

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

JY

中华人民共和国教育行业标准

JY/T XXXXX—XXXX

信息化教学视听技术要求

Audio-visual technical requirements for information-based instruction

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 信息化教学环境分类	2
5.1 概述	2
5.2 按物理空间特征分类	2
5.3 按应用功能特征分类	3
6 信息化教学环境视觉技术要求	3
6.1 通用要求	3
6.2 自然采光设计要求	3
6.3 照明要求	3
6.4 灯具要求	4
6.5 灯具安装及维护要求	4
6.6 显示系统	4
6.7 照明显示视觉健康要求	6
6.8 检测方法	7
7 信息化教学环境听觉技术要求	7
7.1 听力健康安全的声音容许量要求	7
7.2 噪声控制	7
7.3 混响要求	9
7.4 扩声系统性能要求	12
7.5 检测方法	18
附录 A 视觉技术要求关键指标检测方法	19
A.1 照明现场测试	19
A.2 显示系统测试	20
附录 B 听觉技术要求关键指标测试方法	1
B.1 测量条件	1
B.2 测试声源、参照点和测量点	1
B.3 测量方法	1
附录 C 扩声系统主观评价方法	5
C.1 评价的教学空间应符合下列要求	5
C.2 评价节目源	5
C.3 听音点的选择	5

C.4	声像定位测量方法	5
C.5	扩声与声源直达声延时差的测量方法	5
C.6	声学回声消除效果测量方法	5
C.7	听音评价人员的组成	6
C.8	扩声系统的听音评价	6

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由教育部科学技术与信息化司提出并归口。

本文件起草单位：清华大学、上海交通大学、中国标准化研究院、南京大学、华南理工大学、武汉大学、苏州科技大学、华中科技大学、深圳大学、内蒙古大学、华东师范大学、长安大学、对外经济贸易大学、浙江大学、厦门大学、中国科学院声学研究所、人民教育出版社、北京同仁医院、温州医科大学眼视光医院集团、苏州科达科技股份有限公司、深圳光峰科技股份有限公司、北利亚德光电股份有限公司、南京洛普股份有限公司、厦门立达信照明有限公司、广东三雄极光照明股份有限公司、广东启源建筑工程设计院有限公司声学分公司、深圳锐取信息技术股份有限公司、苏州华育智能科技股份有限公司、深圳市台电实业有限公司、杭州艾力特数字科技有限公司、成都海普迪科技有限公司、厦门捷能通光电科技有限公司、广州视睿电子科技有限公司、广东小天才科技有限公司、深圳载德光电技术开发有限公司、苏州大学附属第一医院、复旦大学附属眼耳鼻喉科医院、深圳市技湛科技有限公司、北京蓝海华业科技股份有限公司、北京同方艾威康科技有限公司、中国电子技术标准化研究院、江苏友晟教育科技有限公司。

本文件主要起草人：钟晓流、沈宏兴、蔡建奇、陈学林、李海霞、丁泉龙、钱震、曾珊珊、吴庚生、宋述强、杜婧、季至宇、刘广、郑莉、陈小丽、罗钦平、王志强、吴战杰、沙沙、王鹏、毕雄、薛玉田、杜建新、董榕、谢火木、焦丽珍、林万新、侯移门、胡婷玉、张秋、刘开文、逯金重、张佩华、郑进琪、李英杰、王宁利、邓伟、张云美、彭涛、刘洪、任军军、沈茹、徐文波、于亚峰、舒易来、沈勇、李晓东、沙文杰、牛晓瑞、李静、叶靖之、蔡勇、董桂官、潘丽君。

引 言

随着我国教育信息化进程的不断向前迈进，信息化教学环境作为开展教学、实验和学术交流等活动的主要场所，已普遍成为初等教育、中等教育、高等教育和职业培训等各级学校或培训机构信息化基础设施建设的重要内容。信息化教学环境赋能教学活动，极大地推进了教学设计、教学手段和教学模式的变革，促进了教学效果的提高。

信息化教学环境的表现形态可以是一个或多个实体空间，也可以是一个或多个虚拟空间，还可以是虚拟空间和实体空间的组合形式，它是物理空间与信息空间（装备）的组合或复合体。当前，在国内初等教育、中等教育、高等教育和职业培训等各级学校或培训机构的信息化教学环境建设过程中，不仅存在物理空间的光环境（采光和照明）不合格、声环境（建声条件）不达标等现象，也存在信息空间的系统配置不合理、设备选型不科学和系统集成不规范等问题。信息化教学环境的这些问题，既会使其中长期开展教学活动的师生产生不知不觉的视、听健康损伤，也不利于节约资源和低碳环保战略实施。

本文件面向国内初等教育、中等教育、高等教育和职业培训的各级学校或培训机构，为其建设、升级和改造信息化教学环境的过程，提供有效的指导和科学的建议；对影响信息化教学视听效果的技术因素进行规范；为广大师生员工营造赏心悦目和悦耳动听的信息化教学环境，从而实现保护师生的视听健康和节能环保的目标。

信息化教学视听技术要求

1 范围

本文件规定了信息化教学环境中视听设备的配置要求和环境设计要求。

本文件适用于教学机构、企业、社团组织等信息化教学环境视听产品选型、环境设计和系统集成。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 3222.2 声学 环境噪声的描述、测量与评价第2部分：环境噪声级测定
- GB/T 4959 厅堂扩声特性测量方法
- GB/T 5700 照明测量方法
- GB 7000.1 灯具 第1部分：一般要求与试验
- GB/T 18910.11 液晶显示器件第1-1部分：术语和符号
- GB/T 18910.61 液晶显示器件 第6-1部分：液晶显示器件测试方法 光电参数
- GB/T 19889.4 声学 建筑和建筑构件隔声测量第4部分：房间之间空气声隔声的现场测量
- GB/T 19889.5 声学 建筑和建筑构件隔声测量第5部分：外墙构件和外墙空气声隔声的现场测量
- GB/T 19889.7 声学 建筑和建筑构件隔声测量第7部分：楼板撞击声隔声的现场测量
- GB/T 20145-2006 灯和灯系统的光生物安全性
- GB/T 28049 厅堂、体育场馆扩声系统设计规范
- GB/T 36447 多媒体教学环境设计要求
- GB/T 38120 蓝光防护膜的光健康与光安全应用技术要求
- GB/Z39942-2021应用GB/T20145评价光源和灯具的蓝光危害
- GB 50033 建筑采光设计标准
- GB 50034 建筑照明设计标准
- GB/T 50076 室内混响时间测量规范
- GB 50099 中小学校设计规范
- GB 50118—2010 民用建筑隔声设计规范
- GB 50303-2015 建筑电气工程施工质量验收规范
- SJ/T 11281 发光二极管（LED）显示屏测试方法
- SJ/T 11292 计算机用液晶显示器通用规范
- SJ/T 11346 电子投影机测量方法
- SJ/T 11348 平板电视显示性能测量方法

3 术语和定义

GB/T 5700、GB 7000.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

信息化教学环境 informational instruction environment

泛指一切与教学（实验）、科研、学术交流等相关的活动场所，表现形态上可以一个或多个实体空间，也可以是一个或多个虚拟空间，还可以是虚拟空间和实体空间的组合形式，它是物理空间与信息空间（装备）的组合或复合体。

3.2

亮度对比度 contrast ratio

所测得的高亮度 L_H 和低亮度 L_L 的比值即为亮度对比度CR，公式为：

$$CR = \frac{L_H}{L_L}$$

3.3

教室一般照明 general lighting in classroom

教室中用于课桌椅区域的照明。

3.4

刷新频率 refresh ratio

LED显示屏显示信息每秒钟更新的次数。

3.5

语言传输指数 speech transmission index

基于语言信号调制指数在传输过程中的变化而导出的，评价语言可懂度的客观参量。

3.6

扩声系统语言传输指数 speech transmission index of public address

语言传输指数的一种简化形式，用于客观评价扩声系统的语言传输质量。

3.7

录播舱 recording and broadcasting cabin

用于个人录制课件或做直播教学的，具有对外部环境隔音的可反复拆卸的物理空间。

3.8

声学回声消除 acoustic echo cancellation

用于本地扩声和远程互动时，消除回声及啸叫的技术。

3.9

回声损耗增益 echo return loss enhancement

本地扩声和远程互动中评价回声消除能力的客观参量。

3.10

大屏幕平板显示屏 large screen flat panel display

用于信息化教学、屏幕尺寸不小于55英寸，显示屏（不包括拼接屏）对角线与显示器整体厚度比例大于4:1的视频显示器。

3.11

移动显示终端 mobile display terminal

用于信息化教学、可以在移动中使用的计算机设备。

4 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

STI: 语言传输指数 (Speech Transmission Index)

STIPA: 扩声系统语言传输指数 (Speech Transmission Index of Public Address)

AEC: 声学回声消除 (Acoustic Echo Cancellation)

ERLE: 回声损耗增益 (Echo Return Loss Enhancement)

5 信息化教学环境分类

5.1 概述

本文件的信息化教学环境有两种分类：物理空间特征分类和应用功能特征分类。

5.2 按物理空间特征分类

信息化教学环境按物理空间的体型、面积和座位数可分为小型教室、中型教室、大型教室和超大型教室，具体如表1所示。

表1 根据物理空间特征分类的信息化教学环境的类型

教室类型	体型特征	面积 m ²	座位数	备注
小型教室	多边形，桌椅平面或阶梯布局	≤70	≤50	教室、会议室
中型教室	多边形、扇形，桌椅平面或阶梯布局	71-200	51-150	教室、会议室、多功能厅
大型教室	多边形、扇形、半圆形，桌椅平面或阶梯布局	201-400	151-300	教室、会议室、多功能厅
超大型教室	多边形、扇形、半圆形，桌椅平面或阶梯布局	>400	>300	教室、多功能厅、大礼堂

5.3 按应用功能特征分类

信息化教学环境根据教学手段、教学模式或应用场景可分为演示型教室、交互型教室、录播型教室、艺术类教室和演播型教室，具体如表2所示。

表2 根据应用功能特征分类的信息化教学环境的类型

教室类型		教学手段	教学模式/应用场景	备注
常规教室	演示型教室	板书+多媒体演示+投屏等	常规教学模式	小型教室、中型教室、大型教室、超大型教室
	交互型教室	板书+多媒体演示+投屏等	交互讨论教学模式	小型教室、中型教室、大型教室、超大型教室
	录播型教室	演示型、交互型+实时录播	名师课堂或同步课堂	小型教室、中型教室、大型教室、超大型教室、录播舱
艺术类教室		书法、美术、音乐、舞蹈等	艺术类专用教学模式	艺术类专用教室
演播型教室		播音、表演、访谈	演播专用	演播室

6 信息化教学环境视觉技术要求

6.1 通用要求

信息化教学环境视觉健康设计应符合以下通用要求：

- 教室应装设人工照明。
- 灯具及显示产品应通过国家强制性产品认证。
- 对于GB 7000.1中不免除视网膜蓝光危害评估的灯具，应根据IEC/TR 62778进行评估。书写板局部照明灯具的蓝光危险组别为RG0或RG1，教室一般照明灯具的蓝光危险组别为RG0。
- 教室一般照明不应采用裸灯灯具。
- 照明设计计算照度时，维护系数应取0.8。

