



# 航天广电多功能报告厅 音视频系统设计

南昌航天广信科技有限责任公司

[www.htjy.com](http://www.htjy.com)



## ■ 企业概述

中国航天广电创建于1999年，专业从事**智慧办公，智慧教育，智慧城市，智慧家居，智慧消防，智慧安防，音视频产品**，国家品牌注册商标【航天广电】集团已成为科研开发、生产销售为一体的大型航天高科技企业集团！

中国航天广电以雄厚的研发生产、资金、人才优势，在全国设有多个直属研发中心生产基地，全国各省市区域设有市场渠道销售服务，用户已达百万，秉承：科教兴国，产业报国为己任，打造音视频领军企业，助力中国梦！

中国航天广电产品全面通过了国际ISO9001认证、ISO14001认证、ISO28001认证、国家武器装备三级保密资质、安防工程企业能力等级一级、声频工程企业综合技术等级一级、“3C认证”、欧盟“CE认证”，国家电子产品检测认证，其中百余项产品、荣获国家发明专利及知识产权证书、并荣获国家广电总局颁发的入网证以及“国家级高新技术企业”“全国质量管理先进企业”“国家标准化良好行为AAAA企业”、“十佳音视频集成供应商”、“公共广播十佳品牌”等荣誉称号。

中国人民解放军军品采购定点单位，陆、海、空、战略支援、火箭军及武警部队列装的首选品牌、为航天系统星、箭、弹、“神舟飞船”等项目卫星地面接收装置提供配套产品。



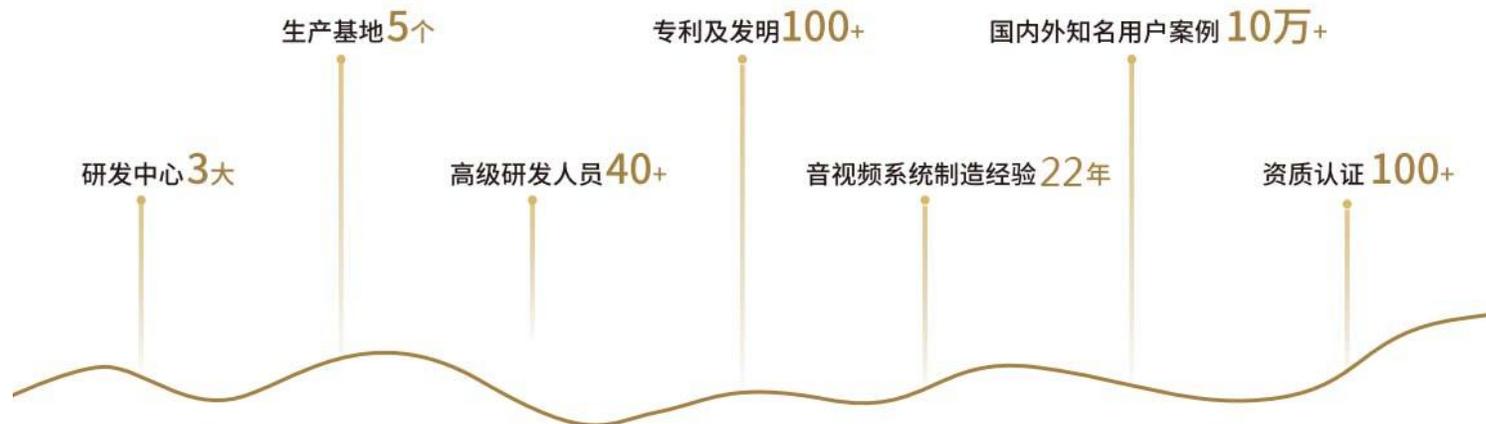
# ■ 企业优势-完善的人才培训体系



# ■ 企业优势-专业的研发生产团队

航天广电属于早期为数不多具备自主研发、生产能力的音视频设备厂家之一，通过22年音视频行业深耕，已在南昌、北京、广州设立3大研发中心，5大生产基地，现有80多名高级工程师及研发人员，员工约580人，年产能36万台机器，常备5500万材料库存，100多项专利、著作权及发明证书

- 集团化的运营模式 运作和管理效率高，为客户提供精细化服务
- 模块化的子系统 从用户需求出发,搭建满足不同使用需求的应用系统
- 平台化的应用方案 将AVC各个系统联合,实现音频、视频、控制的互联互通
- 专业化的团队 集研发、生产、销售及服务于一体,快速响应客户需求



# 企业优势-齐全的资质证书-企业认证

## 【企业认证】

中国航天广电始终以市场为导向，精益求精，严格规范生产管理，拥有国内外先进的检测设备和军工生产工艺流程体系。现已全面通过了国际ISO9001质量体系认证、ISO14001认证、ISO28001认证和中国“3C认证”、欧盟“CB认证”，并拥有100多项国家发明专利和自主知识产权认证。



# ■ 企业优势-齐全的资质证书-荣誉证书

## 【资质荣誉】

荣获：中国人民解放军军品采购定点单位，成为中国人民解放军陆、海、空、战略支援、火箭军及武警 部队等单位列装的首选品牌及航天系统星、箭、弹、“神舟飞船”等项目的广播通讯，卫星监控，地面接收的配套产品。荣获国家广电总局颁发的入网证以及“十大数字化著名企业”、“航天广电驰名商标”连续多年的“灯光音响十大品牌”等荣誉称号。



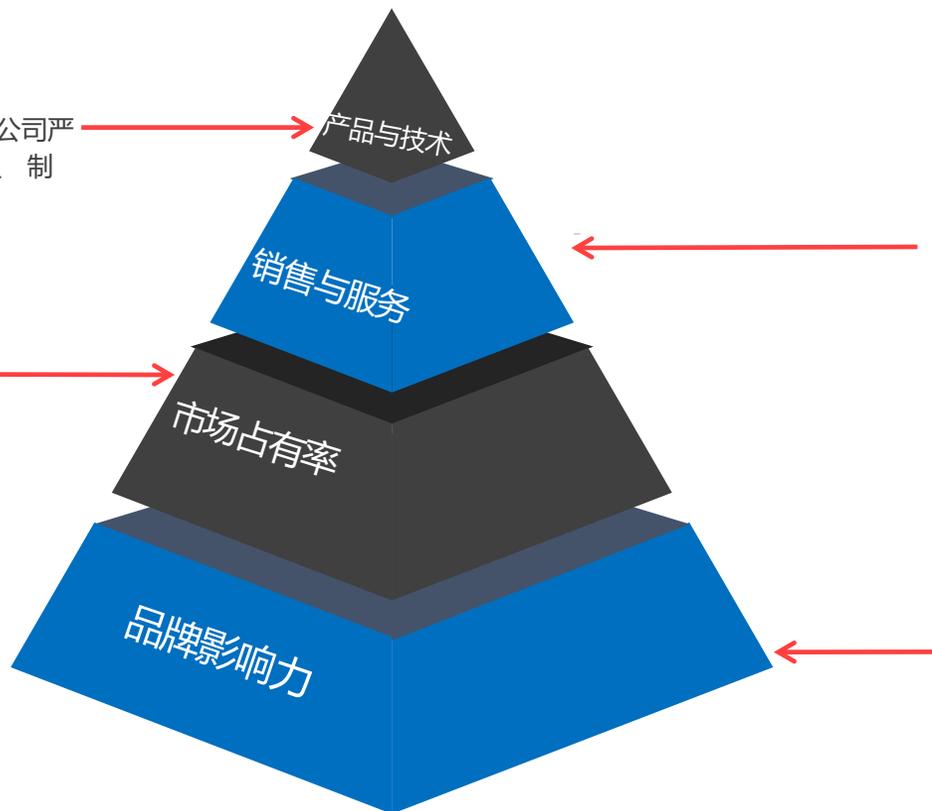
# ■ 企业优势-核心竞争力

## 产品与技术

航天广电以“质量第一”为生产准则。多年来，公司严格依据ISO9001国际质量管理体系标准，对设计、制造、销售、服务全过程实施标准化管控

## 市场占有率

航天广电自创办以来，保持了令行业惊讶的增长速度，是目前国内规模市场占有率较高的音视频系统集成制造商



## 销售与服务

售前：30余名专业方案讲师点对点产品推广交流、传递公司价值点，50名方案工程师，提供专业方案设计、设计项目针对性方案。

售中：200余名专业销售顾问配合投标、标书答疑，项目保护、24小时在线电话顾问。

售后：100余名售后驻点工程师施工计划、布线指导、竣工验收、现场调试；全国68个驻点、4小时内抵达项目现场。

## 品牌影响力

航天广电致力于为来自世界各地的客户提供性能稳定、高性价比的产品、及时守信的交货承诺和优质、上乘的售后保障，打造了在音视频行业广具知名度的“航天广电”品牌，先后获得了“十大音视频品牌”、“十大优秀会议系统品牌”、“十佳广播会议民族品牌”“音频扩音十大品牌”、“智慧中国优质供应商”等荣誉称号。

# ■ 企业优势-战略生态伙伴



## 合作企业及科研院所



公司还与海康威视、创维、瑞芯微、华为、龙芯、兆芯、飞腾、微软、银河麒麟、统信、南昌大学、南昌理工学院等行业龙头企业及科研院所合作，持续打磨属于自身的独特优势，为行业客户持续发展创造价值。



# ■ 企业优势-全方位的项目把控

01  
项目前期



## 需求分析

了解客户需求、分析实际应用功能、提供建设性建议, 响应客户所需



## 方案设计

包括文字方案、PPT介绍、设计图纸、项目标底及投标文件

02  
项目中期



## 文件材料

清单报价、资质证书、项目授权及项目案例等

03  
项目后期



## 技术支持

提供安装技术支持、系统调试、用户使用培训及深度二次开发等



## 售后保障

专业售后工程师团队提供7\*24小时电话在线技术支持

04  
新增需求



## 项目新增需求分析

政府机构

公检法

企业集团

银行金融

能源电力

通信交通

智慧教育

医院医疗

酒店宾馆

文体场馆

园区大厦

公园广场

地产景区

大会/协会

国际案例

# ■ 企业优势-完整的产品线



## 中国航天广电十大音视频产业

航天数字网络 广播系统	航天专业音响 会议扩声系统	航天高清录播 及电视台系统	航天多媒体中央 矩阵系统	航天无纸化 多媒体会议系统
航天远程视频 会议系统	航天视频处理 及拼接屏墙系统	航天VR情景教学 AR虚拟系统	航天演播室及 舞台灯光音响系统	航天智慧校园 电子班牌系统

(一) 航天校园网络广播	(二) 航天银行对讲广播	(三) 航天监狱紧急广播	(四) 航天平安城市广播
(五) 航天高速公路广播	(六) 航天楼宇大厦广播	(七) 航天高铁地铁广播	(八) 航天公园景区广播

# ■ 公司产品线介绍 (<http://www.htcpzx.com/h-col-116.html>)

## 产品系列

### 平台系统

- 信息发布平台
- 智慧校园管理平台
- 分布式综合管理平台
- 云会务管理平台
- 应急管理平台
- 教育管理云平台
- 教育资源云平台

### 广播&对讲

- 智能广播
- 数字广播
- 云播系统
- 消防广播系统
- 4G广播系统
- 可视对讲系统
- 应急广播系统
- 轨道交通广播系统
- dante音频管理系统

### 会议扩声

- 会控系统
- 无纸化会议系统
- 5G WIFI会议系统
- 数字会议系统
- 语音转写系统
- 同声传译系统
- 无线表决系统
- 专业扩声系统

### 智慧教育

- 精品录播系统
- 专递课堂录播系统
- 电子班牌系统
- 智慧物联教室
- 云控教室系统
- 教学扩声系统
- 教育一体机
- 物联网教研工具包
- 实训课堂系统
- 智慧黑板

### 音视显控一体

- LCD拼接
- LED商显屏
- 小间距LED显示
- 会议一体机
- 舞台灯光
- 远程视频会议系统
- 智能中控系统
- 高清混插矩阵
- 分布式系统
- 会议录播系统
- 无感调度系统



## ■ 产品应用方向——公共广播



**学校**



**轨道交通**



**主题乐园**



**楼宇**



**星级酒店**



**体育场馆**

- 各行业公共广播解决方案，包括：校园广播、轨道交通广播、文旅广播、景区广播、应急广播、消防广播等系统，目前覆盖学校、星级酒店、大楼、铁路、机场、文旅、体育馆、展馆等各场景的公共广播。

# ■ 产品应用方向——会议室



**小型会议室**



**大中型会议室**



**无纸化会议室**



**视频会议室**

- 各行业会议室音视频整体解决方案，包括：麦克风、调音台、处理器、功放、音箱、无纸化、远程视频等系统。
- 覆盖大大小小各种类型会议室，包括本地会议室、远程视频会议室、无纸化会议室、党政会议室等。

## ■ 产品应用方向——报告厅



**政府**



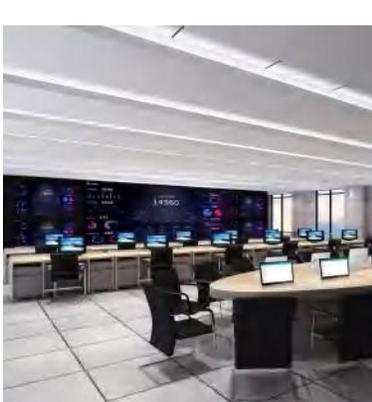
**学校**



**企事业单位**

- 各行业报告厅音视频整体解决方案，包括：LED大屏、灯光、麦克风、调音台、处理器、功放、音箱、中控矩阵等系统，每年至少做1200间报告厅。
- 覆盖政府、事业单位、学校等各个行业的报告厅。

## ■ 产品应用方向——指挥中心



应急指挥中心

公安指挥中心

交通指挥中心

法检指挥中心

部队指挥中心

- 各行业指挥中心解决方案，包括：LED大屏、分布式综合管理平台、无感调度、中控、数字会议、远程视频、无纸化、专业扩声等系统，目前是我们**重点跟踪行业方向**，覆盖了应急指挥所、监控中心、大数据中心、指挥中心、飞机场、高铁站、展览馆等多个场景解决方案。

## ■ 产品应用方向——文旅综合体



**主题乐园**



**文体中心**



**特色小镇**

文旅综合体行业音频解决方案，覆盖各类主题乐园、特色小镇、森林公园、体育馆、文体中心、展馆等，目前是我们**重点跟踪行业方向**。

## ■ 产品应用方向——教育行业



**普教**



**职/高校**



**幼教**

- 形成了以智慧教育为核心,以校园管控平台、教育资源云平台、录播、无感扩声、班牌、云控、扩声、纳米黑板等为支撑的教育信息化产品,覆盖幼教、普教、职院、高校等教育场景。

## ■ 产品应用方向---专业扩声



舞美演艺



体育馆



剧院

覆盖大型演出场所、体育馆、剧院、酒吧、KTV等主要市场，目前是我们**重点跟踪行业方向**

扩声设备高音清晰透彻、中音饱满、低音震撼，通过现场音频播放渲染整个比赛场的氛围。赛场内音频通过网络进行传输，达到了音频传输的零延迟，有效保证了音频传输的同步性，保证运动员能清晰及时听到主持人说的比赛开始命令。

# 目录

CONTENTS

**1 需求分析**

**2 设计依据**

**3 subsystem 设计**

**4 典型案例**

# 01 需求分析

# ■ 报告厅多媒体系统传统设计存在问题

## **扩声系统设计缺陷**

会场高保真扩声，保证会场声向一致，音响安装高度位置合理且专业，音响功率配置合理且专业，会场无任何声场死角，告别“有响就行”时代；音质优美，通过智能化设备可以有效对音质进行处理、增加拾音距离以及啸叫的抑制。

## **智能化设备管理复杂，系统繁多**

各个会场的智能化设备（空调、电视、电脑、蓝光DVD以及机柜内部智能化设备等）以及智能化系统，统一由后台分布式管理系统网页端或者无线平板端管控

## **照明系统设计简单，功能单一**

结合分布式中央控制系统，对现场照明灯进行场景切换与控制；根据会议类型以及现场亮暗情况合理控制照明

## **音视频信号过多，无法统一调度**

每个会场的音视频信号数量繁多，调度过程复杂，通过分布式管理系统可对本地音视频信号进行统一管控调度

## **各个会场独立，无法建立信息共享**

传统会议室之间相对封闭，通过分布式综合管理系统，可实现各个会议室之间实现音视频互联互通以及智能化设备的互控

# ■ 报告厅功能设计需求



报告厅：

观众区长约37米，宽度约14米，约518平方；舞台宽约14米，深约12米，约168平方。整个呈矩形，采用舞台+阶梯座位的布局方式。

报告厅主要用来为召开各类报告会议、演讲、学术交流、汇报演出、多媒体教学培训、观看教学视频等活动，需提供卓越的音质效果、清晰的画面显示以及简单便捷的集中控制。

主要设计了

LED显示系统、  
5G 数字会议系统、  
专业扩声系统、  
中控矩阵系统、  
视频会议  
会议录播系统、  
舞台灯光

建设一个集日常会议、多功能会议、日常演出等为一体的会议中心，确保会议中心设计理念先进、系统稳定、功能完善

# ■ 报告厅设计子系统分类



舞台灯光机械系统 (会议模式, 演出模式随时切换, 打造完美会场声光体系)



环境管控系统 (中控或分布式设计, 多场景模式自由切换, 多会场智能化设备互联互通互控)



移动发言系统



专业扩声系统



小间距LED高清大屏  
4K超高清显示



会务预约



5GWIFI数字会议



会议录播系统



远程视讯系统

## 02 设计依据

# ■ 会议系统设计依据

- 《电子会议系统工程设计规范》（GB50799-2012）
- 《会议系统电及音频的性能要求》（GBT 15381-1994）
- 《会议电视会场系统工程设计规范》（GB50635-2010）
- 《红外线同声传译系统工程技术规范》（GB 50524-2010）
- 《厅堂、体育场馆扩声系统设计规范》（GB/T 28049-2011）
- 《厅堂扩音系统的声学特性要求》（JGGYJ125）
- 《厅堂扩声系统声学特性指标》（GY125-86）
- 《室内混响时间测量规范》（GB/T 50076-2013）
- 《会议电视系统工程设计规范》（YD5032-2005）
- 《64~1920kbit/s会议电视系统进网技术要求》（GB/T 15839-1995）
- 《声系统设备互联用连接器应用》（GB/T14947-94）
- 国际电联ITU-T标准视频会议通信协议H. 323
- 《电子会议系统工程施工与质量验收规范》（GB 51043-2014）
- 《厅堂扩声系统设计规范》（GB50371-2006）
- 《厅堂扩声系统设备互联的优选电气配接法》（SS2112-82）
- 《扩声系统的声学特性指标与测量方法》（WH01-93）
- 《厅堂扩声特性测量方法》（GB/T4959-2011）
- 《扩声系统工程施工规范》（GB 50949-2013）
- 《会议电视会场系统工程设计规范》（GB50635-2010）
- 《声系统设备互联优选配接值》（GB/T14197-93）
- 《视听、视频和电视系统中设备互连的优选配接值》（GB/T15859-1995）
- 《视听系统设备互连用连接器的应用》（GB/T15644-95）
- ITU-T H. 264\H. 265 视频编码推荐的标准 IEEE802.3 100Base-TX快速以太网标准
- ITU-T G. 711a\G. 711u\G. 722\G. 722.1\G. 7221c\OPUS 音频信号传输标准 IEEE802.3 10Base-T网络标准
- 网络层和传输层TCP/IP协议并兼容IPX协议，支持PPP和SLIP协议
- 《会议电视系统工程设计规范》（YD5032-2005） 数字会议系统设备符合IEC 60914国际标准



## ■ 厅堂扩声系统设计规范及辅助工具



采用EASE4.4专业声场模拟分析软件根据甲方提供的图纸和资料，1:1的建立EASE使用的建筑3D模型。并根据《厅堂扩声系统声学特性指标》、《厅堂扩声特性测量方法》标准进行设计、计算的会场声学指标满足国标一级标准。

- ◆ 电声和建筑声学，需要紧密集合，缺一不可、回音混响问题
- ◆ 所以用ease去模拟
- ◆ [国标GB50371-2006] 厅堂扩声系统设计规范多用途类：一级

## 03 子系统设计

# ■ 报告厅会议系统子系统设计

根据报告厅的特点和需求，以会议系统媒介，融合物联网、多媒体和大数据等先进技术，打造高度智慧化的综合集中管理系统，做到会议保密化、环保化、可视化

**舞台灯光系统：**娱乐模式，满足节日、纪念日、颁奖典礼表演等需求，会议模式：满足会议、论坛、讲座、培训等需求

**5G数字会议发言系统：**主要用于会议发言，满足投票、表决、选举等功能，移动性强，使用方便

**分布式综合管理系统：**实现多场景模式自由切换，智能化设备互联互通互控

**云会务管理系统：**实现会前预约签到、会议信息发布、会议室资产管理等功能

**LED大屏显示系统：**主要用于显示演示、汇报、文件、学习PPT资料、文艺表演等内容

**视频会议系统：**远程培训、大规模直播互动

**录直播系统：**满足整个会议过程的录制，方便后期的调阅回放，同时支持远程在线直播观看

**移动发言系统：**动圈式手持麦克风，远距离传输、移动性强。满足培训、主持等多种使用需求

**音响扩声系统：**主要用于会场的扩声、高保真音质，声音清晰，穿透力强

**中控矩阵系统：**主要用于管控多功能厅设备、多信号切换等功能



多功能厅



## 03-1 扩声系统设计

# ■ 报告厅-扩声系统设计指标

在扩声系统中，我们认为最关键的3大技术指标是：

1、语言清晰度；根据中华人民共和国国家标准GB/T 14476-1993《客观评价厅堂语言可懂度的RASTI法》，本标准适用于评价厅堂中用或不用声系统时的语言传输质量。

2、最大声压级；《GB 50371-2006 厅堂扩声系统设计规范》；要求最大一级标准声压级不小于103dB。厅堂106db

3、声场不均匀度；《GB 50371-2006 厅堂扩声系统设计规范》；要求中心频率1KHz、4kHz时 $\leq + 8$ dB。

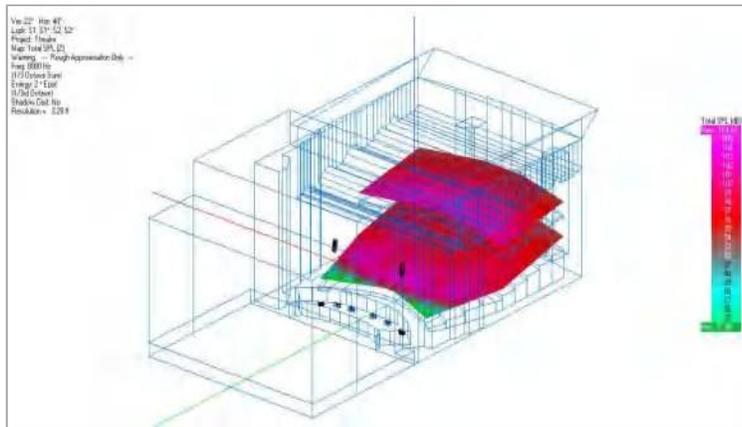
辅音损失率 Alcon%和快速语言传递指数 Rasti 的评价标准如下表：

主观评价	辅音损失率 Alcon%	快速语言传递指数 Rasti
优秀	0%—3%	0.75-1
良好	3%—7%	0.6-0.75
清晰	7%—11%	0.45-0.6
较差	11%—15%	0.3-0.45
不能接受	15%以上	0-0.3

等级	最大声压级(峰值)	传输频率特性	传声增益	稳定声场不均匀度	系统噪声级
一级	额定通带内 $\geq 103$ dB	以100Hz~6.3kHz的平均声压级为0dB，在此频带内允许范围： $-4$ dB~ $+4$ dB	125Hz~6.3kHz的平均值 $\geq -8$ dB	1KHz时 $\leq 6$ dB；4kHz时 $\leq +8$ dB	NR-20
二级	额定通带内 $\geq 98$ dB	以125Hz~4kHz的平均声压级为0dB，在此频带内允许范围： $-4$ dB~ $+4$ dB	125Hz~4kHz的平均值 $\geq -10$ dB	1kHz、4kHz时 $\leq +8$ dB	NR-20
早后期声能比 (dB)	500Hz~2kHz内1/1倍频带分析的平均值 $\geq +3$ dB (可选择项)				

# ■ 报告厅-扩声系统设计

- ◆  $spl = spl_1 + 20 \lg 1/R + 10 \lg w$
- ◆ 1立方 3W (大致)
- ◆ 专业扩声里面环绕\辅助



等级	最大声压级 (峰值)	传输频率特性	传声增益	稳定声场 不均匀度	系统噪 声级
一级	额定通带内 ≥103dB	以 100Hz~6.3kHz 的平均声压级为 0dB,在此频带内 允许范围: -4dB~+4dB	125Hz~6.3kHz 的平均值≥-8dB	1kHz时 ≤6dB; 4kHz时 ≤+8dB	NR-20
二级	额定通带内 ≥98dB	以125Hz~4kHz 的平均声压级为 0dB,在此频带内 允许范围: -4dB~+4dB	125Hz~4kHz的 平均值≥-10dB	1kHz时、 4kHz时 ≤+8dB	NR-20
早后期 声能比	500Hz~2kHz内1/1倍频带分析的平均值≥+3dB(可选择项)				

**多功能报告厅**在专业扩声系统设计时，要充分考虑场所声场环境，以及现场具体装修情况，采用**EASE4.4**系统软件，并根据《厅堂扩声系统声学特性指标》、《厅堂扩声特性测量方法》标准进行设计；选择适合的音箱设备，确保能达到最佳扩音效果，不影响美观的同时满足指挥中心扩声应能达到语言清晰、无失真、声压余量充分、声场分布均匀、无声反馈啸叫。

