虚拟仿真一流课程建设的关键技术研究

周威宇 李 峥 谯 奕 戴嘉乐 朱 春
（浙江万里学院 大数据与软件工程学院 浙江 宁波 315100）

【摘 要】针对目前虚拟仿真一流课程建设存在的缺乏统一建设标准、教学资源重复建设、共享程度低和内容未体现专业特色或学科优势等问题，提出一种适合各类高校的虚拟仿真实验教学一流课程建设标准以及集成共享应用的技术平台，主要从教学资源的分类、教学资源的开放共享方案以及评价标准等关键技术进行研究和探讨。

【关键词】虚拟仿真；一流课程；开放共享；教学资源

Research on key technology of virtual simulation first-class curriculum construction

Weiyu Zhou Zheng Li Yi Qiao Jiale Dai Chun Zhu
(ZhejiangWanliUniversity School of Big Data and Software Engineering,Ningbo, Zhejiang,315100)

[Abstract]Aiming at the problems existing in the construction of virtual simulation first-class courses, such as lack of unified construction standards, repeated construction of teaching resources, low sharing degree, and content that does not reflect professional characteristics or disciplinary advantages, this paper proposes a construction standard of virtual simulation experimental teaching first-class courses suitable for all kinds of universities and a technology platform for integrated sharing and application. This paper mainly studies and discusses the key technologies such as the classification of teaching resources, the open sharing scheme of teaching resources and the evaluation criteria.

[Key words]Virtual simulation; First-class courses; Open and shared; Teaching resources

1 目前虚拟仿真一流课程建设的几点问题

为了响应新时代全国高等学校本科教育工作会议要求，教育部正式发布关于一流本科课程建设的实施意见。经过三年左右时间，建设万门左右国家级和万门左右省级一流本科课程〞双万计划〞，其中包括1500门左右国家虚拟仿真实验教学一流课程。教育资源数字化运用和无限制共享一直是高等教育界关注的热点，虚拟仿真实验教学不受时间和空间的限制，更不存在真实实验的风险，目前已经成为高校主流的实验教学方式之一，很适合创新型、复合型、应用型人才培养[1]。

目前，虚拟仿真一流课程建设具有一定的局限性。首先虚拟仿真实验教学资源的建设标准不够明确，建设过程中缺少顶层设计和统筹规划，一流高校的培养目标和体系与普通高校有较大差异，导致很多优质的虚拟仿真教学资源在普通院校出现“水土不服”的现象[2]。

其次不少高校为了体现自己的学科优势和办学特色，盲目进行虚拟仿真一流课程的建设，出现重复建设和低水平建设等情况，没有深入贯彻落实教育部“能实不虚”的仿真教学原则[3]；再次部分高校仅仅只是通过引进校外企业的虚拟仿真平台来满足课程的基本教学任务需求，缺乏校内教学和研究团队的自主研发，导致虚拟仿真平台缺少连通性和通用性，资源建设分散，无法形成优质资源库及共建共享机制[4][5]。

2 虚拟仿真一流课程现状调研

为了掌握目前虚仿一流课程建设和共享现状，结合当前的工程认证的契机，在大量查阅相关文献的基础上进行统计调研，通过问卷调查的形式收集教学数据，并基于对数据的统计分析发现存在的问题[6]。利用便利抽样的方式，调研了本校和省内多所高校。本研究共发放调查问卷640份（含学生问卷496份、教师问卷144份），参与调查的师生均在教学活动中使用过“国家虚拟仿真实验教学课程共享平台”。其中，教师问卷主要涉及六个维度的问题，包括目前虚仿实验存在的问题、虚仿实验支持工程认证的方式、教学方法与教学评价的调整、虚仿平台技术支持存在的缺陷、虚仿实验的建设要素和基本要求、虚仿实验的教学质量监控和持续改进的机制；而学生问卷主要涉及四个维度的问题，包括目前虚仿实验存在的问题、虚仿实验支持下的学习活动类型、虚仿平台技术支持存在的缺陷、学习方法和学习策略的调整。