6.2 自然采光设计要求

6.2.1 教室自然采光应满足GB 50099《中小学校设计规范》中9.2采光的规定。

6.2.2 为防止窗的直接眩光，教室应至少有下列一种太阳直射光眩光的防护措施：

- 可控制的室内窗帘。
- 可控制的遮阳装置。
- 透过率可控制的玻璃。

6.3 照明要求

6.3.1 教室板书写板

平均照度不低于500lx，照度均匀度不应低于0.8。

6.3.2 常规教室

6.3.2.1 常规教室作业面的平均照度值、亮度值、照度均匀度应符合表3的要求。

表3 普通教室作业面要求

项目	1级	2级
平均照度 (lx)	$\geq 500, \leq 750$	$\geq 300, < 500$
作业面亮度 (cd/m ²)	≥ 80	/
照度均匀度	≥ 0.7	
亮度均匀度	≥ 0.7	
采用直接照明的教室的统一眩光值 (UGR)	≤ 16	≤ 19

注：平均照度应不低于2级。

6.3.2.2 交互型教室和录播型教室照明应具备灯光调节功能。

6.3.3 艺术类教室

涉及到精细化视觉作业的专用教室，如书法教室、手工教室、美术教室等，作业面的平均照度值、亮度值、照度均匀度应符合表4的要求：

表4 艺术类教室作业面要求

平均照度 (lx)	$\geq 500, \leq 750$
作业面亮度 (cd/m ²)	≥ 80
照度均匀度	≥ 0.7
亮度均匀度	≥ 0.7
采用直接照明的教室的统一眩光值 (UGR)	≤ 16

6.4 灯具要求

6.4.1 相关色温应在 3300K~5300K。

6.4.2 一般显色指数 Ra 不应低于 80，R9 应大于 0。专业教室应满足一般显色指数 Ra 不应低于 90，R9 应大于 50。

6.4.3 灯具在其额定电压下工作时，其光输出波形的波动深度应符合表5的要求。

表5 波动深度限值要求

项目	光输出波形频率 f			
	f ≤ 10 Hz	10 Hz < f ≤ 90 Hz	90 Hz < f ≤ 3125 Hz	3125 Hz < f
波动深度限值 (%)	≤ 0.1	$\leq f \times 0.01$	$\leq f \times 0.032$	免除考核

6.4.4 灯具色容差应不大于 5。

6.4.5 教室灯具的人眼视觉舒适度 (VICO) 值宜小于 2。

6.5 灯具安装及维护要求

灯具安装参照 GB 50303—2015第18、19部分。

局部更换光源或灯具后，教室照明光环境仍应满足6.3的要求，色温应与原设计保持一致。

6.6 显示系统

6.6.1 显示系统分类

信息化教学环境显示系统是显示教学过程中呈现的文字、图像及视频等信息的电子设备。分为大屏幕平板显示系统、投影显示系统、LED显示系统。

6.6.2 产品要求

6.6.2.1 平板显示系统

信息化教学环境平板显示系统应符合以下要求：

- 最大屏幕亮度 $\geq 300\text{cd/m}^2$ ；
- 亮度均匀性 $\geq 70\%$ ；
- 分辨率 $\geq 1920 \times 1080$ ；
- 亮度对比度 $\geq 1000:1$ ；
- 对比度 $\geq 500:1$ ；
- 闪烁等级 $\leq -30\text{ dB}$ （60Hz）；
- 色域覆盖率应参见表6；
- 蓝光RG0；
- 镜面反射率 $\leq 10\%$ ；
- 亮度可视角：水平 $\geq 120^\circ$ ，垂直 $\geq 60^\circ$ 。

表6 平板显示系统色域覆盖率要求

	REC709	NTSC
电视视频显示	$\geq 100\%$	$\geq 70\%$

注：参考 CIE 1931 色空间

6.6.2.2 投影显示系统

信息化教学环境投影视频显示系统应符合以下要求：

- 照度均匀性 $\geq 80\%$ ；
- 分辨率（16:9） $\geq 1920 \times 1080$ ，分辨率（4:3） $\geq 1024 \times 768$ ；
- 亮度对比度（通断比） $\geq 500:1$ ；
- 对比度 $\geq 80:1$ ；
- 色域覆盖率：参见表7；
- 亮度可视角（屏幕） $\geq 120^\circ$ ；
- 光输出 $\geq 2000\text{lum}$ 。

表7 投影显示系统色域覆盖率要求

	REC709	NTSC
激光光源投影	$\geq 100\%$	$\geq 70\%$
卤素灯光源投影	$\geq 80\%$	/

注：参考 CIE 1931 色空间

6.6.2.3 LED 显示系统

信息化教学环境LED显示系统应在屏幕使用亮度 $\leq 400\text{ cd/m}^2$ 的情况下，符合以下要求：

- 亮度均匀性 $\geq 95\%$ ；
- 点间距 $\leq 2.5\text{mm}$ ；
- 亮度对比度 $\geq 1000:1$ ；
- 对比度 $\geq 500:1$ ；
- 刷新频率 $\geq 1920\text{Hz}$ ；
- 色域覆盖率：参见表8；
- 蓝光RG0；
- 亮可视角 $\geq 120^\circ$ 。

表8 LED 显示系统色域覆盖率要求

	REC709	NTSC
LED 视频显示	$\geq 100\%$	$\geq 70\%$

注：参考 CIE 1931 色空间

6.6.2.4 移动显示终端

移动显示终端应符合以下要求：

- 亮度均匀性不小于70%；
- 分辨率不小于1024×768；
- 对比度不小于500:1；
- 闪烁不大于-30 dB（60Hz）；
- 色域覆盖率：参见表6；
- 蓝光 RG0；
- 镜面反射率不大于10%
- 亮度可视角：水平≥120°，垂直≥60°。

6.6.3 应用要求

6.6.3.1 场景应用

- 大屏幕平板显示系统适用于小型教室和中型教室等教学环境。
- 投影显示系统适用于所有类型教学环境。
- LED显示系统适用于大型教室和超大型教室等教学环境。
- 平板显示系统适用于各类教室的个人工作面。
- 移动显示终端适用于各类教室的个人工作面及各类个性化学习环境。

6.6.3.2 显示系统选型与屏幕尺寸

- 小型教室显示系统选型与屏幕尺寸：小型教室显示系统设备选型应符合表9的规定。

表9 小型教室显示系统选型要求

教室面积 m ²	教室坐席 座位	大屏幕平板显示屏尺 寸	投影显示系统	LED 显示系统
≤30	≤20	50-60 英寸	60-72 英寸	55-65 英寸
31-50	21-36	60-72 英寸	72-84 英寸	65-75 英寸
51-70	37-50	65-86 英寸	84-100 英寸	75-90 英寸

- 中型教室显示系统选型与屏幕尺寸：中型教室显示系统设备选型应符合表10的规定。

表10 中型教室显示设备选型要求

教室面积 m ²	教室坐席 座位	大屏幕平板显示屏尺 寸	投影显示系统	LED 显示系统
71-120	51-90	86-105 英寸	100-120 英寸	75-100 英寸
121-160	90-135	——	120-150 英寸	100-120 英寸
161-200	136-180	——	150-180 英寸	120-150 英寸

- 大型及超大型教室显示系统选型与屏幕尺寸：大型及超大型教室显示系统设备选型应符合表11的规定。

表11 大型及超大型教室显示设备选型要求

教室面积 m ²	教室坐席 座位	大屏幕平板显示系统 尺寸	投影显示系统	LED 显示系统
201-240	150-200	——	180-200 英寸	150-180 英寸
241-320	200-250	——	200-240 英寸	180-200 英寸
321-400	250-300	——	240-300 英寸	200-240 英寸
>400	>300	——	>300 英寸	>240 英寸

注：小型教室、中型教室宜使用大屏幕平板显示系统或投影显示系统。

6.6.3.3 亮度要求

显示系统使用时屏幕亮度应不小于80 cd/m²且不大于400 cd/m²。
投影设备的光输出在使用期间应不小于标称值的80%。

6.7 照明显示视觉健康要求

6.7.1 视距要求

参见GB/T 36447 多媒体教学环境设计要求相关规定。

6.7.2 屏幕显示亮度及适配光环境照度要求

屏幕显示亮度及适配光环境照度要求参见表12。

表12 屏幕显示亮度及适配光环境照度要求

显示方式	屏幕亮度	光环境照度
大屏幕平板显示系统	150cd/m ² ~ 240cd/m ²	200lx~300lx
投影视频显示系统	150cd/m ² ~ 300cd/m ²	100lx~200lx
LED 视频显示系统	250 cd/m ² ~ 400cd/m ²	300lx~500lx
移动显示终端	120 cd/m ² ~ 300cd/m ²	150lx~300lx

6.7.3 视觉健康舒适度

照明灯具、各类教室的显示系统、移动显示终端人眼视觉舒适度（VICO）值宜小于2。

6.8 检测方法

按照附录A的规定。

7 信息化教学环境听觉技术要求

7.1 听力健康安全的声音容许量要求

安全的声音容许量，表示一个人在不损害听力的情况下可以接受的声能水平，它取决于暴露在声场中的声压级和持续时间。在健康听觉环境的设计和建设中，为避免造成听力损伤，教学环境的各声压级与暴露时间的关系应符合表13和表14的规定。

表13 未成年人在不同声压级下的听觉暴露时间阈值表

dB (A) SPL	每周允许暴露时间
75	40h
77	25h
80	12h30m
83	6h24m
86	3h15m
89	1h36m
92	48m
95	24m
98	12m
101	6m
104	3m
107	1m30s

表14 成年人在不同声压级下的听觉暴露时间阈值表

dB (A) SPL	每周允许暴露时间
80	40h
83	20h
86	10h
89	5h
92	2h30m
95	1h15m
98	37m30s
101	18m45s
104	9m30s
107	4m30s

7.2 噪声控制

7.2.1 围护结构的隔声设计

7.2.1.1 外墙的空气声隔声要求

各类教学环境外墙的空气声隔声设计应符合表15的规定。

表15 各类教学环境外墙的空气声隔声要求

构件名称	计权标准化声压级差+交通噪声频谱修正量 $D_{nT,w+C}$ (dB)
外墙	≥ 45

7.2.1.2 隔墙与楼板的空气声隔声要求

各类教学环境隔墙的空气声隔声设计应符合表16的规定。

表16 各类教学环境隔墙的空气声隔声要求

教学环境名称	计权标准化声压级差+粉红噪声频谱修正量 $D_{nT,w+C}$ (dB)		
	一级	二级	三级
小型和中型的演示型教室、交互型教室	≥ 50	≥ 48	≥ 45
大型和超大型的演示型教室、交互型教室	≥ 55	≥ 53	≥ 50
录播型教室、艺术类教室、演播型教室	≥ 55	≥ 53	≥ 50

各类教学环境楼板的空气声隔声设计应符合表17的规定。

表17 各类教学环境楼板的空气声隔声要求

教学环境名称	计权标准化声压级差+粉红噪声频谱修正量 $D_{nT,w+C}$ (dB)		
	一级	二级	三级
小型和中型的演示型教室、交互型教室	≥ 55	≥ 50	≥ 45
大型和超大型的演示型教室、交互型教室	≥ 58	≥ 55	≥ 50
录播型教室、艺术类教室、演播型教室	≥ 58	≥ 55	≥ 50

7.2.1.3 窗户的隔声要求

各类教学环境外窗的空气声隔声设计应符合表18的规定。

表18 各类教学环境外窗的空气声隔声要求

教学环境名称		计权标准化声压级差+交通噪声频谱修正量 $D_{nT,w+C}$ (dB)		
		一级	二级	三级
小型和中型的演示型教室、交互型教室	临交通干线一侧	≥ 35	≥ 33	≥ 30
	其它	≥ 30	≥ 28	≥ 25
大型和超大型的演示型教室、交互型教室	/	≥ 38	≥ 35	≥ 33
录播型教室、艺术类教室、演播型教室	/	≥ 38	≥ 35	≥ 33

