

团 体 标 准

T/JYBZ XXX—202X

智能学习终端技术规范

Technical specification of intelligent learning terminal

(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

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 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 | 2 |
| 4 总体架构 | 3 |
| 5 硬件要求 | 3 |
| 6 学习软件要求 | 6 |
| 7 云计算服务 | 9 |
| 8 试验方法 | 9 |
| 9 标志、包装、运输与贮存 | 17 |

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。

本文件由科大讯飞股份有限公司提出。

本文件由中国教育装备行业协会归口。

本文件起草单位：科大讯飞股份有限公司、浙江省教育技术中心、河南省教育装备行业协会、华为终端有限公司、联想（北京）有限公司、同方计算机有限公司、四川长虹教育科技有限公司、深圳赛西信息技术有限公司。（拟）

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

智能学习终端技术规范

1 范围

本文件规定了智能学习终端的术语和定义、总体架构、硬件要求、软件要求、云计算服务及其试验方法，以及标志、包装、运输和贮存。

本文件主要适用于平板类智能学习终端，其它学习终端酌情参照执行。

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 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 A：低温
- GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 B：高温
- GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验 Cab：恒定湿热试验
- GB/T 2423.7 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Ec：粗率操作造成的冲击
- GB/T 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Fc：振动（正弦）
- GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Ka：盐雾
- GB/T 2423.37 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 L：沙尘试验
- GB/T 2423.55 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Eh：锤击试验
- GB/T 4943.1 信息技术设备安全 第1部分：通用要求
- GB/T 9254 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法
- GB/T 9813.2—2016 计算机通用规范 第2部分：便携式微型计算机
- GB/T 12060.4 声系统设备 第4部分：传声器测量方法
- GB/T 17532 术语工作 计算机应用 词汇
- GB/T 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）
- GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 18220 手持式个人信息处理设备通用规范
- GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求
- GB/T 36480—2018 信息技术 紧缩嵌入式摄像头通用规范
- GB/T 39720—2020 信息安全技术 移动智能终端安全技术要求及测试评价方法
- GB 40070—2021 儿童青少年学习用品近视防控卫士要求
- JY 0002—2003 教学仪器设备产品的检验规则
- SJ/T 11348—2016 平板电视显示性能测试方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智能学习终端 smart learning terminals

能借助移动通信网络和学习平台有效地传递和呈现学习资源，支持不同学习环境下的阅读学习材料、课程讲授、知识分享、协同创作、交互讨论讲授等各种学习活动的智能硬件。

3.2

智能学习环境 smart instructional environment

集智能化感知、智能化监管、跨域拓展等能力于一体的用以支持学习活动的现实空间环境和虚拟空间环境。

注：本文件所提及的学习环境均指智能学习环境。

3.3

学习资源 learning resources

依据学习者特征进行数字化处理或编辑的，供学习者自主、合作学习的多媒体材料。内容形式包括文档、图片、音频、视频、动画、H5（HTML 5，第五代超文本标记语言）等富媒体格式等。

3.4

学习软件 learning App

服务于各类学习活动的软件、程序、应用。

注1：包括师生、生生互动的学习互动应用，知识管理、答题测练、任务管理的学习工具应用，以及学情分析应用等。

注2：各类软件根据不同学段、学科及实际情况适时进行添置。

4 总体架构

智能学习终端架构（以下简称为终端）包括硬件终端、以及依托于云计算服务架构能力实现的智能学习资源与应用，见图1。



图1 智能学习终端总体架构

5 硬件要求

5.1 功能要求

5.1.1 CPU 和存储

CPU(central processing unit, 中央处理器)和存储的功能和性能应符合 GB/T 9813.2—2016 中 4.3 的要求，CPU 应不低于 8 核，内存 ≥ 4 GB，存储 ≥ 64 GB。

