

团 体 标 准

T/JYBZ 010—2019

中小学数字化音乐教室建设规范

Construction specifications of digital music classrooms
for primary and secondary schools

2019-06-03 发布

2019-07-01 实施

中国教育装备行业协会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由北京金三惠科技有限公司提出。

本标准由中国教育装备行业协会归口。

本标准主要起草单位：北京金三惠科技有限公司、北京市教育技术设备中心、呼和浩特市教育装备技术中心、呼和浩特市教学研究室、美得理电子（深圳）有限公司、北京库客音乐股份有限公司、慧鸣科技(天津)有限公司、易弹乐器（上海）有限公司、北京铭乐扬科技发展有限公司。

本标准主要起草人：魏宏惠、李现峰、何智、沈杏林、程郁华、李金祥、席建兵、徐俊、姜荣涛、赵永轩、王海波、张弛。

中小学数字化音乐教室建设规范

1 范围

本标准规定了中小学数字化音乐教室装备规范的术语和定义、符号、一般规定、教学资源与功能、设备器材与软件系统要求。

本标准适用于新建、改扩建的小学、初中数字化音乐教室（以下简称“数字化音乐教室”），其他类型数字化音乐教室也可参考使用。

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 3947—1996 声学名词术语
- GB 4943.1 信息技术设备 安全 第1部分：通用要求
- GB 8898 音频、视频及类似电子设备 安全要求
- GB/T 9397 直接辐射式电动扬声器通用规范
- GB/T 9813.1 计算机通用规范 第1部分：台式微型计算机
- GB/T 10159 钢琴
- GB/T 14198 传声器通用规范
- GB/T 17226 中小学校教室换气卫生标准
- GB/T 17540 台式激光打印机通用规范
- GB/T 17974 台式喷墨打印机通用规范
- GB 18580—2017 室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量
- GB/T 18883 室内空气质量标准
- GB 21746 教学仪器设备安全要求 总则
- GB 21748 教学仪器设备安全要求 仪器和零件的基本要求
- GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求
- GB/T 28489 乐器有害物质限量
- GB 50011 建筑抗震设计规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50099—2011 中小学校设计规范
- GB 50118—2010 民用建筑隔声设计规范
- GB 50222 建筑内部装修设计防火规范
- GB 50325 民用建筑工程室内环境污染控制规范
- GB 50371—2006 厅堂扩声系统设计规范
- JY/T 0373 教学用液晶投影机
- JY/T 0456 交互式电子白板
- JY/T 0614 交互式电子白板 教学功能
- JY/T 0615 交互式电子白板 教学资源通用文件格式
- QB/T 1477 电子钢琴
- SJ/T 11343 数字电视液晶显示器通用规范

3 术语和定义

GB/T 3947—1996、GB 50099—2011、GB 50118—2010、GB 50371—2006 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数字化音乐教室 digital music classroom

满足义务教育音乐课程标准的要求，通过多媒体信息化设备，依托相关音乐教学软件及数字化配套硬件对学生实施音乐教育的场所。

3.2

A 声级 A-weighted sound pressure level

用 A 计权网络测得的声压级。

[GB 50118—2010，定义 2.1.1]

3.3

计权隔声量 weighted sound reduction index

表征建筑构件空气声隔声性能的单值评价量。计权隔声量宜在实验室测得。

[GB/T 50118—2010，定义 2.1.6]

3.4

频谱修正量 spectrum adaptation term

因隔声频谱不同以及声源空间的噪声频谱不同，所需加到空气声隔声单值评价量上的修正值。当声源空间的噪声呈粉红噪声频率特性或交通噪声频率特性时，计算得到的频谱修正量分别是粉红噪声频谱修正量或交通噪声频谱修正量。

[GB/T 50118—2010，定义 2.1.10]

3.5

混响时间 (T , T_{60}) reverberation time

声音已达到稳态后停止声源，平均声能密度自原始值衰变到其百万分之一（60 dB）所需要的时间。单位为 s。

注：测量时，常用开始一段声压级衰变 5 dB 至 35 dB 的情况外推到 60 dB 衰变所需的时间。

[GB/T 3947—1996，定义 12.47]