# ■ 报告厅-扩声系统设计



## 主线阵

舞台两侧各布置一组主线阵音箱，用于覆盖全场的声音。

## 中置音箱

舞台台口上方，布置一组中置音箱，用于场地中间区域做主扩声使用。



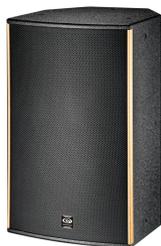
## 补声音箱

由专业音箱组成，壁挂安装，负责观众席补音，确保前后半场声场均匀。



## 拉声像音箱

拉声像音箱主要是调整声像定位



## 台唇音箱

在舞台前沿平均分布全频音箱，补充前场观众区的直达声压，作台唇补声使

## 返听音箱

在舞台正前方设计流动返听音箱，预留音箱地插，用于返送扩声到舞台

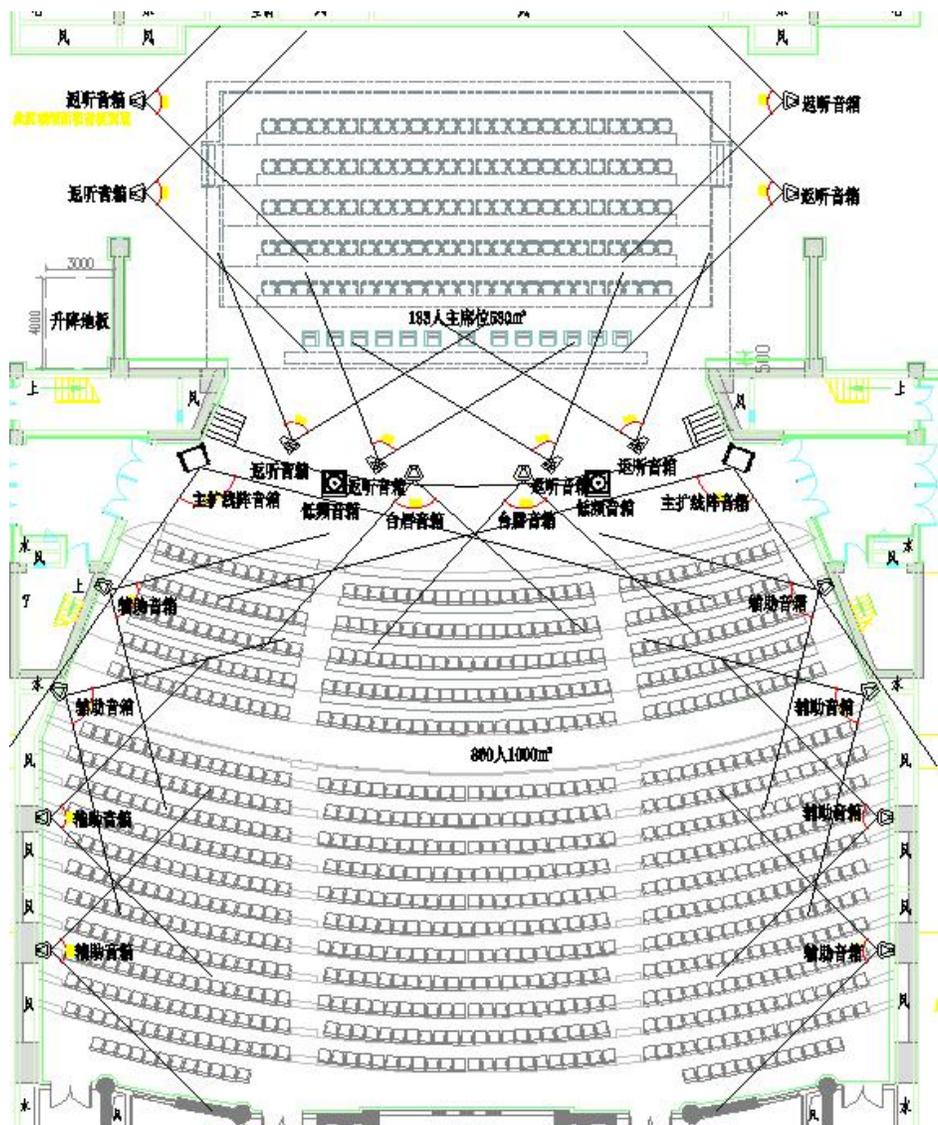


## 低频音箱

在舞台两侧各嵌入安装超低音音箱。配合左右主扩声的线阵扬声器，可以满足中小型晚会演出的大动态需求。



# ■ 报告厅-扩声系统设计



音箱布局示意图

## 主扩线阵组

主线阵音箱的设计，采用线阵音箱组合吊装，根据会场的实际长度调整每只全频音箱音域的辐射角度，可以确保覆盖无死角。

## 辅助音箱

音箱设计全场声音主要由主音箱覆盖，在场地中场，后场声场不足，或者不均匀区域通过设计辅助音箱进行补声。

## 台唇音箱

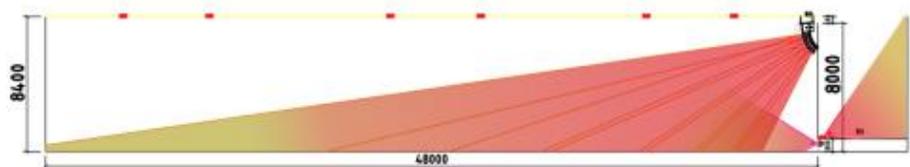
主要是覆盖观众席的前几排，弥补前中场声压均匀度。

## 返听音箱

返听音箱用于主席台领导人员接收声音信号，增加舞台直达声覆盖。

## 超低频音箱

补充整个会场低音效果，用于企业集团表演节目时增加音响震撼效果



主线阵音箱声场示意图

# ■ 报告厅-扩声系统设计

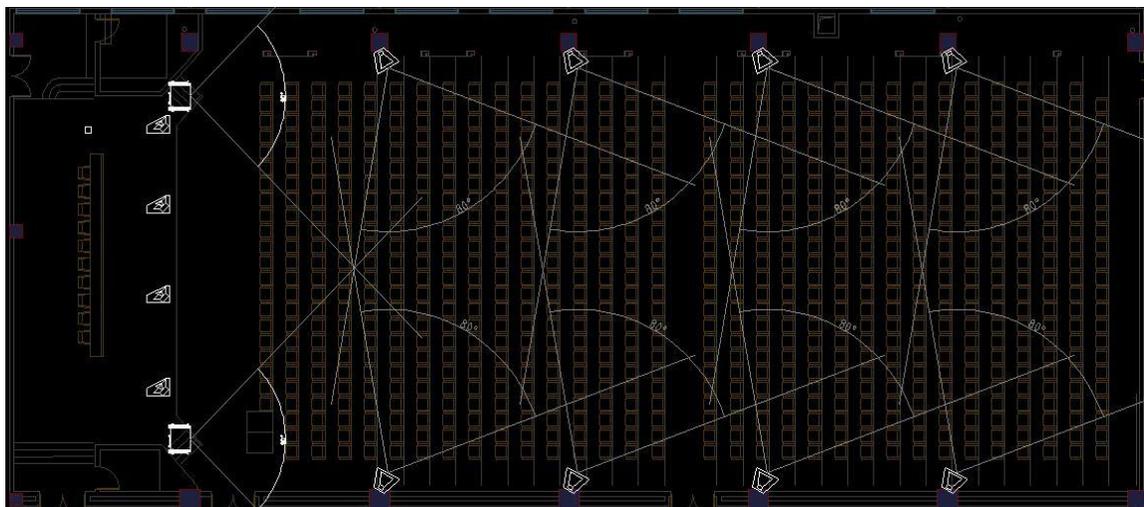
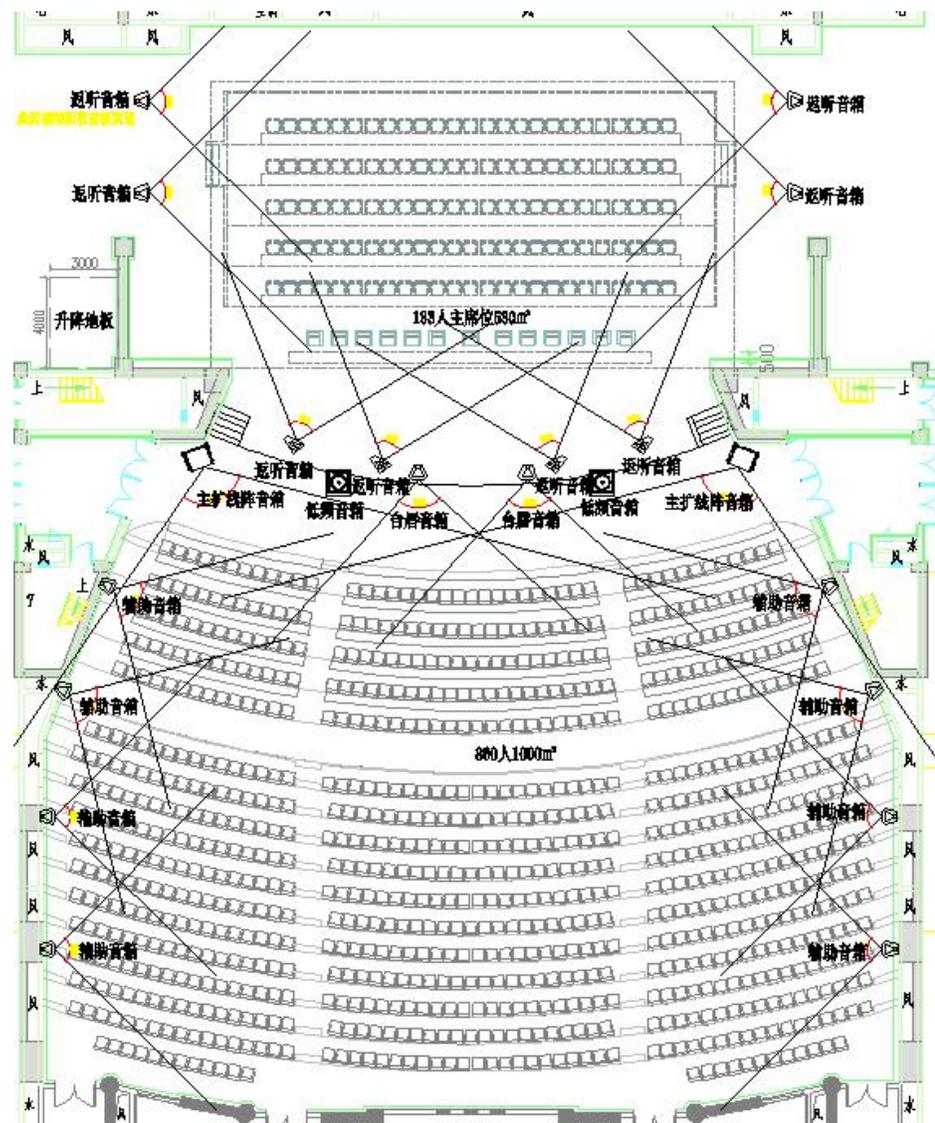
**混合布置、声场一致，从前往后、音箱声音必须都是从人的正前方打过来，尽量避免声音从后脑勺打过来，要确保声场的一致性**

扬声器指向：主扬声器应较宽；辅助扬声器应较尖锐。

优缺点：大部分座位的声音清晰度好、声压分布较均匀且没有低声压级的地方、有的座位会同时听到主、辅扬声器两方向来的声音。

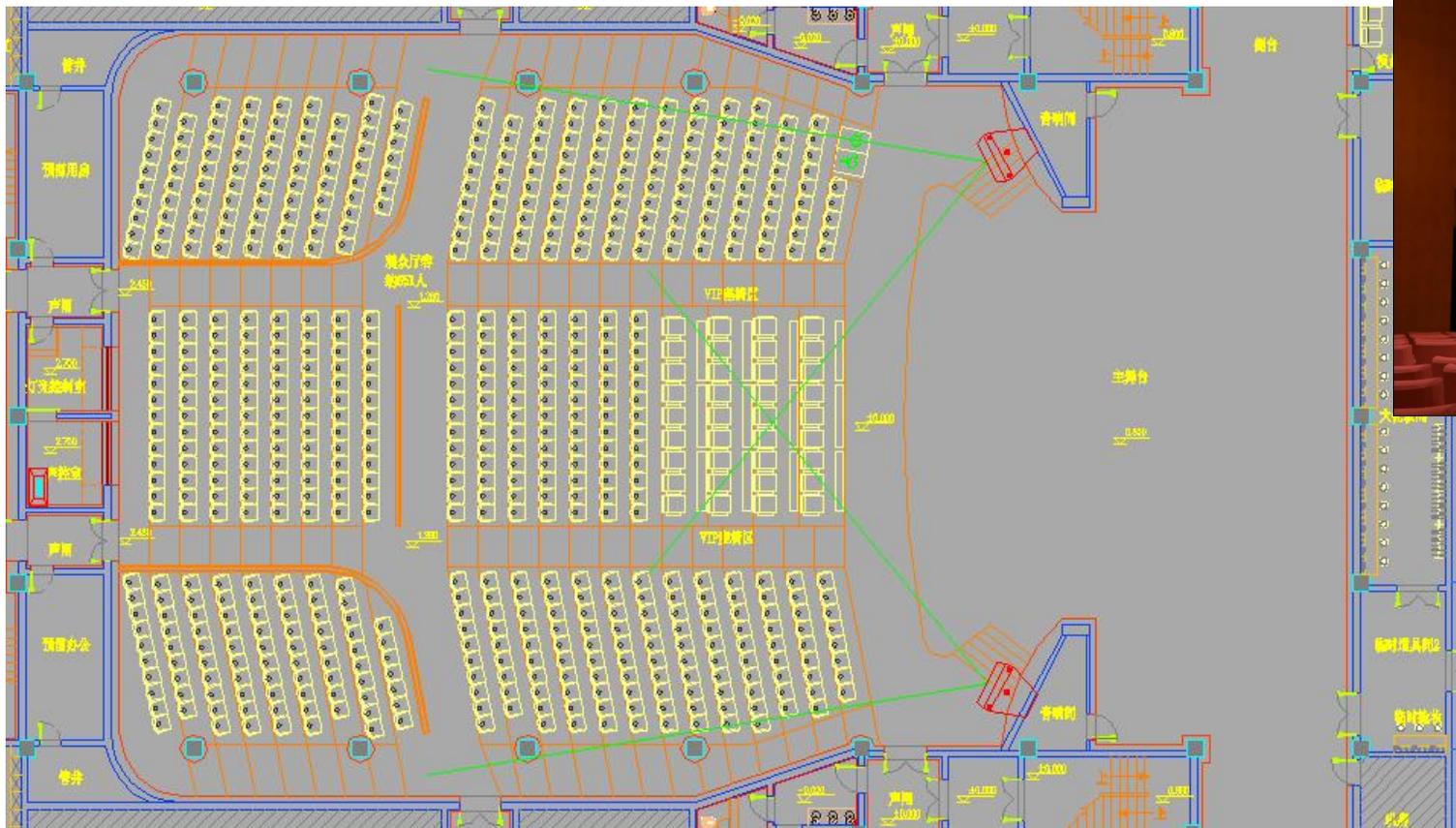
适宜使用场合：眺台过深或设楼座的剧院等、对大型或纵向距离较长的大厅堂、各方向均有观众的视听大厅。

设计注意要点：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以避免双重声现象。



# ■ 报告厅-扩声系统设计

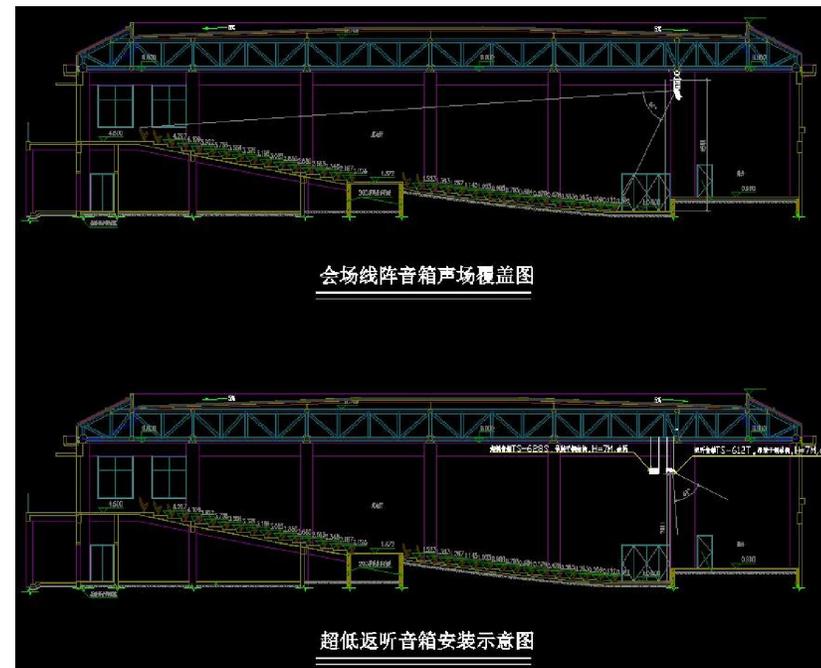
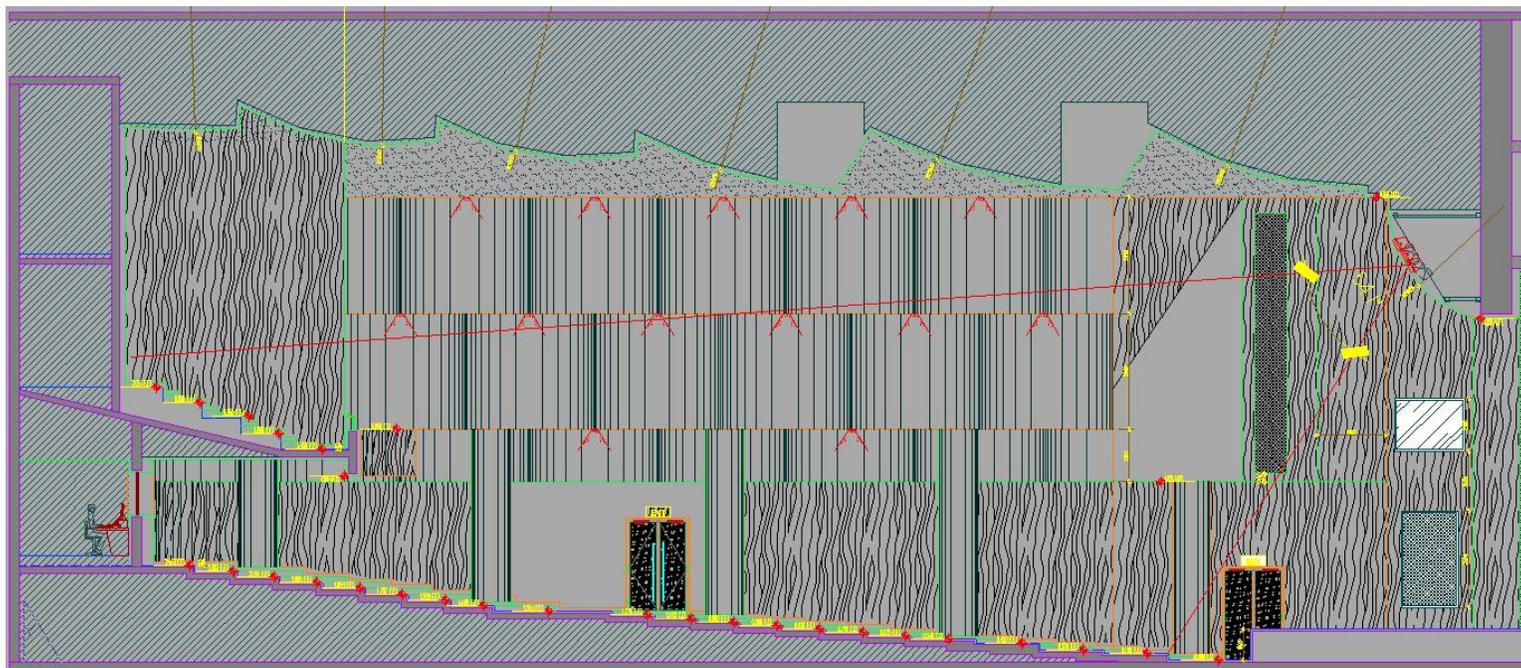
➤主扩音箱的定位，报告厅大场所都考虑线阵音箱。



从平面图看，观众区长29米，宽29米。  
面积：840平米  
中间比较宽，因此除了布置2组主线阵音箱，为了考虑到美观性，线阵音箱隐藏安装在舞台上上方台口位置。

# ■ 报告厅-扩声系统设计

➤ 根据音箱的覆盖角度射线长度，确定单只音箱所需要的功率，从而决定音箱型号的选择。



根据计算公式  $SPL = SPL_1 + 20 \cdot \lg(1/r) + 10 \cdot \lg W$  其中:

SPL: 扬声器的特性灵敏度, 单位dB;

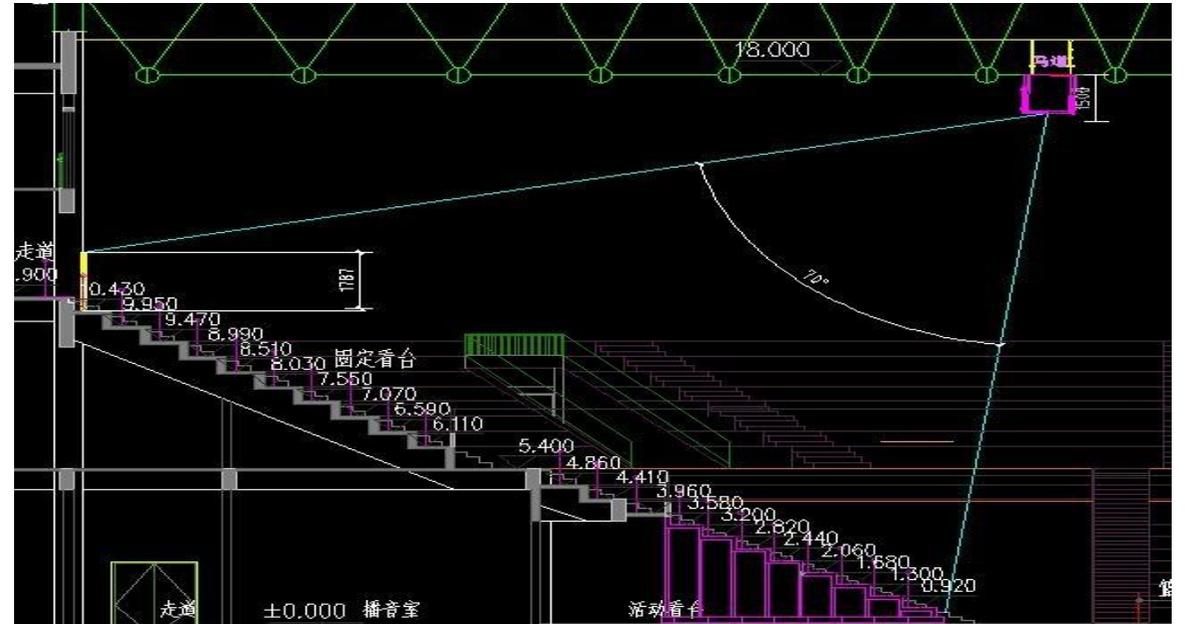
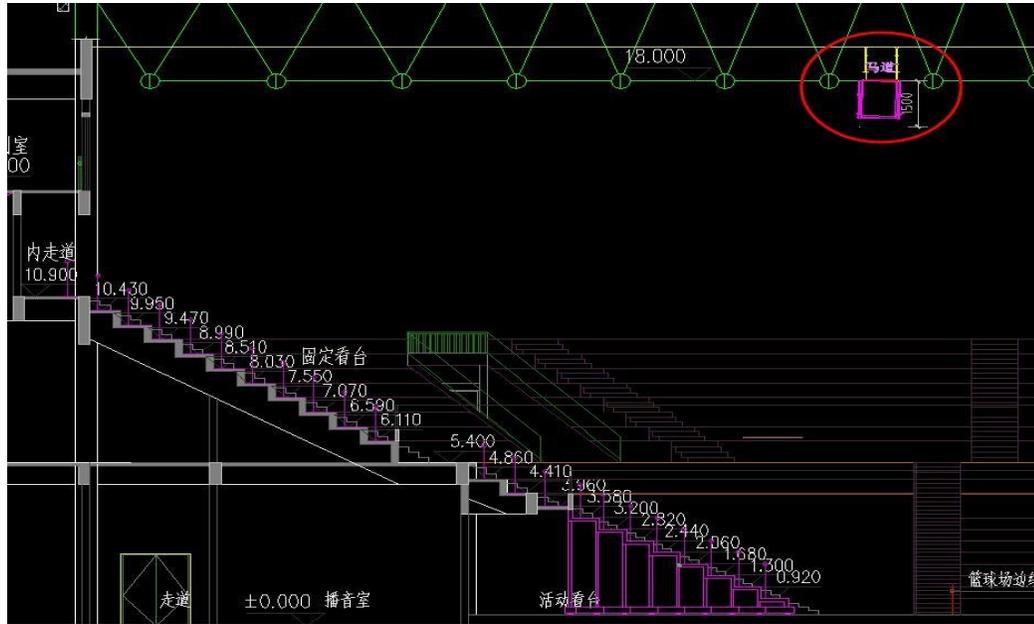
r : 扬声器在轴向上与听众耳平面的间距, 单位m W : 扬声器的输入电功率, 即分配功率W。

$106 = 102 - 20 \lg 28 + 10 \lg ? = 1969$  (最大功率)

从声压级计算可知: 峰值功率:  $1969/4 = 492W$ ; 也就是说单只音箱功率为492W, 且灵敏度为100dB的音箱才能满足声压级, 根据我们公司的型号选择HT-L210, 600W, 灵敏度102db的线阵音箱。 注: 一只线阵全频音箱为10°

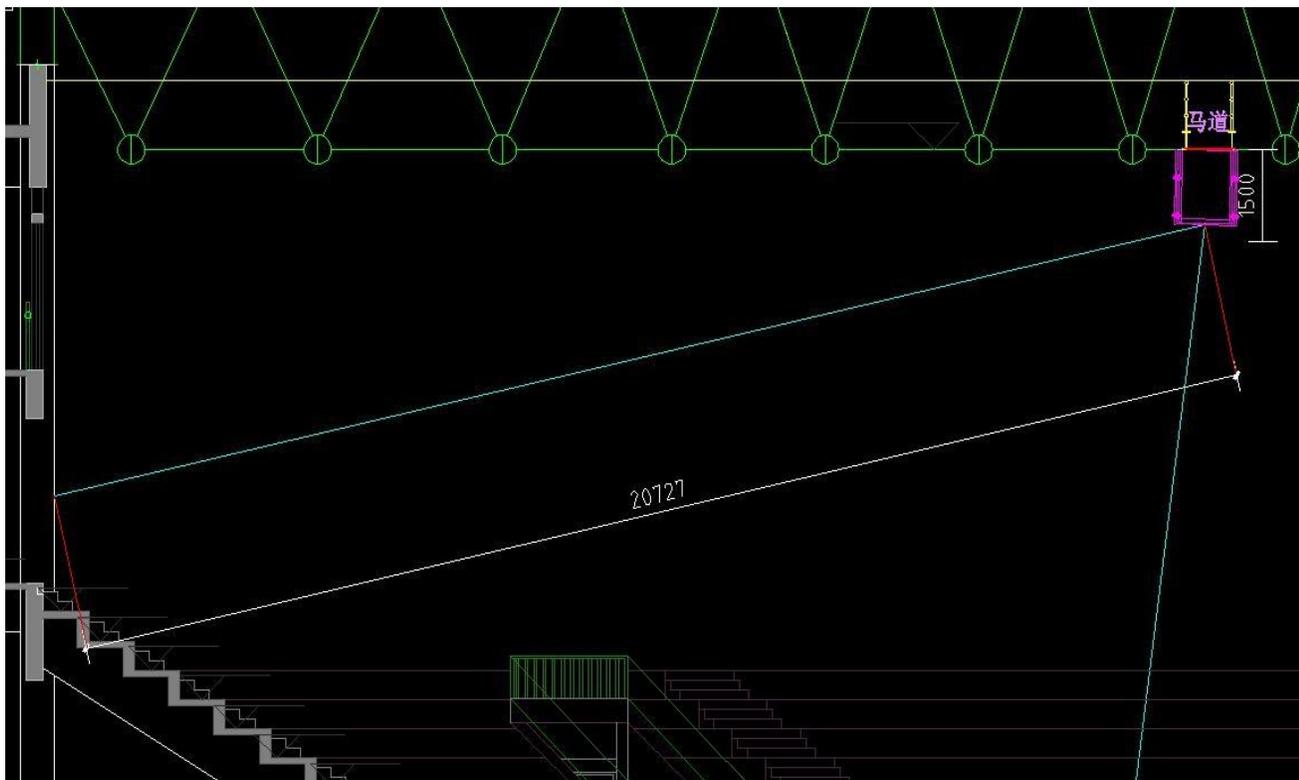
# ■ 报告厅-扩声系统设计

- ◆ **会场音箱选型及立面图：** 音箱立面摆放图能直观的看清楚音箱设计过程中，声场对角度度的要求以及覆盖程度；图中我们可以看出以线阵支点为中心，整个声场角度为70度，由7只全频线阵完全覆盖，无任何死角；
- ◆ 先把线阵音箱图例放到吊装点的下方，确定线阵音箱安装点。
- ◆ 把音箱垂直覆盖大致角度画出来，确定一串线阵需要多少只音箱组合。
- ◆ 核算组合完成后的长度，看距离地面多少，是否合适安装线阵。 **注：一只线阵全频音箱为10°**