5.1.2 图像采集

应具备图像采集功能，采集的静态图像分辨率应不低于 5 000 000 px，动态图像的帧率应不低于 15 帧/s，色彩还原误差应不超过规定值，聚焦应清晰。

5.1.3 声音采集

应支持通过麦克风或麦克风阵列进行拾音，声音采集频率响应范围应不小于 125 Hz—10 kHz，信

噪比（A 计权）应大于 60 dB，采样率应不小于 16 000 Hz，采样精度应不小于 16 bit。

5.1.4 扬声器功能

应支持通过扬声器播放音频，硬件终端至少具备 2 个扬声器。

5.1.5 噪声

工作时其噪声不高于 45 dB。

5.1.6 WIFI 功能

应具备 WiFi 无线网络连接功能，应支持 802.11 b/g/n/a/ac 协议。

5.1.7 蓝牙功能

应具备蓝牙功能，支持蓝牙 4.0 及以上版本。

5.2 性能要求

5.2.1 显示性能

显示性能要求见表1。

表 1 显示性能要求

| 序号 | 基本参数 | 技术要求 |
|----|---------|-------------------------------|
| 1 | 分辨率（像素） | 1920×1080 |
| 2 | 对比度 | >500: 1 |
| 3 | 水平可视角 | ≥160° |
| 4 | 垂直可视角 | ≥160° |
| 5 | 亮度 | ≥150 cd/m ² |
| 6 | 色域覆盖率 | ≥72% |
| 7 | 闪烁 | 不应出现可察觉的闪烁；闪烁等级≤-30 dB（60 Hz） |
| 8 | 低蓝光 | RG0 |

5.2.2 触控性能

触控性能见表2。

表 2 触控性能要求

| 序号 | 基本参数 | 技术要求 |
|----|-------|-----------------------|
| 1 | 触摸点数 | ≥5 |
| 2 | 画线灵敏度 | ≤8 mm |
| 3 | 点击准确度 | 中心偏离≤1.5 mm，边缘偏离≤2 mm |
| 4 | 划线线性度 | 中心偏离≤1.5 mm，边缘偏离≤2 mm |
| 5 | 点击抖动度 | 中心偏离≤1.5 mm，边缘偏离≤2 mm |
| 6 | 书写延迟 | ≤50 ms |

5.3 接口

应提供一个或多个通用接口，并规定接口类型、功能。通用接口包括但不限于 type-c 接口、DC 电源口、3.5mm 耳机接口等。

5.4 部件使用寿命

5.4.1 接口寿命

耳机接口、充电接口的机械插拔次数应 $\geq 10\ 000$ 次。

5.4.2 按键寿命

开机键按压次数应 ≥ 10 万次，其他按键按压次数应 ≥ 5 万次。

5.5 安全

5.5.1 接触电流和保护导体电流

接触电流和保护导体电流允许值应符合 GB/T 4943.1—2023 中 5.1 的规定。

5.5.2 抗电强度

抗电强度的施加电压值应符合 GB/T 4943.1—2023 中 5.2 的规定。

5.5.3 防火

防火性能应符合 GB/T 4943.1—2023 中 4.7 的规定。

5.5.4 系统安全

系统安全应符合 GB/T 39720—2020 中 6.2 的规定。

5.5.5 应用软件安全

应用软件安全应符合 GB/T 39720—2020 中 6.3 的规定。

5.6 有毒有害物质或元素

有毒有害物质或元素含量应符合 GB/T 26572 的规定。

5.7 电磁兼容要求

5.7.1 无线电骚扰限值

无线电骚扰限值应符合 GB/T 9254 的规定。

5.7.2 谐波电流发射限值

谐波电流发射限值应符合 GB 17625.1—2012 的规定。

5.7.3 静电放电抗扰度限值

静电放电抗扰度限值应符合 GB/T 17626.2—2018 中第 9 章的评价要求。

5.8 气候环境适应性

5.8.1 高温工作

在高温（ 40 ± 2 ）℃环境下，通电运行24 h，应能正常工作；常温恢复2 h后，外观、机械结构应无损伤并能正常工作。

5.8.2 高温存储

在高温（ 60 ± 2 ）℃环境下，贮存72 h，常温恢复2 h后，外观、机械结构应无损伤并能正常工作。

5.8.3 低温工作

在低温（ -10 ± 2 ）℃环境下，通电运行24 h，应能正常工作；常温恢复2 h后，外观、机械结构应无损伤并能正常工作。

5.8.4 低温存储

在低温（ -20 ± 2 ）℃环境下，贮存72 h，常温恢复2 h后，外观、机械结构应无损伤并能正常工作。

5.8.5 恒定湿热

在温度为（ 40 ± 2 ）℃，湿度 $93\%\pm 2\%$ 环境下，通电待机状态保持48 h。常温恢复2 h后，外观、机械结构应无损伤并能正常工作。

5.8.6 耐盐雾性

在浓度5%的NaCl（氯化钠）溶液，35℃密封环境下，连续喷雾8 h，结束后取出用无尘布清除产品表面水渍，静置16 h后进行试验后，外观应无腐蚀、氧化、生锈现象，功能应正常。

