

半导体光电子学教学改革探索

袁牵捷

安徽理工大学 安徽省 淮南市 232001

[摘要] 半导体光电子学是高校光学专业一门重要的专业基础课程，它主要研究半导体材料和器件的基本物理问题和光电应用技术。该课程从半导体材料与器件、光电子技术基础、光电子器件应用等方面讲述了半导体光电子学的基本原理和基础知识，在光电信息领域中具有重要的地位。为了更好地适应当今社会对人才的需求，针对高校的人才培养目标，我们在课程教学过程中不断探索和实践，以提高学生对本课程知识的理解和掌握，培养学生独立思考和分析问题、解决问题的能力。本文结合教学实践，从理论教学内容、考核方式等方面进行了一系列改革，以期更好地提高学生的学习兴趣、培养学生的创新意识和综合素质。

[关键词] 半导体；光电子学；光学

[中图分类号] G641 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1647-9265 (2024)-0034-14 **[收稿日期]** 2024-01-21

一、教学内容的改革

近年来，我国大力发展光电子产业，光电子技术在国民经济中的地位越来越高，光电子技术已成为国家重点发展的战略性新兴产业。因此，光电子学课程也得到了更多的重视。然而，由于目前大多数高校半导体光电子学课程的学时数严重不足，因此在有限的学时内讲授更多的内容显得非常必要。为了确保学生掌握基本原理和基础知识，我们在教学内容上进行了以下改革。

首先，增加半导体材料与器件方面的内容，以便学生能对半导体光电子学的基本原理和基础知识有更全面、更深入的理解。在教学过程中我们将重点放在了对基本原理的讲解上，比如介绍量子阱中光电导效应、量子点中光生载流子浓度、光致发光、热电子发射等。此外还增加了一些新概念和新材料。比如在介绍异质结结构时，我们增加了

量子阱中掺杂浓度对载流子浓度以及载流子迁移率的影响；在介绍雪崩光电二极管时，增加了雪崩光电二极管中的光增益效应。通过这些教学内容的补充和更新，使学生能更好地掌握基本原理和基础知识。

其次，介绍光电子技术方面的知识。为了使学生更好地理解光电子器件中基本概念和基础原理，我们将教学内容适当调整到光电子器件领域。比如在介绍光敏电阻时，我们增加了光电导效应、热电子发射等方面的内容；在介绍光生电子和空穴时，我们增加了光生载流子、光生电子-空穴对迁移率以及载流子浓度的影响等。此外还介绍了一些新材料和新结构，比如采用 InGaAs/AlGaAs/GaAs 异质结结构的光致发光器件、基于 InP/AlP/GaAs 异质结结构的光致发光器件等。

通过以上教学内容的改革，使得学生对

半导体光电子学有了一个更全面、更深刻的认识，同时也增强了他们对光电子技术领域知识的了解和兴趣。

二、教学方法与手段的改革

为了使学生更好地掌握半导体光电子学的理论知识，在教学中我们坚持理论教学与实践教学相结合，以培养学生的实践能力和创新意识为目标。主要措施包括：

1.采用启发式教学方法，加强学生独立思考能力和创新能力的培养。教师在授课过程中要精心设计问题，通过启发式教学使学生主动参与到学习过程中来，调动学生的学习积极性和主动性。例如，在讲述“半导体光电子器件的基本概念”时，先提出一个问题：“半导体光电子器件的基本概念是什么？”然后根据这一问题对相关知识点进行讲解，如：半导体材料、载流子运动、量子阱等。接着，让学生分组讨论上述知识点，然后引导学生以此为基础，进行分析和总结。最后再把所得到的结果展示给学生，让他们进行评价并提出自己的看法。这样做不仅可以活跃课堂气氛，而且可以增强学生的学习兴趣 and 积极性。

2.运用现代教学手段。目前高校教学主要采用多媒体教学手段。但是在教学过程中我们发现多媒体教学手段也存在一些问题：①有些老师上课时只讲理论知识的内容，而不给学生演示如何使用多媒体进行操作；②有些老师只是将一些专业术语和专业名词一一罗列出来，并没有利用多媒体教学手段给学生讲解原理和过程；③有些老师采用照本

宣科的方法授课，照本宣科就是照本宣科，根本不考虑学生是否能够理解和接受；④有些老师使用多媒体讲课时只注重内容而忽视了细节。针对这些问题我们在课堂教学中对多媒体教学手段进行了一些改进：①在授课过程中加强与学生的交流和互动；②在授课过程中加强与学生的互动；③在授课过程中重视细节；④在授课过程中注重讲解与演示相结合。