# ■ 报告厅-扩声系统设计

- ◆ 根据音箱的覆盖角度射线长度，确定单只音箱所需要的功率，从而决定音箱型号的选择。



根据计算公式  $SPL = SPL_1 + 20 \cdot \lg(1/r) + 10 \cdot \lg W$  其中:

SPL: 扬声器的特性灵敏度, 单位dB;

r : 扬声器在轴向上与听众耳平面的间距, 单位m

W : 扬声器的输入电功率, 即分配功率W。

$$105 = 100 - 20 \lg 21 + 10 \lg ? \quad ? = 1394 \text{ (最大功率)}$$

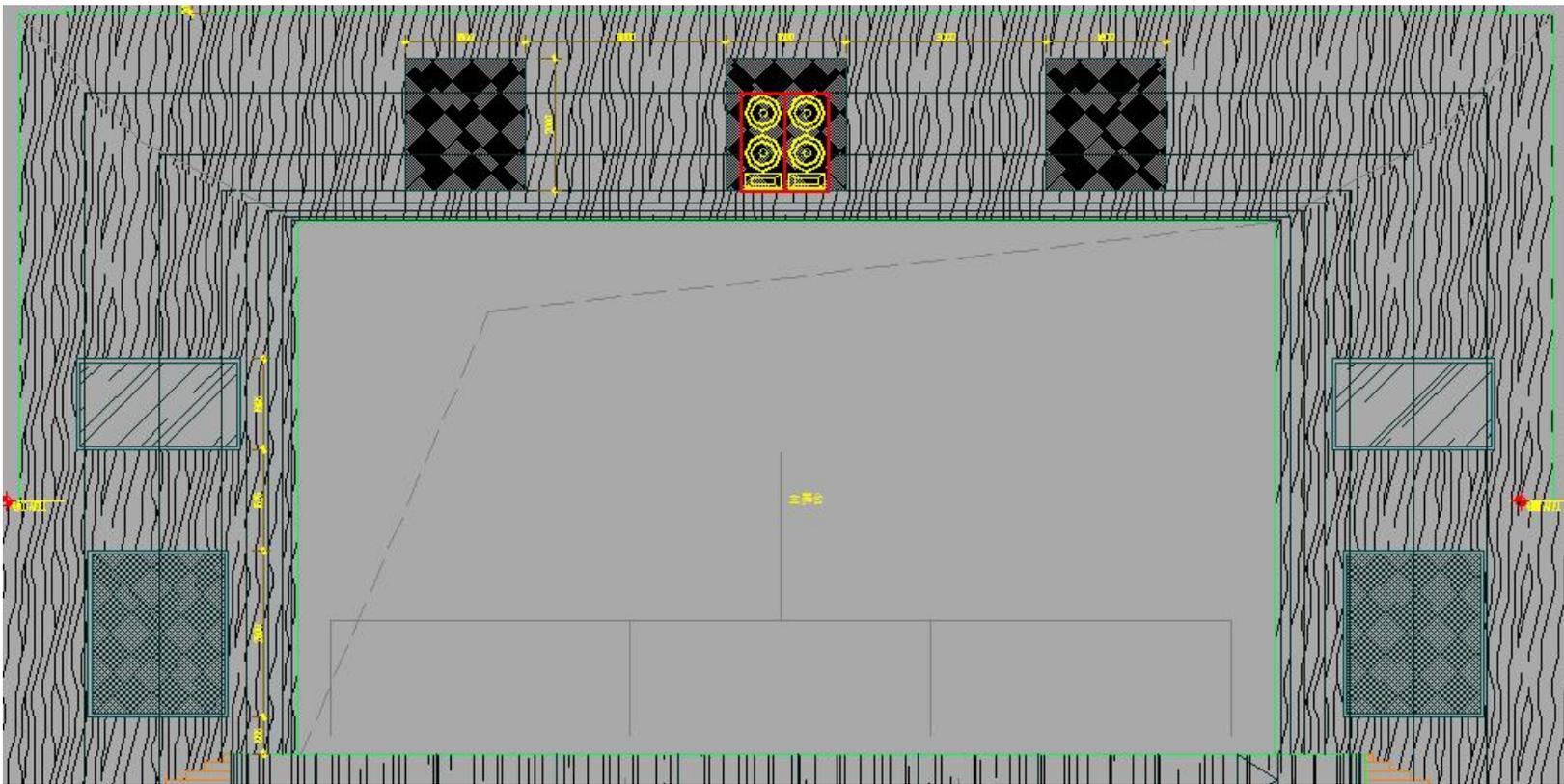
额定功率:  $1394/4 = 345\text{W}$ ; 也就是说单只音箱额定功率为345W, 且灵敏度为100dB的音箱才能满足声压级

总结线阵设计4步骤:

- 1 根据图纸确定吊点
- 2 画出覆盖角度, 确定音箱数量
- 3 计算组合后线阵的长度, 确定是否合适
- 4 通过最长的射线, 计算声压级大小, 确定音箱功率

# ■ 报告厅-扩声系统设计

➤ **中置音箱**，综合考虑美观问题，采用嵌入台口隐藏式安装，因此还要考虑组合完成后的高度。一般在场地较宽的场所，会场宽度超过30米

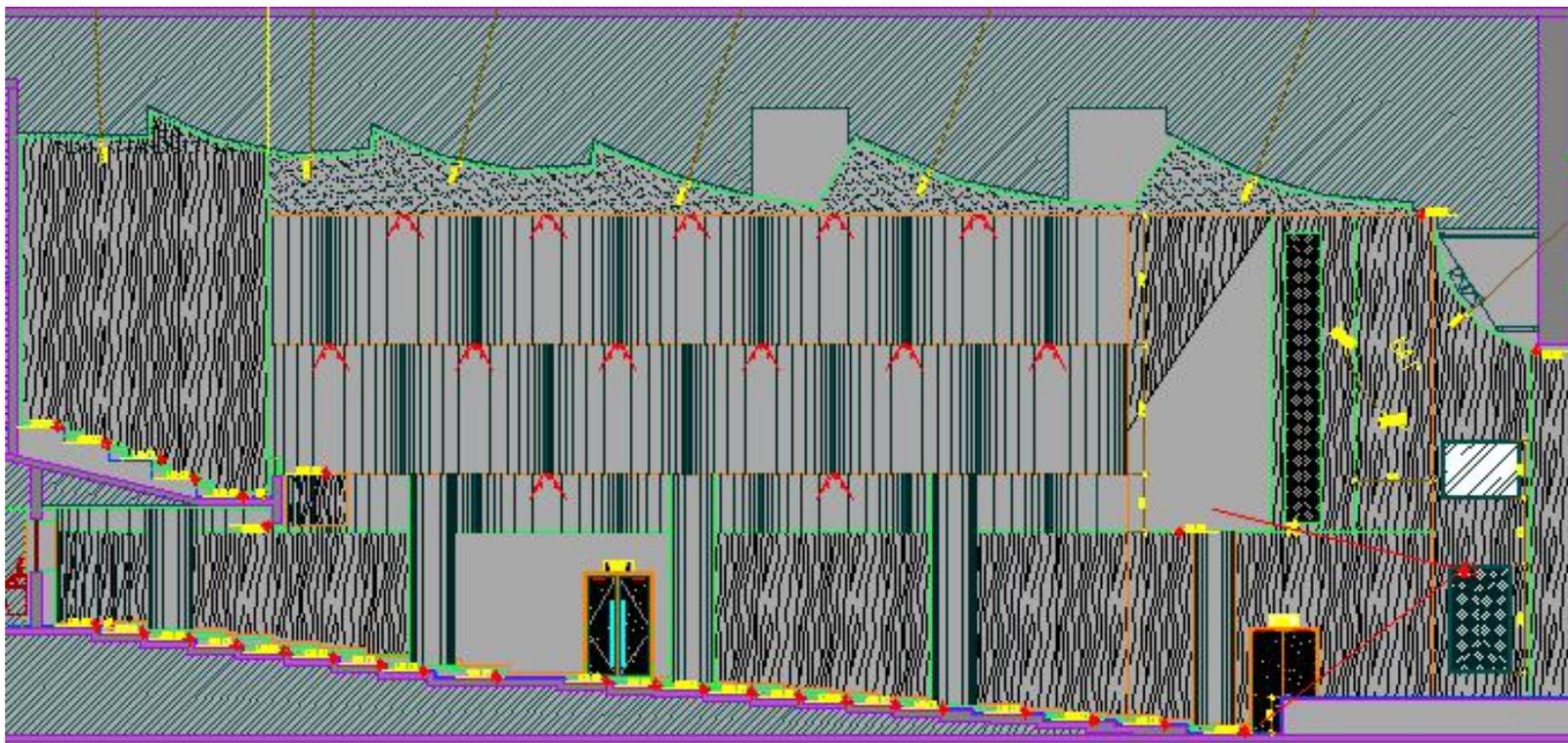


中置音箱

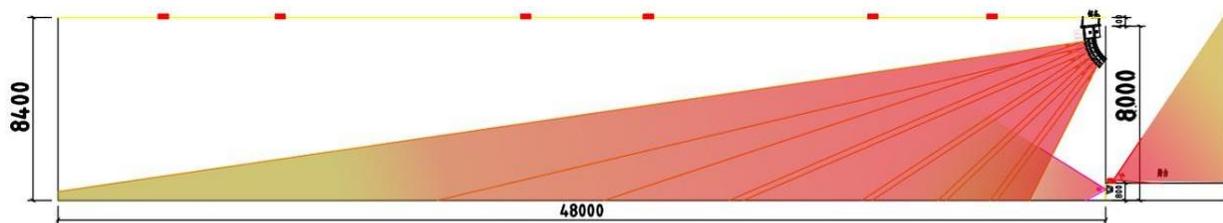
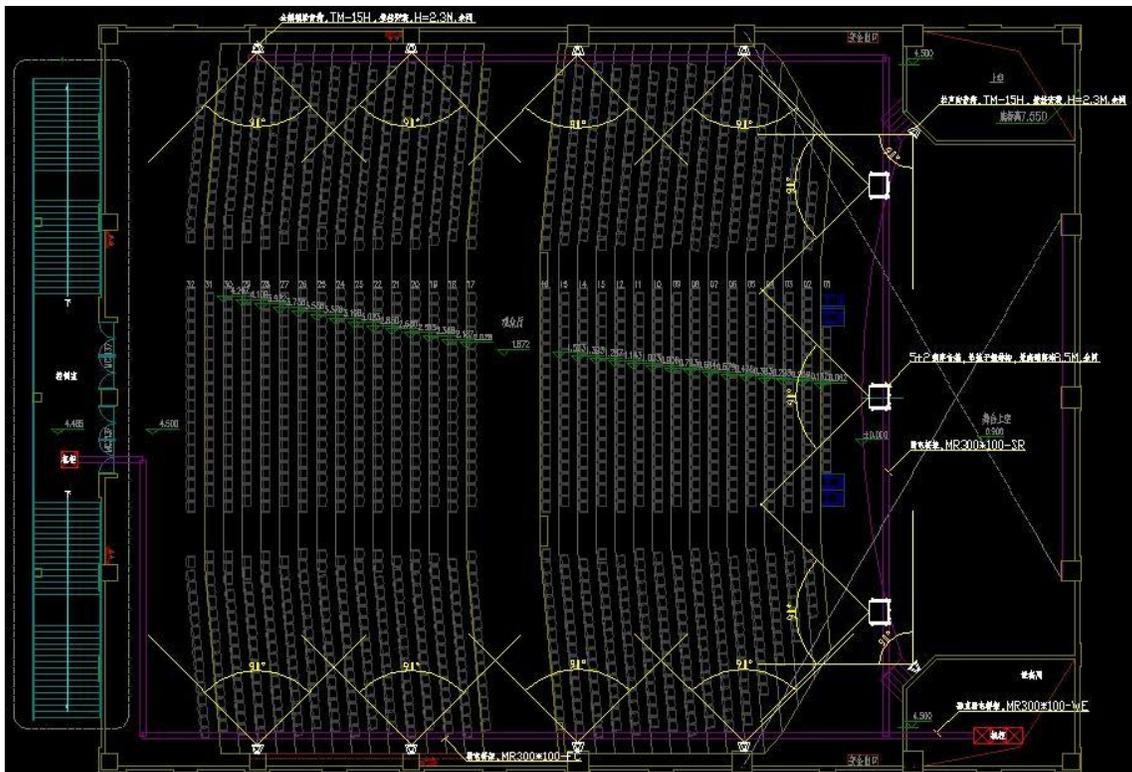
由于我们的中置线阵音箱是安装在舞台台口上方，中置音箱安装首先需要考虑安装空间高度，一般安装4只左右全频线阵音箱，中置音箱用于场地中间区域做主扩声使用。

## ■ 报告厅-扩声系统设计

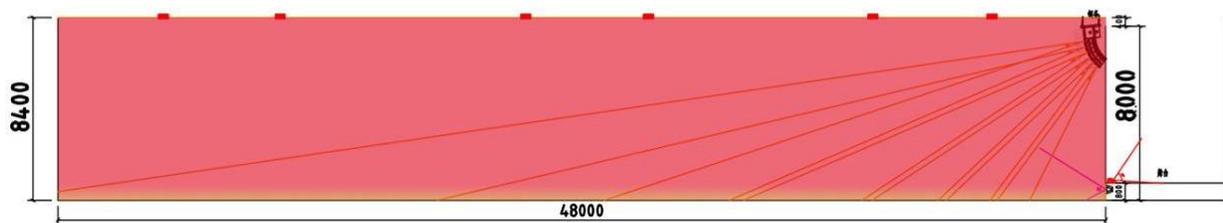
- 根据会场线阵音箱的安装位置和高度，采用2只HT-15R作为拉声像音箱，音箱嵌入安装音箱室墙里面。拉声像音箱主要是调整声像定位，因为我们的主扩线阵音箱是安装在台口上方，因此坐在前排的观众，他们会感觉到声音是从头顶上传过来的，因此配置2个拉声像



# ■ 报告厅-扩声系统设计



主线阵音箱声场示意图

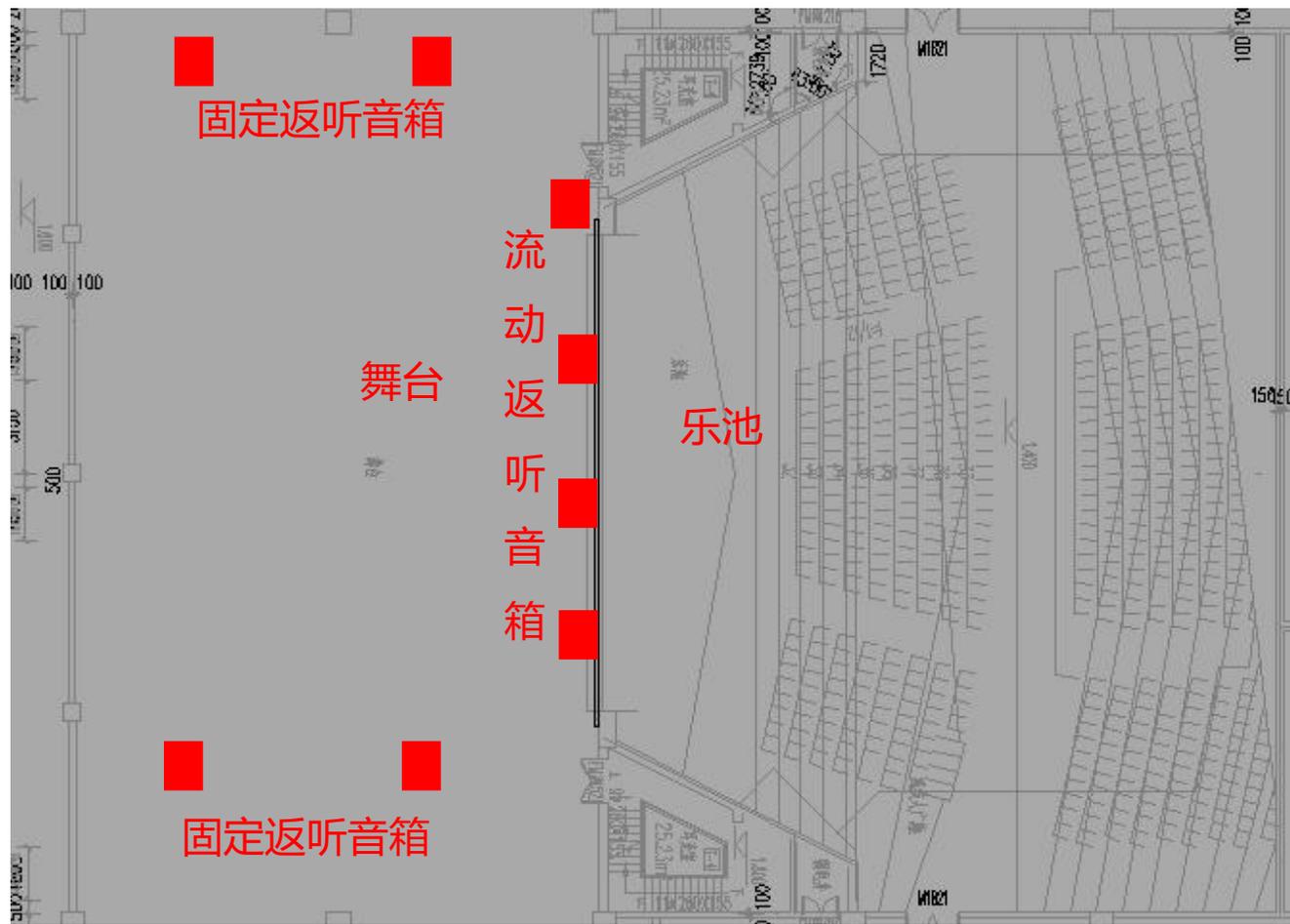


辅助隐形音箱声场示意图

根据报告厅的装修材质、整体结构及使用情况，结合建筑声学原理，我们制定了如下实施方案：

- 主线阵音箱的设计，采用？只全频音箱+？只低频音箱组合吊装，根据会场的实际长度调整每只全频音箱音域的辐射角度，可以确保覆盖无死角，共设计三串。
- 全频音箱辅助设计，左右采用各？只（壁挂安装），让整个观众会场的直达声达到饱和，让观众会场的每个角落都能听到绝对的直达声。
- 拉声像音箱设计，左右采用各1只（壁挂安装），让前排观众可以听到完美的直达声，而不是线阵从上方飘过的空旷直达声。

# ■ 报告厅-扩声系统设计



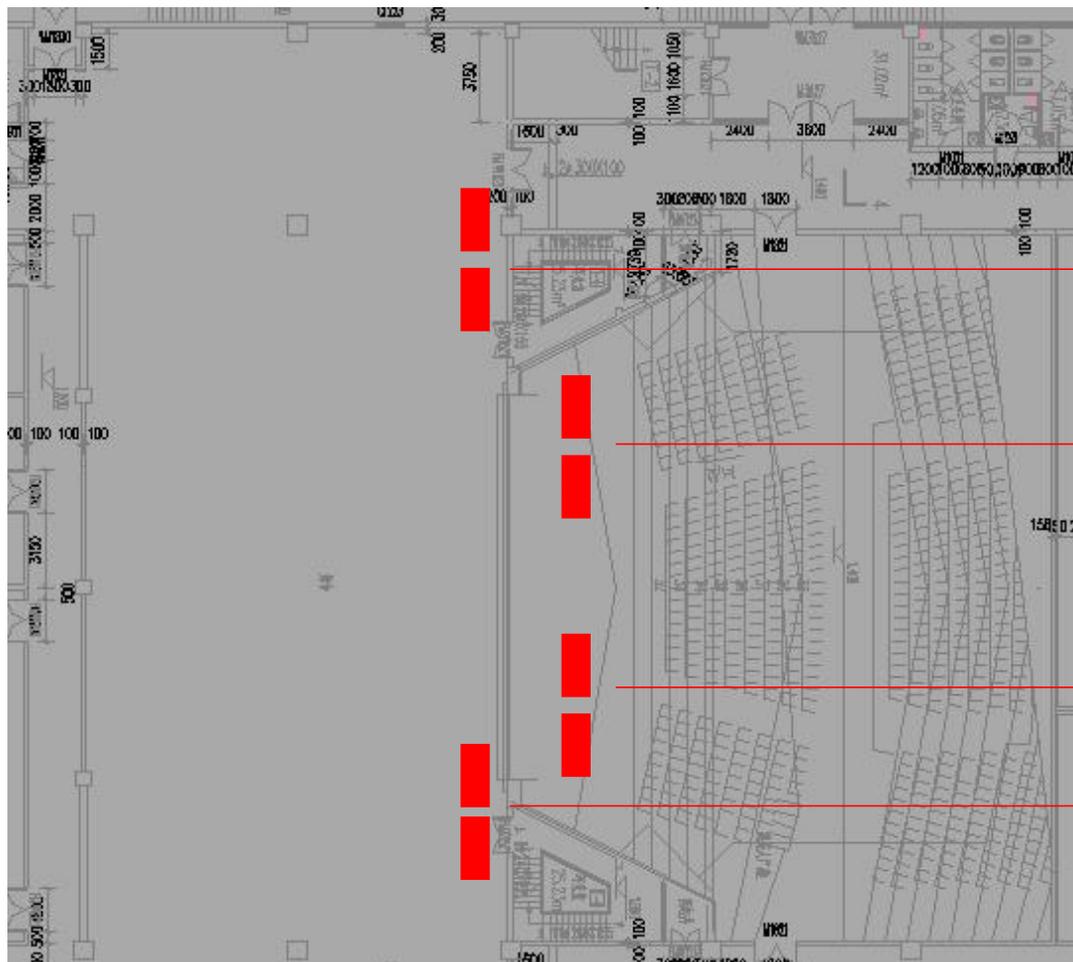
- ◆ 根据舞台区域的长宽面积：长：30米，深21米；
- ◆ 在舞台正前方设计4只流动返听音箱，预留音箱地插；舞台比较深，在舞台两侧各设计2只固定的返听音箱。
- ◆ 对与会人员，演员等提供准确的信息，而不用听反射声，让演员演出，与会人员表现更为自然
- ◆ 流动返听音箱选型：HT-SN122M
- ◆ 固定返听音箱：HT-10R



音箱地插，欧姆头，同时需要配套音箱欧姆头使用

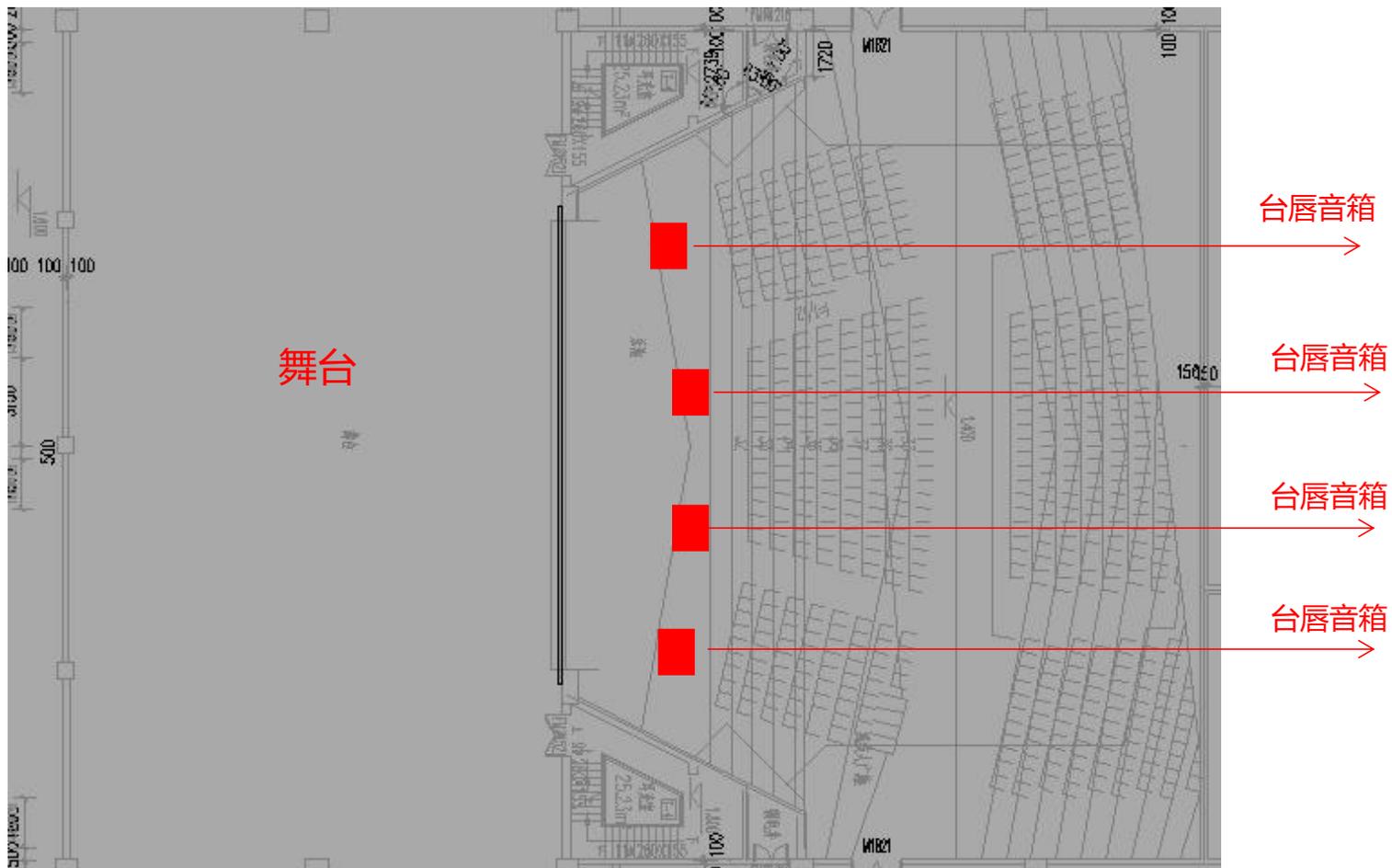
# ■ 报告厅-扩声系统设计

➤ 在舞台舞池区域预留，多路音频输入接口，便于搞演艺活动的时候，各种电子乐器的输入，以及音频信号的输入和输出。



# ■ 报告厅-扩声系统设计

➤ 根据舞台的宽度，采用 4只 HT-10R 作为台唇音箱，嵌入舞台底部固定安装。



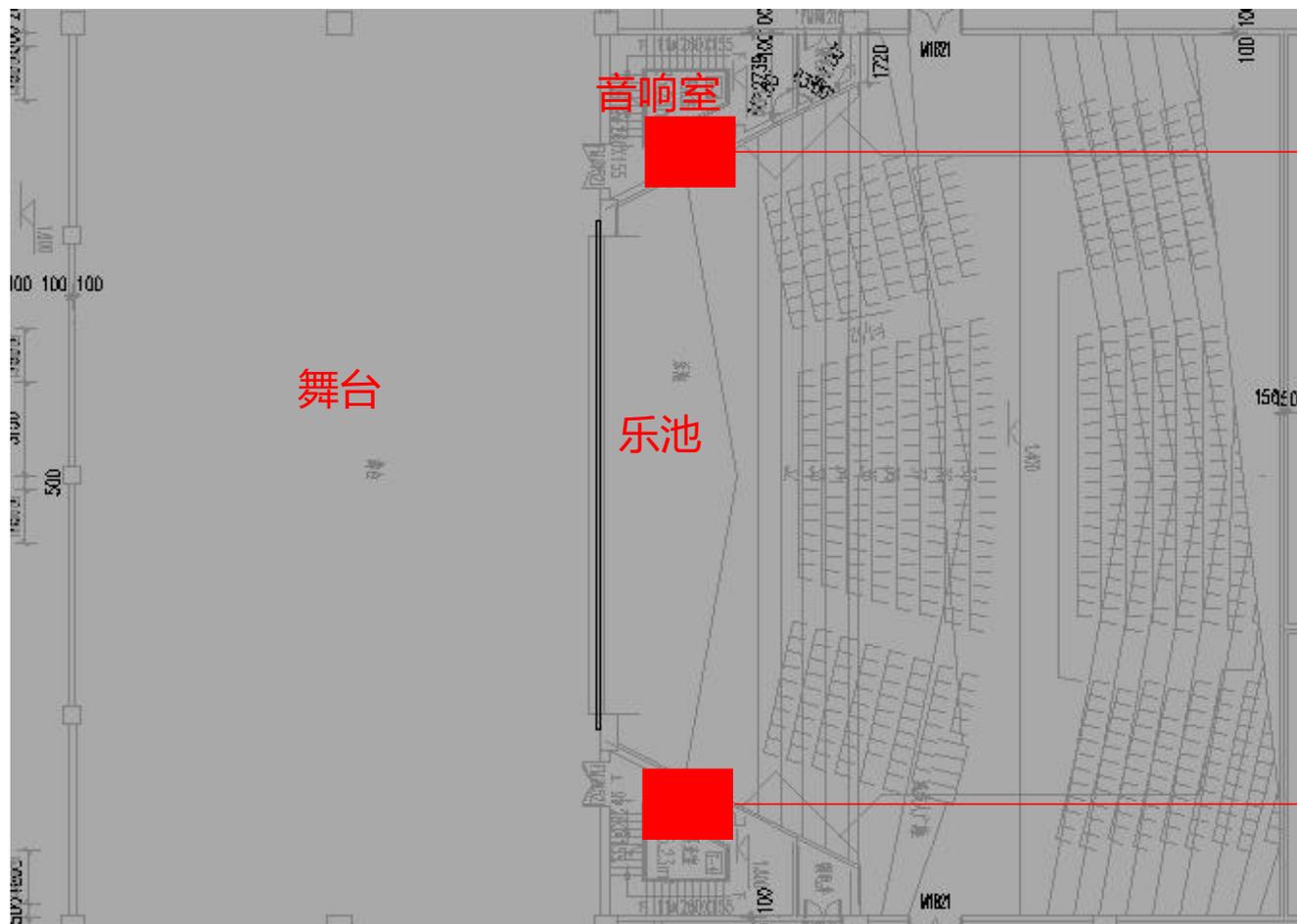
◆台唇音箱的安装，一般采用嵌入舞台下方安装，因此要考虑舞台的高度和音箱的高度是否匹配。

