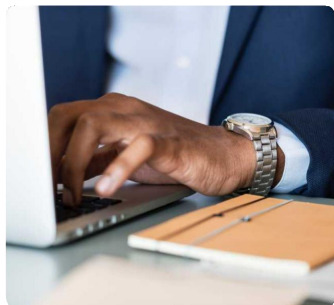




航天广电静音操场 应用建设方案

南昌航天广信科技有限责任公司

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。

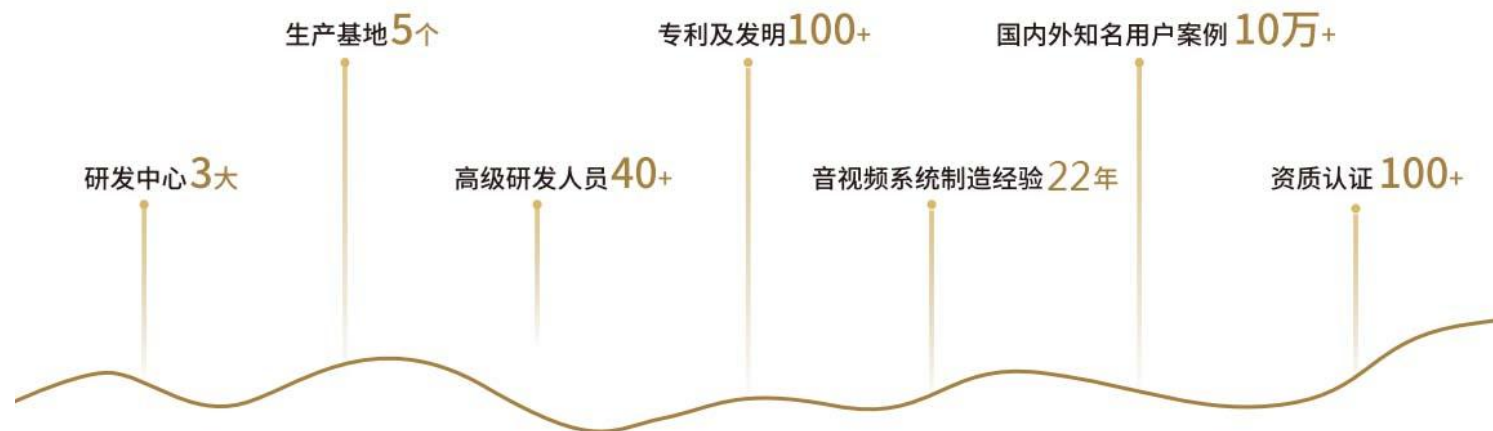
中国人民解放军军品采购定点单位，陆、海、空、战略支援、火箭军及武警部队列装的首选品牌、为航天系统星、箭、弹、“神舟飞船”等项目卫星地面接收装置提供配套产品。



■ 企业优势-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

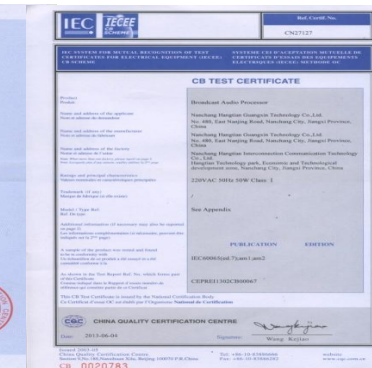
- 集团化的运营模式 运作和管理效率高，为客户提供精细化服务
- 模块化的子系统 从用户需求出发,搭建满足不同使用需求的应用系统
- 平台化的应用方案 将AVC各个系统联合，实现音频、视频、控制的互联互通
- 专业化的团队 集研发、生产、销售及服务于一体，快速响应客户需求



