

《工程光学》双语教学探索与建设

徐华锋

安徽理工大学力学与光电物理学院, 安徽 淮南

收稿日期: 2023年5月31日; 录用日期: 2023年7月18日; 发布日期: 2023年7月28日

摘要

双语教学是高等院校培养高素质人才, 与国际最新科研顺利接轨的重要途径。针对《工程光学》课程的双语教学, 阐述了高校开展双语教学的必要性与可行性, 从教材选择、教学方案等方面探讨了双语教学的具体实施措施, 最后提出了关于进一步建设工程光学双语教学的思考与建议, 以达到促进《工程光学》课程建设与教学改革的目的。

关键词

《工程光学》, 双语教学, 课程建设, 教学改革

Exploration and Construction of Bilingual Teaching of “Engineering Optics”

Huafeng Xu

School of Mechanics and Photoelectric Physics, Anhui University of Science and Technology, Huainan Anhui

Received: May 31st, 2023; accepted: Jul. 18th, 2023; published: Jul. 28th, 2023

Abstract

Bilingual teaching is an important way for universities to cultivate high-quality talents and keep up with the latest international scientific research. In view of the bilingual teaching of “Engineering Optics”, this paper expounds the necessity and feasibility of bilingual teaching in universities, discusses the specific implementation measures of the bilingual teaching from the perspectives of teaching material selection and teaching plan, and finally put forward some thoughts and suggestions for further construction of optical bilingual teaching to promote the purpose of “Engineering Optics” course construction and teaching reform.

Keywords

“Engineering Optics”, Bilingual Teaching, Curriculum Construction, Teaching Reformation

Copyright © 2023 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

《工程光学》是光电信息科学与工程、测控技术与仪器等专业的基础必修课程，主要从几何光学、物理光学两大模块来介绍光学的基本理论和成像规律，内容不仅包含了传统的光学理论和光学系统，同时又结合实际介绍现代光学的应用(例如望远镜、显微镜等系统，迈克尔逊干涉仪、激光平面干涉仪等典型干涉仪)，反映了现代光学技术发展的进程[1]。通过对课程的学习，使学生能掌握光学的基本定律和成像特性，了解基础光学系统的光学参数及成像关系，以及光的电磁性质、传播规律等，为今后光学领域相关课程的学习打下坚实的基础。近年来，双语教学已成为各大高校教育教学工作的一个新的重点、难点，而我校也在大力推进相关课程的双语教学建设，激励在校教师实行双语授课，活跃课堂教学氛围，培养学生的创新思维，提高学生的综合素养。笔者结合近几年双语教学的课堂经验以及实际授课过程中所遇到的问题，浅谈有关双语教学课程的探索与建设，提出针对《工程光学》双语教学的一些思考。

2. 实施《工程光学》双语教学的必要性和可行性

(1) 必要性

教育部于2005年印发的《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》指出，要大力加强教育教学工作，切实提高本科的教育教学质量，同时提出了各高校本科教育要创造条件积极开展双语教学的要求[2]。双语教学是未来高校教育发展的必要趋势。我们知道，国内光学起步较欧美国家要晚许多，在光学方面的发展和应用还不成熟，国外光学研究日新月异，成果累累的时候，国内仍处于科学探索阶段，在光学领域的研究以及实际生产应用方面还存在诸多短板。开展《工程光学》的双语教学，是培养具有多元化发展的创新型人才，增加与国际间的学术交流的有效途径，也是学生了解最前沿知识，学习先进研究成果，跟上国际科研步伐的有效手段。

(2) 可行性

高校开展《工程光学》课程的双语教学具有可行性，主要有以下几个方面的原因，其一，《工程光学》课程一般安排在大二上学期，在此之前，学校应开设有高等数学、大学物理、大学英语等公共基础课，学生通过这些课程的学习可以掌握基础的物理知识；其二，大部分学生在这期间都在积极备考英语四、六级，学习英语的积极性空前高涨，并且成绩亦有明显的提高，这些条件可以帮助学生理解和掌握相关的专业术语，促进学生吸收课堂上教师英语内容的讲解；其三，国内各出版社相继引进了许多光学方面的国外原版教材，为不同层次的学生提供了多种选择；其四，近年来，学校引进了许多国内外拥有高学历、高水平的博士，师资队伍的不断壮大，教师水平的逐渐拔高。这些都为高等学校开设《工程光学》课程的双语教学提供了必要条件和有力支撑。

