

# 疫情背景下来华留学生的大学物理实验教学探索

李 斌\*, 刘胜利, 迟逢逢, 任银娟

南京邮电大学理学院, 江苏 南京

收稿日期: 2022年4月29日; 录用日期: 2022年6月7日; 发布日期: 2022年6月14日

## 摘 要

大学物理实验课是工科大学生的一门实践教学类课程, 培养学生的动手能力和协作能力。在当前疫情背景下, 大学物理实验课特别是面向来华留学生的物理实验课面临着一系列挑战。本文总结了近三年来在华留学生的大学物理实验课教学实践, 提出了线上英文实验教学的一系列新思路和新办法, 为以后的在线教学研究提供工作提供参考。

## 关键词

留学生, 大学物理实验, 线上教学

# Explorations on the College Physics Experimental Teaching for International Students in China during the Pandemic

Bin Li\*, Shengli Liu, Fengfeng Chi, Yinjuan Ren

Science School, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing Jiangsu

Received: Apr. 29<sup>th</sup>, 2022; accepted: Jun. 7<sup>th</sup>, 2022; published: Jun. 14<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

The college physics experimental course is a practical teaching class for engineering college students, which cultivates students' hands-on and collaborative skills. In the current epidemic context, college physics experimental courses, especially those for international students in China, are

\*通讯作者。

文章引用: 李斌, 刘胜利, 迟逢逢, 任银娟. 疫情背景下来华留学生的大学物理实验教学探索[J]. 创新教育研究, 2022, 10(6): 1264-1269. DOI: 10.12677/ces.2022.106204

facing a series of challenges. This paper summarizes the teaching practice of college physics experimental classes for international students in China in the past three years, and proposes a series of new ideas and approaches for online English experimental teaching, which will provide reference for future online teaching research work.

## Keywords

International Students in China, College Physics Experiments, Online Teaching

Copyright © 2022 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

当前疫情背景下, 由于疫情的不确定性, 为做到封校不停课, 包括大学物理实验在内的全部大学课程教学逐步向线上教学转移, 并要求满足同时线上线下开课的教学要求。大学物理实验是一门以实践为特色的公共基础课程, 锻炼和考察工科大学生的理论实践能力和协作能力[1]。新冠疫情爆发以来, 以南京高校为例, 大学物理实验课程经历了多次中断线下教学而转为线上教学, 由此也引发了一系列教学方面的问题。特别是疫情对学生情绪面的影响不可忽略, 学生在长期的封校环境下容易产生失落、沮丧、继而偏激、狂躁等不良情绪, 极大地影响了学业的进展[2]。如何在疫情背景下的线上课程中实现教学大纲的课程目标, 解决实践课程与线上教学的矛盾是我们面临的一大挑战。另外, 由于疫情和各国通行政策的影响, 有不少来华留学生被迫滞留本国, 不能正常返回学校上课, 留学生在线课程教学已经持续了近三年。如何上好面向留学生的大学物理实验课, 是我们相关课程负责老师的重要课题。本文作者从事了十年的大学物理实验课程教学, 并承担了在华留学生的实验教学工作。本文总结了近三年来留学生的大学物理实验课在线教学实践, 提出了线上英文实验教学的一系列新思路和新办法, 相关的经验和办法相信对以后的英文线上教学也是一次有益的探索。

## 2. 留学生线上实验教学存在的问题

### 2.1. 教学资源的发布和共享问题

实施线上实验课以来, 将教学资源云端化是首要问题。大学物理实验课的课前预习尤为重要[3] [4], 没有经过充分的预习准备, 学生面对实验仪器往往不知所措。对于留学生而言, 如何克服语言的障碍, 开展有效的预习更是一项挑战。传统的自我预习方式, 教师无法掌握学生的预习进展和情况。特别是伴随着疫情的到来, 实验课程转为线上, 学生的主观能动性进一步下降, 课前预习也变成了一大难题。由于疫情的阻隔, 老师没有切实的线下手段去检查学生的预习动态, 学生的预习积极性不高, 如何把握学生的预习行为, 提高学生积极性是目前存在的重要问题。作为线上教学, 课前预习是学生接触物理实验相关知识的第一个步骤[5], 帮助学生更快更好地进入到学习状态, 进行实验课前的必要准备, 教学资源的发布和共享方式值得研究。