■ 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。



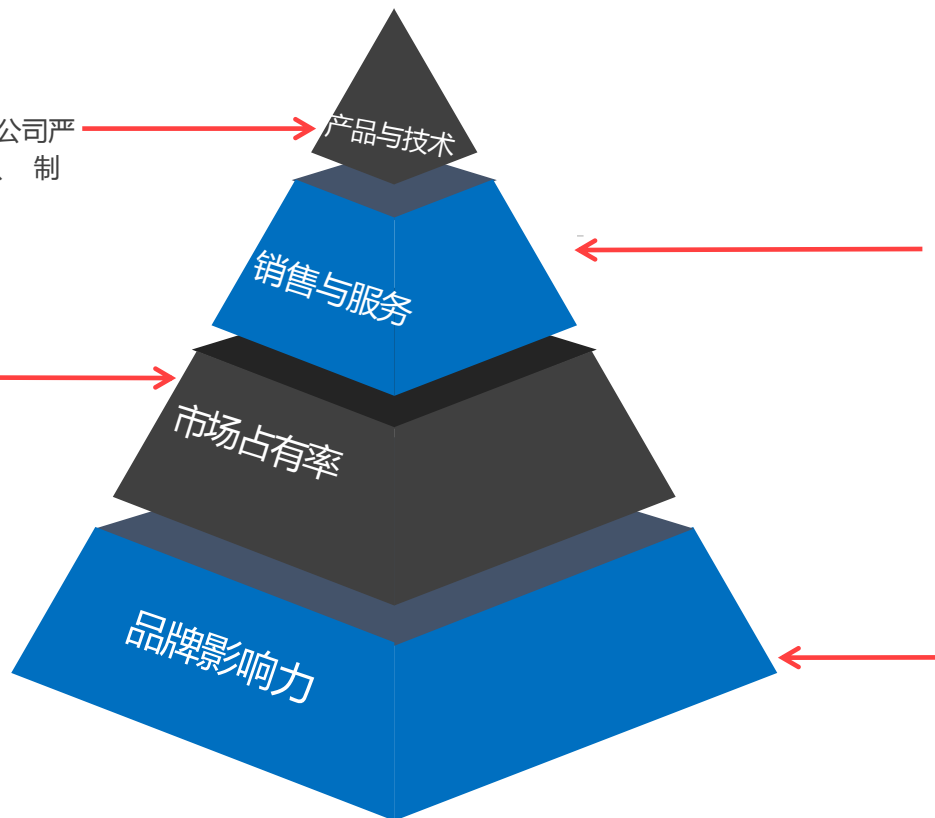
■ 企业优势-核心竞争力

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、上乘的售后服务保障，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。

户外超强指向音响

航天广电

HANGTIAN AUDIO

静音操场 绿色声场

安静不扰民定向声技术解决方案

安静操场校园 静音降噪工程解决方案

户外强指向音响+智慧校园广播系统

■ 背景-操场普遍存在声音效果不佳甚至噪音扰民问题



声音不清楚

城区学校操场不开阔，声场环境差，混响严重，常规扩声方案很难解决语音清晰度不足的问题。



声音混杂

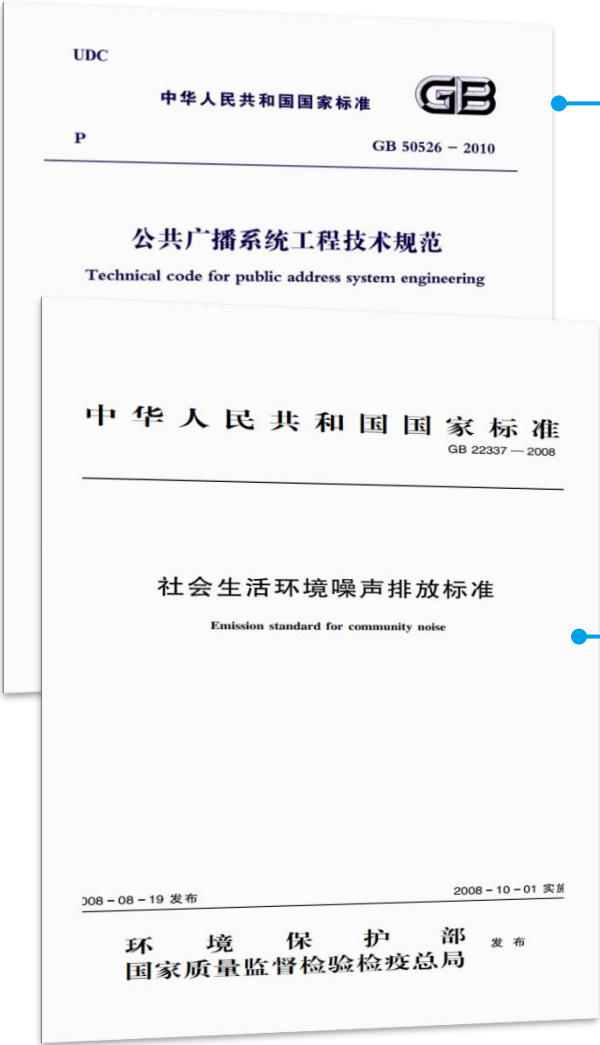
普通扩声方案音箱多点部署，因距离不等而引起的声音延时导致存在‘声音二重唱’问题，安装固定后很难再调整。



