

ICS 33.160.30

CCS M 72

# 团 体 标 准

T/CAIACN 007—2022

## 教室用扩声系统通用技术规范

General technical specification for classroom sound reinforcement system

2022 - 06 - 15 发布

2022 - 08 - 18 实施

中国电子音响行业协会 发布



## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 技术要求 .....	2
5 试验方法 .....	5
6 检验规则 .....	6
7 标志、包装、运输及贮存 .....	7
附录 A（资料性） 教室声学环境指标测试方法 .....	10



## 前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020给出的规则起草。

中国电子音响行业协会（China Audio Industry Association，简称CAIA）自1983年成立以来就以“服务企业，献策政府”为宗旨。是我国最早成立的跨地区、跨部门、跨系统，具有社团法人资格的全国性社会团体（国家一级行业协会）。

组织开展电子音响领域国际、国内标准化活动，制定中国电子音响行业协会团体标准（以下简称：中音协团标），满足行业需要，推动行业标准化工作，是中国电子音响行业协会的重要工作。协会的所有会员，均有权利提出制、修订中音协团标的建议并参与有关工作。

中音协团标按《中国电子音响行业协会团体标准建设管理办法》进行制定和管理。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料报送中国电子音响行业协会，以便修订时参考。

本文件由广州市天谱电器有限公司提出。

本文件由中国电子音响行业协会归口。

本文件起草单位：广州市天谱电器有限公司、国光电器股份有限公司、广州市保伦电子有限公司、深圳东原电子有限公司、广州飞达音响有限公司、广州质量与市场杂志社有限公司、杭州艾力特数字科技有限公司、广州声博士声学技术有限公司、厦门立达信照明有限公司、工业和信息化部电子第五研究所，上海市浦东新区先进音视频技术协会。

本文件主要起草人：杨晓峰、吴宪忠、李伟、陈伟东、蔡宗绪、方建军、谢守华、张柏龙、黄小强、任军军、黄伟、莫少威、刘斌、陈运东、张颖、何伟峰、黄书斌、陈云伟、刘惟凡。

本文件为首次制定。



# 教室用扩声系统通用技术规范

## 1 范围

本文件规定了教室用扩声系统的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。  
本文件适用于一般教学用教室的扩声系统的设计与应用。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

GB/T 4959-2011 厅堂扩声特性测量方法

GB/T 6882-2016 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 消声室和半消声室精密法

GB 8898-2011 音频、视频及类似电子设备 安全要求

GB/T 9384 广播收音机、广播电视接收机、磁带录音机、声频功率放大器（扩音机）的环境试验要求和试验方法

GB 50371-2006 厅堂扩声系统设计规范

SJ/T 11540-2015 有源扬声器通用规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**扩声系统** sound reinforcement system

扩声系统包括设备和声场。主要过程为：将声信号转换为电信号，经放大、处理、传输，再转换为声信号还原于所服务的声场环境；主要设备通常包括：传声器、音源设备、信号处理器、功率放大器和扬声器系统等。

### 3.2

**教室用扩声系统** sound reinforcement system for classroom

指适用于幼儿园、中小学以及高校教室等教学场所使用的扩声系统。

### 3.3

**传声增益** sound transmission gain

扩声系统在最高可用增益时，教室内各测量点稳态声压级平均值与扩声系统传声器处稳态声压级的差值。

注：单位为分贝（dB）。

### 3.4

**扩声系统语言传输指数** speech transmission index for public address systems (STIPA)

语言传输指数法 (STI法)在某些条件下的一种简化形式,适用于评价包括扩声系统的教室声学的语言传输质量。它受包括扩声系统的教室声学失真的影响。

### 3.5

**声场不均匀度** sound field nonuniformity

教室内(有扩声时)各测量点的稳态声压级的最大差值。

注:单位为分贝(dB),测量频率范围为125 Hz-4000 Hz。

### 3.6

**混响时间** reverberation time

在输入信号停止后,声压级衰减60 dB所需时间即为混响时间,单位为秒。

### 3.7

**总谐波失真** total harmonic distortion (THD)

输出信号的失真成分的有效值与总输出信号的有效值之比表示的谐波失真。

### 3.8

**信噪比** signal noise ratio

规定条件下测得的有用信号与电磁噪声电平之比。

### 3.9

**系统噪声功率级** system noise power level

扩声系统在最大可用增益工作状态下,在消声室或半消声室内测得的扩声系统声功率与基准值之比,取以10为底对数的10倍,用分贝(dB)表示。

### 3.10

**传输频率特性** transmission frequency response

扩声系统在稳态工作状态下,教室内各测量点稳态声压级的平均值相对于扩声设备输入端的电平的幅频响应。

### 3.11

**相邻教室声串扰** acoustic crosstalk in adjacent classrooms

声串扰是本教室扩声系统对相邻教室的一种噪声干扰,指在本教室扩声系统工作时,在相邻教室空场情况下,相邻教室从地面向上1.2米的听音面上测得的声串扰的声压级。

## 4 技术要求

### 4.1 一般要求

4.1.1 系统的设备应符合中国强制性产品认证要求。

4.1.2 设备应有可靠的安全保障措施,不产生机械噪声。当涉及承重结构改动或增加荷载时,应由原结构设计单位或具备相应资质的设计单位核查有关原始资料,对既有建筑结构的安全性进行核验、确认。

