

虚拟仿真技术在大学物理课程教学中的应用研究与展望*

杨亚玲

(西南大学物理科学与技术学院 重庆 400715)

马 驰

(西南大学工程技术学院 重庆 400715)

(收稿日期:2020-08-29)

摘 要:针对大学物理教学内容较为抽象、教学过程中学生对知识点理解不够深入等问题,将虚拟仿真技术融入大学物理课教学中,以提高教学质量和教学效果.采用交互式教学资源,学生学习不受条件限制,促进学生学习兴趣和动手能力的同时,丰富课程教学内容,有利于理工科专业人才培养指标的进一步落实.

关键词:大学物理 虚拟仿真 教学改革

1 引言

物理学是探讨物质结构和运动基本规律的学科,它的研究规律具有极大的普遍性,是一切自然科学的基础,同时也是工程技术的重大支柱^[1].大学物理作为一门理工科专业必修课程^[2],在其教学过程中,部分知识点较为抽象,学生对课程各环节重、难点知识难以做到全面的掌握,进而导致了教师授课难、学生学习兴趣不高的问题.另一方面,大学物理课程教学中部分内容需要通过实验来进行验证,但受到实验条件、安全等多方面因素的限制,尚有诸多实验环节不能够得到有效的实验验证,这也为大学物理课程的教学增加了难度,特别是网络教学根本无法满足学生课程实验的实际操作.如何解决大学物理课程中存在的上述问题,是当前物理教育领域最重要的问题之一.

2018年,教育部高等教育司司长吴岩提出了建设虚拟仿真“金课”的目标^[3],这也为大学物理课程的改革提供了参考.文献^[4~8]从实验教学改革角度出发,通过虚拟仿真技术,细化了大学物理实验课程在实验教学设计、线上教学与反馈等方面的实施方法,从而实现了大学物理实验教学质量的有

提高,但大学物理课程所涉及的内容较多,仅对大学物理实验进行课程改革,难以将重、难点全部囊括.

为使虚拟仿真技术与大学物理课程教学深度融合,文献^[3,9,10,11]从培养目标、课程建设等方面进行了深入研究.目前,已基本明确大学物理课程与虚拟仿真技术的结合方法,相关理论日渐成熟,但缺乏具体的应用落实工作.为解决上述问题,明确虚拟仿真技术通过何种方法运用到大学物理课程教学中,本研究以典型的大学物理知识点为例,在原有培养方案基础上,增加虚拟仿真教学环节,并探讨虚拟仿真在大学物理课程方面的发展方向,为建设大学物理虚拟仿真“金课”提供参考.

2 典型知识点分析及虚拟仿真技术应用

由于虚拟仿真教学资源建设过程复杂,本研究以西南大学物理科学与技术学院现有虚拟仿真教学资源中的几个典型实验为例,结合网络教育内容需要进行分析 and 应用举例.

2.1 刚体转动惯量的测量

刚体转动惯量的测量是力学的基础性内容之一,该内容在大学物理实验中也有体现.常规的教学方法是线下实验,学生采用刚体转动惯量仪测量指

* 西南大学网络与继续教育教学研究项目,项目编号:SWU1908030;教育部产学合作协同育人项目,项目编号:201901230006

作者简介:杨亚玲(1965-),女,副教授,主要从事大学物理课程教学工作.

通讯作者:马驰(1993-),男,实验师,主要从事虚拟仿真实验教学研究.

定刚体的转动惯量,并用实验的方法验证平行轴定理.这就要求学生要正确掌握刚体转动惯量仪测定转动惯量的方法.目前,利用刚体转动惯量仪测量圆环和圆柱的转动惯量最为常见,但在工程领域,刚体的种类繁多,尤其是异型刚体转动惯量的测定在工程应用领域具有重要意义,而受到实验条件和成本的限制,实验室很难满足试件种类的多样化需求.

为使学生能够对刚体转动惯量这一重要参数有更加清晰的认识,将虚拟仿真技术融入该测量实验中.学生可以在实验前任意编辑试件形状、尺寸、材质等参数,使试件多元化;测量过程中,可根据情况任意获取平行轴位置,使实验结果具有随机性,且不受操作精度、设备精度等因素的影响;实验全过程线上进行,安全性良好,实验准备时间短,可辅助学生有效利用学习时间,提高学习效率,可操作性强.

2.2 霍尔效应法测定螺线管磁场

霍尔效应法测定螺线管磁场强度是电磁学的重要内容.该教学内容需要学生掌握霍尔效应物理原理和霍尔元件测量磁场方法的同时,还需要掌握用“对称测量法”消除不等位电压产生的系统误差原理,并测量式样的 $VH-IS$ 和 $VH-IM$ 曲线.与刚体转动惯量测量不同的是,该知识点的内容更为抽象,需要学生具备较强的逻辑分析能力.常规实验方法是测量螺线管轴向磁场以及使用具备霍尔元件的电路系统测量感应强度,但在实验过程中缺乏实验现象,使得学生难以直观感受螺线管磁场分布情况.

采用虚拟仿真的形式进行霍尔效应法测量螺线管磁场时,学生同样可以对各类型螺线管参数进行设置,增加实验结果的多样性;与实际操作不同的是,虚拟仿真环境下的磁场方向和强度可以通过箭头的方向、疏密程度和颜色来直观体现,使学生对电磁方面知识的理解更加具象化;另外,虚拟仿真环境下的电路系统可以随意拆卸,学生在了解霍尔元件使用方法的同时,对电路系统也有了比较充分的了解.

2.3 示波器的原理及使用

示波器作为使用最为广泛的测量仪器,其测量原理和使用是理工科学生必须要掌握的关键内容.