声响噪声扰民

普通全频音箱声压级大、发声角度广，声音很容易扩散到附近居民区，引发**噪声扰民**问题和投诉。

■ 背景-广播声响与噪声限值难以兼顾



《公共广播系统工程技术规范》GB 50526-2010

声压级设计标准要求背景音乐≥80dB，业务广播系统≥83dB，紧急广播系统≥86dB。

3.3 电声性能指标						
3.3.1 公共广播系统在各广播服务区内的电声性能指标应符合表 3.3.1 的规定。						
表 3.3.1 公共广播系统电声性能指标						
指 标 分 类	应备 声压级*	声场 不均匀度 (室内)	漏出声 衰减	系统 设备 信噪比	扩声系统语言传输 指数	传输频率特性 (室内)
一级业务广播系统	≥83dB	≤10dB	≥15dB	≥70dB	≥0.55	图 3.3.1-1
二级业务广播系统		≤12dB	≥12dB	≥65dB	≥0.45	图 3.3.1-2
三级业务广播系统		—	—	—	≥0.40	图 3.3.1-3
一级背景广播系统	≥80dB	≤10dB	≥15dB	≥70dB	—	图 3.3.1-1
二级背景广播系统		≤12dB	≥12dB	≥65dB	—	图 3.3.1-2
三级背景广播系统		—	—	—	—	—
一级紧急广播系统	≥86dB	—	≥15dB	≥70dB	≥0.55	—
二级紧急广播系统		—	≥12dB	≥65dB	≥0.45	—
三级紧急广播系统		—	—	—	≥0.40	—

* 注：紧急广播的应备声压级尚应符合本规范第 3.2.5 第 2 款的规定。

《社会生活环境噪声排放标准》GB 22337-2008

学校噪声不超过55dB。

类别	昼 间	夜 间	区 域
0	50	40	疗养区、高级别墅区、高级宾馆区等
1	55	45	以居住、文教机关为主的区域
2	60	50	居住、商业、工业混杂区
3	65	55	工业区
4	70	55	高铁、城市中的道路交通干线道路、内河航道两侧区域

■ 背景—《中华人民共和国噪声污染防治法》 2022年6月5日起施行

噪声污染，是指所产生的环境噪声超过国家规定的环境噪声排放标准，并干扰他人正常工作、学习、生活的现象。科学实验证明，长期在噪声排放超标的环境下会给人类造成严重的生理和心理危害。我国环境噪声限值如下：

环境噪声限值 单位： dB (A)			
声环境功能 区类别	类型	时段	
		昼间（ 6:00-22:00)	夜间（ 22:00-次日6:00)
0类	康复疗养区等特别需要安静的区域。	50	40
1类	以居民住宅、 医疗卫生、 文化教育、 科研设计、 行政 办公为主要功能， 需要保持安静的区域。	55	45
2类	以商业金融、 集市贸易为主要功能， 或居住、 商业、 工业混杂， 需 要维护住宅安静的区域。	60	50
3类	以工业生产、 仓储物流为主要功能， 需要防止工业噪 声对周围环境产 生严重影响的区域。	65	55
4类	交通干线两侧一定距离之内， 需要防止交通噪声对周 围环境产生严重 影响的区域。	70	55

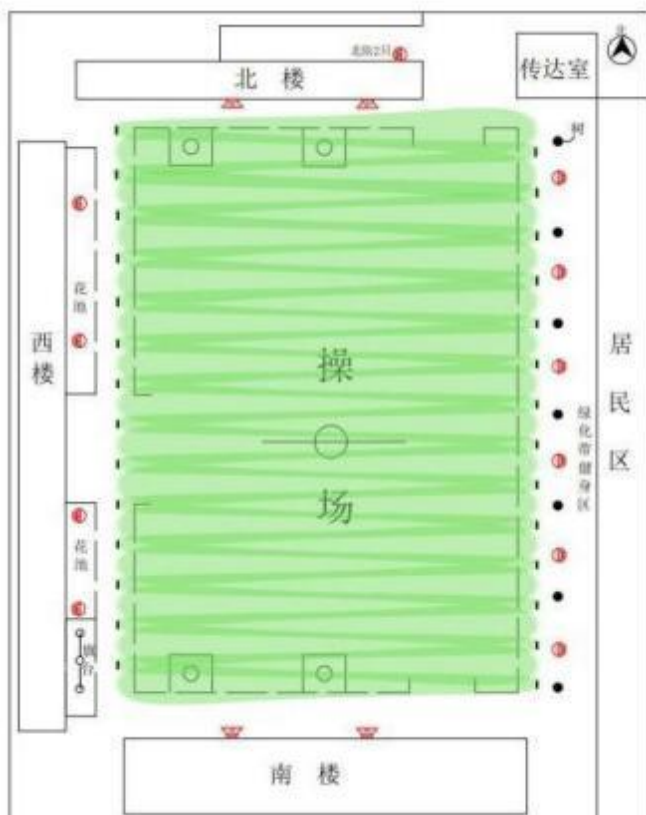
■ 背景—《中华人民共和国噪声污染防治法》 2022年6月5日起施行

近年来，国家采取一系列重大政策措施，不断加强义务教育，将基础教育越办越好，加快建设教育强国，为全面建成小康社会、实现中华民族伟大复兴的中国梦奠定坚实基础。与此同时，由于学校选址考虑到人口与生源的特殊性，大多建在居民楼附近，或学校与学校相依形成学区，容易造成校园广播扰民、校园广播影响室内教学、校园与校园间相互干扰等声环境混乱的问题，影响人居环境与教学环境，不利于全国文明城市建设的推动与发展。

