

ICS 03.180
CCS Y 51

JY

中华人民共和国教育行业标准

JY/T XXXXX-202X

中小学智慧教室设备配置规范与技术要求

Specification and technical requirements of the equipment for smart
classrooms of Primary and secondary school

(征求意见稿)

202X - XX - XX发布

202X - XX - XX实施

中华人民共和国教育部 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	3
5 总体要求与基本原则	3
5.1 总体要求	3
5.2 基本原则	4
6 设备分类及基本要求	4
6.1 设备分类体系	4
6.2 基本要求	5
7 感知设备技术要求	5
7.1 图像感知设备	5
7.2 声音感知设备	6
7.3 环境感知设备	7
8 显示设备技术要求	8
8.1 主显示设备	8
8.2 辅助显示设备	9
8.3 信息发布设备	9
9 交互设备技术要求	10
9.1 智能笔	10
9.2 教学终端	11
9.3 VR/AR 设备	12
10 计算与存储设备技术要求	13
10.1 边缘计算节点	13
10.2 本地服务器	14
11 智联控制设备技术要求	15
11.1 中央控制设备	15
11.2 物联中控与网关	16
11.3 网络与通信设备	17
12 环境与基础设施要求	18
12.1 强电配置要求	18
12.2 弱电综合布线要求	19
12.3 机柜安装要求	19
12.4 智能环境调控终端要求	19

13 安全与可靠性要求	20
13.1 数据安全	20
13.2 网络安全	20
13.3 设备安全与可靠性	21
附 录 A (资料性) 智慧教室系统概念参考图	22
附 录 B (资料性) 智慧教室设备配置参考方案	23

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。

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。

本文件由中华人民共和国教育部科学技术与信息化司提出并归口。

本文件起草单位：教育部教育技术与资源发展中心（中央电化教育馆）、北京师范大学、南京师范大学、河南省教育资源保障中心、沈阳市教育研究院（沈阳市教育事业发展中心）、华为技术有限公司、广州视睿电子科技有限公司、科大讯飞股份有限公司、中国电子信息产业集团有限公司、中国长城科技集团股份有限公司、麒麟软件有限公司、飞腾信息技术有限公司、中国移动通信集团有限公司。

本文件主要起草人：黄志南、张璇、陈伟玲、李艳燕、庞明勇、张东伟、张雪、刘华俊、朱晓翠、吕建富、彭楚风、杨双、王珏、王洪志、杨帆、张青洪、郭红杰、石楠、郭晓东、邓旭、张瑞飞、许高峰、李颖、许翔宇、郭长兴。

引 言

为推动信息技术与教育教学深度融合，规范中小学智慧教室建设，引导中小学智慧教室设备科学配置，避免资源浪费与系统孤岛，提升中小学智慧教室的应用成效与可持续发展能力，特制定本文件。

本文件旨在明确中小学智慧教室各类设备的功能、性能、互联互通及安全可靠性要求，为教育机构、建设方与设备供应商提供技术依据，助力构建高效、智能、安全的新型教学环境。

中小学智慧教室设备配置规范与技术要求

1 范围

本文件界定了中小学智慧教室相关的术语和定义，规定了中小学智慧教室设备配置的总体要求、基本原则、设备分类体系、各类设备（感知、显示、交互、计算、存储、智联控制）的技术规范、环境基础设施要求以及安全与可靠性要求。

本文件适用于中小学智慧教室的规划、设计、设备选型、建设、升级及验收。

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，标注日期的引用文件，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 4943.1 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：安全要求

GB 7793 中小学校教室采光和照明卫生标准

GB/T 25000.51 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价（SQuaRE）第51部分：就绪可用软件产品（RUSP）的质量要求和测试细则

GB/T 28181 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求

GB/T 36342 智慧校园总体框架

GB/T 39021 智能照明系统 通用要求

GB 55036 消防设施通用规范

JGJ 310 教育建筑电气设计规范

JY/T 0662 大屏幕交互式智能教学终端通用要求

SJ/T 11348 平板电视显示性能测量方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智慧教室 smart classroom

融合人工智能、大数据、人机交互、物联网、云计算、5G通讯等新一代信息技术，通过观察与分析教学活动及时反馈与调整课堂互动表现，优化人机交互过程、促进个性化教学、改善教室环境、提高教学质量、提升教育决策质量，为师生及教育管理者构建智能化教学、个性化学习、高效化管理、沉浸式体验的新型教室，参见附录A“智慧教室系统概念参考图”。

3.2

教学终端 teaching and learning terminal

在课堂教学中，供教师或学生使用的、装载有特定教学应用软件的智能移动终端。包括教师终端和学生终端两类。

3.3

边缘计算节点 edge computing node

部署于本地，用于对感知设备采集的数据进行实时处理、分析与响应的专用计算设备。其承担视频图像分析、语音识别、行为分析等智能推理任务，是实现教室智慧性的关键。

3.4

信息发布设备 information release device

部署于教室入口或内部，集成信息发布、身份识别、触摸交互等功能的专用设备，是教室的物联网入口和班级信息窗口。

3.5

互操作性 interoperability

不同厂商、不同型号的设备或系统之间，基于开放的接口和通信协议，实现数据交换、信息共享与协同工作的能力。

3.6

智能终端操作系统 intelligent terminal operating system

面向智能显示设备（如交互智能平板、智慧黑板）的嵌入式操作系统。该系统通常深度集成触摸、书写、投屏等交互功能，并预置核心教学应用、提供第三方应用安装环境，并能保障相关设备在教学场景下的稳定与安全。

3.7

移动操作系统 mobile operating system

运行于移动便携设备（如教学平板电脑、教学终端）上的操作系统。此类操作系统提供丰富的应用生态，支持通过应用商店安装各类教学软件，并具备完善的电源管理功能。

3.8

智能桌面操作系统 intelligent desktop operating system

为台式计算机、一体机等教学计算设备设计的，具有图形用户界面和强大通用计算能力的操作系统。此类操作系统支持运行复杂的专业教学软件和开发工具，提供灵活的文件管理和系统配置能力。

3.9

服务器操作系统 server operating system

运行于服务器或边缘计算节点上，为核心服务、数据存储和业务处理等提供稳定运行环境的操作系统。该类操作系统（例如 Windows Server, CentOS, Ubuntu Server）通常侧重于网络服务、安全性、可靠性和远程管理能力，并支持虚拟化等高级功能。

3.10

主流操作系统 mainstream operating system

在特定领域内得到广泛应用、拥有持续技术支持和安全维护、并能够保障核心应用软件稳定运行的操作系统。

3.11

开放式可插拔规范 open pluggable specification

用于交互式显示设备等产品的标准化可插拔计算模块接口规范。采用该规范的设备可通过更换 OPS 模块便捷地升级计算性能。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