本知识点主要是培养学生掌握示波器和信号发生器的基本工作原理和调试方法.虚拟仿真技术在该类型实验中的作用体现得尤为显著.

将示波器和信号发生器的工作原理加以展示后,虚拟仿真环境下可针对其原理自动生成电路系统,学生可以在该环境下更直观地了解示波器内部构造,这是传统实验难以满足的;待学生彻底掌握电路系统后,虚拟仿真环境可直接对电路系统封装,主要显示内容为示波器及信号发生器的操作面板,并对面板进行逐一介绍.原理性内容讲解结束后,学生可自行设计所检测的电路及波形,并在系统中模拟仿真,增强了学生的动手能力和解决问题的能力.

3 大学物理虚拟仿真“金课”发展方向

大学物理课程体系庞大,内容繁杂,诸如核物理、天体物理方面的研究,在科研领域已经取得一定的突破,但大部分院校现有条件难以支持相应的教学工作,研究与教学的衔接不够紧密,因此,大学物理虚拟仿真“金课”的建设仍要遵循完善课程体系、配合翻转课堂授课模式、坚持产学研协同资源建设方法3点原则加以落实.

3.1 完善课程体系

现阶段,部分院校已经具备独立建设虚拟仿真资源的能力,这有助于完善大学物理虚拟仿真课程体系.完备的课程资源体系可以有效辅助学生在课内外掌握大学物理知识点的基本脉络,深入理解物理学发展进程.另外,作为基础必修课程,大学物理课程的实践性较强,更适宜利用虚拟仿真技术实现教学方法的改革,也为其他基础必修课程与虚拟仿真技术融合提供参考.

3.2 配合翻转课堂授课模式

翻转课堂授课模式提出后,诸多院校积极开展线上教学活动,这为虚拟仿真教学方法提供契机.当前学生线上学习全环节,既能够掌握理论知识,又能够完成课程练习,相比上述两点,对重要知识的实验验证环节尚不够深入.疫情期间,网络教学成为趋势的同时,缺乏线上实验问题逐渐显露,严重影响了学生的学习质量.因此,建设高质量虚拟仿真教学资源,用来配合翻转课堂的授课模式,可有效促进网络

教育的持续发展.

3.3 坚持产学研协同资源建设方法

随着科技水平的不断提升,大学物理的知识变更速度持续提高,产学研协同教学逐渐成为了高等教育的趋势.诸多产业、科研方面未能够在教学方面予以落实的环节,虚拟仿真教学资源可以弥补缺口,真正发挥虚拟仿真教学作用.

4 结论

虚拟仿真技术在大学物理课程教学中的应用众多,特别是线上教学和虚拟仿真均为“金课”建设主体,二者相结合的大学物理课程教学,能够让学生体验物理学的奥妙,有效改善教学质量、教学效果,提高学生动手能力、分析问题与解决问题能力,更好地实现人才培养的目标,同时也是教学模式未来发展的必然趋势.

参考文献

- 1 杨亚玲. 大学物理课程研究性教学模式的探索与实践[J]. 物理通报, 2019(11): 24 ~ 27
- 2 文晓霞, 袁令民, 李凌, 等. 基于新工科概念的大学物理课程教学改革与思考[J]. 科技经济导刊, 2020, 28(03): 113 ~ 114

- 3 中华人民共和国教育部. 教育部高教司司长吴岩: 中国“金课”要具备高阶性、创新性与挑战度, 2018. http://www.moe.gov.cn/s78/A08/moe_745/201811/t20181129_361868.html
- 4 于凤梅, 周丽萍, 李伟, 等. 基于应用型人才培养的物理学实验教学教学改革[J]. 教育教学论坛, 2019(33): 278 ~ 280
- 5 丁兰芳, 宋民青, 王彬. 虚拟仿真实验技术在大学物理教学中的应用[J]. 现代交际, 2019(18): 18 ~ 19
- 6 朱纯, 聂延光, 吴慧. 大学物理虚拟仿真实验的教学实践研究[J]. 科学大众(科学教育), 2019(10): 154
- 7 聂延光. 虚拟仿真实验引入大学物理实验的教学设计研究[J]. 科教文汇(下旬刊), 2019(480): 97 ~ 99
- 8 张增明. 64学时大学物理实验线上教学方案及其设计思路[J]. 物理与工程, 2020, 30(2): 1 ~ 4
- 9 李淑侠, 李妍, 刘晓燕. “互联网+”背景下的大学物理教学研究[J]. 黑龙江科学, 2019, 10(9): 40 ~ 41
- 10 董梅峰, 宋新祥, 刘冰. “新工科”背景下大学物理“金课”设计方案探索与实践[J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2020(4): 3 ~ 6
- 11 徐立君, 潘嘉宁, 范诗怡. 新工科背景下虚拟现实技术在大学物理教学中的应用研究[J]. 中国农村教育, 2020(4): 18 ~ 19

Application Research and Prospect on Virtual Simulation Technology in University Physics Teaching

Yang Yaling

(School of Physical Science and Technology, Southwest University, Chongqing 400715)

Ma Chi

(School of Engineering and Technology, Southwest University, Chongqing 400715)

Abstract: In order to improve the teaching quality and effect, virtual simulation technology is introduced into the teaching of university physics course, aiming at the problems such as the abstract teaching content of university physics and the students' insufficient understanding of knowledge points in the teaching process. By using interactive teaching resources, students can learn without restrictions, promote students' interest in learning and practical ability, and enrich the teaching content of the course, which is beneficial to in the further implementation of the training indicators of science and engineering professionals.

Key words: university physics; virtual simulation; teaching reform