

## 虚拟仿真技术在储能科学与工程专业教学改革中的应用探索

赵宏伟 陶林 狄方 张涵\*

辽宁科技大学 化学工程学院, 辽宁 鞍山 114051

**[摘要]** 虚拟仿真技术在储能科学与工程专业教学中应用, 能够有效提升教学质量、降低成本、提高实验安全性, 并激发学生创新能力。通过虚拟仿真实验, 学生可以在虚拟环境中模拟实验操作与数据分析, 深入理解实验原理与技能, 同时避免传统实验中可能存在的安全隐患。虚拟仿真技术不仅突破了实验教学的时空限制, 还为学生提供了更多的创新实践机会, 促进科研能力的培养。结合虚拟现实 (VR) 技术, 实验教学模式得以改进, 推动了储能专业的教学改革。

**[关键词]** 虚拟仿真; 储能科学; 教学改革; 实验教学; 创新能力

DOI: 10.33142/fme.v6i3.15856

中图分类号: G642

文献标识码: A

### Exploration on the Application of Virtual Simulation Technology in the Teaching Reform of Energy Storage Science and Engineering

ZHAO Hongwei, TAO Lin, DI Fang, ZHANG Han\*

School of Chemical Engineering, University of Science and Technology Liaoning, Anshan, Liaoning, 114051, China

**Abstract:** The application of virtual simulation technology in the teaching of energy storage science and engineering can effectively improve teaching quality, reduce costs, enhance experimental safety, and stimulate students' innovation ability. Through virtual simulation experiments, students can simulate experimental operations and data analysis in a virtual environment, gain a deeper understanding of experimental principles and skills, and avoid potential safety hazards in traditional experiments. Virtual simulation technology not only breaks through the temporal and spatial limitations of experimental teaching, but also provides students with more opportunities for innovative practice, promoting the cultivation of scientific research abilities. Combining virtual reality (VR) technology, the experimental teaching mode has been improved, promoting the teaching reform of energy storage majors.

**Keywords:** virtual simulation; energy storage science; teaching reform; experimental teaching; innovation ability

#### 引言

随着虚拟仿真技术的迅速发展, 特别是在储能科学与工程专业的教学中, 这一技术为传统实验教学提供了新的解决方案。传统实验存在设备不足、安全隐患、实验条件受限等问题, 而虚拟仿真技术可以突破这些局限, 提供更加安全、灵活的实验环境。虚拟仿真实验不仅提升了教学效果, 还能够激发学生的创新能力和科研兴趣。通过分析虚拟仿真技术的应用实例, 文章旨在探讨其在储能专业实验教学中的优势与挑战, 并提出实施策略, 推动该领域教学改革与发展。

#### 1 实验教学项目特色

##### 1.1 虚拟仿真与虚拟现实技术的应用

虚拟仿真技术 (VR) 在实验教学中的应用为储能科学与工程专业提供了全新的教学平台。通过构建虚拟实验室, 学生能够在模拟的虚拟环境中进行实验操作, 避免了传统实验室中对设备、空间和实验耗材的依赖。在虚拟实验室中, 学生可以通过虚拟操作系统进行储能技术相关实验的仿真操作, 体验不同实验过程中的操作与数据分析。这种方式不仅能提升实验的直观性, 还能大幅降低实验的成本和安全风险。通过不断改进虚拟仿真技术的场景构建和交互性, 学生能够在更真实、更具沉浸感的环境中体验储能

相关的各类实验, 提高实验教学的实际效果。

##### 1.2 教学方法创新

虚拟仿真技术不仅改变了传统的实验教学方式, 还促进了教学方法的创新。在虚拟实验中, 学生不仅能学习专业知识和技能, 还能在虚拟环境中反复操作, 培养其科学实验的严谨性与操作能力。更重要的是, 虚拟仿真实验为教学注入了思政教育元素, 尤其是在培养学生的“三观” (价值观、人生观、世界观) 方面。通过虚拟仿真平台, 学生可以全面了解科学实验背后的价值和意义, 树立正确的科学态度与创新思维, 进一步提高其自主学习和探索精神。这种创新教学方法不仅促进了学生的知识掌握, 也激发了他们对科学研究的兴趣, 增强了其科学探索和创新的动力。