4.1.3 设备对工作区域以外不应造成噪声干扰。

## 4.2 教室声学环境指标要求

### 4.2.1 室内声场不均匀度

教室内声场不均匀度应从教室地面向上 1.2 米的听音面上进行测量,使用频率范围为 125 Hz~4 000 Hz 的粉红噪声,其中:

- a) 100 平方米以下教室内各学生座位测量点的稳态声压级最大值与最小值差值范围为 6 dB;
- b) 100 平方米及以上教室内各学生座位测量点的稳态声压级最大值与最小值差值范围为 10 dB。

### 4.2.2 传声增益

在 125 Hz~4000 Hz 频率范围内的传声增益大于-8.0 dB。

### 4.2.3 环境噪声

教室周边环境、教学设备和其他设备所产生的噪声应不大于 40 dB(A),能保证正常教学扩声要求。

### 4.2.4 混响时间

教室的混响时间  $T_{60}$  应不大于 0.8 秒。

### 4.2.5 扩声系统语言传输指数 STIPA

教室的扩声系统语言传输指数 STIPA 值应不小于 0.6。

### 4.2.6 相邻教室声串扰

相邻教室声串扰的声压级应不大于 40 dB(A)。

### 4.2.7 安全健康声压

正常授课时,学生座位的听音面(1.2 米等高线位置)最大声压级应小于 82 dB(A)。

## 4.3 系统设备指标要求

### 4.3.1 外观和机械性能

外观和机械性能要求如下:

- a) 设备结构和外形应完整,外观应整洁;
- b) 设备的零件应没有显著的机械损伤;
- c) 铆、焊、紧固及胶粘应可靠,金属零件的涂覆层应符合具体的设备技术文件要求。

### 4.3.2 传输频率特性

应符合 GB 50371-2006 中 4.2.3,达到一级标准要求。

### 4.3.3 总谐波失真

应符合 GB 50371-2006 中有关规定,在扩声系统额定带宽及电平工作条件下,从传声器输出端口至功放输出端口通路间的总谐波失真应不大于 0.1%。

#### 4.3.4 信噪比

信噪比应大于 75 dB。

#### 4.3.5 系统噪声功率级

系统噪声功率级应不大于 30 dB(A)。

#### 4.4 安全要求

安全要求应符合 GB 8898-2011 中有关规定。

#### 4.5 极性

设备输入、输出端的极性标志应准确。

#### 4.6 环境适应性

##### 4.6.1 高温负荷

样品在温度为 55 ℃时应能持续工作 4 小时，试验后应符合 4.3 的规定。

##### 4.6.2 高温贮存

样品在温度 55 ℃条件下搁置 16 小时，恢复 2 小时后应符合 4.3 的规定。

##### 4.6.3 恒定湿热

样品在温度 40 ℃、相对湿度(93±2)%的条件下搁置 96 小时，恢复 4 小时后应符合 4.3 的规定。

##### 4.6.4 低温负荷

样品在温度-10 ℃条件下搁置 2 小时后应能持续工作 2 小时并符合 4.3 的规定。

##### 4.6.5 低温贮存

样品在温度-25 ℃条件下搁置 16 小时，恢复 2 小时后应符合 4.3 的规定。

##### 4.6.6 扫频振动

带包装的设备应能承受表 1 规定的振动试验。试验后应符合 4.3 的规定。


表1 扫频振动试验要求

频率范围 Hz	位移幅值 mm	每一轴线上扫频 循环次数	要求
10~30~10	0.75	5	样品应在 3 个互相垂直的 轴线上依次振动
30~55~30	0.25	5	

##### 4.6.7 跌落

带包装的设备按表 2 规定的质量和高度承受一角三棱六面的跌落试验，试验后应符合 4.3 的规定。

表2 跌落试验要求

设备大包装质量 m/kg	跌落高度 cm	跌落面
$m < 10$	80	
$10 \leq m < 20$	70	
$20 \leq m < 30$	60	
$30 \leq m < 40$	50	
$40 \leq m < 50$	40	
$50 \leq m$	30	

