

# 团体标准

## 虚实融合智慧实验在线教育平台要求

### 编制说明

《虚实融合智慧实验在线教育平台要求》小组

二〇二四年十一月

# 目 录

一、工作简况 .....	1
二、标准编制原则和主要内容 .....	3
三、主要试验和情况分析 .....	15
四、标准中涉及专利的情况 .....	16
五、预期达到的效益（经济、效益、生态等），对产业发展的作用的情况 .....	16
六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系 .....	16
七、重大意见分歧的处理依据和结果 .....	16
八、标准性质的建议说明 .....	16
九、贯彻标准的要求和措施建议 .....	16
十、废止现行相关标准的建议 .....	16
十一、其他应予说明的事项 .....	16

# 《虚实融合智慧实验在线教育平台要求》团体标准

## 编制说明

### 一、工作简况

#### (一) 任务来源

随着数字技术的不断发展，教育领域正在经历深刻的变革。虚实融合智慧实验在线教育平台正是响应这一变革的产物。它旨在通过虚拟仿真技术，将传统实验教学与在线学习相结合，打破时空限制，提供更为直观、形象的教学体验。这种平台的建设不仅符合当前教育发展的趋势，也是适应未来社会对人才需求的必然选择。特别是在一些高风险或高成本的实验教学中，虚实融合平台能够提供安全、高效的替代方案，为师生创造更好的学习条件。

然而，虚实融合智慧实验在线教育平台的建设也面临一些挑战和问题。首先，缺乏统筹规划和顶层设计是当前的主要问题之一。许多高校在推进虚拟仿真实验教学资源建设时，往往各自为战，缺乏全局性的规划和设计，导致项目之间难以协同，形成“信息孤岛”。其次，投入成本高、效益低下也是制约平台发展的一个重要因素。由于多头投入、分散建设，导致基础设施重复建设，资金成本不断攀升，同时系统更新和维护工作量也很大，一线教师难以兼顾教学科研与系统管理运维。这些问题都需要在平台建设中予以关注和解决。

因此，开展虚实融合智慧实验在线教育平台标准的研制。虚实融合智慧实验在线教育平台的建设具有重要意义。首先，它有利于优化实验教学形式和环境，丰富实验教学内容，提高实验教学质量。通过虚拟仿真技术，学生可以更加直观地理解实验原理和操作过程，提高学习兴趣和效果。其次，平台的建设有助于加强师生互动，促进教学相长。教师

可以通过平台随时了解学生的学习情况，进行针对性的指导和交流，而学生也可以利用平台进行自主学习和实验操作，提高专业技能和实践能力。最后，虚实融合平台的建设还有助于降低实验成本，确保实验安全。对于一些高风险或高成本的实验，平台可以提供安全、高效的替代方案，降低实验风险和成本，为师生创造更好的学习条件。

## **（二）编制过程**

为使本标准在教育平台市场管理工作中起到规范信息化管理作用，标准起草工作组力求科学性、可操作性，以科学、谨慎的态度，在我国现有教育平台市场相关管理服务体系文件、模式基础上，经过综合分析、充分验证资料、反复讨论研究和修改，最终确定了本标准的主要内容。

标准起草工作组在标准起草期间主要开展工作情况如下：

### **1、项目立项及理论研究阶段**

标准起草组成立伊始就对国内外教育平台相关情况进行了深入的调查研究，同时广泛搜集相关标准和国外技术资料，进行了大量的研究分析、资料查证工作，确定了教育平台市场标准化管理中现存问题，结合现有产品实际应用经验，为标准起草奠定了基础。

标准起草组进一步研究了教育平台需要具备的特殊条件，明确了技术要求和指标，为标准的具体起草指明了方向。

### **2、标准起草阶段**

在理论研究基础上，起草组在标准编制过程中充分借鉴已有的理论研究和实践成果，基于我国市场行情，经过数次修订，形成了《虚实融合智慧实验在线教育平台要求》标准草案。

### **3、标准征求意见阶段**

形成标准草案之后，起草组召开了多次专家研讨会，从标准框架、标准起草等角度广泛征求多方意见，从理论完善和实际应用多方面提升标准的适用性和实用性。经过理论研究和方法验证，起草组形成了《虚实融合智慧实验在线教育平台要求》（征求意见稿）。