##### 1.3 评价体系与教学效果

虚拟仿真实验项目在教学过程中采用了多维度的评价体系, 以确保学生的实验能力和创新思维得到充分评估。评价体系包括对学生实验操作的准确性、制备过程的规范性以及实验结果的有效性进行考核。此外, 还特别注重对学生创新能力的评价, 通过设置开放性问题和挑战性任务, 鼓励学生在虚拟实验中提出创新的解决方案, 培养其科研和工程思维。虚拟仿真实验不仅提高了教学效率和效果,

还能够通过多层次、多角度的评价体系,确保学生的综合能力得到全面提升。通过这种评价体系,教师能够更加准确地了解学生的学习情况,进而优化教学内容和方式,使教学效果得到持续提升。

## 2 虚拟仿真实验建设的必要性

### 2.1 提升教学效果

虚拟仿真实验通过模拟真实的实验环境,能够显著提升学生的实验操作能力和数据分析能力。传统的实验教学往往由于设备资源有限、实验耗材消耗大以及实验操作受时间和场地限制,无法充分满足学生的学习需求。而虚拟仿真实验打破了这些限制,学生可以在虚拟环境中反复进行实验操作,直观地观察实验现象,分析实验数据,帮助他们更好地理解实验原理与技术细节。虚拟实验的交互性和可操作性使学生能够自主掌控实验进度,灵活地调整实验参数,进行不同场景的模拟操作。通过这一过程,学生不仅掌握了理论知识,更能将其与实际操作相结合,提高了对理论知识的理解与应用能力。此外,虚拟仿真实验还提供了多种实验情境,学生可以在不同条件下模拟实验,积累更多实践经验,为将来从事科研工作打下坚实的基础。

### 2.2 降低实验教学成本

与传统实验相比,虚拟仿真实验具有显著的经济优势。传统实验教学需要投入大量的实验设备、耗材和维护费用,而虚拟仿真实验只需要计算机和专门的软件平台,极大降低了教学成本。尤其在储能科学与工程专业,实验设备昂贵且耗材消耗大,使用虚拟仿真技术可以显著减少对昂贵实验器材和消耗品的依赖,降低了实验教学的整体开支。此外,虚拟仿真实验具有可重复性,学生可以根据自己的需求随时进行实验操作,而不受设备数量和实验周期的限制。这样,教育资源得到了更加高效的利用,学校也能够在有限的资金支持下,提高实验教学的质量和覆盖面。

### 2.3 提高实验安全性

虚拟仿真实验大大提高了实验教学的安全性。传统实验,尤其是涉及化学品、电气设备等危险因素的实验,存在着较高的安全风险,学生在操作时可能面临化学品溅出、设备故障、电气触电等潜在危险。而在虚拟仿真实验中,学生无需接触真实的危险物质和设备,所有实验过程均在虚拟环境中进行,完全消除了实验中可能出现的安全隐患。这不仅保障了学生的安全,还为学校避免了因实验事故引发的责任问题。此外,虚拟仿真技术可以对实验操作过程进行实时监控和指导,当学生操作不当时,系统会及时提醒,帮助学生及时纠正错误,进一步提高实验的安全性和规范性。

通过以上几个方面,虚拟仿真实验在提升教学效果、降低教学成本、确保实验安全等方面展现出巨大的优势,使其成为储能科学与工程专业教学改革中不可或缺的重要组成部分。

## 3 虚拟仿真实验建设的可行性

### 3.1 技术发展现状

随着计算机技术、图形处理技术和虚拟现实(VR)技术的快速发展,虚拟仿真实验的建设已日益可行。计算机硬件的提升使虚拟实验环境中的实时渲染、数据处理和交互体验更加真实、流畅。图形处理技术的发展提高了虚拟实验场景和实验对象的精度,3D建模和动态模拟技术使复杂的实验过程得以呈现。VR技术的应用打破了传统二维界面的局限,提供了沉浸式的实验体验,特别是在空间感知和交互性方面的突破,使得学生可以自由操作实验,调整参数和观察实验现象。这些技术进步有效提升了学生的学习效果,使虚拟仿真实验成为教育改革中的重要组成部分。

