

# 以应用型为导向的民办院校大学物理实验教材的建设与实践\*

王 璠 彭荣荣

(南昌工学院教育学院 江西 南昌 330108)

(收稿日期:2022-07-26)

**摘 要:**教材是教学内容的主要载体,是培养人才的重要保障.通过对民办院校大学物理实验教材建设现状的调研,发现使教材建设滞后的因素有制度的不完善、客观条件的限制、理论与实验教学的衔接问题以及鼓励性政策的缺失,针对这些问题提出了合理建议与优化举措,且通过多维途径将应用型理念渗透到《大学物理实验教程》的编写中来,促进了实验教材的发展与完善,真正做到了教材育人、实践育人、思政育人.

**关键词:**民办院校;大学物理实验;教材建设;实践育人

如果说实验教学是一出连续剧,实验教材就是剧本,剧本是连续剧的根基,因此,搞好实验教材建设至关重要.编写和使用合适教材的出发点不外乎,一是具有先进性,能够符合时代科技发展和知识更新的需要;二是具有实用性,能够实现课程教学的要求;三是具有教育性,要以立德树人为目标,提高教与学的质量.

在20世纪80年代初期之前,民办院校物理实验课程的教学安排需要考虑理论教学的内容和进度,没有建立符合自身运转的教学体系.从80年代初期开始,民办院校物理实验课开始独立授课,实验项目可以脱离理论教学的束缚进行自主安排,这标志着物理实验课程正式进入独立发展建设阶段.由于处在初步发展时期,这一阶段的物理实验教材版本较少,国内许多高校使用的是按照1980年修订的《高等工业学校普通物理教学大纲(实验部分)》编写的“三校”教材,“三校”分别是华中工学院、天津大学和上海交通大学<sup>[1]</sup>.该教材包含34个实验项目,在工科院校作为领军教材的存在,使用长达十多年.随着实验教学的进一步发展,目前民办院校使用的物理实验教材一般都是结合本校多年实验教学的经验自编的,民办院校使用自编实验教材最大的优

点就在于,自编物理实验教材更符合本校实验课程教学的要求,其考虑到了校情学情,彰显了办学特色,具有很强的针对性,且能提高教师的教学研究水平和教材开发能力.

## 1 民办院校大学物理实验教材建设的现状及建议

当今,大部分民办高校比较重视物理理论教材建设,而对实验教材建设的重要性认识不足,使得实验教材建设现状令人堪忧.笔者经过调研,对民办院校大学物理实验教材的编写现状进行分析,同时给出了一些行之有效的解决举措.具体如下.

### 1.1 教材建设规划不完善

教材建设是一项长期任务,需要有计划、有组织的开展.当前大多民办高校仅在订购教材时,才在市场上进行粗糙选择,导致所用教材与使用仪器两者脱钩.因此学校层面应制订教材建设规划,既要有短期的学期具体计划,也要为长期做打算.制订教材建设规划要以立德树人和提高人才培养质量为总目标,依据教学大纲的设置,与理论课程内容相联系,对国内外先进教材做分析,结合学校多年实验课程教学经验.同时考虑本校学情和人才培养目标,遴选教学经验丰富、学术水平较高的教师担任主编,实行

\* 2022年度南昌工学院一流本科建设专项教学成果奖培育项目,项目编号:CGJ-PY-004;2020年度南昌工学院教学改革课程思政项目,项目编号:NGJG-20-07.

作者简介:王璠(1992-),女,硕士,讲师,研究方向为物理实验教学改革.

主编负责制,大量实践证明,切实可行的教材建设规划,可以避免盲目性,节省时间,保证建设工作有计划、有步骤地进行。

### 1.2 多重客观条件的限制

实验教材的建设受到诸多客观条件的限制,比如对物理实验室建设的资金投入力度不够,购买的仪器设备有限.如果根据现有设备条件来组织教学,教材上学生能做的实验有限,很难培养学生的科学素养和动手能力.另外,多数民办院校没有专门的实验室维修技术人员,维修工作一般交给实验室管理人员和任课教师,这会存在技术不过关、责任落实不到人的问题,从而导致实验仪器的进一步损坏,使得部分学生的实验做不了.最后,专业的实验教学队伍缺失是限制实验教学质量的另一客观条件.要培养学生的创新能力,必须要有一支高水平教师队伍,民办院校缺乏专门的实验技术队伍,授课教师同时负责理论和实验教学,导致教学任务过重,难免对实验教学进行应付.因此,学校要重视物理实验室和实验教学队伍建设,采取有效措施,加大对设备及师资队伍投入力度,鼓励高水平教授编写实验教材,指导学生参加各类物理实验竞赛,从而提高学生的创新精神和创新意识。