3. 《工程光学》双语教学的具体实施与教学效果

如何改善大学生工程光学的学习现状，有效地提高双语教学的教学质量和调动大学生的学习兴趣，

笔者结合自身在工程光学的课程与实际教学中遇到的问题，以及与学生交流得到的反馈信息，谈几点对《工程光学》课程双语教学的构想与实践方案。

(1) 教材选择

双语教学过程中教材的选择是重中之重，一本教材，其包含的内容，章节先后顺序的安排，都会影响学生对知识的接收。教材的选取主要有三种类型，一是国内学者经过多年教学经验以及自身学习心得所著教材，此类教材整体主干清晰，章节明确，但有些概念性专业术语冗长复杂，普通学生理解困难，学习较为吃力；二是国外原版的翻译教材，翻译版中文教材虽然能尽量贴合原版，但兼具学术专业性与翻译准确性的教材相对较少，版本选择有限，内容方面稍显不足；三是国外英语原版教材，此类教材专业词汇多，句式结构复杂，大多数学生受英语水平限制，阅读困难，学习进度缓慢，同时国外教材书中实例较多，概念性叙述相对较少，学习起来连贯性不够。三者权衡之下，笔者认为应该以国内学者所著教材为主，国外原版英文教材辅助教学。

中文课本有助于教师理清教学结构脉络，循序渐进，同时也更利于学生对内容的掌握和理解，而一些中文教材中难以精确叙述的基础概念可以通过英文教材来的弥补。例如彗差概念，以郁道银所著《工程光学基础教程(第2版)》为例，书中描述“彗差是轴外点宽光束的像差，是孔径和视场的函数。具有彗差的光学系统，轴外物点在理想像面上形成的像点如同彗星状的光斑，靠近主光线的细光束交于主光线形成一亮点，而远离主光线的不同孔径的光线形成的像点是远离主光线的不同圆环，如图1所示，故这种成像缺陷称为彗差”[1]。在教学过程中，发现学生对彗差的概念理解不透彻，且很容易与其他像差概念混淆。而在英文书籍 *Field Guide to Geometrical Optics* 中，关于彗差(coma)的表述为“Coma results when the magnification of the system varies with pupil position”[3]。这句话中“magnification”意为“放大率”，“pupil position”术语为“入瞳”，因此，可以很轻松的理解：彗差是光学系统中入瞳不同的成像倍率造成的。“in off-axis point sources, it appearing to have a tail like a comet”，离轴点光源的像就像带了尾巴的彗星，故称彗差(如图1下方所示，大小不同的圆圈套在一起然后错开，就像个彗星带了尾巴)。

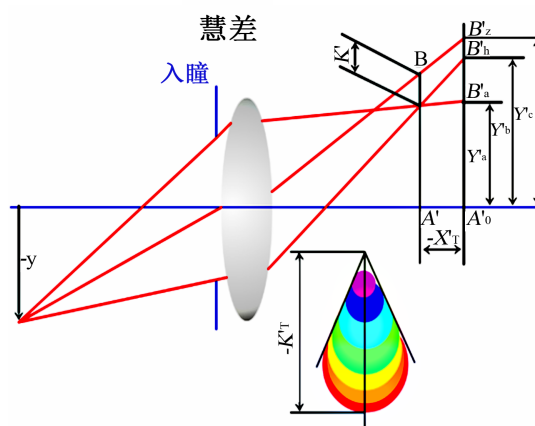


Figure 1. Description of coma

图1. 彗差的描述

英文书籍除了对基础概念直观简要描述，还有许多相关的实例可供教师参考，进一步弥补中文教材实例教学的缺陷，且英文书籍内的实例更注重实用性，可以更好衔接理论与实际应用。