学校与居民区本身是互为融合的组成 相关专家则指出 目前我国关于中小学布局的规定较为合理，试图通过改变学校选址来避免噪音污染的方式并不实际，而取消学校教学音乐、降低铃声等做法又无疑是常规教学秩序的牺牲。如何在学校正常的教学秩序和附近居民正常的生活之间取得平衡，让两者协调共赢，建立融洽和谐的教学环境和人居环境，是目前学校环境工程继续解决的问题，也是整个社会需要探索和解决的难题。



某中学实施方案，整体噪声降低20分贝以上，满足居住和办公噪声标准。达到《声环境质量标准》2类标准。静音操场系统采用定向声硬件配合DSP算法软件，达到可控声音精准覆盖操场主区域，而抑制其扩散到周围区域，降低对教学楼和居民楼的声音干扰。同时通过科学的安装方式和声向调节，使操场语音清晰度更高。



■ 方案设计

校园静音降噪工程解决方案， 解决学校的广播问题：

解决扰民问题

- 基于声音指向性传播原理，声音随角度的增加呈现衰减状态，能够让声音集中在特定区域传播，降低对操场周围的影响。

解决混响问题

- 通过科学的点位设计，解决由于场地空旷与发声强度不同产生的混响问题，告别混响和声音异步，实现声场均衡。

提升语音质量

- 采用独家的定向声音频技术，通过空气自解调作用产生目标可听声，实现可听声的定向传播，使声音具有更出色的语音清晰度。

实现声音同步

- 软硬件兼容技术实现真正意义上的声音同步，使远近不同区域信息对称，在解决混响问题的基础上使声音更加一致。

提高耐用品质

- 通过最高等级IP65极端测试，可以在极端温度、湿度下正常工作，并提高耐用品质。

- ◆ 让声音集中在操场区域，降低对周边居民区和教学楼的干扰，改善声场环境。
- ◆ 通过科学的声场设计提供更多的直达声覆盖，保证声场均匀，提高语言清晰度。

■ 方案设计

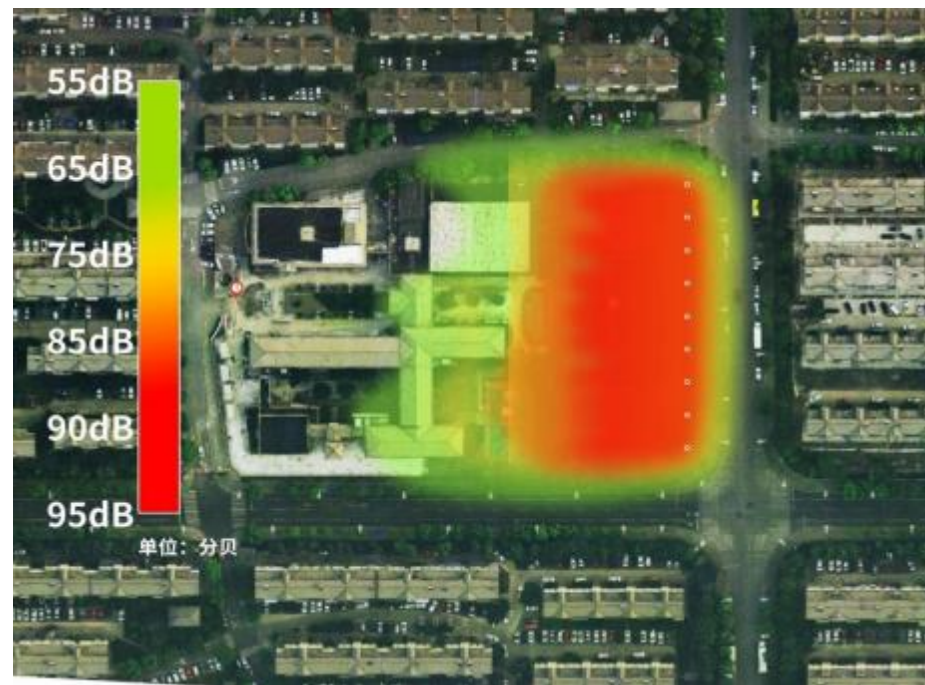
安静操场静音降噪工程声场效果

通过特有的定向发声技术，使校园操场广播声在固定区域集中传播，实现声音的声场均衡



改造前的声场示意图

- 改造后实现声场的动态均衡，告别混响，提高清晰度；



改造后的声场示意图

- 改造后，对周围居民区影响减小，噪声值降至环保值以下。

■ 静音操场解决方案/ 环保、科技，安静不扰民



静音操场系统采用定向声硬件配合DSP算法软件，达到可控声音精准覆盖操场主区域，而抑制其扩散到周围区域，降低对教学楼和居民楼的声音干扰。同时通过科学的安装方式和声向调节，使操场语音清晰度更高。