## 5 试验方法

### 5.1 教室声学环境指标要求

#### 5.1.1 室内声场不均匀度

按照 GB/T 4959-2011 中 6.1.3 的规定进行。

#### 5.1.2 传声增益

按照 GB/T 4959-2011 中 6.1.2 的规定进行。

#### 5.1.3 环境噪声

按照 GB/T 4959-2011 中 6.2.1 的规定进行。

#### 5.1.4 混响时间

按照 GB/T 4959-2011 中 6.2.3 的规定进行。

#### 5.1.5 扩声系统语言传输指数 STIPA

按照 GB/T 4959-2011 中 6.3.4 的规定进行。

#### 5.1.6 相邻教室声串扰

参照 GB/T 4959-2011 中 6.1.3 的规定进行，本教室扩声系统在最大可用增益工作条件下，在相邻教室空场情况下，从相邻教室地面向上 1.2 米的听音面上各测试点测得的声压级的平均值。

#### 5.1.7 安全健康声压

参照 GB/T 4959-2011 中 6.1.4 的规定进行，教室扩声系统在最大可用增益工作条件下，空场情况下，教室内各测试点测得的最大声压级的平均值。

## 5.2 系统设备指标要求

### 5.2.1 外观与机械性能

用符合精度要求的量具检查尺寸，用目测检查外观质量，以及按设备技术文件规定检查机械质量。

### 5.2.2 传输频率特性

按照 GB/T 4959-2011 中 6.1.1 的规定进行。

### 5.2.3 总谐波失真

按照 GB/T 4959-2011 中 6.1.7 的规定进行。

### 5.2.4 信噪比

按照 SJ/T 11540-2015 中 5.4.6 的规定进行。

### 5.2.5 系统噪声功率级

按照 GB/T 6882-2016 进行。

## 5.3 安全要求

安全要求按 GB 8898-2011 的有关规定进行。

## 5.4 极性

检查扩声系统的端口极性标识是否正确。

## 5.5 环境适应性

### 5.5.1 气候试验

高温负荷试验、高温贮存试验、恒定湿热试验、低温负荷试验、低温贮存试验按 GB/T 9384 的有关规定进行。

### 5.5.2 机械试验

扫频振动试验、跌落试验按照 GB/T 9384 的有关规定进行。

## 6 检验规则

### 6.1 基本要求

设备应由收购部门验收或委托生产厂质量管理部门检验。合格设备应附产品合格证方可出厂。当对设备有特殊要求时，应由供需双方根据合同协商具体的检验项目。设备检验分为出厂检验和型式检验。

### 6.2 出厂检验

6.2.1 出厂检验的抽样方案应符合 GB/T 2828.1 中关于正常检验一次抽样方案的规定。

6.2.2 教室用扩声系统对安全有特殊要求的，应按 GB 8898-2011 所规定的高压检验项目要求在生产过程中逐台进行。

6.2.3 出厂检验的检验项目、技术要求、试验方法、检验水平、接收质量限（AQL）应符合表3的规定。

表3 出厂检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	检验水平	接收质量限（AQL）
1	外观与机械性能	4.3.1	5.2.1	II	0.4~1.0
2	极性	4.5	5.4		
3	标志	7.1			

### 6.3 型式检验

6.3.1 型式检验应每两年进行一次。在更改结构、制造工艺及主要原材料并可能影响设备性能时或停产六个月以上恢复生产时也应进行。

6.3.2 型式检验的样品应从当前生产的、经出厂检验合格的设备中随机抽取。

6.3.3 型式检验的抽样方案应符合 GB/T 2829 中判别水平 I，一次抽样方案的规定。

6.3.4 型式检验的检验项目、技术要求、试验方法、不合格质量水平（RQL）、判定数组应符合表4的规定。

6.3.5 安全性能、干扰特性以本周期生产的使用相同材料和相同结构的设备为一个批量。

表4 型式检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	不合格质量水平（RQL）	判定数组
1	教室声学环境指标要求	4.2	5.1	50	0 1
2	安全要求	4.4	5.3		
3	外观与机械性能	4.3.1	5.2.1	65	1 2
4	极性	4.5	5.4		
5	环境适应性	4.6	5.5		

## 7 标志、包装、运输及贮存

### 7.1 标志

7.1.1 设备铭牌上应标明产品名称、型号、制造厂商、电源输入输出规格及额定阻抗、额定噪声功率、额定频率范围、额定特性灵敏度等内容，标志应清晰。接线端应标志“+”“-”极性或以红黑色区分正、负极性。设备标记还应符合 GB 8898-2011 中第5章规定。

