

团 体 标 准

T/JYBZ 002—2018

教育用音视频录播系统

Audio/video record & broadcast system for education

2018-03-26 发布

2018-05-01 实施

中国教育装备行业协会 发 布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 分类.....	2
5 要求.....	2
5.1 使用条件	2
5.2 外观结构要求	2
5.3 核心输入设备	3
5.4 录播主机	3
5.5 功能要求	3
5.6 性能要求	5
5.7 电磁兼容性	6
5.8 安全	6
5.9 可靠性	6
5.10 环境试验	6
5.11 录播系统的环境与安装.....	7
6 试验方法.....	7
6.1 测试条件	7
6.2 外观结构检验	7
6.3 核心输入设备	7
6.4 录播主机	7
6.5 功能检查	8
6.6 性能检测	8
6.7 电磁兼容性	9
6.8 安全	9
6.9 可靠性	10
6.10 环境试验	10
7 检验规则.....	10
7.1 检验分类	10
7.2 检验项目	10
7.3 组批规则和抽样方法.....	10
7.4 不合格的判定	11
7.5 复检规则	11
7.6 质量监督检验	11
8 标志、使用说明、包装、运输和贮存.....	11
附录 A（资料性附录）录播系统在教室中的应用	12

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。

本标准由上海教育装备行业协会提出。

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：上海教育装备行业协会、浙江省教育技术中心、国家广播电视产品质量监督检验中心、北京中庆现代技术股份有限公司、北京文香信息技术有限公司、广州市奥威亚电子科技有限公司、深圳锐取信息技术股份有限公司、杭州海康威视数字技术股份有限公司、杭州凡龙科技有限公司、福州新锐同创电子科技有限公司、四川纵横六合科技股份有限公司。

本标准主要起草人：吴永明、姚毅健、裘树刚、张仲华、吴蔚华。

教育用音视频录播系统

1 范围

本标准规定了教育用音视频录播系统的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则、标志、使用说明、包装、运输、贮存等。

本标准适用于教育用音视频录播系统（以下简称“系统”）。

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（包括相应的修改单）适用于本文件。

GB 8898—2011 音频、视频及类似电子设备 安全要求
GB/T 9388—1988 无线传声器系统测量方法
GB/T 9402—1988 高保真传声器最低性能要求
GB/T 12060.3—2011 声系统设备 第3部分：声频放大器测量方法
GB 13837 声音和电视广播接收机及有关设备 无线电骚扰特性 限值和测量方法
GB/T 17276—1998 无线传声器系统通用规范
GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流≤16A）
JY 0001—2003 教学仪器设备产品一般质量要求
JY 0002—2003 教学仪器设备产品的检验规则
JY 0009—1990 教学用电子仪器的环境要求和实验方法
SJ/T 10730—1997 VCD视盘机通用规范
SJ/T 11325—2006 数字电视接收及显示设备可靠性试验方法
SJ/T 11415—2010 非广播用数字摄录一体机通用规范
SJ/T 11416—2010 非广播用数字摄录一体机测量方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

录播系统 record/broadcast system

指音视频摄录播系统，实时采集现场的音视频信号，按录制模式进行记录和播放的系统。

3.2

单流模式 single stream mode

运用视频切换或叠加技术对现场多路视频画面进行选择和处理，最终以单一视频流的形式进行录制和发布的模式。

3.3

多流模式（多画面资源模式） multiple streams mode

完整记录教学现场的每一路视频，并按一定的版式同时呈现给受众的模式。

3.4

跟踪 tracking

录播系统中根据拍摄效果的需要和目标实际位置的情况，实时控制摄像机跟踪所需目标的活动。

3.5

录播主机 main unit

录播系统中处理声音、图像数据，可实现控制外围设备动作、按策略对视频、音频数据进行编码和录制，以及直播和控制等功能的核心设备。

3.6

录播策略 record/broadcast strategy

系统中一组控制录播动作的规则。

4 分类

4.1 按产品操作模式，可分为自动型和人工型两类。人工型只有人工模式，自动型包含自动模式和人工模式。

4.2 按技术参数可分为标清型、高清型和全高清型，具体见表 1。

表 1 标清型、高清型和全高清型的分辨率和清晰度

技术指标	标清型	高清型	全高清型
分辨率	720×576	1280×720	1920×1080
清晰度（TV 线）	≥450	≥720	≥1080

5 要求

5.1 使用条件

5.1.1 环境

- a) 工作温度：0℃～40℃。
- b) 贮存温度：-20℃～60℃。
- c) 工作湿度：20%～80%，应无结露现象。
- d) 贮存湿度：10%～90%，应无结露现象。

