

团 体 标 准

T/JYBZ 008—2019

中小学交互式教学一体机技术规范

Technical specifications of interactive integrative teaching machine
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

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	3
5 要求	3
5.1 使用条件	3
5.2 图形符号	3
5.3 外观结构要求	3
5.4 功能要求	3
5.5 一般性能要求	4
5.6 内置计算机配置要求	5
5.7 触控性能要求	5
5.8 安全	6
5.9 电磁兼容性	6
5.10 可靠性	6
5.11 环境试验	6
6 检验方法	6
6.1 测试条件	6
6.2 外观、结构检验	6
6.3 功能检验	6
6.4 一般性能检验	7
6.5 内置计算机配置检验	7
6.6 触控性能检验方法	8
6.7 安全	8
6.8 电磁兼容性	8
6.9 可靠性	8
6.10 环境试验	8
7 检验规则	8
7.1 检验分类	8
7.2 检验项目	9
7.3 组批规则和抽样方法	9
7.4 不合格的判定	9
7.5 复检规则	9
7.6 质量监督检验	9
8 标志	9
9 使用说明、包装、运输和贮存	10
附录 A（规范性附录）色域覆盖率（NTSC）、清晰度、视角特性和固有分辨力试验方法	11

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。

本标准由浙江省教育技术中心提出。

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：国家广播电视产品质量监督检验中心、浙江省教育技术中心、北京市教育技术设备中心、广州视睿电子科技有限公司、深圳市鸿合创新信息技术有限责任公司、四川长虹教育科技有限公司、深圳中认通测检验技术有限公司、深圳市鑫宇环检测有限公司、江苏欧帝电子科技有限公司、北京中电慧视科技有限公司。

本标准主要起草人：宋萌、吴蔚华、李强、赵杭生、吴继光、蔡生刚、张芳、齐佳佳、谢明峰、朱宝忠、赵嵩煦、何小军、吴姚池、郭宇。

中小学交互式教学一体机技术规范

1 范围

本标准规定了中小学交互式教学一体机的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则、标志、使用说明、包装、运输和贮存。

本标准适用于中小学交互式教学一体机（以下简称“交互式教学一体机”），其他场所使用时可参考执行。

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/T 191 包装储运图示标志
- GB 4943.1 信息技术设备 安全 第1部分：通用要求
- GB/T 5465.2—2008 电气设备用图形符号 第2部分：图形符号
- GB 8898 音频、视频及类似电子设备 安全要求
- GB/T 9254 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法
- GB/T 9813.1—2016 计算机通用规范 第1部分：台式微型计算机
- GB/T 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 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每项输入电流 $\leq 16\text{A}$ ）
- GB/T 18313—2001 声学信息技术设备和通信设备空气噪声的测量
- GB 21520—2015 计算机显示器能效限定值及能效等级
- 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 教学用电子仪器的环境要求和试验方法
- JY/T 0614—2017 交互式电子白板 教学功能
- SJ/T 11292—2016 计算机用液晶显示器通用规范
- SJ/T 11325—2006 数字电视接收及显示设备可靠性试验方法
- SJ/T 11348—2016 数字电视平板显示器测量方法
- SJ/T 11694.1—2017 交互式电子白板技术规范 第1部分：红外交互式电子白板

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

交互式教学一体机 interactive integrative teaching machine

将显示屏、计算机、触控交互系统及相关教学软件融为一体，以显示屏为主要操作平台实现教学交互的多媒体终端。

3.2

触控精度 touch accuracy

触控体点击（按下并抬起）触控屏后，操作系统获取的触控坐标与触控接触面中心（物理坐标）的偏差。

3.3

书写笔 blackboard-writing pen

具有黑板表面书写功能，其笔迹可擦拭的书写工具，如白板水笔、普通粉笔、无尘粉笔等。

3.4

触控笔 touch pen

与触控系统配合，用于交互式教学一体机交互操作的工具。

3.5

线性度 linearity

触控笔按照规定的路径在触控屏表面画线，交互式教学一体机显示出的线条的连续性、平滑性和偏移情况，即显示出的线条与规定路径之间的偏差。

3.6

触控响应时间 touch response time

触控动作发生到交互式教学一体机显示对应操作的时间间隔。

3.7

触控高度 touch height

触摸操作的有效识别高度。

3.8

环境光感应 ambient light sensing

当环境光照度发生变化时，交互式教学一体机的显示屏亮度随之变化的功能。

3.9

红外触控 infrared touch

用红外线检测和定位用户触摸位置，控制屏幕操作的一种触控技术。

3.10

电容触控 Capacitive touch

通过电容变化检测手指触摸位置为控制屏幕操作的一种触控技术。

3.11

通断比 Ratio of allwhite and allblack

交互式教学一体机显示全白场图像与全黑场图像屏幕中心的亮度比。

4 分类

- 4.1 交互式教学一体机按现有产品触控模式可分为红外触控、电容触控。
- 4.2 交互式教学一体机按产品技术参数可分为高清型和超高清型。
- 4.3 交互式教学一体机在教室中使用方式包括移动支架固定法、墙面壁挂固定法和交互式钢化玻璃集成法。

