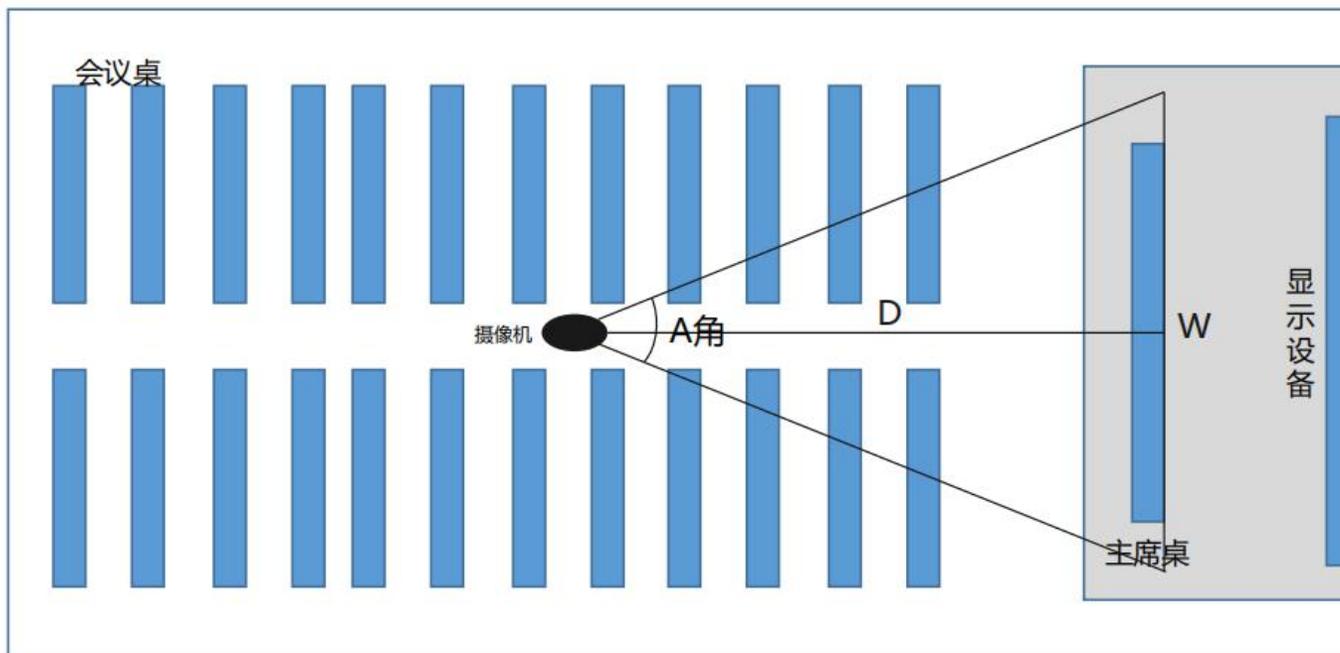


对于圆桌类型会议室，在会议室的两边安装摄像机，采用壁挂方式即可，用于做摄像跟踪；在会议室显示设备区找合适的位置安装一个摄像机，用于拍摄会议室全景。



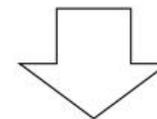
对于大型会议室，在主席台两边均安装有摄像机，用于拍摄会议的全景；在列席中央处吊顶安装摄像机用于拍摄主席台，用于跟踪主席发言。

安装规范：摄像机安装距离



A角为摄像机的水平视角度
TV-620HC: 2.9°(近)~55.4°(远)
TV-612HC: 6.3°(近)~72.5°(远)
TV-620USB: 3.36°(近)~60.7°(远)

D为摄像机到拍摄物的距离
W为会议室宽度（或者说主席位置桌子长度）



W的值已根据现场会确定，A角度为摄像机的角度，根据公式，可算出D的范围值：

$$\text{由 } \tan\left(\frac{A}{2}\right) = \frac{W}{2} \div D, \text{ 因此 } D = \frac{W}{2} \div \tan\left(\frac{A}{2}\right)$$