◆台唇的音箱主要是覆盖观众席的前几排，弥补中场声压均匀度。

◆台唇音箱，会场宽度超过20米

# ■ 报告厅-扩声系统设计

➤ 根据舞台的面积大小，选用4-8只HT-S218 超低频音箱，位于舞台两侧的音响室嵌入安装。



→ 低频音箱

- ◆ 低频音箱的选择，没有合适的计算公式，低频的传输是没有指向性的，因此它的选择根据会场的面积来估算（低功率要足够）。
- ◆ 低频音箱常规安装在音响室嵌入式安装，低频的传输是没有指向性，可以根据实际情况按照在音响室上方或者是下方。

→ 低频音箱

# ■ 报告厅-扩声系统设计

## ➤ 后场补声音箱设计平面图



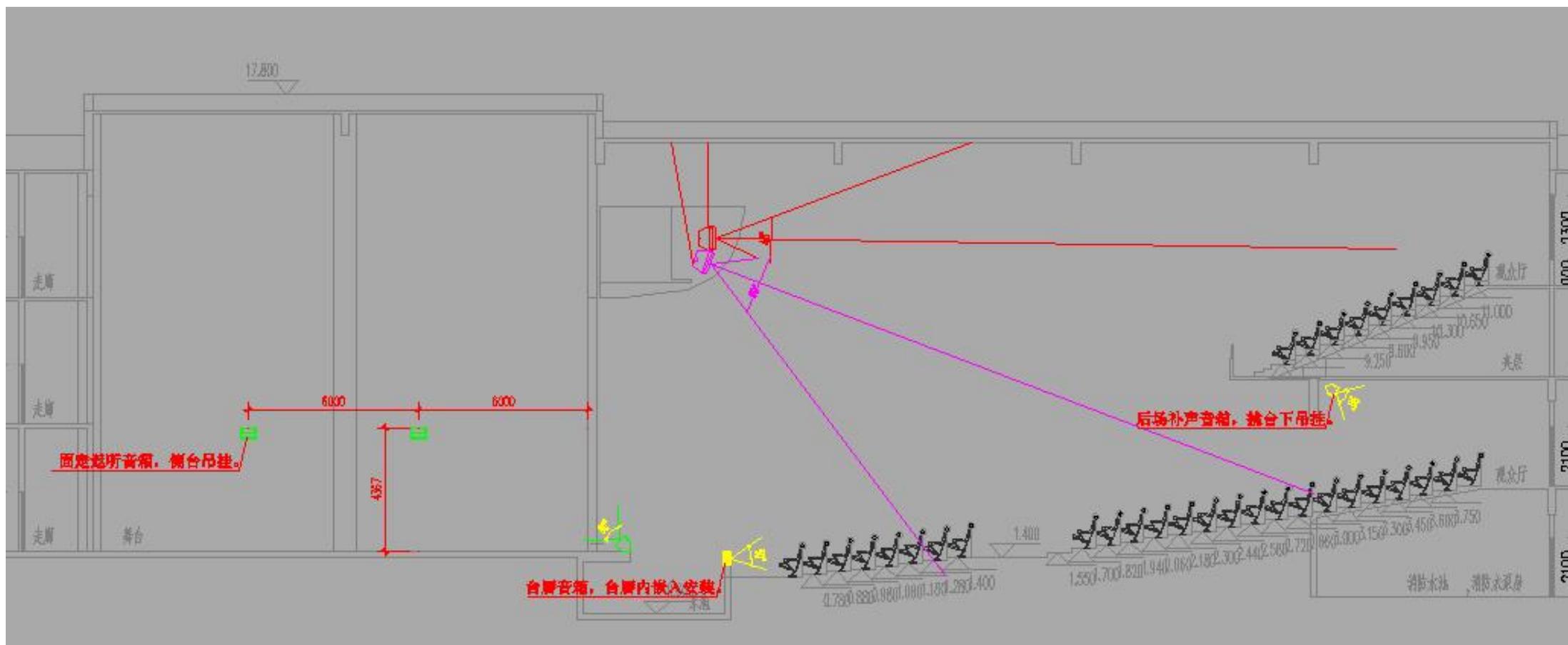
◆ 由于主线阵音箱声音没法直接覆盖到一层里面的观众，因此增加后场补声音箱，根据图纸实际传输距离，选择HT-10R作为后场补声音箱。



◆ 一层后场补声音箱的安装，采用吊装的方式，考虑挑梁底下的安装高度是否满足。

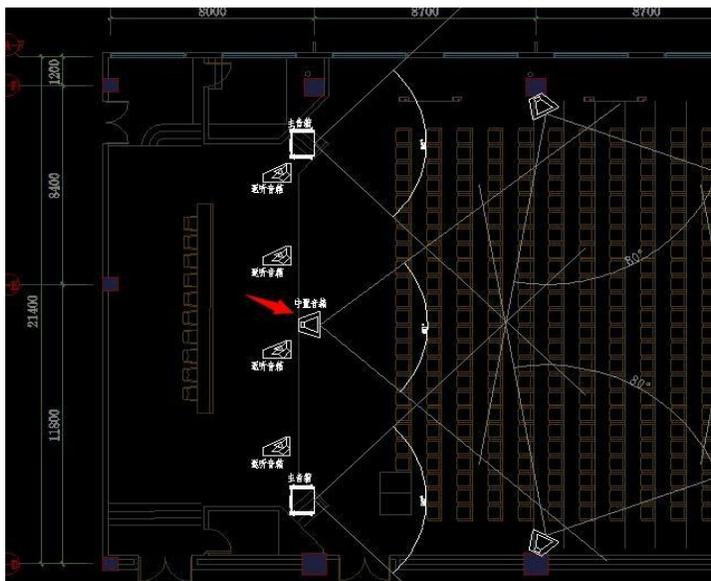
# ■ 报告厅-扩声系统设计

## ➤ 台唇音箱、返听音箱、超低音箱、后补音箱摆放立面图。

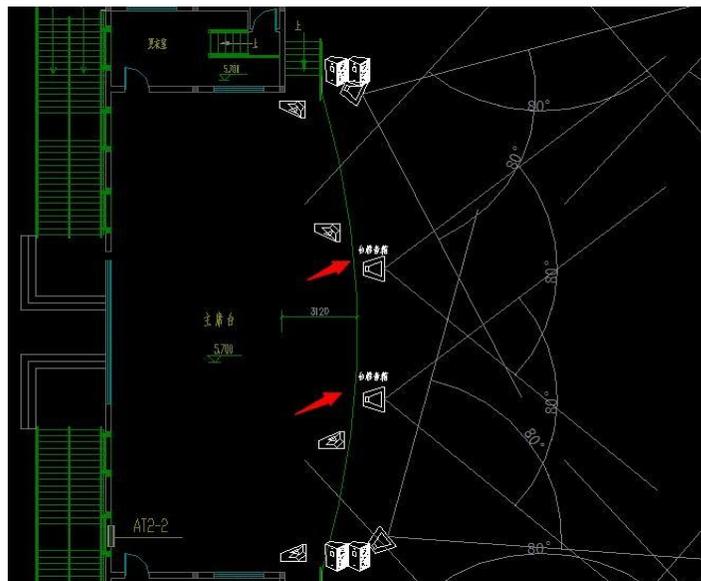


# ■ 报告厅-扩声系统设计

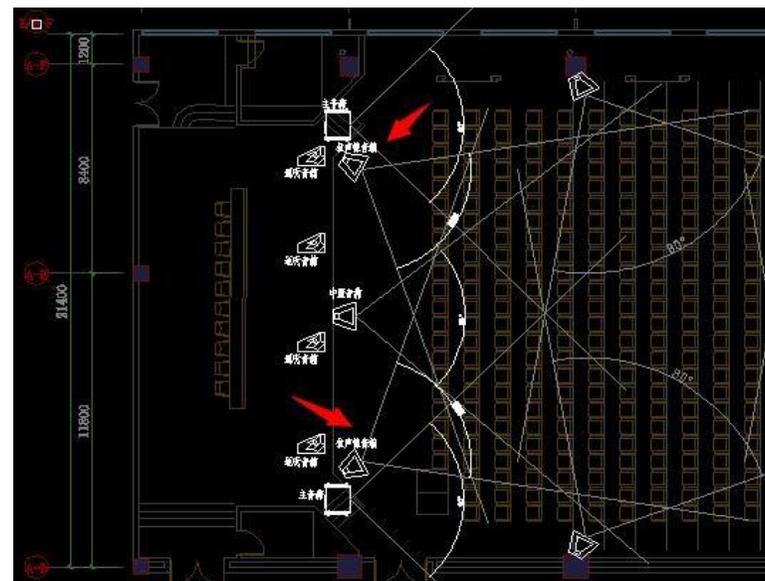
- ◆ 辅助音箱一般可采用HT-R系列音箱作为补声音箱，主要是使声场更加均匀，一般情况下间距一般在6-8米之间布置一只；
- ◆ 中置音箱，会场宽度超过30米，一般在舞台正中间上方吊装1只中置音箱，声音覆盖中间部分；
- ◆ 台唇音箱，会场宽度超过20米，需要在舞台（0.5米以上高度）嵌入式安装2只台唇音箱，声音主要覆盖前面2, 3排观众席；
- ◆ 拉声像音箱，壁挂安装，主要是给前面几排的观众席补音，只要有拉声像音箱，主音箱肯定是吊装。（如以下示意图）



中置以及返听音箱



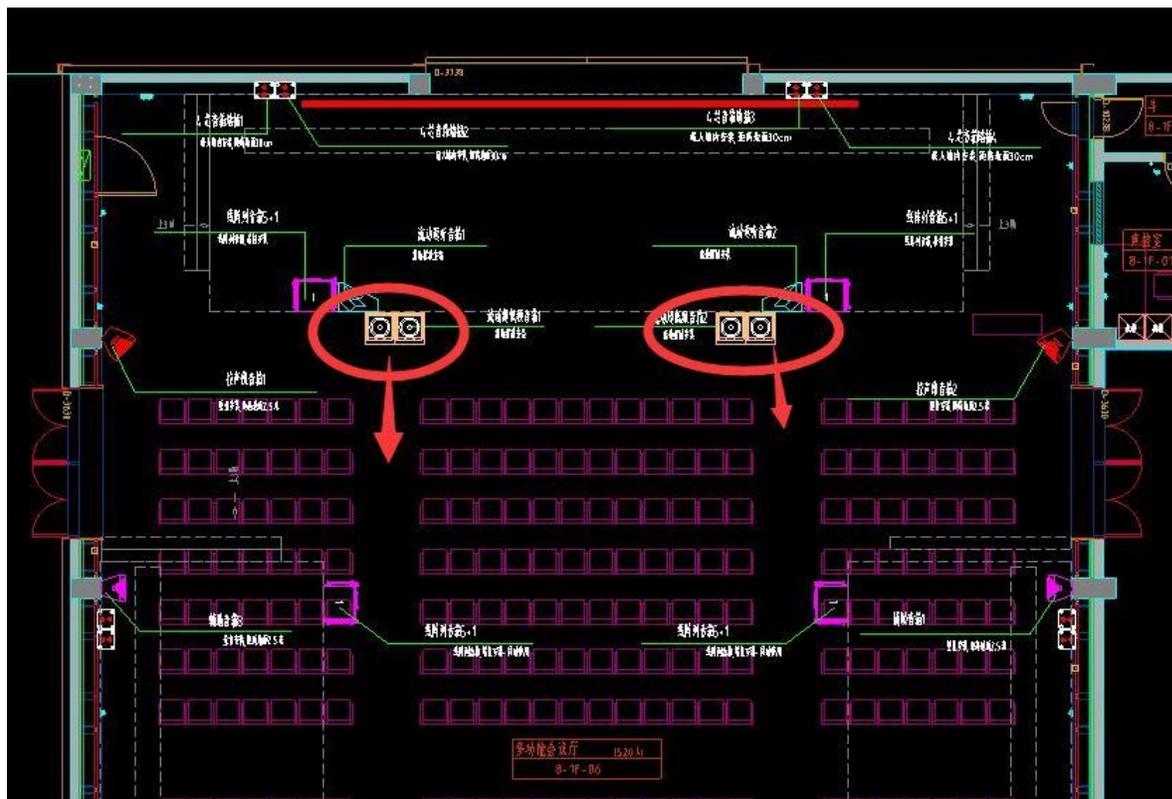
台唇音箱



拉声像音箱

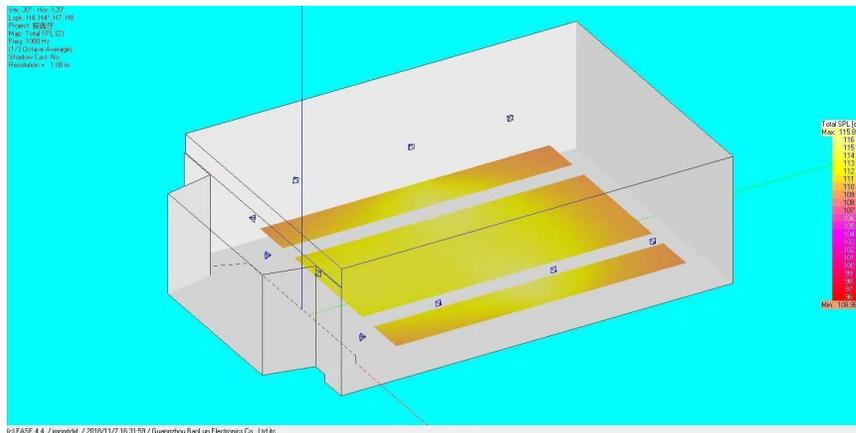
# ■ 报告厅-扩声系统设计

- ◆ 超低频音箱，落地安装或者嵌入安装在舞台两侧，主要应用在有演出的多功能厅、宴会厅、大礼堂、体育馆等。对于大场所，低音音箱不能四周摆放，可以把低音音箱放在舞台下或者吊装，低音音箱可以2只并排安装（如图所示）。如果低音音箱声音向前打，遇到第一排座位有挡板的，想办法移到空挡的地方，否则低音会反射回来，低音效果大大降低。
- ◆ 配合专业超低音让整个会场的震撼效果达到极致

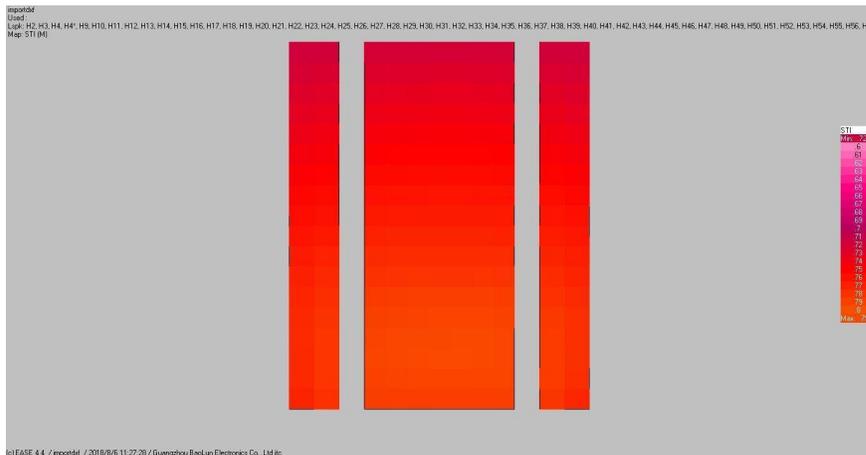




# ■ 报告厅-扩声系统设计



报告厅扩声系统声压级建模计算



报告厅扩声系统语音清晰度建模计算

表 3 会议类扩声系统声学特性指标

等级	最大声压级 (峰值)	传输频率特性	传声增益	稳态声场 不均匀度	语言传 输指数 STIPA	系统总 噪声级	总噪 声级
一级	额定通带内,大于 或等于 98 dB	以 125 Hz~4 000 Hz 的平均声压级为 0 dB, 在此频带内允许范围: - 6 dB ~ + 4 dB; 63 Hz~ 125 Hz 和 4 000 Hz~ 8 000 Hz 的允许范围见图 3 中 斜线部分	125 Hz~4 000 Hz 的平均值大于或等 于-10 dB	1 000 Hz,4 000 Hz 时小于或等于 8 dB	>0.5	NR-20	NR-30
二级	额定通带内,大于 或等于 95 dB	以 125 Hz~4 000 Hz 的平均声压级为 0 dB, 在此频带内允许范围: - 6 dB ~ + 4 dB; 63 Hz~ 125 Hz 和 4 000~8 000 Hz 的允 许范围见图 4 中斜线 部分	125 Hz~4 000 Hz 的平均值大于或等 于-12 dB	1 000 Hz,4 000 Hz 时小于或等于 10 dB	≥0.5	NR-25	NR-35

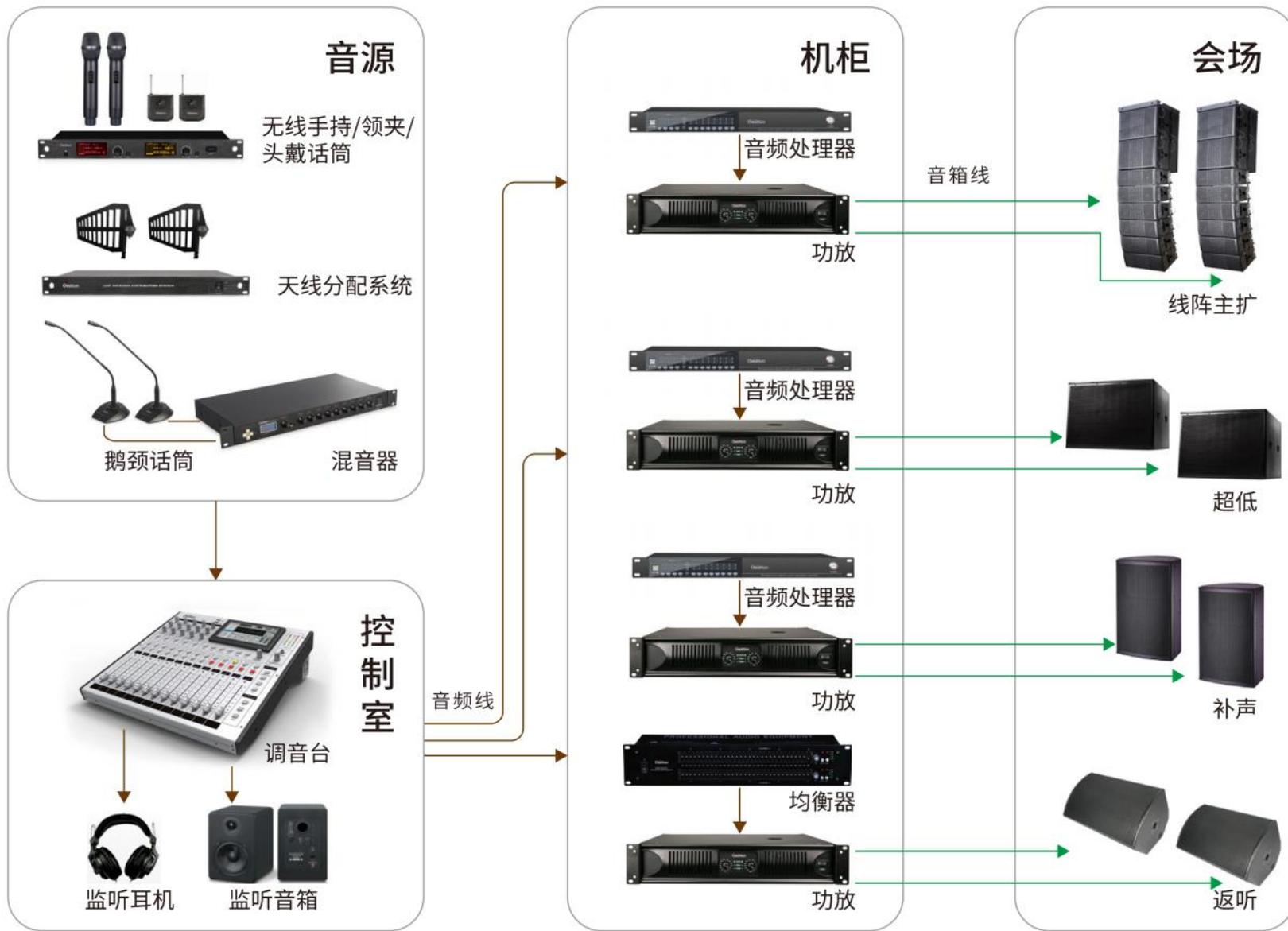
采用EASE4.4声场模拟分析软件建模计算结果如下:

**1000HZ总声压级 (不均匀度7.70dB, 最大声压级126.36dB)**

辅音损失率Alcon%	快速语言传递指数Rasti
1.49% - 6.24%	0.72-0.79

整体分析结果都能超过GB / T 28049-2011 《厅堂扩声系统设计规范》中的会议类一级指标

# ■ 报告厅-扩声系统设计架构



## • 功能特点



满足各种大小厅堂的产品线系列：  
中小型会议室、多功能/报告厅、体育场馆等



处理设备：  
数字/模拟调音台、音频处理器、媒体矩阵、功放、均衡器等



音箱类型：  
会议音箱、全频音箱、音柱、吸顶、线阵列



# ■ 报告厅-扩声系统设计功放

## 功放

功放全称是功率放大器，用于增强信号功率以驱动音箱发声的一种电子装置，作用就是将较弱的音频信号放大后输出给音箱，推动音箱工作。按不同的方式可分为

- 模拟功放和数字功放；
- 2通道功放、4通道功放、8通道功放等；
- 纯后级功放、合并式功放；
- 定压功放、定阻功放等



功放 HT-KBG2300



功放 HT-Q2000/3000/6000/9000



功放 HT-IM2600D



# ■ 报告厅-扩声系统设计音箱选型

## 音箱类型选择



HT-215R/HT-15R/HT-12R

多功能音箱



HT-S308  
HT-S316

声柱音箱



HT-0412  
HT-0824

超低音音箱



HT-S218

线阵音箱



HT-LA10  
HT-LA18S



HT-N3 LAP  
HT-N3A LAP

HT-L10



有源、无源；全频、低频；定阻、定压

多功能音箱：常规有8寸、10寸、12寸、15寸、双15寸等，一般为2分频，高音单元和中低音单元，多功能厅

同轴音箱：2分频同轴，结构紧凑，声音更自然，用于中小型档次较高的圆桌会议室；

声柱音箱：单元呈哑铃状布置，辐射角度宽，中小型一般语言为主的会议室；

吸顶音箱：对装修要求较高的语言为主的会议室、背景音乐等；

线阵音箱：大型厅堂的扩声，如大宴会厅、多功能厅、体育场馆等大型场合；

低音音箱：常规有12寸、15寸、18寸、双15寸、双18寸等，用于多功能厅、影视欣赏、演出等场合用于增加低频震撼力；

# ■ 报告厅-扩声系统设计音频处理设备

## 调音台

调音台又称调音控制台，它将多路输入信号进行放大、混合、分配、音质修饰和音响效果加工，是现代电台广播、舞台扩音、音响节目制作等系统中进行播送和录制节目的重要设备。

调音台可分为：模拟式调音台和数字式调音台



调音台 HT-RV1642FX



数字调音台 HT-PM32

## 音箱管理器

数字音频处理器通常包括如路由、参量均衡、分频、延迟、混音处理等功能。

常见的规格有2进4出、2进6出、3进6出、4进8出等几种



音箱管理器 HT-DSP8800

## 数字媒体矩阵、数字音频处理器

数字音频媒体矩阵就是将传统音响器材中的调音台,均衡器,分频器,延时器,激励器,分配器,压缩限幅器,扩展器,噪声门,电平表,信号发生器,测试仪等众多设备都用数字音频矩阵系统(软件+硬件)来取代



## 均衡器

均衡器通过对各种不同频率的电信号的调节来补偿或衰减扬声器和声场的缺陷，补偿和修饰各种声源及其它特殊作用



音频处理器 HT-AL808

## 反馈抑制器

反馈抑制器消除回授啸叫现象，同时保持足够音量和良好音质的方法



反馈抑制器 HT-ANS22

## 03-2 发言会讨系统设计

# ■ 报告厅-会议系统设计

- ◆ 报告厅主要作为一种多用途的场所，除了满足中小型文艺演出，也要满足一些报告会议、新闻发布会、重要讲座、公司年终总结会使用，因此在发言系统方面要考虑灵活移动使用。