定向声扩音



声场均衡



声音清晰



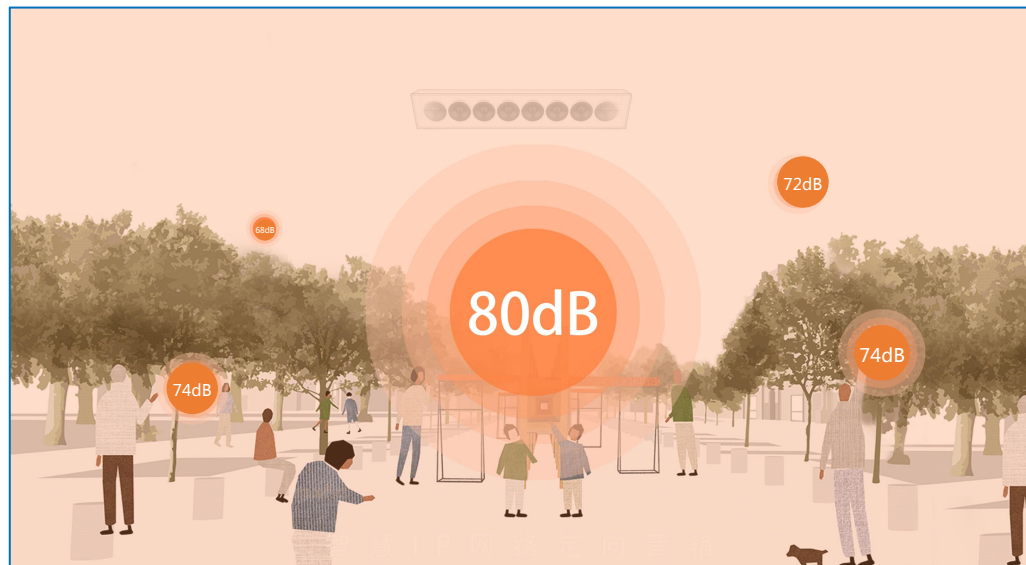
节耗减噪

■ 系统优势/ 接入校园广播, 避免系统孤岛



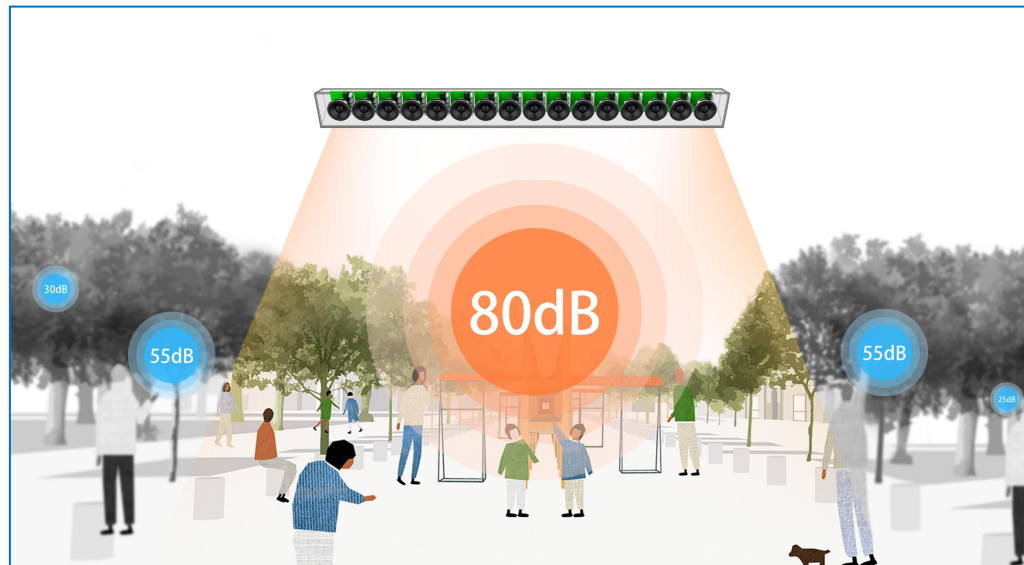
■ 系统优势/ 声音集中可导向, 像光束一样发声 (sg款)