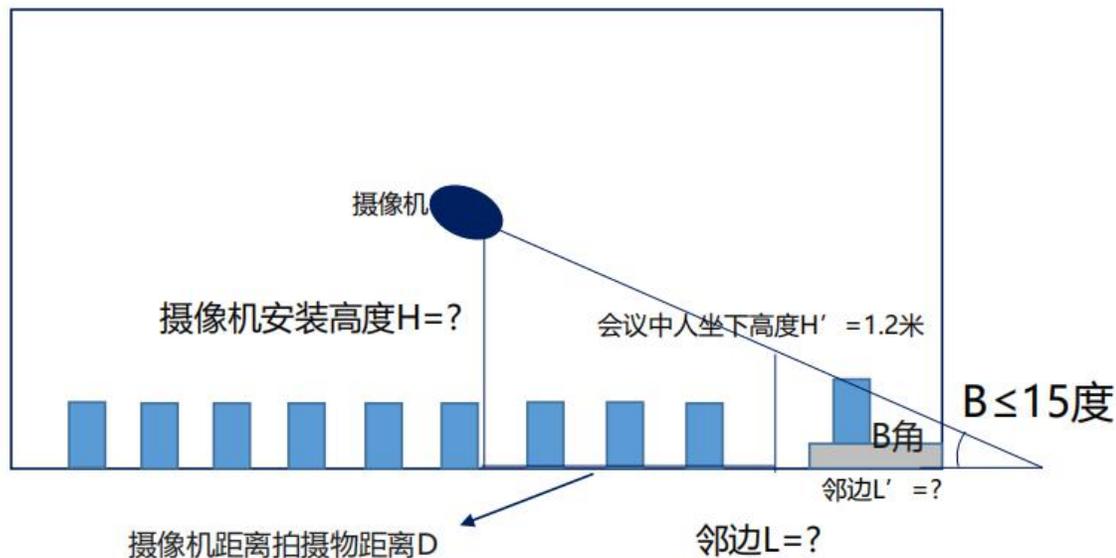
比如，选用了TV-620HC的摄像机，会议室宽度W=6米，则D的范围为：

$$D = \frac{6}{2} \div \tan\left(\frac{55.4}{2}\right) = 5.7 \text{ 米}$$

比如，选用了TV-620USB的摄像机，会议室宽度W=5米，则D的范围为：

$$D = \frac{5}{2} \div \tan\left(\frac{60.7}{2}\right) = 4.3 \text{ 米}$$

安装规范：摄像机安装高度



摄像机安装时可视角度控制在15度之内为最佳

$$\text{公式: } \tan(B) = \frac{\text{对边}}{\text{邻边}} = \frac{H}{L}$$
$$\tan(15^\circ) = 0.268$$



$$H' = 1.2\text{米时, } L' \approx 4.5\text{米}$$
$$D = 5.7\text{米, } H = 2.7\text{米}$$