(2) 教学方法

双语教学的最终目的，是让学生掌握理论知识，且能运用所学内容去创造价值。在教学过程中，学

生是学习的主体,教师则为主导,教师要注意引导学生,充分调动学生的主观能动性,积极参与到课堂教学中[4]。所谓双语教学,就是用中文和英文进行教学,本科学生来自五湖四海,教育模式与教育水平参差不齐,对课堂中英文教学的接受程度具有一定的差异性,英语基础较差的学生容易产生恐惧、厌烦心理。因此,双语课堂的建设应该遵循循序渐进的原则,由简单到复杂逐渐过渡,合理安排中文和英文的授课占比,给足学生接受、成长的空间。与此同时,课堂氛围在严谨认真的同时不应失轻松愉悦。故此,笔者认为双语课堂应该在课时周期内分三个阶段进行。

第一阶段,以中文为主,英文为辅。在制作课件时,主要以中文来表述主要内容,梳理课程脉络,另外用英文介绍基础专业术语,例如 Object and Image Space (物空间和像空间)、Field of View (视场)、Entrance Pupil (入瞳)、Refraction and Reflection (折射和反射)等,这些专业术语贯穿光学课程学习的始末,且出现和使用的频率较高。通过罗列关键英文术语,实现引导学生入门的目的,同时避免学生在不了解专业术语的情况下阅读英文原教材带来的晦涩难懂等问题,进一步解决《工程光学》双语教学的初期教学进度缓慢的问题。在实际授课过程中,教师也要用英语来表达这些词语,加深学生对英文词汇的记忆和了解。

第二阶段,中文与英文结合,相互促进。第一阶段的学习,学生对基础的词汇以及足够熟悉,在此基础上,课件也相应增加英文内容,中文罗列相关内容的框架,英文表述一些基础概念和定理。这样学生可以将第一阶段掌握的词汇放入具体的专业表述中,在提升英文语句的阅读能力的同时,加深对基础概念的理解。而在讲解过程中,教师可以用英文讲解概念,与此同时,可以适当增加与学生之间的互动,活跃课堂氛围,充分提高学生学习的积极性和主动性。

第三阶段,以英文为主,中文为辅。有了之前的英文基础以及基本定理、概念的学习,教师在准备课件时可以用全英文来展示,同时穿插的相关图形帮助学生进行直观的理解,一些较为复杂的内容可以用中文标注,形成对照。在讲课过程中,教师主要以英文表达,口语化的句式一般都比较简单且容易理解,可以照顾部分英语听力不好的学生。另外,双语教学的目的是让学生在提升英文能力的同时提升英文能力、开拓视野,教师不能一味的使用英语,也要适时用中文进行讲解,分清双语教学主次问题。

需要注意的是,随着数字信息化教学的推进,目前高校教师大多使用多媒体课件教学,工程光学的内容涉及很多公式推导和理论演算,多媒体课件授课节奏较快,加上双语教学,增加了学生记录随堂笔记的困难,学生注意力容易分散[5]。因此,教师在此过程中要合理运用黑板板书,带领和引导学生进行推导,更好的把控课堂教学的节奏。

(3) 课后作业

课后作业是学生复习近期所学知识的一种方式,也是教师了解学生对授课内容掌握程度的一种途径。对于《工程光学》的双语教学,教师可以适当地布置课后作业,可以是书面作业,也可以是课后思考题。课后作业可以要求学生用英文来完成,锻炼学生的英文书写能力,而思考题可以要求学生自行思考,下节课可以在课前5分钟组织学生课前用英语讨论自己的思考内容,教师进行补充、纠正和解答疑惑。