普通音箱



- 全向扩声，声音扩散范围广
- 声音衰减弱，距离每增一倍减少6dB
- 多只音箱容易互相干扰，造成声音混杂

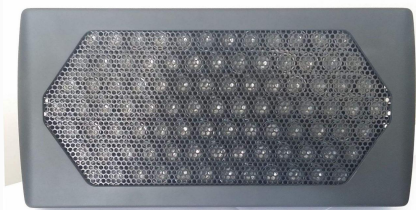
相控阵音柱



- **定向扩声**，声音集中定向传播
- 声音衰减强，定向范围外最大**衰减25dB**
- **声向算法调节**，减少声音互相干扰，声音清晰

■ 系统优势/ 音质与声向有机平衡, 满足广播语音和音乐需求 (sg款)

与超声波技术定向扬声器对比



超声波定向扬声器：有单频干扰，
音质差，声压小，成本高，不具备
户外实用性

航天广电相控阵音柱：声压大，音
质好，成本适中，适用于户外

相控阵音柱



低频更多，音质更好
声束更大，角度可调
声音更加清晰

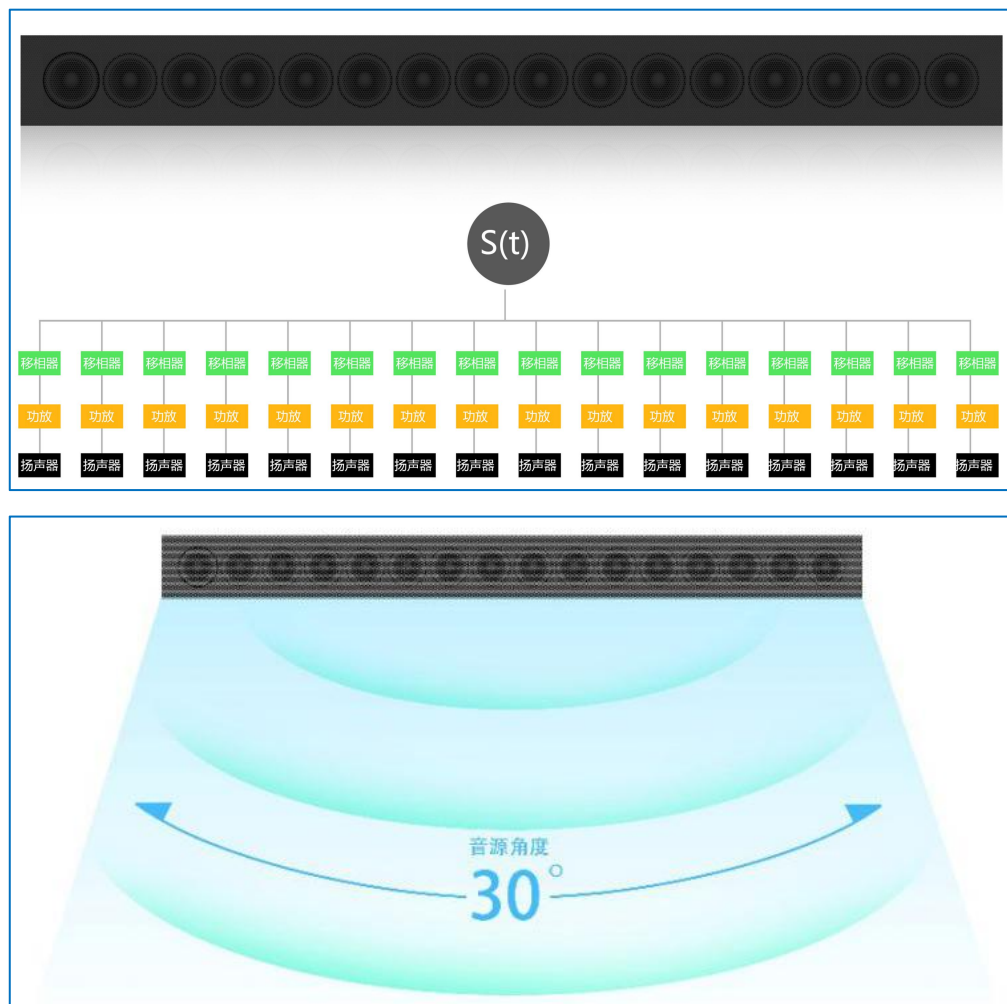
(SG:可**介入定压信号和网络信号**
相控阵音柱同时具备IP网络广播属
性，可以无缝接入IP广播系统)

与同类技术友商产品对比



指向性角度范围
友商：水平 10° (-10dB)
航天广电：水平 30° (-25dB)