- AGC: 自动增益控制 (Automatic Gain Control)
- AI: 人工智能 (Artificial Intelligence)
- AP: 接入点 (Access Point)
- API: 应用程序编程接口 (Application Programming Interface)
- CPU: 中央处理器 (Central Processing Unit)
- eMMC: 嵌入式多媒体卡 (Embedded Multi Media Card)
- HDMI: 高清多媒体接口 (High-Definition Multimedia Interface)
- I/O: 输入/输出 (Input/Output)
- IP: 网际互连协议 (Internet Protocol)
- KNX: 欧洲智能家居控制总线标准 (Konnex)
- MTBF: 平均无故障工作时间 (Mean Time Between Failure)
- OPS: 开放式可插拔规范 (Open Pluggable Specification)
- PoE: 以太网供电 (Power over Ethernet)
- PON: 无源光网络 (Passive Optical Network)
- RAID: 独立磁盘冗余阵列 (Redundant Array of Independent Disk)
- RAM: 随机存取存储器 (Random Access Memory)
- SSD: 全固态硬盘 (Solid State Disk)
- UPS: 不间断电源 (Uninterrupted Power Supply)
- USB: 通用串行总线 (Universal Serial Bus)
- VLAN: 虚拟局域网 (Virtual Local Area Network)
- VR/AR: 虚拟现实/增强现实 (Virtual Reality/Augmented Reality)
- WiFi: 无线网络 (Wireless Fidelity)
- WPA: 无线网络安全接入 (WiFi Protected Access)
- Zigbee: 紫峰协议 (低功耗局域网协议) (Zigbee)

5 总体要求与基本原则

5.1 总体要求

智慧教室的规划与建设总体架构应符合 GB/T 36342 中对于教学环境的相关要求，其设备配置应坚持需求导向，满足如下总体要求：

- a) 配置方案的制定应基于对学校现有基础设施的充分调研与分析，明确所需设备的种类、数量及关键性能参数，优先采用国产安全自主可控的设备；
- b) 应以构建智能、高效、便捷的数字化学习环境为目标，提升教学效率，支持师生实时互动，实现教学信息智能反馈与资源优化管理，保障系统稳定运行；

c) 应支持跨学习场域的数据交换，为教学决策提供全面信息支撑，实现精准的个性化服务，并为接入更高层级的智慧教育平台预留接口；

d) 应配置环境数据采集与自动调节设备，实现对教室物理环境的智能监控与优化控制，使其保持适宜教学活动的状态；

e) 设备配置可根据经费情况分阶段实施，并应建立完整的配置档案，确保方案制定、论证、实施、验收及效果评估全过程可追溯、可查阅。

5.2 基本原则

5.2.1 技术适配性原则

设备选型应以教育教学规律为根本依据，确保技术应用服务于教学实效。应兼顾技术先进性与前瞻性，在满足适用性需求的前提下，优先选择技术成熟、性能稳定且符合发展趋势的设备；配置方案应具备一定的前瞻容量与技术弹性，以适应未来的教育模式变革与技术演进。

5.2.2 运行可靠性原则

设备配置应将安全、稳定与可靠作为核心指标。关键设备应具备必要的容错与冗余能力；数据存储与传输环节应配置安全措施，从硬件层面构建保障教学连续性的基础环境。

5.2.3 应用效益性原则

设备配置应紧密结合实际教学需求、师生特点及经费预算，确保功能适用、操作便捷与维护简便；应进行全生命周期成本分析，优先选择性价比高、能耗低、运维成本低和设备，实现资源投入与教学效益的优化。

5.2.4 集成扩展性原则

设备配置应采用标准统一的接口与通信协议，确保设备间的有效互联与数据互通。设备应具备良好的兼容性与互操作性，并预留必要的扩容空间与接口，支持未来平滑升级与扩展。

6 设备分类及基本要求

6.1 设备分类体系

根据核心功能需求，智慧教室应包含如下五大类设备：

a) **感知设备**：指用于采集教室物理环境信息、教学行为信息与人员身份信息的传感与识别设备，主要包括图像感知设备、声音感知设备、环境感知设备等。其功能在于为环境智能调节、教学过程分析、个性化服务提供数据来源；

b) **显示设备**：指用于呈现教学音视频内容、计算机信号及各类信息输出的视觉呈现设备，主要包括主显示设备、辅助显示设备、信息发布设备等。其功能在于为师生提供清晰、逼真、大尺寸的视觉体验，是信息输出的主要载体；

c) **交互设备**：指用于实现人与设备、人与人之间信息输入与操作控制的设备，主要包括智能笔、

教学终端、VR/AR 设备等。其功能在于支持师生以自然、多元的方式与教学内容及教学环境进行互动，提升参与度和协作性；

d) **计算与存储设备**：指用于进行本地数据运算、处理、分析及存储的设备，主要包括边缘计算节点、本地服务器等。其功能在于为 AI 分析、边缘计算、资源缓存和业务运行提供算力与存储支持，减轻云端负担；

e) **智联控制设备**：指用于实现所有设备互联互通、集中管理、智能调度与策略执行控制，主要包括中央控制设备、物联中控与网关、网络与通信设备等。其功能在于作为中小学智慧教室的“神经中枢”，实现一体化智能管控。

6.2 基本要求

6.2.1 互联互通性

应支持基于 TCP (Transmission Control Protocol 传输控制协议) /IP (Internet Protocol 网际互连协议) 协议的以太网或无线互联，宜支持国际通用物联协议，如 MQTT (Message Queuing Telemetry Transport 消息队列遥测传输协议) 或开放 API，能够与智联控制设备的有效通信和数据交换。

6.2.2 开放性

关键设备（如智联控制设备与计算设备）应提供标准化的软件开发工具包（SDK，Software Development Kit）或应用程序编程接口（API），支持与第三方应用系统或平台进行集成与二次开发。

6.2.3 安全性

应支持身份认证、访问控制和安全审计功能，具备固件安全升级能力；数据传输宜支持加密传输协议。

6.2.4 可靠性

关键设备（如显示设备、网络设备、中央控制设备）的平均无故障时间（MTBF）应不低于 10 万小时。系统应具备高可用性设计，支持关键部件的冗余备份。

6.2.5 易管理与维护

应支持被统一的管理平台进行远程监控、配置、故障诊断和批量升级，宜具备状态自检与日志上报功能。

6.2.6 绿色环保

应符合国家节能环保相关标准，具有低功耗设计，宜具备节能模式或策略（如定时开关、状态感应休眠）。

7 感知设备技术要求

7.1 图像感知设备

7.1.1 基本工作方式

应支持通过智能导播系统或平台软件进行手动控制和自动场景切换。宜支持 RTSP (Real-Time Streaming Protocol 实时流协议)、RTMP (Real-Time Messaging Protocol 实时消息传递协议) 等标准网络流媒体协议进行视频流推送。宜采用 AI 跟踪摄像机, 通过视觉分析或音频定位方式, 自动跟踪锁定主讲人。

7.1.2 数量与布局

应至少支持以下画面采集: 教师全景画面、教师自动跟踪特写画面、学生全景画面、学生自动跟踪特写画面、教师电脑课件画面、板书画面。布局应保证教师授课区、学生听课区及主显示设备(如智慧黑板)区域无盲区覆盖, 且避免逆光安装。