(4) 教学效果

按照学校培养模式,2021年我校光电信息科学与工程专业启动了《工程光学》双语教学模式,其中英语教学比重占据课堂教学的30%~50%。在实践初期,课堂讲授以中文为主,穿插英语教学,用英文讲述一些重要定律、理论和关键词,板书或课件基本上采用英文。后期逐步加大英语教学比重,让学生对双语教学的认识和理解有一个逐渐适应的过程。为了有效了解学生对双语教学模式的接受程度,笔者对2021级和2022级光电信息科学与工程学生共200人进行了在线问卷调查,结果显示85%的学生认为双语教学对专业知识的学习有帮助,80%学生认为讲课方式能够接受,90%的学生对于老师的语言水平和专业知识是满意的。《工程光学》作为光学工程类考研的专业课程,2021年和2022年我校光电信息科学

与工程专业学生考研成功率均达到 40% 以上, 充分说明了双语教学取得了较好的教学效果。

4. 《工程光学》双语教学的进一步思考

《工程光学》的双语教学是我校近几年才开展的, 虽然有其他高校的教学经验在前, 但在教学过程中仍有许多需要改进、不断完善的方面。

第一, 教材的选择。在教材选择方面, 中文教材与英文书籍相辅相成, 可以达到很好的授课效果。但就目前双语教学形式来看, 笔者更期望国内光学领域的专家学者能够结合两种教材的优势, 编写出版适合国内高校的《工程光学》双语教学的教材, 解决目前教材选择困难的问题。

第二, 应用教辅工具。《工程光学》教学过程中, 包含很多复杂的光路以及一些基础光学系统, 这些光路在黑板上难以准确表达, 也比较费时, 因此可以借助多媒体课件的图片或相关动画来展示, 节约教师画图时间的同时也能让学生看到更标准、更清晰的光学图。与此同时, 教师也可以借助 Zemax 软件设计模拟一些基础光学元件或基础光学系统, 例如单透镜、多普勒望远镜系统等, Zemax 软件内可以展示二维和三维的图像, 以及 3D 全方位立体阴影模型, 可以让学生多方位直观感受。Zemax 界面为全英文模式, 动手实践的过程更有助于学生记牢基础专业词汇, 同时也能帮助对光学设计感兴趣的学生完成简单入门, 掌握光学就业的基础技能。

第三, 加强师资建设。师资力量是双语课程不可或缺的因素, 这要求教师拥有良好的英语素养, 能够用英语准确表述专业内容, 具有流畅的口语表达能力。针对这个问题, 高校可以引进更多的优秀青年教师和拥有留学经历的归国人才, 提升师资的整体水平。另一方面, 可以定期组织在校教师相互交流, 有条件可以支持校内教师出国访学, 结合国外优秀的教学方式, 改进国内教学模式, 同时提升教师自身的英文口语表达水平和英文书写能力, 从而顺利开展双语教学工作。

5. 结束语

教学不仅是教会学生知识, 更重要的是教会学生学习。双语教学亦是如此, “授人以鱼不如授人以渔”, 不能紧盯双语教学最终的结果, 更要重视学生在学习过程中的经历和感受, 在学习的过程中培养学生的创新思维, 促进学生多方面均衡发展。双语课程的建设, 不是一朝一夕的事情, 而是不断积累、不断改进、不断完善的缓慢过程。只有不断思考, 推陈出新, 才能建设最适合国内高校学生的双语教学模式。

基金项目

安徽省高等学校省级质量工程(项目编号: 2022xxkc028)。

参考文献

- [1] 郁道银, 谈恒英. 光学工程基础教程 [M]. 第 2 版. 北京: 机械工业出版社, 2017.
- [2] 常建华, 冒晓莉, 肖韶荣. 《工程光学》双语教学探讨[J]. 南京晓庄学院学报, 2006, 22(6): 112-115.
- [3] Greivenkamp, J.E. (2004) Field Guide to Geometrical Optics. SPIE Press, Bellingham, Washington DC.
- [4] 徐华锋, 吴宏伟. 新工科背景下《工程光学》课程教学的改革与创新探索[J]. 创新教育研究, 2022, 10(8): 1928-1932. <https://doi.org/10.12677/CES.2022.108305>
- [5] 邢笑雪, 罗聪, 董朔. “工程光学”课程教学改革探讨[J]. 通化师范学院学报, 2020, 41(10): 137-140.