3 虚拟仿真一流课程建设的关键技术

为了解决以上虚拟仿真一流课程建设存在的不足，应明确教育部提出的“虚实结合、相互补充、能实不虚”的十二字原则，平衡实验教学中虚仿实验和

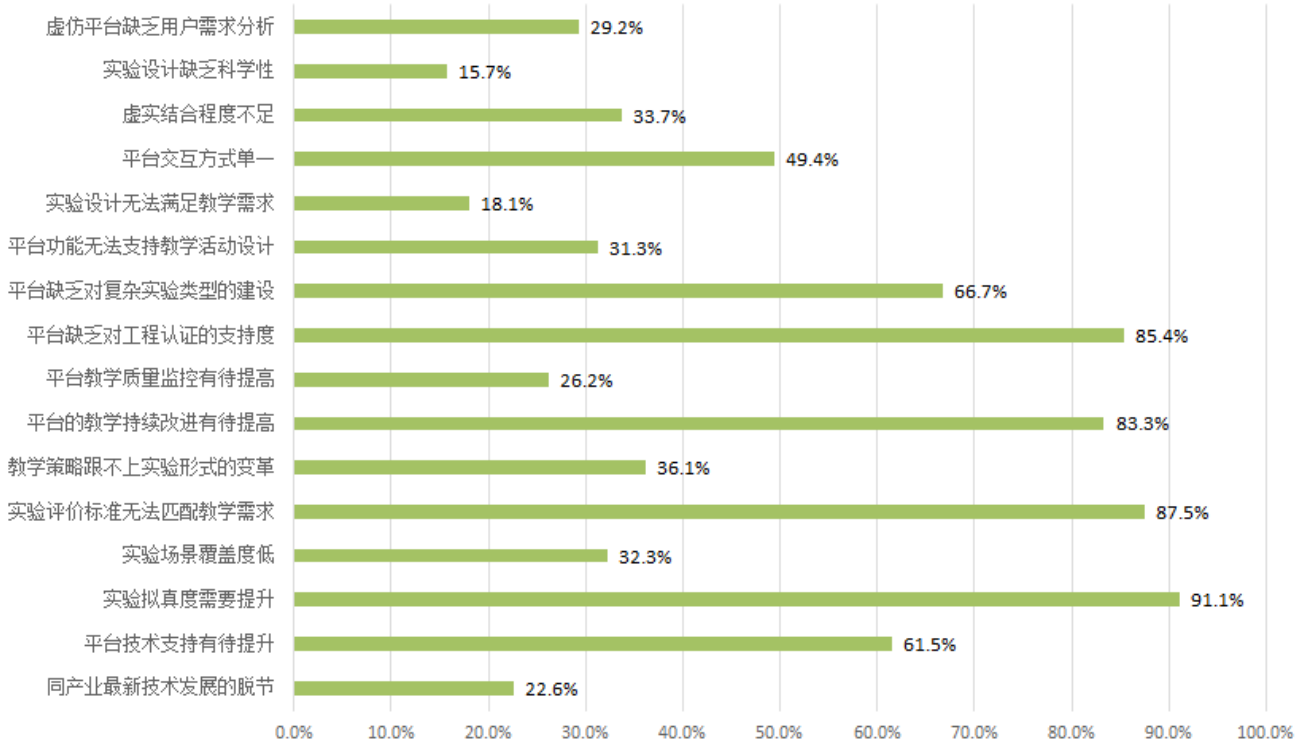

图 1 教师反馈的虚拟仿真实验教学存在的问题

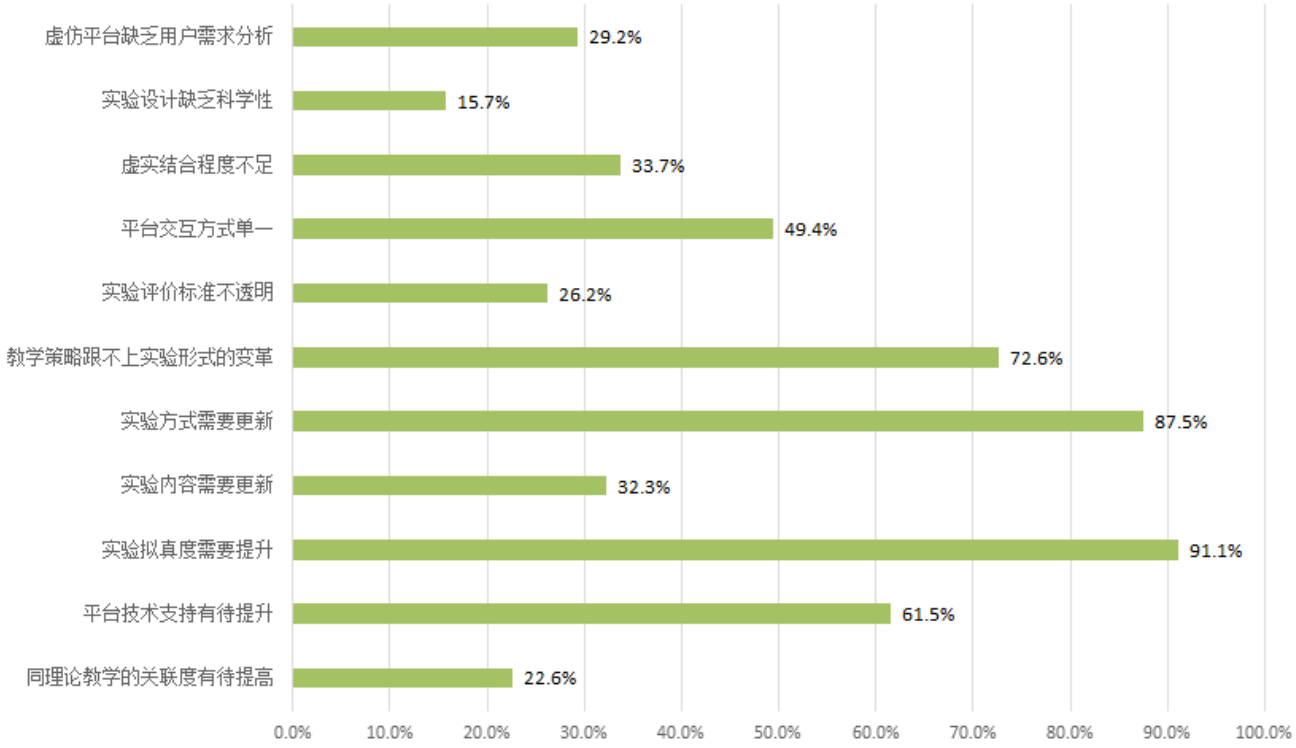

图 2 学生反馈的虚拟仿真实验教学存在的问题

真实实验，在实践教学过程互为补充，以实为本、以虚为辅，提高实验教学效果[7]。从教学资源的分类、教学资源的开放共享方案以及虚拟仿真平台的评价标准等方面实现虚拟仿真教学资源与传统教学资源的融合，提高虚仿实验的拟真度和实验场景的覆盖度，从而体现专业特色或学科优势，在工程认证的角度提高课程建设的水平。

3.1 教学资源的分类标准

要推进虚拟仿真教学资源跨校、跨区域共享的顺利实施，就需要制订规范的、可操作的管理标准。然而，由于教学资源在功能特点、配置需求、执行方式及访问形式等方面存在千差万别，只有对教学资源分类并

分别建立相应的共享方案，才能确保共享的实现。可将虚拟仿真教学资源划分为4类，静态模型、虚拟动画、仿真软件和软硬件交互程序。

静态模型是基于真实物品制作的数字化模型或为实现某种需求构建的虚拟模型，它是开发其他类虚拟仿真教学资源的元素，采用平面设计软件和三维设计软件构建模型。基于这些建模软件能方便地构建实验教学过程中出现的实物的静态模型 ，并转化为不同的文件格式，方便不同操作系统、应用程序调用和访问，因而这类资源最易实现共享。模型的维度、大小、精度、复杂度决定开发的工作量与成本。虚拟动画是利用动画开发软件，通过一定流程和交互环节，将静态模型连接起来的动画程序，方便运行于多种操作平台上。这类资源的开发主要是模型构建和编程，通常由美工和程序员合作完成。这类资源方便整合，因而共享的意义更大。仿真软件是根据物理、化学、数学等模型以及相应的条件参数来模拟真实情况、特定功能或机理的算法程序。相对虚拟动画资源，它更侧重仿真、计算、模拟，是基于某种知识理论的计算编程。软硬件交互程序是借助硬件、接口模块、传感单元等来实现软硬件交互功能的仿真程序。它功能强大多样，效果也更逼真，但是要依赖硬件配置，脱离硬件环境将无法完成仿真操作。

3.2 教学资源的开放共享方案