摄像机安装高度H与摄像机距离拍摄物距离D的大小有关，公式为：
 $H = (D + 4.5) * 0.268 = 2.7\text{米}$

安装规范：壁挂音箱

- 专业音箱布线

每只音箱需要布1条音箱线到功放处

- 有源音箱布线

每只有源音箱布1条电源线到供电处+1条音频线到音频处理器处

- 音箱的安装位置、方向、高度要遵循方案设计的要求。
- 使得可在现场很直观地调节好音箱的声辐射方向，保证观众席内各个区域内都可获得较为均匀的直达声

壁挂安装：

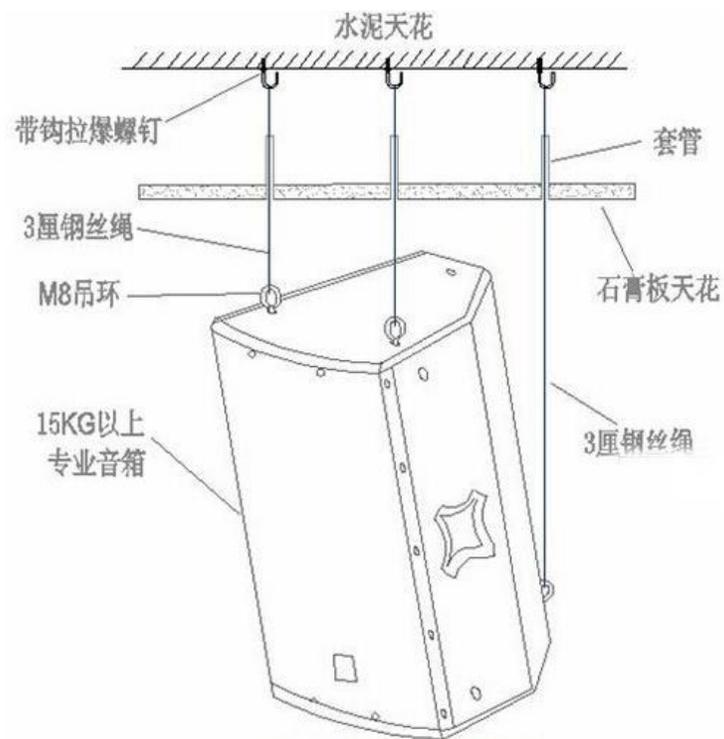
- 1、要求安装墙面的承重量应该保证不低于安装设备的实际载重量的4倍。
- 2、安装于墙面需牢固，若存在隐患，要求重新安装。
- 3、音箱本身的设计不同，安装方式也不一样，可以壁挂、吊装、落地、吸顶等方式。如右边为其中两种壁挂方式示意图



安装规范：吊装音箱

吊装方式：

- 1、安装前须检查检查吊装固定处（如天花板）的承重量 $>$ 音箱重量*5
- 2、建议半年检查一次承重配件，两年更换一次存在隐患的配件



配件	规格	备注	图例
钢索	(钢丝绳, 6*7 结构 麻芯: 1670MPa 抗拉强度)	1. 吊装配件, 用于将音箱吊起来。 2. 材料不同, 承重标准不一样, 因根据购买的店提供数据为准, 我们的要求是承重要 \geq 音箱重量*5。 (例如: 如果音箱的重量为 20Kg, 那么要求每条钢索的承重为 100Kg)	
天花固定方式 1: 膨胀螺丝钩		用于固定天花板, 至少用三个固定在天花板	
天花固定方式 2: 环形膨胀螺丝		用于固定天花板, 至少用三个固定在天花板	
带圆环螺丝钉	6 厘	用于对接我司的 6 系列音箱	
	8 厘	用于对接我司的 8 系列音箱	
U 型螺母锁	要体积较小的	固定钢丝用, 用于锁定钢丝绳	
金属挂钩		可以用于衔接带圆环螺丝钉与钢索	

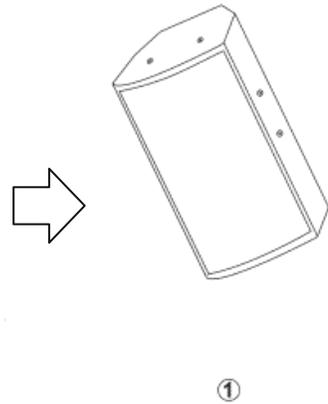
安装规范：落地音箱

落地安装方式：

- 抬起音箱使底部托盘对准支架放下
- 调节至适当的高度完成安装。(当支架腿距是620mm时，支架高度范围：860mm-2300mm)

