

# 团 体 标 准

T/JYBZ XXX—202X

## 中小学实验教学管理平台建设规范

Construction Specifications for Experiment Teaching Management Platform  
of Primary & Secondary Schools  
(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

引言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 缩略语 ..... 2

5 基本架构 ..... 2

6 功能要求 ..... 4

7 性能要求 ..... 6

8 质量要求 ..... 7

9 试验方法 ..... 8

10 运行保障 ..... 9



## 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。

本文件由重庆市教育信息技术与装备中心提出。

本文件由中国教育装备行业协会归口。

本文件起草单位：重庆市教育信息技术与装备中心、深圳市北泽智控科技有限公司、北京竞业达数字系统科技有限公司、北京威成亚实验设备有限公司、上海东方教具有限公司、广东广视通智慧教育科技有限公司、吉林省教育技术装备中心、安徽省铜陵市教育信息技术中心、广州长鹏光电科技有限公司、湖南联羿科技有限公司、湖州师范学院、南京红松信息技术有限公司、南京斯丹美数码科技有限公司、上海锡鼎实业有限公司。（拟）

本文件主要起草人：赵雪彬、石彪、刘娟、徐伟、蒲晨曦、杨帆、纪茜茹、许晨、王尧、唐佐寿、周立昌、莒原峰、杜中华、殷常鸿、洪竞雄、张臣民、丁昭兰、陈小波。（拟）

本文件为首次发布。



## 引 言

实验教学作为科学教育的重要内容，对提升学生科学素养、培育学生批判思维 and 创新能力以及培养创新拔尖人才有着至关重要的作用。中小学实验教学管理平台通过整合资源、优化流程，对实验教学的各个环节进行科学化、规范化管理和数据分析，实现实验教学全过程的信息化管理，对提升实验教学管理水平和中小学实验教学质量具有重要意义。

中小学实验教学管理平台建设是教育数字化转型的必然要求，平台通过对实验教学的教务管理、实验教学过程管理、实验室及仪器设备管理、实验教学资源库管理等各环节的实时数据进行记录和大数据分析，可方便学校进一步优化实验室资源协调配置，促进中小学校提升实验教学管理水平，提高实验教育质量，同时，为学校实验室管理部门和各级教育行政部门的决策提供真实、可靠的数据支撑，助力教育部门精准施策，优化资源配置，推动地区间优质教育资源均衡发展。

本文件对中小学实验教学管理平台提出基本的建设和相关指标要求，旨在规范中小学实验教学管理平台的建设，为搭建功能完备、安全可靠、操作便捷的管理系统提供依据。





# 中小学实验教学管理平台建设规范

## 1 范围

本文件规定了中小学实验教学管理平台的基础架构、功能、性能、质量等方面的基本要求，并描述了对应的试验方法。

本文件适用于中小学实验教学管理平台的设计和开发，教育行政部门的平台监管与验收流程参考，为学校端平台部署与本地化适配提供指导性条款。其他教学管理平台的设计和开发可以参考使用。

## 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 20988—2025 网络安全技术 信息系统灾难恢复规范

GB/T 22239—2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 25000.23 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价（SQuaRE）第23部分：系统与软件产品质量测量

GB/T 36342—2018 智慧校园总体框架

GB 50174—2017 数据中心设计规范

JY/T 0650 智慧教育平台 数字教育资源技术要求

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**实验教学** experiment teaching

学生在教师的指导下，使用一定的仪器设备、材料药品等，通过控制条件的操作过程，引起实验对象的某些变化，从观察这些现象的变化中获取新知识或验证知识的一种教学形式和方法。

### 3.2

**中小学实验教学管理平台** Experiment Teaching Management Platform of Primary and Secondary Schools

通过整合资源、优化流程，借助现代信息技术对实验教学的各个环节进行科学化、规范化管理和数据分析，实现实验教学全过程的信息化管理，提升中小学实验教学质量与管理水平的软件平台。

### 3.3

**数字驾驶舱** digital cockpit

汇聚中小学校实验教学运行的关键业务指标及数据，以报表、统计图等形式直观展示中小学实验教学开展过程中各项实时数据，提供分析、比较、预警等能力的看板。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