■ 系统优势/ 可人为控制声音的传播方向和覆盖范围（sg款）



灵感来源于雷达扫描仪利用相位控制阵列的原理，通过对送往各个喇叭单元的声音信号的相对相位进行调整，强化声音在指定方向的强度，并且压抑其他方向的强度。

强指向波束，可以通过自研的DSP算法调节发声角度和范围。

■ 系统部署/ 提供针对性的项目设计方案，改善声场环境

设计示范

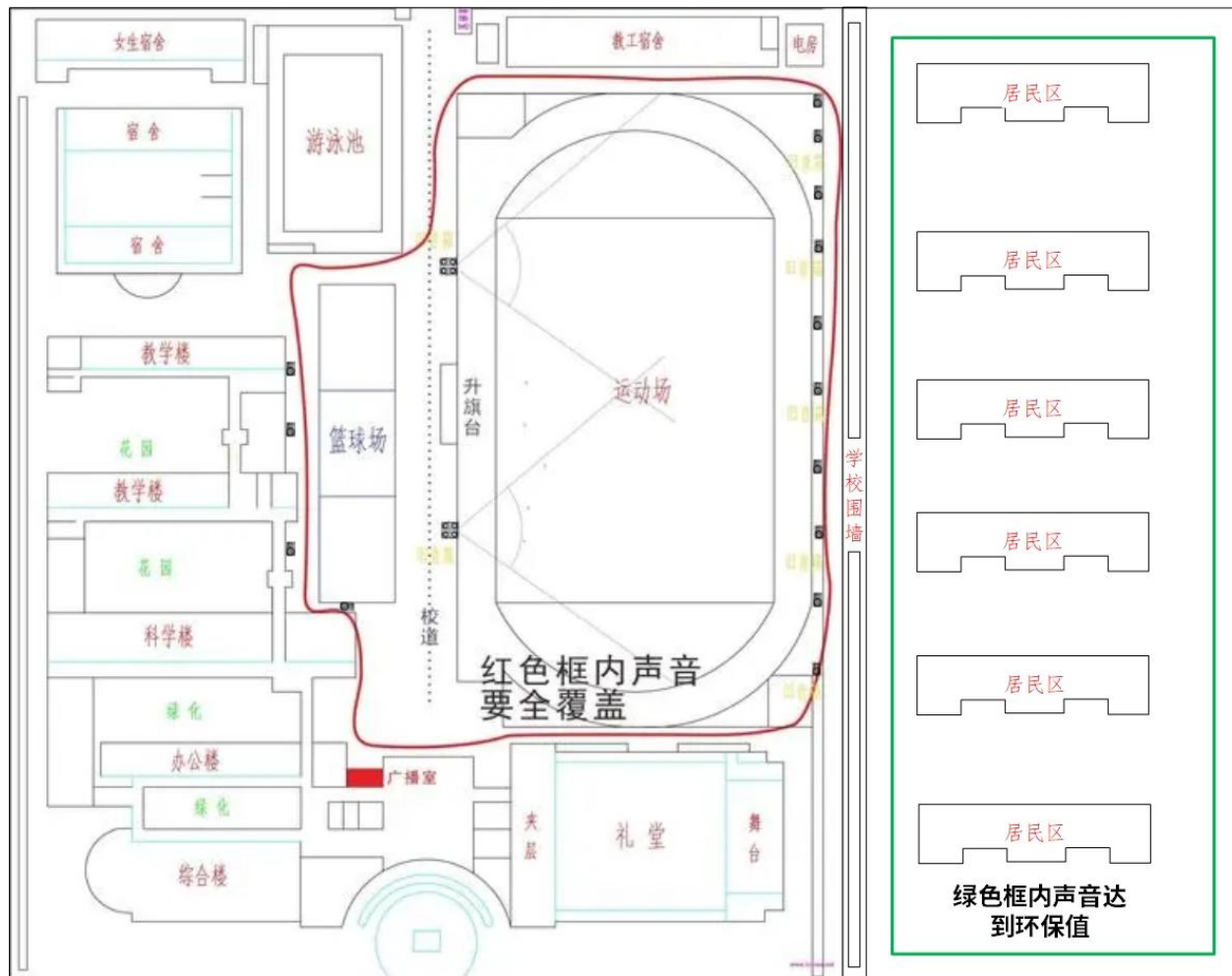
- 运动场部分：将定向声音柱全部部署在居民区集中的一侧10-16只，背靠居民区，播音朝校园方向；升旗台两侧适当错位增加2-4只，作为补偿
- 篮球场部分：背靠教学楼，播音朝篮球场方向部署4-6只

实现目标

- 确保声音集中精准投放在红色框区域内
- 声音传输到居民集中区域（绿色框内）达到环保值

“不辜负每一次运动的声音，

不打扰每一份安静的生活”