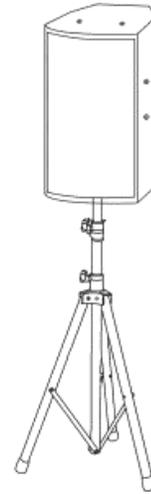


音箱落地安装支架

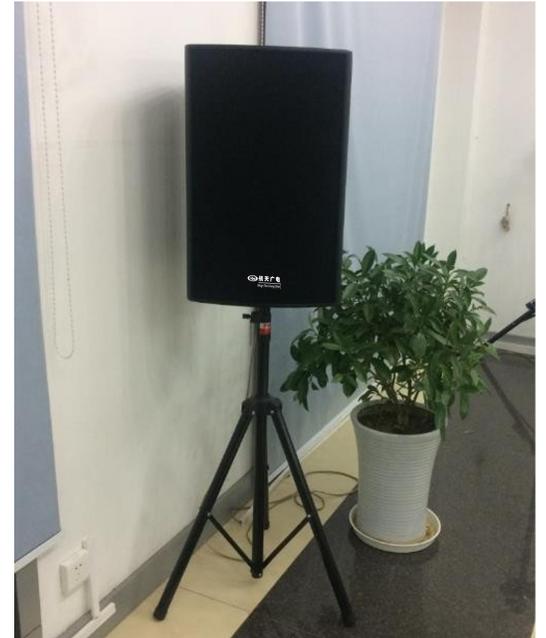


①

②



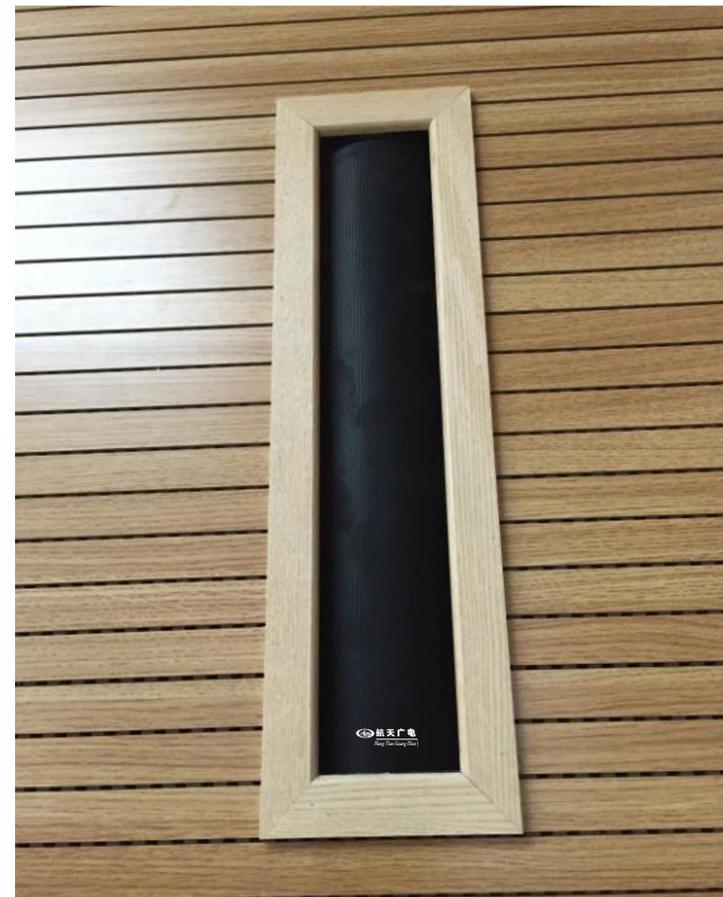
音箱落地安装示意图



音箱落地安装示意图

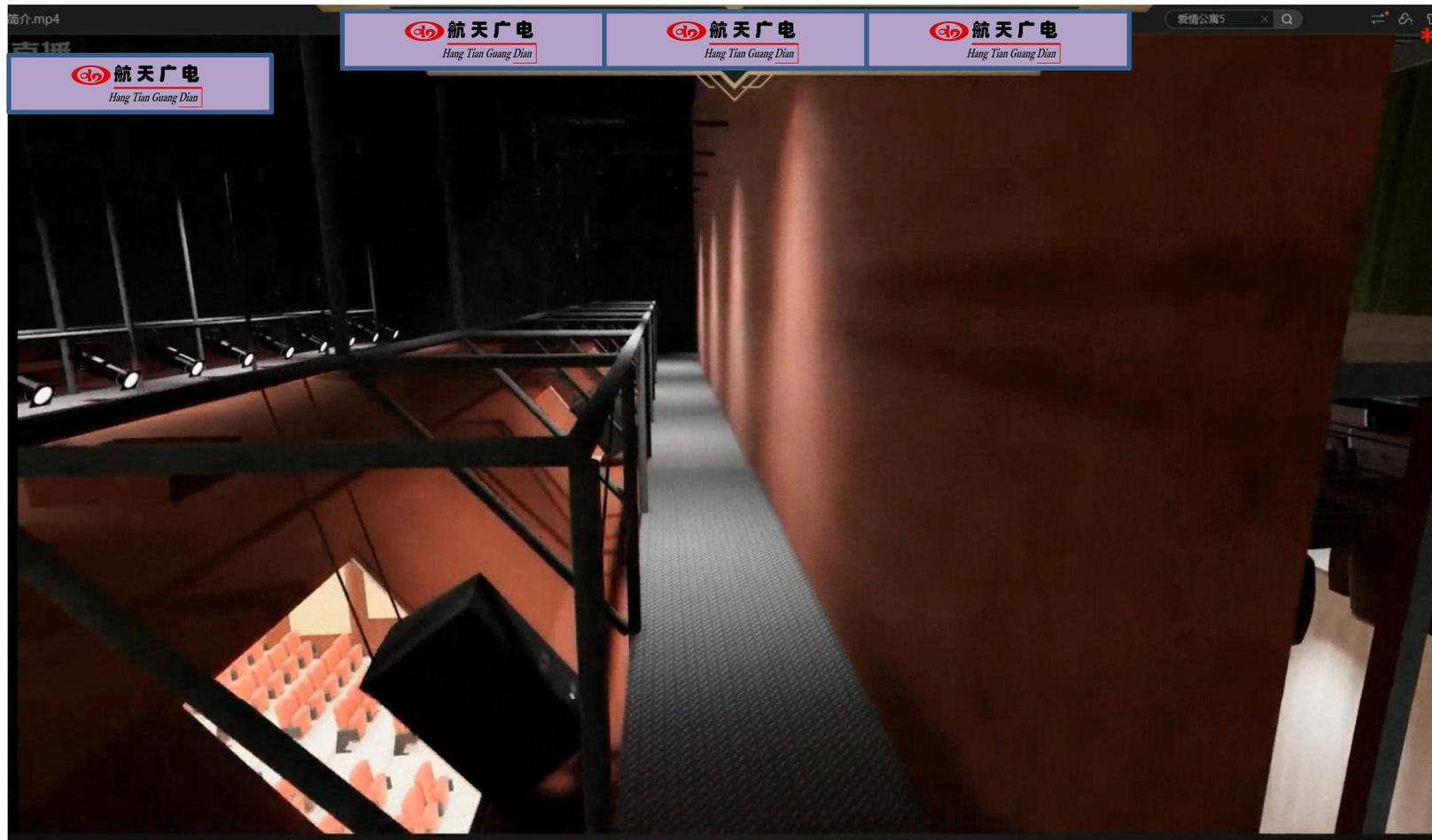
嵌入方式：

- 考虑墙体的厚度，如果墙体厚度比较薄，而我们的音箱箱体深度比较深，这种情况下音箱就没法嵌入安装。