3.6

最大声压级 maximum sound pressure level

扩声系统完成调试后，在数字化音乐教室内各测量点可能的最大峰值声压级的平均值。单位为 dB。

注：改写 GB 50371—2006，定义 2.0.4。

3.7

传输频率特性 transmission frequency response

扩声系统在稳定工作状态下，数字化音乐教室内各测量点稳态声压级的平均值相对于扩声系统输

入端的电平的幅频响应。

注：改写 GB 50371—2006，定义 2.0.6。

3.8

系统总噪声级 system total noise level

扩声系统在最大可用增益工作状态下，数字化音乐教室内各测量点扩声系统所产生的各频带的噪声声压级(扣除环境背景噪声影响)平均值，1)1NR—曲线评价。

注：改写 GB 50371—2006，定义 2.0.10。

4 符号

下列符号适用于本文件：

C：粉红噪声频谱修正量；

C_{tr} ：交通噪声频谱修正量；

R_w ：计权隔声量。

5 一般规定

5.1 教室设置

5.1.1 数字化音乐教室与其他教学用房设于同一教学楼内时，应分区设置，远离语言教室、心理辅导室、图书室、教师办公室等教学用房及教学辅助用房，应避免受到外界交通噪声、社会生活噪声、固定设备噪声(如冷却塔、泵房、风机房、发电机房、输变电站)、校内活动人群噪声等的干扰。

5.1.2 中小学宜按照每 12 个班级配备一间数字化音乐教室，宜附设乐器存放室，符合乐器等音乐教学设备的存放条件。如果学校班级数和班级学生数较多，可适当增加数字化音乐教室数量和面积，以满足《义务教育音乐课程标准》(以下简称“课程标准”)所规定的开课要求。

5.1.3 数字化音乐教室的人均使用面积小学不宜小于 1.70 m²/人，中学不宜小于 1.64 m²/人。

5.2 建筑设计

5.2.1 数字化音乐教室的抗震、防火设计，应符合 GB 50011、GB 50016、GB 50222 的规定。

5.2.2 小学数字化音乐教室最小净高应为 3.00 m；初中数字化音乐教室最小净高应为 3.05 m。

5.2.3 为降低房间共振、驻波等对室内音质的影响，应考虑对数字化音乐教室长宽高的比例进行控制。数字化音乐教室长、宽、高的任意两尺度之间不应出现整数比例。

5.2.4 数字化音乐教室应采用具有漏电保护功能的独立电源开关装置，并配置电源稳压器、接地装置和过载保护器。

5.3 装修

5.3.1 数字化音乐教室的布置、装修风格宜符合音乐教室或中华传统文化氛围的要求。

5.3.2 建筑及室内装修所选材料(含门、窗、涂料)、工程设计、施工及验收，应符合 GB 50325 的规定。

5.3.3 地面应进行防滑和防潮处理，顶棚和墙面宜环保、美观，墙面宜设置墙裙，符合 GB 50099—2011 中 5.1.14 的规定。

5.3.4 教室门应符合 GB 50099—2011 中 5.1.11 的规定。

5.3.5 教室窗应符合GB 50099—2011中5.1.9的规定。内窗应设遮光帘，材质应与防火、环保、美观要求及教室环境综合考虑。

5.4 室内环境

5.4.1 数字化音乐教室内空气质量应符合GB/T 18883的规定。

5.4.2 通风与换气应符合GB/T 17226—2017的规定，数字化音乐教室的必要换气量，小学不宜低于 $20 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{人})$ ，初中不宜低于 $25 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{人})$ ，高中不宜低于 $32 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{人})$ 。

5.4.3 采光与照明应符合GB 50099—2011中9.2、9.3或T/JYBZ 005—2018中表3对音乐教室的规定。

5.4.4 数字化音乐教室环境温度宜为 $18 \text{ }^\circ\text{C}$ 至 $35 \text{ }^\circ\text{C}$ 。

5.4.5 数字化音乐教室内应设置宽带网络。网络可达到每个学生端。采用有线网络时宜暗线敷设。

5.5 室内声学

5.5.1 背景噪声

应符合GB 50118—2010表5.1.1中规定的允许噪声级(A声级)不大于45 dB。

5.5.2 隔声性能

5.5.2.1 数字化音乐教室隔墙、楼板的空气声隔声性能，应符合GB 50118—2010表5.2.1中规定的 R_w 与 C 之和大于45 dB。

5.5.2.2 数字化音乐教室与相邻房间之间的空气声隔声性能，应不小于45 dB。

5.5.2.3 数字化音乐教室外墙、外窗和门的空气声隔声性能，应符合GB 50118—2010表5.2.3中规定的外墙 R_w 与 C_{tr} 之和不小于45 dB；临交通干线的外窗 R_w 与 C_{tr} 之和不小于30 dB；其他外窗、门 R_w 与 C_{tr} 之和不小于25 dB。