5 要求

5.1 使用条件

电源电压：198 V~242 V；
电源频率：49 Hz~51 Hz。

5.2 图形符号

图形符号应符合 GB/T 5465.2 的有关规定。
在GB/T 5465.2中未规定的图形符号，由产品标准规定。

5.3 外观结构要求

5.3.1 硬件外观

硬件外观结构应符合 JY 0001—2003 的有关要求。

5.3.2 显示屏外观

显示屏外观要求无明显点状、线状异物或划伤，具体要求如表1所示。

表1 触控屏外观技术要求

序号	项目		要求
1	点状、粒状异物、点状划伤	A区	$D \leq 0.5 \text{ mm}$, $N \leq 3$ 个
		A+B区	$D \leq 0.5 \text{ mm}$, $N \leq 10$ 个
2	线型异物、线型划伤	A区	$W \leq 0.2 \text{ mm}$, $L \leq 15 \text{ mm}$, $N \leq 3$ 条
		A+B区	$W \leq 0.2 \text{ mm}$, $L \leq 15 \text{ mm}$, $N \leq 10$ 条
注1: N表示数量, W表示宽度(不规则线状缺陷取其最大宽度), L表示长度, D表示直径(不规则点状缺陷取最长和最短直径之和的一半)。			
注2: A区: 位于屏幕中心且宽度、高度分别为屏幕宽度、高度一半的区域; B区: 屏幕中除A区以外的区域。			

5.4 功能要求

5.4.1 媒体互动

媒体互动功能应符合 JY/T 0614—2017 中 6.2.1 的有关要求。

5.4.2 配件互动

配件互动功能应符合 JY/T 0614—2017 中 6.2.2 的有关要求。

5.4.3 多屏互联

多屏互联功能应符合 JY/T 0614—2017 中 6.3.1 的有关要求。

5.4.4 资源互联

资源互联功能应符合 JY/T 0614—2017 中 6.3.2 的有关要求。

5.4.5 智慧教学

智慧教学功能应符合 JY/T 0614—2017 中 6.4.1 的有关要求。

5.4.6 智能管理

智能管理功能应符合 JY/T 0614—2017 中 6.4.2 的有关要求。

5.4.7 一键节能

交互式教学一体机可通过一键操作进行待机/唤醒操作。

5.4.8 环境光感应

当环境光照度发生明显变化时，交互式教学一体机显示屏的亮度可随之变化。

5.4.9 前置按键

交互式教学一体机应具备前置按键。

5.4.10 前置接口

交互式教学一体机应具备前置接口。

5.4.11 前置接口防护

交互式教学一体机的前置接口应有防尘防水措施。

5.4.12 点击操作

交互式教学一体机应能实现单击（点击）、双击、拖拽、长按的触控操作，能实现屏幕书写功能。

5.4.13 支持多点触控

交互式教学一体机应能支持多点触控操作，至少支持 10 点触控。

5.4.14 无操作、无信号自动待机

交互式教学一体机在一定时间内（可自定义）无操作时，或在一定时间内信号接口无信号输入时，可自动待机。

5.5 一般性能要求

交互式教学一体机的一般性能包括显示、声音和能耗性能，应符合表 2 的要求。

表 2 一般性能要求

序号	项目		技术要求	单位	
1	亮度		≥ 300	cd/m^2	
3	通断比		$\geq 1000: 1$	/	
4	亮度均匀性		≥ 70	%	
5	色域覆盖率 (NTSC)		≥ 75	%	
6	清晰度	高清型	1080	电视线	
		超高清型	2160		
7	响应时间		≤ 10	ms	
8	视角特性	亮度衰减	左视角 60°时	≤ 80	%
			右视角 60°时		
			下视角 30°时		
		对比度门限	左视角 60°时	$\geq 60: 1$	/
			右视角 60°时		
			下视角 30°时		
色度偏差	左视角 60°时	≤ 0.020	/		
	右视角 60°时				
	下视角 30°时				
9	被动待机功率		≤ 0.50	W	
10	有效显示尺寸		\geq 标称值-1	英寸	
11	固有分辨力	高清型	1920×1080	像素数	
		超高清型	3840×2160		