## 无线话筒

传输距离远，抗干扰能力强

- ◆ 演艺、主持人发言、移动使用



## 5G WiFi无线会议系统

5G独立频段，抗干扰能力强

- ◆ 报告会议、发布会、座谈会使用

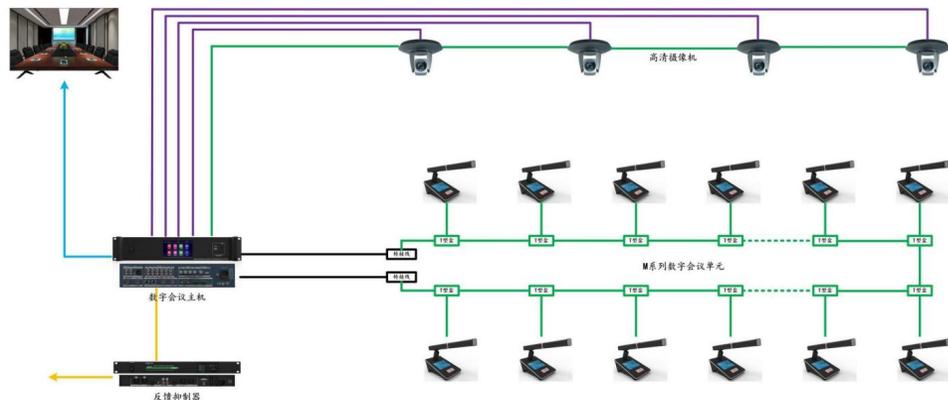
# ■ 报告厅-有线数字会议系统设计

## • 有线会议



## • 功能特点

- 有线/无线会议系统
- 触摸屏操作
- 接入中控系统
- 摄像跟踪
- 表决功能
- USB USB录音
- 同声传译
- 信息通知
- 智能远程控制
- 会议服务



# ■ 报告厅-有线数字会议系统设计

高清摄像机



翻译单元



全数字会议主机HT-M2203/HT-M2202/HT-M2201



管理电脑

音频处理及扩声系统

发言单元



发言单元



## ◆ 音频传输:

会议单元通过单元扩展盒进行扩展，采用网线进行通讯传输音频、电源、控制信号，会议单元的音频通过网线传输至会议主机，从数字会议主机音频输出接口输出至扩声设备，或从光纤接口和dante网口输出进行远距离传输

## ◆ 摄像跟踪:

数字会议主机具有控制一只摄像机进行摄像跟踪，通过预设摄像机的预置位通过调用摄像机预置位的方式实现对发言人员画面进行特写。需要多个摄像机跟踪时可配合跟踪主机进行使用

## ◆ 同声传译:

数字会议主机具有11+1同传通道，通过翻译单元进行语言翻译，音频传送至数字会议主机，有会议主机传输至会议单元，通过会议单元的通道按键进行选择通道收听翻译的语言

## ◆ 会议管理:

数字会议系统可以通过电脑连接局域网对数字会议主机进行访问，可以对会议话筒模式，参数设置，音量控制，投票、表决等进行控制和管理

# ■ 报告厅-有线数字会议系统设计



# ■ 报告厅-有线数字会议系统设计



# ■ 报告厅-有线数字会议系统设计

## 有线会议



## 矩阵系统



## 扩声系统



# ■ 报告厅-无线数字会议系统设计

## • 无线会议



会议主机



WIFI/红外/UHF



主席单元

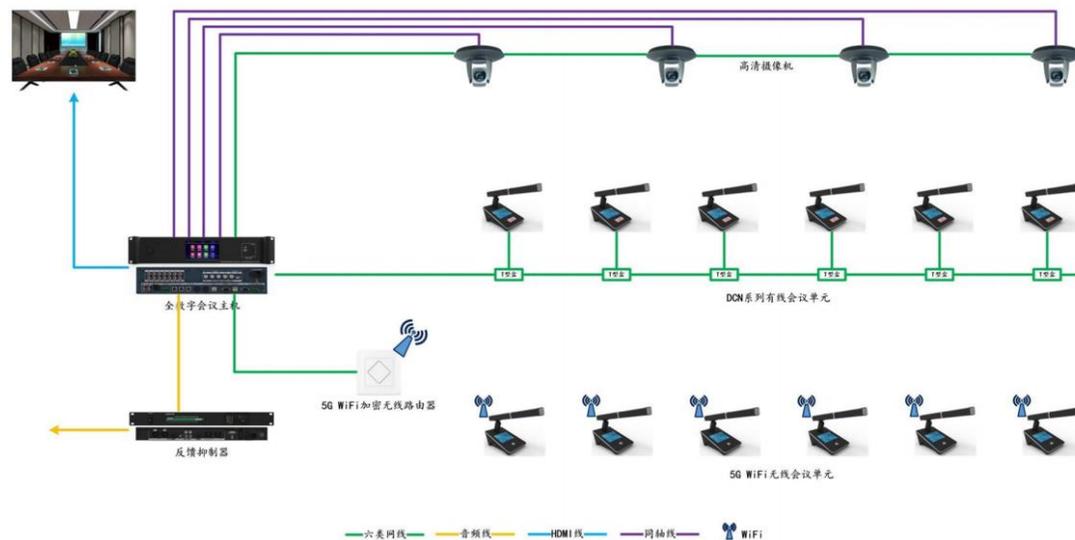


代表单元



## • 功能特点

- 有线/无线会议系统
- 触摸屏操作
- 接入中控系统
- 摄像跟踪
- 表决功能
- USB录音
- 同声传译
- 信息通知
- 智能远程控制
- 会议服务



# ■ 报告厅-无线数字会议系统设计

由于礼堂（报告厅）有时用作会议、有时用作文艺演出，舞台上的会议桌子不是固定的。根据这个情况方案采用WiFi会议系统，布线简单，方便移动。



## WiFi会议主机HT-DSP6100

- **强大的功能和保密性好**
- 采用128位AES加密技术，支持 WPA/WPA2 无线安全技术，防止窃听和非授权访问，提供更高的会议系统机密性可使用。
- 摄像联动、发言跟踪，可定义全景预置位、跟踪预置位等，无需人工干预，完全自动跟踪
- 具有消防报警联动触发接口，提供火灾报警信息，第一时间提醒会场人员紧急撤离，确保与会人员安全

## WiFi话单元HT-DSP6102/HT-DSP6104

- **超长续航能力快速充电**
- WiFi单元标配有大容量锂电池
- 可使用充电宝为WiFi单元供电
- 可使用电源适配器为WiFi单元供电
- 可使用锂电池为WiFi单元供电



发言  
可持续8小时



工作  
可持续24小时

# ■ 报告厅-无线数字会议系统设计



# ■ 报告厅-无线数字会议系统设计



## 03-3 同传系统设计

## ■ 报告厅-报告厅同传译系统设计流程图



发言计时 · 语速提醒 · 消息通知 · 茶水申请 · 消咳处理 · 录音录制

**同声传译系统**即译员在**不中断**讲话者**讲话**的情况下，不间断地将内容**口译**给听众的一种翻译方式，同声传译员通过专用的设备提供即时的翻译，保存**会议纪要**，提供**翻译查错**。

# ■ 报告厅-报告厅同传译系统-4/8/12通道同声传译系统



## • 功能特点

8个语言通道

**ALC** ALC强抗干扰能力

接收单元数量不受限制

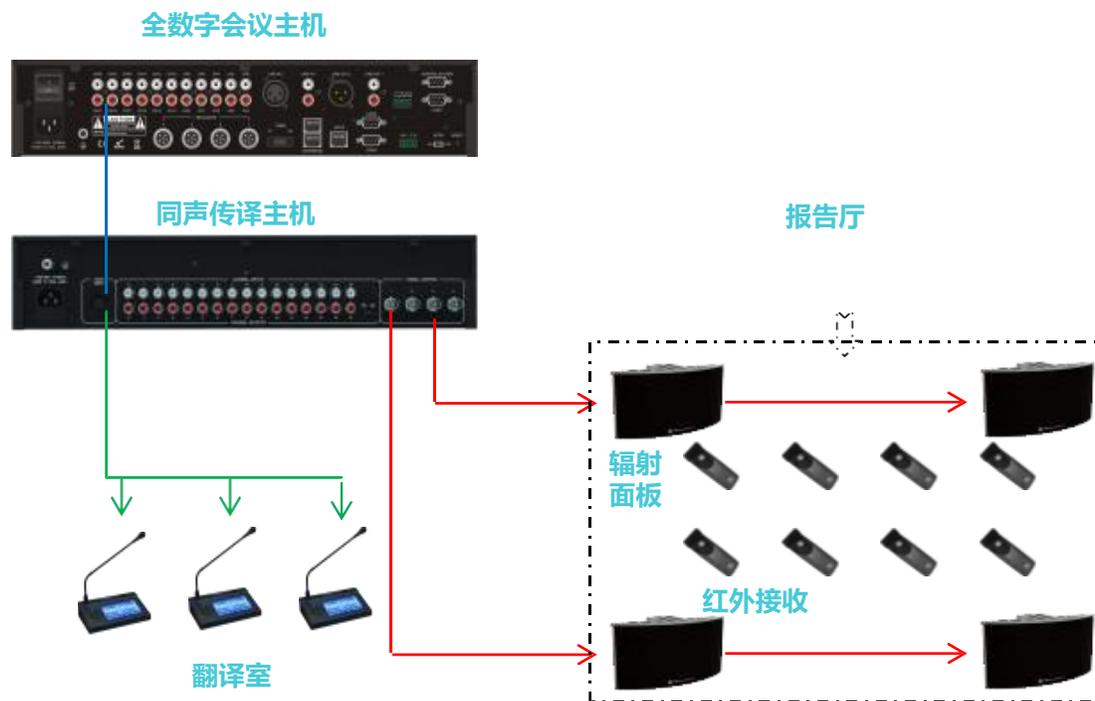
高度保密性

接收单元工作时长10小时

**IR** 红外数字调制传输技术

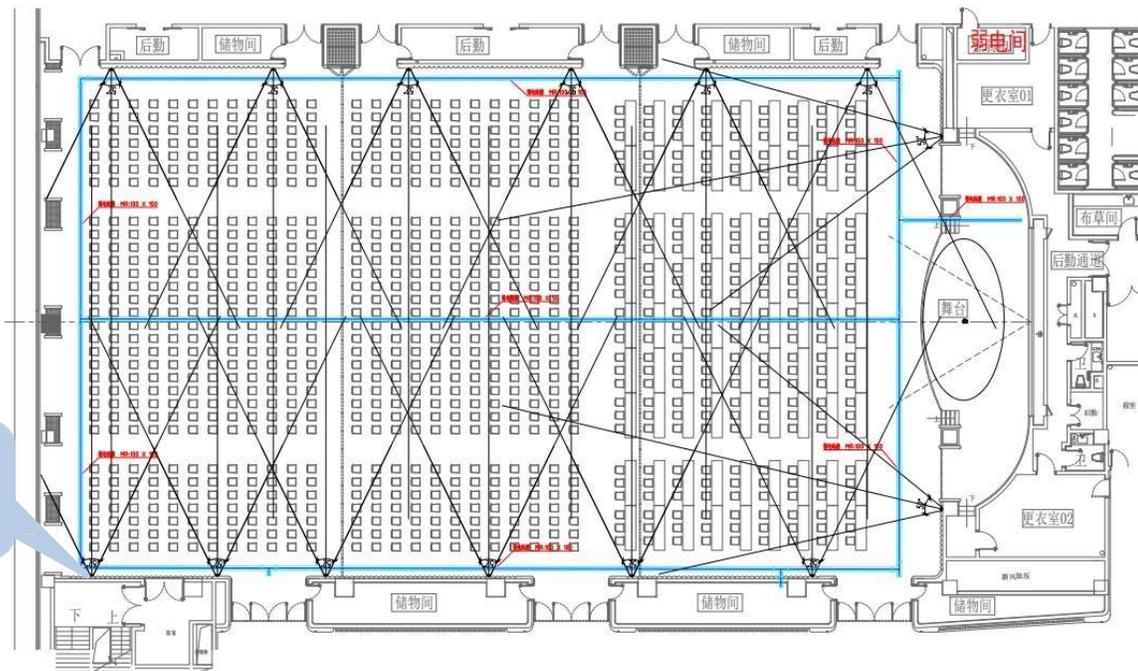
# ■ 报告厅-报告厅同传译系统设计流程图

- 将会议发言声音输出同声传译系统，翻译人员可通过翻译单元将以会人员的发言翻译后通过红外辐射面板传输到会议人员的接收单元上。
- 具有同时进行 15+1 种语种的同声传译、直接翻译和间接翻译的功能

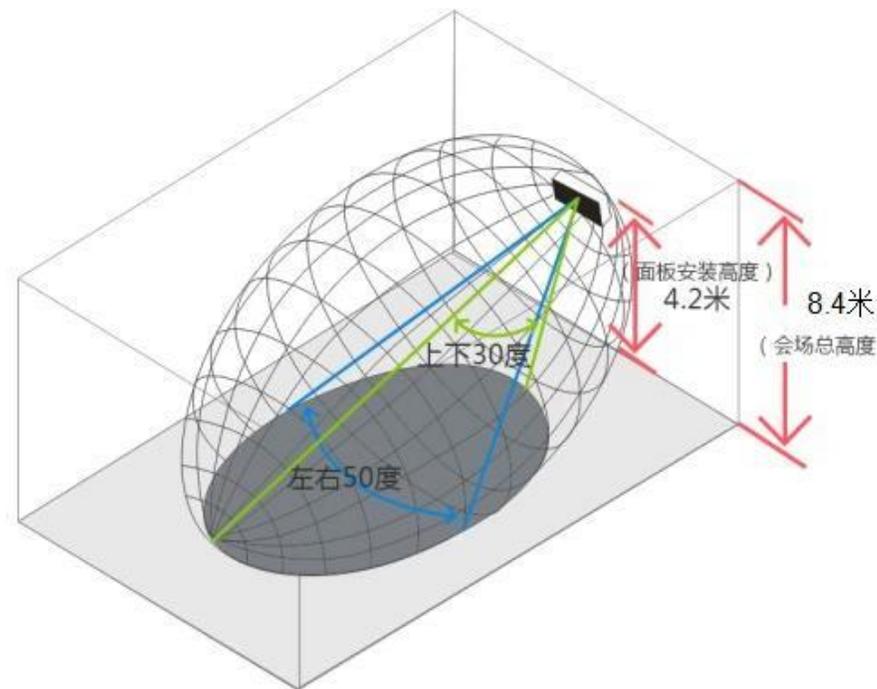
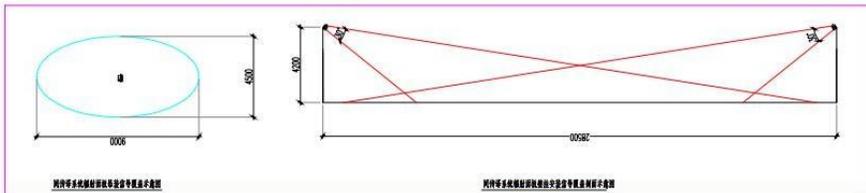


# ■ 报告厅-报告厅同传译系统设计示意图

壁挂式同声传译辐射面板



壁挂式同声传译辐射面板  
 输入电压: ~100V-240V 50Hz  
 额定功率: 36W  
 频率范围: 2~6 MHz  
 额定输出功率: 33W  
 额定输出阻抗: 75Ω  
 颜色: 黑色  
 尺寸(LxWxH): 478x228x208mm  
 重量: 5.3Kg  
 安装方式: 无源安装(7.5h) / 有源安装(4.2h)



## 03-4 表决系统设计

# ■ 报告厅-报告厅无线表决系统

无线表决器系统是专门针对人大、政协、政府、企事业单位各类议案表决、民主评议、人事选举、测评打分、现场互动等需求而研制发布。

系统采用无线通信技术，与有线表决相比，无线电子表决系统在可靠性、安全性、以及易用性上更有优势，而且大幅度降低了会议成本，适合普及推广。

- ✓ 功能齐全
- ✓ 安全可靠
- ✓ 保密性强
- ✓ 操作简单
- ✓ 硬件设计高度可靠
- ✓ 按键投票保密性强
- ✓ 用户操作直观明了
- ✓ 产品功能多种多样



- 记名、匿名
- 三键表决：赞成、弃权、反对
- 五键选举：1、2、3、4、5
- 五键评级：--、-、0、+、++
- 评分模式：0到100分有效
- 自定义表决模式，自定义选项2到5个

# ■ 报告厅-报告厅无线表决系统



## • 功能特点

- 2.4G通讯
- 20个频率通道
- 单机200个单元
- 级联4000个单元
- 2S高速数据传输统计
- 融合有线表决
- IC卡 IC卡签到
- 充电/存储一体式箱体

签到  
表决  
评议  
选举  
打分  
评级

2.4G



无线表决器



## 03-5 显示系统设计

## ■ 报告厅-显示系统设计概述

LED显示屏在报告厅中，可以作为演出背景墙，烘托演出氛围；舞台LED大屏幕可以根据需求将一个画面切分为多个视频画面播出显示、显示屏可独立、结合、任意组合使用播放相关大背景、背景及舞台现场画面在平时开会中，可以展示讲解PPT内容，图文并茂。



# ■ 报告厅-显示系统设计

由于多功能厅会场面积比较大，高清电视和投影机已经无法满足功能需求。一般大场所采用小间距LED显示屏作为主显示系统，可以作为演出背景墙，烘托演出氛围；LED显示系统在平时开会中，可以更清晰的展示讲解PPT内容，图文并茂。



## ● LED会标设计

安装位置：位于舞台台口上方，以双色屏设计为主。  
作用：用于显示当前与会主题以及标题展示

## ● LED主显示

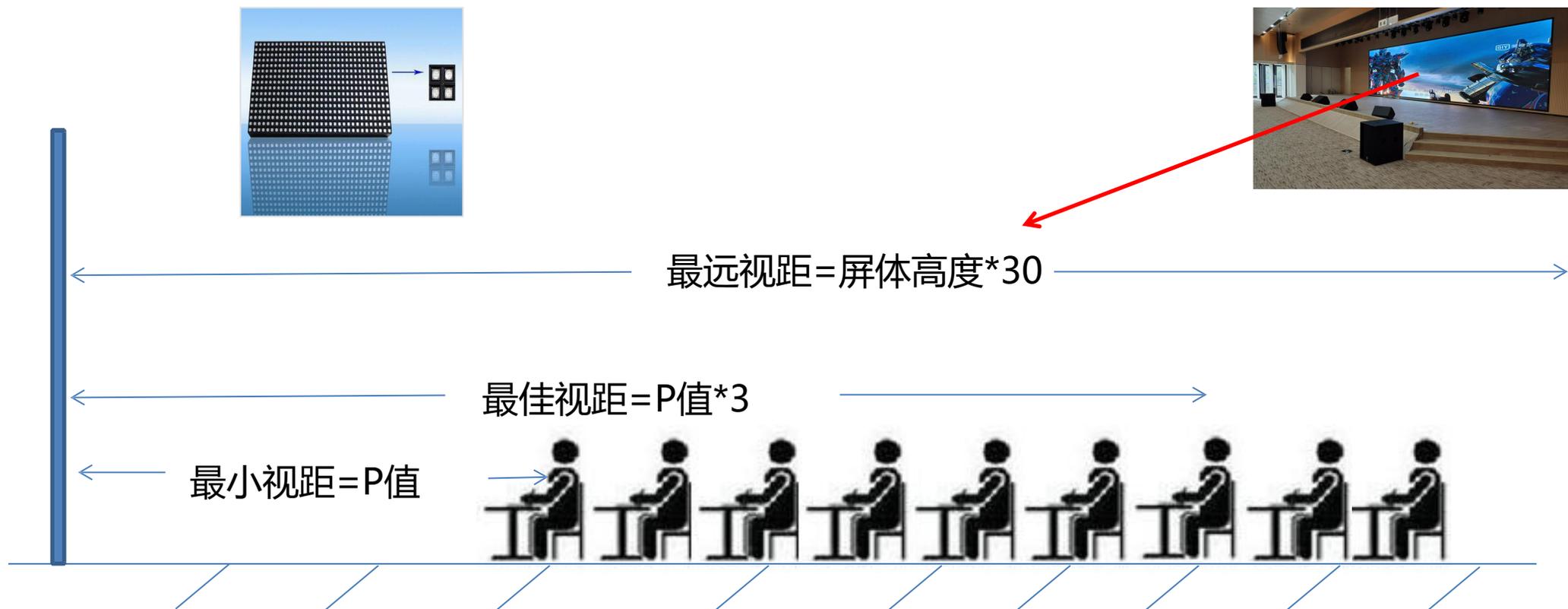
安装位置：位于舞台正后方，落地式安装，以全彩屏设计为主。  
作用：用于播放会议视频内容，PPT画面，以及背景墙画面等。

## ● LED辅助显示

安装位置：位于舞台两侧，壁挂式安装，以全彩屏设计为主。  
作用：用于播放会议视频内容，PPT画面，以及显示发言席画面等。

# ■ 报告厅-显示系统设计

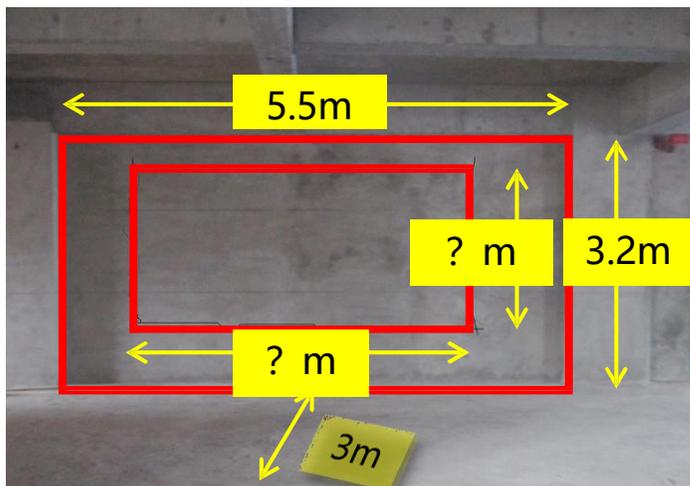
- 从理论上讲，最小视距\*3为最佳P值，但这不实际，甚至最小视距=P值，也较为勉强。一般在最小视距的数值上稍加上一点点，为推荐P值；
- 屏体尺寸特别是高度，会对点间距推荐有影响；因为如果纵向像素点太少，会影响视频播放效果。一般要播放常规视频，需保障纵向像素点 $\geq 240$ 点，要播放高清视频，要保障 $\geq 720$ 点，要播放HD1080P的最好效果，则同样保障屏体纵向 $\geq 1080$ 点；p值：点间距，室内P4以下



# ■ 报告厅-显示系统设计

设计时，客户不知道想要多大的屏体；我们尽量按16：9的比例去推屏。

- 屏体离天花完成面至少预留20公分；
- 屏体离地面完成面至少预留80公分；
- 左、右两边至少预留1米空间(如果横向特别短，可以适当增加长席，单独做显示使用)。



如果客户知道屏体的面积20平方：

设屏体的高度为X(<3.2m)；屏体的长度为Y (<5.5m)。

$$X:Y=9:16$$

$$X*Y=20$$

# ■ 报告厅-显示系统设计步骤

## 看现场沟通方案要了解的信息:

- ◆ **舞台现场环境尺寸:** 舞台的宽度、深度、层高以及舞台的高度 (另外是否有会议桌遮挡底部)
- ◆ **LED屏安装大概尺寸:** 宽度和高度是多少, 如图示
- ◆ **确认大屏后面是什么建筑结构:** 实体墙还是玻璃墙等
- ◆ **确认安装方式:** 落地安装、壁挂安装、顶天立地、嵌入式安装哪种方式, 看下客户有没有要求
- ◆ **其它信息:** 显示内容 (2K还是4K) 和成本预算
- ◆ 前维护 30-40cm 最最小大于等于20cm、后维护 80-120cm
- ◆ 会议桌遮挡led底部考虑、离地0.8m 上预留0.2m (包边),  $5.6-0.8-0.2=4.6m$  按4.5m算 (好算16:9)
- ◆ 确定屏幕高度先、根据16:9 屏幕长度8m led理论面积 $8*4.5$ 、宽度左右各预留1m, 屏幕宽可以和第一排领导席位中间位置平齐, 可以这样考虑设计,
- ◆ 设计的时候尽量考虑前面2排领导位置处于最佳视距 (3\*P值)
- ◆ 模组 p1.25 (400\*300) p2.5 (320\*160)
- ◆ p1.25  $8000/1.25*4500/1.25=6400*3600$  分辨率, 超4k  $8000/400*4500/300=20*15=300$ 块
- ◆ p2.5  $8000/320=25$   $4500/160=28.12$  实际高 $28*160=4.48m$  分辨率= $3200*1792$  (4480/2.5)
- ◆ 4K:  $3840*2160$  (显示屏领域4K)  $4096*2160$  (数字电影, 真4k)
- ◆ 最小视距: P值 (无像素点, 能够完整成像) 10万个像素点看视频图像
- ◆ 一张卡 $1920*1200$  ( ) 4张卡  $1920*2$   $1080*2$  横向2张 \* 纵向2张
- ◆ 大卡分割画面: 取决于多功能卡和拼控 小卡 $1400*720$  大卡 $1920*1200$ 、相对而言



## ■ 报告厅-显示系统特点



高精度加工处理工艺，支持模块级微调，使拼接误差为零，屏体平整无凹凸，画面无亮暗线  
超清屏幕：屏体平整画面无亮/暗线



小间距LED显示屏：

- 1、LED封装形式：SMD2121黑灯
- 2、物理点间距：2.5mm
- 3、分辨率：160000点/m<sup>2</sup>
- 4、灯珠/IC：常规/ICN2053
- 5、发光点颜色组合：1R1G1B
- 6、单元板分辨率：128\*64
- 7、单元板尺寸 (mm)：320\*160
- 8、箱体分辨率：256\*256

### LED超高清显示系统（主显示+两侧辅助显示按需选配）

**超高清LED显示系统**采用国内一线品牌灯珠，芯片，**整屏无缝显示**，保证数字信号、图形信号和文字信号的准确显示，支持多路视频显示，叠加，高可靠性保障大屏全天24小时稳定的工作状态，**低亮高灰、高刷新**LED显示屏，观看人员长时间观看不产生视觉疲劳，**电源信号双备份**，保证屏体稳定工作。

## 03-6 远程视频会议系统设计

# ■ 报告厅-远程视频会议系统-协同办公



协同办公，实现各个会议厅之间，与外部会场的实时音视频互动、会讨功能。

IP网络

IP网络

IP网络

视频会议终端



视频会议终端



视频会议终端



3G/4G/5G/wifi



PC端



手机APP

移动会场

# ■ 报告厅-远程视频会议系统-系统融合



## 视频会议系统

H.323 \ SIP \ RTSP

通信系统对接

API接口开放

办公系统对接

- 兼容与支持标准的H.323\SIP协议的品牌对接



- 兼容与支持RTSP协议的摄像机\监控\录播系统对接



- 可提供API与第三方OA系统对接，融合会议预约流程，可对会议进行管理



- 可直接在后台设置与短信、邮件系统对接，方便通知



## 03-7 会议录播系统设计

# ■ 报告厅-会议录播系统设计

## 高清采集录制画质



- 1、录播主机支持同时采集5路高清云台摄像机 /广播级摄像机+2路电脑DVI/VGA信号 采集每路视频图像分辨率达到1080P。
- 2、视频处理器采用顶尖H.264high profile 高清视频编码技术。
- 3、AAC高清音频编码技术，CD级音质。