### 2.2. 在线课堂教学问题

自疫情爆发以来, 实验课线上教学的现实需求是相关教学人员面临的难题, 传统的课堂讲解、手把手的操作演示的教学模式已经难以在线上教学中实施[6] [7]。我们亟需将实践性的、操作性的物理实验课

程在线上教学中呈现出来,实现云端化教学,并达到教学大纲的既定目标[8][9]。云端化教学的平台和实现方式有很多,软件通讯工具方面有 ZOOM,腾讯会议,腾讯课堂等,资源平台包括中国大学慕课、TED 等,选择合适的教学平台和教学方式是提高教学质量、完成教学任务的重要前提。另外,课堂出勤的考察是保证实验课程正常进行的必要手段。以往的线下教学中,教师通过点名、签到等方式进行考勤,并将考勤纳入到平时成绩中去,可以有效的保证出勤率[10]。大学物理实验课转为线上之后,我们通过腾讯会议等方式进行线上教学。任课教师都意识到我们需要一个方便有效的考察办法来确保课堂出勤率,避免出现教师线上认真讲课,而学生在移动终端后敷衍了事的现象发生。保证课堂出勤对学生的约束性[11],保障课堂教学的严肃性和教学目标的顺利达成是我们面临的一大难题。

### 2.3. 课后实验报告问题

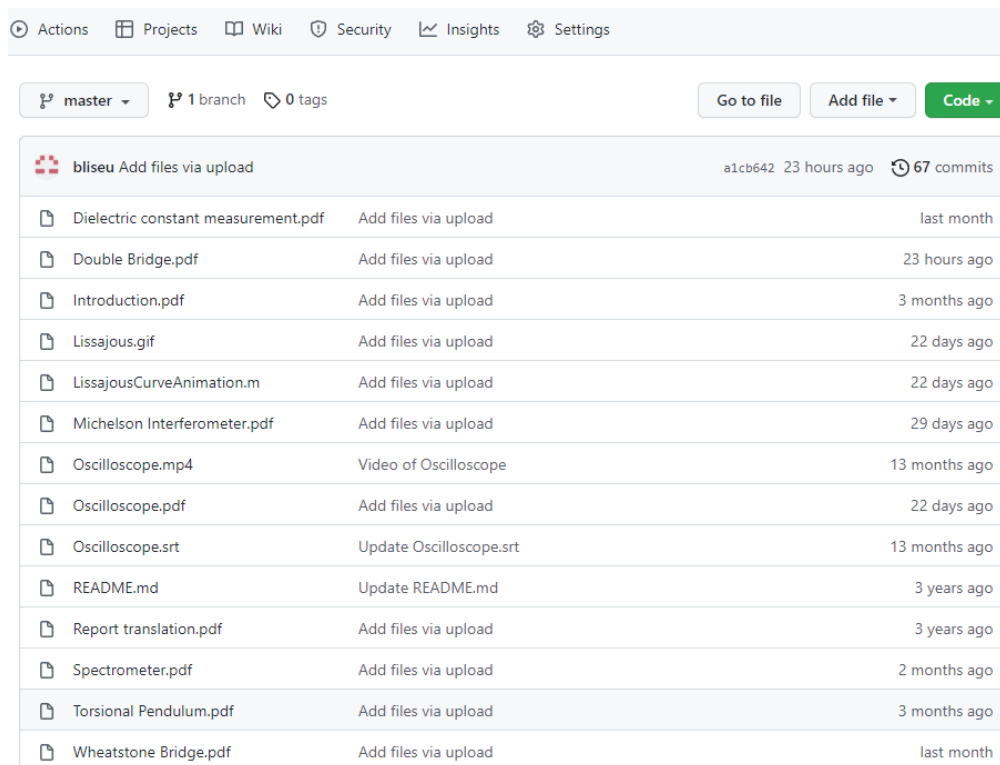
物理实验报告是检验学生实验学习成果的重要依据。传统的线下教学,学生课后需要提交实验报告,作为平时成绩的重要组成部分。其中“两度一性”:报告的书面整洁度,数据处理的完成度,实验结论的可靠性等是考察学生对实验的掌握程度的重要标准。根据大纲要求,物理实验报告一般包括以下几个部分:1) 封面:包括实验名称、学生姓名、学号、实验日期;2) 实验目的;3) 实验原理;4) 实验内容和步骤;5) 实验数据记录和处理;6) 实验结果的分析和讨论;7) 原始数据记录表格。大学物理实验转为线上之后,纸质版物理实验报告的收缴变得不可行,因此实验报告的电子化势在必行。如何保证电子实验报告在格式统一化和可批改性方面,能达到和纸质报告同样的教学效果是我们的另一个关注点。