- 音箱采用嵌入式安装需要跟装修配合，确定音箱的固定方式，比如支架要不要加长，或者是定制音箱支架等问题。
- 如果是安装位置是限定的，那就要考虑音箱的尺寸大小，是否超过嵌入安装环境的大小（长宽高）



音箱嵌墙安装示意图

安装规范：嵌入音箱



音箱嵌入安装、注意声桥内音箱开孔尺寸

安装规范：嵌入音箱



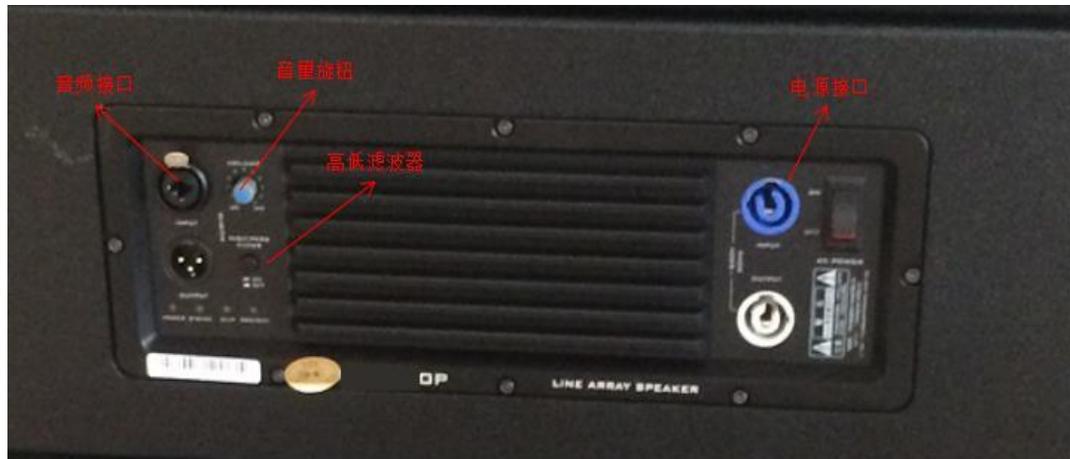
声桥内注意做低频吸声，防共振

一握航天手·永远是朋友!