### 1.3 实验与理论衔接性差

大部分民办院校的物理实验与理论内容合并为1门课程,对于物理实验不单独开设.假设80个总课时中,实验课时一般只占16课时,其中有2课时还是物理实验基础知识,导致14个实验课时只能覆盖到很少的理论内容,使得实验教学与理论教学在内容上衔接性差.面对此问题,笔者所在高校通过论证后,增加了实验课时,且将实验课程独立出来,做到了理论与实验两头并进,有效衔接,使得物理实验课程教学质量大幅提升。

### 1.4 相关鼓励性政策缺失

全国及各省区有一批为先进实验教学体系服务的教材,如果可以建立线上实验教材交流平台,发挥榜样的力量,可掀起实验教材改革的浪潮<sup>[2]</sup>.一本优秀的实验教材,既是教师实验教学经验的总结,又是科学作品,与其他科研成果一样付出了大量心血,艰苦的劳动.因此,民办院校要把编写教材作为教师年

终考核和职称评定时教学科研的重要成果,出台各种奖励性政策,并且所得稿酬根据承担任务的不同情况发给作者,加大资金扶持力度,调动教师的积极性.而不是教师付出了心血,得不到收获,打击了积极性。

## 2 基于应用型理念的大学物理实验教材的编写

### 2.1 以应用型为导向 融入思政元素

物理学的发展,促进了实验教学内容的更新,也推动着实验教材的更新.笔者所在团队编写的《大学物理实验教程》教材,将于2022年10月份由北京邮电大学出版社出版.该教材是在吸收近年来高等教育改革的成果下编写而成的,融入课程思政时事热点,符合我国经济、社会发展对高素质人才培养的要求.该教材依据教育部颁布的《理工科非物理类专业大学物理课程教学基本要求》,结合编者们多年教学经验、教学改革成果,且汲取同类优秀教材的精华,以“课程思政+应用型”理念为特色进行编写.在内容特色上,加入物理学史,探索了每一项实验的历史背景、人文趣事和先辈精神,潜移默化地融入课程思政,做到“盐溶于水”,同时体现实验知识在生活、生产及工程中的应用,延伸了实验价值,开阔了学生视野。

例如在该教材第六章探究性实验中的“核磁共振”,在其“实验背景”一栏中介绍了核磁共振的发展史,从物理化学家斯特恩(Otto Stern)于1920年通过实验发现了质子的磁矩,到1944年Isidor Issac Rabi由于发现原子束内的核磁共振获诺贝尔物理学奖,再到1946年,美国Harvard大学的Edward Mills Purcell与Stanford大学的Felix Bloch发现处于磁场的原子核会吸收特定频率的射频场能量,近代核磁共振技术由他俩同时独立设计,两人共获1952年的诺贝尔物理学奖,从此拉开了核磁共振技术蓬勃发展的序幕.在“生活、生产及工程应用”一栏中介绍核磁共振在生活中的应用,在医学、物理、化学生物、心理学等多领域中均有着非常重要的贡献和潜在的技术创新背景.学生通过这两个栏目可以了解核磁共振的历史和应用,教材变得生动起来,

激发起学习兴趣,融入了课程思政,也体现了应用型教材的特点.

## 2.2 加入探究性实验 丰富实验内容

传统的物理实验教材,对实验内容按照力学、热学、光学、电学等分支学科安排顺序,着重每一分支学科的内容是否完整以及符合课时的任务量,教师们备课也是重点考虑利用有限课时,把实验目的、原理、步骤等内容讲解完,学生通过动手做实验在下课前能够交实验报告.这样的实验教材和教学是为了做而做,学生只是在机械地完成任务,这违背了做实验的初衷,并不能提高学生的创新能力.

《大学物理实验教程》涵盖基础知识、力学实验、热学实验、光学实验、电磁学实验、情境演示实验的同时,创新性地加入了探究性实验.所谓探究性实验,就是给出学生任务和要求,提供仪器设备,要求学生独立思考、自行设计实验方案,在教师的指导下完成实验.由此进一步发挥学生的学习主动性,激发其创新意识.不像其他实验内容的编写力求详细,实验过程中学生只要照着步骤进行操作就能得出实验结果.例如在“杨氏弹性模量的测定”实验中,通过读数显微镜的目镜看镜内如果没有疏刻度线,说明需要通过旋转目镜来调高清晰度,如果教材里编进去操作步骤,学生不需要思考就可以知道方法,不利于培养创新意识.