5.8.7 砂尘试验

在50 μm滑石粉密封环境下，进行试验后，外观结构正常并能正常工作。

5.9 机械适应性要求

5.9.1 扫描振动适应性

不带包装的产品经受 GB/T 2423.10—2019规定要求的扫频振动试验后，外观、机械结构应无缺陷，功能应正常。

5.9.2 自由跌落适用性

不带包装的产品经受 GB/T 2423.7—2018规定的跌落试验后，外观、机械结构应无不合格，功能应正常。

5.9.3 弹簧锤适用性

不带包装的产品经受 GB/T 2423.55—2006规定的弹簧锤试验后，屏幕应无破裂，并且功能正常。

6 学习软件类别及要求

6.1 学习环境

6.1.1 智能感知

应实现对环境内软件及硬件状态进行信息采集，对环境和活动进行识别、感知和记录。

宜支持通过传感器等方式，感应并检测眼睛与屏幕之间的距离，自动提醒保持距离，使用超过一定时间时宜提醒休息，防止眼疲劳。

6.1.2 智能监管

应具备应用程序下载功能，且具备不良应用黑名单，应对不良应用进行筛查，阻止不良应用下载。宜支持设置应用的可用时间段和可用时长，限制应用的使用时段。网址访问应经过审核，对于已过审网址，应支持取消使用。

上课状态下，宜支持管控锁屏，不支持学生随意操作，宜支持教师进行终端屏幕巡视，确保学生专注于课堂学习。

宜支持教师或家长对软硬件使用进行监管，应支持教师或家长查看学生的学习行为数据及学情报告。

6.1.3 跨域拓展

应支持对终端软硬件进行拓展应用。宜具备与教室大屏等课堂硬件联动使用的能力，可进行同屏、接收教师布置的课堂活动任务等。宜具备通过互联网跨域远程拓展同步教学活动的空间。

6.2 学习资源

6.2.1 同步资源

应涵盖小学或初、高中的各科教材配套资源，针对不同学段的学习要求提供针对性学习资源。同步的资源应具备版权。

6.2.2 拓展资源

应支持多类型的拓展学习资源。应涵盖电子课本、图片、微课、习题、课件、动画、H5（HTML 5，第五代超文本标记语言）等富媒体格式。宜包括语言学习、要点解读、同步测试、拓展阅读等多场景资源应用。

应保障资源安全。应基于内容识别能力，能识别涉黄涉暴涉政内容并进行屏蔽。资源可增加水印、防盗链，防止恶意下载资源，保证资源合理使用。不应包含网络游戏、低俗小说、娱乐直播内容等与学习无关的不良信息。设备对接的搜索资源需要过滤，不应有不利于青少年心理健康的内容，且对于不良内容能够及时排查屏蔽。

6.2.3 个性化智能推荐资源

宜通过技术辅助诊断学生学情，为学生规划适用的学习路径，推送个性化学习资源。

6.3 学习工具

6.3.1 知识管理工具

应支持包含线上电子笔记、电子词典在内的知识管理工具。

线上电子笔记应支持学生自行通过笔记进行知识记录和笔记管理，宜支持与电子笔的书写交互。

线上电子词典宜支持学生快捷查阅英文单词、中文成语等，检索知识详情进行拓展学习。

6.3.2 答题测练工具

答题测练工具包含在线练习或作业、错题本等。

支持的线上练习或作业功能包括但不限于：

- a) 应支持接收老师发布的作业任务或系统推送的自学练习；
- b) 应支持学生通过拍照、屏上点选、输入或者屏幕手写方式上传作答内容；
- c) 应支持系统对包括选择题、判断题在内的客观题进行自动批改，计算题、简述题等主观题宜支持教师批改，完成批改后宜为学生提供得分率、知识点掌握情况等内容的报告。