API：应用程序编程接口（Application Programming Interface）

RPS：每秒请求数（Requests Per Second）

TPS：每秒事务数（Transactions Per Second）

5 基本架构

5.1 系统架构

5.1.1 系统架构组成

中小学实验教学管理平台可根据各地实际需求选择合适的部署方式。

根据中小学实验教学实际应用场景，并参考GB/T 36342，中小学实验教学管理平台系统架构宜分为基础设施、支撑平台层、应用层、用户终端和信息系统安全体系，系统架构示意图1。

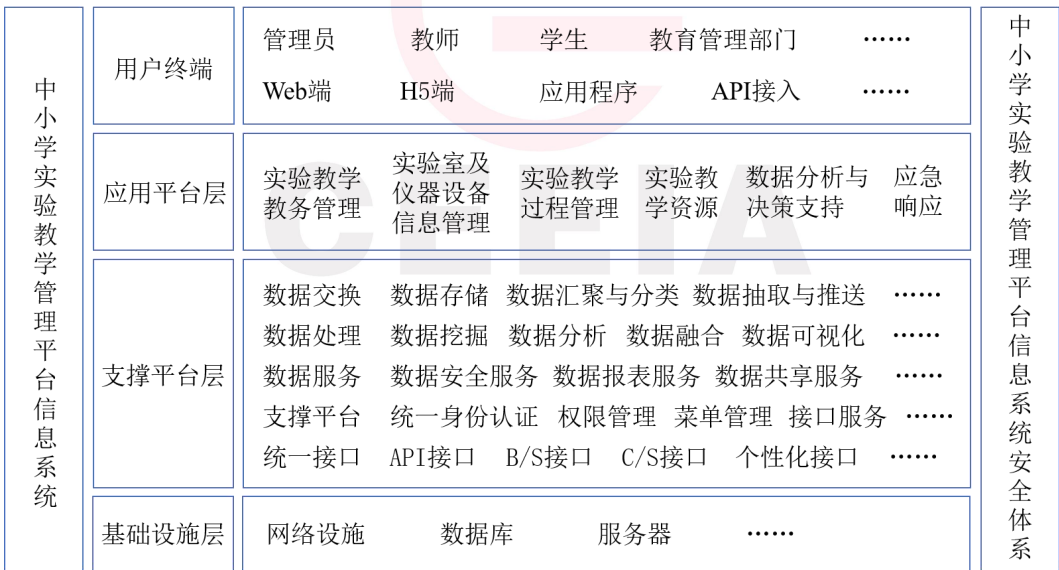


图 1 系统架构

5.1.2 基础设施层

基础设施主要提供系统运行所需的资源及服务保障，包括网络设施、数据库、服务器等。

——硬件资源：

- 服务器：包含应用服务、缓存系统和文件存储等，用于对外提供服务和存储平台的所有数据。存储系统应支持横向扩展（如分布式存储架构）或纵向扩展（如增加磁盘阵列），对于关键数据，需建立完善的备份机制；
- 网络设施：采用冗余链路与高性能设备，保障网络稳定、高速，具备防火墙、入侵检测等安全防护能力，支持多终端接入。

——软件资源：



- 操作系统：支持国产操作系统。提供进程调度、内存管理、文件系统与硬件驱动等核心服务，支持多用户并发操作与资源隔离，并兼容主流硬件平台与应用软件。
- 数据库管理系统：选用高并发处理能力的系统，合理设计架构存储多样数据，定期全量与增量备份，异地存储保障数据安全。

### 5.1.3 支撑平台层

为中小学实验教学管理平台的应用和服务提供驱动及支撑，负责处理前端请求，进行数据验证、业务逻辑处理，调用数据存储层的接口，并返回结果。包括数据交换、数据处理、数据服务、支撑平台和统一接口等功能单元。

注：参考GB/T 36342—2018，5.3.1。

——数据交换：承担数据存储、汇聚分类、抽取推送等工作，确保数据在平台各模块间有序流通与整合；

——数据处理：运用数据挖掘、分析、融合和可视化技术，深度挖掘数据价值，为教学管理提供数据洞察；

——数据服务：提供数据安全保障、生成报表以及支持数据共享，满足平台数据管理与应用需求；

——支撑平台：通过统一身份认证、权限管理、菜单管理和接口服务，保障平台用户管理与交互功能的有序运行；

——统一接口：作为平台内部及与外部系统交互的标准通道，实现数据交互的标准化与规范化。

### 5.1.4 应用平台层

应用层是中小学实验教学管理平台应用及服务的体现，主要针对具体应用场景设计，包括实验教学教务管理、实验室及仪器设备信息管理、实验教学过程管理、实验教学资源、数据分析及决策支持、应急响应等功能模块，为中小学实验教学提供综合服务。