## 2.3 开发情境式实验 激发学生兴趣

传统的物理实验教材在情境演示实验这块涉及得比较少,虽然大部分民办院校的物理实验内容里有情境演示实验,但在教材上并没有体现,这造成两个弊端,其一,学生不能提前预习以及课后没有复习资料,不利于学生掌握该实验所涉及的物理知识.其二,对于新教师备课造成一定的困难,尤其是因为疫情造成的线上实验教学,新教师没接触过情境演示实验,教材中又没有涉及.该教材的情境演示实验中包括力学、热学、电磁学、光学等演示实验,相当于小型科技馆,和其他实验相比,因实验过程和现象有趣,能够吸引学生兴趣,深受学生喜欢.例如“龙卷风”演示实验,可以看见火焰燃烧状态如“龙卷风”一般.在“洛伦兹力及电子阴极射线演示仪”演示实

验中,阴阳极之间加上高压时,会在两铝板间形成发光的电子束,且当磁铁靠近电子束时,电子束就会在洛伦兹力的作用下运动方向发生偏转,通过径迹展示出来,让学生能够“眼见为实”.

《大学物理实验教程》中加入的情境演示实验,分别为力学情境演示实验、热学情境演示实验、电磁学情境演示实验和光学情境演示实验,每个都包含若干个演示项目.通过学生实际操作,可提高学生的空间想象力,不仅能对所学物理知识加深理解,而且能够提高实际操作能力.

## 2.4 教材与仪器匹配 吻合实际需求

物理实验要培养学生严谨的科学态度,则教材内容和实验仪器必须要相互吻合.在实验过程中,某些实验仪器因老化而造成误差较大,用这样的仪器做实验必须让学生认真探究误差形成的原因,否则会误导学生.例如,在《大学物理实验教程》第一章“基础知识”的第5节“长度工具的认识及测量”实验中,螺旋测微器的读数之前在编写时用的仪器经长时间使用磨损有问题,用它来读数,通过正确的读数方法(固定刻度+半刻度+可动刻度)出来的结果与实际不符合,在修订过程中一经发现就必须修正.

## 3 结束语

大学物理实验教材是实践课程的载体与灵魂,是提升实验教学质量,培养创新性人才的关键环节之一.

通过回顾我国大学物理实验教材的发展历程,以及对民办院校实验教材建设的现状进行分析,发现可从完善教材建设制度、突破现有条件、理论和实验教学有机衔接、提高教师积极性等多方面为切入点来提高教材建设质量.且以《大学物理实验教程》的编写和实践为例,将应用型理念交融渗透进实验教学中,为民办院校的教学质量提升和学子成长成才保驾护航.

## 参考文献

- [1] 杜义林. 高校物理实验教材建设实践与思考[J]. 安徽工业大学学报(社会科学版), 2010, 27(1): 146-146, 148.
- [2] 张湘云. 论如何加强高校实验教材建设[J]. 广西民族大

学学报(自然科学版),2006,12(4):114-116.

98-100.

[3] 彭荣荣. 应用技术型转型理念下民办高校大学物理实验教学模式的改革与探索[J]. 物理通报,2017, 36(11):

[4] 王璠. 民办院校自制大学物理演示实验教具的研究与实践[J]. 客联,2021,22(10):109.

## Construction and Practice on University Physics Experiment Textbooks in Private Universities by Application-oriented as the Guidance

WANG Fan PENG Rongrong

(School of Education, Nanchang Institute of Science and Technology, Nanchang, Jiangxi 330108)

**Abstract:** Teaching materials are the main carrier of teaching content and an important guarantee for cultivating talents. Through the investigation of the current situation of physics experimental teaching materials construction in private universities, it is found that the factors that lag behind the teaching material construction are the imperfect system, the limitation of objective conditions, the connection between theory and experimental teaching, and the lack of encouraging policies, and put forward reasonable suggestions and optimization measures for these problems. And through the multi-dimensional way to infiltrate the applied concept into the preparation of the *University Physics Experiment Course*, to promote the development and perfection of the experimental textbooks, and truly achieve the teaching materials education, practical education, ideological and political education.

**Keywords:** private colleges and universities; university physics experiment; teaching material construction; practice education

(上接第8页)

[4] 吴恒钦. 安培环路定理对于一段有限长稳恒电流的磁场成立吗? [J]. 工科物理, 1998, 8(4): 12-14.

[5] 胡锡奎. 恒定磁场中安培环路定理的探讨[J]. 大学物理, 2021, 40(8): 20-22, 40.

## Application of Ampere Circuital Theorem in the Magnetic Field of a Finite Length Current-carrying Wire

MIAO Qi FAN Yize TAO Mingjie REN Yuan

(Department of Basic Course, Space Engineering University, Beijing 101416)

**Abstract:** Ampere circuital theorem is the basic theorem in electromagnetic fields. In this paper, taking a finite length current as an example, based on view of physical fact and concepts, the misunderstanding of Ampere circuital theorem is not set up in some magnetic field is explained without assumptions and complex mathematical deduction, points out that Ampere circuital theorem is always established if the displacement current considered.

**Key words:** Ampere circuital theorem; displacement current; finite long current