错题本应支持自动收集及整理学生错题的功能，宜支持学生进行错题再练及错题订正、错题巩固等。

6.3.3 任务管理工具

宜支持包含学习计划在内的任务管理工具。宜支持汇总教师布置的任务及系统推送的任务，宜支持学生自行创建学习任务。

6.4 学习互动

6.4.1 师生互动

宜支持授课教师与学生通过学习终端进行多种类型的师生互动，包括但不限于：

- a) 支持在课堂上通过点名、投票、投屏等形式发起互动；
- b) 支持在课后通过IM（Instant Messaging，即时通讯）工具进行师生之间的线上交流。

6.4.2 生生互动

宜支持学生间通过学习终端进行多种类型的生生互动，包括但不限于：

- a) 支持在课堂上通过讨论、互相批改等形式进行探究互动活动；
- b) 支持课后互评作业等。

6.4.3 人机互动

宜支持学生与学习终端通过人机互动展开多种类型的学习活动，包括但不限于：

- a) 具备即时的答题互动，针对客观题可自动批改生成报告，针对主观题、作文题可支持通过拍照或手写等形式上传作答结果；
- b) 利用OCR（Optical Character Recognition，光学字符识别）图文识别等技术诊断提供辅助批改生成批改结果及报告；
- c) 提供包括覆盖听、说、读、写的语文、英语交互式语言学习功能；
- d) 利用技术辅助完成课文点读，通过语音评测技术进行朗读评测、生成评测结果及报告。

6.5 学情分析

6.5.1 学习行为分析

应支持记录并为学生呈现学习过程行为数据，包括但不限于应用使用时长、答题时长、作业时长等。

6.5.2 知识掌握情况分析

应支持获取学生答题记录，并基于对答题结果的诊断生成答题报告、知识点掌握程度报告。

6.5.3 智能学习建议

宜基于6.5.1及6.5.2学习行为及知识掌握情况的分析结果为学生提供学习建议。

7 云计算服务

7.1 概述

智能学习终端宜具备云计算服务，包括但不限于以IaaS（Infrastructure as a Service，基础设施即服务）、SaaS（Software-as-a-Service，软件即服务）为教育服务的主要支持手段。

7.2 IaaS 功能要求

IaaS 功能应包括但不限于：

- a) 基础设施与环境。应包括计算设备、存储设备、网络设备、安全设备；
- b) 基础资源池。应包括虚拟化资源池、大数据资源池、物理资源池；
- c) 基础资源管理。应包括资源调度、存储管理、接口管理、日志管理、统计分析、监控管理等，并根据用户需求提供资源的创建、删除、修改和查询等操作，实现资源的动态调度和按需分配；
- d) 基础资源服务。即基础性、一般性的服务应包括云主机服务、云硬盘服务、负载均衡服务。

7.3 SaaS 功能要求

SaaS功能应包括但不限于：

- a) 账号服务。应包括账号管理、权限管理、账号安全等用户账号信息管理服务；
- b) 资源服务。应包括富媒体学习资源、题库资源等学习资源的共享服务；
- c) 数据服务。应包括学习活动中数据采集、数据传输、数据存储、数据处理、数据交换、数据销毁等数据管理服务；
- d) 学情服务。应包括学习任务完成、学习时长等学习行为过程学情，以及学科知识点掌握学情、错题学情等学习成果学情的采集、计算、分享服务。