5.6 内置计算机配置要求

5.6.1 中央处理器

中央处理器主频 ≥ 2 GHz, 核心数 ≥ 2 核。

5.6.2 内存容量

内存容量 ≥ 2 GB, 可扩展内存为 16 GB。

5.6.3 硬盘容量

机械硬盘容量 ≥ 500 GB 或固态硬盘容量 ≥ 128 GB。

5.6.4 操作系统

可支持 Windows 和 Android 操作系统。

5.7 触控性能要求

交互式教学一体机的触控性能要求见表3。

表3 触控性能要求

序号	项目	要求	单位
1	点击精度	最大偏移 ≤ 3.0	mm
2	线性度	最大偏移 ≤ 3.0	mm
3	触控响应时间	< 200	ms
4	红外触控高度	≤ 5.0	mm
5	支持触控点数	≥ 10	/
6	触控屏抗光干扰	≥ 50000	lux

5.8 安全

交互式教学一体机的安全要求应符合GB 8898或GB 4943.1的有关规定。

5.9 电磁兼容性

交互式教学一体机的谐波电流发射应符合GB 17625.1的有关要求，无线电骚扰特性应符合GB/T 9254或GB/T 13837的有关要求。

5.10 可靠性

5.10.1 在正常使用条件下，交互式教学一体机平均失效间隔工作时间(MTBF)应不小于15000 h。

5.10.2 触控屏点击寿命大于10000000次，屏幕触控功能正常；书写寿命大于1000000次，屏幕触控功能正常。

5.11 环境试验

交互式教学一体机应能承受JY 0009中的全部试验。

6 检验方法

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： $220\text{ V} \pm 22\text{ V}$ ；电源频率： $50\text{ Hz} \pm 1\text{ Hz}$ 。

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5.3的要求。

6.3 功能检验

交互式教学一体机处于工作状态下，检查其各项功能，应符合5.4的要求。

6.4 一般性能检验

6.4.1 亮度

交互式教学一体机的亮度试验方法应按照 SJ/T 11292—2016 中 5.6.2 进行测试。

6.4.2 对比度

交互式教学一体机的对比度试验方法应按照 SJ/T 11292—2016 中 5.6.3 进行测试。

6.4.3 通断比

交互式教学一体机的通断比试验方法应按照 SJ/T 11348—2016 中 5.21 进行测试。

6.4.4 亮度均匀性

交互式教学一体机的亮度均匀性试验方法应按照 SJ/T 11292—2016 中 5.6.4 进行测试。

6.4.5 色域覆盖率 (NTSC)

交互式教学一体机的色域覆盖率试验方法详见附录 A.1。

6.4.6 清晰度

交互式教学一体机的清晰度试验方法详见附录 A.2。

6.4.7 响应时间

交互式教学一体机的响应时间试验方法应按照 SJ/T 11292—2016 中 5.6.6 进行测试。

6.4.8 视角特性

交互式教学一体机的视角特性试验方法详见附录 A.3。

6.4.9 漏光

交互式教学一体机的漏光试验方法应按照 SJ/T 11348—2016 中 5.26 进行测试。

6.4.10 工作噪声声级

交互式教学一体机的工作噪声声级试验方法应按照 GB/T 18313—2001 中 6.7 进行。

6.4.11 被动待机功率

交互式教学一体机的被动待机功率试验方法应按照 GB 21520—2015 中附录 A.3.4 进行。

6.4.12 有效显示尺寸

交互式教学一体机的有效显示尺寸试验方法应按照 SJ/T 11292—2016 中 5.6.10 进行。

6.4.13 固有分辨力

交互式教学一体机的固有分辨力试验方法详见附录 A.4。

6.5 内置计算机配置检验

交互式教学一体机的计算机配置试验方法应按照 GB/T 9813.1—2016 中 5.3 进行。

6.6 触控性能检验方法

6.6.1 点击精度

交互式教学一体机的点击精度试验方法应按照SJ/T 11694.1—2017中6.5.3.1进行。

6.6.2 线性度

交互式教学一体机的线性度试验方法应按照SJ/T 11694.1—2017中6.5.3.2进行。

6.6.3 触控响应时间

交互式教学一体机的触控响应时间的试验方法应按照SJ/T 11694.1—2017中6.5.3.4进行。

6.6.4 触控高度

交互式教学一体机的触控高度试验方法应按照SJ/T 11694.1—2017中6.5.3.5进行。

6.6.5 支持触控点数

交互式教学一体机的支持触控点数试验方法应按照SJ/T 11694.1—2017中6.5.3.6进行。

6.6.6 触控屏抗光干扰

交互式教学一体机的触控屏抗光干扰试验方法应按照SJ/T 11694.1—2017中6.5.3.7.3进行，检验过程中触控屏不能出现触控无反应，触控反馈不准确或反馈异常等现象。