## 3. 解决方案

以上的三个问题不仅在留学生线上教学中存在,也是参加线上教学的中国学生中普遍存在的问题。针对这三个重要问题,我们通过近年来的不断探索,提出以下解决方案。

### 3.1. 资源托管平台 GitHub

在教学资源的发布和共享方面,我们基本实现了预习课件的云端化。考虑到部分留学生访问国内互联网的困难,我们将教学预习课件和相关视频、音频、数据资源上传到开放代码库 GitHub 上。GitHub 网站是微软公司旗下一个面向开源及私有软件项目的托管平台,支持 Git 作为的版本库格式进行托管,GitHub 可以托管各种 git 库。与 SourceForge 等老牌代码服务托管商不同,GitHub 可以非常方便的从一个项目进行分支。通过“fork”功能,可以将代码修改加入到分出的代码库中,并通过内建的“pull request”机制向源代码项目负责人申请代码合并。因此,该网站也成为除了程序员以外,国内外高校师生喜爱和认可的云端托管平台。大量的高校教师和学生长期活跃在该平台上,进行包括源代码在内的广泛的学术交流。我们在 GitHub 中建立了大学物理实验的项目之后,进行物理实验课程教学的教师,都可以通过“fork”和“pull request”操作进行协作,比如上传或修改课程资料等,大家共同维护实验课的网络资源,大大提高了协同工作效率。通过不断迭代更新,教学资源质量也不断得到优化和调整。由于 GitHub 的开放性,项目负责人只要将课程项目设为公开,参加学习的学生就可以没有任何阻碍地进行教学资源的阅览和下载,而不需要进行用户注册等繁琐的操作。另外,通过开放评论,学生还可以在教学资源的页面上进行留言,提出自己的意见和建议,及时地将遇到的问题反馈给教师,帮助教师进行内容的优化。GitHub 作为托管平台可以很好的解决教师间的协作问题,还可以无障碍地面向所有人开放课程资源,很大程度上解决了线上课的平台资源共享问题,对提高学生们的积极性起到了巨大的作用。图 1 展示了我们托管在 GitHub 平台的课件资源截图。我们将上下两个教学周期的 15 个教学单元的英文课件托管在该平台上供学生自由下载。



| File Name                           | Upload Method           | Time          |
|-------------------------------------|-------------------------|---------------|
| Dielectric constant measurement.pdf | Add files via upload    | last month    |
| Double Bridge.pdf                   | Add files via upload    | 23 hours ago  |
| Introduction.pdf                    | Add files via upload    | 3 months ago  |
| Lissajous.gif                       | Add files via upload    | 22 days ago   |
| LissajousCurveAnimation.m           | Add files via upload    | 22 days ago   |
| Michelson Interferometer.pdf        | Add files via upload    | 29 days ago   |
| Oscilloscope.mp4                    | Video of Oscilloscope   | 13 months ago |
| Oscilloscope.pdf                    | Add files via upload    | 22 days ago   |
| Oscilloscope.srt                    | Update Oscilloscope.srt | 13 months ago |
| README.md                           | Update README.md        | 3 years ago   |
| Report translation.pdf              | Add files via upload    | 3 years ago   |
| Spectrometer.pdf                    | Add files via upload    | 2 months ago  |
| Torsional Pendulum.pdf              | Add files via upload    | 3 months ago  |
| Wheatstone Bridge.pdf               | Add files via upload    | last month    |