## 多流录制和画面选择



- 1、多路高清视频同步录制，可录制生单流文件&多流文件。
- 2、单流文件可选单画面模式/画中画模式/画 外画模式。
- 3、多流同时存储4个视频码流，其中1个作为 录制码流，3个（5录摄像机+1路电脑） 作为素材码流保存下来。

# ■ 报告厅-会议录播系统设计

## PC、移动终端在线直播、点播



1、录播主机不需要增加其它辅助设备，完成远程直播、点播观看。

2、客户端无需安装任何软件，实现网页直播；

支持 **Windows/IOS/Android** 等

多种移动终端，畅享无边界网络直播。



# ■ 报告厅-会议录播系统设计

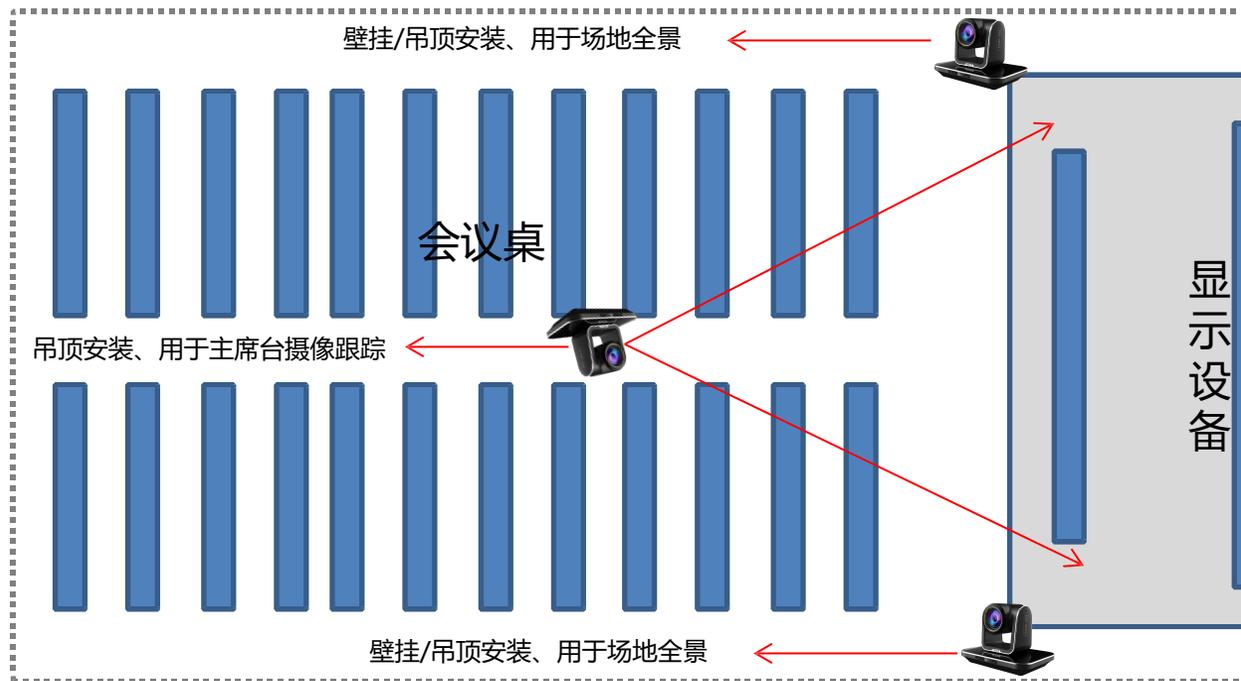
## 系统设计:

部署一套高清录播系统, 选用3机位拍摄, 观众区 设置2台高清全景摄像机; 舞台区域设计1台高清 云台特写摄像机

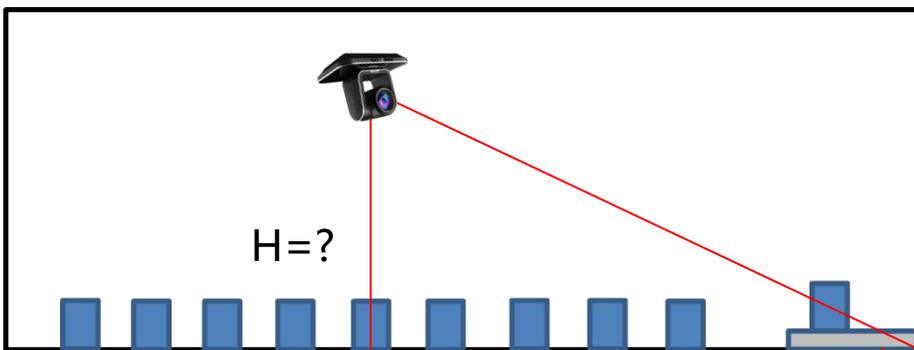
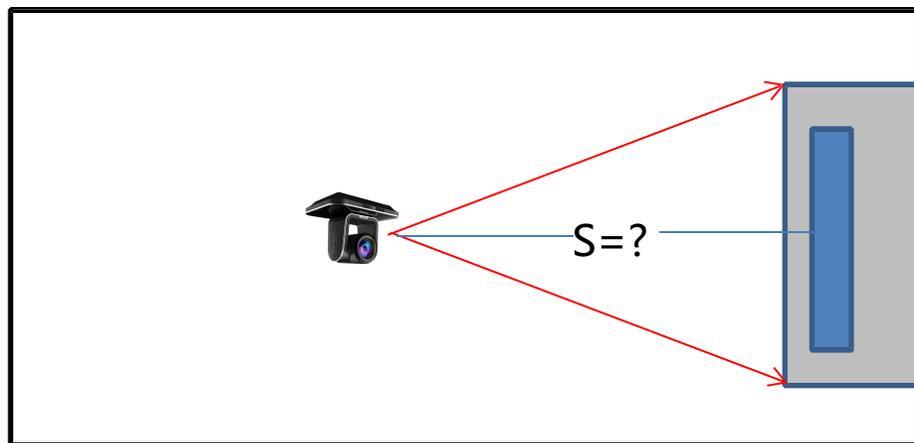
## 功能应用:

- ◆ 演讲/论坛录制及现场在线直播
- ◆ 新闻发布会录制及现场在线直播
- ◆ 公司年会录制及现场在线直播
- ◆ 重要讲座录制及现场在线直播
- ◆ 其他重要活动录制及现场在线直播

## PC、移动终端在线直播、点播



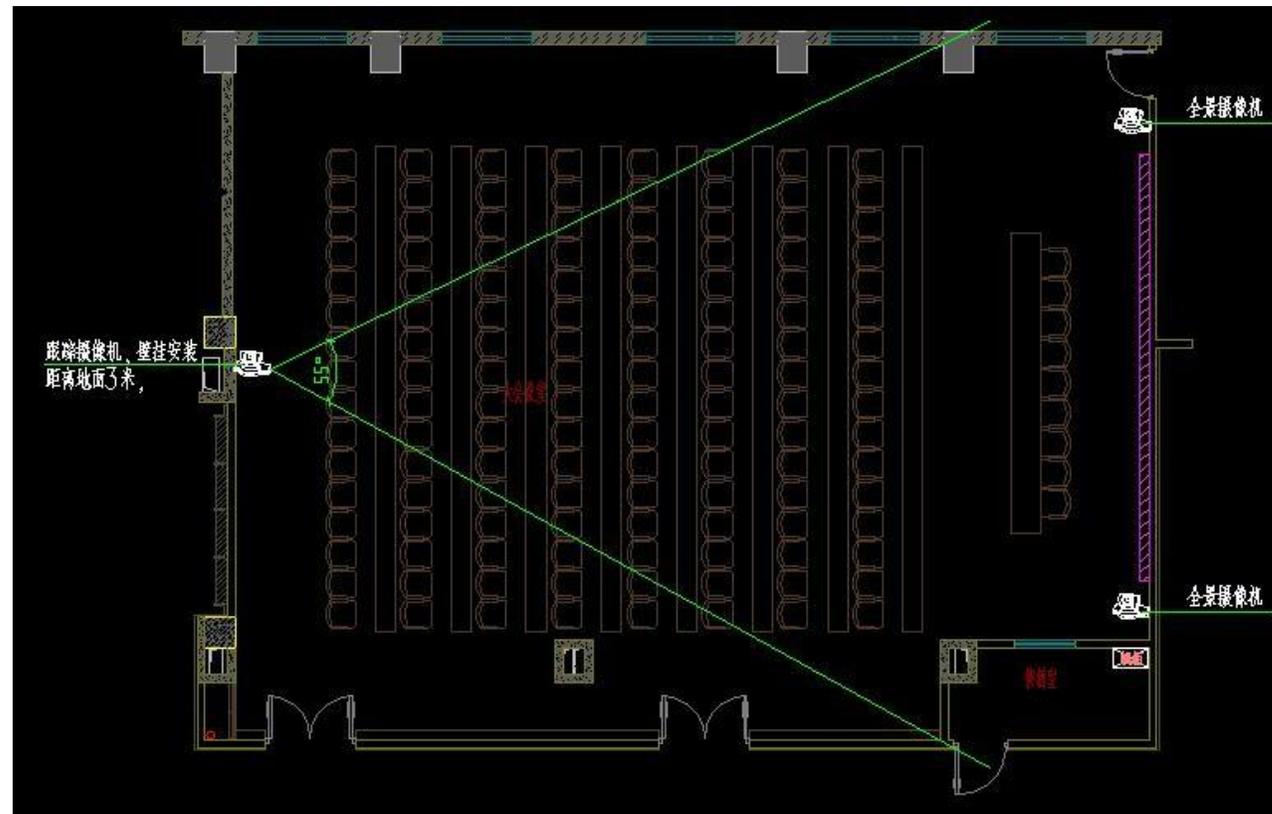
# ■ 报告厅-会议录播系统设计



$\tan A =$  对边比邻边

$A < 15^\circ$

$\tan(15^\circ) = 0.26794919243112$



根据图纸, 假设已知吊顶完成摄像机安装高度为3米, 也就是说已知对边 $H$ 为3米; 求邻边的高度?

$0.267 = 3/S$ , 那么结果为11米; 因此摄像的安装位置距离主席台11米才合适;

- ◆ 摄像机安装位置要综合考虑现场的安装条件, 如果是现场中间比较高, 就不适合安装摄像机, 比如有12米高;
- ◆ 这种情况要考虑摄像机壁挂安装, HT-HD320P 在15米以内为佳, HT-HD330P在25米以内为佳。

## 03-8 分布式管理系统设计

# ■ 报告厅-分布式管理系统设计概述

- ◆ 通过平板电脑，可以对报告厅音视频进行可视化管理，还能实现视频信号拼接、漫游、叠加、预览等功能。
- ◆ 支持通过iPad或触控电脑，对拼接系统进行“所见所得”式可视化操作；
- ◆ 支持窗口漫游、叠加，对窗口进行任意拖、拉、缩、放，支持窗口自主粘附屏边界。
- ◆ 对任意信号源视窗进行实时回显和预览，在控制客户端前即可看到整个大屏幕墙上的显示效果，为安装施工、现场调试、实际使用提供一目了然的支持。



# ■ 报告厅-分布式管理系统设计概述

◆ 软件功能介绍：可视化管理、调用、音视频切换等。

The screenshot displays the '分布式综合管理平台' (Distributed Comprehensive Management Platform) interface. At the top, it shows 'XXX省XX指挥中心' (XXX Province XX Command Center) and a '退出' (Exit) button. The main area is divided into several sections:

- 主题标语 (Theme Slogan):** Located at the top left, pointing to the header area.
- 信号显示 (Signal Display):** Points to the central video grid showing multiple camera feeds.
- 分类筛选 (Classification Filter):** Points to the filter buttons at the bottom of the video grid.
- 信号预览 (Signal Preview):** Points to the bottom row of video thumbnails.
- 场景模式 (Scene Mode):** Points to the central grid of mode buttons (e.g., 任意模式, 欢迎模式, 迎宾模式, 监控模式, 业务模式, 应急模式, 综合预案1-4).
- 多会议室 (Multiple Meeting Rooms):** Points to the right-hand sidebar containing buttons for '灯光电视', '会议室LED屏', '会议室大屏', and '会议室2'.
- 快速布局 (Quick Layout):** Points to the bottom right corner of the interface.

On the right side, a list of design principles is provided:

- 充分考虑人机交互原理
- 充分考虑操作认知习惯
- 界面清晰
- 可视化掌控
- 有序管理
- 操作简单，即学即用

分布式综合管理信息平台软件界面-显示屏信号管理

## 03-9 舞台灯光系统设计

# ■ 报告厅-舞台灯光设计



会议模式



演艺模式

- ◆ **报告厅舞台灯光系统**设计配置和布局同时满足**日常会议**和**文艺演出**等的要求，多功能报告厅可满足各种大型报告会议，总结会议等各个种类的会议。
- ◆ 多功能厅舞台灯光系统设计、配置和布局同事可以满足集团大楼各种文艺演出等的要求，整个舞台的布光做到科学、合理、美观、。在演艺模式下，舞台灯光可以根据演艺的内容，做不同的舞台灯光效果。

# ■ 报告厅-舞台灯光设计



## 色温

光源发射光的颜色与黑体在某一温度下辐射光色相同时，黑体的温度称为该光源的色温。色温度以绝对温度 K (开尔文) 来表示。就像加热铁块时，铁块先变成红色，然后是黄色，最后会变成白色。



## 照度：光照强度

光源照射到周围空间或地面上，单位被照射面积上的光通量。照度符号 E，单位勒克斯 (Lux或Lx) ( $\text{lm}/\text{m}^2$ )，其中lm是光通量的单位，1lm代表1cd的光源在一个单位立体角内的光通量。单位被照射面积上的光通量多，照度就高。

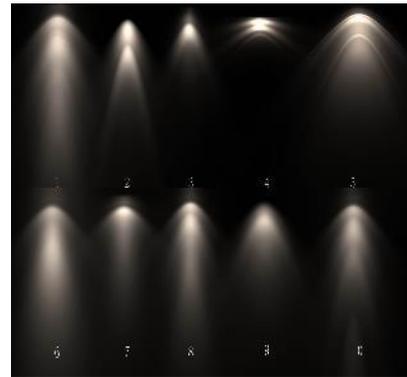


## 光通量

根据辐射对标准光度观察者的作用导出的光度量。该量的符号为 $\Phi$ ，单位为流明 (lm)。

评价灯学重要指标之一

和照射距离，照射半径关系？



## 显色指数

在具有合理允许的色适应状态下，被测光源照明物体的心理物理色与参比光源照明同一色样的心理物理色符合程度的度量。能正确表现物质本来的颜色需使用显色指数(Ra) 高的光源，其数值接近100，显色性最好。



## 光束角

垂直光束中心线之一平面上，光强度等于50%最大光强度的二个方向之间的夹角。

窄光束：光束角 $< 20$ 度；  
中等光束：光束角 $20 \sim 40$ 度，  
宽光束：光束角 $> 40$ 度。

演区显色指数Ra不低于85；LED光源90-100；

## ■ 报告厅-舞台灯光设计概述



报告厅：总体灯光系统设计、配置和布局以满足会议为主兼顾各种文艺演出等的要求，整个舞台的布光做到科学、合理。舞台灯光布置分台内区和台外区，配备基本灯位，并能灵活调节，适应演出等功能用途的需要。

舞台灯光是舞台艺术的灵魂，完美的灯光配置和应用，是成功演出的必要条件。

要获得明视效果，不仅需要合理的照度，而且更需要均匀的照度分布，因此合理的照度和它的均匀度是保证物体可见度的基本条件，为了解决这一疑问，我们用最大照度值和最小照度值之比或其倒数来控制，即大约在3: 2 或2: 1 的范围内。

# ■ 报告厅-舞台灯光设计指标

## 舞台灯光设计标准:

WH-0202-94 《舞台灯光图符代号及制图规则》

WH-0204-1999 《舞台灯具光学质量的测试与评价》

GB/T15734-1995 《电子调光设备无线电骚扰特性限值及测量方法》

GB/T7002-86 《投光照明灯具光度测试》 GB7000.15-2000 《舞台灯光、电视、电影及摄影场所（室内外）用灯具安全要求》

GB7000.14-2000 《通风式灯具安全要求》



**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度(单灯效果)不低于1000 lux; 主表演区最大白光照度大于1500LUX。

舞台演区基本光: 在1.5米处的垂直照度不低于1500LX

演区主要灯的垂直照度为: 1800-2250LX

演区辅助光的垂直照度为: 1200-1800LX

演区背景光的照度为: 800-1000LX

**色温:** 常规灯具3200K, 追光灯6000K。暖白光【2700K~3200K】 正白光【6000K~6500K】、日出后40分钟光色较黄, 色温约3000K; 正午阳光雪白, 上升至4800-5800K; 阴天正午时分则约6500K; 日落前光色偏红, 色温又降至约2200K。色温与亮度: 高色温光源照射下, 如亮度不高则给人们有一种阴冷的气氛; 低色温光照照射下, 亮度过高会给人们有一种闷热感觉。光色的对比: 在同一空间使用两种光色差很大的光源, 其对比将会出现层次效果, 光色对比大时, 在获得亮度层次的同时, 可获得光色的层次。舞台演区的色温应为 $3050 \pm 150K$

**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。

**调光柜抗干扰指标:** 高于国家标准《电子调光设备无线电骚扰特性限值及测量方法》中规定的一级机标准, 上升时间不小于400us

# ■ 报告厅-舞台灯光灯具配置说明

## -面光配置说明

面光作为表演区正面主光,主要用于照亮舞台前部表演区,对舞台上的表演者起到正面照明的作用,供人物造型用或使舞台上的物体呈现立体效果。



### A. 配置灯具如下:

一道面光: 200W定焦成像灯20台。

影视灯等

### B. 灯具的排列及投射方法:

交叉投射: 增强舞台中心区域及纵深亮度;

重点投射: 加强局部舞台表演区域的照明。

## -顶光 (par灯铺满, 定位灯、然后参插会议如平板柔光灯, 表演如光速灯, 图像灯, 激光灯, )、逆光配置说明

顶光设在舞台上空每隔1.2M-2.0M左右设置一道顶灯, 灯具吊挂在灯吊杆下边, 其作用是对舞台纵深的表演空间进行必要的照明, 顶光包括顺光和逆光, 可在同一灯杆上重叠布置, 灯具可根据演出需要配置。



### A.配置灯具分布如下:

一顶光: 90\*3W PAR灯17台、200W可调色温LED平板柔光灯12台。

二顶光: 90\*3W PAR灯17台、17R摇头光束灯8台。

一逆光: 90\*3W PAR灯17台、7R摇头光束灯12台。

### B. 灯具的排列及投射方法:

第一道顶光与面光相衔接照明主演区, 衔接时注意人物的高度, 可在第一道顶光位置作为定点光, 并选择部分灯具加强表演区支点的照明; 第二道至第三道可根据剧情需要向舞台后直投、也可垂直向下投射、也可作为逆光向前投射; 从而加强舞台人物造型及景物空间的照明。

# ■ 报告厅-舞台灯光灯具配置说明

## -侧光配置说明

侧光的作用是从舞台的侧面造成光源的方向感，为主演区演员塑造层次及立体感。可以作为照射演员面部的辅助照明，并可加强布景层次，对人物和舞台空间环境进行造型渲染。



A. 配置灯具如下:

侧光方位: 主舞台两侧各布置了1道灯光吊杆。

两侧吊杆: 90\*3W PAR灯各6台。

B. 灯具的排列及投射方法:

侧光的射距由近到远, 投光角度由近至远, 变化极多, 来自单侧或双侧的造型光, 可以强调、突出侧面的轮廓, 适合表现浮雕、人物等具有体积感的效果。

## -流动光配置说明

安放在地面或是安装在支架上的灯具, 可以根据投光的需要摆放在舞台的相应位置, 目的是加强气氛, 角度可以随时变动, 从侧面照射演员和景片。通常放在舞台的边幕后面以便隐蔽灯具。



A. 配置灯具分布如下:

地面光方位: 舞台后方的地面。

B. 配置灯具: 17R摇头光束灯8台。

C. 灯具的排列及投射方法:

地面光的位置与演员的角度, 从观众位置来看基本形成45°-90°。这种光起到突出物体的表面结构, 形成物体和人物面部效果成明暗各半, 所投射的光立体形态强烈, 给人坚毅、有力的感觉, 其它均与侧光相同。

# ■ 报告厅-舞台灯光优势

发光效率高，没有红外辐射

使用寿命长，便于维护可达几万小时

变光变色控制方便，自带变压和调光线路，可调出各种颜色和亮度

灯体较小，便于安装和运输，利于流动演出

兼容性强，220V变压到110V，3路DMX512线路控制调光调色

## 多重拓展功能·满足多功能厅使用需求

会议模式

● 寿命长

● 节能高效

● 兼容性强

● 色彩鲜艳丰富

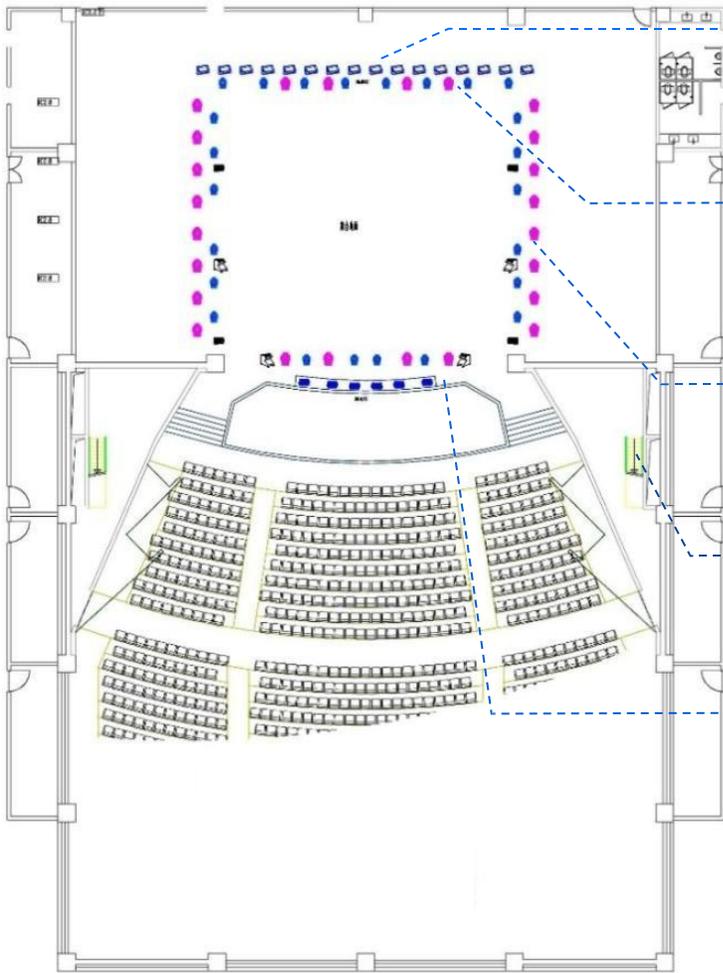
演绎模式

● 响应时间更短

● 流动性强



# ■ 报告厅-舞台灯光设计



**逆光：**自舞台逆方向投射的光（如顶光、桥光等反向照射），可勾画出人物、景称的轮廓，增强立体感和透明感，也可作为特定光源

**顶光：**自舞台上方向舞台的光，由前到后分为一排顶光、二排顶光、三排顶光.....等，主要用于舞台普遍照明，增强舞台照度，并且有很多景物、道具的定点照射，主要靠顶光去解决

**柱光（又称侧光）：**自台口内两侧投射的光，主要用于人物或景物的两侧面照明，增加立体感、轮廓感

**耳光：**位于台口外两侧，斜投于舞台的光，分为上下数层，主要辅助面光，加强面部照明，增加人物、景物的立体感

**面光：**自观众顶部正面投向舞台的光，主要作用为人物正面照明及整台基本光铺染。

# ■ 报告厅-舞台灯光设计

## PAR灯 (顶光、RGB RGBW)

**实现功能:** 主要起到面光照明, 换色, 制造舞台演出气氛。

## 三基色灯 (顶光)

**实现功能:** 主要起到面光照明, 制造舞台演出气氛。

## 摇头光束灯 (逆光、顶光)

**实现功能:** : 灯体转动带动光束运动, 转动范围大, 可做到 360°旋转。可视剧情需要, 多支或多组灯光做统一动作或同时做不同动作, 能够在舞台上产生韵味十足的视觉感受。



平板柔光灯



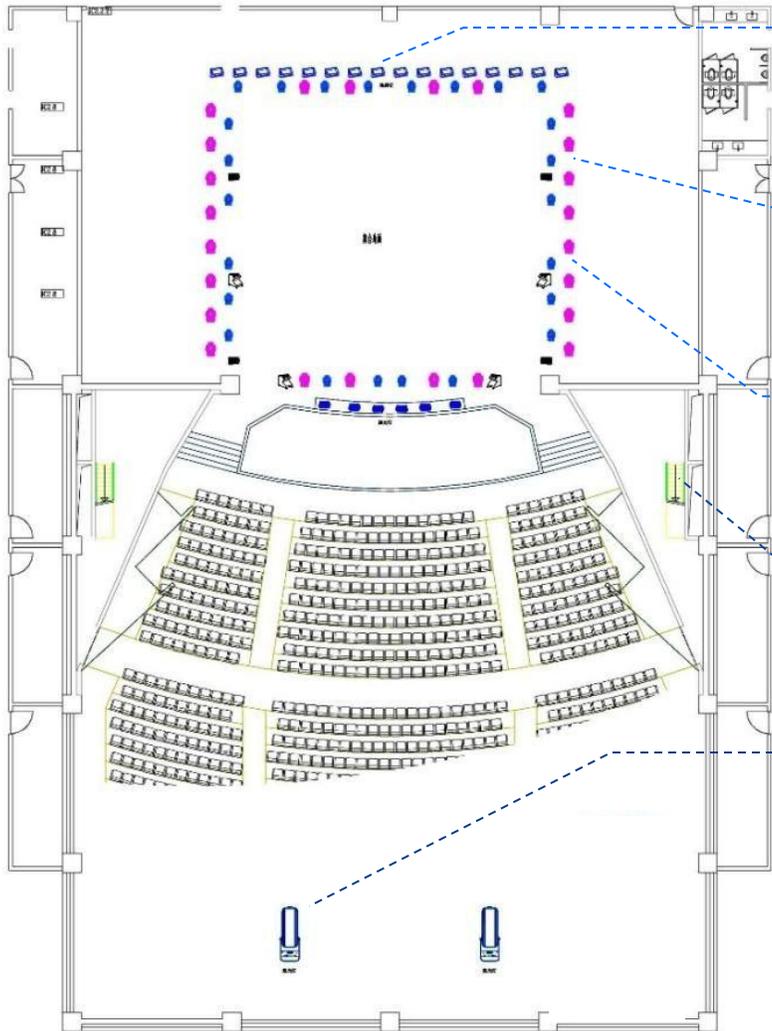
影视回光灯



激光灯



# ■ 报告厅-舞台灯光设计



**天地排光：**自天幕上方和下方投向天幕的光，主要用于天幕的照明和色彩变化

**桥光：**在舞台两侧天桥处投向舞台的光，主要用于辅助柱光，增强立体感，也用于其他光位不便投射的方位，也可作为特定光源

**脚光：**自台口前的台板上向舞台投射的光，主要辅助面光照明和消除由于面光等高位照射的人

**流动光：**位于舞台两侧的流动灯架上，主要辅助桥光，补充舞台两侧光线或其他特定光线

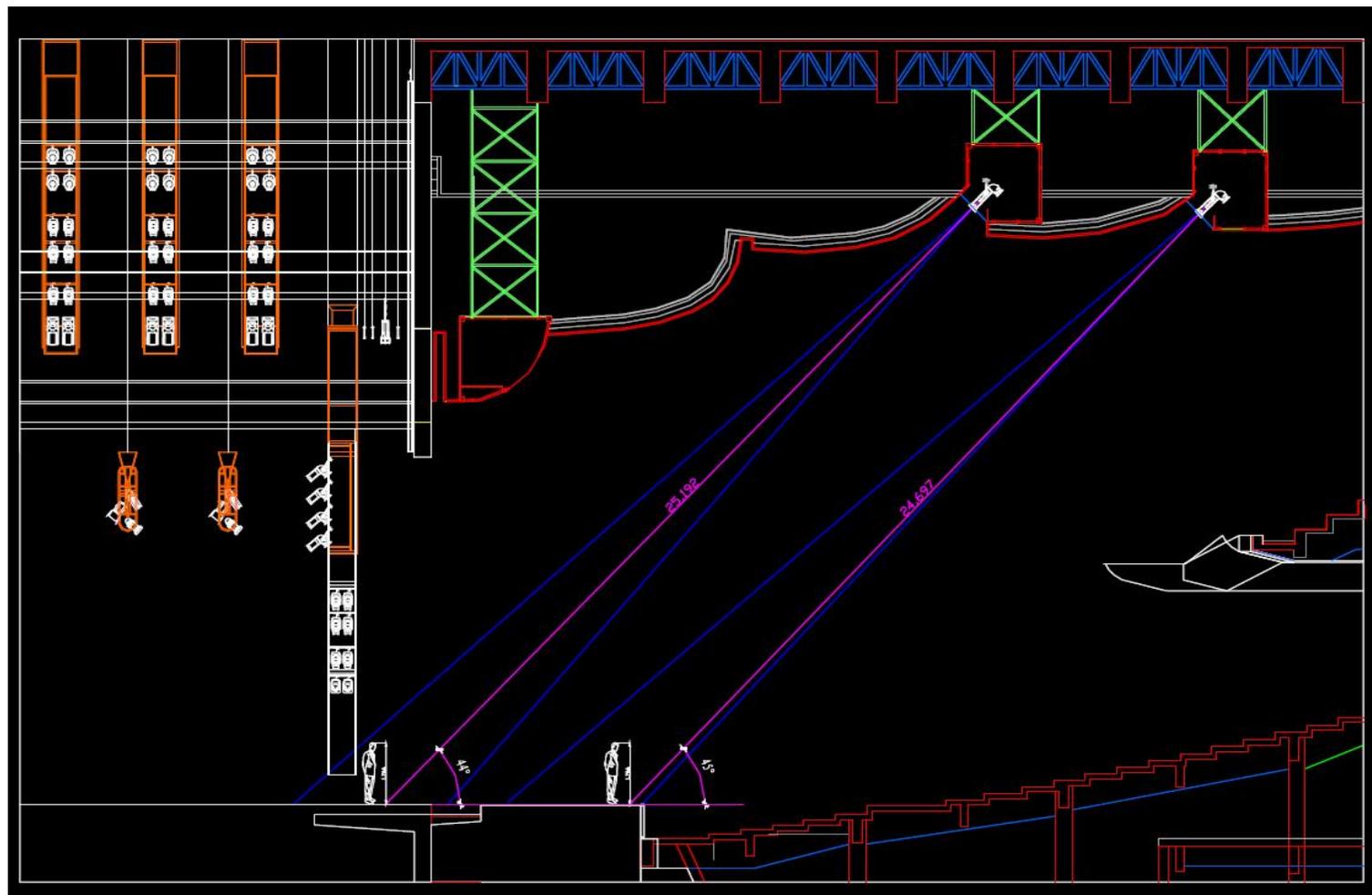
**追光：**自观众席或其他位置需用的光位，主要用于跟踪演员表演或突出某一特定光线，又用于主持人，是舞台艺术的特写之笔，起到画龙点睛的作用