7.4 内容和服务保障

应在以下方面对内容和服务进行保障：

- a) 确保所提供的内容和云服务的安全性，应能做到不泄露用户隐私数据；
- b) 确保所提供的内容和云服务的科学性、规范性。

8 试验方法

8.1 试验条件

温度：15℃~35℃；

相对湿度：25%~75%；

气压：86 kPa~106 kPa。

8.2 硬件测试

8.2.1 功能测试

8.2.1.1 CPU 和存储

按产品随机材料中规定的各项功能、性能、配置参数和文档逐项进行检查，应符合5.1.1和产品标注的要求。

8.2.1.2 图像采集试验

样品图像采集试验按照GB/T 36480—2018的6.4.2、6.4.5、6.4.9章节规定的方法进行，试验结果应符合5.1.2的要求。

8.2.1.3 声音采集试验

声音采集试验按照GB/T 12060.4的相应方法进行，实验结果应符合5.1.3的要求。

8.2.1.4 扬声器测试

按产品说明书，采用手动方式检查样品功能。本地和在线播放音频和视频，扬声器能正常播音，满足产品功能要求，实验结果应符合5.1.4的要求。

8.2.1.5 噪声试验

噪声试验应按照GB/T 9813.2—2016中5.6试验的要求进行，试验结果应符合5.1.5的要求。

8.2.1.6 WIFI 功能

按产品说明书，采用手动方式检查样品WiFi功能。WiFi能正常连接，并且能支持产品标称的WiFi协议，满足产品功能要求。

8.2.1.7 蓝牙功能

按产品说明书，采用手动方式检查样品蓝牙功能。蓝牙能正常连接，且实际产品的蓝牙版本应和产品标称的版本保持一致。

8.2.2 性能测试

8.2.2.1 显示性能

8.2.2.1.1 分辨率

参照SJ/T 11348—2016中5.15对固有分辨力的测量方法，试验结果应符合5.2.1的要求。

8.2.2.1.2 对比度

参照SJ/T 11348—2016中5.3对对比度的测量方法，试验结果应符合5.2.1的要求。

8.2.2.1.3 水平可视角

测试步骤如下：

- a) 显示设备处于标准工作状态；
- b) 输入全白场和全黑场信号，测量显示设备中心点黑白对比度；
- c) 在水平方向向左或向右改变亮度计与被测显示设备中心点法线方向的夹角，测量黑白对比度。

当黑白对比度下降 10:1 时，得到左视角和右视角；

d) 测试结果用度(°)表示,左右视角求和记为水平对比度视角,试验结果应符合5.2.1的要求。

8.2.2.1.4 垂直可视角

测试步骤如下:

- a) 显示设备处于标准工作状态;
- b) 输入全白场和全黑场信号,测量显示设备中心点黑白对比度;
- c) 在水平方向向左或向右改变亮度计与被测显示设备中心点法线方向的夹角,测量黑白对比度。

当黑白对比度下降 10:1 时,得到上视角和下视角;

d) 测试结果用度(°)表示,上下视角求和记为垂直对比度视角,试验结果应符合5.2.1的要求。

8.2.2.1.5 亮度

参照SJ/T 11348—2016中5.2对亮度的测量方法,试验结果应符合5.2.1的要求。

8.2.2.1.6 色域覆盖率

参照SJ/T 11348—2016中5.8对色域覆盖率的测量方法,试验结果应符合5.2.1的要求。

8.2.2.1.7 闪烁

闪烁试验按照GB 40070—2021的相应方法进行,试验结果应符合5.2.1的要求。

8.2.2.1.8 低蓝光

低蓝光试验按照GB 40070—2021的相应方法进行,试验结果应符合5.2.1的要求。

8.2.2.2 触控性能

8.2.2.2.1 触摸点数

测试步骤如下:

- a) 打开系统自带的画图软件,进入一个空白界面;
- b) 多个触摸体同时在有效显示区域内画线,观察画线轨迹显示出的线条数量(要求触摸体间距 $\geq 10\text{ mm}$);
- c) 检查记录测试结果,试验结果应符合5.2.3的要求。

8.2.2.2.2 画线灵敏度

测试步骤如下:

- a) 用8 mm直径铜柱沿回字型对触摸屏进行划线(边缘宽度设定为4 mm,边缘避让设定为3.5 mm,划线速度30 mm/s);
- b) 划线无断线,若满足则将铜柱直径减小1 mm测试,直至有断线。能满足划线无断线的最小铜柱直径即为划线灵敏度,试验结果应符合5.2.3的要求。

8.2.2.2.3 点击准确度

测试步骤如下:

- a) 选择8 mm直径的铜柱沿触摸屏的宽和长方向以矩阵形式打点,打点数5列 \times 7行,边缘宽度设定为4 mm,边缘避让设定为3.5 mm,在这每个位置上各点击6次;
- b) 求各个位置点6个输出坐标中与物理坐标的最大差值,并将此作为该点的准确度;

c) 边缘区域（距离屏边缘7mm内为边缘区域）各个点准确度的最大值即为边缘区准确度；中间区域各个点准确度的最大值即为中间区准确度，试验结果应符合5.2.3的要求。

