

# 留学生大学物理实验双语教学资源建设

潘哲峰, 孙景超

沈阳航空航天大学理学院, 辽宁 沈阳

收稿日期: 2024年11月3日; 录用日期: 2024年12月3日; 发布日期: 2024年12月11日

## 摘要

随着中国高等教育国际化的不断深入, 来华留学生教育面临新的机遇与挑战。大学物理实验作为留学生教育的重要基础课程, 其双语教学质量直接关系到人才培养的成效。本文结合我校留学生大学物理实验教学实际, 分析了当前留学生双语实验教学面临的困境, 从教材、课件、多媒体等方面探讨了教学资源建设的必要性和主要内容, 并针对建设实践中的挑战, 提出了相应的对策建议, 以期提升留学生大学物理实验双语教学质量提供参考。

## 关键词

留学生教育, 大学物理实验, 双语教学, 教学资源建设

# Construction of Bilingual Teaching Resources for College Physics Experiments for International Students

Zhefeng Pan, Jingchao Sun

College of Science, Shenyang Aeronautics University, Shenyang Liaoning

Received: Nov. 3<sup>rd</sup>, 2024; accepted: Dec. 3<sup>rd</sup>, 2024; published: Dec. 11<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

With the continuous deepening of internationalization of higher education in China, the education of international students in China is facing new opportunities and challenges. As an important foundational course in international student education, the bilingual teaching quality of college physics experiments directly affects the effectiveness of talent cultivation. This article combines the actual teaching of college physics experiments for international students in our university, analyzes the difficulties faced by bilingual experimental teaching for international students, explores the necessity

and main content of teaching resource construction from the aspects of textbooks, courseware, multimedia, etc., and puts forward corresponding countermeasures and suggestions for the challenges in construction practice, in order to provide reference for improving the quality of bilingual teaching of college physics experiments for international students.

## Keywords

Education for International Students, College Physics Experiment, Bilingual Teaching, Construction of Teaching Resources

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

大学物理实验是理工科专业留学生的必修基础课程, 在培养学生科学素养、创新意识和实践能力等方面具有不可替代的重要作用。随着来华留学生规模的不断扩大, 各高校积极探索双语实验教学模式, 以更好地满足国际化人才培养需求。然而, 由于留学生在文化背景、语言基础、学习习惯等方面存在差异, 传统的物理实验教学方式难以完全适应。这就要求教师在双语教学过程中, 既要注重学科知识和实验技能的传授, 又要兼顾语言表达和跨文化交流的培养。因此, 加强留学生大学物理实验双语教学资源建设, 是提升教学质量、促进人才培养的必由之路。本文结合我校留学生大学物理实验双语的教学现状, 以提高我校来华留学生的科学素养、实践能力和创新能力为宗旨, 从教学资源建设角度出发提出建设性探讨。

## 2. 留学生大学物理实验双语教学现状

我校留学生来自世界各地, 尤以非洲等发展中国家为主。由于国别、民族的差异, 留学生在文化背景、知识储备、学习能力、价值观念和求知欲等方面存在较大的个体差异[1]。部分学生甚至因物理基础薄弱, 在来华前未系统学习过物理, 这些都为双语物理实验教学带来不小挑战。然而, 与中国学生相比, 留学生普遍学习态度更加认真, 思维更为活跃, 善于表达个人想法和见解。因此, 在教学过程中, 教师须充分了解和关注每位学生的特点, 耐心解答其疑惑, 提供丰富的教学资源, 为提升留学生实验教学质量提供有力支撑。

## 3. 大学物理实验双语教学资源建设的必要性

### 3.1. 提升教学质量

双语教学资源是实现教学目标、优化教学过程的重要载体。通过编制内容丰富、形式多样的双语教材、课件等资源, 有助于弥补留学生知识背景差异, 为其提供学习支架和思维引导。生动形象的实验演示、直观便捷的仪器操作指导, 能够帮助学生深入理解实验原理和操作要领, 提高实验准备的完成度和课堂参与度[2]。同时, 借助信息化手段, 可以实现教学资源的共享应用, 拓宽学习渠道, 全面提升双语实验教学的针对性、实效性和吸引力。