7.1.3 性能要求

应具备高清视频采集, 并具备自动白平衡、自动曝光、自动对焦及低照度环境下有效成像的能力。宜内置 AI 能力, 包括但不限于人脸/人体检测、自动跟踪与行为分析等。

7.1.4 技术要求

图像感知设备应符合表 1 的要求。

表 1 图像感知设备技术要求

项目	基本要求	备注
分辨率	≥3840×2160 像素	宜支持更高清图像感知
光学变焦	≥12 倍	
帧率	应支持 4K@30 fps 实时视频采集	
最低照度	≤0.5 lx (F1.6, AGC on)	
接口	应支持 SDI (Serial Digital Interface) 或 HDMI 等视频输出, 并支持 RJ45 网络接口, 符合 ONVIF (Open Network Video Interface Forum) 或 GB/T 28181 协议	
云台	应支持水平及垂直方向转动, 预置位数量不少于 128 个	
AI 能力	—	宜内置专用 AI 芯片, 支持教师手势识别、学生行为分析

7.2 声音感知设备

7.2.1 基本工作方式

应采用有线或低延迟无线方式与音频处理器或混音器连接; 阵列麦克风应支持波束成形技术, 自动锁定并增强声源方向的声音, 抑制其他方向的噪声, 所有麦克风应支持“即插即用”和远程开关控制。

7.2.2 数量与布局

声音感知设备数量与布局如下：

- a) 教师授课区：应配置 1 个领夹麦克风或头戴麦克风，或在天花板吊装 1 个强指向性麦克风；
- b) 学生讨论区：应根据教室面积和座席布局，均匀布设天花板阵列麦克风或全向麦克风，确保室内任何位置的语音采集清晰度一致。面积小于 60 m²的教室应不少于 1 个，大于 60 m²的教室应不少于 2 个。

7.2.3 性能要求

应具备高保真音质采集、自动增益控制（AGC）、回声消除（AEC, Acoustic Echo Cancellation）、噪声抑制（ANS, Acoustic Noise Suppression）功能。能清晰采集教师讲授、学生发言及小组讨论的音频。

7.2.4 技术要求

声音感知设备应符合表 2 的要求。

表 2 声音感知设备技术要求

项目	基本要求	备注
频率响应	100 Hz - 16 kHz	
灵敏度	≤-35 dB (0 dB=1 V/Pa at 1 kHz)	
信噪比 (SNR)	≥60 dB	宜≥70 dB
指向性	—	宜根据应用场景改变指向性
接口	应支持 3.5 mm、RJ45 等接口	

7.3 环境感知设备

7.3.1 基本工作方式

传感器应持续采集环境数据，并通过物联网络周期性（如每 5 分钟）将数据上报至智联控制设备或环境管理平台。平台宜支持根据预设阈值（如 CO₂ 浓度超过 1000 ppm）自动触发告警或联动空调、新风、窗帘等设备。

7.3.2 数量与布局

应在教室内远离门窗、空调出风口等干扰源的中央位置，至少配置 1 套环境传感一体机（集成温度、湿度、光照度、CO₂、PM2.5 等传感器）。

7.3.3 性能要求

应支持实时、准确地采集环境数据，数据应稳定、抗干扰。

7.3.4 技术要求

环境感知设备应符合表 3 的要求。

表 3 环境感知设备技术要求

项目	基本要求	备注
温度	测量范围为 0℃ ~ +50℃；精度为±0.5℃	
相对湿度	测量范围为 10% RH ~ 90% RH；精度为±5% RH	
光照度	测量范围为 0 ~ 2000 lx；精度为±7%	
二氧化碳 (CO ₂)	测量范围为 0 ~ 5000 ppm；精度为± (50 ppm + 3%读数值)	
接口	应支持 RS-485 或 RJ45 网络接口	
传感器类型	应支持温度、湿度、光照度、CO ₂ 监测	宜支持 PM2.5 等监测

8 显示设备技术要求

8.1 主显示设备

8.1.1 基本工作方式

应以显示与交互为核心，支持触控书写、多媒体文件播放、多设备投屏、运行各类教学应用；支持通过网络或串口接入中央控制系统，实现一键开关机、信号切换等集中管控。面向特殊教育的智慧教室可视需要增设无障碍辅助显示设备，如盲文显示器等。其典型智慧应用包括：

— 板书手写识别：支持多语言、二维和三维图形、数学函数、物理公式、化学无机方程式和有机结构式的智能手写识别，识别准确率 85%以上，延时不大于 1s；

— 虚拟智能教师：支持搭载形象逼真、唇形自然的多语言虚拟数字人，结合大语言模型技术，虚拟数字人能与学生进行对话、问答等交互。

8.1.2 数量与布局

交互式显示设备数量与布局如下：

- 作为主显示设备，每间教室应至少配置 1 台，宜根据教室空间和教学需求选择尺寸；
- 应垂直固定安装于教室讲台正前方中心位置，保证所有座位的学生均能无遮挡观看；
- 面积大于 90 m²的教室，宜在侧方或后方增配辅助显示设备。

8.1.3 性能要求

应具备超高清晰度显示、高触控精度与响应速度、高表面硬度与抗摩擦性、低蓝光及无闪烁的视觉健康特性。应内置智能终端操作系统及教学软件。

8.1.4 技术要求

主显示设备除符合表 4 的要求外，应符合 JY/T 0662 的规定。

表 4 主显示设备技术要求

项目	基本要求	备注
尺寸	≥218.44 cm (86 英寸)	

物理分辨率	≥1920×1080 像素	宜≥3840×2160 像素
最高屏幕亮度	≥300 cd/m ² (尼特)	
屏幕亮度对比度	≥1000:1	
触控点数	≥20 点触控	宜≥40 点触控
触控响应时间	≤15 ms	
亮度水平可视角度	≥120°	检测方法应符合SJ/T 11348的规定
接口	应具备 HDMI、USB 接口、RJ45 网络接口及符合 OPS 的模块化计算设备插槽	宜支持 Type-C (支持音视频传输及供电)
系统内存与存储	运行内存 (RAM) ≥8 GB, 硬盘容量≥256 GB	
操作系统	应使用智能终端操作系统	
OPS 电脑	CPU 应符合国家有关安全可靠测评要求, 核心数≥8 核, 主频≥2.0 GHz, 内存≥8 GB, 存储≥256 GB	宜达到主频≥2.3 GHz, 内存≥16 GB, 存储≥512 GB

8.2 辅助显示设备

8.2.1 基本工作方式

作为主显示的扩展或独立显示单元, 接收来自主讲电脑、小组终端或中央控制设备的信号输入, 进行内容同步或异步展示。

8.2.2 数量与布局

每个小组讨论区宜配置 1 台, 用于小组内容展示与协作。

8.2.3 性能要求

应具备色彩还原准确、显示清晰、稳定性高的特性, 宜支持触控功能。

8.2.4 技术要求

辅助显示设备应符合表 5 的要求。

表 5 辅助显示设备技术要求

项目	基本要求	备注
尺寸	≥139.7 cm (55 英寸)	宜根据应用场景选择
物理分辨率	≥3840×2160 像素	
亮度	≥300 cd/m ²	
色域	sRGB (standard Red-Blue-Green) 覆盖率≥90%	
接口	应具备 HDMI、USB 等常用接口	