为了保证虚仿实验教学资源的开放共享，需要建立自上而下的、多层次的教学资源统一规划建设标准，以推动和激励虚拟仿真教学资源共享实施。目前虚拟仿真教学资源开发存在重复和简单化的问题，已开发教学资源的质量也参差不齐，需要建立教学资源准入标准，只有高水平、高质量的教学资源才可进入开放共享平台。因此为了构建虚仿实验教学资源开放共享平台，需要建立模型素材网上共享平台、建立虚拟仿真实验共享平台、建立远程访问仿真共享平台和建立软硬件交互开放共享平台。

3.3 教学平台的评价标准

确保真实实验中各项指标通过量化进行虚拟化后能够精准地反映客观真实实验，是当下虚拟仿真实验教学需要解决的重要技术问题，建立虚拟仿真教学平台的评价标准是保证虚仿一流课程建设的重点。当前针对虚拟仿真系统的研究主要集中在技术实现、场景再现、真实情境模拟等方面，尚未建立虚拟仿真系统的效度评价体系，因此对虚拟仿真实验教学平台的评价不仅要从内部的可信度和效度入手，同时还要考虑外部评价。

参考文献：

[1] 中华人民共和国教育部．教育部关于一流本科课程建设的实施意见 [EB/OL]．(2019-10-30)[2022-04-18]．http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191031_406269.html.

[2] 杨丽艳．思想政治理论课虚拟仿真实践教学平台的构建 [J]．实验室研究与探索，2016,35（5）：272-274，295.

[3] 刘凯．高职院校共享型虚拟仿真实训中心建设研究 [J]．辽宁高职学报，2021.23(9)：70-73.

[4] 张红涛，陈露露等．虚拟仿真类实验教学资源省际高校共建共享的研究 [J]．实验技术与管理，2021.38(5)：26-28.

[5] 祖强，魏永军等．江苏省高校虚拟仿真实验教学共享平台建设与实践 [J]．实验技术与管理，2019.36(5)：1-4.

[6] 逯行，朱陶等．高校虚拟仿真实验教学的基本问题与趋势 [J]．现代教育技术，2021.31(12)：61-68.

[7] 王东浩，王世强等．生物类虚拟仿真实验教学分析和探讨－基于国家虚拟仿真实验教学项目共享平台数据分析 [J]．实验室科学，2018.21(6)：192-195.

基金项目：浙江省大学生创新创业训练计划项目（项目编号：S202210876021）。