安装规范：有源线阵音箱

一组（1串）有源线阵音箱布线：

- 一条RVV2*2.5的电源线（音箱不音箱之间电源线手拉手连接）
- 两条RVPE2*0.5专业音频线（一条给全频音箱，一条给低频音箱）；
全频音箱与全频音箱之间是手拉手的连接方式。



【有源音箱接口示意图】

连接方式：全频音箱是手拉手的连接方式



【线阵列全频音箱的连线方式】

安装规范：无源线阵音箱

一组（1串）无源线阵音箱布线：

- 每一只音箱都需要布一条音箱线（喇叭线）到功放，如果音箱在室外需要布RVV2*2.5线（套管）



安装规范：无源线阵音箱



一握航天手·永远是朋友!

安装规范：无源线阵音箱



安装规范：无源线阵音箱



安装规范：无源线阵音箱



安装规范：吊装线阵音箱

葫芦架的作用：

- 葫芦吊架主要用于把音箱升起来，公司的出厂长度为8米，在配单的时候要考虑音箱的安装点位，葫芦吊架的长度是否合适，如果8米不够长，需要特做加长。



安装规范：吊装线阵音箱

链条的作用：

- 葫芦吊架把音箱升起来之后，需要用铁链条固定线阵音箱。
- 一般尼龙 吊带随着时间的推移，尼龙吊带就会慢慢出现老化现象，不耐用，因此最好再用链条固定。



不锈钢，经久耐用
抗氧化，耐腐蚀



尼龙吊带

安装规范：吊装线阵音箱



线阵音箱吊装

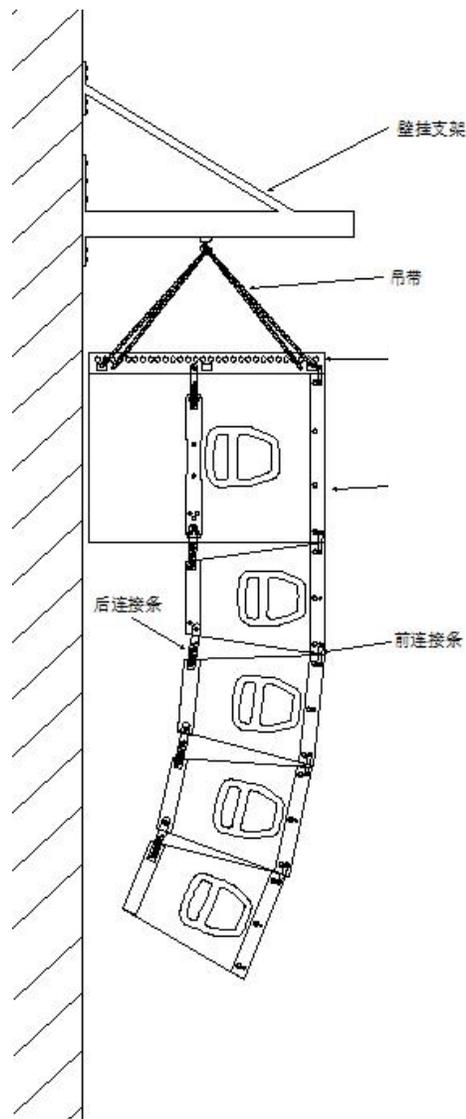


线阵音箱吊装：

- 首先要考虑音箱吊装的位置承重
- 考虑线阵音箱组合后的长度，正常来说距离地面不要低于3米。



安装规范：吊装线阵音箱



线阵音箱壁挂安装：

- 首先要考虑音箱安装的墙是否是水泥墙，如果是砖的墙承重不了这么重的音箱，因此要求墙体必须是水泥墙才能承重。
- 线阵音箱没法像普通的全频音箱那样，可以直接在音箱后面壁挂安装，需要定制一个壁挂支架，伸出一条横梁，再把线阵音箱吊装上去。