8.3 信息发布设备

8.3.1 基本工作方式

作为教室的信息窗口和物联网入口（如电子班牌），

- 应能接收来自校级或班级管理平台推送的文本、图片、视频等多媒体信息并进行发布；
- 应能实现考勤，并将考勤数据实时上传至管理平台；
- 应能显示实时课程表、班级风采、图书馆或实验室开放状态、学校通知等信息；
- 应能支持学生通过触摸方式进行简单的查询交互（如查看个人成绩、课表）；
- 应能支持远程开关机、重启、内容更新与状态监控；
- 宜支持采集门口区域环境数据并上传。

8.3.2 数量与布局

信息发布设备数量与布局如下：

- a) 应配置 1 台信息发布终端；
- b) 安装高度应便于不同身高的师生观看和操作；
- c) 安装位置应保证网络信号良好，且附近宜有强电电源接口。

8.3.3 性能要求

应具备信息发布、人员身份识别、触摸交互、环境数据采集（可选）及远程管控能力，支持 7×24 小时不间断运行。

8.3.4 技术要求

信息发布设备应符合表 6 的要求。

表 6 信息发布设备技术要求

项目		基本要求	备注
屏幕尺寸		≥54.61 cm (21.5 英寸)	
物理分辨率		≥1920×1080 像素	
触控		支持 10 点电容触控	
感知模块	考勤模块	应支持 IC 卡刷卡识别（13.56 MHz）或人脸识别模块。人脸识别相机分辨率≥200 万像素，识别时间≤1s，准确率≥99%	
	环境传感器	可集成温湿度、CO ₂ 、PM2.5 传感器	应符合本文件 7.3.4 的技术要求；可选配
核心硬件	主频	≥1.5 GHz	
	运行内存	≥2 GB	
	存储空间	≥16 GB	
网络与接口		支持千兆有线网络（RJ45）和双频 WiFi；具备 USB 接口用于本地维护	
操作系统		应使用智能终端操作系统	

9 交互设备技术要求

9.1 智能笔

9.1.1 基本工作方式

应开机即用，与交互显示设备自动配对，实现笔迹书写、擦除、对象选择等功能。其典型智慧应用包括：

- 自定义按键：应支持对智能笔上的按键远程遥控交互显示设备，根据需要进行自定义设置；
- 语音交互：应支持通过智能笔上搭载的麦克风与交互显示设备进行语音交互，宜支持更加个性化的自然语言理解；
- 智能扩音：宜通过智能笔上搭载的麦克风在交互显示设备实现扩音。

9.1.2 数量与布局

应为主讲教师配置至少 2 支智能笔，宜在讲台区域设置专用充电仓，磁吸放置方便取用。

9.1.3 性能要求

书写设备应具备高精度、低延迟、高可靠性及良好手感。

9.1.4 技术要求

智能笔应符合表 7 的要求。

表 7 智能笔技术要求

项目	基本要求	备注
压感级别	≥2048 级	
报点率	≥200 Hz	
笔尖直径	≤3 mm	
按键	笔身应具备≥1 个可自定义功能按键（如擦除）	宜具备语音助手按键、激光笔功能
充电与续航	采用可充电锂电池，满电量连续书写时间≥10 小时，支持快速充电	
兼容性	应与教室交互显示设备完全兼容，无缝配对与使用	

9.2 教学终端

9.2.1 基本工作方式

教师终端应安装移动授课软件，可控制主显示设备内容、提问、抢答、同屏学生终端画面、批注讲解。学生终端接收教师下发的学习材料、完成测试、进行小组协作。教师终端与学生终端应在课堂上接入统一的虚拟教室空间，学生终端应受教师终端管理。其典型智慧应用包括：

a) 教师终端：

- 发起互动：应支持通过局域网向教室内的所有学生终端发起互动，宜包括全班作答、随机作答、屏幕推送、抢答、讨论、投票等多种互动形式；
- 分享资料：应支持教师按全班或按学生分享学习资料；
- 智能拍批：应支持对纸质习题拍照后智能批改，保留批改痕迹、模拟教师批注效果；
- 分层练习：应支持教师查看班级学情、学生个人学情，应能结合学情给学生布置分层练习；
- 集中管控：应能控制主显示设备内容、同屏学生终端画面、进行批注讲解。

b) 学生终端:

- 课堂笔记: 应支持接收和保存教师发送的学习资料;
- 错题管理: 应支持自动收集学生在课堂互动、课后练习、自主学习场景下产生的错题;
- 智能学伴: 宜支持智能答疑、情感陪伴、阅读对话、口语练习等智能情景交互的自主学习能力;
- 课堂互动: 应支持接收教师发起的提问、抢答、讨论等互动, 完成测试并进行小组协作。

9.2.2 数量与布局

教学终端数量与布局如下:

a) 教师终端: 宜为每位授课教师配置 1 台专用教学平板或移动授课终端;

b) 学生终端: 根据教学模式 (如 1:1 或小组共享) 配置相应数量的学生平板, 并应在教室配备专用充电/存储车柜, 便于设备的管理、充电与分发。

9.2.3 性能要求

应具备流畅的运行性能、持久的电池续航、坚固耐用的外观设计 (针对教育场景) 以及丰富的教学应用生态。

9.2.4 技术要求

教学终端应支持接入统一的移动设备管理平台, 实现应用推送、屏幕锁定、网络配置等集中管控, 应符合表 8 的要求。

表 8 教学终端技术要求

项目	基本要求	备注
屏幕尺寸	教师端 ≥ 25.4 cm (10 英寸); 学生端 ≥ 22.86 cm (9 英寸)	
物理分辨率	$\geq 1920 \times 1080$ 像素	
操作系统	应采用智能桌面操作系统或移动操作系统	预置的教学应用软件应符合 GB/T 25000.51 中对于就绪可用软件产品的相关规定
网络	支持双频 WiFi (2.4 GHz/5 GHz) 及蓝牙 5.0	
电池容量	支持连续使用不少于一个标准教学日 (6 小时)	宜支持全天使用 (≥ 10 小时)
坚固性	具备坚固耐用性设计	宜支持严格防摔测试, 并支持防水防尘

9.3 VR/AR 设备

9.3.1 基本工作方式

应支持运行特定学科的沉浸式教学应用, 如虚拟实验、场景模拟、结构拆解等; 支持在统一的教学管理平台下进行内容推送与任务管理。其典型智慧应用包括:

— 虚拟实验实训: 应支持在虚拟环境中安全地进行高风险、高成本或不可逆的实验操作与技能训练, 如化学实验、外科手术模拟、设备拆装等;