### 3.2. 促进语言学习

大学物理实验涉及力学、热学、电磁学、光学、近代物理等诸多内容, 专业词汇和学术表达较为复

杂。双语教学资源建设,可以通过中英文对照、术语注释等方式,帮助留学生准确理解和运用专业语言,提升学术英语的应用能力。在实验教学情境中,学生运用英语进行交流讨论、陈述答辩,有利于培养语言表达和逻辑思辨能力[3]。并且,优质的双语教学资源,能够为留学生营造沉浸式的语言学习环境,在学好专业知识的同时,提高英语听说读写的应用能力。

### 3.3. 适应国际化需求

建设高水平的大学物理实验双语教学资源,是适应高等教育国际化发展趋势的必然要求。通过引进国外优质教材、吸收借鉴国际先进教学理念和方法,有助于拓宽学生国际视野,提升跨文化交流能力。中英双语教学资源的应用,为来华留学生创造了体验中国文化、了解中国国情的机会,增进中外学生间的友谊和互信。同时,依托实验教学平台,与国外高校开展教学科研合作交流,有利于提升师生国际化能力,推动人才培养、科学研究等领域融入全球化发展进程,更好地服务国家教育对外开放战略[4]。

## 4. 留学生大学物理实验双语教学资源建设内容

### 4.1. 双语大学物理实验教材建设

#### 4.1.1. 编写原则

双语教材编写应坚持系统性、完整性、适用性、易懂性相统一的原则。系统性要求教材涵盖力学、热学、电磁学、光学、近代物理等主要内容,呈现物理学知识体系的内在联系;完整性强调实验原理阐述、仪器使用、操作步骤、数据处理、注意事项等要素齐备;适用性考虑留学生认知特点和学习需求,难度梯度合理,循序渐进,便于自主学习;易懂性追求语言表述准确、通俗、生动,图文并茂,重点难点突出。例如某章节可先概括性介绍力学实验的目的意义,进而系统阐述常见力学实验的原理、方法,并提供典型实验的完整案例,附以习题练习巩固提高。

#### 4.1.2. 内容选择

教材内容选择的总体原则是兼顾经典性和前沿性、验证性和设计性、独立性和综合性,既帮助学生夯实基础、启迪思维,又培养其动手能力、创新意识。就具体篇目而言,力学实验可涵盖自由落体、单摆、转动惯量等;热学实验可涵盖热容比、空气比热容、热膨胀系数的测定等;电磁学实验可涵盖欧姆定律、霍尔效应、法拉第电磁感应定律等;光学实验可涵盖光的干涉衍射、偏振、光栅光谱等;近代物理实验可涵盖光电效应、氢原子光谱、X射线衍射等。每个实验项目都要明确教学目标、重点难点,科学设计实验方案,优化实验步骤。理论部分包括基本概念、相关定律、推导公式,重在解析物理本质、揭示设计思路。操作部分包括仪器选择、线路连接、数据采集处理等,重在规范操作流程、指导方案实施。此外,教材还要为学生预留理论探究、设计创新的空间,适当设置开放性、研究性实验,引导其提出问题、制定计划、动手实践,在科学探究中获得能力提升。

#### 4.1.3. 语言处理

双语教材的语言应力求准确、规范、地道,最大限度降低留学生的学习难度。英文方面,要遵循学科写作的语言惯例,使用准确、简洁的词汇和句式表述物理概念和逻辑关系,必要时可适度简化词汇和语法,以增强可读性[5]。同时应注意吸收物理学科国际权威期刊、教材的语言表达方式,做到内容、形式、风格的对标对表。中文方面,要在关键术语、复杂概念处适度配以中文注释,帮助学生理清中英文对应关系,加深概念理解,提高语言应用能力。例如,在引入“动量 momentum”概念时,可注释为“动量 = 质量 × 速度”,学生由此可直观感受动量的物理意义。教材还可在篇末提供中英文术语索引,方便学生随时查阅、巩固记忆。