5.1.2 使用电源

电源电压：220 V±22 V，电源频率：50 Hz±1 Hz。

5.2 外观结构要求

5.2.1 外观结构应符合 JY 0001—2003 的有关要求。

5.2.2 摄像机、传声器附带的脚架、吊装装置应牢固、可靠。

5.2.3 各种接口端子、开关及脚架等部件，应松紧适度，操作灵活。

5.3 核心输入设备

5.3.1 摄像机

摄像机的功能和性能要求按 SJ/T 11415—2010 的规定。

5.3.2 传声器

有线传声器应符合 GB/T 9402—1988 第 1、2 章。

无线传声器应符合 GB/T 17276—1998 通用级。

5.4 录播主机

5.4.1 总体要求

录播主机应采用模块化设计。

5.4.2 存储容量和扩充容量

录播主机的内置存储容量应不少于 256 GB，存储可扩充容量应不少于 2 TB。

5.4.3 输入输出接口

5.4.3.1 音频线路输入和音频话筒输入接口应各不少于 1 路，输出接口不少于 1 路。

5.4.3.2 视频输入端口应不少于 2 路。

5.4.3.3 视频图形阵列输入端口应不少于 1 路。

5.4.3.4 视频输出接口不少于 1 路。

5.4.4 录制模式

系统应具有单流和多流两种录制模式。

5.4.5 系统兼容性

5.4.5.1 全高清录播系统能够兼容高清和标清的信号输入输出。

5.4.5.2 高清录播系统能够兼容标清的信号输入输出。

5.5 功能要求

5.5.1 操作模式

5.5.1.1 自动录播

5.5.1.1.1 系统应能根据录播策略自动完成目标跟踪和画面切换导播及设备的控制动作，录播过程不需要人工干预。

5.5.1.1.2 系统应具有定义和修改策略的功能。

5.5.1.1.3 系统也能以人工模式进行目标跟踪和画面切换导播及设备的控制动作。

5.5.1.2 人工录播

由操作者根据录播的要求和现场场景情况作出判断，完成录播过程中的导播和对设备的控制。

5.5.2 录制模式

5.5.2.1 单流模式

在单流模式时，应能按照教学活动进展的时间顺序，将现场的各路视频、VGA 信号和音频信号，通过自动或手动切换，形成一个单流（单画面或多画面）的流媒体进行录制或直播。

5.5.2.2 多流模式

5.5.2.2.1 在多流模式时，应将现场的各路视频、VGA 信号和音频信号分别采集和处理，形成多流多画面的流媒体进行录制或直播。

5.5.2.2.2 系统在这些同屏录制的多画面中，应具有画中画的扩展功能。

5.5.3 跟踪拍摄模式

5.5.3.1 自动型录播应能对录制现场场景自动跟踪拍摄，包括自动跟踪拍摄区域内教师和被提问学生的场景，实时切换相应的音视频。

5.5.3.2 当教师以正常速度（速度 ≤ 3 km/h）移动时，不应出现跟踪目标丢失现象。

5.5.3.3 跟踪快速移动目标时，应采用全景，当目标稳定后应能切换回特写。

5.5.3.4 系统自动跟踪拍摄的参数应可调。

5.5.4 监视

在录制工作过程中，应能实时监视每一路视频和音频，并能实时显示录制时间。

5.5.5 音视频切换

系统应能对输入的音视频信号进行选择 and 切换，至少有：

a) 视频

——教师场景（应有教师全景、教师近景、黑板、讲台全景、板书近景的图像）；

——学生场景（应有学生全景、学生近景）；

——授课计算机视频；

——其它教学视频。

b) 音频

——教师声音；

——学生声音；

——授课计算机音频；

——其它教学音频。

5.5.6 格式兼容

5.5.6.1 系统录制和存储的内容格式：

应为通用的、主流的音视频文件格式，采用 mp4、wmv、flv、asf、mpeg 或 mkv 之一。

5.5.6.2 音视频编码算法应至少兼容下列之一：

音频编码算法：MP3、WMA、Vorbis、AAC、AC3、FLAC；

视频编码算法：H. 265、H. 264、MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4、WMV、RealVideo、Avs。