**Figure 1.** Experimental course resources hosted by GitHub website

**图 1.** GitHub 网站托管的实验课件资源

### 3.2. 在线课堂教学——微课

随着教学网络化、信息化的发展和深入，慕课、微课等各式各样的教学形态陆续出现。各大高校的教学团队陆续推出了相关网课资源，极大地拓宽的教育受众，降低了学习的门槛，也为疫情期间的线上教学提供了基础性的开放平台，是一个重要的教育基础设施。作为主要参加人，本文作者深度参与了南京邮电大学的江苏省精品课程《大学物理实验》慕课的制作过程，获得了宝贵的视频制作经验。

另一方面，对于小规模的学生物理实验课，每个班的人数基本在 20~30 人左右，因此完全可以在慕课的基础上推行“微课”小型化教学。“微课”是指以视频为主要载体，记录教师在课堂教育教学过程中围绕某个教学环节而开展的教学活动过程。“微课”的教学内容较少，教学时间较短，资源容量较小，资源结构“情景化”。疫情期间，我们根据教学大纲要求，为每一个物理实验单元都做了包括实验操作在内的微课视频的录制，并在后期加入了双语字幕。与慕课的大规模标准化视频录制相比，微课视频更具有灵活性，视频的录制不需要大型专业团队，只需一到两位教师就可以在有限的时间内完成视频的录制和剪辑，制作期间出现问题也可以迅速地进行调整，是一种敏捷化的开发手段。针对微课程的开发需要有一套完整的教学设计，这套系统是以学习者为中心，并随着教学需求、资源应用、学生反馈的变化而处于不断发展改进中的课程系统。我们将学习理论和教学理论的原理转换成微课程中教学目标、教学内容、教学方法等环节的具体计划和实施步骤。通过对学习过程和学习资源整体而系统的设计，达到优化教学、促进学习的目的。同时，课程的设计开发中针对移动学习的需求有所侧重，使课程更好地适应移动学习环境。针对移动环境下课程学习资源的特点，对微课程的理论基础、设计方法、设计原则进行系统梳理，构建微课程的开发模式。我们以南京邮电大学现有《大学物理实验》慕课教学资源为基础，对其进行“微课程化”编排设计，形成适用于移动学习的《大学物

理实验》微课程案例。以“示波器的调整和使用”实验为例，我们录制了 15 分钟左右的操作视频，详细演示了包括信号发生器和示波器在内各项操作。另外，制作了演示李萨如图形的 Matlab 代码，上课时向学生们形象地展示两个通道的信号的频率比和相位差如何影响李萨如图形，并学习从李萨如图形的交点个数上判断两通道信号的频率之比，将大学物理实验课和编程课融合在一起，形成交叉性学习，极大地提高了学生的学习兴趣。

### 3.3. 电子版实验报告

线上教学的报告提交一般采用电子文档的形式进行。学生在线下按照实验报告要求完成实验报告，特别是完成实验数据的相关处理之后，将报告整体进行扫描存档，一般要求以“学号 + 姓名 + 实验名称”的方式命名，以 PDF 的文件格式作为附件发送给任课教师的电子邮箱，再由任课教师进行批改和赋分。如前所述，实验报告的 7 个内容必须如实书写。教学实践发现，电子档的实验报告更容易批改和反馈，教师摆脱了纸质报告的束缚，在电脑上就能轻松完成实验报告的批改，而且可以更方面的通过微信群等方式及时反馈报告中出现的问题。电子档案只要保管得当，并注意进行云端备份，可以随时进行查验，不易丢失和损毁，这是纸质档案不具备的优点。图 2 展示了用 Notion 软件整理的本学期部分留学生实验进展情况，从该表格可以清楚的看到每个学生的报告提交情况，其中每条记录均链接到学生提交的电子版报告。在后续的工作中，我们将进一步规范电子报告的格式内容，并建立各年级的实验报告册的电子档案数据库，为以后的教学研究和改革提供依据。