7.1.2 设备出厂时应附有产品合格证及使用说明书。合格证或使用说明书上应写明本设备符合所执行标准的编号。

7.1.3 设备的外包装箱上面应标有下列字样或符号：

- a) 制造厂商、地址；
- b) 产品名称、商标和型号；
- c) 质量(含包装)/kg、包装数量；
- d) 包装体积(长×宽×高)；
- e) 安全认证标志（符合中国强制性产品认证要求）；
- f) “易碎物品”、“怕雨”、“堆码层数”、“向上”等储运符号或字样，符号应符合 GB/T 191 的规定；
- g) 执行标准。

## 7.2 包装

设备或部件应有牢固的包装，并有防撞保护措施，保证在运输过程中不受任何损坏。

## 7.3 运输

包装完好的设备可用正常的陆、海、空交通工具运输，运输过程中应避免雨雪的直接淋袭。

## 7.4 贮存

包装好的设备可贮存在温度 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 90 %的库房中。库房中应无急剧的温度变化，周围空气中应无酸性或其它有害气体。

## 附录 A (资料性) 教室声学环境指标测试方法

### A.1 测量条件

A.1.1 教室应符合隔声、混响时间、环境噪声等建筑声学的要求；讲台、课桌、窗帘、灯具等安装完毕，已经具备使用条件。

A.1.2 扩声设备应按设计要求在教室内安装并调整完毕，使之处于正常工作状态，测试过程中不得做任何改变。

A.1.3 测量时，教室内各测点的声压级应高于环境噪声声压级 15 dB。

A.1.4 各项测试在空场条件下进行。

### A.2 测试声源、参照点和测量点

A.2.1 测量室内声场不均匀度时，选择测试声源为频率范围 125 Hz~4 000 Hz 的粉红噪声。其它教室声学环境指标测试声源信号应依据 GB/T 4959-2011 厅堂扩声特性测量方法的规定。

A.2.2 测试声源位置的选取应覆盖教师在教学空间通常活动的区域，宜选取讲台中心和讲台一侧边缘，并考虑教师的授课习惯。测试声源离地高度 1.5 m。

A.2.3 扩声系统传声器距离测试声源的位置以扩声系统正常使用状态为准，传声器的轴线指向正常发话方向。

A.2.4 测量扩声系统语言传输指数时，应调整测试信号电平大小，在距离测试扬声器 0.5 m 处的声压级为 66 dB (A)。

A.2.5 学生听课区测量点应不少于 9 个点（选取学生听课区 9 分格的 9 个中心点做测试），测量点的分布应合理并有代表性，如图 A.1 所示。

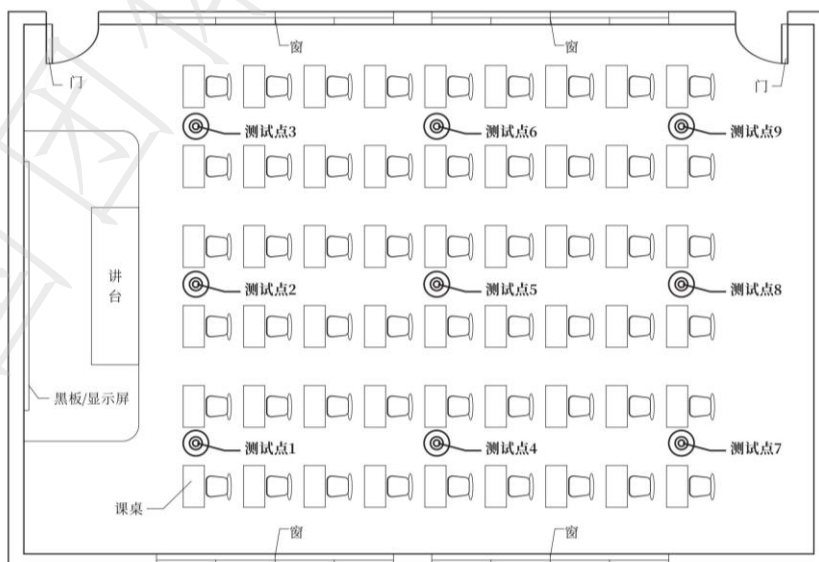


图 A.1 教室测试点布置图

A.2.6 测量点的布置应符合以下规定：

- a) 测量点距地面的高度应为 1.2 m；
  - b) 测量点距房间内各反射面的距离应 $\geq 1.2$  m；
  - c) 各测量点之间的距离应 $\geq 1.5$  m。
-



全国团体标准信息平台

中国电子音响行业协会  
团体标准  
教室用扩声系统通用技术规范  
T/CAIACN 007—2022

\*

中国电子音响行业协会  
上海市浦东新区张江路 69 号 401 室（201203）  
电话：021-50808558 传真：021-50803528  
网址：www.caiagnet.org.cn  
电子信箱：dingwenwen@caianet.org.cn

版权专有 侵权必究