# ■ 报告厅-舞台灯光设计

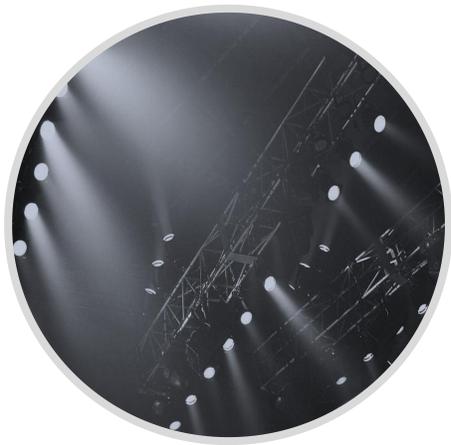


## 面光

面光是装在舞台大幕之外，观众席顶部的灯具，作为表演区正面主光，主要用于照亮舞台前部表演区，对舞台上的表演者起到正面照明的作用，供人物造型用或使舞台上的物体呈现立体效果。

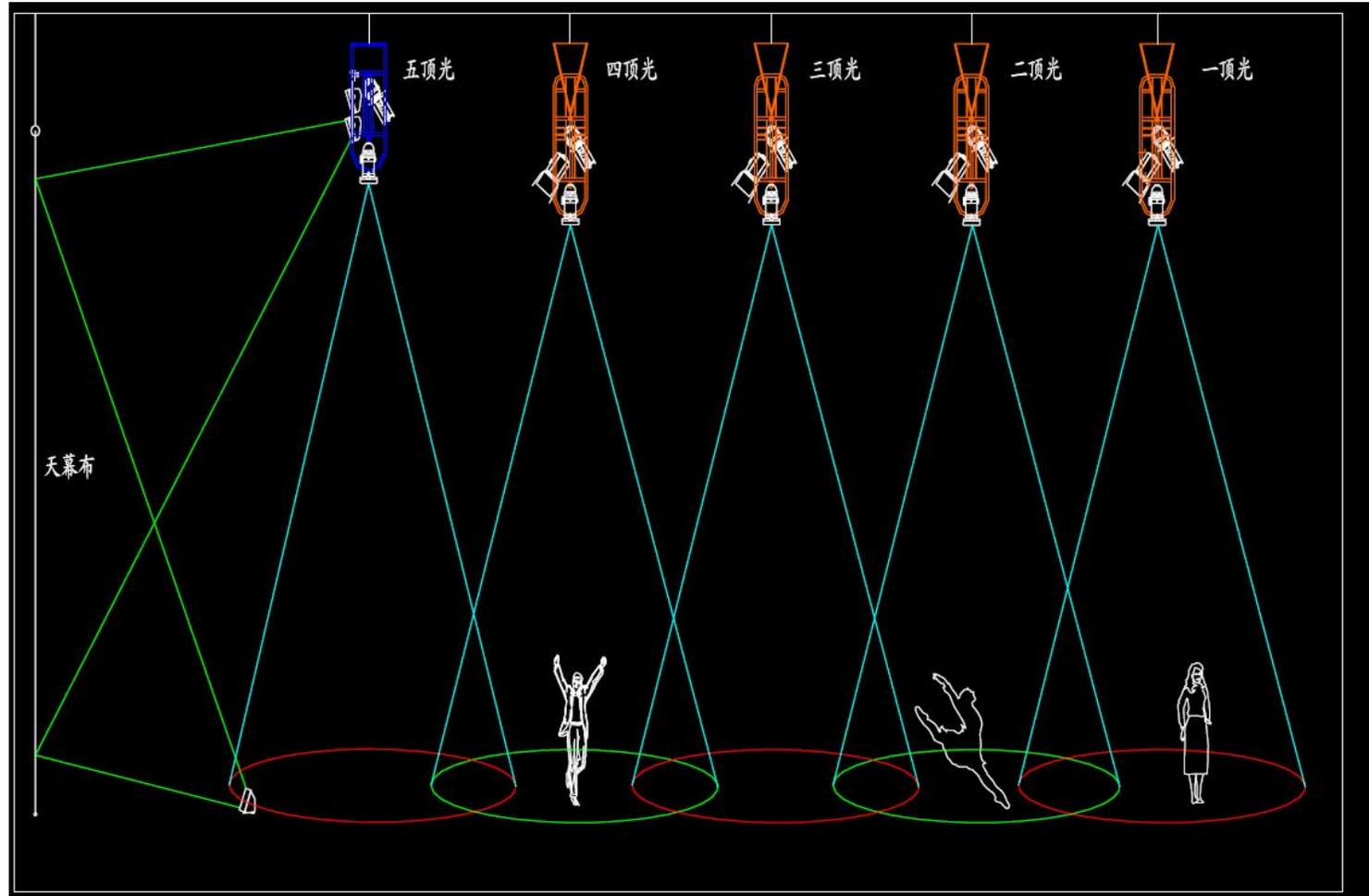


# ■ 报告厅-舞台灯光设计



## 顶光

顶光是设在舞台上空每隔1.2M-2.0M左右设置一道顶灯，电源从舞台天棚通过多芯排缆下垂，灯吊杆两侧设有容纳电缆的线筐，灯具吊挂在灯吊杆下边，其作用是对舞台纵深的表演空间进行必要的照明。

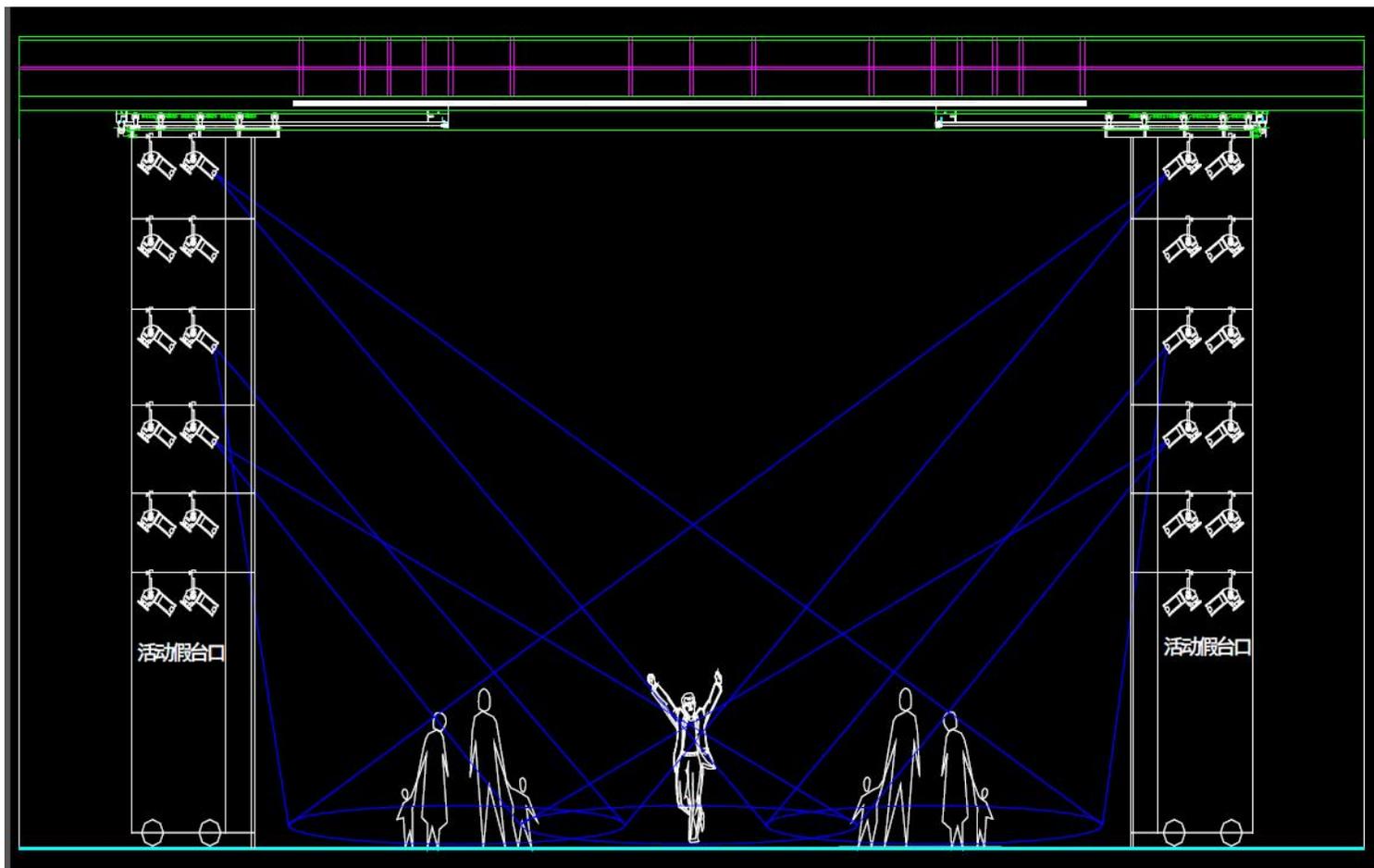


# ■ 报告厅-舞台灯光设计



## 侧光

侧光是在剧场楼上观众席两翼所装设的部分灯用是从舞台的侧面造成光源的方向感，为主演区演员塑造层次及立体感。可以作为照射演员面部的辅助照明，并可加强布景层次，对人物和舞台空间环境进行造型渲染。

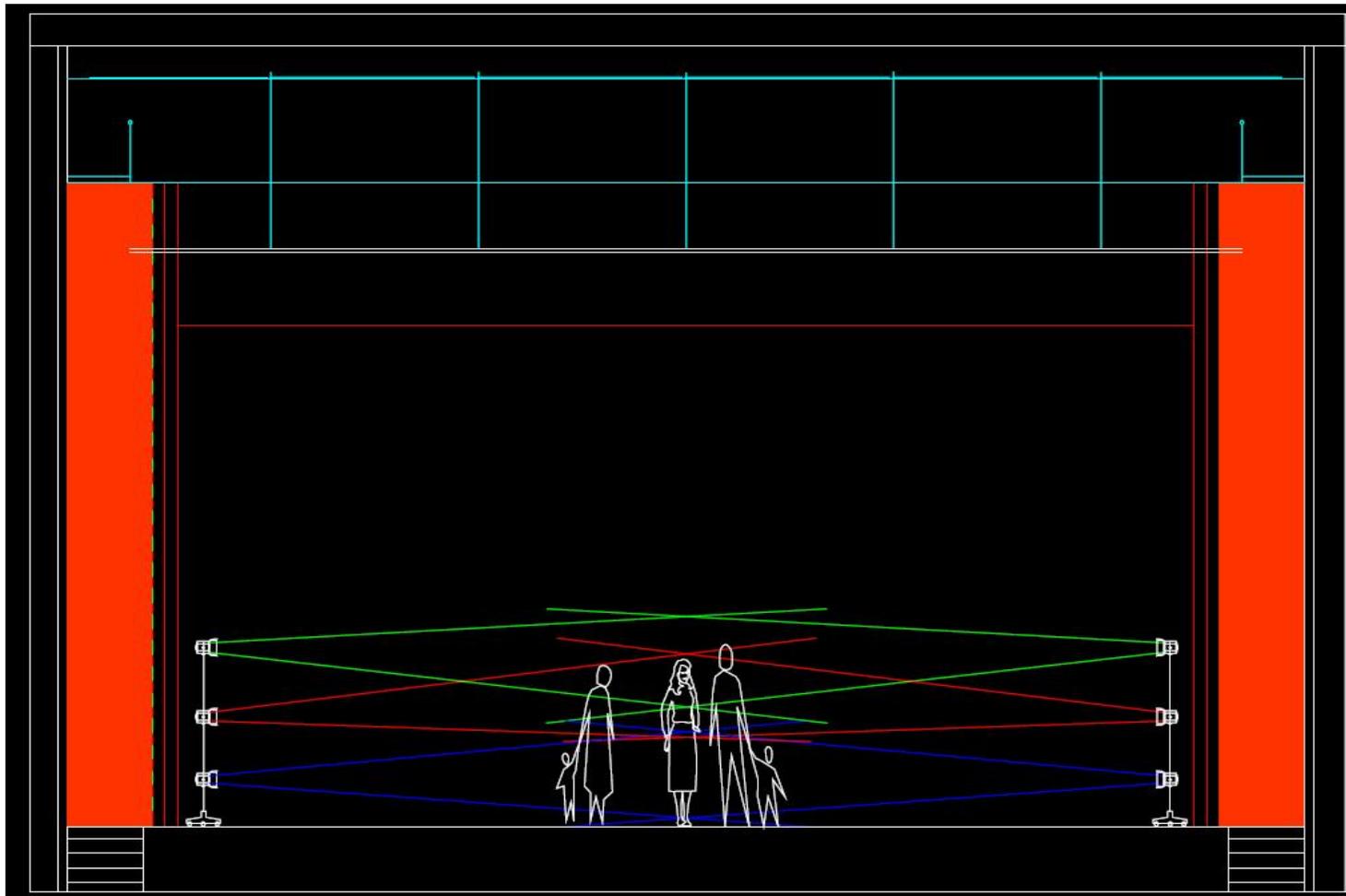


# ■ 报告厅-舞台灯光设计



## 地流光

地流光是安放在地面或是安装在支架上的灯具，可以根据投光的需要摆放在舞台的相应位置，目的是加强气氛，角度可以随时变动，从侧面照射演员和景片。

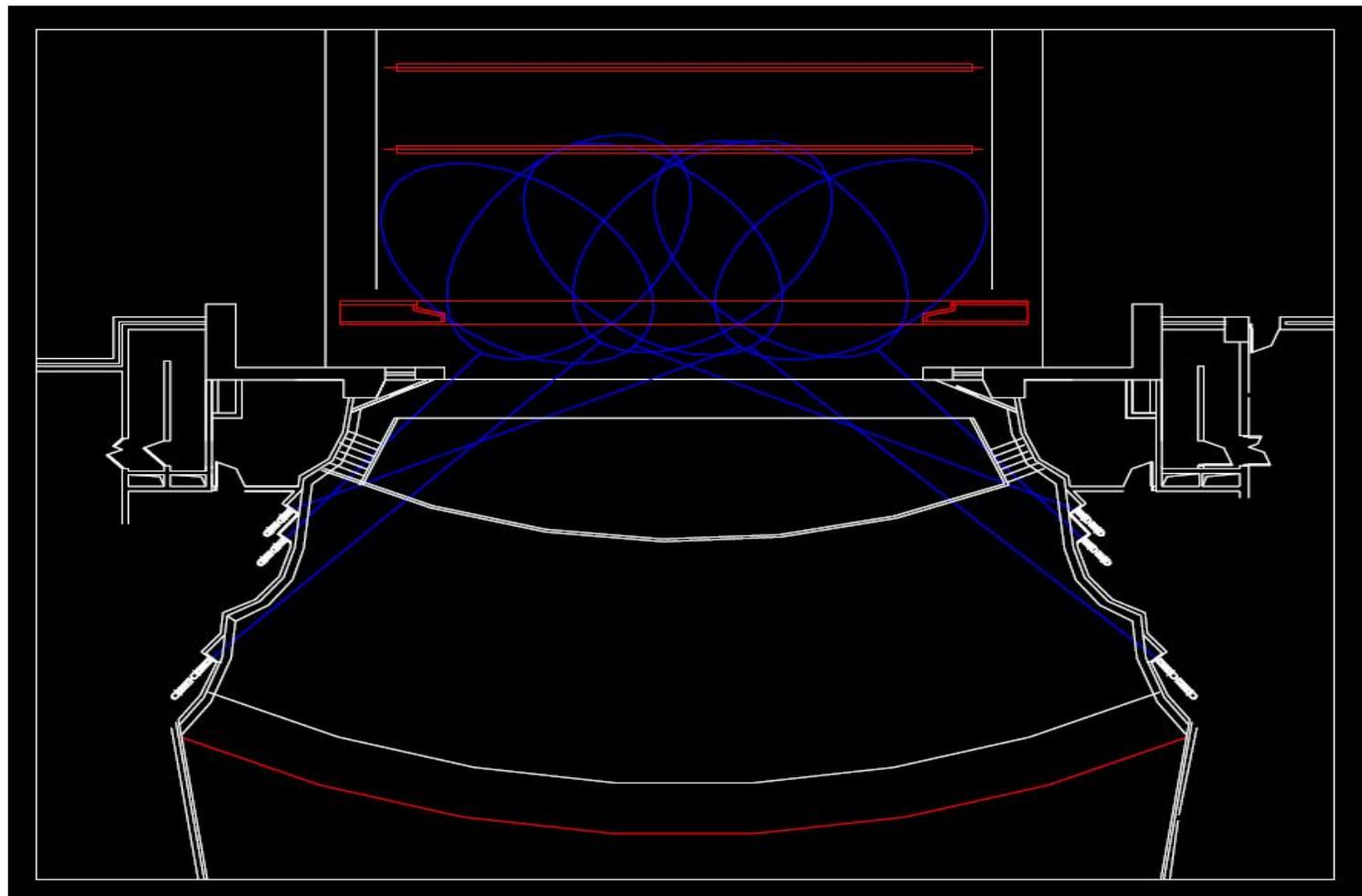


# ■ 报告厅-舞台灯光设计



## 耳光

耳光分左右耳光、装在舞台大幕外左右两侧靠近台口的位置，光线从侧面投向舞台表演区。作为舞台前斜侧方向的造型光，用以加强人物和景物的立体感，形成前侧面的照明效果。

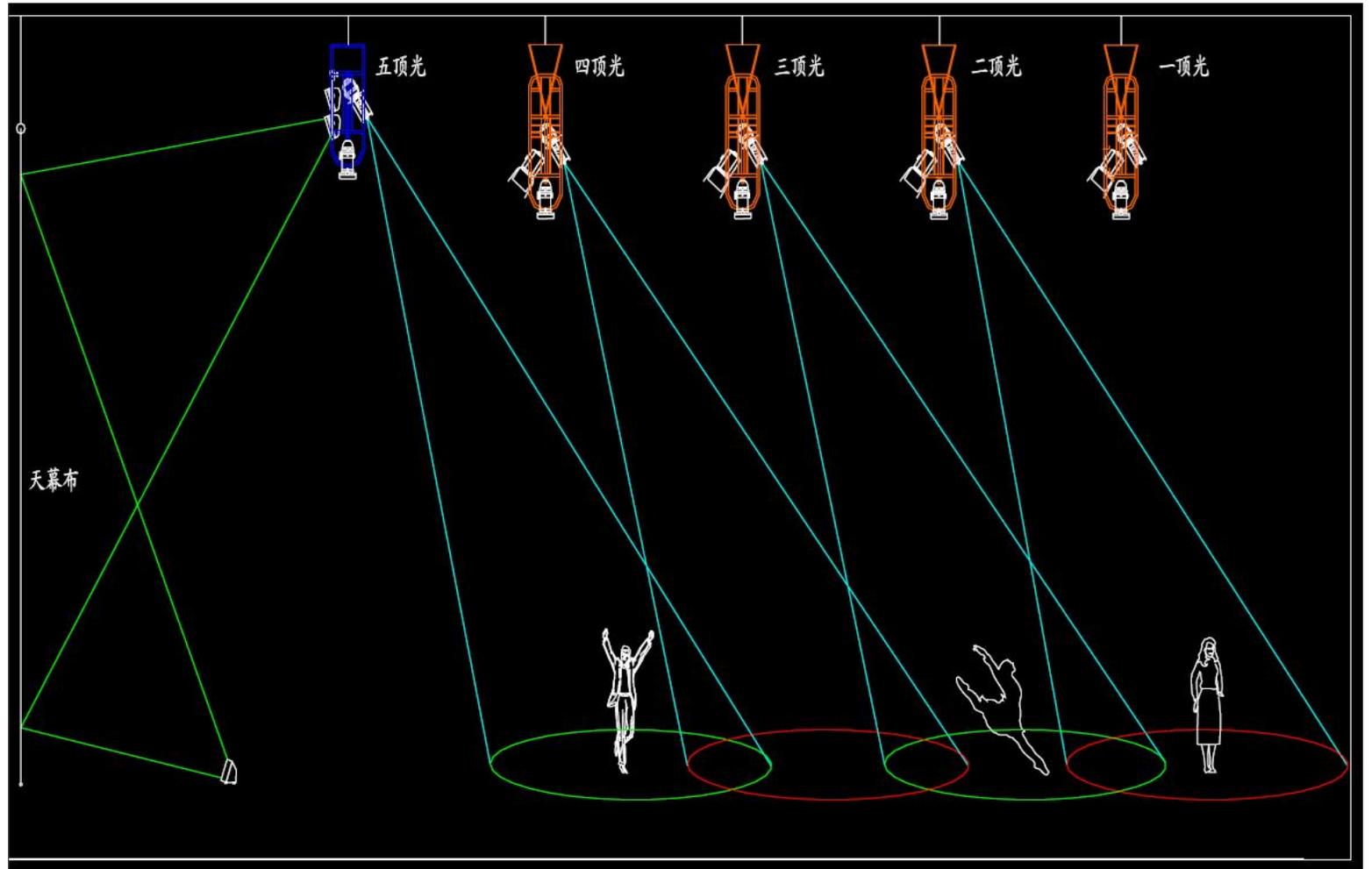


# ■ 报告厅-舞台灯光设计



## 逆光

逆光是自舞台逆方向投射的光（如顶光、桥光等反向照射），可勾画出人物、景称的轮廓，增强立体感和透明感，也可作为特定光源。逆光照明它能够勾画出对象的形状，使之与背景分开。在对象的形状边缘形成明亮的亮线，能够渲染所要表达的气氛，丰富和活跃画面。

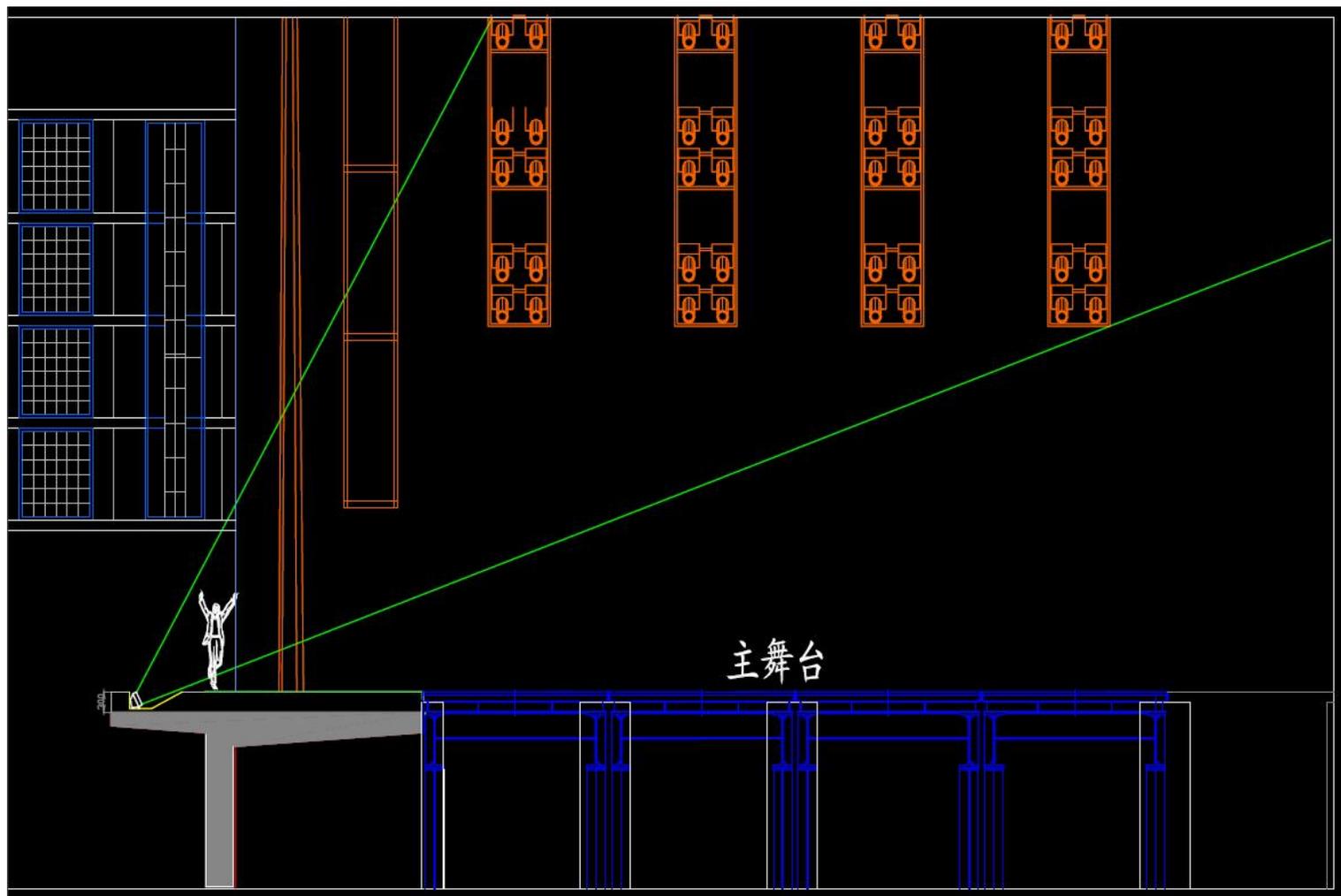


# ■ 报告厅-舞台灯光设计



## 脚光

脚光是装在大幕外台唇部的条灯。光线从台板向上投射于演员面部或照明闭幕后的大幕下部。可弥补面光过陡，消除鼻下阴影，也可根据剧情需要，为演员增强艺术造型的投光，弥补顶光、侧光的不足。