8.2.2.2.4 点击抖动度

测试步骤如下：

a) 选择8 mm直径的铜柱沿触摸屏的宽和长方向以矩阵形式打点，打点数5列×7行，边缘宽度设定为4 mm，边缘避让设定为3.5 mm，在这每个位置上各点击1次，每个位置长摁20 s，所有报点中两两报点间的最大距离即是静态点击抖动度；

b) 边缘区域（距离屏边缘7mm内为边缘区域）各个点抖动度的最大值即为边缘区准确度；中间区域各个点抖动度的最大值即为中间区准确度，试验结果应符合5.2.3的要求。

8.2.2.2.5 画线线性度

测试步骤如下：

a) 选择8 mm直径铜柱沿“矩形网格”、“菱形网格”对触摸屏进行划线（边缘宽度设定为4 mm，边缘避让设定为3.5 mm，划线速度30 mm/s）；

b) 计算中间区域各上报坐标点与实际物理划线之间的距离，并取所有距离中的最大值，即为中间区线性度；

c) 选择8mm直径铜柱沿边缘进行划线，铜柱与TP VA（touch panel view area，触摸屏可视区域）区相切，划线速度30 mm/s，获取上报坐标值；

d) 计算边缘区域各上报坐标点与实际物理划线之间的距离，并取所有距离中的最大值，即为边缘区线性度，试验结果应符合5.2.3的要求。

8.2.2.2.6 书写延时

测试步骤如下：

a) 在智能学习终端上画一条竖线；

b) 从竖线一侧向另一侧，画一条长不小于15 cm的直线；

c) 用高速相机拍摄画线过程；

d) 回看拍摄视频，找到指尖到竖线处与触摸屏笔迹在竖线处呈现的时间差，即为书写延迟，试验结果应符合5.2.3的要求。

8.2.3 接口

依照产品说明书，对各个接口进行功能和规格检查，结果应符合5.3的要求。

8.2.4 部件使用寿命试验

8.2.4.1 接口寿命

使用插拔试验机，插拔速度为20-30次/min，次数为10 000次。调整好被测产品与夹具的夹持高度，插拔动作以恰好完全插入接口为准，测试过程中每1 000次检查样板外观和功能性能，试验结果应符合5.4.1的要求。

8.2.4.2 按键寿命试验

使用按键试寿命验机，按键力250 g，速度为30-50次/min，测试过程中每1000次检查按键结构和功能，试验后按键可以正常使用，试验结果应符合5.4.2的要求。