5.5.6.3 在不安装额外解码器时，系统应至少兼容下列四个播放器之一：

——Windows Media Player；

——Quick Time Player；

——Adobe Flash Player；

——VLC Media Player。

5.5.7 实时编辑

- 5.5.7.1 在导播时，应具有完整的视频监看功能。
- 5.5.7.2 系统应具有在系统录制过程中对录制内容实时编辑的功能。
- 5.5.7.3 系统应根据内置的模板在录制过程中自动生成所需的片头和片尾，以及能对内容叠加字幕、图片、特技和水印。

5.5.8 系统管理功能

5.5.8.1 定时

系统应具有能设置录制任务启动和结束的定时功能。

5.5.8.2 访问权限控制功能

系统应具有根据实际应用需求进行访问权限控制的功能：

- a) 用户登录和身份识别；
- b) 用户管理；
- c) 系统运行日志管理。

5.5.8.3 集中控制与管理

5.5.8.3.1 系统应具有对多个前端录播现场同时进行集中控制和管理的功能，包括：

- a) 支持远程对系统工作模式的自动和手动切换；
- b) 支持远程对前端场景的切换及状态显示；
- c) 支持远程控制前端摄像机的推拉、摇移操作；
- d) 支持远程对前端各路视频信号的预览显示。

5.5.8.3.2 可通过网络远程进行系统升级。

5.5.9 适用性与开放性

5.5.9.1 适用性

5.5.9.1.1 系统应具有与当前教学领域主流、通用的资源库和相关应用系统的接口功能。

5.5.9.1.2 在实现将录制内容在录播系统内部存储的同时，应能通过接口将录制内容上传、分类存储、发布和供授权用户检索使用，包括：

- a) 直播接收；
- b) 点播；
- c) 播放情况统计。

5.5.9.2 开放性

系统应具有开放的特性，提供应用程序接口（API）。

5.6 性能要求

5.6.1 系统要求

5.6.1.1 视频、音频和计算机信号传输时均要求采用压缩编码传输方式。

5.6.1.2 清晰度按表 1 的要求。

5.6.1.3 分辨率按表 1 的要求。

5.6.2 录播主机音频性能要求

录播主机音频性能应符合表 2。

表 2 录播主机音频性能要求

技 术 指 标	要 求
频率响应	40 Hz~18 kHz(±2 dB)
谐波失真	≤1%
信噪比	≥60 dB(A 计权)

5.6.3 录播主机视频性能要求

录播主机视频性能应符合表 3。

表 3 录播主机视频性能要求

技术指标	标 清 型	高 清 型	全 高 清 型
亮度通道带宽	≥5.8 MHz (+1 dB, -3 dB)	≥17.5 MHz (+1 dB, -3 dB)	≥29 MHz (+1 dB, -3 dB)
亮度非线性失真	≤1%		
亮度信噪比	≥60 dB		
技术指标	标 清 型	高 清 型	全 高 清 型
亮度与色度信号延时差	≤5 ns	—	
微分相位	≤1°	—	
输入模式	PAL 720×576 NTSC 720×480 VESA 640×480@60p VESA 800×600@60p	VESA 1024×768@60p VESA 1280×1024@60p SMPTE 1280×720@50p SMPTE 1280×720@60p	支持所有高清模式并且持： SMPTE 1920×1080@50p SMPTE 1920×1080@60p SMPTE 1920×1080@50i SMPTE 1920×1080@60i
注：表中“@60”表示帧率 60 Hz，“i”表示隔行扫描，“p”表示逐行扫描。			