### 3.2 软件与硬件支持

虚拟仿真实验的实施依赖于高效的软件工具和强大的硬件支持。市场上已有多种支持虚拟实验建设的软件开发平台,提供了虚拟环境构建、实验模拟、数据分析等功能,简化了虚拟实验的开发和实施。例如,北京欧倍尔软件技术开发有限公司与储能专业领域的科研人员合作,研发了圆柱锂电池电芯生产流程的虚拟仿真系统。这一合作展示了高校与软件公司之间的紧密合作,通过共同开发符合教学需求的虚拟仿真软件,使储能技术教学更加实践和创新。此外,计算机机房和VR设备的普及,也为虚拟仿真实验提供了完备的硬件支持。

### 3.3 经济与资源优势

虚拟仿真实验相较于传统实验室具有显著的经济优势。传统实验室需要大量的设备和耗材,且每次实验后需要进行设备维护和更新,成本高昂。而虚拟仿真实验仅需计算机、VR设备和相关软件平台,能够长期反复使用,减少了设备和材料的开支。此外,虚拟仿真实验不受场地限制,学生可以随时随地进行实验,从而节约了大量场地和维护成本。学校现有的计算机机房资源可以有效支撑虚拟仿真实验项目,无需单独建设昂贵的实验室。虚拟仿真实验的可重复使用性和灵活性提高了资源利用效率,进一步减少了教育资源的浪费,最大化了实验教学效果。

因此,从技术、软件开发、硬件支持到经济资源的利用,虚拟仿真实验的建设具有较强的可行性,并能够为储能科学与工程专业教学改革提供有力的支持。

## 4 虚拟仿真技术对储能专业教学的延伸与拓展

### 4.1 实验教学创新发展

虚拟仿真技术打破了传统实验教学在时间、空间和设备上的限制,推动了实验教学的创新。通过虚拟仿真实验,学生能够在无物理实验条件约束下,进行高频次、高质量的操作。虚拟环境提供了灵活性,学生可以自由选择实验场景,调整参数并反复操作,增强了自主性和创新意识。在这一过程中,学生不仅提升了实验操作能力,还能够提出新的实验假设和改进实验设计。虚拟仿真实验创造了一

个没有时间和空间限制的实验空间,极大激发了学生的探索精神和兴趣。

#### 4.2 传统实验教学的补充与优化

虚拟仿真技术不仅是传统实验教学的延伸,更是对其不足之处的有效补充与优化。传统实验教学中,实验设备往往数量有限,且实验时间短,学生难以在短时间内进行充分的操作练习,限制了其实践能力的提高。此外,某些实验可能存在安全隐患,如化学实验中的有毒气体或电器实验中的电击风险,这些都可能影响学生的安全。虚拟仿真技术能够有效解决这些问题。通过虚拟实验平台,学生可以在无风险的环境中进行反复实验操作,减少对昂贵设备和耗材的依赖。虚拟仿真还可以模拟无法在传统实验室中实现的特殊条件,如极端温度、高压环境等,进一步拓展了实验教学的深度和广度,提升了教学质量。

#### 4.3 科研创新与学生素质培养

虚拟仿真技术为学生提供了丰富的实验机会,并为其科研能力和创新思维的培养提供了平台。学生不仅能够掌握储能技术的基本原理,还可以参与储能技术的科研活动。在虚拟仿真实验中,学生可以自由进行多样化的实验尝试,突破资源限制,解决科研中的实际问题。通过这些实验,学生能够深入理解科研方法和流程,培养批判性思维和创新能力。虚拟仿真实验还为学生提供了创新性问题的解决空间,激发他们的科研兴趣,帮助发现新的研究方向。这种跨越实验与科研的教学模式,不仅提升了学生的综合素质,也为储能技术的创新和发展奠定了基础。