5.5.2.4 数字化音乐教室相邻楼层楼板的撞击声隔声性能，应不大于65 dB。

5.5.3 混响时间

应符合GB 50118—2010表5.3.4中对音乐教室的规定。

5.5.4 最大声压级

应不小于94 dB（有效值）。

5.5.5 传输频率特性

以100 Hz~6300 Hz的平均声压级为0 dB，在此频带内允许范围： $-4 \text{ dB}\sim+4 \text{ dB}$ ；50 Hz~100 Hz和6300 Hz~12500 Hz的允许范围见图1。

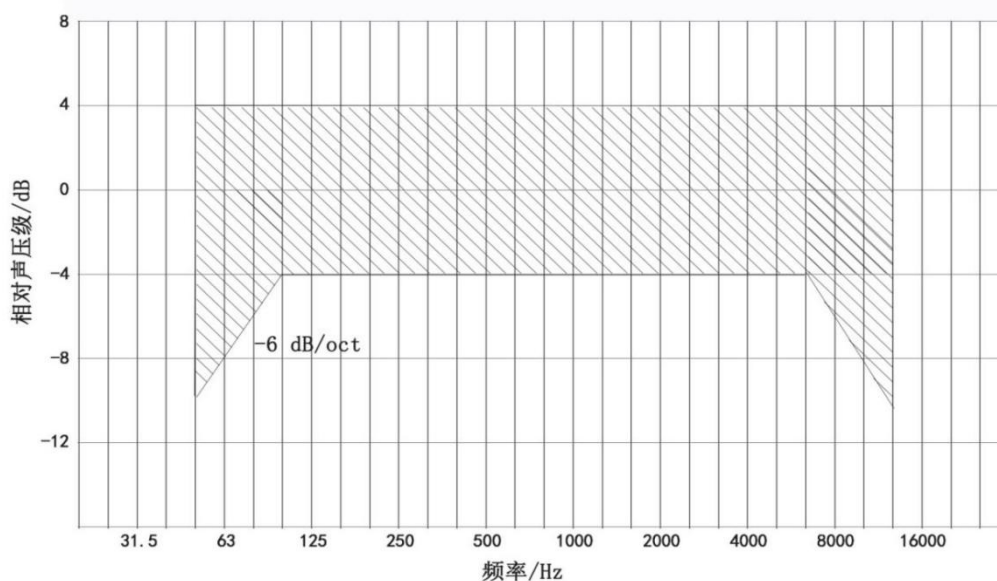


图1 传输频率特性范围

5.5.6 系统总噪声级

应符合 NR-20 的要求。

5.6 检测、安全、环保

5.6.1 凡是进入学校的教学仪器设备产品，应满足国家相关检测机构的检测要求，均需取得通过资质认定的产品质量检验机构出具的符合相关标准的合格检测报告。属于《强制性产品认证目录》的产品，必须获得中国强制性产品认证（即 CCC 认证）。若为非强制性认证产品，其电器安全要求应符合 GB 4943.1、GB 8898、GB 21746、GB 21748 等相关标准要求。软件应经软件产品登记、备案。

5.6.2 属于《无线电发射设备型号核准设备名录》的无线电发射产品（如无线话筒、蓝牙产品等）必须取得无线电发射设备型号核准证（即 SRRC 认证）。

5.6.3 数字化音乐教学设备涉及电子电气产品的有害物质限量应符合 GB/T 26572 的规定。

5.6.4 乐器、乐器配件的有害物质限量应符合 GB/T 28489 的要求。

5.6.5 师生用桌凳的甲醛释放量应符合 GB 18580—2017 中表 1 的规定。

6 教学资源与功能、设备器材与软件系统要求

6.1 教学资源与功能

6.1.1 课程资源

课程资源应符合教育部审定通过的课程标准。高级中学使用本标准时，课程资源应符合《普通高中音乐课程标准》。系统中应具有成体系的专业数字课程资源，涵盖教材中要求的电子乐谱和音乐基础知识，便于教师利用系统优化备课流程和辅助授课。