5.6.4 音视频同步

声音与画面的同步时间差应不大于 200 ms。

5.7 电磁兼容性

5.7.1 干扰特性的限值应符合 GB 13837。

5.7.2 谐波电流特性的限值应符合 GB 17625.1。

5.8 安全

安全要求应符合 GB 8898—2011 中第 5、9、10、15、16 章的有关要求。

5.9 可靠性

在正常使用条件下，平均无故障工作时间（MTBF）不应低于 2000 h。

5.10 环境试验

录播主机应能承受 JY 0009—1990 第 4.3 条表 2 的全部试验。

5.11 录播系统的环境与安装

录播系统的环境与安装宜参照附录 A。

6 试验方法

6.1 测试条件

6.1.1 环境条件

温度： $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；

相对湿度： $\leq 75\%$ ；

大气压： $86\text{ kPa} \sim 106\text{ kPa}$ 。

6.1.2 电源条件

电源电压： $220\text{ V} \pm 6.6\text{ V}$ ，电源频率： $50\text{ Hz} \pm 0.2\text{ Hz}$ 。

6.2 外观结构检验

系统在非工作状态下用感官检查，应符合 5.2 的要求。

6.3 核心输入设备

6.3.1 摄像机

摄像机的要求按 SJ/T 11416—2010 的规定试验，应符合 5.3.1 的要求。

6.3.2 传声器

有线传声器的要求按 GB/T 9402—1988 第 1、2 章的规定试验，无线传声器的要求按 GB/T 9388—1988 第 1~4 章的规定试验，应符合 5.3.2 的要求。

6.4 录播主机

6.4.1 采用模块化设计

检查录播主机的设计，应符合 5.4.1 的要求。

6.4.2 存储容量和扩充容量

录播主机能录制和存储不少于 200 GB 的文件，并且在使系统扩充 2 TB 存储设备时能正常运行，符合 5.4.2 的要求。

6.4.3 输入输出接口

检查录播主机视频、音频输入输出端接口，并在各输入输出端接口上连接相应设备，系统应能正常工作，符合 5.4.3 的要求。

6.4.4 录制模式

检查系统主机的单流、多流功能，应能正常工作。

6.4.5 系统兼容性

让全高清系统按高清模式工作，让高清系统按标清模式工作，都应能正常工作。

6.5 功能检查

系统处于工作状态下，检查系统的各项功能，应符合 5.5 的要求。

6.6 性能检测

6.6.1 系统性能检测

6.6.1.1 编码传输测试

系统处于正常工作状态下，用编码分析仪测量，应符合 5.6.1.1 的要求。

6.6.1.2 清晰度测试

6.6.1.2.1 概述：采用主观法观察系统终端显示的垂直和水平图像的清晰程度，清晰度用电视线（TV 线）来表征。

6.6.1.2.2 视频信号发生器：能输出 5.8.2 中规定的视频信号格式，接口支持 HDMI、SDI、DVI 数字视频接口，支持 VGA、AV、YPBYR 分量模拟视频接口。

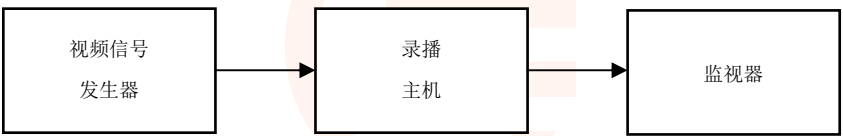


图 1 清晰度、分辨率测量系统框图

6.6.1.2.3 测试方法：按照图 1 搭建测试系统，将复合测试图信号（标准清晰度或高清晰度）输入到主机接收端口，经主机录制、编辑、处理、播放后，在主机输出端连接监视器观察显示图像的楔形线簇，记录正确显示楔形线对应的刻度值，测试结果应符合表 1 中清晰度的要求。主机输出端口所连接的监视器清晰度应不低于 1080 电视线（TV 线）。

6.6.1.3 分辨率测试

按照图 1 搭建测试系统，将复合测试图信号（标准清晰度或高清晰度）输入到主机接收端口，测试并记录主机输出端显示的物理水平像素数及垂直像素数。测试结果应符合表 1 中分辨率的要求。