线阵音箱落地

线阵音箱落地安装：

- 对于一些特殊场所，不具备吊装条件或是壁挂安装条件，只能采用落地安装的方式。
- 线阵音箱落地安装方式，要把低频音箱放在最低部，全频音箱叠加在上面，全频音箱不宜太多，一般不超过4只，基本可以稳住。
- 如果全频音箱比较多，要定制支架固定，或者是靠墙摆放，防止线阵音箱往后倒。



安装规范：户外线阵音箱



线阵音箱户外安装

线阵音箱户外吊装：

- 室外线阵音箱的吊装要考虑防水问题，要特做防水箱只能用无源的线阵音箱。
- 特做防水线阵音箱也不能全天候露天淋雨，一般需要增加防水罩。

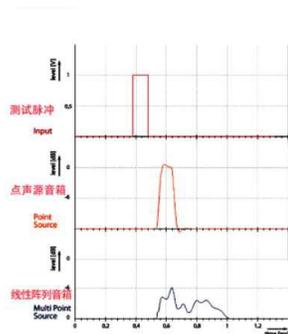


安装规范：线性音柱安装



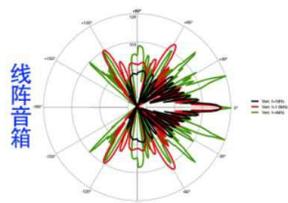
安装规范：点声源安装

大型点声源扬声器系统



点声源和线阵音箱的脉冲响应

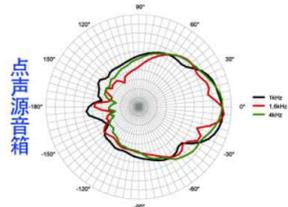
为了能听到一个清晰的声音，音响系统能够表现出一个短脉冲响应时间是至关重要的，这会产一个像原始一样的声音信号。左图展示了点声源音箱和线阵音箱的脉冲响应的比较示意图。输入脉冲是1V，脉冲宽度是100us，周期是10msec，在图中您所看到的已损坏的脉冲响应就是线阵列分辨率低的原因。已损坏的脉冲响应是由于线阵系统中的多个体声源相互叠加和减弱所引起的。



线阵音箱

线阵音箱和点声源音箱在1K, 1.6K和4kHz上的垂直指向特性极坐标图

多只线阵音箱发出的相同声源经过不同的路程在某点汇合引起相位差而在此点发生干涉，导致在会出现一些频率的振幅得到加强，而在另一些频率振幅减弱，甚至相互抵消，这一现象就是平时说的声干涩，音箱越多声干涉越严重。



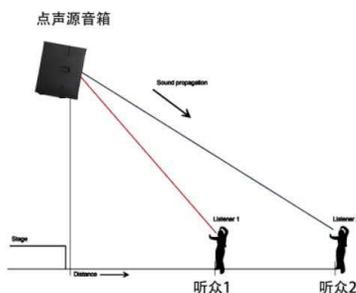
点声源音箱

从左边的图大家可以看到当使用一个点声源的时候，无论听众在任何位置，都只会听到一个纯净的（不模糊）声音。

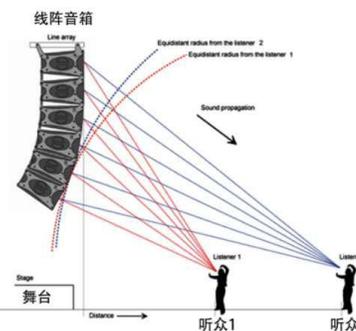
大型点声源扬声器系统

点声源音箱与线阵音箱听感的区别

The difference between the sound of point source speakers and line array speakers

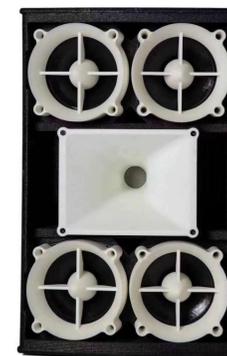


当使用一个点声源的时候，听众在任何位置，都只会听到一个声音。
When a point source is used, the audience is at any position, Everyone can only hear one voice.