7.2.1.4 门的隔声要求

各类教学环境门的空气声隔声设计应符合表19的规定。

表19 各类教学环境门的空气声隔声要求

教学环境名称	计权标准化声压级差+粉红噪声频谱修正量 $D_{nT,w+C}$ (dB)		
	一级	二级	三级
小型和中型的演示型教室、交互型教室	≥ 30	≥ 25	≥ 20

大型和超大型的演示型教室、交互型教室	≥35	≥30	≥25
录播型教室、艺术类教室、演播型教室	≥35	≥30	≥30

7.2.1.5 楼板撞击声隔声要求

各类教学环境楼板撞击声的隔声应符合表20的规定。

表20 各类教学环境楼板撞击声的隔声要求

教学环境名称	计权标准化撞击声压级 $L_{nT,w}$ (dB)		
	一级	二级	三级
小型和中型的演示型教室、交互型教室	≤65	≤70	≤75
大型和超大型的演示型教室、交互型教室	≤60	≤65	≤70
录播型教室、艺术类教室、演播型教室	≤55	≤60	≤65

7.2.1.6 录播舱隔声要求

录播舱空气声隔声量 $D_{nT,w}+C \geq 30\text{dB}$ 。

录播舱地板计权标准化撞击声压级 $L'_{nT,w} \leq 55\text{dB}$ 。

7.2.2 各类教学环境内的噪声控制要求

各类教学环境内无人占用时（空场），在空调、通风设备、显示设备、照明电器等正常工作状态下噪声级应符合表21中的室内允许噪声级的规定（扣除环境噪声的影响）。

表21 室内允许噪声级

教学环境名称		室内允许噪声级 dB (A)		
		一级	二级	三级
小型和中型演示型教室、交互型教室	幼儿园	≤35	≤38	≤40
	小学	≤38	≤40	≤43
	中学、大学	≤40	≤43	≤45
大型和超大型演示型教室、交互型教室		≤35	≤38	≤40
艺术类教室		≤35	≤38	≤40
录播型教室、演播型教室、录播舱		≤30	≤33	≤35

7.3 混响要求

7.3.1 演示型教室、交互型教室

7.3.1.1 小型和中型演示型教室、交互型教室

小型和中型演示型教室、交互型教室的空场平均混响时间应符合表22的规定。

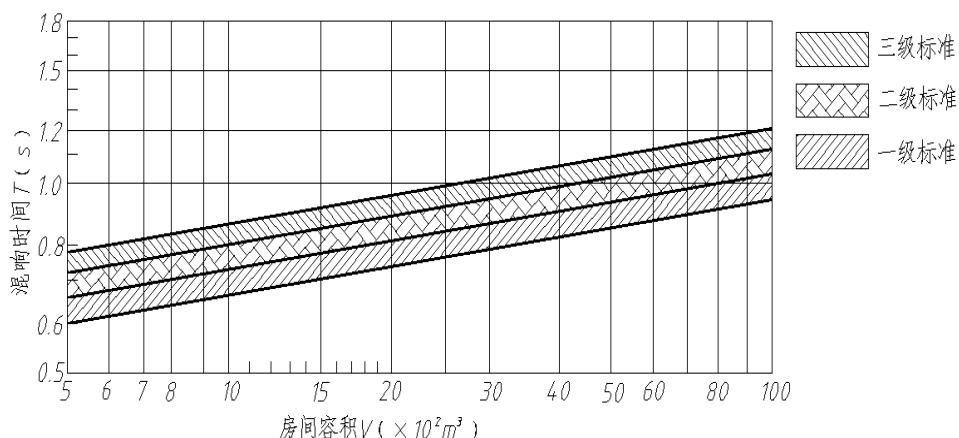
表22 小型和中型演示型教室、交互型教室不同容积的空场平均混响时间

空间名称	容积 (m ³)	空场合适平均混响时间 (s)		
		一级	二级	三级
小型和中型演示型教室、交互型教室	<200	0.6	0.7	0.8
	200~500	0.7	0.8	0.9
	>500	0.8	0.9	1.0
平均混响时间系指 125Hz、250Hz、500Hz、1000Hz、2000Hz、4000Hz 的混响时间的算数平均值。				

7.3.1.2 大型和超大型演示型教室、交互型教室

大型和超大型演示型教室、交互型教室在频率为500~1000Hz时，对不同容积的满场混响时间应采用图1所示范围。

一级标准的大型和超大型演示型教室、交互型教室可进行可调混响设计，以满足其多功能的使用要求。



^a 注:起点处(房间容积为 500m³)一级标准的混响时间上限值为 0.60s, 下限值为 0.66s; 二级标准的混响时间上限值为 0.66s, 下限值为 0.72s; 三级标准的混响时间上限值为 0.72s, 下限值为 0.78s。

图1 大型和超大型演示型教室、交互型教室不同容积的满场混响时间

大型和超大型演示型教室、交互型教室混响时间的频率特性，相对于500~1000Hz的比值应符合表23的规定。

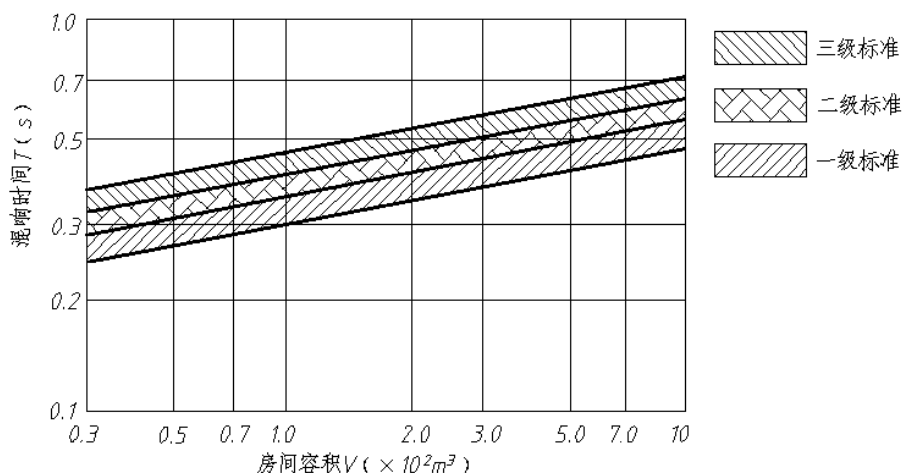
表23 大型和超大型演示型教室、交互型教室各频率下满场混响时间相对于 500~1000Hz 的比值

频率 (Hz)	125	250	2000	4000
比值	1.0~1.3	1.0~1.15	0.9~1.0	0.8~1.0

7.3.2 录播型教室

7.3.2.1 一般录播型教室

录播型教室在频率为500~1000Hz时，对不同容积的空场混响时间应采用图2所示范围。



^a 注:起点处(房间容积为 30m³)一级标准的混响时间上限值为 0.25s, 下限值为 0.29s; 二级标准的混响时间上限值为 0.29s, 下限值为 0.33s; 三级标准的混响时间上限值为 0.33s, 下限值为 0.37s。

图2 录播型教室不同容积的空场混响时间

录播型教室混响时间的频率特性，相对于500~1000Hz的比值应符合表24的规定。

表24 录播型教室各频率混响时间相对于 500~1000Hz 的比值

频率 (Hz)	125	250	2000	4000
比值	0.85~1.1	0.85~1.05	0.95~1.0	0.9~1.0

7.3.2.2 录播舱

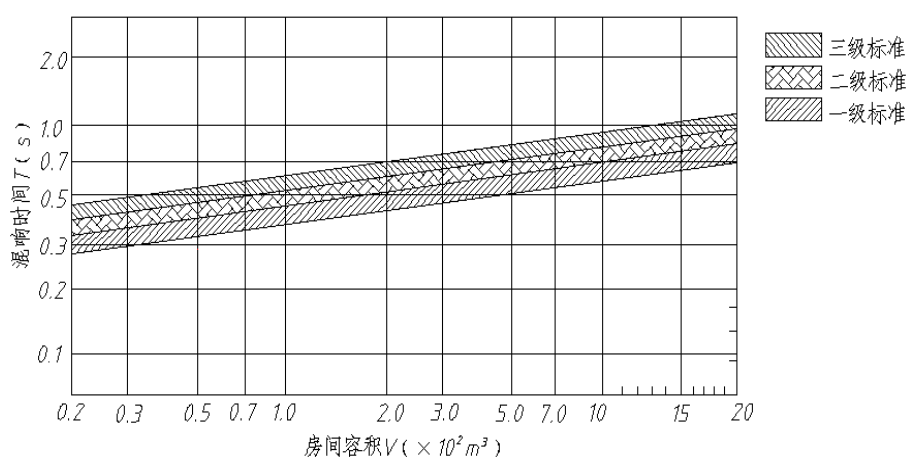
录播舱内各频率混响时间应符合表25的规定。

表25 录播舱各频率混响时间要求

频率 (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
混响时间 (s)	≤0.4	≤0.4	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3

7.3.3 艺术类教室（舞蹈教室、音乐教室、琴房）

艺术类教室（舞蹈教室、音乐教室、琴房）在频率为500~1000Hz时，对不同容积的空场混响时间应采用图3所示范围。



^a 注：起点处（房间容积为 20m³）一级标准的混响时间上限值为 0.28s，下限值为 0.34s；二级标准的混响时间上限值为 0.34s，下限值为 0.40s；三级标准的混响时间上限值为 0.40s，下限值为 0.46s。

图3 艺术类教室（舞蹈教室、音乐教室、琴房）不同容积的空场混响时间

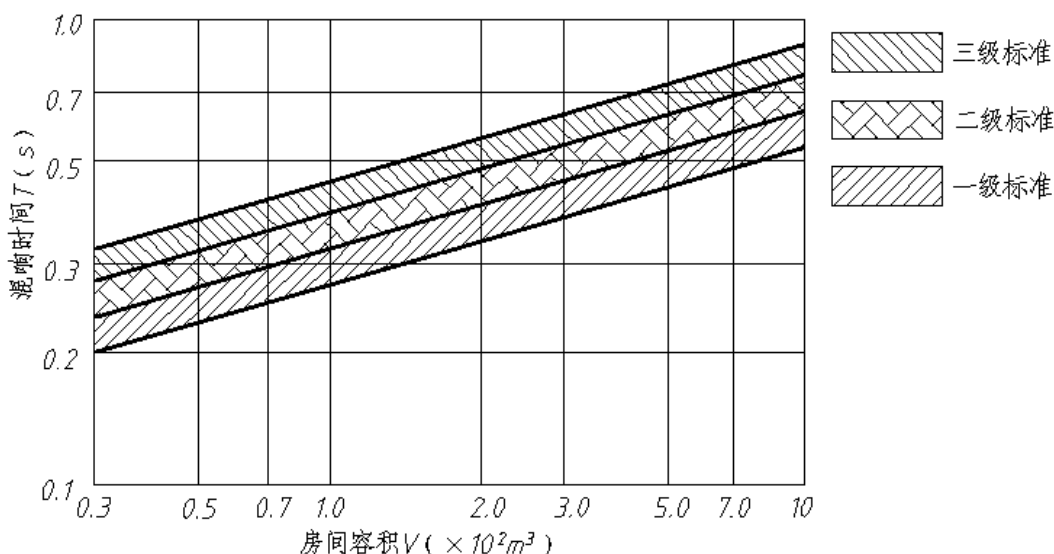
艺术类教室（舞蹈教室、音乐教室、琴房）混响时间的频率特性，相对于500~1000Hz的比值应符合表26的规定。