6.6.2 录播主机音频性能测试

录播主机音频性能按表 4 的测试方法测试，应符合表 2 规定的要求。

表 4 录播主机音频性能测试

技术 指 标	检 测 方 法
频率响应	GB/T 12060.3—2011 第 14.11 条
谐波失真	GB/T 12060.3—2011 第 14.12.3 条
信噪比	GB/T 12060.3—2011 第 14.13 条

6.6.3 录播主机视频性能测试

录播主机视频性能按表 5 的测试方法测试，应符合表 3 规定的要求。

表 5 录播主机视频性能测试

技 术 指 标	检 测 方 法
亮度通道带宽	SJ/T 10730—1997 第 6.3.3 条
亮度非线性失真	SJ/T 10730—1997 第 6.3.4 条
亮度信噪比	SJ/T 10730—1997 第 6.3.6 条
亮度与色度信号延时差	SJ/T 10730—1997 第 6.3.9 条
微分相位	SJ/T 10730—1997 第 6.3.11 条
输入模式	分别输入 5.5.3 表 3 中标清型、高清型、全高清型的所有输入模式，系统应能正常工作
注：表中“@60”表示帧率 60 Hz，“i”表示隔行扫描，“p”表示逐行扫描。	

6.6.4 音视频同步

6.6.4.1 试验设备

录播系统的主机、摄像机、传声器、非线性编辑器（或编辑软件）和发声装置。其中，发声装置要求在发声时能有明显的动作，例如敲击时发出敲击声，声音清脆短促。

6.6.4.2 测试步骤

- 连接录播主机、摄像机、传声器；
- 开机，进入正常工作状态；
- 调整摄像机和传声器的位置，使摄像机面对发声装置，传声器靠近发声装置，距离约 0.5 m；
- 开始录像，发声装置发声，2 s 后停止录像进行分析；
- 将录像装载到非线性编辑器里；
- 播放并找到发声动作的位置，并暂停在发声动作的那一帧；
- 观察声音的位置与停顿位置的间隔，读间隔时间，或者用帧数计算，每秒 25 帧时，如果声音与图像的位置超过 5 帧，则判定为不合格。

6.7 电磁兼容性

干扰特性、谐波电流特性的限值分别按 GB 13837 和 GB 17625.1 的试验（测量）方法。

6.8 安全

安全要求的试验方法应按照 GB 8898—2011 有关规定，试验项目见表 6。

表 6 安全试验要求及方法

序号	安全试验内容	安全要求及试验方法
1	标记	GB 8898—2011 中 5.1~5.6
2	正常工作条件下触电危险	GB 8898—2011 中第 9 章
3	绝缘要求	GB 8898—2011 中第 10 章
4	端子	GB 8898—2011 中第 15 章
5	外接软线	GB 8898—2011 中第 16.1、16.2、16.5、16.6

6.9 可靠性

按 SJ/T 11325—2006 的定时截尾试验方案，试验结果应符合 5.9 的要求。

6.10 环境试验

系统主机的环境要求试验按 JY 0009—1990 第 4.5~4.9 条进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

本产品的检验分为出厂检验、型式检验、监督检验。

7.2 检验项目

出厂检验、型式检验和监督检验的检验项目及缺陷类型见表 7。

表 7 检验项目及缺陷类型

项目序号	检验项目	标准条文	出厂检验	型式检验	监督检验	缺陷类型
1	包装	8.2~8.5	○	●	●	B
2	开箱	8.1~8.5	○	●	●	B
3	外观结构	5.2	●	●	●	B
4	摄像机	5.3.1	—	●	●	B
5	传声器	5.3.2	—	●	●	B
6	总体要求	5.4.1	—	●	●	A
7	存储容量和扩充容量	5.4.2	○	●	●	A
8	音视频输入输出接口	5.4.3	●	●	●	A
9	录制模式	5.4.4	○	●	●	B
10	系统兼容性	5.4.5	○	●	●	B
11	功能要求	5.5	●	●	●	A
12	系统性能要求	5.6.1	●	●	●	A
13	主机音频性能要求	5.6.2	○	●	●	A
14	主机视频性能要求	5.6.3	○	●	●	A
15	音视频同步	5.6.4	○	●	●	B
16	电磁兼容性	5.7	—	●	●	A
17	安全	5.8	●	●	●	A
18	可靠性	5.9	—	●	—	B
19	环境试验	5.10	—	●	—	B