由于声音的传播速度为340米/秒（25°C），图中所示每只线阵音箱到人耳朵的距离都不一样，所以声音到达人耳朵的时间也不一样。通常人耳的听觉范围是：声压级范围从0dB到120dB，频率范围从20Hz到20kHz，但我们往往忽视了识别时间分辨率的重要性。人耳听觉可以识别时间的精确度（传入的声音的差异），达到10us，所以不管听众处于任何位置都听不到清晰的声音。

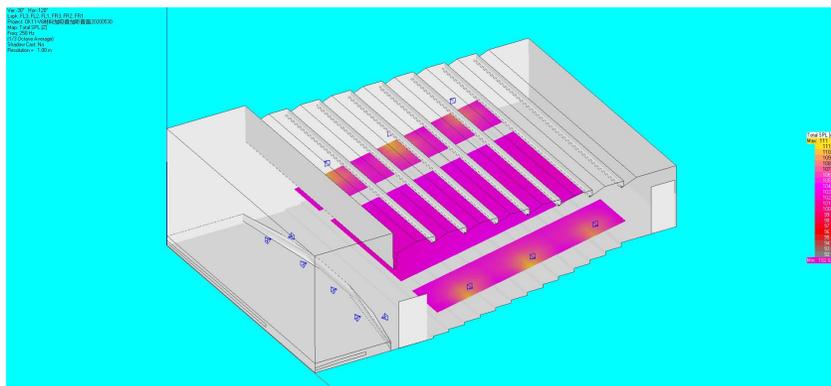
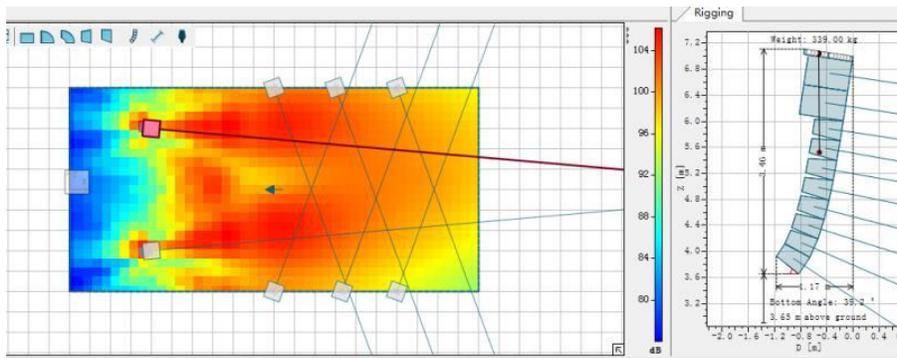
Since the speed of sound propagation is 340 meters per second (25 degree. C), The distance from each linear array speaker shown in the figure to a human ear is not the same. The same, so the time when the sound reaches the human ear is also different. Generally speaking, the range of human hearing is: the sound pressure level ranges from 0dB to 120dB, frequency range from 20Hz to 20kHz, but we the importance of recognizing temporal resolution is often ignored by human ears. Hearing can identify the accuracy of time, up to 10us, so no matter the audience in any No clear sound can be heard in the position.



音响系统工程调试大致步骤：

- 1、前期简单沟通好建声设计、降低混响时间、碰到玻璃，大理石、柱子多，楼层高，凹面、业务人员都可以提醒客户、先谈谈让对方做点建声
- 2、音箱摆位设计、实际安装经验比较重要、可借助软件模拟参考,
 - a、easefocus 直达声模拟、主要确定线阵安装位置、吊挂高度
 - b、ease混合声场模拟、声压级、STI、ALC、C7、RT
- 3、音箱曲线调整（系统工程师干的）
 - a、SYSTUNE REW SMART
 - b、配合HT-408db HT-DP748 做分频，高低切、曲线均衡调整、相位调整、让曲线大致平滑，全频和超低大致叠加、有条件可做超低指向性调整）
- 4、压限设置(发挥 HT-408DB效用、计算好音箱需要的电平，用压限设置好电平、避免烧音箱、注意留有动态)
- 5、话筒曲线调整、借助数字调台，均衡器、音频处理器对话筒曲线，指向性做调整
- 6、现场效果调试（效果器、均衡、牛逼的耳朵、调音工程师的工作）

安装规范：调试步骤



一握航天手·永远是朋友!

一握航天手·永远是朋友!