— 情境学习体验: 宜通过创设历史场景、地理环境、微观结构或宏观宇宙等虚拟情境, 将抽象知识具象化, 促进情境认知与理解。

9.3.2 数量与布局

宜根据课程需要，以小组共用形式配置。每套设备应保证足够的操作空间，避免相互干扰，并应在教室配备专用存储柜，便于管理与充电。

9.3.3 性能要求

应具备高分辨率、低延迟、防眩晕特性，保证佩戴舒适与使用安全。

9.3.4 技术要求

VR/AR 设备应符合表 9 的要求。

表 9 VR/AR 设备技术要求

项目	基本要求	备注
单眼分辨率	≥1830×1920 像素	宜≥2160×2160 像素
刷新率	≥72 Hz	宜达到 90 Hz 或 120 Hz
追踪方式	支持 Inside-Out 6DoF 空间定位	
计算单元	应采用面向 XR 设备设计的专用处理器或同级及以上性能的处理器	宜支持高速无线串流技术以摆脱线缆束缚
续航	连续使用时间≥2 小时	

10 计算与存储设备技术要求

10.1 边缘计算节点

10.1.1 基本工作方式

应能够持续接收来自各类感知设备（摄像机、麦克风、传感器）的原始数据流，并运行预置的 AI 算法模型进行处理。处理结果（如分析数据、控制指令、告警信息）应低延迟（≤200 ms）地反馈给智联控制设备或显示/交互设备。其典型智慧应用包括：

- 语音分析：应支持课堂语音转文字、关键词提取、情感分析，转写准确率在安静环境下不低于 90%；
- 行为分析：应支持对学生抬头率、专注度、活跃度等课堂参与行为进行分析，准确率不低于 90%；
- 环境智能调节：宜支持实时分析环境数据，触发调节指令。

10.1.2 数量与布局

边缘计算节点数量与布局如下：

- 宜为智慧教室配置边缘计算节点设备，宜采用计算、存储、网络虚拟化技术提升资源利用率，设备算力需求依实际情况而定；
- 设备宜部署于机柜内，应保证通风良好，并通过有线方式与教室网络交换机、感知设备及智联控制设备可靠连接，确保数据传输的低延迟性。

10.1.3 性能要求

应具备视频、图像和音频实时分析推理能力，支持 NVMe 等高性能缓存技术，支持多种 AI 算法模型的并行运行与快速推理。设备应满足低功耗、高稳定性、高集成度要求，并具备良好的散热设计，适应教室环境长期不间断运行。

10.1.4 技术要求

边缘计算节点应符合表 10 的要求。

表 10 边缘计算节点技术要求

项目	基本要求	备注
AI 算力	整机 AI 算力 (INT8) 应 ≥ 16 TOPS，支持多路视频流的实时分析	整机 AI 算力 (INT8) 宜 ≥ 32 TOPS
处理器	应内置专用 AI 处理单元 NPU (Neural network Processing Unit) 或搭载高性能 GPU (Graphics Processing Unit)	
视频解码能力	应支持 ≥ 8 路 1080p@30 fps 或 4 路 4K@30 fps 视频的硬件解码与并发分析	
内存	≥ 16 GB	
存储	内置存储应 ≥ 128 GB eMMC 或 SSD	
网络接口	应至少提供 2 个千兆及以上速率 RJ45 网口	
操作系统	应支持主流操作系统，鼓励使用国产安全自主可控的操作系统	
算法框架支持	—	宜支持 TensorFlow Lite、ONNX、PyTorch 等主流 AI 框架的模型部署
CPU	应符合国家有关安全可靠测评要求	
可靠性	—	宜支持双电源冗余、硬件状态监测与故障预警功能

10.2 本地服务器

10.2.1 基本工作方式

作为教室数据的汇聚点和轻量级应用托管平台，其应能够保证实现如下主要功能：

- 数据缓存与聚合：接收并存储来自边缘计算节点的结构化分析结果（如行为分析报告、考勤记录、环境数据日志），存储时间不低于 180 天；
- 本地业务服务：托管本地教学资源库、数字孪生教室应用、流媒体服务（如 RTMP）等；
- 网络服务：提供 DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol 动态主机配置协议)、DNS (Domain Name System 域名系统)、NTP (Neural network Processing Unit 网络时间协议) 等本地网络服务，保障教室网络在与上级网络中断时仍能独立运行；
- 数据安全：对本地存储的敏感数据进行加密，并定期与校级数据中心进行安全同步。

10.2.2 数量与布局

本地服务器数量与布局如下：

- a) 可基于校级或区域级平台统一部署；
- b) 应放置于学校中心机房或区域设备间，提供恒温恒湿、不间断电源的稳定运行环境。

10.2.3 性能要求

应具备数据聚合、存储、轻量级业务处理及网络服务能力。支持虚拟化技术，具备高可靠性、可管理性和数据安全性。

10.2.4 技术要求

本地服务器应符合表 11 的要求。

表 11 本地服务器技术要求

项目	基本要求	备注
处理器	配置不少于 1 颗 CPU，核数不低于 32 核，单核主频不低于 2.1 GHz，符合国家有关安全可靠测评要求	宜配置双路或核数更多的单路 CPU
操作系统	应采用安全自主可控的服务器操作系统	
内存	配置不低于 32 GB ECC DDR4 内存	
存储	系统盘至少配置 1 块 SSD；数据盘至少配置 2 块 HDD，并配置为 RAID 1 模式，保证数据冗余；支持硬盘热插拔	
网络接口	配置不低于 2 个千兆网口，支持链路聚合	
可靠性	支持电源冗余	
管理功能	支持 IPMI 等带外远程管理功能	

11 智联控制设备技术要求

11.1 中央控制设备

11.1.1 基本工作方式

作为相关被控制设备的命令调度中心，通过两种模式工作：

- 手动控制：应支持教师通过触摸屏一键调用预设场景（如“上课模式”“投影模式”“下课模式”），集中控制所有设备开关、信号切换；
- 自动智能调控：宜支持通过持续接收来自感知设备和计算节点的数据流，并执行预置的自动化策略，使环境始终保持最优教学状态。

11.1.2 数量与布局

中央控制设备数量与布局如下：

- a) 作为智慧教室的统一控制中枢，每间教室宜独立配置 1 套智能中央控制系统，包括主机和触摸控制屏；

b) 主机应安装于教室弱电箱或机柜内；触摸控制屏应固定或嵌入式安装于讲台教师便于操作的醒目位置。

11.1.3 性能要求

应具备强大的设备联动控制、逻辑策略执行、协议转换和统一管理能力。支持图形化编程界面，允许用户自定义复杂的“IF-THEN”自动化场景。系统应具备高可靠性，7x24 小时不间断运行。