### 5 实施策略与未来展望

#### 5.1 实施虚拟仿真实验项目的步骤

实施虚拟仿真实验项目的首要步骤是需求调研,了解学生、教师和课程内容的实际需求,从而明确实验平台的功能和技术要求。接下来,进行平台搭建,选择合适的软件工具和硬件设备,构建虚拟实验环境,并进行技术调试和优化。然后,设计具体的实验内容,确保实验项目能够覆盖储能科学与工程专业的核心知识和技能,同时注重将实验与教学目标紧密结合。在此基础上,开展教师培训,使教师能够熟练操作虚拟实验平台,掌握如何通过虚拟实验进行教学管理和学生评价。最后,进行试运行和反馈调整,不断完善实验项目的内容和教学方案。

#### 5.2 面临的挑战与解决方案

在虚拟仿真实验的建设过程中,可能遇到技术、资源和教学方法等方面的挑战。技术挑战主要表现为平台建设的复杂性和虚拟环境的真实性。为此,可以与专业的技术公司合作,利用先进的VR/AR技术提升实验的互动性与真实感。资源挑战则是对硬件设施和软件支持的需求,解决方案是充分利用学校现有的计算机资源,同时进行硬件投

入和更新。教学方法上的挑战则是如何有效融合虚拟实验与传统课堂教学,解决这一问题的关键是加强教师培训,提高教师在虚拟仿真实验中引导学生的能力,确保教学质量不受影响。

#### 5.3 未来的发展方向

虚拟仿真技术在储能科学与工程教育中的应用前景广阔,未来可以向多学科交叉和深度融合方向发展。随着技术的不断进步,虚拟仿真平台将能够结合更多学科的实验需求,推动跨学科的联合教学。此外,虚拟仿真技术将更加注重与实际科研成果的结合,更新和优化实验内容,使其与前沿技术和行业发展保持同步,为学生提供更前沿的知识和实验体验。通过不断优化虚拟仿真实验平台,可以更好地服务于储能专业人才的培养,推动该领域的技术创新和发展。

### 6 结语

虚拟仿真技术在储能科学与工程专业的教学改革中展现了巨大的潜力。通过模拟真实实验环境,虚拟仿真不仅提高了教学效果、降低了教学成本,还增强了学生的实验操作能力与创新思维。面对当前教育教学中的挑战,虚拟仿真技术为解决传统实验教学中的瓶颈问题提供了有效的途径。未来,随着技术的发展和应用的深化,虚拟仿真将在储能专业教育中发挥越来越重要的作用,为培养创新型人才提供有力支撑。

基金项目:教育部产学研合作协同育人项目(项目编号:241004697255936,231103132162956);辽宁科技大学人才启动基金项目(项目编号:6003000315)。

#### [参考文献]

- [1]徐俊,贾虎,郑文豫,等.基于BIM装配式建筑构造虚拟仿真技术的给排水科学与工程专业教学研究[J].智库时代,2019(14):284-285.
  - [2]陈海,朱瀚昆,戴宏杰,等.后疫情时代下基于虚拟仿真技术提升食品科学与工程专业教学质量的探讨[J].食品与发酵工业,2022,48(13):359-364.
  - [3]陈海,朱瀚昆,戴宏杰,等.后疫情时代下基于虚拟仿真技术提升食品科学与工程专业教学质量的探讨[J].食品与发酵工业,2022,48(13):359-364.
  - [4]彭纪昌.基于虚拟仿真技术的储能学科教学新形态[J].教育教学论坛,2023(17):45-48.
  - [5]曹鹏辉,朱华丽.融合虚拟仿真技术构建储能科学与工程专业创新教学体系[J].大学教育,2025(2):37-40.
- 作者简介:赵宏伟(1989.6—),毕业院校:辽宁科技大学,所学专业:化学工程与技术,当前就职单位:辽宁科技大学,讲师;\*通讯作者:张涵(1990.8—),毕业院校:大连理工大学,所学专业:应用化学,当前就职单位:辽宁科技大学,副教授。