## 4.2. 教学课件资源建设

### 4.2.1. PPT 课件制作

PPT 课件是实验教学的重要辅助工具, 对优化教学过程、提升教学效果大有裨益。制作 PPT 课件首先要明确教学目标, 围绕重点难点设计内容框架, 包括实验目的、基本原理、仪器设备、实验方案、操作要点、数据记录与处理、思考题等板块, 层次清晰、逻辑严密。其次要突出可视化设计, 在文字叙述的基础上, 辅以图片、图表、动画等形象直观的元素, 生动呈现实验原理和操作细节。针对留学生的语言特点, 要在每张幻灯片中适度加入中文关键词注释, 在不影响英文主讲思路的同时, 帮助学生把握核心概念。例如, 在展示实验仪器的幻灯片中, 可在具体仪器的英文名称之后, 用括号标注对应的中文名称, 如“Oscilloscope(示波器)”。最后, 要充分利用 PPT 课件循环播放的功能, 在实验讲解、分组实验、总结评价等教学环节, 反复强化重点内容, 加深学生印象, 提高实验效率。

### 4.2.2. 英文教学视频录制

为克服教师和学生语言发音的局限性, 宜录制标准化的英文教学视频。教学视频要紧扣实验项目特点, 语速适中, 吐字清晰, 表述流畅得体。视频内容涵盖实验讲解、演示、数据分析等各个环节, 可嵌入必要的动画、字幕, 直观展现实验原理和操作细节。例如在讲解实验装置时, 可用特写镜头展示各个部件的名称、结构和连接方式, 用动画模拟电流、磁场的变化过程, 并配以英文解说, 引导学生深入理解实验机理。在演示实验操作时, 应准确、规范, 步骤清晰, 要领突出, 便于学生模仿和掌握。对于实验中的关键步骤和数据, 应给予重点提示和强调。在数据处理环节, 应列举典型算例, 演示数据记录、计算和作图的基本方法, 启发学生举一反三。

## 4.3. 多媒体课件资源建设

### 4.3.1. 交互式演示和 3D 模型展示

大学物理实验教学应充分利用多媒体技术, 加强交互式演示和 3D 模型展示。针对力学实验中的受力分析、运动合成等内容, 可开发交互式动画课件, 允许学生动态调整各个参数, 观察物体的受力变化和运动轨迹, 加深对抽象概念和规律的感性认知。针对电磁学实验中的电场、磁场分布, 可构建 3D 仿真模型, 立体、多角度地呈现场强、场线分布规律, 帮助学生建立直观形象的认识。例如用交互式动画模拟平抛运动, 让学生操控物体的初速度和抛射角度, 观察运动轨迹的变化规律, 加深对抛体运动规律的理解。再如用 3D 模型展示电偶极子在外电场中的受力情况, 让学生直观感知电荷分布不均时的受力特点。

### 4.3.2. 虚拟实验室的应用

虚拟实验室是利用计算机技术, 在虚拟环境中模拟真实实验过程的一种教学系统。引入虚拟实验项目作为实际实验的补充, 能够提供更加安全、经济、灵活的实践训练。学生可反复操作, 探索实验参数变化对结果的影响, 培养科学探究能力。例如在光电效应实验中, 学生可在虚拟环境下改变入射光频率、强度等, 观察电流随之变化的规律, 加深对光电效应规律的理解。再如在放射性衰变实验中, 学生可通过虚拟平台动态观察衰变过程, 直观感知半衰期概念。虚拟实验还可模拟一些高难度、高风险、不易实现的实验项目, 如粒子加速器、核磁共振等, 拓宽学生的实验视野, 激发创新兴趣。同时虚拟实验可节约实验耗材, 降低教学成本, 为学生提供随时随地自主学习的机会。