校园、小区平面图

■ 设备介绍一（sg款）



内部结构



实物图

性能参数

电源：AC220V 50Hz

音频编码：MP2/MP3/PCM/ADPCM

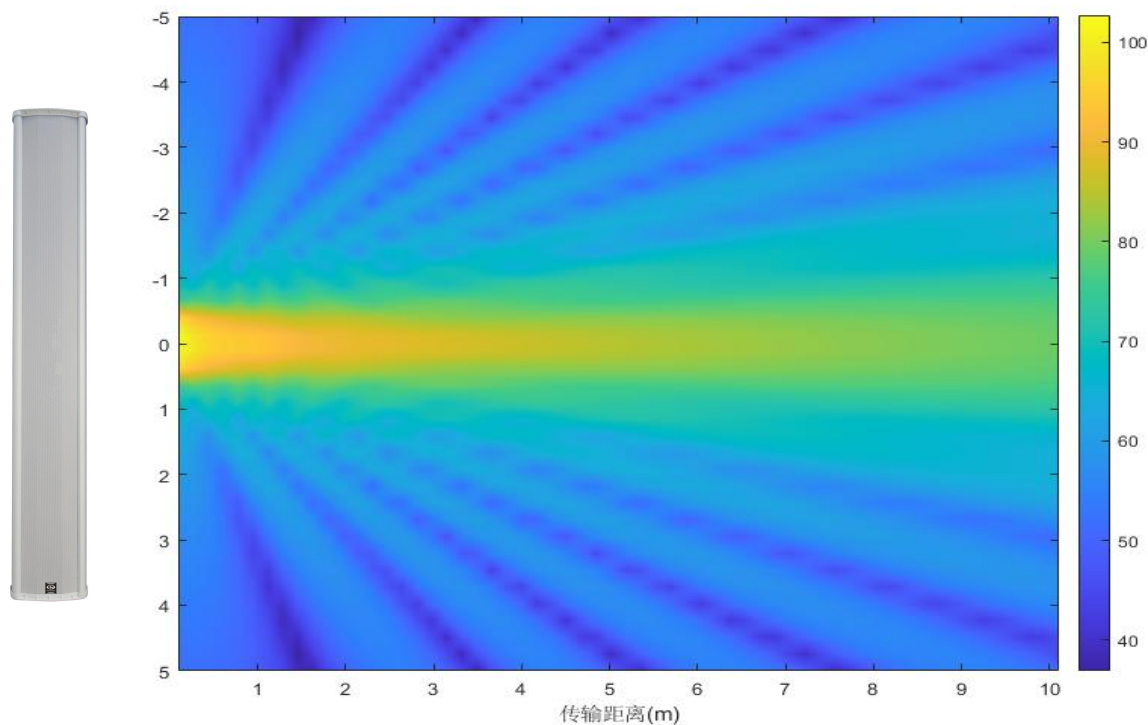
信噪比： $\geq 90\text{dB}$

灵敏度：90 dB (W/m)

额定功率：120W

防护等级、材料：IPX5、铝合金材质

其它：支持接入IP广播



发声示意图

■ 设备介绍二（sc款）

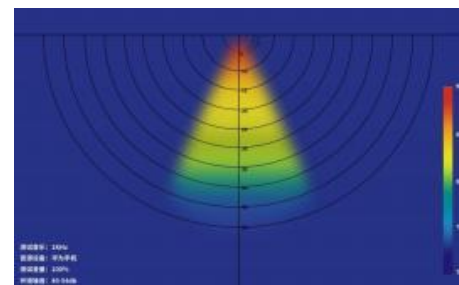
独特而新颖的强指向声音系统可以实现定向声音投影，这与传统扬声器的声音投影有很大的不同，定向声音没有波的干涉、衍射、只有一次反射，像手电筒的光一样传播。下图为定向音响系统和传统扬声器的声音投影示意图：

16个发声单元，最大声压级可达110dB@1m/1.6KHz 指向角度 水平15°-20db 频率响应宽泛，可从150Hz到20KHz、音频接口xlr、电源220v

- 定向智音宝播放1KHz正弦波音频所呈现的强指向声

产品优势：

- 强指向性，精确的声音覆盖区域控制，单个音响有效距离达到60米，不扰民；
- 声音环保高效，在主声场范围内声音清晰可闻，最大程度上减小失真；
- 全球领先的波束控制与算法、多通道实时音频处理技术；
- 可兼容配件实现红外线感应、无线蓝牙、IP网络、4G/5G网络等多种控制方式
- 独创的声环境音量自适应调节，以及多台级联等功能；
- 广播级系统控制能力，实现多网络、多平台兼容运行；
- 防雨、防霉、防晒、耐腐蚀，适应多变的自然环境，通过严苛高低温环境考验；
- 安装简单、维护成本低、易于拆卸调整。



定向声环境



定向传播

只让想听到声音的人听到声音

定向反射

增加音源放置点产生特殊声效果

能量强衰减

0~100米内声音无衰减，分贝数不变

无衍射

声音可被阻挡

无干涉

多音源间无干扰 真实3D声环境

传统声环境





航天广电

Hang Tian Guang Dian



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