### （三）主要起草单位及起草人所做的工作

#### 1、主要起草单位

中国中小商业企业协会、杭州智海合达科技有限公司等多家单位的专家成立了规范起草小组，开展标准的编制工作。

经工作组的不懈努力，在 2024 年 11 月，完成了标准征求意见稿的编写工作。

#### 2、起草人所做工作

广泛收集相关资料。在广泛调研、查阅和研究国际标准、国家标准、行业标准的基础之上，形成本标准草案稿。

## 二、标准编制原则和主要内容

### （一）标准编制原则

本标准依据相关行业标准，标准编制遵循“前瞻性、实用性、统一性、规范性”的原则，注重标准的可操作性，本标准严格按照《标准化工作指南》和 GB/T 1.1《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写》的要求进行编制。标准文本的编排采用中国标准编写模板 TCS 2009 版进行排版，确保标准文本的规范性。

### （二）标准主要技术内容

本标准报批稿包括 10 个部分，主要内容如下：

#### 1 范围

本文件规定了虚实融合智慧实验在线教育平台的术语和定义、基本要求、技术要求、内容要求、运行测试、用户体验、评估反馈、合规认证相关内容。

本文件适用于虚实融合智慧实验在线教育平台。

## 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 20270 信息安全技术 网络基础安全技术要求

GB/T 20988 信息安全技术 信息系统灾难恢复规范

GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**虚实融合智慧实验在线教育平台** the online education platform for blended wisdom experiments requires

指通过集成多媒体技术、网络技术等，实现真实实验环境与虚拟实验环境无缝融合，以支持高效、互动和沉浸式在线实验教学的平台。

### 3.2

**实验** experiment

指结合虚拟与实体资源，通过在线平台进行的教学实践活动，旨在提升学习者的实践能力和创新思维。

## 4 基本要求

#### 4.1 信息安全

应符合GB/T 20270、GB/T 20988、GB/T 22239的要求。

#### 4.2 系统性能要求

##### 4.2.1 可靠性

可靠性应满足以下要求：

- 重要的服务器、网络设备应采用冗余方式配置，保证系统的可靠性；
- 系统应能隔离故障，切除故障不影响各节点的运行，并保证故障恢复过程快速、平稳；
- 平均无故障工作时间大于  $3 \times 10^4$  h。