注 1：表中“●”必须检验项目，“○”可检验项目，“—”不作检验项目。
 注 2：表中“包装”检验项目中，外购部件摄像机等可使用原有的包装。
 注 3：“缺陷类型”中“A”为主要性能指标，“B”为非主要性能指标。

7.3 组批规则和抽样方法

7.3.1 出厂检验按交货自然批组批，型式检验按库存数组批。

7.3.2 出厂检验时先对全数检验项目作检验，再在全数检验项目合格品中抽样，对抽检项目检验。

7.3.3 出厂检验和型式检验的抽样方法按 JY 0002—2003 的有关规定。

7.4 不合格的判定

7.4.1 单件样品不合格判据按 JY 0002—2003 第 4.3 条。

7.4.2 出厂检验批不合格判据 JY 0002—2003 第 3.2.2 条。

7.4.3 对全数检验项目检验时按单件样品不合格判据判定。

7.5 复检规则

7.5.1 不合格批、品可以经过返修后再次提交检验。

7.5.2 如果造成批不合格的原因为抽样检验项目，则在复检时该项目应改为全数检验。

7.6 质量监督检验

质量监督检验按 JY 0002—2003 的有关规定。

8 标志、使用说明、包装、运输和贮存

8.1 产品说明书中应有系统各配套设备接口的详细规定。

8.2 产品说明书中应有系统性能、主机性能、配套摄像机和配套传声器性能的详细规定。

8.3 产品应装入塑料袋中，产品包装箱中应有防震缓冲材料。

8.4 包装箱外应有“易碎物品”“怕雨”和“堆码质量极限”图示标志。

8.5 其余应符合 JY 0002—2003 第11、12章。

CEEIA

附录 A
(资料性附录)
录播系统在教室中的应用

A.1 教室布局方案示意图 (见图 A.1)