3.注重应用案例教学法。案例教学法是指教师利用已有的典型案例作为理论知识的补充和延伸来组织课堂教学的一种方法。如：在讲解“半导体光电子器件的基本概念”时，我们选择了一个经典的应用案例：如何制作一个光纤放大器。该案例具有一定的代表性，学生很感兴趣。为了让学生更好地理解和掌握该知识点，我们首先引导学生思考为什么要制作光纤放大器。接着我们详细介绍了制作光纤放大器所需的基本理论和技术。通过这种方式讲解比单纯地照本宣科更能激发学生的学习兴趣 and 积极性。

4.加强实践教学环节。目前高校普遍存在理论教学与实践教学相脱离的现象，学生普遍反映课程理论性太强，而实践性太差。为解决这个问题，我们在课程教学过程中加强了实践教学环节。实践教学环节包括两个方面：一方面是加强实验；另一方面是加强毕业设计（论文）的训练与指导。在“半导体光电子器件”课程中安排了以下 4 个实验：①硅基半导体发光二极管（LED）实验；②硅光电探测二极管（SIP）实验；③

硅激光器 (LD) 实验; ④硅激光器 (LD) 实验。这些实验既是半导体光电子学理论知识的验证, 又是学生技能培养和创新意识培养的重要实践环节。在学生完成这些实验后, 要求学生对实验结果进行分析和总结, 并撰写相应的论文。通过这种方式不仅可以增强学生对所学理论知识的理解和掌握, 而且可以提高学生独立解决实际问题的能力。

5. 增加课程思政内容。课程思政是高校人才培养过程中不可忽视的重要内容, 是实现人才培养目标和提高大学生综合素质必不可少的重要环节。在讲授“半导体光电子学”课程时适当地融入思政教育内容, 能激发学生学习本课程知识的积极性和主动性。

三、考核方式的改革

由于半导体光电子学这门课程涉及的知识点较多, 我们对本课程的考核方式也做了相应的调整。以往考核主要是笔试, 教师往往把重点放在知识点的记忆和理论的考查上, 而忽略了对学生动手能力、分析能力和

创新能力的培养。所以本课程改革后, 采用了实验报告+笔试+操作技能考核的方式。其中实验报告占总成绩的 40%, 笔试占总成绩的 60%。通过实验报告不仅可以检测学生对所学理论知识的掌握程度, 同时也可以培养学生动手操作能力、分析解决问题能力以及团队协作能力。笔试主要考察学生对知识点的掌握情况, 操作技能考核则侧重于考核学生对实验装置 (如光路图、电势图等) 以及基本电路 (如伏安法、欧姆定律等) 等方面的掌握情况。

参考文献:

[1] 韩晓博. 半导体光电子学教学改革的探索[J]. 教育信息化论坛, 2022(13): 54-56.

[2] 韩晓博. 基于《半导体光电子学》课程思政教学的探索[J]. 数字化用户, 2022, 28(17): 252-254.

[3] 梅红樱, 周原, 熊娟. 《半导体光电子学》课堂教学改革研究与实践[J]. 卫星电视与宽带多媒体, 2021(4): 189, 194.

DOI: 10.12246/j.issn.1673-0348.2021.04.087.

Exploration of the teaching reform of semiconductor optoelectronics

Yuan lead jie

Anhui University of Science and Technology, Anhui Province, Huainan City 232001

Abstract: Semiconductor optoelectronics is an important professional basic course of optics major in universities, which mainly studies the basic physical problems of semiconductor materials and devices and photoelectric application technology. This course tells the basic principles and basic knowledge of semiconductor optoelectronics from the aspects of semiconductor materials and devices, optoelectronic technology foundation, optoelectronic device application, etc., and plays an important role in the field of optoelectronic information. In order to better adapt to the needs of talents in today's society, in view of the talent training goals of colleges and universities, we

constantly explore and practice in the course teaching process, in order to improve students' understanding and mastery of the course knowledge, and cultivate students' ability to think independently and analyze and solve problems. Combined with the teaching practice, this paper carries out a series of reforms from the aspects of theoretical teaching content and assessment methods, in order to better improve students' interest in learning, cultivate students' innovative consciousness and comprehensive quality.

Key words: semiconductor; optoelectronics; optics