8.2.5 安全试验

8.2.5.1 接触电流和保护导体电流

样品接触电流和保护导体电流按照GB/T 4943.1—2011的相应方法进行，试验结果应符合5.5.1的要求。

8.2.5.2 抗电强度

样品抗电强度试验按照GB/T 4943.1—2011的相应方法进行，试验结果应符合5.5.2的要求。

8.2.5.3 防火

样品防火性能试验按照GB/T 4943.1—2011的相应方法进行，试验结果应符合5.5.3的要求。

8.2.5.4 系统安全

系统安全试验按照GB/T 39720—2020中7.2的方法进行试验，试验结果应符合5.5.4的要求。

8.2.5.5 应用软件安全

应用软件安全试验按照GB/T 39720—2020中7.3的方法进行试验，试验结果应符合5.5.5的要求。

8.2.6 有毒有害物质或元素试验

样品按GB/T 26572—2011中第5章和第6章的规定进行试验，试验结果应符合5.6的要求。

8.2.7 电磁兼容试验

8.2.7.1 无线电骚扰

样品无线电骚扰试验按照GB/T 9254—2008的相应方法进行，试验结果应符合5.7.1的要求。

8.2.7.2 谐波电流骚扰

样品谐波电流试验按照GB 17625.1—2012的相应方法进行，试验结果应符合5.7.2的要求。

8.2.7.3 静电放电抗扰度

样品静电放电抗扰度试验按照GB/T 17626.2—2018的相应方法进行，试验结果应符合5.7.3的要求。

8.2.8 气候环境适应性试验

8.2.8.1 高温工作

样品按GB/T 2423.2—2008中5.4所规定要求进行试验，试验结果应符合5.8.1的要求。

8.2.8.2 高温存储

样品按GB/T 2423.2—2008中5.2所规定要求进行试验，试验结果应符合5.8.2的要求。

8.2.8.3 低温工作

样品按GB/T 2423.1—2008中5.4所规定要求进行试验，试验结果应符合5.8.3的要求。

8.2.8.4 低温存储

样品按GB/T 2423.1—2008中5.2所规定要求进行试验，试验结果应符合5.8.4的要求。

8.2.8.5 恒定湿热

样品按GB/T 2423.3—2016所规定要求进行试验，试验结果应符合5.8.5的要求。

8.2.8.6 耐盐雾性

样品按GB/T 2423.17—2012所规定要求进行试验，试验结果应符合5.8.6的要求。

8.2.8.7 砂尘试验

样品按GB/T 2423.37—2006中4.1所规定要求进行试验，试验结果应符合5.8.7的要求。

8.2.9 机械适应性试验

8.2.9.1 扫频振动适应性

样品按GB/T 2423.10—2019中4.1.5.1所规定要求进行试验，试验结果应符合5.9.1的要求。

8.2.9.2 自由跌落适应性

样品按GB/T 2423.7—2018中5.2所规定要求进行试验，试验结果应符合5.9.2的要求。

8.2.9.3 弹簧锤适用性

样品按GB/T 2423.55—2006中5所规定的严酷等级进行试验，试验结果应符合5.9.3的要求。

8.3 软件测试

8.3.1 学习环境试验

检查学习环境要求各项描述，检查智能学习终端是否具备对应功能，功能名称可有个性化区别，试验结果应符合6.1的要求。

8.3.2 学习资源试验

检查学习资源要求各项描述，检查智能学习终端是否具备对应功能，功能名称可有个性化区别，试验结果应符合6.2的要求。

8.3.3 学习工具试验

检查学习工具要求各项描述，检查智能学习终端是否具备对应功能，功能名称可有个性化区别，试验结果应符合6.3的要求。

8.3.4 互动试验

检查智能互动要求各项描述，检查智能学习终端是否具备对应功能，功能名称可有个性化区别，试验结果应符合6.4的要求。

8.3.5 学情分析试验

检查学情分析要求各项描述，检查智能学习终端是否具备对应功能，功能名称可有个性化区别，试验结果应符合6.5的要求。

8.4 云计算服务功能试验

检查IaaS功能、SaaS功能以及第7章内容和服务保障要求各项描述，检查智能学习终端是否具备对应功能，功能名称可有个性化区别，试验结果应符合第7章的要求。

8.5 性能稳定性试验

8.5.1 软件性能试验

人工手动记录应用软件启动时间和响应时间，每个功能性场景测试10次取平均值，平均响应时间满足应用需求规格要求，应用软件功能性操作过程中无明显卡顿和延迟现象。

8.5.2 软件稳定性试验

对应用使用Monkey连续随机测试8 h以上，使用自动化脚本对应用软件功能连续运行200次测试，应用平均崩溃率低于0.1%，且应用无ANR（程序无响应）和Crash（闪退）问题。