6.1.2 乐理知识

系统中应包含音乐基本乐理知识，如力度、速度、音色、节奏、节拍、旋律、调式、和声等基本知识，支持上述内容的演示及教学。

6.1.3 歌唱教学

系统应根据课程标准，提供音乐课本中电子乐谱、支持范唱、伴奏、旋律、唱名及相关播放模式，以满足音乐歌唱教学的需求。

6.1.4 乐器演奏

系统应支持学生的乐器跟弹练习和左右手分别练习，支持多种形式的乐谱显示、满足演奏数据记录与上传，满足教师指法演示教学。

6.1.5 音乐创作

系统应支持乐谱的书写、播放和注解，可以设置音高、时值，可添加演奏记号，支持乐谱、歌词创编需求，满足音乐创作教学及学生创编练习。

6.1.6 历史文化知识

系统应包含中外音乐发展历史、音乐文化知识、多民族多种类音乐知识和有代表性的音乐家知识，并提供多类型的民族音乐视频和戏曲视频。

6.1.7 拓展知识

系统中宜包含演唱、演奏、识谱、创编等拓展知识，支持上述内容的演示及教学。

6.1.8 音乐作品素材

系统应具有教学辅助视频资料，包括国内外声乐、器乐、歌剧、戏曲、舞蹈等类型作品的介绍视频，为教学提供丰富素材。

6.1.9 学生管理

系统应支持学生管理、班级管理、作业管理、师生互动，满足不同班级学生学习数据收集和教师教学内容演示，实现教学数据统一归档。

6.1.10 教学质量评测

系统宜具备音乐教学质量测试功能，可根据课程标准建立评测题库，包括基础知识问答、音乐听辨练习、视唱、演唱考核曲目及演唱伴奏音响。

6.2 设备器材及软件系统要求

6.2.1 配备数量

配备数量按照每班 48 人计算，实际配备时可以根据班级人数进行调整。

6.2.2 设备器材及软件系统配备

应符合表1的规定。具体布置示意图见附录A。

表 1 设备器材及软件系统配备

序号	设备名称	技术要求	单位	配备数量	备注		
1	交互式电子白板	1. 规格尺寸根据教室面积配置:	个	1			
		教室面积				教室容纳学生人数	显示面积
		< 50 m ²				少于 30 人	≥177.8 cm (70 in)
		50 m ² ~70 m ²				30 人~50 人	≥215.9 cm (85 in)
		> 70 m ²	50 人以上	≥254.0 cm (100 in)			
		2. 分辨率: ≥1920×1080, 触摸精度±3 mm, 最高支持同时触摸点数 2 点, 光标速度(采样率)≥120 fps, 响应时间(扫描速度): ≤9 ms, 无延时;					
		3. 可感应物体尺寸≤Φ 5.0 mm, 显示区域全屏无书写盲区;					
		4. 在 windows 操作系统下, 支持放大、缩小和旋转等;					
		5. 接口: USB2.0, 通信距离不小于 8 m;					
		6. 其余应符合 JY/T 0456、JY/T 0614、JY/T 0615 的规定					
	教师中控计算机	1. 完成音乐教学中需要计算机辅助进行的各种资源搜集整理以及相关音乐教学软件和程序的运行; 2. 其余应符合 GB/T 9813.1 的规定	台	1	由用户根据实际情况自主选择		
	教学用液晶投影机	1. 光通量≥3000 lm; 2. 分辨率≥1024×768; 3. 其余应符合 JY/T 0373 的规定	台	1			
2	交互式教学一体机	1. 规格尺寸根据教室面积配置:	台	1			
		教室面积			教室容纳学生人数		显示面积
		< 50 m ²			少于 30 人		≥177.8 cm (70 in)
		50 m ² ~70 m ²			30 人~50 人		≥215.9 cm (85 in)
		> 70 m ²	50 人以上	≥254.0 cm (100 in)			
		2. 可视角度: ≥178°, 亮度: ≥300 cd/m ² , 对比度: ≥5000: 1;					
		3. 图像物理分辨率: ≥1920×1080;					
		4. 整机接口: USB≥2、AV≥2;					
		5. 触控技术: 多点触控;					
		6. 触摸点数: ≥10 点;					
		7. 其余应符合 SJ/T 11343 的规定					
3	无线话筒	1. 接收频率范围: VHF 或 UHF 频段; 2. 有效使用距离大于或等于 10 m; 3. 最大偏移度: ±15 kHz, 水平限制; 4. 频响范围 80 Hz~16 kHz; 5. 灵敏度: 输入 10 dBuv~15 dBuv 时, S/N: >70 dB; 6. 谐波干扰比: >80 dB; 7. 电压: 12V; 8. 其余应符合 GB/T 14198 相关规定	个	1			
4	功率放大器	1. 额定功率优于或等于 2×60 W/8 Ω (RMS) ; 2. 线路输出优于或等于 0 dB±1 dB; 3. 失真度: ≤0.5%; 4. 电源适应范围 AC175 V~260 V/50 Hz	个	1			