### 5.1.5 用户终端

介入访问的信息门户，提供用户操作界面，支持PC端、H5端和移动端，满足不同用户在不同场景下的使用需求。

——PC端的界面设计秉持简洁直观的原则，方便用户操作。

——H5端和移动端则着重提升用户体验，充分适配触摸交互方式，为用户带来更流畅的使用感受。

### 5.1.6 信息系统安全体系

信息系统安全体系为中小学实验教学管理平台提供多个方面的安全保障，包含安全物理环境、安全通信网络、安全区域边界、安全计算环境、安全管理中心、安全管理制度、安全管理机构、安全管理人员、安全建设管理、安全运维管理等。

## 5.2 功能架构

### 5.2.1 通则

中小学实验教学管理平台的基本功能架构由实验教学教务管理、实验室及仪器设备管理、实验教学过程管理、实验教学资源库、数据分析与决策支持、应急响应六大模块组成。

### 5.2.2 层级架构

平台应采用多级架构，具体为省级—市县级—校级，能匹配区域教育数字化发展要求，参见图2。

- 省级和市县级平台主要负责对数据进行汇总分析，依据分析结果指导资源分配，实现与外部平台的对接，并对下级平台进行有效监管。
- 校级平台聚焦于服务学校教学，承担课程、资源、成绩等方面的管理工作，同时与校内系统进行集成。
- 基础设施为平台运行提供硬件（如服务器等）和软件（如操作系统等）资源支撑。

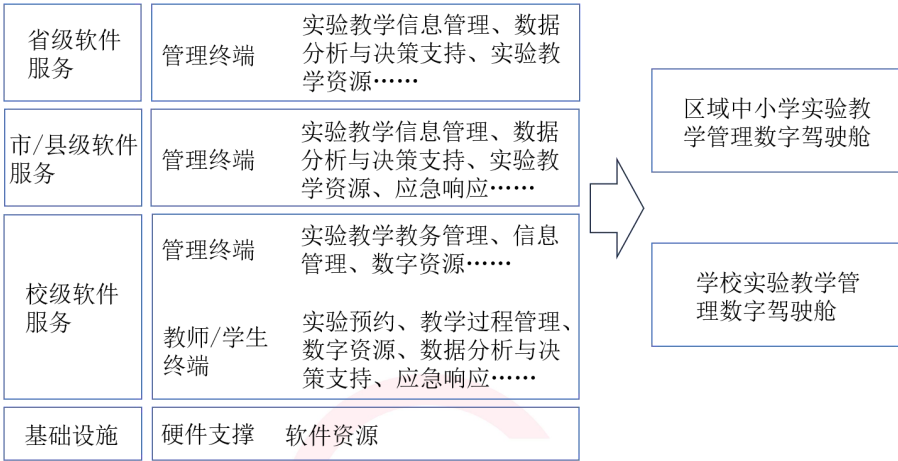


图 2 平台分级架构

5.2.3 用户架构

- 平台应满足学生、教师和管理员等不同用户的使用需求，为各类用户提供针对性的功能服务，参见表1。
- 学生：实验课程的学习和管理、学习资源、实操作业和互动交流等；
  - 教师：实验课程设计、教学过程管理、教研资源和互动交流等；
  - 管理员：用户管理、系统设置、运行监测、应急响应和大数据分析等；
  - 教育管理部门：政策制定与发布、教学评估、教育资源统筹和大数据分析等。

表 1 平台用户（角色）架构

角色分类	实验教学教务管理	实验室及仪器设备管理	实验教学过程管理	实验教学资源库	数据分析与决策支持	应急响应
学生				√		
教师		部分功能	√	√	√	√
管理员	√	√		√	√	√
教育管理部门	√	√	√	√	√	√