表26 艺术类教室（舞蹈教室、音乐教室、琴房）各频率混响时间相对于 500~1000Hz 的比值

频率 (Hz)	125	250	2000	4000
比值	1.0~1.3	1.0~1.15	0.9~1.0	0.8~1.0

7.3.4 演播型教室

演播型教室在频率为500~1000Hz时，对不同容积的空场混响时间应采用图4所示范围。



^a 注:起点处(房间容积为 30m³)一级标准的混响时间上限值为 0.20s,下限值为 0.24s;二级标准的混响时间上限值为 0.24s,下限值为 0.28s;三级标准的混响时间上限值为 0.28s,下限值为 0.32s。

图4 演播型教室不同容积的空场混响时间

演播型教室混响时间的频率特性,相对于500~1000Hz的比值应符合表27的规定。

表27 演播型教室各频率混响时间相对于 500~1000Hz 的比值

频率 (Hz)	125	250	2000	4000
比值	1.0~1.2	1.0~1.1	0.9~1.0	0.8~1.0

7.4 扩声系统性能要求

7.4.1 扩声系统的一般要求

- 7.4.1.1 语言类教学环境中声音到达人耳的每小时平均声压级上限应≤75dB。
- 7.4.1.2 学生听课区的声像定位与老师的实际位置应一致。
- 7.4.1.3 扩声与声源直达声延时差应不大于 30ms。

7.4.2 各类教学环境扩声系统声学特性指标

7.4.2.1 演示型教室

演示型教室扩声系统的声学特性指标应符合表28的规定。

表28 演示型教室扩声系统的声学特性指标

技术规格	一级	二级
传输频率特性	见图 5	见图 6
学生听课区声压级平均值与声源 0.5 m 处声压级之差	125Hz~4000Hz 的平均值 ≥ -8 dB	125 Hz~4000 Hz 的平均值 ≥ -12dB
稳态声场不均匀度	1000 Hz: ≤8 dB; 4000 Hz: ≤8 dB	1000 Hz: ≤10 dB; 4000 Hz: ≤10 dB
扩声系统语言传输指数 (STIPA)	≥0.65	≥0.60

注:扩声系统语言传输指数 (STIPA) 需在建筑声学达到本标准规定的条件下测试。

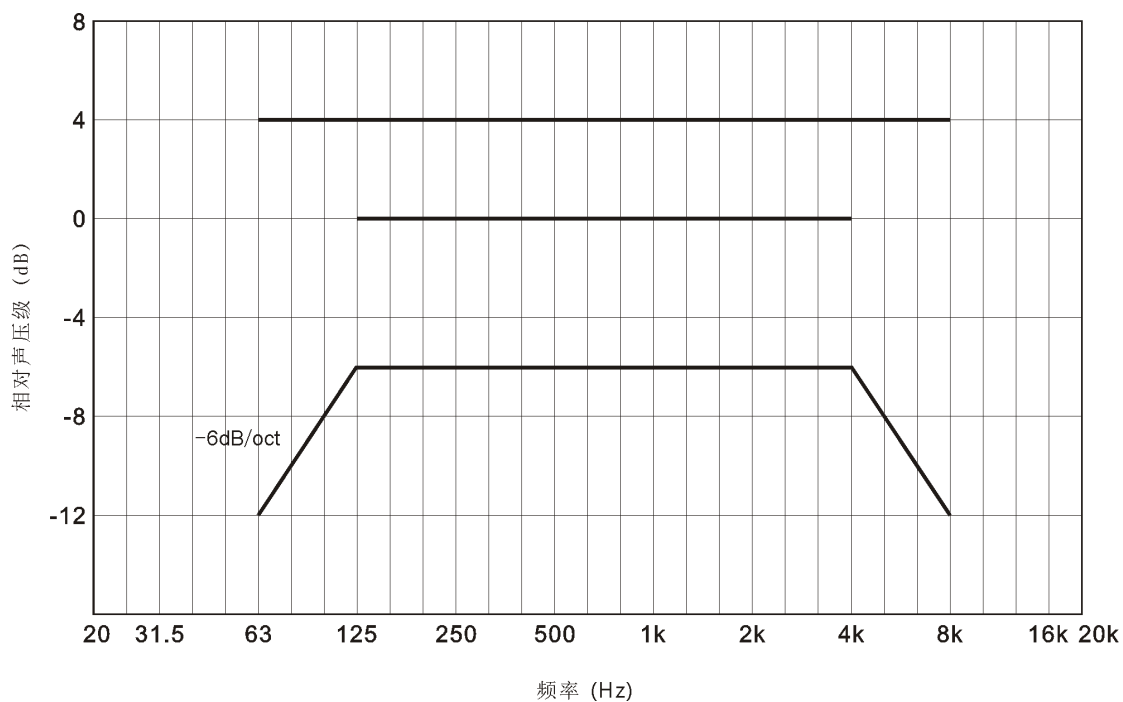


图5 演示型教室一级传输频率特性

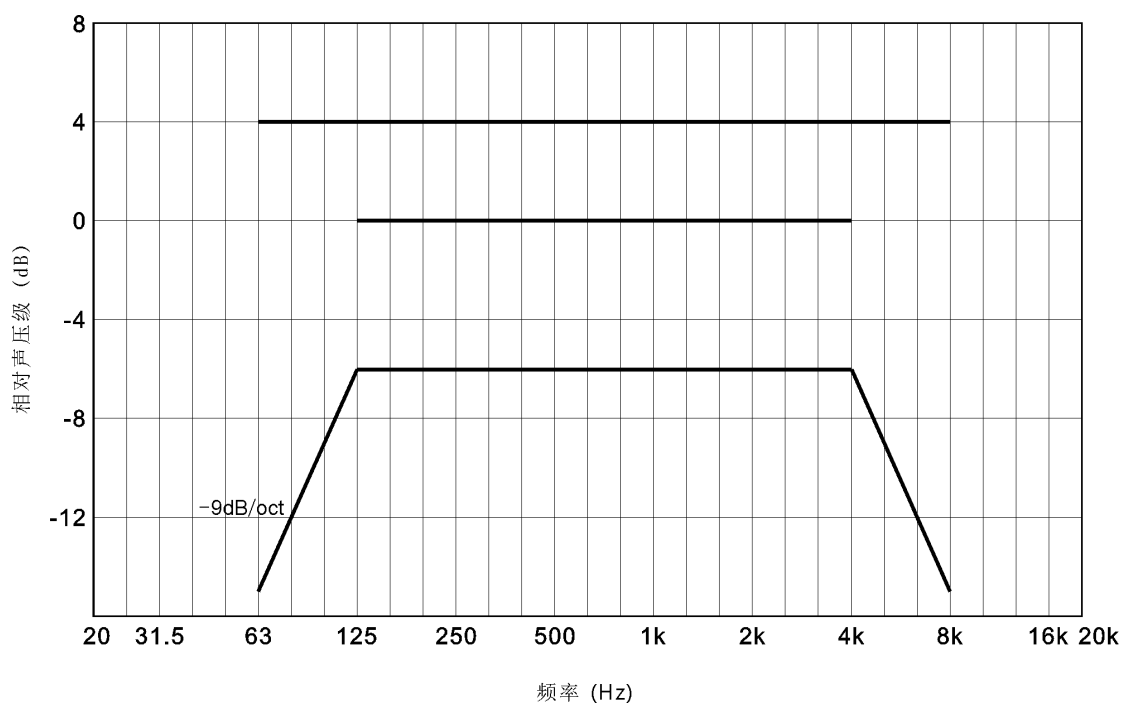


图6 演示型教室二级传输频率特性

7.4.2.2 交互型教室

交互型教室扩声系统的声学特性指标应符合表29的规定。

表29 交互型教室扩声系统的声学特性指标

技术规格	一级	二级
传输频率特性	见图 7	见图 8
学生听课区声压级平均值与声源 0.5 m 处声压级之差	125Hz~4000Hz 的平均值 ≥ -8 dB	125 Hz~4000 Hz 的平均值 ≥ -12 dB
稳态声场不均匀度	1000 Hz: ≤ 8 dB; 4000 Hz: ≤ 8 dB	1000 Hz: ≤ 10 dB; 4000 Hz: ≤ 10 dB
扩声系统语言传输指数 (STIPA)	≥ 0.65	≥ 0.60