表 1 设备器材及软件系统配备（续）

序号	设备名称	技术要求	单位	配备数量	备注
5	音箱	1. 额定/峰值功率优于或等于 50 W/200 W； 2. 额定阻抗优于或等于 8 Ω； 3. 特性灵敏度优于或等于 92 dB/W/m； 4. 输出声压级优于或等于 110 dB/W/m，连续 116 dB/W/m 峰值； 5. 额定频率范围优于或等于 48 Hz~20 kHz； 6. 扬声器单元优于或等于 LF：8 寸，HF：1 寸； 7. 其余应符合 GB/T 9397 的规定	个	1	
6	数字化音乐互动教学系统	1. 基于android/IOS/windows平台使用； 2. 支持音乐基础知识与基本技能的辅助教学，培养学生正确演唱姿势及科学演唱方法，内容设置与教材配套一致，辅助范唱、曲谱、唱名、节奏、速度、模唱练习； 3. 乐谱教学：教师可使用系统内置的课件进行自由组合，组成课堂内容，支持乐谱书写、勾画、保存； 4. 乐理教学：支持音乐听辨练习（包括单音、音程、和弦、调式等），支持五线谱谱曲编辑； 5. 教师管理：可创建班级，逐个或批量添加学生，上传课件； 6. 互动教学：教师可下发弹奏任务和乐理习题到每个学生的学习终端，可查看学生的练习成绩； 7. 音乐创作：支持简谱、五线谱的书写和声音播放，能显示教学所需的乐谱，并可在乐谱上进行编辑（如勾画、移动位置、添加图标等），支持乐谱拆分与修改； 8. 在版权许可情况下，支持收集音乐教学资源 and 开展探究性教学	套	1	
	学生端	1. 支持显示教师进行控制管理的内容； 2. 具有乐理知识学习、评测、纠错、成绩统计汇总功能； 3. 支持学生创编练习，满足音乐创作教学	套	24~48	根据需求自主选择配备
	硬件部分	1. 与软件关联，支持一键启动，通过USB联接； 2. 预设端口，不低于一组USB端口、一组COM端口； 3. 支持61键或88键键盘全画幅图像显示	套	1	根据需求自主选择配备
7	教师操作台	与教师教具配合使用，满足教师用具的摆放，结构合理，可放置电子琴或电钢琴等相关设备	个	1	
8	教师用电钢琴	1. 88 键锤感键盘，有 MIDI 接口和 USB 接口，带 3 踏板； 2. 标准音：440 a1，律制：十二平均律； 3. 音色：不少于 128 种，复音数≥64； 4. 音准稳定性：≤±2 音分； 5. 产品额定输出功率≥12 W； 6. 琴盖结构牢固，安全可靠； 7. 琴壳为实木或塑料材质，应符合有害物质限量要求； 8. 支持中英文显示； 9. 具有中国民族音色和民族节奏； 10. 其余应符合 QB/T 1477 的规定	台	1	在第8、9项中选择一种配备