11.1.4 技术要求

中央控制设备应符合表 12 的要求。

表 12 中央控制设备技术要求

项目	基本要求	备注	
处理器	主频不低于 1.5 GHz		
内存	≥2 GB DDR4		
存储	≥16 GB eMMC，用于存储操作系统及控制策略		
控制接口	RS-232/RS-485 接口	≥2 路，用于控制投影机、展台等专业设备	宜提供模块化扩展能力或更多数量的接口，并集成 KNX、DALI 等专业控制总线接口
	IR 红外发射口	≥4 路，用于控制空调等红外设备	
	I/O 口	≥8 路数字输入/输出，用于监测门窗状态、控制电源通断	
	继电器口	≥6 路，用于直接控制灯光、窗帘等设备的电源	
	视频矩阵	≥4×4 的视频矩阵	
网络通信	支持千兆以太网、WiFi，并集成 Zigbee、KNX 或 Modbus (Modicon Bus 莫迪康总线通信协议) 等至少一种物联网协议网关功能		
编程与集成	支持通过 JavaScript、Lua 等脚本语言或图形化逻辑块进行高级自定义功能开发		

11.2 物联中控与网关

11.2.1 基本工作方式

负责将不同物联网协议的终端设备（如智能窗帘电机、智能灯控面板、智能空调控制器、智能插座、门窗磁传感器）统一接入网络，并将设备状态数据上传至中央控制设备，同时将中央控制设备下发的指令翻译成终端设备可识别的协议命令，实现底层设备的统一智能化管理。

11.2.2 数量与布局

物联中控与网关数量与布局如下：

- a) 若中央控制主机未集成所需物联网协议，应额外配置 1 台专用物联网网关；
- b) 部署于教室机柜内，应确保其与所要控制的终端设备（如智能窗帘电机、智能灯控面板、智能空调控制器）之间无线信号覆盖良好，无遮挡。

11.2.3 性能要求

应具备多协议转换、设备接入与管理、数据上行与指令下发的核心能力。

11.2.4 技术要求

物联中控与网关应符合表 13 的要求。

表 13 物联中控与网关技术要求

项目	基本要求	备注
支持协议	支持 Zigbee 3.0 和蓝牙 Mesh 等主流物联网协议	
带机量	≥64 个终端设备	宜支持 ≥128 个终端设备的接入与管理，并具备设备自动发现功能
网络接口	10/100/1000 M 自适应以太网口，用于连接上层网络	宜支持网络链路冗余或备份
安全	支持 AES-128 加密通信，保障指令与数据安全	宜支持国密算法

11.3 网络与通信设备

11.3.1 基本工作方式

构建教室内部高速局域网，为所有需要网络的设备提供可靠连接。PoE 交换机或光网络终端同时为访问接入点（AP）、摄像机、物联网网关等设备供电和传输数据。无线 AP 为教师和学生终端提供高性能无线接入。所有网络设备应纳入校园网络管理系统统一监控，实时监测网络流量与能耗、设备在线状态、异常接入和入侵安全威胁，并与智联平台联动，出现故障时自动告警。

11.3.2 数量与布局

网络与通信设备数量与布局如下：

- a) 每间教室应独立配置至少 1 台 PoE 交换机或光网络终端，以及至少 1 台无线 AP；
- b) 交换机或光网络终端应部署于信息箱；AP 应根据教室面积和结构进行规划，通常安装于天花板中央或两侧，确保无线信号无死角覆盖，支持无缝漫游。

11.3.3 性能要求

应提供高速、稳定、安全的有线及无线网络接入，并具备远程管理、负载均衡、网络监控和故障诊断能力。

11.3.4 技术要求

网络与通信设备应符合表 14 的要求。

表 14 网络与通信设备技术要求

项目		基本要求	备注
PoE 交换机	端口	≥16 个千兆电口, 其中至少 8 口支持 IEEE 802.3at/af PoE+ 供电	
	上行链路	≥2 个 SFP 光口, 用于万兆上行连接	
	管理	支持 VLAN 划分、QoS、端口监控等网管功能	
光网络终端	端口	≥8 个千兆电口	其中至少 4 口支持 IEEE 802.3af/at PoE+ 供电
	上行链路	1-2 个 PON 口, 支持 GPON (吉比特无源光网络 Gigabit-Capable PON) /XGS-PON (对称无源光网络 10 Gigabit Symmetrical Passive Optical Network) 等, 用于千兆/万兆上行连接	
	管理	支持多网融合、LAN 口级硬隔离	
无线 AP	WiFi 标准	应支持 WiFi 6 (802.11ax) 或以上标准	
	带机量	单 AP 支持不少于 50 路 1080P@30 帧多媒体视频流并发	
	接口	支持千兆网口, 宜支持 PoE 或光电复合缆受电	
	管理	支持由无线控制器 (AC) 统一管理, 实现配置下发、射频优化、安全策略集中管控	

12 环境与基础设施要求

12.1 强电配置要求

12.1.1 供电容量

供电容量配置除满足如下要求外, 应符合 JGJ 310 中对于教育建筑供电、配电及电气安全的有关规定:

- a) 教室总配电容量应充分考虑所有智能设备、显示设备、空调设备的峰值功耗, 并预留不少于 30% 的余量;
- b) 讲台区域、显示设备安装位置、机柜处应设置专用回路供电。

12.1.2 电源插座

电源插座配置应满足如下要求:

- a) **讲台区域:** 应设置不少于 4 组五孔电源插座, 其中至少 2 组应由 UPS 供电, 供核心设备 (中央控制主机、边缘计算节点等) 使用;
- b) **机柜:** 应设置不少于 2 组五孔电源插座;
- c) **墙面:** 四周墙面应根据需要设置电源插座, 间距不宜大于 3 m, 距地高度 300 mm;
- d) **智能设备供电:** 应为所有智能窗帘电机、传感器、物联网网关等设备的安装位置预留电源接口, 宜采用 PoE++ 供电或就近设置电源插座。

12.1.3 不间断电源 (UPS)

应为中央控制设备、网络核心设备、边缘计算节点等关键设备配置在线式 UPS 电源，后备时间不低于 30 分钟，保证在突发断电情况下设备的正常关机及数据的保存。

12.2 弱电综合布线要求

12.2.1 网络布线

应满足如下要求：

- a) 教室应部署高速有线网络，信息点数量应满足所有固定设备的接入需求，并预留不少于 40% 的余量；
- b) 所有信息点应采用超五类 (Cat.5e) 及以上规格的网线，或采用全光纤连接，弱电间使用无源的分光器或无源汇聚模块，支持千兆及以上网络传输速率；
- c) 讲台、机柜、显示设备安装位置、摄像头安装位置应设置不少于 2 个信息点。

12.2.2 设备专用布线

应满足如下要求：

- a) **显示设备：**讲台至主显示设备安装位置应预埋不少于 2 根 $\Phi 50$ 的镀锌钢管，用于穿射电源线和信号线（如 HDMI 线、网线）；
- b) **音频设备：**应预埋音频线管，从讲台位置通往教室顶部和后方，用于连接天花麦克风和后排音频设备；
- c) **感知设备：**应为各类传感器、摄像头预埋相应的线管线槽，做到隐蔽施工。