6.7 安全

按GB 8898的有关规定进行检验或GB 4943.1的有关规定进行检验。

6.8 电磁兼容性

6.8.1 谐波电流发射测量应按GB 17625.1的有关要求进行。

6.8.2 无线电骚扰特性应按照GB/T 9254的有关要求进行测量。

6.8.3 当交互式教学一体机具有声音和广播电视接收功能时，无线电骚扰特性还应按照GB/T 13837的有关要求进行测量。

6.9 可靠性

6.9.1 交互式教学一体机平均失效间隔工作时间(MTBF)按照SJ/T 11325的有关规定进行检验。

6.9.2 交互式教学一体机触控屏点击寿命按照SJ/T 11694.1—2017中6.5.3.7.1进行测试；交互式教学一体机触控屏书写寿命按照SJ/T 11694.1—2017中6.5.3.7.2进行测试。

6.10 环境试验

系统主机的环境要求试验按JY 0009—1990中4.5~4.9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

检验项目见表 4。

表 4 检验项目

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	9.2~9.4	○	○	●	B
2	开箱	9.1~9.4	○	○	●	B
3	外观结构	5.3	●	○	●	B
4	功能要求	5.4	●	●	●	A
5	一般性能要求	5.5	●	○	●	A
6	内置计算机配置要求	5.6	○	○	●	A
7	触控性能要求	5.7	●	○	●	A
8	教学仪器的机械性能附加要求	5.9	●	○	●	B
9	安全	5.10	—	○	●	A
10	电磁兼容性	5.11	●	○	●	A
11	可靠性	5.12	—	○	●	B
12	环境试验	5.13	—	○	●	B

注 1：表中“●”表示全数检验项目，“○”表示抽样检验项目，“—”表示不作检验项目。
注 2：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

- 8.1 设备的外壳上应标有生产厂的名称、商标、型号和产品编号。
8.2 设备的外壳上应该有电源的性质、额定电压、电源频率、功率或电流以及警告用户防止触电等

标记。

8.3 设备的本体上应有中国强制认证（CCC）标志。

8.4 包装箱上应有下列标记：

- a) 产品名称、型号、生产企业的名称、地址；
- b) 商标名称及注册商标图案；
- c) 生产日期：年、月、日；
- d) 包装质量：kg；
- e) 采用技术标准号；
- f) 显示的有效屏幕尺寸；
- g) 包装件最大外形尺寸： $l \times b \times h$ ，单位为厘米（cm）；
- h) 堆码层数极限；
- i) 印有怕雨、向上、易碎物品、堆码质量极限等标记，并标明其他有关危险的警告标记，标记应符合 GB/T 191 的规定。

9 使用说明、包装、运输和贮存

9.1 产品说明书中应有系统各配套设备接口的详细规定。

9.2 产品说明书中应有产品功能和性能参数性能的详细规定。

9.3 产品应装入塑料袋中，产品包装箱中应有防震缓冲材料。

9.4 其余应符合 JY 0002—2003 第 11、12 章。

The image shows a large, light gray watermark logo for CEEIA. It consists of a stylized 'C' shape above the letters 'CEEIA' in a bold, sans-serif font.

附录 A (规范性附录)

色域覆盖率 (NTSC)、清晰度、视角特性和固有分辨力试验方法

A.1 色域覆盖率 (NTSC) 试验方法

交互式教学一体机处于出厂默认状态,分别显示全红场、全绿场和全蓝场信号,用色度计依次测量屏幕中心点位的色度坐标 (x_r, y_r) 、 (x_g, y_g) 、 (x_b, y_b) ;用公式 1 进行计算色域覆盖率 G_{NTSC} :

$$G_{NTSC} = \frac{(x_r, x_b)(y_g, y_b) - (x_g, x_b)(y_r, y_b)}{0.3164} \dots\dots\dots (1)$$