##### 4.2.2 维护性

系统软硬件应易于维护，并有自检自诊断功能。应具有完整的检测和维护工具及诊断软件，可快速、准确地查明故障、迅速恢复系统。

##### 4.2.3 可扩展性

软硬件应采用便于升级的模块化设计，可根据需求选择模块组合，系统升级时不影响系统运行。系统容量应有不少于30%的冗余度。

##### 4.2.4 系统实时性

系统实时性应符合下列要求：

- 界面响应时间小于 3 s；
- 数据查询时间小于 15 s。

### 5 技术要求

## 5.1 虚拟现实与增强现实技术

5.1.1 应使用先进的图形渲染引擎，如 Unity、Unreal Engine 等，实验场景应逼真。

5.1.2 应支持高分辨率纹理和光照效果，提升场景的视觉质量。

5.1.3 应集成手势识别、语音控制等交互技术，提供自然、流畅的交互体验。

5.1.4 应实时跟踪用户的头部、手部等动作，交互应准确。

5.1.5 根据用户的操作，应实时更新实验场景和状态，提供即时反馈。

5.1.6 应支持语音、文字、图像等多种形式的反馈，满足不同用户的需求。

## 5.2 人工智能技术

5.2.1 利用机器学习算法，应分析学生的学习进度和能力，提供个性化的学习路径和推荐。

5.2.2 根据学生的学习行为，应提供针对性的辅导和帮助。

5.2.3 通过图像识别、自然语言处理等技术，应对学生的实验操作和结果进行智能评估。

5.2.4 应提供详细的评估报告和改进建议，帮助学生了解自己的学习情况和提升空间。

5.2.5 利用自然语言处理技术和知识图谱，应构建虚拟助教系统，解答学生的疑问。

5.2.6 应提供实验指导和帮助，如实验步骤、注意事项等，降低学生的学习难度。

## 5.3 平台稳定性与安全性

5.3.1 应采用分布式架构和负载均衡技术，在高并发情况下，平台可稳定运行。

5.3.2 应提供实时监控和报警功能，及时发现和解决潜在问题。

5.3.3 应采用加密技术保护用户信息和实验数据的安全。

5.3.4 应定期进行安全审计和漏洞扫描，确保平台的安全性。

5.3.5 应建立定期备份机制，数据应具有完整性和可恢复性。

5.3.6 应提供紧急恢复功能，以应对可能的技术故障和数据丢失。

#### 5.4 技术兼容性与扩展性

5.4.1 应支持多种操作系统和设备，如 Windows、Mac、iOS、Android 等。

5.4.2 应提供统一的用户界面和交互体验，用户在不同设备上的使用体验应一致。

5.4.3 应采用模块化设计，方便后续功能的扩展和升级。

5.4.4 应支持与其他系统的集成和对接，如教务管理系统、在线学习平台等。

## 6 内容要求

### 6.1 基本要求

虚实融合智慧实验在线教育平台作为一个资源整合平台，可自主上传、分享私有资源，也可在资源中心平台搜索、下载资源。其中包括：

——基本操作：

- 搜索；
- 查看；
- 下载。

——资源上传；

——资源的使用：

- 用于备课、上课；
- 组织课件；
- 设计互动；
- 资源分享；
- 资源收藏。

## 6.2 实验课程

6.2.1 虚实融合智慧实验在线教育平台应涵盖自然科学（如物理、化学、生物）、工程技术（如机械、电子、计算机）、医学等多个学科领域的实验课程，以满足不同专业和学科的需求。

6.2.2 应包括验证性实验、设计性实验、综合性实验等，培养学生的实验操作技能、创新思维和问题解决能力。

6.2.3 应提供从基础到高级的实验课程，满足不同学习阶段和水平的学生需求。

6.2.4 应提供实验安全操作规程和注意事项，帮助学生了解实验过程中的安全风险和防范措施。

## 6.3 实验指导

6.3.1 每个实验课程应提供详细的实验步骤和操作指南，包括实验目的、原理、所需材料、操作步骤、注意事项等，以帮助学生了解实验流程和操作要求。

6.3.2 应利用动画技术展示实验过程和关键操作，帮助学生更好地理解实验步骤和原理。

6.3.3 应提供实验视频教程，展示实验操作的完整过程和细节，方便学生自主学习和模仿。

#### 6.4 实验资源

6.4.1 应提供高质量的虚拟实验器材模型，包括常见的实验设备、仪器、试剂等，以模拟真实实验室场景。

6.4.2 应支持用户自定义实验场景和器材布局，满足不同实验需求和个性化学习需求。

6.4.3 应提供实验数据记录和分析工具，帮助学生记录实验数据、绘制图表、分析结果，培养科学思维和数据分析能力。

6.4.4 应提供经典实验案例，包括历史上有名的实验和当前科研领域的热门实验，以拓展学生的视野和知识面。

6.4.5 应鼓励学生参与创新项目，利用虚拟实验平台进行实验设计和研究，培养创新思维和实践能力。

#### 6.5 学习资料

6.5.1 应提供与实验课程相关的书籍和教材，方便学生查阅和学习。

6.5.2 应提供最新的学术论文和研究成果，帮助学生了解学科前沿和最新进展。

6.5.3 应提供链接到相关在线资源，如学术数据库、课程网站、实验指南等，丰富学生的学习内容。

### 7 运行测试

#### 7.1 测试范围

根据需求分析说明书，应对功能性需求以及非功能性需求进行描述，确定测试范围。

### 7.1.1 功能性需求测试

功能性需求测试应包括以下范围：

- 综合监测；
- 安全管理；
- 大数据分析；
- 系统管理需求模块。

### 7.1.2 非功能性需求测试

非功能性需求测试应包括以下范围：

- 测试系统基本且常用的功能以及对响应时间要求严格的功能模块；
- 运行稳定性、屏蔽用户操作错误、错误提示的准确性以及故障异常恢复能力；
- 操作界面符合标准和规范，系统整体功能的直观性、一致性、正确性及可理解性。