注：扩声系统语言传输指数 (STIPA) 需在建筑声学达到本标准规定的条件下测试。

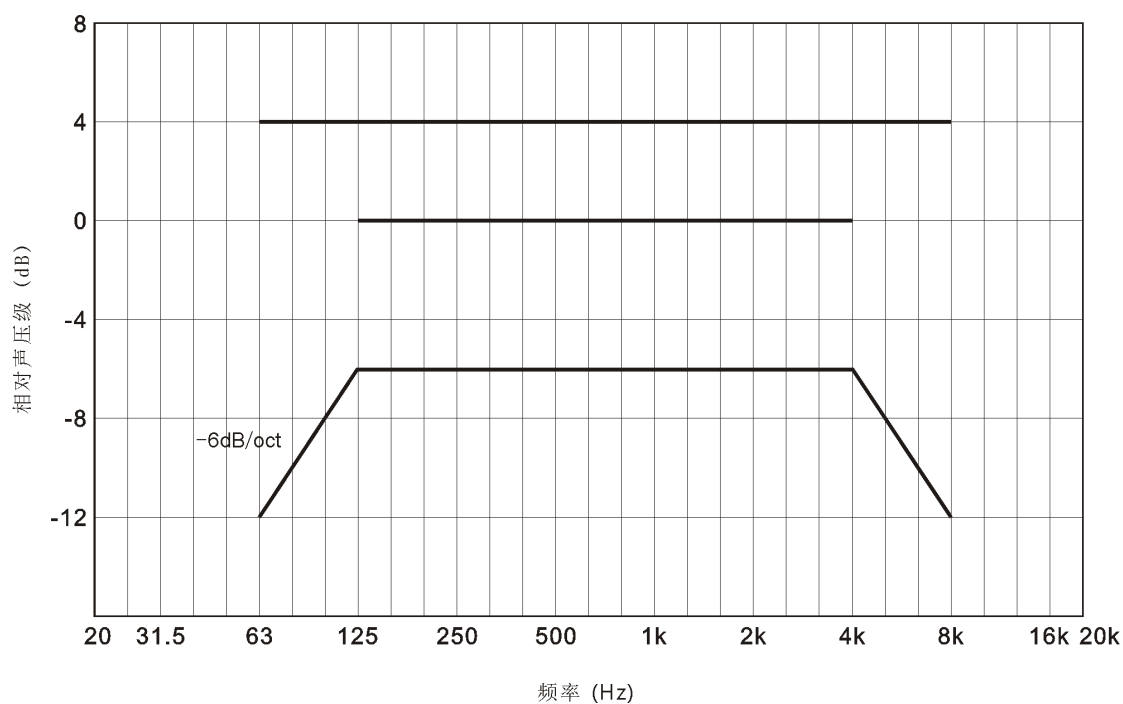


图7 交互型教室一级传输频率特性

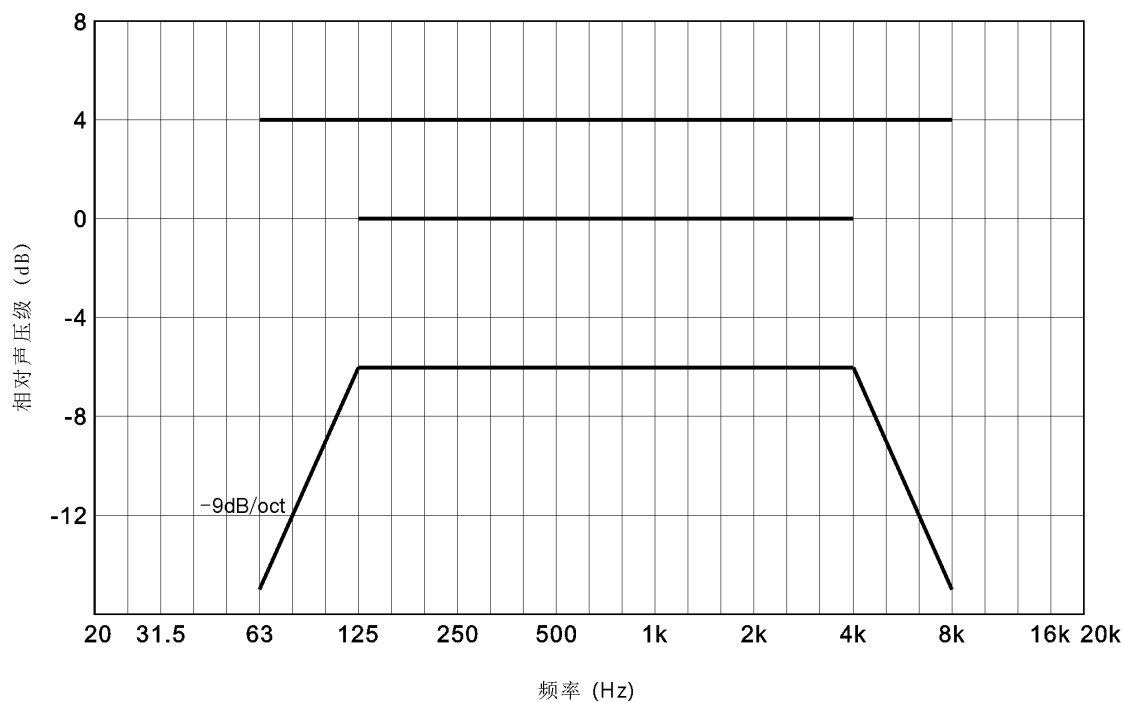


图8 交互型教室二级传输频率特性

7.4.2.3 录播型教室

录播型教室扩声系统的声学特性指标应符合表30的规定。

表30 录播型教室扩声系统的声学特性指标

技术规格	一级	二级
传输频率特性	见图 9	见图 10
学生听课区声压级平均值与声源 0.5 m 处声压级之差	80 Hz~8000Hz 的平均值 ≥ -8 dB	125 Hz~4000 Hz 的平均值 ≥ -8 dB
稳态声场不均匀度	100 Hz: ≤ 10 dB; 1000 Hz: ≤ 6 dB; 8000 Hz: ≤ 8 dB	1000 Hz: ≤ 6 dB; 4000 Hz: ≤ 6 dB
扩声系统语言传输指数 (STIPA)	≥ 0.70	≥ 0.65
声学回声消除 (AEC) 指标	回声损耗增益 (ERLE): ≥ 55 dB 收敛速度: ≥ 26 dB/s	回声损耗增益 (ERLE): ≥ 46 dB 收敛速度: ≥ 20 dB/s

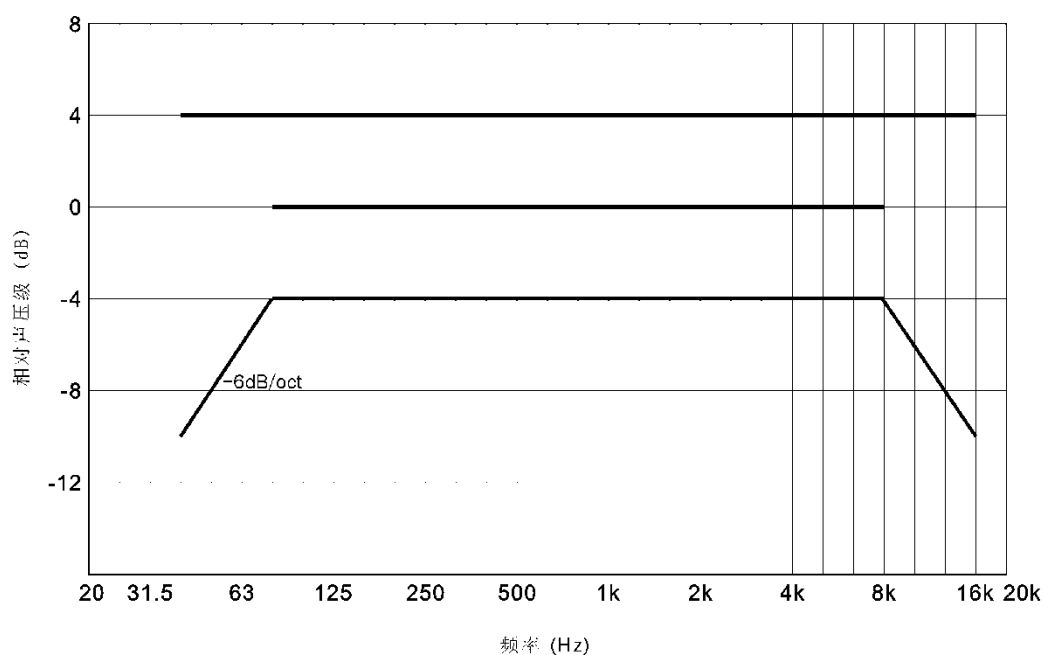


图9 录播型教室一级传输频率特性

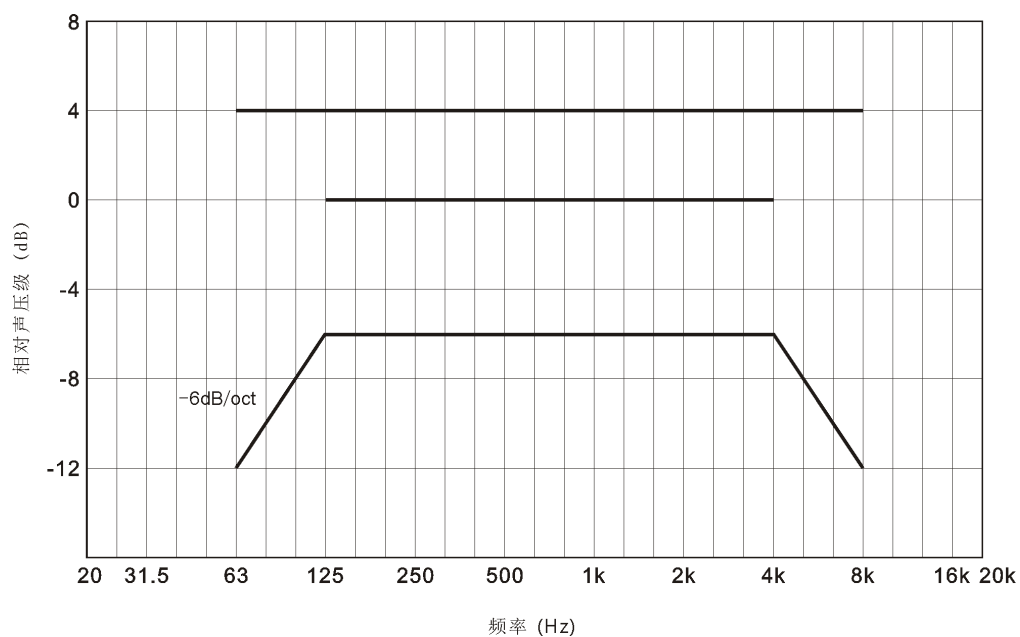


图10 录播型教室二级传输频率特性

7.4.2.4 艺术类教室（舞蹈教室、音乐教室、琴房）

艺术类教室（舞蹈教室、音乐教室、琴房）扩声系统的声学特性指标应符合表31的规定。

表31 艺术类教室（舞蹈教室、音乐教室、琴房）扩声系统的声学特性指标

技术规格	一级	二级
------	----	----

传输频率特性	见图 11	见图 12
学生听课区声压级平均值与声源 0.5 m 处声压级之差	80Hz~8000Hz 的平均值 ≥ -8 dB	100Hz~6300Hz 的平均值 ≥ -8 dB
稳态声场不均匀度	100 Hz: ≤ 10 dB; 1000 Hz: ≤ 6 dB; 8000 Hz: ≤ 8 dB	1000 Hz: ≤ 8 dB; 4000 Hz: ≤ 8 dB
扩声系统语言传输指数 (STIPA)	≥ 0.60	≥ 0.55