9 检验规则

9.1 检验分类

9.1.1 定型检验

定型检验是产品在批量生产前对样品全项型式检验，以验证制造商是否有能力生产符合标准要求的

9.1.2 出厂检验

出厂检验是由生产商企业质量检验部门对产线提交的出货产品批次的出厂检查，是对正式生产的产品在出厂时必须进行的最终检验。

9.1.3 周期检验

周期检验是针对连续批生产的产品进行的全项目检验，以确定生产过程能否保证产品质量持续稳定。

9.2 检验项目

各类检验的检验项目按表3的规定。

表 3 检验项目

| 序号 | 检验项目 | 检验分类 | | | 要求 | 试验方法 |
|----|-----------|------|------|------|-----|-------|
| | | 定型检验 | 出厂检验 | 周期检验 | | |
| 1 | 功能 | ● | ● | ● | 5.1 | 8.2.1 |
| 2 | 性能 | ● | — | ● | 5.2 | 8.2.2 |
| 3 | 接口 | ● | — | ● | 5.3 | 8.2.3 |
| 4 | 部件使用寿命 | ● | — | ● | 5.4 | 8.2.4 |
| 5 | 安全 | ● | — | — | 5.5 | 8.2.5 |
| 6 | 有毒有害物质或元素 | ● | — | — | 5.6 | 8.2.6 |
| 7 | 电磁兼容 | ● | — | — | 5.7 | 8.2.7 |
| 8 | 气候环境适应性 | ● | — | ● | 5.8 | 8.2.8 |
| 9 | 机械适应性 | ● | — | ● | 5.9 | 8.2.9 |
| 10 | 学习软件类别及要求 | ● | — | — | 6 | 8.3 |

注：“●”表示必做项目；“—”表示可不做项目。

9.3 定型检验程序

9.3.1 样品的抽取

定型检验的样品应从试制批量产品中随机抽取。

9.3.2 合格与不合格判定

如表3中规定的2~10项试验均合格，第1项不出现A类不合格则判定定型检验合格，否则判不合格。

注：A类不合格为存在严重影响用户使用的缺陷的不合格。

9.3.3 检验结果的处理

若定型检验不合格，则应查明原因并采取改进措施后，重新进行定型检验。

9.4 出厂检验程序

9.4.1 抽样方案

按照GB/T 2828.1-2012的相应要求进行抽样检验，一次性抽样，采用一般水平II。其中，外观、结构、包装和功能的合格质量水平（AQL）如下：

- a) 外观、结构、包装：AQL为1.5；
- b) 功能：AQL为0.65。

9.4.1 样品的抽取

产品提交批的大小由制造商确定，一般以同一批所生产的同一型号的产品作为一批提交。根据提交检验批的大小，按6.4.1的规定，确定样本大小，并在该批产品中随机抽取。

9.4.2 合格与不合格判定

当样品检查中出现的各类不合格品小于或等于6.4.1规定的AQL值和检查水平对应的合格判定数时，则判定该批产品为合格批，否则为不合格批。

9.4.3 检验结果的处理

对合格批的产品由生产商出具合格报告，办理入库。

由于不合格而被拒收的产品，生产商应对该批产品返工；经全数检验合格后，再重新提交抽验。在重新提交批的复验中如仍发现不合格而被拒收，则再返工，直至被合格接收。

9.5 周期检验程序

9.5.1 周期检验条件

有下列情况之一时，应进行周期检验：

- a) 正式生产后，当主要设计、工艺、材料有较大变更时；
- b) 正常生产时，每年不少于一次；
- c) 产品停产一个周期以上，恢复生产时；
- c) 出厂检验与上次周期检验结果有较大差异。

9.5.2 样品的抽取

周期检验样品应在出厂检验合格产品中随机抽取。

9.5.3 合格与不合格判定

同6.3.2的规定。

注：A类不合格为存在严重影响用户使用的缺陷的不合格。

9.5.4 检验结果的处理

周期检验中不合格的产品，应暂停出厂检验，已生产的产品和已交付的产品，由交收双方协商解决。交方应查明不合格原因，提出分析报告，经改进修复后重新安排检验。

10 标志、包装、运输与贮存

10.1 产品标志

产品的标志应符合有关法律法规和标准的要求，产品上应有以下标志：

- a) 商标、企业名称；
- b) 产品型号、名称；
- c) 产品铭牌上标明电压、电流等字样；
- d) 产品应有的其他认证标志和代码标志。

10.2 包装

产品应有牢固的包装，并且有防尘、防震、防潮措施；经出厂检验合格的产品应连同合格证、使用说明书等包装齐套；包装箱、缓冲材料应优先选择符合环保要求的材料。

10.3 运输

运输应满足：

- a) 包装完好的产品可用正常的海、陆、空交通工具运输。
- c) 运输过程中应避免雨、雪直接淋袭，并且应避免与带腐蚀性的物质同时装运。
- c) 运输过程中严禁野蛮装卸。

10.4 贮存

贮存产品的场所应通风、干燥，周边无易燃、易爆的物品，周围无强磁场、无强烈的机械振动、冲击，空气中无酸碱或其它腐蚀性气体。