表1 设备器材及软件系统配备（续2）

序号	设备名称	技术要求	单位	配备数量	备注
9	智能钢琴	1. 包含钢琴、主机和显示部分； 2. 可实现全流程标准化授课形式，多维度课堂内容展示，多模式内容呈现。提供高清视频教学资源，支持示范，支持评价体系包含（音准、节奏、弹奏、乐理）等数据结果统计分析； 3. 支持多种伴奏形式、伴音歌词； 4. 支持录制、回放，自动演奏； 5. 支持弹奏提示、智能互动、自动跟弹； 6. 支持多媒体播放格式（视频、课件、音频）； 7. 支持示范演奏、旋律选取、自拟考题、变速变调、即兴伴奏、乐器模拟； 8. 钢琴应符合 GB/T 10159 相关规定	台	1	在第 8、9 项中选择一种配备
10	学生用电钢琴	1. 采用 61 键或 88 键锤感键盘，有 MIDI 接口和 USB 接口，带 3 踏板； 2. 标准音：440 a1，律制：十二平均律； 3. 音色：不少于 128 种，复音数 ≥ 64 ； 4. 音准稳定性： $\leq \pm 2$ 音分； 5. 产品额定输出功率 ≥ 12 W； 6. 琴盖结构牢固，安全可靠； 7. 琴壳为实木或塑料材质，应符合有害物质限量要求； 8. 支持中英文显示； 9. 具有中国民族音色、民族节奏； 10. 其余应符合 QB/T 1477 的规定	台	24~48	根据需求自主选择是否配备
11	平板电脑	1. 平板电脑屏幕应不低于 8 in； 2. 主流 CPU，内存 ≥ 2 GB，存储 ≥ 64 GB； 3. 显示屏为触摸屏，防眩光； 4. 符合教学需求，安装正版操作系统及办公软件	个	25~49	根据需求自主选择配备
12	耳机	高清麦克风，耳套 60° 调节，麦克风 90° 调节，3.5 mm 金属镀头，多用线控，音量可调节	个	49	根据需求自主选择配备
13	数字化音乐挂图学习终端	1. 分辨率大于 1920×1080 ，尺寸不小于 21 寸，固定方式壁挂式落地式； 2. 可设置时间使音乐挂图以一定速度轮播内置的音乐家介绍； 3. 当观众距离挂图一定距离时，触发设备感应装置，挂图将自动加载出当前艺术家的详细介绍（包含艺术家的生平、名言、代表作品及曲目等）； 4. 挂图内置学习内容包含不少于 30 位的中外著名音乐家资料	台	2~4	根据需求自主选择是否配备
14	乐谱架	可折叠，可调节谱架高度、谱板角度，稳定性强	个	25~49	
15	打印机	应符合 GB/T 17540 或 GB/T 17974 的规定	台	1	根据需求自主选择是否配备
16	移动硬盘	1. 存储音乐教学资料；2. 容量不低于 1 T	个	1	
17	指挥台	配指挥棒，带安全护栏，便于移动和存放	个	1	
18	合唱台	防滑，带安全护栏，可组合使用	个	4	