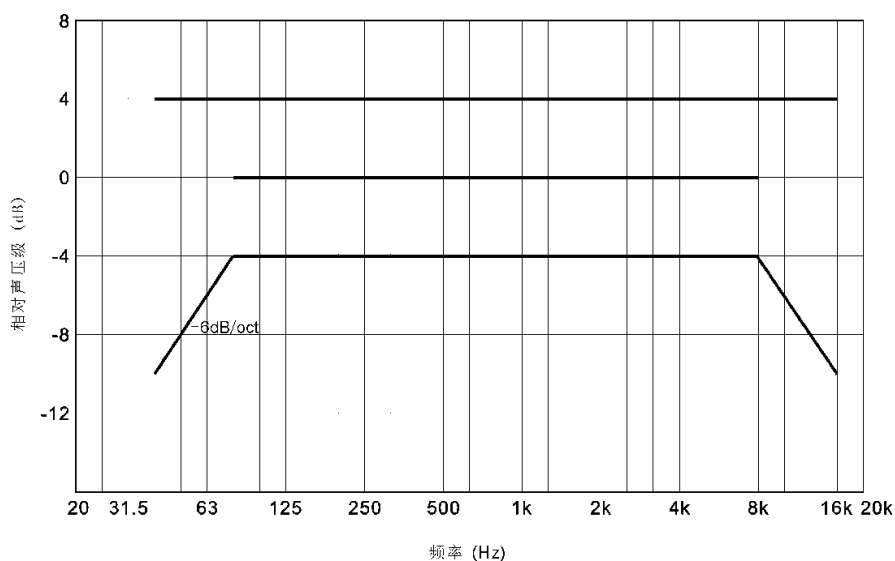


图11 艺术类教室（舞蹈教室、音乐教室、琴房）一级传输频率特性

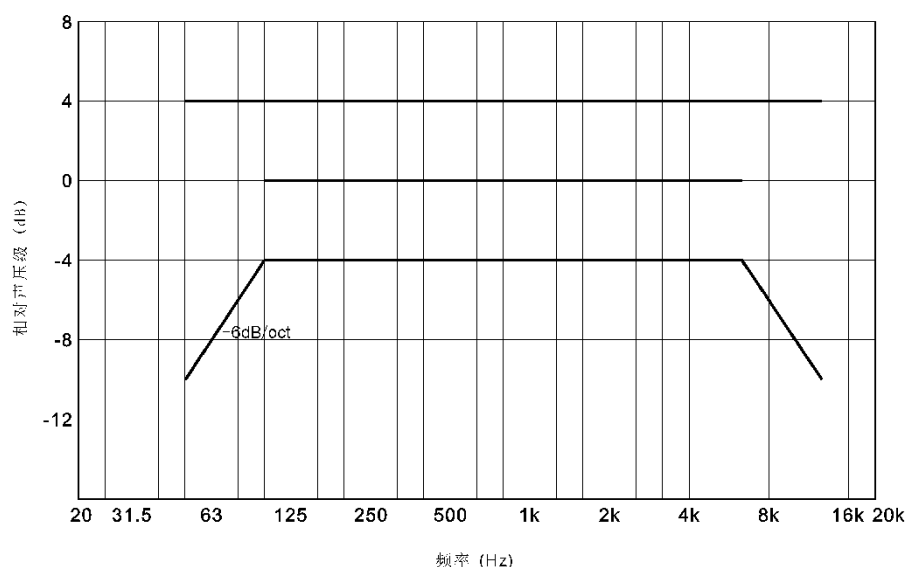


图12 艺术类教室（舞蹈教室、音乐教室、琴房）二级传输频率特性

7.4.2.5 大型和超大型教室

大型和超大型教室扩声系统的声学特性指标应符合GB/T 28049—2011《厅堂、体育馆扩声系统设计规范》中7.2.1相关规定。

7.5 检测方法

按照附录B和附录C的规定。

附录 A

视觉技术要求关键指标检测方法

A.1 照明现场测试

A.1.1 测量条件

A.1.1.1 测量应在额定电压下进行测量。在测量时，应监测电源电压，若实测电压偏差超过相关标准规定的范围时，应对测量结果作相应修正。

A.1.1.2 照明测量应在没有自然光和其它非被测光源影响下进行，应防止各类人员和物体对光接收器造成遮挡。

A.1.1.3 在现场进行照明测试前，三基色荧光灯具的光源累计燃点时间在 100 小时以上。

A.1.1.4 在现场进行照明测试时，三基色荧光灯具在燃点 40 分钟后进行；LED 灯具在燃点 15 分钟后进行。

A.1.2 教室桌面照度测点布置

参照GB/T 5700《照明测量方法》。

A.1.3 教室书写板（黑板、白板）照度测点布置

参照GB/T 5700《照明测量方法》。

A.1.4 平均照度的测量和计算

参照GB/T 5700《照明测量方法》。

A.1.5 亮度及亮度均匀度的测量和计算

桌面水平亮度、亮度均匀度的测量和计算应使用标准白板（标准白板是用GBSA67-002陶瓷白板或GBSA67-001氧化镁、硫酸钡或纯洁海伦粉体压制的直径为120mm的圆形平面白板，其亮度分布接近于完全漫反射体的标准白板），步骤如下：

1、将去除讲台以外的教室空间水平分为9等份，在每个区域的中心点放置课桌，课桌参考高度为0.75m，如图A.2所示。

2、在距课桌边缘0.05m，高度为1.2m的位置放置成像式亮度计，将标准白板放置在课桌中心，并通过仪器的目镜瞄准标准白板的中央，并调整仪器使孔径光阑清晰可见，且被测目标的表面成像清晰，读取亮度值L。

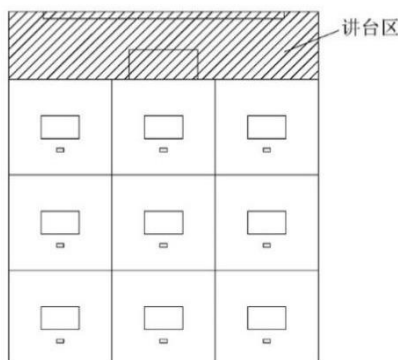
3、分别对9个区域进行亮度测试，如图A.1所示，测量时亮度计放置位置如图A.2所示。按公式(A.1)计算亮度均匀度 L_u 。

$$L_u = \frac{L_{min}}{L_{平均}} \dots\dots\dots (A.1)$$

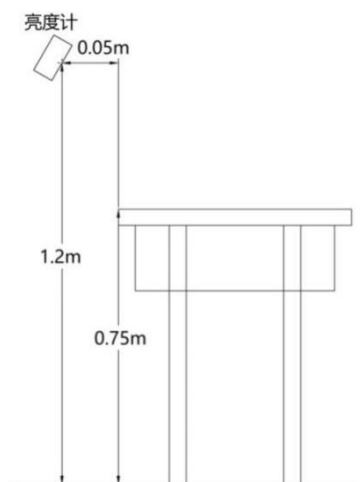
式中：

L_{min} ——最小亮度

$L_{平均}$ ——9个区域的平均亮度



图A.1 教室空间分割示意图



图A.2 亮度计放置位置

A. 1. 6 照明功率密度的测量和计算

教室现场使用电能质量分析仪分别对教室内所有教室灯具（书写板灯除外）的实际功耗进行测量并记录为 P_i ($i=1, 2, \dots, n$)，应在仪器稳定后再读数，最后一位有时不稳定，应该记录出现次数较多的数字。根据业主方提供的平面图纸或现场丈量计算出教室实际面积 S ，并依据GB/T 5700《照明测量方法》要求，以及A. 2公式计算出照明功率密度LPD：

$$LPD = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{S} \dots\dots\dots (A. 2)$$

式中：

LPD——照明功率密度，单位为瓦特每平方米 (W/m^2)；

P_i ——被测量照明场所中的第 i 个单个照明灯具的输入功率，单位为瓦特 (W)；

S ——被测量照明场所的面积，单位为平方米 (m^2)。

A. 1. 7 统一眩光值(UGR)的测量和计算

具体的测试和计算方法参照GB 50034。

A. 1. 8 相关色温及显色指数（包括特殊显色指数R9）的测量和计算

测试高度为教室课桌面，测试区域为整个教室。将教室均匀分为9个区域，每个区域的中心点作为测量点。测试得到9个相关色温和显色指数的数值的平均值，作为该教室的相关色温和显色指数。

A. 2 显示系统测试

A. 2. 1 最大屏幕亮度（峰值亮度）

电视视频显示最大屏幕亮度测试方法参照SJ/T 11348。

LED视频显示最大屏幕亮度测试方法参照SJ/T 11281。

A. 2. 2 亮度均匀性

电视视频显示亮度均匀性测试方法参照SJ/T 11348。

LED视频显示亮度均匀性测试方法参照SJ/T 11281。

A. 2. 3 照度均匀性

投影视频显示照度均匀性测试方法参照SJ/T 11346。

A. 2. 4 分辨率

电视视频显示分辨率测试方法参照SJ/T 11348。

投影视频显示分辨率测试方法参照SJ/T 11346。

A. 2. 5 点间距

LED视频显示点间距测试方法参照SJ/T 11281。

A. 2. 6 刷新率

LED视频显示刷新率测试方法参照SJ/T 11281。

A. 2. 7 对比度

电视视频显示对比度测试方法参照SJ/T 11348。

投影视频显示对比度测试方法参照SJ/T 11346。

LED视频显示对比度测试方法参照SJ/T 11348。

A. 2. 8 亮度对比度

亮度对比度测试方法参照GB/T 18910. 61。

A. 2. 9 闪烁

闪烁测试方法参照GB/T 18910. 61。

A. 2. 10 色域覆盖率(REC709/NTSC/DCIP)

电视视频显示色域覆盖率测试方法参照SJ/T 11348。

投影视频显示色域覆盖率测试方法参照SJ/T 11346。

LED视频显示色域覆盖率测试方法参照SJ/T 11348。

A. 2. 11 蓝光

蓝光测试方法参照GB/T 20145—2006 GB/Z39942-2021。

A. 2. 12 亮度可视角

电视视频显示亮度可视角测试方法参照SJ/T 11292。

LED视频显示亮度可视角测试方法参照SJ/T 11281。

A. 2. 13 视觉健康舒适度

照明、显示产品视觉健康舒适度测试方法参照GB/T 38120—2019。

附录 B

听觉技术要求关键指标测试方法

B.1 测量条件

- B.1.1 教学空间应符合隔声、混响时间、背景噪声等建筑声学的要求；显示设备、讲台、课桌、窗帘、灯具、空调等安装完毕，已经具备使用条件。
- B.1.2 扩声设备应按设计要求在教学空间内安装并调整完毕，使之处于正常工作状态，扩声系统在产生声反馈自激临界啸叫点以下6dB运行。测试过程中，不得做任何改变。
- B.1.3 声学回声消除音频处理设备需具有测试接口，测试接口需包括线性输入接口、线性输出接口和回声消除功能开关。
- B.1.4 测试信号电平为距离测试声源0.5 m处最大声压级66 dB，即与正常说话声压级相当。
- B.1.5 测量时，教学空间内各测量点的声压级至少应高于教学空间总噪声级15dB。
- B.1.6 各项测试可在空场条件下进行，如需进一步收集数据，可在满场条件下再次测试。

B.2 测试声源、参照点和测量点

- B.2.1 测试声源信号的选用GSB 16-3451 《声音质量主观评价用节目源标准样品》中男女声朗诵的节目源。
- B.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，并应考虑教师的授课习惯。如需学生区拾音，可增加在学生听课区的位置；测试声源离地高度1.5m。
- B.2.3 以测试声源正前方0.5 m处为对比参照点。
- B.2.4 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。
- B.2.5 学生听课区测量点的选择应视教室大小情况而定：
 小型教室（长、宽尺寸均不大于10m）宜取4分格的4个中心点；
 中型教室（长或宽尺寸大于10m，但均不大于15m）宜取9分格的9个中心点；
 大型教室（长或宽尺寸大于15m）宜取16分格的16个中心点。
 测量点的分布应合理并有代表性。

B.2.6 测量点的布置应符合以下规定：

- 测量点距地面的高度应为1.2 m。
- 测量点距房间内各反射面的距离应 ≥ 1.2 m。
- 各测量点之间的距离应 ≥ 2 m。
- 测试再生混响时间时，声源与测点的最小距离 d_{min} 用下列公式计算：

$$d_{min} = \sqrt[2]{\frac{v}{cT}} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

- V——容积，单位为立方米(m³)
- C——声速，单位为米每秒(m/s)
- T——预期的混响时间估值，单位为秒(s)

B.3 测量方法

B.3.1 测试“学生听课区声压级平均值与声源0.5 m处声压级之差”

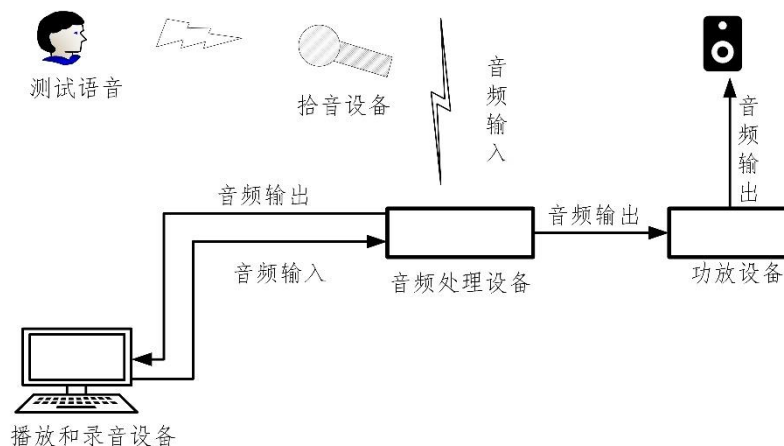
测量时，各测量点或各频带声压算术平均的计算方法应按照GB/T 4959-2011 厅堂扩声特性测量方法附录A的计算方法进行。如果扩声系统具有噪声抑制功能，应按照GB/T 3785.1-2010/IEC 61672-2:2003电声学 声级计5.8猝发音响应的相关内容。