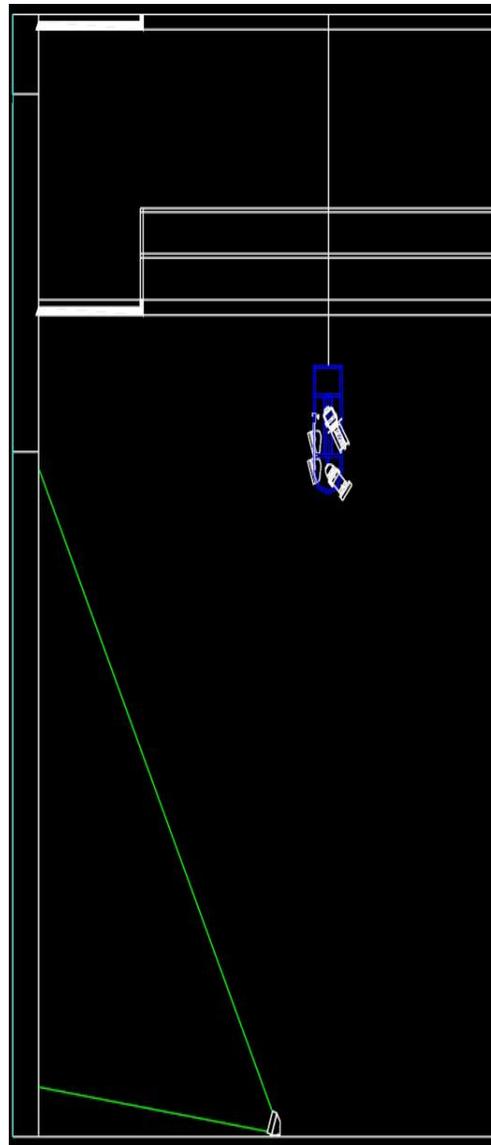
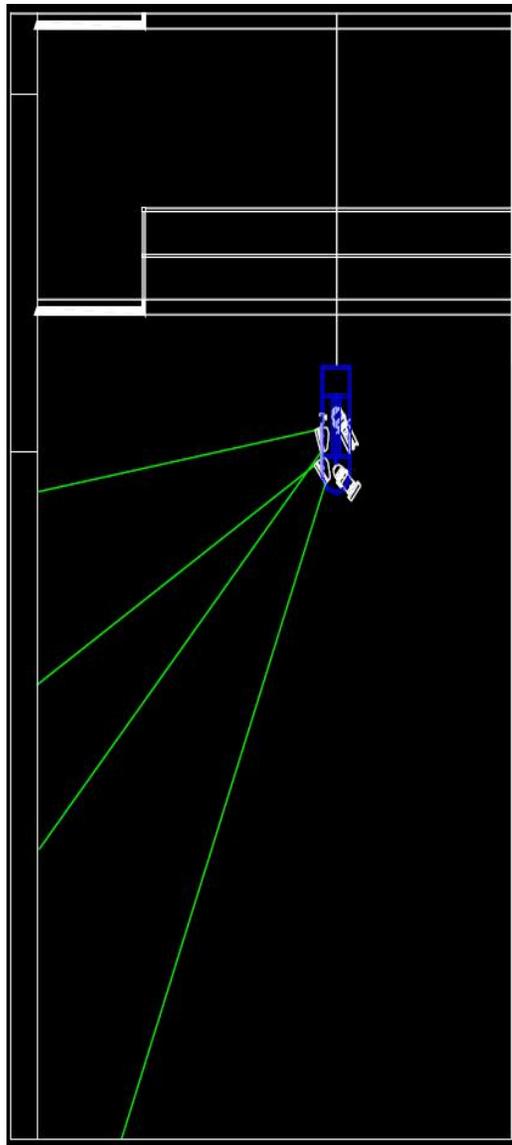


# ■ 报告厅-舞台灯光设计



## 天排光

天排光装设在天幕前舞台上部的吊杆上，是专门俯射天幕用的灯具。天空布景照明用，设在特制的天幕顶光桥上，一般距天幕水平距离2-6m，因作天空布景用要求有足够的亮度。



## 地排光

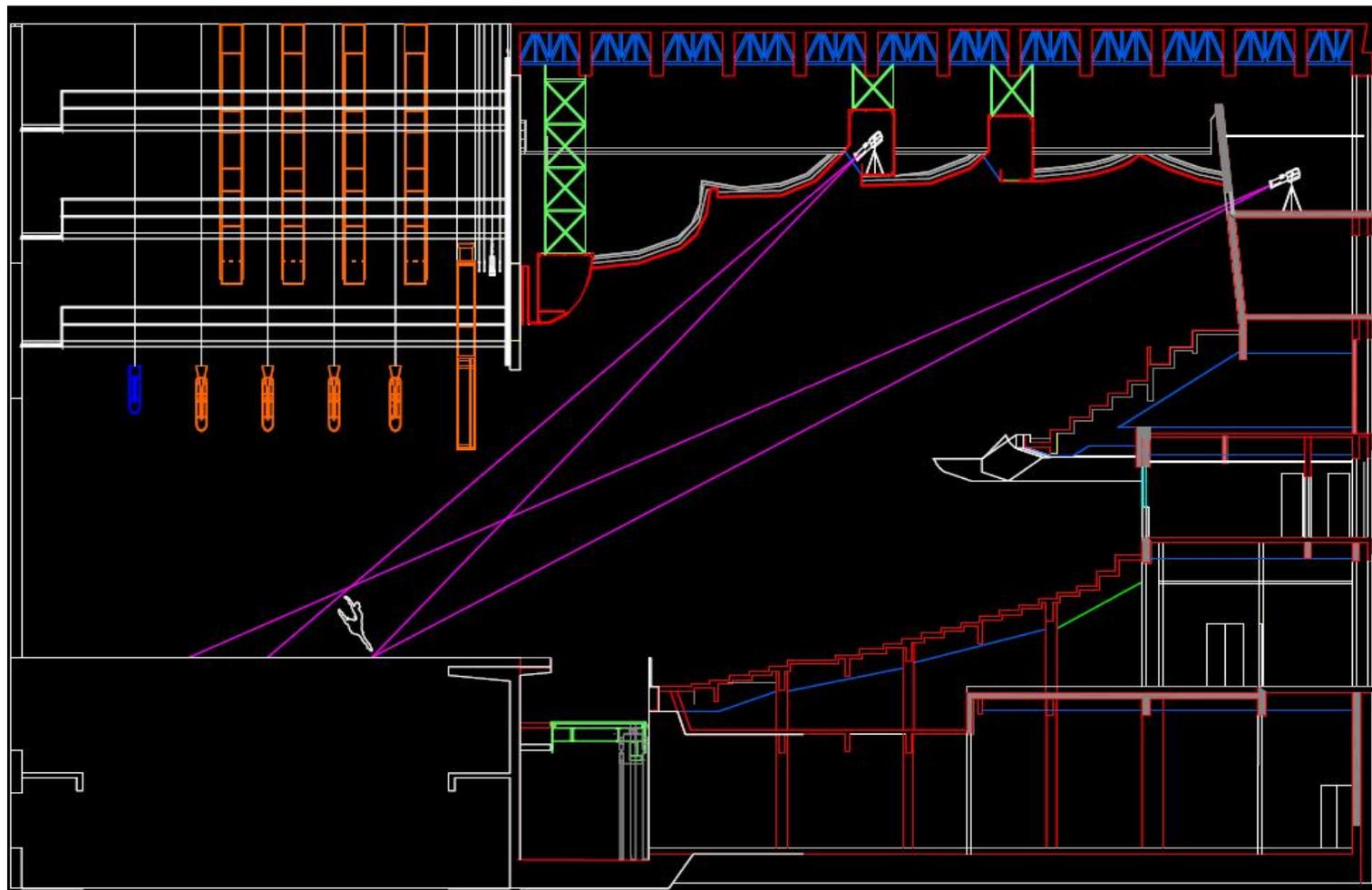
地排光设在天幕前台板上，或专设的地沟内，是仰射天幕的灯具。成排灯具均匀地摆在舞台后面地板上或装在地板沟槽内，距天幕1-2m。用来表现地平线、水平线、高山、日出、日落等。

# ■ 报告厅-舞台灯光设计



## 追光灯

追光灯是突出主要角色，塑造不同类型的人物形象、表现戏剧情节和人物感情的变化，并能营造舞台气氛。因此，舞剧(包括一般舞蹈)编导和灯光设计师在自己的创作中，将追光灯的运用作为不可或缺的重要手段之一。



# ■ 报告厅-舞台灯光设计

取好灯杆数量、尺寸、方位。

灯杆长度取整数

灯杆长度可以考虑近似=台口宽度

照度根据距离来算

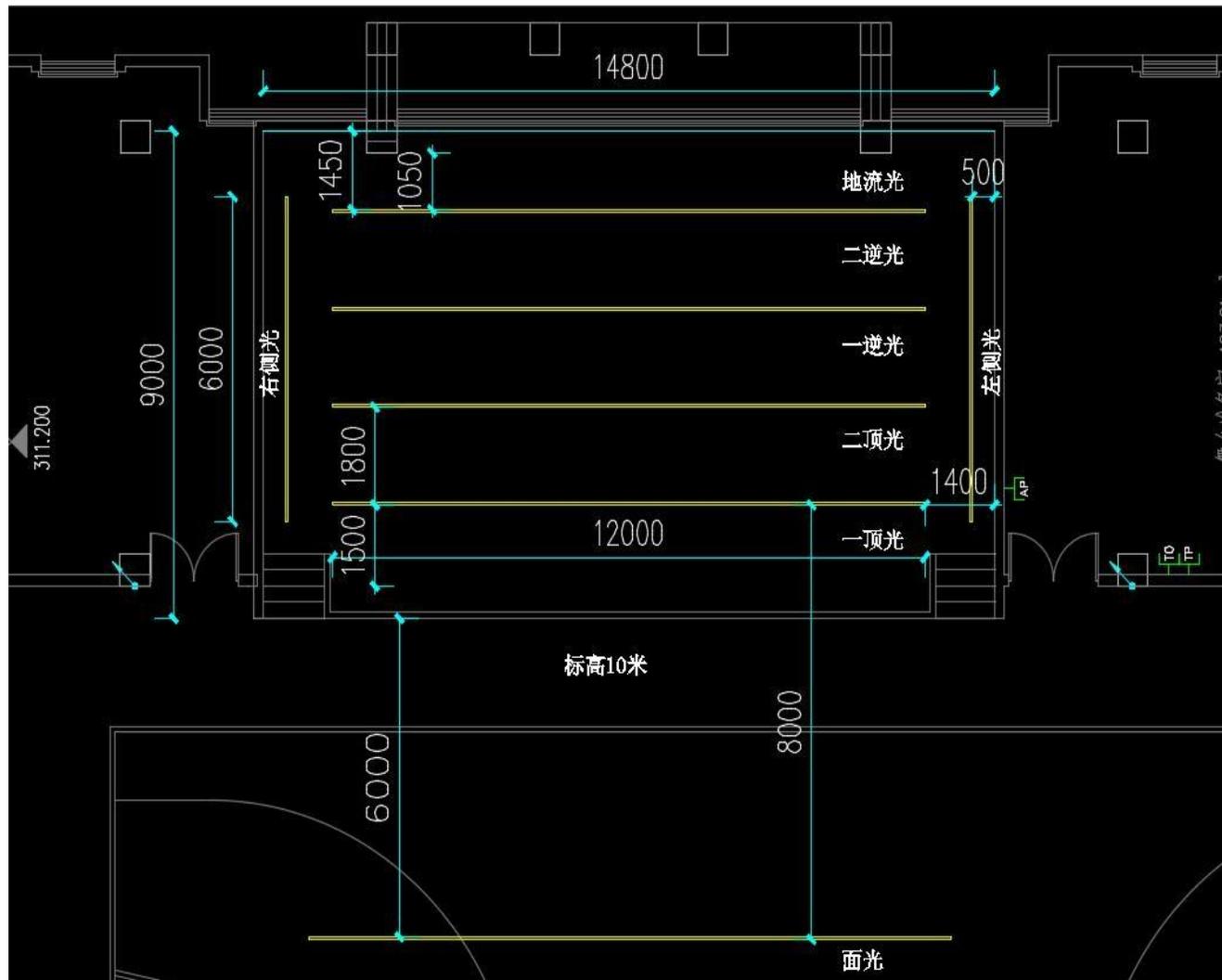
顶光灯杆两侧分别距墙预留1m-2m。顶光灯杆间距约1.2m-2m常用。

侧光灯杆距墙预留0.5m-2m。（一般侧光长度取第一道顶光灯杆和最后一道灯杆之间的间距的大概长度。）

面光长度与顶光灯杆/台口宽度相等。面光位置结合层高（高度信息）判断。

**舞台尺寸决定灯具布置的数量**

**层高决定灯具选型配置的高低**



# ■ 报告厅-舞台灯光设计

选取灯具类型往灯杆上放置灯具。

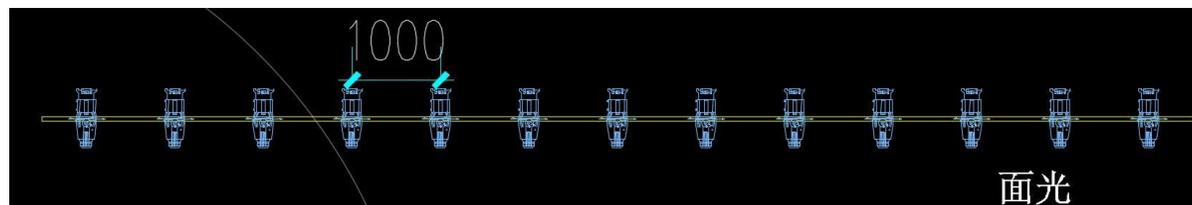
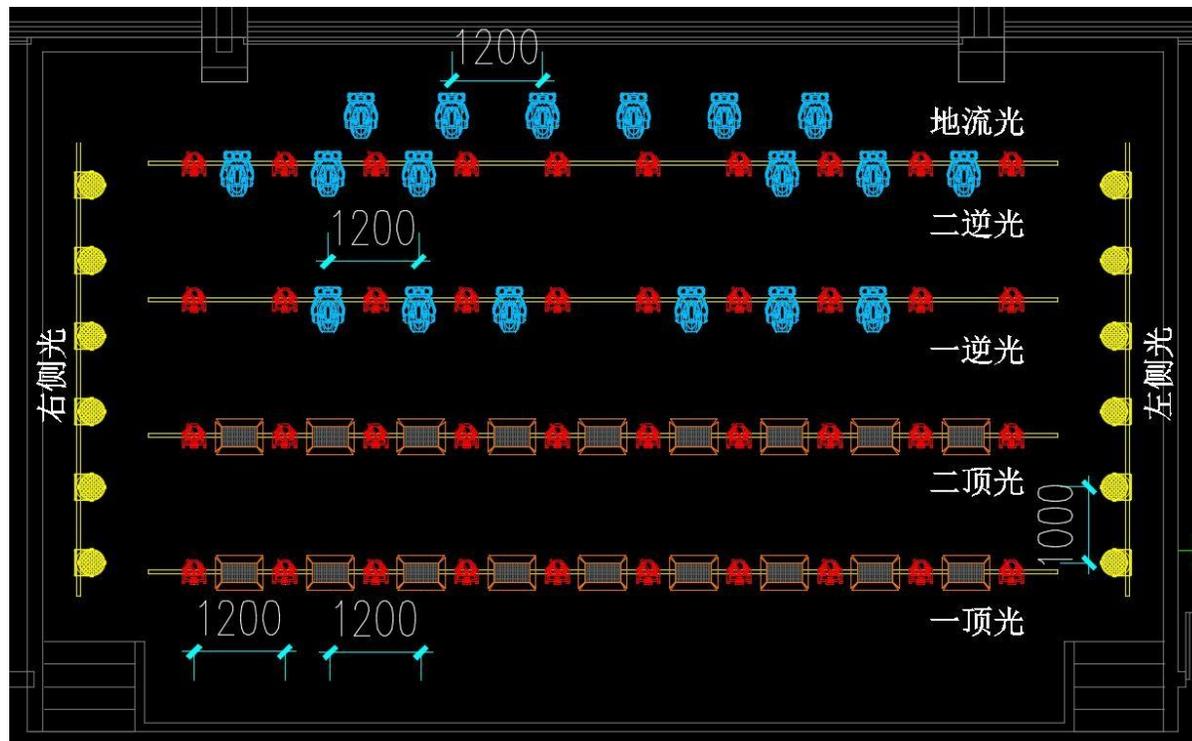
顶光灯杆，以帕灯为基础平铺舞台上空每一道顶光/逆光灯杆。  
灯具间距一般为1m-1.5m，平板柔光灯和摇头光束灯分布在其空位之间

侧光灯杆，一般以帕灯为主，配置与顶光帕灯一致或稍高于顶光帕灯。灯具间距为0.6m-1m常用。

面光灯杆，面光灯具间距一般为0.8-1.2m常用。

地流光，以摇头光束灯为主，间距为1m- 1.5m不等。

**摇头灯配双数不配单数**



# ■ 报告厅-舞台灯光设计

确定灯具配置信息和数量，整合图例说明-配置清单。

面光：13台200W定焦成像灯

一顶光：10台54\*3W PAR灯和9台200W可调色温LED平板柔光灯

二顶光：10台54\*3W PAR灯和9台200W可调色温LED平板柔光灯

一逆光：10台54\*3W PAR灯和6台7R摇头光束灯

二逆光：10台54\*3W PAR灯和6台7R摇头光束灯

左侧光：6台90\*3W PAR灯

右侧光：6台90\*3W PAR灯

地流光：6台7R摇头光束灯

序号	图例	设备名称	数量	单位	安装方式
1		90*3W PAR灯	12	台	灯杆吊挂
2		200W可调色温LED平板柔光灯	18	台	灯杆吊挂
3		200W定焦成像灯	13	台	灯杆吊挂
4		7R摇头光束灯	12	台	灯杆吊挂
5		54*3W PAR灯	40	台	灯杆吊挂
6		7R摇头光束灯	6	台	放置地面
7		效果烟机	2	台	放置地面

# ■ 报告厅-舞台灯光设计

## 电源线:

根据线材支持功率大小布置线材数量。

(注意结合灯具自带线材规格考虑)

例如帕灯电源建议接8个以内的灯具，8个以上16个以下若要布置一根电源的话，建议从中间往两边接电。

## 信号线:

同款灯具之间手拉手级联。

超过70米，原则上必须配备一个信号放大器。

(注意不同灯具需要分开信号线路)

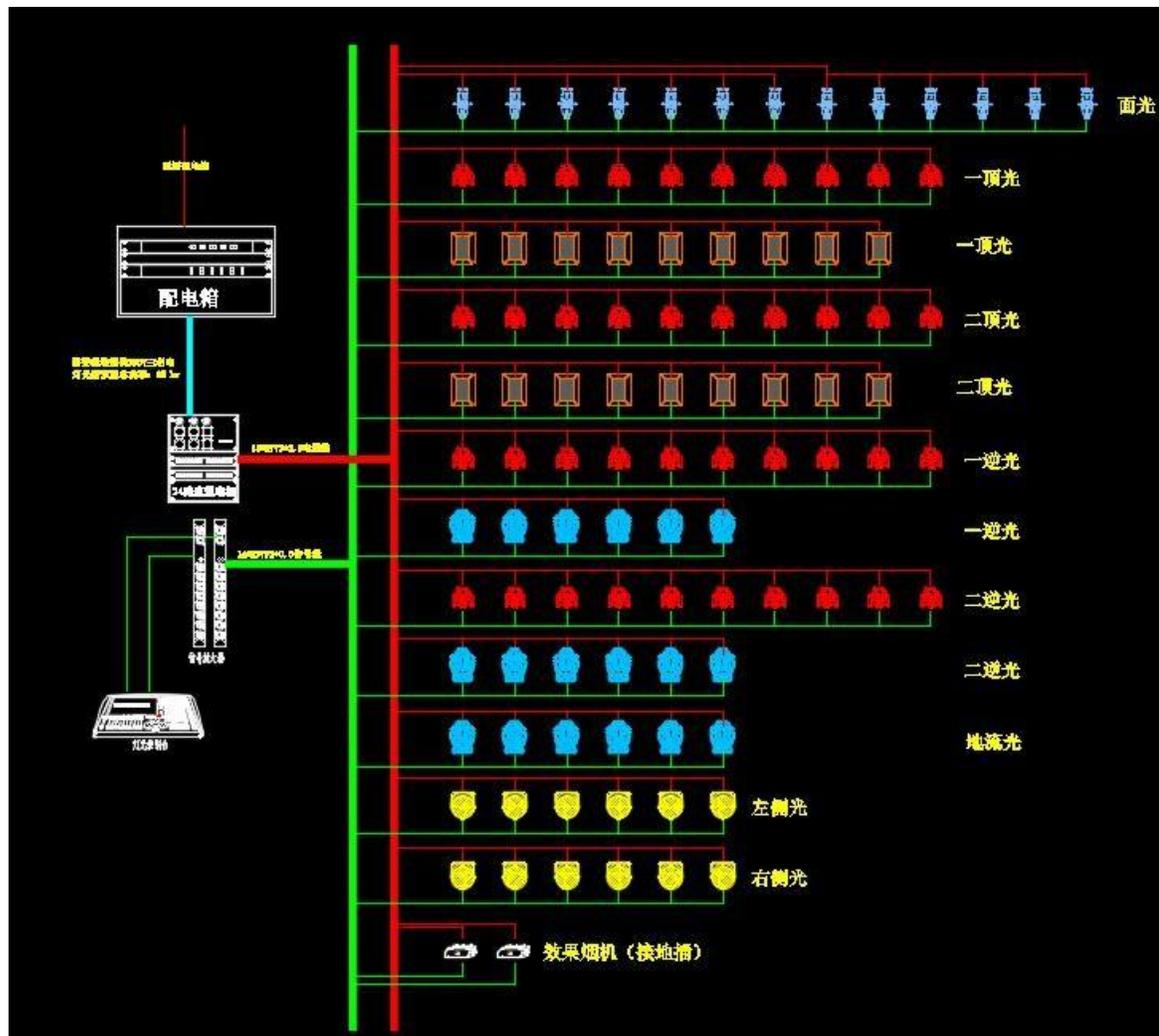
**电源线: RVV3\*2.5**

**信号屏蔽线: RVVP2\*0.5**

三合一: 摇头, 光束、图案

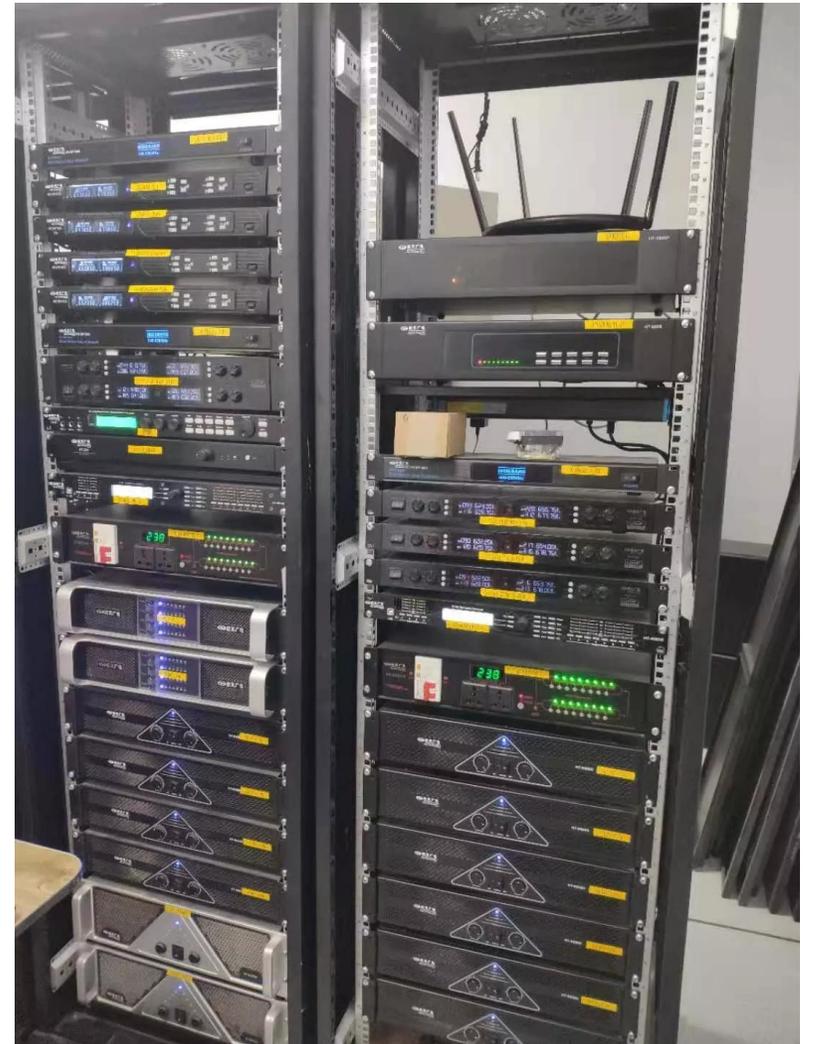
数字硅箱连接普通灯具 (非led, 无DMX512)

控制台通过控制硅箱输出变化的电压电流,



## 04 工程案例分享









欢迎关注中国航天广电  
企业微信公众号



欢迎关注中国航天广电  
企业微信订阅号

## 专业音视频系统产品制造商与服务商!

HT has more than ten years of design experience. With the design concept of high quality and practicability, we design every template with our heart, and try our best to serve our customers!

南昌航天广信科技有限责任公司