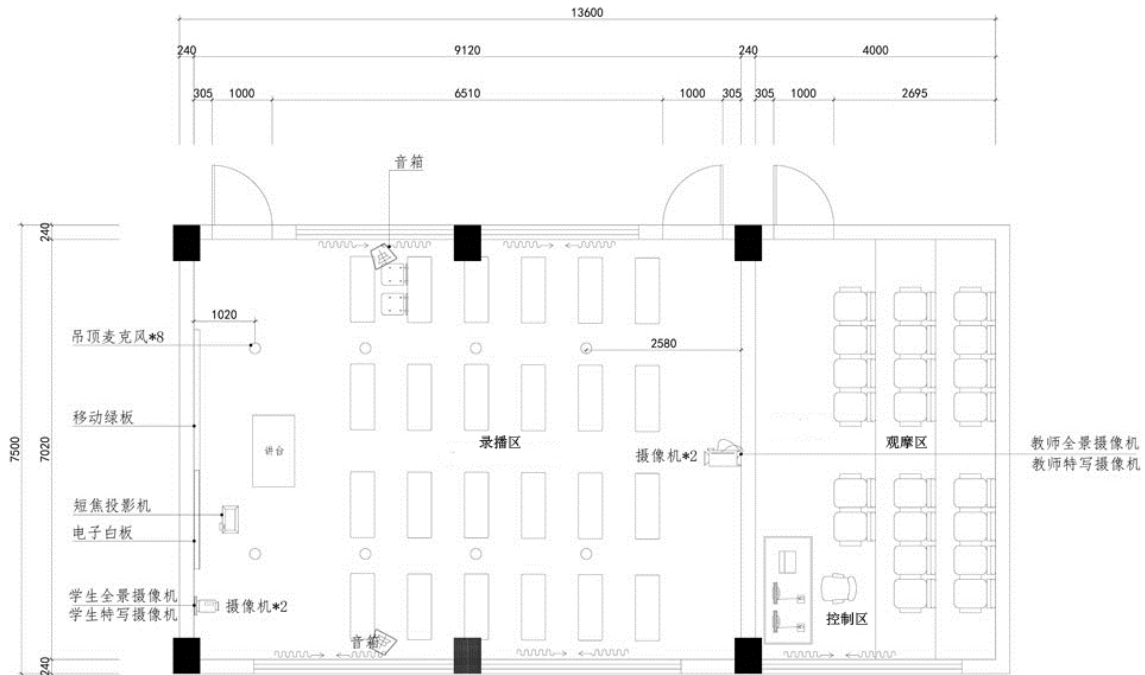


图 A.1 教室布局方案示意图

A.2 教室布局要求

- A.2.1 教室的使用面积宜为 $70\text{ m}^2 \sim 120\text{ m}^2$ ，选择相对安静、远离街道、操场、体艺的场所。
- A.2.2 教室可划分为教学区、观摩区和控制区。教学区用于正常的教学活动，观摩区用于听课和观摩，控制区用于教学录播系统的后台控制。三个区域可以独立也可任意组合。
- A.2.3 摄像机数量和安装位置应符合教室特点，以及录播系统的跟踪和拍摄。摄像机安装高度宜为 2 m，不宜采用俯视角度拍摄。
- A.2.4 传声器数量和安装位置应符合教室特点，以及现场采集音频的需求。传声器宜采用顶吊装的方式。

A.3 教室照明要求

- A.3.1 避免采用自然光，遮光材料采用双层、厚重、无反光、表面粗糙的浅色窗帘遮挡，同时避免选用与人的肤色相近的颜色。
- A.3.2 室内宜采用 3300 K~5500 K 色温的光源。讲台区平均照度要求 $500\text{ lx} \sim 700\text{ lx}$ ，学生区桌面平均照度宜不低于 500 lx ，观摩区平均照度可调为不高于 300 lx ，其照度均匀度不低于 0.7。
- A.3.3 讲台区可设计局部影视灯具，加强教师人脸面光的补偿。
- A.3.4 讲台区和学生区的灯具电路控制宜采用横向设计，当播放多媒体课件时，为改善播放效果，可以关闭其讲台区的灯光。

A.4 教室建声要求

A.4.1 教室宜进行建声工程的声学处理,使专用教室声场均匀、响度足够,声音方向与视听方向一致,声学装修满足 NR-35,混响时间在 0.6 s~0.8 s。

A.4.2 室内宜采用吊顶,选用白色矿棉穿孔板吸音。

A.4.3 墙面宜采用专业声学材料包装做良好的隔音和吸音处理。

A.4.4 地面宜满铺静音、耐磨和防滑的 PVC 塑胶地板。

A.4.5 门窗宜有隔声措施。

A.4.6 简洁、美观、协调的环境,改善影像呈现的效果。

A.5 通风换气要求

A.5.1 室内的换气次数要求不低于每小时 3 次。宜采取各种强制性的通风措施,使室内二氧化碳浓度低于 1.5‰。

A.5.2 风扇洞口靠室外的一面应设挡风措施,室内的一面应设防护罩。

A.6 教室配套要求

A.6.1 室内应至少有 2 个百兆或百兆以上的网络接口。

A.6.2 室内的信号线敷设应按标准与电力线分开敷设。

A.6.3 室内电气线路应采用防火要求的暗敷配线方式,安装剩余电流(漏电)保护器,应有可靠的接地装置和配电线路。

A.6.4 室内电源应设总控开关,设备系统、空调、照明和电源插座用电应分路设计和分别控制。设备系统的用电容量应不小于设备总功率的 2 倍。

A.6.5 室内应有可靠的保护接地线,接地电阻应不大于 4 Ω 。

A.6.6 室内应备有效的消防(防火、防潮、防盗等)设施。

A.6.7 新建、改建、扩建的教室,甲醛、苯、氡等有害气体和放射性污染应符合 GB 18580—2001、GB 18581—2001、GB 18583—2001、GB 18584—2001 中的限量值。