|    | Aa 学号     | ● 专业         | ● Torsiona... | ● Spectro... | ● Michels... | ● Oscillosc... |
|----|-----------|--------------|---------------|--------------|--------------|----------------|
| 1  | F19010106 | 电子信息工程 (留学生) | ✓             | ✓            | ✓            | ✓              |
| 2  | F21010101 | 电子信息工程 (留学生) | ✓             | ✓            | ✓            | ✓              |
| 3  | F21010102 | 电子信息工程 (留学生) | ✓             | ✓            | ✓            | ✓              |
| 4  | F21010103 | 电子信息工程 (留学生) | ✓             | ✓            |              | ✓              |
| 5  | F21010104 | 电子信息工程 (留学生) | ✓             | ✓            | ✓            | ✓              |
| 6  | F21010105 | 电子信息工程 (留学生) | ✓             | ✓            | ✓            | ✓              |
| 7  | F21010106 | 电子信息工程 (留学生) | ✓             | ✓            | ✓            | ✓              |
| 8  | F21010107 | 电子信息工程 (留学生) | ✓             | ✓            | ✓            | ✓              |
| 9  | F21010108 | 电子信息工程 (留学生) | ✓             | ✓            |              |                |
| 10 | F21010109 | 电子信息工程 (留学生) | ✓             | ✓            | ✓            | ✓              |
| 11 | F21010110 | 电子信息工程 (留学生) | ✓             | ✓            | ✓            | ✓              |
| 12 | F21010111 | 电子信息工程 (留学生) | ✓             | ✓            | ✓            |                |
| 13 | F21010112 | 电子信息工程 (留学生) | ✓             |              |              | ✓              |
| 14 | F21010114 | 电子信息工程 (留学生) | ✓             | ✓            | ✓            | ✓              |
| 15 | F21010115 | 电子信息工程 (留学生) |               |              |              | ✓              |
| 16 | F21010116 | 电子信息工程 (留学生) | ✓             | ✓            | ✓            | ✓              |

Figure 2. Experimental progress for international students  
图 2. 留学生实验进展情况

### 4. 结论

在大学物理实验教学中确立学生的主体地位，引导他们主动学习，是我们进行线上教学的重中之重。通过近年来的留学生线上教学实践，运用 Github, Notion, 腾讯会议, Zoom 等一系列线上教学辅助手段，建立了从课前到课后的立体化微课教学系统，学生通过多层次多方位的学习，进一步加深对实验原理和实验操作的认识，弥补了疫情背景下线上教学带来的巨大困难，为实现教学大纲目标做了有益的尝试和

探索,收到了良好的效果。在以后的教学活动中,我们将进一步优化改革目前的线上教学体系,引入虚拟仿真平台,真正实现实验教学的云端化。

## 致 谢

感谢南京邮电大学教务处、南京邮电大学理学院物理实验教学中心的支持。

## 基金项目

南京邮电大学校教改项目(JG00720JX52);江苏高校“大学素质教育与数字化课程建设”专项课题(课题编号:2020JDKT035)。

## 参考文献

- [1] 李斌,王增旭,陈伟,等.留学生大学物理实验的慕课建设——以绪论课为例[J].考试周刊,2018(73): 152, 189.
- [2] 木本荣,李丽群,刘文雯,卢长青,王冬梅,王海.后疫情时代大学生期末复习影响因素及有效复习实现路径[J].创新教育研究,2022,10(4): 605-610. <https://doi.org/10.12677/ces.2022.104099>
- [3] 李兴鳌,李三龙.物理实验教程[M].上海:上海交通大学出版社,2017.
- [4] 贾小兵,杨茂田,殷洁,等.大学物理实验教程[M].北京:人民邮电出版社,2007.
- [5] 李斌,李永涛,陈伟,等.留学生大学物理实验课的教学实践与总结[J].考试周刊,2015(81): 128-129.
- [6] 王颖,刘小妹,戴俊.面向来华留学生的大学物理课程及实验课程在线教学模式与实践研究——以江苏科技大学为例[J].教育现代化,2020,7(66): 84-88.
- [7] 张伦,郭三栋,沈玲.高等教育国际化背景下的大学物理实验全英文教学模式初探[J].大学物理实验,2018,31(2): 138-142.
- [8] 张伦.大学物理实验全英文教学模式的探讨及展望[J].大学物理实验,2020,33(1): 119-122.
- [9] 余华光.面向大工科和国际化背景下大学物理实验课程的探索[J].考试周刊,2018(98): 155-156.
- [10] 涂彬.留学生“油层物理”教学激励机制设计[J].科教导刊,2019(5): 99-101.
- [11] 施信疑,冯君.新时期来华留学生工作的策略研究[J].祖国,2018(13): 165.