6 功能要求

6.1 实验教学教务管理

6.1.1 概述

应包含教师管理、学生管理、课程及项目管理。

### 6.1.2 教师管理

6.1.2.1 全面记录教师的基本信息、教学资质以及实验教学情况。

6.1.2.2 合理安排教师的实验教学任务，多维度评估教师的教学质量，为教师量身定制培训和发展建议，促进教师专业成长，提升教学水平。

### 6.1.3 学生管理

6.1.3.1 精细化管理学生的基本信息、实验学习情况和考勤记录。

6.1.3.2 借助大数据分析，实时跟踪学生的实验学习进度，动态给出学生增值性和个性化综合评价，为学生提供个性化的实验学习建议，激发学生的实验兴趣，帮助学生提升实验能力。

### 6.1.4 课程及项目管理

6.1.4.1 实验课程及项目信息管理、实验库创建。

6.1.4.2 按学科、学期编制实验计划。

6.1.4.3 结合实验室预约情况、实验教学计划、课堂视频等综合分析，分类统计学科实验开出率，验证实验开展真实情况。

6.1.4.4 实验课程及课题项目全流程信息化管理，有效提高实验开出数据上报的真实性、准确性和及时性，为教学质量评估和后续课程调整提供真实、全面的数据。

6.1.4.5 支持任务式、项目式、问题式及跨学科等创新型实验设计及管理。

## 6.2 实验室及仪器设备管理

6.2.1 实验室、设备器材基本信息、实验装备标准信息及达标率管理。支持根据学段、学科、班级数（平行班数）、城乡类别等条件设置配备规则。

6.2.2 实验室、准备室及药品储存室预约（含课外项目预约，预约信息在移动端推送），涉及到危险化学品的实验项目按相应管理规范执行（全生命周期管理）。

6.2.3 实验室使用情况（预约、占用）监测并统计，仪器设备、耗材使用情况（库存、借还、使用、维修、报废等）监测并统计。

6.2.4 支持根据设备的使用频率、历史故障记录、维修保养情况进行综合评估，制订维护和升级计划。

6.2.5 支持根据设定的评估指标，分析并评估装备建设情况，以衡量区域和学校装备建设发展水平。

## 6.3 实验教学过程管理

6.3.1 平台应覆盖实验教学的全过程管理。

6.3.2 支持教师在线查看课程安排（含移动端），上传课程相关资料。

6.3.3 支持教师实验演示直播教学，具备教师演示实验录制功能。

6.3.4 可通过视频、操作日志及实验数据对学生实验操作完整性、规范性、安全性等情况进行记录和实时点评（支持智能化点评）。

6.3.5 教师可通过平台实时查看学生的实验操作情况，及时发现问题并指导（含远程指导功能）。

6.3.6 支持学生在线提交实验报告。支持实验操作情况和实验报告的智能化评阅（随堂测试）并反馈教师。支持教师调节评阅标准，支持评阅结果复核。

6.3.7 支持实时远程巡课。

6.3.8 平台应具备实验教学过程安全监测功能，支持实验环境、实验行为、实验器材监测及存储。

6.3.9 教学过程产生的视频等数据需加密存储，仅限授权人员访问，应支持对学生面部、姓名等敏感信息的脱敏处理。隐私数据的处理应严格遵守个人信息保护等相关政策法规。

## 6.4 实验教学资源库

### 6.4.1 实验教学数字资源

6.4.1.1 整合实验教学资源（含项目资源、实验设计、教学内容、操作指导等）、课后服务资源、科普平台等数字资源，支持标准化存储录入与分类检索。

6.4.1.2 支持跨平台资源共享。支持用户创建并上传实验教学资源。

6.4.1.3 实验教学资源按媒体格式划分，主要包括：文本资源、音频资源、视频资源、图形图像资源、动画资源、虚拟仿真资源，以及集成各类媒体资源而成的在线课程、习题试题、电子书等资源库模块，数字教育资源应符合JY/T 0650的要求。

### 6.4.2 人工智能应用

平台应包括自适应学习引擎、人工智能大模型应用等，涵盖学生答疑、个性化指导等功能及教师素材加工、实验教学活动设计等备课、授课常见功能。

### 6.4.3 教研交流

平台应集成在线教研与交流功能，满足师生互动、资源共享和案例讨论，为实验教学内容创新和持续改进提供支撑。

## 6.5 数据分析与决策支持

6.5.1 对区域及区域间实验教学数据，如实验开出率、学生成绩分布等，实验室运行数据，如使用情况、实验操作情况、危化试剂全生命周期流转管理、仪器设备使用数据等进行实时动态更新及多维度分析，为实验教学及管理、实验安全风险防范、实验课程设计、实验室规划建设等提供大数据决策支持。