### 4.3.3. 在线测试和反馈系统

完善的在线测试和反馈系统, 是实现教学过程监控和学习效果评估的有效手段。教师可在实验教学平台上发布章节测试、操作训练等形成性评价内容, 考查学生对知识点的掌握情况, 并根据其答题表现和进度, 及时调整教学策略和节奏。学生通过在线自测, 能够及时发现和查缺补漏, 客观评估自己的学



习效果, 增强学习的主动性和针对性。在线测试内容应紧密结合实验教学要求, 题型多样, 涵盖选择、填空、判断、简答等客观题和主观题, 全面考查学生对实验原理的理解、数据处理和问题的能力。同时, 宜嵌入自动评判和反馈机制, 针对学生的具体答题表现, 提供个性化的答疑解惑, 引导其查找原因, 给予改进建议。

## 5. 教学资源建设实践与探索

当前, 在留学生大学物理实验双语教学资源建设的实践与探索中, 高校仍面临着诸多挑战:

一方面, 教师在双语授课中的语言表达和跨文化交流能力有待提升, 高质量双语教材和课件的开发需要投入大量时间和精力。另一方面, 多媒体实验室、虚拟仿真平台等信息化教学条件还不够完善, 在一定程度上制约了多样化教学资源的应用和共享。

针对这些问题, 高校首先可以制定切实可行的教师国际化发展规划, 鼓励教师走出去参加国际学术交流, 引进来吸收境外优质教学资源, 建立灵活务实的激励保障机制, 激发广大教师投身双语教学的积极性和创造性。同时加强教师的教研协作, 发挥中青年教师和外籍教师的互补优势, 在教材编写、课件制作等方面集智攻关、取长补短, 打造一支理念先进、结构合理、专兼结合的高水平教学团队。

其次, 高校要加大教学信息化建设力度, 引进先进实验教学软硬件系统, 改善双语教学环境, 为师生营造身临其境的仿真体验和虚实结合的互动学习氛围。依托智慧教学平台, 加强资源的共建共享, 促进校际、院系间的协同备课和交流互鉴, 提高优质资源的辐射带动作用。最后, 高校还要建立健全教学评价反馈机制, 定期开展问卷调查、专家评议等, 多维度采集教学数据, 动态监测资源建设成效, 持续改进提高, 构建可持续发展的双语教学资源体系, 为培养高素质国际化人才提供坚实保障。

## 6. 总结

留学生大学物理实验双语教学资源建设是一项复杂的系统工程, 需要在制度、人才、技术等方面形成合力, 扎实推进。只有不断创新教学理念和方法, 才能促进教学相长, 让留学生在实验教学中学有所获、学有所成, 切实提高人才培养质量。在新时代背景下, 高校应主动融入全球化发展进程, 深化教育对外开放, 加强国际教育交流合作, 优化配置教学资源, 为来华留学生营造优良的学习环境, 提升我国高等教育的国际影响力和竞争力。

## 基金项目

沈阳航空航天大学 2024 年教改项目, 项目编号: JG245204F3。

## 参考文献

- [1] 张伦, 张雷, 唐军. “一带一路”来华留学生全英文大学物理实验课程建设与实践[J]. 物理与工程, 2024, 34(2): 66-72.
- [2] 王丽, 苏雪琼, 刘凤艳. 工科留学生“大学物理”课程教学模式改革探索[J]. 教育教学论坛, 2023(6): 94-97.
- [3] 郝琛, 刘光皓, 崔媛. 新工科背景下留学生专业课程改革——以“高等反应堆物理”课程为例[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2022(12): 27-29.
- [4] 孙亭亭, 张伟. 留学生《大学物理》线上全英教学探索与实践[J]. 科技视界, 2020(23): 7-8.
- [5] 丁成祥. 地方高校来华留学生大学物理教学初探[J]. 安徽工业大学学报(社会科学版), 2020, 37(3): 71-72.