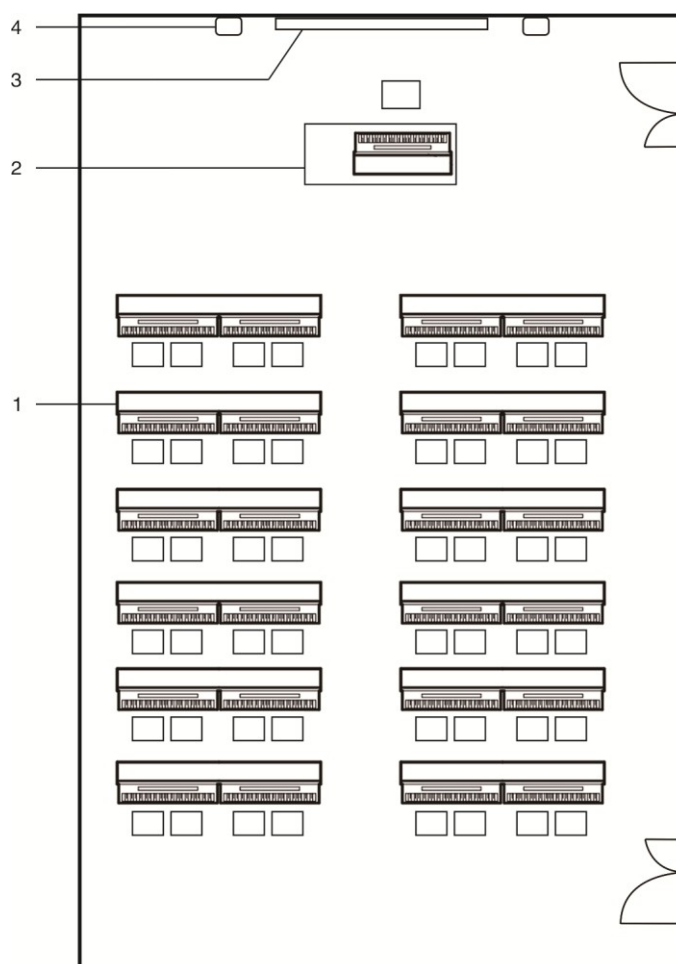
表 1 设备器材及软件系统配备（续 3）

序号	设备名称	技术要求	单位	配备数量	备注
19	排练椅	可折叠，承重性强，配件牢固，无棱角	个	25~49	根据需求任意选择一种配备
20	音乐凳	六面体凳	个	25~49	
21	琴凳	立式皮革凳面	个	25~49	
22	乐器储藏柜	防潮、防尘、防晒、防虫蛀，隔层可调节、可摆放不同类型乐器，内壁使用柔软材质包裹，便于移动，有锁	个	4	根据需要选择控温控湿装置



附 录 A
(资料性附录)
数字化音乐教室布置示意图

A.1 数字化音乐教室的布置通常有两种方式，图A.1是配备学生电钢琴的布置示意图，图A.2是不配备学生电钢琴的布置示意图，也可作为其他音乐活动用。

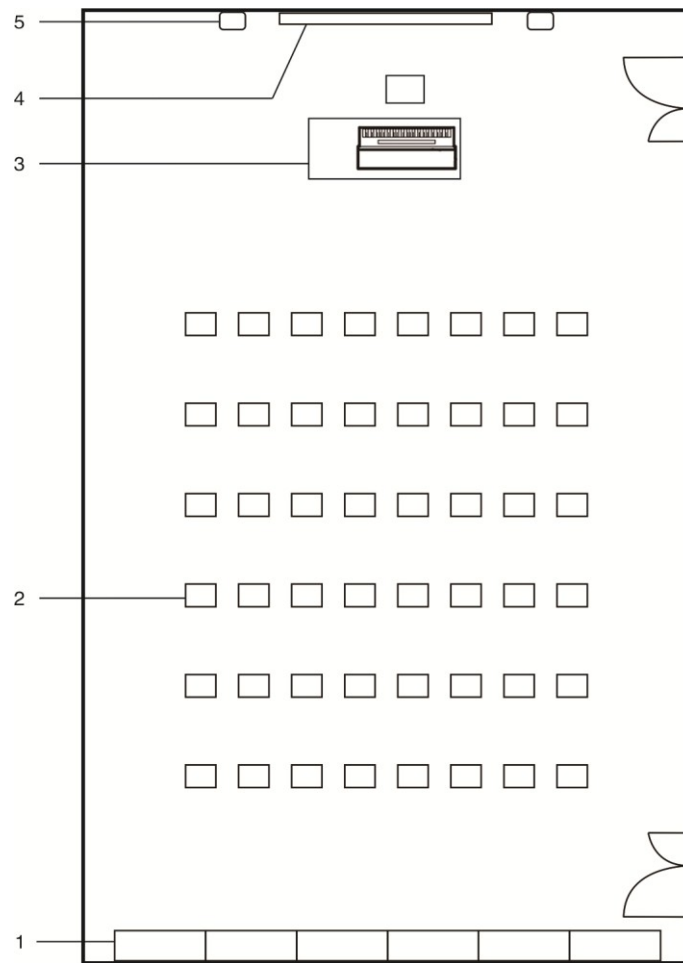


说明：

- 1——学生用电钢琴；
- 2——教师操作台及教师用电钢琴；
- 3——交互式教学一体机；
- 4——音箱。

注：本图为示意图，实际配备时可以根据班级人数进行调整。

图 A.1 电钢琴数字化音乐教室布置示意图



说明：

- 1——乐器储藏柜；
- 2——音乐凳或琴凳；
- 3——教师操作台及教师用智能钢琴；
- 4——交互式教学一体机；
- 5——音箱。

注：本图为示意图，实际配备时可以根据班级人数进行调整。

图 A. 2 活动用数字化音乐教室布置示意图