6.5.2 平台应提供统计数据的实时汇总分析及数字驾驶舱（大数据智慧看板）功能。

6.5.3 支持历史数据的分析比对。

## 6.6 应急响应

6.6.1 平台应整合安全设备管理与环境监测模块（物联网设备信息接入），实时监测实验室内安全设施状态、环境数据、危险化学品管理及使用情况，保障实验室安全和设备稳定运行。

6.6.2 平台应具备通过智能算法进行实时数据分析、事故感知及分级预警能力，并明确与“校园安防系统”的接口规范及安全认证机制。一旦检测到异常，自动启动应急预案，及时通知实验室管理人员和相关应急部门（应急管理部门，医疗、消防保障机构），实现事故信息快速上报、记录及联动处置，确保突发安全事件得到迅速响应。

## 7 性能要求

### 7.1 时间特性

#### 7.1.1 响应时间

7.1.1.1 按9.4.1试验网络请求平均响应时间应小于3秒，峰值响应时间应小于5秒（99%请求需在该阈值内完成）。（“特性”按“证实方法”试验“应”符合“特性值”的规定）

7.1.1.2 按9.4.1试验平台每秒事务数（TPS）不少于2000，每秒请求数（QPS）不少于5000。

#### 7.1.2 处理时间

7.1.2.1 平台的数据获取、数据分析、数据反馈效率。

7.1.2.2 常规数据查询（如实验报告、成绩统计）时间应小于2秒；涉及多表联合和数据汇总的复杂查询时间应不超过5秒。

7.1.2.3 实验报告（单份）自动评阅耗时不超过0.3秒（含智能分析）。

### 7.1.3 数据传输

7.1.3.1 支持文本/基础数据和资源数据（含实验视频）传输，实验视频不超过1GB上传/下载时间不超过5分钟。

7.1.3.2 实验操作直播/远程指导画面延迟小于1.5秒（端到端传输），音画同步偏差小于500毫秒，实时巡课、在线答疑等交互式操作应在1秒内完成。

7.1.3.3 实验室设备状态、危化品使用轨迹等实时数据传输不超过2秒，更新间隔不超过30秒。

## 7.2 资源利用性

在教学高峰期确保处理器平均占用率不超过80%，内存平均占用率不超过75%，网络带宽占用率不超过70%。

## 7.3 容量

### 7.3.1 并发用户数

7.3.1.1 按照一节实验课50人，且20节课程同时授课计算，按9.4.1试验系统应支持至少1000个并发用户在线访问，确保在上课、考试等高峰时段系统仍能稳定运行。

7.3.1.2 支持并发用户数扩展，适应不同地区的并发用户数需求。

### 7.3.2 数据存储

7.3.2.1 支持5年内实验数据存储（按每校每年1000名学生、生均5GB实验数据计算）。

7.3.2.2 重要数据冗余备份应不少于3份，灾难恢复时间目标（RTO）小于4小时。

7.3.2.3 支持数据存储容量扩展，以应对可能增长的数据量需求。

### 7.3.3 事务处理容量

平台应能够同时处理不少于10000个在线请求，并确保所有操作请求及时响应。

## 8 质量要求

### 8.1 扩展性

8.1.1 平台应采用模块化设计，预留接口以进行业务功能的扩展。

### 8.2 易用性

8.2.1 界面布局应符合用户认知习惯，全平台采用统一的设计语言（如色彩、字体、按钮样式），确保不同模块间的操作体验一致。

8.2.2 辅助支持包括图文手册、视频教程、智能客服及角色化新手引导。

### 8.3 可靠性



8.3.1 平台长期正常运行时间（Uptime）应达到99.9%以上，高负载（处理器平均占用率不低于80%，内存平均占用率不低于75%，网络带宽占用率不低于70%）下保证稳定运行时间应不少于72h。系统连续无故障运行时间（MTBF）不小于10000小时，年停机维护时间不超过24小时