12.3 机柜安装要求

应满足如下要求：

- a) 教室宜配置网络机柜，尺寸不宜小于 6U，并具备良好的通风散热条件。采用 PoE 交换机或光网络终端可直接部署在教室信息箱，无需单独机柜；
- b) 机柜内应安装合理数量的 PDU (Power Distribution Unit) 电源插座、理线架、交换机安装位，所有设备应固定安装，线缆应绑扎整齐，标识清晰。

12.4 智能环境调控终端要求

12.4.1 智能窗帘

宜为智能教室配备智能窗帘。

应满足如下要求：

- a) **功能要求：**窗帘电机应支持接收来自中央控制系统的开、合、停指令，并能反馈当前位置状态；
- b) **性能要求：**运行噪音应低于 50 dB，推力应满足实际窗帘的重量要求；
- c) **控制方式：**应支持 RS-485、Zigbee 或 KNX 等标准协议接口，纳入统一平台管理，禁止使用私有协议；

d) **安装要求：**窗户装修时应预留安装窗帘电机和轨道的足够空间和强度。

12.4.2 智能灯光

应满足如下要求：

a) **功能要求：**灯光回路应支持分组、无级调光、开关控制，并能根据环境光传感器数据自动调节照度至国家标准要求范围（课桌面 300-500 lx，黑板面 500 lx）；

b) **性能要求：**照明质量应符合 GB 7793 的规定；LED 灯具应无可视频闪，显色指数 (Ra) 不低于 80。教室桌面维持平均照度不低于 300 lx，照度均匀度不低于 0.7；黑板面维持平均照度不低于 500 lx，照度均匀度不低于 0.8；色温宜为 3300 K-5300 K；

c) **控制方式：**调光驱动器应支持 DALI、DMX512 或 KNX 等标准灯光控制协议。智能照明系统的整体设计应符合 GB/T 39021 的相关规定。

12.4.3 智能空调与新风机

应满足如下要求：

a) **功能要求：**空调和新风机设备应支持远程开关、模式切换、温度设定等功能，并能根据环境传感器数据自动启停和调节；

b) **控制方式：**应能通过智能红外遥控器、RS-485 接口或厂家开放 API 等方式接入中央控制系统，实现统一管理。

13 安全与可靠性要求

13.1 消防安全

智慧教室的建设应符合 GB 55036 中的消防设计规定。

13.2 数据安全

设备配置应确保数据处理全过程的安全，具体要求如下：

a) **数据加密传输：**配置的设备应支持端到端的安全通信协议。感知设备、交互设备、计算存储设备与网络设备（如交换机、无线 AP）间的数据传输应采用 TLS 1.2 及以上或国密算法进行加密。无线网络连接应支持 WPA2/WPA3 加密认证，AP 宜支持空口防侦听技术，保障无线通信安全；

b) **数据存储安全：**本地存储设备（如边缘计算节点、本地服务器）应对存储的敏感数据（如音视频录像、个人信息）进行加密存储，并提供可靠的数据擦除机制；

c) **隐私保护设计：**图像和音频感知设备应具备物理隐私保护机制，如摄像头物理遮挡盖、麦克风物理开关，供用户在非使用时段手动关闭。

13.3 网络安全

设备组网架构与选型应构建一个安全、可控的网络环境，具体要求如下：

a) **网络接入认证：**配置的网络设备（如交换机、无线 AP）应支持 IEEE 802.1X 端口认证或 MAC (Media Access Control Address 媒体访问控制) 地址认证或 Portal 认证，确保只有授权设备可接入教室

网络，防止非法设备接入；

b) **网络隔离与分段**：通过配置的网管型交换机，应将智慧教室网络划分为不同的 VLAN（如设备管理 VLAN、音视频流 VLAN、用户接入 VLAN），实现网络逻辑隔离，抑制广播风暴并限制安全风险扩散；

c) **设备安全准入**：配置的智联控制平台或网络设备应具备识别接入设备类型的能力，并能根据策略对非法设备或非合规设备进行自动阻断。

13.4 设备安全与可靠性

设备本身的选型应满足以下安全与可靠性要求：

a) **电气安全**：所有配置的设备应提供国家强制性产品认证（CCC 认证）或等效安全认证证明，符合 GB 4943.1 标准要求；

b) **可靠性**：关键设备（如中央控制主机、核心交换机、PoE 交换机、边缘计算节点）的平均无故障时间（MTBF）应不低于 10 万小时；

c) **冗余配置**：大型或重要教室的核心网络设备、中央控制主机宜采用冗余配置（如双机热备）。本地服务器存储应配置 RAID 1 或 RAID 5 磁盘冗余，避免单盘故障导致数据丢失或服务中断。

附录 A

(资料性)