## 7.2 测试方法

应使用黑盒测试方法，Bug跟踪管理工具，定位问题抓包工具，覆盖所有功能需求对其进行等价类划分、边界值分析、错误推测等各类测试策略测试，功能应满足系统需求要求。

## 7.3 性能测试

应利用HP LoadRunner软件，结合参数化方法实现多用户的并发登录，使用虚拟用户并发来模拟实际用户对业务系统施加压力，查看各操作场景响应时间。

## 7.4 安装调试

现场安装调试软件、拟定培训材料，应进行相应的先期培训，及时记录交付、安装过程中系统出现的问题。

## 8 用户体验

### 8.1 易用性

8.1.1 平台界面应简洁明了，避免过多的冗余信息和复杂的操作流程，学生可快速找到所需的功能和课程。

8.1.2 应提供清晰的导航菜单和搜索功能，帮助学生快速定位到感兴趣的实验课程和资源。

8.1.3 平台的操作流程应简单易懂，提供明确的指示和提示，避免学生在使用过程中产生困惑和误解。

### 8.2 界面设计

8.2.1 平台界面应美观大方，色彩搭配合理，符合用户的审美习惯，提升用户的使用体验。

8.2.2 平台应支持多种设备和浏览器，包括电脑、手机、平板等，用户在不同设备上可获得良好的使用体验。

8.2.3 在出现错误或异常情况时，平台应提供友好的错误提示和解决方案，帮助用户快速解决问题。

### 8.3 交互体验

8.3.1 应提供高质量的虚拟实验环境，模拟真实实验室场景和实验设备，使学生能够在虚拟环境中进行实验操作，获得逼真的实验体验。

8.3.2 应支持手势识别、语音控制等多种交互方式，方便学生根据自己的喜好和习惯进行操作。

8.3.3 在实验过程中，平台应提供实时的反馈机制，如实验结果的即时显示、操作错误的提示等，帮助学生及时了解自己的实验情况。

#### 8.4 学习支持

8.4.1 平台应根据学生的学习进度和能力提供个性化的学习路径和推荐，帮助学生更好地掌握知识和技能。

8.4.2 应提供丰富的学习资源，包括实验课程、学习资料、参考文献等，满足学生多样化的学习需求。

8.4.3 应建立专业的教师团队，提供实时的在线辅导和答疑服务，帮助学生解决学习过程中的问题和困惑。

#### 8.5 用户反馈与隐私

8.5.1 平台应提供用户反馈渠道，如在线客服、意见箱等，鼓励用户提出宝贵的意见和建议。

8.5.2 根据用户的反馈和建议，平台应不断完善和改进功能和服务，提升用户体验和学习效果。

8.5.3 平台应制定明确的隐私保护政策，保护用户的个人信息和隐私安全。

8.5.4 应采取有效的数据安全措施，如数据加密、备份和恢复等，用户数据应具有安全性和可靠性。

### 9 评估反馈

#### 9.1 评估方式

9.1.1 平台应采用多种评估方式，包括在线测验、项目演练、编程实践、作业、论文等，全面衡量学生的学习成果和能力提升情况。

9.1.2 应利用技术手段进行自动化评估，如通过智能算法对学生的实验操作和结果进行分析和评分，提高评估的效率和准确性。

9.1.3 结合教师的专业判断，应对学生的学习成果进行人工评估，评估应公正。

## 9.2 评估标准

9.2.1 评估标准基于课程内容和学习目标制定，应考察学生的知识掌握程度，也应注重培养学生的实践能力和创新思维。

9.2.2 评估标准应明确、具体，避免模糊和歧义，学生和教师可清晰地了解评估的要求和期望。

9.2.3 评估标准应尽可能客观，减少主观因素的影响，评估结果应具有公正性和可靠性。

## 9.3 反馈机制

9.3.1 平台应提供及时有效的反馈机制，学生在学习过程中可及时获得关于自己学习成果和能力的反馈。

9.3.2 通过学习者的学习行为数据和学习成果数据分析，平台可了解学习者的学习特点、差异和需求，并提供个性化的学习建议和路径。

9.3.3 反馈应涵盖多个方面，应包括知识掌握情况、实验操作技能、创新思维等，帮助学生全面了解自己的学习状况。