8.3.2 平台应设计完善的备份、容错和自动恢复机制，在出现问题时能够迅速恢复数据及服务，应用层故障恢复时间小于10分钟（如服务器重启、服务自动切换），数据库故障恢复时间小于30分钟（基于异地备份恢复）。其他应符合GB/T 20988—2025中第3级要求。

8.3.3 平台应提供运行监控机制，及时检测并处理潜在问题。

## 8.4 兼容性

8.4.1 支持主流操作系统及浏览器，遵循界面一致性规范，确保多终端的响应式设计，适配分辨率 $\geq 1280 \times 720$ 。

8.4.2 平台应能够与其他平台（如校园安防、智慧校园等）或组件对接，遵循同样的编码规范和接口规范，数据可交换。

8.4.3 平台宜支持信息技术应用国产环境与中间件。

## 8.5 安全性

8.5.1 系统应保证通信传输安全性与保密性、身份鉴别、访问控制、入侵防范、恶意代码防范、行为审计及数据审计、数据完整性及保密性、数据备份恢复、个人信息保护、漏洞和风险管理等。

8.5.2 平台安全性应符合GB/T 22239—2019中第三级安全要求，数据中心应符合GB 50174—2017中B类设计要求。

## 9 试验方法

### 9.1 试验条件

9.1.1 架设各级管理平台，配置必要的服务器和存储设备，县级平台模拟20所中小学同时使用，学校网络带宽不低于100Mbps。

9.1.2 使用测试工具模拟真实的用户操作并实时监控平台运行指标。平台并发用户数不少于50人，每秒请求次数不少于500次。

### 9.2 基本架构

核查平台架构满足5.1、5.2所规定的各项架构要求。

### 9.3 功能要求

模拟真实操作，依次检查中小学实验教学管理平台是否具备对应功能，功能名称可有个性化区别，试验结果应符合6.1、6.2、6.3、6.4、6.5、6.6所规定的各项功能要求。

### 9.4 性能要求

#### 9.4.1 时间特性

9.4.1.1 模拟用户真实操作，按GB/T 25000.23监测平台响应时间。

9.4.1.2 逐步增加并发用户数，模拟大量用户同时操作，如实验数据提交、查询、更新等，按GB/T 25000.23监测系统能够处理的大量并发请求。

#### 9.4.2 资源利用性

模拟真实操作，按GB/T 25000.23监测平台处理器、内存、带宽占用率。

#### 9.4.3 容量

模拟真实操作，按GB/T 25000.23监测平台容量。

### 9.5 质量要求

#### 9.5.1 扩展性

核查平台采用模块化设计，能与外部平台进行数据对接，并能进行周期性迭代和升级，其他应符合8.1要求。

#### 9.5.2 易用性

核查平台的用户界面、操作简洁、易学、易用，提供中文图形界面，并配备《用户帮助文档》和《用户使用手册》，其他应符合8.2要求。

#### 9.5.3 可靠性

验证平台在高负载条件（处理器平均占用率不低于80%，内存平均占用率不低于75%，网络带宽占用率不低于70%）下连续运行72小时以上，模拟真实操作，按GB/T 25000.23验证系统的稳定性和故障恢复能力符合8.3要求。

#### 9.5.4 兼容性

核查平台的响应式设计，核查多终端、多操作系统、多浏览器兼容问题，核查平台间交互，核查编码规范、平台规范。其他按GB/T 25000.23测试。

#### 9.5.5 安全性

按GB/T 22239—2019第8章中有关要求进行检查。

## 10 运行保障

### 10.1 平台使用说明书

内容要求：

- 安装使用说明；
- 功能操作流程；
- 常见故障和处理方法。

### 10.2 运维要求

10.2.1 平台应用前应试点运行，省/市级平台部署前需在3-5所不同类型学校（应覆盖城区、乡镇的小学、初中、高中、完全中学、九年一贯制等不同类型的学校）进行至少3个月的实测，收集反馈优化系统。

10.2.2 平台管理部门应建立完善的平台运行管理制度，检测平台运行情况并及时反馈问题。

10.2.3 平台运维部门建立关键性能指标监控、记录与预警机制，建立性能指标定期评估机制，根据用户反馈、测试结果和最新技术趋势，持续进行故障排查、功能扩展和性能提升。