智慧教室系统概念参考图

在建设智慧教室时，可参照智慧教室系统概念参考图，如图 A 所示：

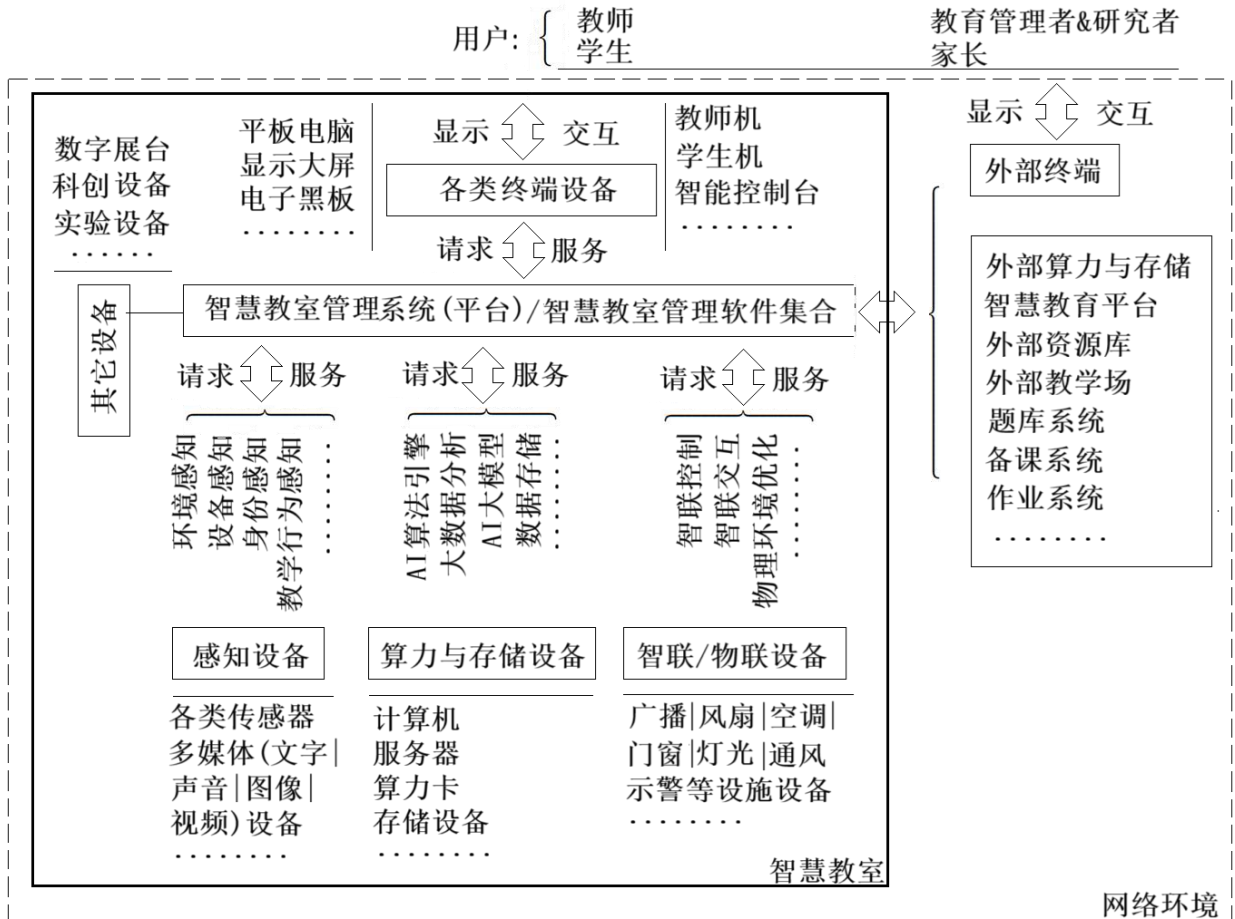


图 A 智慧教室系统概念参考图

附 录 B
(资料性)
智慧教室设备配置参考方案

智慧教室设备配置可参照智慧教室设备配置参考方案，如表 B 所示：

表 B 智慧教室设备配置参考方案

设备分类	设备名称	必选/可选
感知设备	图像感知设备	必选
	声音感知设备	必选
	环境感知设备	必选
显示设备	主显示设备	必选
	辅助显示设备	可选
	信息发布设备	可选
交互设备	智能笔	可选
	教学终端	必选
	VR/AR 设备	可选
计算与存储设备	边缘计算节点	可选
	本地服务器	可选
智联控制设备	中央控制设备	必选
	物联中控与网关	必选
	网络与通信设备	必选

附件：

《中小学智慧教室设备配置规范与技术要求》 编制说明

一、工作背景

伴随着物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术的迅猛发展，智慧教室已成为推动教育教学变革、提升教育质量的重要基础设施。然而，在各地建设实践中，普遍存在设备配置标准不一、系统互联互通困难、重硬件轻应用、前瞻性不足等问题，导致资源浪费且难以发挥整体效益。为规范引导中小学智慧教室科学建设、高效配置与可持续发展，根据教育部科技司 2025 年教育信息化标准项目立项通知，教育部资源中心联合北京师范大学等 13 家单位，共同承担了标准的起草工作。本标准旨在明确中小学智慧教室各类设备的功能、性能、互联互通及安全可靠性要求，为教育机构、建设方与设备供应商提供统一的技术依据。

二、起草过程与主要工作

项目启动后，资源中心立即牵头成立标准起草工作组，系统推进各项工作。

一是深入开展调研论证。工作组系统梳理了国内外智慧教室建设现状与发展趋势，广泛收集分析相关国家、行业及地方标准，参考了多家教育机构和企业智慧教室试点项目中的设备运行数据与

效果评估报告，综合了《中国教育现代化 2035》等政策文件要求以及大量学术文献和行业白皮书的研究成果。

二是精心组织草案编制。我们按照专家领衔，分组讨论，集体研讨等方式，先后组织召开了 12 次会议，在充分研讨基础上，形成了标准草案。

三是广泛征求意见建议。标准草案完成后，面向教育管理部门、中小学、电教装备系统、教研机构及企业等 9 家单位征求了意见，共收到 40 条反馈建议。

三、意见处理与标准完善

工作组对征集到的所有意见进行了逐条梳理、认真研究和充分讨论，并召开了专题会议对重大分歧意见进行讨论。

一是科学决策采纳合理建议。对于技术指标合理性、分类逻辑严谨性、表述规范性等方面的意见，凡符合科学性、适用性、前瞻性要求的，均予以采纳。例如，采纳了将显示设备尺寸单位修改为我国法定计量单位、将虚拟数字人支持语言由“中英文”扩展为“多语言”、将无线标准从“WiFi7”调整为“支持 WiFi6 及以上”等建议，使标准文本更加严谨、更具包容性。

二是审慎处理分歧优化内容。对于设备分类体系架构、交互显示设备最低尺寸与分辨率、边缘计算节点 AI 算力指标、数据安全要求强制程度等存在不同看法的意见，工作组基于教育教学实际需求、技术发展趋势、安全保障底线以及标准引领作用等因素，进行深入分析和评估。最终维持了基于核心功能的设备分类架构，坚持了保

障教学体验的基本显示规格与支撑智慧化应用的算力门槛，明确了数据安全与隐私保护的强制性要求，确保标准技术内容的先进性与可行性。

三是细致修改完善标准文本。根据采纳的意见，对标准草案的术语定义、章节结构、技术参数等进行了全面修订和优化。例如，完善了智慧教室、各类设备及操作系统的定义；调整了部分设备的归类（如将信息发布设备从感知设备调整至显示设备）；细化了性能指标的描述。修订后的标准草案逻辑更清晰、要求更明确、文本更规范。

四、标准主要内容与特点

本标准草案明确了标准的范围，确立了总体要求与基本原则，构建了涵盖感知设备、显示设备、交互设备、计算与存储设备、智联控制设备五大类的设备分类体系，并分别规定了详细的技术要求、环境与基础设施要求、安全与可靠性要求，以及两个资料性附录（智慧教室系统概念参考图和设备配置参考方案）。

本标准的技术内容紧密结合我国教育国情和实际需求，主要特点体现在：

一是坚持需求导向与技术引领相结合。强调设备配置应基于教育教学规律和学校实际，优先采用国产安全自主可控设备，同时兼顾技术先进性与前瞻性。

二是注重系统集成与开放扩展。强调设备间的互联互通、互操作性，采用标准接口与协议，为未来升级预留空间。

三是强化安全可靠与绿色环保。对数据安全、网络安全、设备安全及可靠性提出明确要求，倡导低功耗、易维护设计。

四是体现规范性与灵活性统一。既规定了基础性、普适性的技术要求，又通过“宜”“可”等表述为不同条件学校的差异化实施提供了弹性。

五、下一步工作计划

目前标准草案已根据专家意见情况进行修改完善，形成征求意见稿。下一步将在相关司局的指导和统筹安排下，做好各项准备工作，待审查通过后，按程序报批发布。在此基础上，加强标准宣贯实施，组织开展标准宣贯培训，面向教育装备管理人员、学校教师、企业技术人员解读标准内容，并鼓励检测认证机构依据本标准开展智慧教室解决方案的符合性评估，确保标准落地见效，切实提升中小学智慧教室建设与应用水平。