A.2 清晰度试验方法

A.2.1 概述

采用主观法观察交互式教学一体机的垂直和水平的清晰度。用楔形电视线来表征。

A.2.2 高清型交互式教学一体机清晰度的试验方法

高清型交互式教学一体机清晰度的试验方法应按照 SJ/T 11348—2016 中 5.10 进行测试。

A.2.3 超高清型交互式教学一体机清晰度的试验方法

a) 将交互式教学一体机幅型比调整到全屏显示模式,即重显率为 100%的幅型比模式。如果没有这种模式,则将幅型比调整到重显率最高的显示模式,记录该状态。

b) 输入超清晰度复合测试图。在重显率达到 100%时,观测显示图像的楔形线簇;如果重显率无法达到 100%,应记录此时的重显率,再测试清晰度。

A.3 视角特性试验方法

A.3.1 概述

由于交互式教学一体机显示屏的方向性,亮度、对比度、色度等参数会随视角的变化而改变。本条是在屏幕左视角 60° 、右视角 60° 及下视角 30° 位置测试显示屏的亮度衰减、对比度门限和色度偏差。亮度计的位置应能水平和垂直地移动,测试距离为显示屏有效显示高度的三倍,交互式教学一体机处于出厂默认状态。

A.3.2 亮度衰减试验方法

- a) 显示全白场信号,保持亮度计与显示屏正交垂直,用亮度计测量显示屏中心点位置的亮度值 L ;
- b) 水平方向移动亮度计的位置,至左视角 60° 位置,测试该角度下显示屏中心点位置的亮度 L_L ,结果为 $(L-L_L)/L$,用百分数表示;
- c) 水平方向移动亮度计的位置,至右视角 60° 位置,测试该角度下显示屏中心点位置的亮度 L_R ,结果为 $(L-L_R)/L$,用百分数表示;
- d) 垂直方向移动亮度计的位置,至下视角 30° 位置,测试该角度下显示屏中心点位置的亮度 L_D ,结果为 $(L-L_D)/L$,用百分数表示。

A. 3.3 对比度门限试验方法

- a) 水平方向移动亮度计的位置，至左视角 60° 位置，测试该角度下显示屏中心点位置的全白场亮度 L_{WL} 和全黑场亮度 L_{BL} ，对比度门限为 L_{WL} 和 L_{BL} 的比值；
- b) 水平方向移动亮度计的位置，至右视角 60° 位置，测试该角度下显示屏中心点位置的全白场亮度 L_{WR} 和全黑场亮度 L_{BR} ，对比度门限为 L_{WR} 和 L_{BR} 的比值；
- c) 垂直方向移动亮度计的位置，至下方 30° 位置，测试该角度下显示屏中心点位置的全白场亮度 L_{WD} 和全黑场亮度 L_{BD} ，对比度门限为 L_{WD} 和 L_{BD} 的比值。

A. 3.4 色度偏差试验方法

- a) 显示全白场信号，保持色度计与显示屏正交垂直，用色度计测量显示屏中心点位置的色度坐标 (u', v') ；
- b) 水平方向移动亮度计的位置，至左视角 60° 位置，测试该角度下显示屏中心点位置的色度坐标 (u'_L, v'_L) ，色度偏差 $\Delta u'_L = u'_L - u'$ ， $\Delta v'_L = v'_L - v'$ ；
- c) 水平方向移动亮度计的位置，至右视角 60° 位置，测试该角度下显示屏中心点位置的色度坐标 (u'_R, v'_R) ，色度偏差 $\Delta u'_R = u'_R - u'$ ， $\Delta v'_R = v'_R - v'$ ；
- d) 垂直方向移动亮度计的位置，至下视角 30° 位置，测试该角度下显示屏中心点的色度坐标 (u'_D, v'_D) ，色度偏差 $\Delta u'_D = u'_D - u'$ ， $\Delta v'_D = v'_D - v'$ 。

A. 4 固有分辨力试验方法

A. 4.1 概述

测量交互式教学一体机的水平及垂直成像像素个数。

A. 4.2 高清型交互式教学一体机固有分辨力的试验方法

高清型交互式教学一体机固有分辨力的试验方法应按照 SJ/T 11348—2016 中 5.16 进行测试。

A. 4.3 超高清型交互式教学一体机固有分辨力的试验方法

- a) 将交互式教学一体机幅型比调整到全屏显示模式，即重显率为 100% 的幅型比模式。如果没有这种模式，则将幅型比调整到重显率最高的显示模式，记录该状态。
 - b) 输入超高清晰度复合测试图，测试并记录交互式教学一体机物理的水平像素数及垂直像素数。
-