9.3.4 教师可通过线上讨论、在线答疑、定期报告等方式与学习者进行互动，了解他们的学习情况和问题，并及时提供针对性的指导和帮助。

## 9.4 持续改进

9.4.1 应为学习者设立学习阶段性目标，并给予相应的奖励和鼓励，激发学习者的学习动力。

- 9.4.2 平台可设立优秀作品展示区，展示学生的学习成果和实验项目，增强学生的成就感和自信心。
- 9.4.3 平台应定期收集学生和教师的反馈意见和建议，了解平台在使用过程中存在的问题和不足。
- 9.4.4 根据用户反馈和平台使用情况，应不断优化评估与反馈机制，提升平台的质量和用户体验。
- 9.4.5 平台可根据学生的评估结果为其制定个性化的学习计划和发展规划，并提供相应的资源和支持。
- 9.4.6 评估与反馈的结果可成为学生未来学习和职业发展的参考依据，帮助学生更好地规划自己的职业道路。

## 10 合规认证

### 10.1 合规要求

- 10.1.1 平台应严格遵守国家及地方的法律法规，包括但不限于网络安全法、互联网信息服务管理办法等，确保平台的合法运营。
- 10.1.2 平台应定期审查并更新其运营策略，以确保与最新法律法规保持一致。
- 10.1.3 平台应建立完善的数据安全体系，确保用户数据（包括个人信息、学习数据等）的安全存储和传输。
- 10.1.4 平台应明确告知用户数据收集、使用和共享的方式，并征得用户同意。
- 10.1.5 平台应采取加密、备份等措施，防止数据泄露、篡改或丢失。
- 10.1.6 平台应建立严格的内容审核机制，确保平台上发布的实验课程、学习资料等内容符合法律法规和教育部门的要求。

10.1.7 平台应定期对内容进行更新和维护,确保内容的时效性和准确性。

10.1.8 平台应设立举报机制,鼓励用户举报违规内容,并及时进行处理。

10.1.9 平台应保障用户的合法权益,包括但不限于知情权、选择权、隐私权等。

10.1.10 平台应提供清晰、明确的用户协议和隐私政策,并告知用户相关权益和义务。

10.1.11 平台应建立用户投诉处理机制,及时响应和处理用户的投诉和纠纷。

## 10.2 认证要求

10.2.1 平台应取得相关的资质证书和许可证,如互联网信息服务许可证、网络安全等级保护认证等。

10.2.2 平台应定期接受相关部门的审查和评估,资质应有效、合规。

10.2.3 平台上的实验课程应经过专业机构或专家的认证和评估,质量和教学效果应具有保障。

10.2.4 平台应提供课程的详细信息和评价,用户可了解课程内容和质量。

10.2.5 平台上的教师应具备相应的资质和证书,如教师资格证、专业技术职称等。

10.2.6 平台应定期对教师的资质进行审核和更新,应具有教学能力和专业素养。

10.2.7 平台应采用先进的技术手段,平台应安全性、稳定。

10.2.8 平台应定期进行技术安全评估和漏洞扫描,及时发现并修复安全漏洞。

10.2.9 平台应建立应急响应机制,应对可能发生的网络安全事件。

## 三、主要试验和情况分析

结合国内外的行业测试标准和企业内部工厂管控的项目进行要求规定和试验验证。

#### **四、标准中涉及专利的情况**

无

#### **五、预期达到的效益（经济、效益、生态等），对产业发展的作用的情况**

教育平台企业规范运营，在国际市场上有机会与其他各国（相关）企业竞争。

#### **六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系**

与现行法律、法规和强制性标准没有冲突。

#### **七、重大意见分歧的处理依据和结果**

标准制定过程中，未出现重大意见分歧。

#### **八、标准性质的建议说明**

本标准团体标准，供社会各界自愿使用。

#### **九、贯彻标准的要求和措施建议**

无。

#### **十、废止现行相关标准的建议**

本标准首次发布。

#### **十一、其他应予说明的事项**

无。