B.3.2 传输频率特性、稳态声场不均匀度、扩声系统语言传输指数(STIPA)声学指标测量方法
 应按照GB/T 4959-2011厅堂扩声特性测量方法的有关测量方法进行。如果扩声系统具有噪声抑制功能,应按照GB/T 3785.1-2010/IEC 61672-2:2003电声学 声级计5.8猝发音响应的相关内容进行。

B.3.3 再生混响时间(计入声反馈因素以后的混响时间)的测量方法
 应按照GB/T 50076-2013室内混响时间测量规范的有关测量方法进行。如果扩声系统具有噪声抑制功能,再生混响时间宜采用脉冲响应积分法进行测量。

B.3.4 声学回声消除(AEC)指标测量方法

B.3.4.1 按照示意图接好相关信号线缆



图B.1

- (1) 播放设备的输出接口连接音频处理设备的线路输入接口。
- (2) 录音设备的输入接口连接音频处理设备的线路输出接口。
- (3) 音频处理设备线路输出接口接功放线路输入接口。
- (4) 拾音设备的输出接口连接音频处理设备的输入接口。
- (5) 功放输出接口连接音箱。

注：播放和录音设备推荐使用普通电脑；播放、录音和分析推荐使用音频软件。

B.3.4.2 测量条件

- (1) 近端测试语音的扩声效果需符合本标准的扩声系统声学特性指标要求。
- (2) 通过播放设备播出测试音乐信号,模仿远程互动中远端的信号源,需保证教室各测试点的音乐声音强度范围为65dB-75dB。
- (3) 本测试主要适用于远距离非接触式拾音的扩声系统。

B.3.4.3 回声消除指标测试

(1) 关闭音频处理设备的远程互动声学回声消除功能,播放设备播出测试音乐信号模仿互动过程中远端的信号源,通过录音设备记录由拾音设备拾取的测试音乐产生的回声。

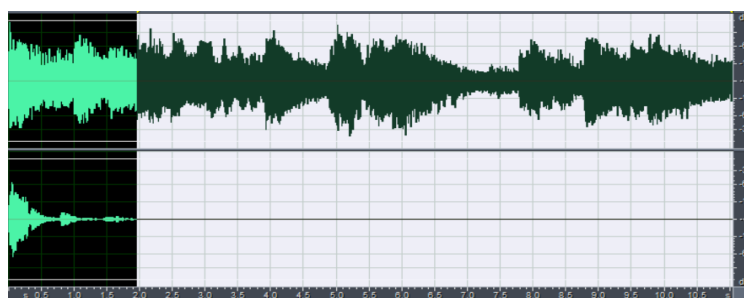
(2) 打开音频处理设备的远程互动声学回声消除功能,播放设备播出测试音乐信号模仿互动过程中远端的信号源,同时通过录音设备记录回声消除处理后的声音。

(3) 回声损耗增益

用音频分析软件分析本测试(2)回声消除收敛后声音的能量与本测试(1)中相对应的回声能量差ERLE (dB)。

如下图B.2白底部分为需要分析的声音段,左声道为回声信号,右声道为回声消除收敛后的信号,图B.3为音频分析软件分析的回声消除收敛后的信号能量和相应段回声信号能量的分析数据,从分析数据可以得出:

$$ERLE (dB) = 68.08 - 13.29 = 54.99(dB) \dots\dots\dots (B.2)$$



图B. 2

	左声道	右声道
RMS激励平均化:	-13.69 dB	-69.6 dB
RMS激励总计:	-13.29 dB	-68.08 dB

图B. 3

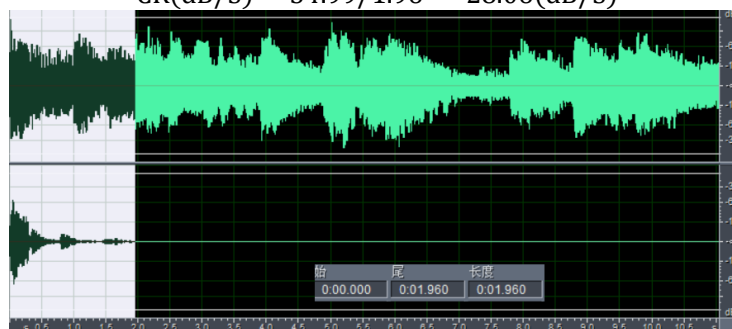
(4) 回声消除收敛速度

用音频分析软件分析出回声消除收敛时间TC(s)，计算回声消除收敛速度CR(dB/s)：

$$CR(dB/s) = ERLE (dB)/TC(s) \dots\dots\dots (B. 3)$$

如下图B. 4白底部分为需要分析的回声消除的收敛过程，用音频分析软件分析出回声消除收敛时间TC(s)=1.96s

$$CR(dB/S) = 54.99/1.96 = 28.06(dB/S) \dots\dots\dots (B. 4)$$



图B. 4

B. 3. 4. 4 空气声隔声量测量

参照GB/T 19889.4 《声学 建筑和建筑构件隔声测量第4部分：房间之间空气声隔声的现场测量》。

B. 3. 4. 5 外墙各构件隔声量测量

参照GB/T 19889.5 《声学 建筑和建筑构件隔声测量第 5 部分：外墙构件和外墙空气声隔声的现场测量》。

B. 3. 4. 6 标准化撞击声压级测量

参照GB/T 19889.7 《声学 建筑和建筑构件隔声测量第7部分：楼板撞击声隔声的现场测量》。

B. 3. 4. 7 室内噪声测量

参照GB/T 3222.2 《声学 环境噪声的描述、测量与评价第2部分：环境噪声级测定》。

B. 3. 4. 8 混响时间测量

参照GB/T 50076 《室内混响时间测量规范》。

附 录 C

扩声系统主观评价方法

C.1 评价的教学空间应符合下列要求

- C.1.1 听音评价工作宜在满场条件下进行，也可在空场条件下进行。
- C.1.2 扩声系统应安装调试完毕，系统处于正常工作状态。
- C.1.3 建筑声学环境应符合正文的使用要求。

C.2 评价节目源

用于听音评价的节目段包括：语声、声乐和器乐节目素材，见表C.1评价节目段内容。

表 C.1 评价节目段内容

序号	评价节目段内容
1	男女声朗诵
2	女声独唱
3	童声齐唱
4	男女声二重唱
5	京剧花脸唱腔
6	小提琴独奏
7	琵琶独奏
8	弦乐四重奏
9	大提琴独奏
10	钢琴独奏

C.3 听音点的选择

听音点的选择与附录B.2.5中不同规格的教室测试点的选择相同。

C.4 声像定位测量方法

采用听音测试方法，测试声源在教学空间教师通常活动的区域内（一般为讲台区域）移动，听音者在本标准规定的测量点闭上眼睛不会感知到两个或多个声源的存在；耳朵辨别出声源的位置与眼睛观察到的声源位置的方位一致，则表示声像定位一致；如果不能辨别出声源的方位，或感知到两个或多个声源的存在，则表示声像定位不一致。

C.5 扩声与声源直达声延时差的测量方法

采用听音测试方法，测试声源在教学空间教师通常活动的区域内移动，听音者在本标准规定的测量点闭上眼睛听音，如果能明显感受到两重声音，则该扩声系统不符合要求。

C.6 声学回声消除效果测量方法

C.6.1 测量条件

- C.6.1.1 按照图 B.1 示意图接好相关信号线缆。
- C.6.1.2 近端测试语音的扩声效果需符合本标准的扩声系统声学特性指标要求。

C.6.1.3 本测试主要适用于远距离非接触式拾音的扩声系统。

C.6.2 测量方法

C.6.2.1 通过播放设备播出测试音乐信号，模仿远程互动中远端的信号源，需保证教室各测试点的音乐声音强度范围为 65dB-75dB。

C.6.2.2 近端测试语音在教学空间教师通常活动的区域内移动，音箱播放出测试语音和测试音乐的混合声音。

C.6.2.3 通过录音设备记录经过声学回声消除处理后的声音。

C.6.3 测量合格的要求

C.6.3.1 播放设备播放出的音乐不影响近端测试语音的扩声效果。

C.6.3.2 音箱放出测试语音和测试音乐的混合声音，测试音乐应没有失真和重音等现象，测试语音应清晰、响亮、高保真。

C.6.3.3 录音设备记录下来的经过声学回声消除处理后的音频信号应只包含测试语音，语音重放应无卡音、丢字、声音变小、重音、金属音和啸叫音等现象，并按照本标准的主观听音评价标准评价。

C.7 听音评价人员的组成

可由经过一定培训的师生组成。人数为5-7人的单数。

C.8 扩声系统的听音评价

评价应以表C.2的内容要求进行。

表 C.2 声音质量评价内容

评价内容	分值	评价用语	得分
响度	2	满意——不满意	0-2
语言清晰度	2	清晰——模糊	0-2
真实感	2	觉察不出失真——觉察得出失真	0-2
声像定位一致性	1	一致——不一致	0-1
声反馈临界	1	觉察不出——觉察得出	0-1
系统噪声	1	觉察不出——觉察得出	0-1
(再生)混响时间	1	合适——不合适	0-1

主观评价方法可采用10级评分制。

表 C.3 声音质量主观评价 10 级评分制

评分等级	声音质量主观评价
[8-10]分（优）	声音质量极佳，十分满意
[6-8]分（良）	声音质量好，比较满意
[4-6]分（中）	声音质量一般，尚可接受
[2-4]分（差）	声音质量差，勉强能听
[0-2]分（劣）	声音质量低劣，无法忍受

教育行业标准《信息化教学视听技术要求》

（征求意见稿）编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

在国家教育数字化战略行动的统一部署下，根据教育部“国家教育数字化战略行动继续标准规范（第二批）”研制计划，《信息化教学视听技术要求》由教育部科学技术与信息化司牵头，委托教育部教育信息化技术标准委员会组织清华大学等负责起草，由教育部科学技术与信息化司归口提出并归口。

（二）主要起草单位和起草人分工

本标准主要起草单位：清华大学、上海交通大学、中国标准化研究院、南京大学、华南理工大学、武汉大学、苏州科技大学、华中科技大学、深圳大学、内蒙古大学、华东师范大学、长安大学、对外经济贸易大学、浙江大学、厦门大学、中国科学院声学研究所、人民教育出版社、北京同仁医院、温州医科大学眼视光医院集团、苏州科达科技股份有限公司、深圳光峰科技股份有限公司、北利亚德光电股份有限公司、南京洛普股份有限公司、厦门立达信照明有限公司、广东三雄极光照明股份有限公司、广东启源建筑工程设计院有限公司声学分公司、深圳锐取信息技术股份有限公司、苏州华育智能科技股份有限公司、深圳市台电实业有限公司、杭州艾力特数字科技有限公司、成都海普迪科技有限公司、厦门捷能通光电科技有限公司、广州视睿电子科技有限公司、广东小天才科技有限公司、深圳载德光电技术开发有限公司、苏州大学附属第一医院、复旦大学附属眼耳

喉鼻科医院、深圳市技湛科技有限公司、北京蓝海华业科技股份有限公司、北京同方艾威康科技有限公司、中国电子技术标准化研究院、江苏友晟教育科技有限公司。

本标准起草人：钟晓流、沈宏兴、蔡建奇、陈学林、李海霞、丁泉龙、钱震、曾珊珊、吴庚生、宋述强、杜婧、季至宇、刘广、郑莉、陈小丽、罗钦平、王志强、吴战杰、沙沙、王鹏、毕雄、薛玉田、杜建新、董榕、谢火木、焦丽珍、林万新、侯移门、胡婷玉、张秋、刘开文、逯金重、张佩华、郑进琪、李英杰、王宁利、邓伟、张云美、彭涛、刘洪、任军军、沈茹、徐文波、于亚峰、舒易来、沈勇、李晓东、沙文杰、牛晓瑞、李静、叶靖之、蔡勇、董桂官、潘丽君。

其中，钟晓流负责工作计划总体把握，主要内容确认；沈宏兴负责第7章和附录B、附录C的内容组织；蔡建奇和陈学林负责第6章和附录A的内容组织；李海霞负责调研材料整理与汇总、对相关文稿进行编辑性核对修改工作等。

(三)主要工作过程

本文件主要工作过程如下：

2018年底至2019年初，工作组开始酝酿制定相关标准，并于2019年5月列入全国信息技术标准化技术委员会教育技术分技术委员会（CELTSC）下达的2019年第二批标准研制项目（项目编号：CELTS-201924），2019年7月列入中国教育技术协会团体标准研究项目（项目编号：CAET-201902）。

2019年7月13日，在北京召开专门会议，邀请来自高校、研究机构、医疗机构、领军企业等各领域的专家学者，共同对《信息化教学视听技术要

求》的标准框架和内容等进行研讨，确定分为视觉组和听觉组分头进行资料收集和初稿撰写。

2019年7-8月，视觉组和听觉组分别开展广泛调研。

2019年8月24日，在厦门召开专门会议，对视觉组和听觉组的研制工作进行汇总，并确定增加统筹组，后续工作分组展开。厦门会议研讨确定了《信息化教学视听技术要求》标准的目录框架及主要编写内容范围。

2019年9月，教育部科技司《教育信息化标准规范研制》项目（项目编号：2019ZL10）正式立项，《信息化教学视听技术要求》标准是该项目子课题之一。

2019年11月13日，在深圳召开专门会议，审议前期初稿，总结项目研制的进展情况及视觉组和听觉组取得的研究成果，会议还重点讨论了标准撰写规范和相关事项。

2019年12月6日，在北京召开专门会议，将视觉组和听觉组形成的文本进行统稿。重点对术语统一表述，规范文字格式、表格编号等。

2020年1-4月，结合《儿童青少年学习用品近视防控卫生要求》国家标准草案照明显示相关内容，对《信息化教学视听技术要求》标准继续修改，结合强制性标准要求，补充并规范了标准中的指标要求，形成《信息化教学视听技术要求》标准工作组草案，4月7日向教育部科技司进行工作汇报。教育部科技司领导对标准编制工作给予充分肯定，并提出了进一步完善标准及早日发布的意见。

2020年5月-2022年3月，邀请包括中科院声学所专家等各方代表参与标准撰写和讨论，召开多轮会议、继续对标准进行修订，完成《信息化教学视听技术要求》团体标准的公开征求意见稿并开展意见征求。

2022年4月，参加信标委组织的标准内审会通过评审，会后根据专家评审意见对草案做了相应修改。

2022年5月，根据团标公开征求意见的反馈和中国教育技术协会技术标准委员会组织的团标审查会中专家提出的修改意见，对草案进行了相应修改。

2022年6月1日，中国教育技术协会根据《中国教育技术协会团体标准制修订工作程序》有关规定，批准《信息化教学环境视听技术规范》（团体标准号：T/CAET 001—2022）发布。

2022年6月，参加信标委标准立项投票并通过，就专家意见进行回复并根据专家意见对草案进行了相应修改。

2022年12月，参加国家标准立项评估会，回答专家提出的问题并提交各项补充材料。

2023年8月6日，《信息化教学视听技术要求》列入国家标准研制计划项目，项目计划号：20230682-T-469。

2023年9月22日，通过信标委立项开题。

二、标准编制原则和确定主要内容的论据及解决的主要问题

本文件为自主制定标准，在起草过程中依据了GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》，本文件的编制原则与国家现行法律法规及有关政策相一致。

1、标准编制原则

a) 科学性原则：基于人的视觉与听觉特性，制定视听健康标准，目的是保障各个年龄段学生的视觉与听觉健康，充分考虑标准中的各项措施和指标，确保科学合理、安全可靠。

b) 前瞻性原则：基于信息化教学环境的视听技术及应用系统的现状，着眼于教育信息化长远发展需求，使本信息标准具有较长的生命周期，为高校信息化可持续发展做好基础性工作。

c) 实用性原则：制定的标准数据元素来源于实践，反过来也要切合实际应用，因此标准研制内容、结构设计均要求考虑其实用性，便于采标。

d) 创新性原则：本着推陈出新、勇于创新的精神，本标准在研制过程中也注意了创新性。

e) 遵循性原则：遵循已有的国家标准、部委标准，凡已有国家标准、行业标准或团体标准且仍适用的直接引用。

2、解决的主要问题

《信息化教学视听技术要求》规定了各级各类学校信息化教学环境中影响视觉、听觉健康的建筑物理设计和系统配置要求。标准面向国内初等教育、中等教育、高等教育和职业培训的各级学校或培训机构，为其建设、升级和改造信息化教学环境的过程，提供有效的指导和科学的建议；对影响信息化教学视听效果的技术因素进行规范；为广大师生员工营造赏心悦目和悦耳动听的信息化教学环境，从而实现保护师生的视听健康和节能环保的目标。

《信息化教学视听技术要求》编写制定工作对整个行业发展有很重要的意义和作用，标准的推广应用不仅对加快国家教育信息化进程产生有利影响，而且具有重要的经济效益和社会效益。本标准研制完成并发布后，将在相当程度上解决当前教学环境建设过程中因不尊重科学和忽视人的健康因素而饱受诟病的问题，使信息化教学环境能较好地适应人（尤其是青少年学生）的视觉特性和听觉特性、满足青少年学生的视听健康客观要求、保护青少年学生的视力和听力；本标准所规范的视听健康设计要求具有可操作性、可检测性，贯彻落实了国家政策文件的指示精神，推动了我国儿童青少年近视防控工作，兼顾了教育信息化发展和青少年学生视听健康保护。标准将为各级各类院校或培训机构等进行信息化教学环境的新建、改建和扩建提供良好的指导和建议，也有利于教育技术、企业产品质量的保证和提升。

3、标准主要内容

标准对信息化教学环境的范围、引用文件、术语、缩略语与符号进行了界定，对信息化教学环境的分类和分级进行了约定，并约定了视觉健康设计要求及听觉健康设计要求。具体内容如下：

第1章：范围

本标准确立了信息化教学环境视听健康设计要求的适用范围为各级各类学校信息化教学环境、多媒体视听环境设计和系统集成。

第2章：规范性引用文件

列出了与标准相关的其他国家标准和行业标准。

第3章：术语与定义

列出了标准中所提出的专业术语。

第4章：缩略语

列出了标准中所提出的缩略语。

第5章：信息化教学环境分类

规定了信息化教学环境的分类。

第6章：信息化教学环境视觉健康设计要求

规定了信息化教学环境中的视觉技术要求，包括信息化教学环境及灯具的通用要求；自然采光设计要求；照明要求（包括教室板书书写，常规教室、艺术类教室作业面的平均照度值、亮度值、照度均匀度等）；灯具要求（包括灯具物理指标和人眼视觉舒适度要求）；灯具安装及维护要求；显示系统（包括显示系统分类，平板显示系统、投影显示系统、LED显示系统、移动显示终端的产品物理指标，场景应用、显示系统选型与屏幕尺寸、亮度要求等应用要求）；照明显示视觉健康要求（包括视距要求、屏幕显示亮度及适配光环境照度要求、视觉健康舒适度要求）等关键技术指标。

第7章：信息化教学环境听觉健康设计要求

规定了信息化教学环境中影响听觉健康的主要因素的设计要求。

附录：相关测试和评价方法。

三、主要试验情况分析

为了验证《信息化教学视听技术要求》标准引领下的实践效果，2021年12月至2023年7月，《信息化教学视听技术要求》标准研制工作组先后进行了一系列的试验和验证，主要情况如下：

1、2021年12月，上海交通大学升级改造东下院教学楼，将《信息化教学视听技术要求》标准作为学校教学楼改造的重要依据，在招投标和建设过程中，信息化教学设施中视频显示设备的屏幕尺寸、亮度、清晰度和音频设施的混响时间、声压级、语言清晰度均按照《信息化教学视听技术要求》标准。2022年9月，教学楼改造完成，取得非常满意的效果。

2、2022年8月，江苏高校教育信息化研究会信息化教学专业委员会组织了一次教室扩声系统产品开放对比评测活动，为学校、音频系统集成商提供参考。该测评活动拟订的测试方法与步骤均依据中国教育技术协会颁布的T/CAET 001-2022《信息化教学环境视听技术规范》团体标准，测试了18家产品。测试顺利，实际测量得到的参数指标与现场视听效果高度吻合。本次测量验证了《信息化教学视听技术要求》标准的科学性和实用性。

3、2022年6月-2023年7月，依据中国教育技术协会颁布的T/CAET 001-2022《信息化教学环境视听技术规范》团体标准中的测试方法，对17款照明、显示产品进行了人眼视觉舒适度（VICO）测试及物理指标的对应性验证，客观量化评测产品对人眼视功能生理参量的影响，结合实际测试结果及后续试点示范应用，验证了《信息化教学视听技术要求》标准中的指标要求可为青少年的视觉健康提供有效的保障，为健康光环境的搭建提供科学有效的依据，实验验证了《信息化教学视听技术要求》标准的科学性、实用性和可操作性。

四、知识产权情况说明

标准研制过程中未发现涉及到专利相关的知识产权问题。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果

本文件面向国内初等教育、中等教育、高等教育和职业培训的各级学校或培训机构，为其建设、升级和改造信息化教学环境的过程，提供有效的指导和科学的建议；对影响信息化教学视听效果的技术因素进行规范；对整个行业发展有很重要的意义和作用。标准的推广应用不仅对加快国家教育信息化进程产生有利影响，而且具有重要的经济效益和社会效益。具体可表现为：

1、本标准研制完成并发布后，将在相当程度上解决当前教学环境建设过程中因不尊重科学和忽视人的健康因素而饱受诟病的问题，使信息化教学环境能较好地适应人（尤其是青少年学生）的视觉特性和听觉特性、满足青少年学生的视听健康客观要求、保护青少年学生的视力和听力；

2、本标准所规范的视听觉健康设计要求具有可操作性、可检测性，贯彻落实了国家政策文件的指示精神，可推动我国儿童青少年近视防控工作，兼顾了教育信息化发展和青少年学生视听健康保护。

3、标准将为各级各类院校或培训机构等进行信息化教学环境的新建、改建和扩建提供良好的指导和建议，也有利于教育技术、企业产品质量的保证和提升，从而实现保护师生的视听健康和节能环保的目标。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

无。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

本文件与现行相关法律、法规、规章及相关标准保持协调一致。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议

建议作为推荐性教育行业标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

为有效贯彻本文件，建议依托教育部教育信息化技术标准委员会（暨全国信息技术标准化技术委员会教育技术分技术委员会）、中国教育技术协会、中国标准化研究院等进行本文件的宣讲贯彻。

建议本文件的实施日期为自发布之日起实施。

十一、替代或废止现行相关标准的建议

无。

十二、其它应予说明的事项

无。

《信息化教学视听技术要求》
标准编制工作组