

多元化过程性考核的“激光原理与技术”课程教学设计与实践

杜正婷 肖禹政 陈宝仪 余龙宝 蒋杉

合肥师范学院 物理与材料工程学院 安徽 合肥 230601

【摘要】：本文以光电信息科学与工程专业核心课程“激光原理与技术”为研究对象，针对传统单一结果性考核难以全面评价学生的问题，提出多元化过程性考核的教学设计与实践路径。该课程理论抽象、实践性强且与前沿科技紧密结合，其考核改革对提升教学质量和培养创新型人才具有重要意义。研究构建了“课堂提问-主题讨论-项目汇报-课后作业”四位一体的多元考核体系，结合任务驱动法、课堂互动教学法与课后实践法，形成三阶段递进式教学模式，实现对学生学习全过程的动态评价。结果表明，该考核模式有效激发了学生学习主动性，提升了课程目标达成度：学生通过率达100%，优秀率从1.8%提升至13.8%，良好率从56.4%提升至72.4%；三大课程目标达成度平均值分别从0.717、0.72、0.703提升至0.779、0.796、0.731，为同类工科课程的考核改革提供了可借鉴的实践经验。

【关键词】：激光原理与技术；过程性考核；教学设计

DOI:10.12417/2705-1358.26.11.007

引言

过程性考核是一种在教学过程中对学生学习情况进行动态、持续评价的考核方式。它重视学生的学习全过程，而非仅仅依赖期末考试或终结性评价。过程性考核通过多种形式和方法，全面评估学生的学习态度、知识掌握情况、实践能力、创新能力以及解决问题的能力。

过程性考核作为评价学生学习效果和检验教师教学成果的有效方式，在“教”与“学”的过程中发挥着重要作用^[1-3]。它不仅是督促学生认真学习的驱动器，也是教师调整教学进度、优化教学的直接依据。近年来，许多学者对过程性考核的实施进行了深入研究，提出了多种改进策略。然而，如何构建一套系统化、可操作的过程性考核模式，仍然是教学改革中的重点和难点^[4-7]。

本文探讨了多元化过程性考核在课程教学中的应用与实践，获得了多元化过程性考核对课程达成度的影响。通过课堂提问、主题讨论、项目汇报和课后作业等考核方式，结合创建情境法、任务驱动法、以用导学法、实战演练法和总结固化法，实现了对学生学习全过程的动态评价，并对其在教学实践中的应用成果进行展示。

1 考核方式改革的必要性

“激光原理与技术”这门课程理论抽象、实践性强，且与前沿科技发展紧密相连。目前，大多数高校对该课程的考核仍以期末闭卷考试为主，平时成绩仅参考出勤率和简单作业完成情况。这种考核方式存在形式单一、内容局限、重理论轻实践

等问题，难以真实反映学生对激光原理的理解深度和技术应用能力，无法有效培养创新思维和工程实践能力^[8-10]。故优化“激光原理与技术”课程的过程性考核模式，对提升教学质量、促进学生能力发展具有重要意义。其意义主要体现在以下三个方面：第一，激发学生学习兴趣，提升课程参与度：本课程所对应的产品--激光器，在先进制造、通信、医疗、国防等领域广泛应用。然而，“激光原理与技术”这门课程的传统考核方式易使学生陷入应试思维，从而忽略课程的实际价值。而采用多元化的过程性考核，能够增强课程的互动性与探究性，帮助学生建立理论知识与实际应用之间的联系，激发学生的学习兴趣^[11,12]。第二，实现多维度评价，客观反映学习效果：传统考核方式过度倚重期末笔试，难以全面评估学生的理论理解、实验技能 and 创新能力。过程性考核借助阶段性测验、实验报告、课堂研讨、项目实践等多种形式，动态记录学生的学习表现。教师可依据这些记录精准识别学生的薄弱环节（如谐振腔模式分析、调Q技术应用等），及时调整教学策略，做到因材施教。同时，多维度评价能更客观地反映学生的综合能力，避免“一考定成败”的局限^[12,13]。第三，提升学生综合能力，培养其创新与实践素养：激光技术的迅猛发展要求学生具备解决复杂工程问题的能力。过程性考核通过增设开放性任务（如激光器参数优化方案设计）、创新实验（如超短脉冲激光产生与测量）和团队项目（如激光雷达系统仿真），强化学生的工程思维 and 实践能力。这类考核不仅考查学生的知识掌握程度，更注重培养分析、设计、协作等高阶能力，符合新工科对复合型人才的需求^[14,15]。

2 多元化考核的教学设计与实施

2.1 过程性考核设计

本课程创新性地采用过程性考核为主导，结合任务驱动法、课堂互动讲解法与课后实践法，构建了一套三阶段、层层递进的教学模式。该模式以学生为中心，教师为引导，以课程目标为核心主线，通过围绕课程目标策划的一系列活动，实现知识、能力、素质的有机融合与协同提升。在过程性考核中，课堂提问对应于课前预习、课堂讲解和课后提升部分，教师能够及时获得学生的反馈，能够及时调整自己的教学方法。主题讨论为了弥补课堂提问不能全员参与的问题。课后作业作为检验学生的学习效果的重要指标。项目汇报，组织学生展示科技实践成果，通过项目展示、团队互评等方式进行评价，进一步检验学生的知识掌握程度和应用能力。



图 1 “激光原理与技术”过程性考核教学设计

2.2 过程性考核定量评价

通过“线上+线下”、“课堂+课外”、“讲授+研讨”混合式教学，实现多元化课程考核模式，科学确定课堂活动、作业测评、课堂内外研讨等过程考核比重，实现多元化过程性考核。教师通过项目式学习、小组讨论、个人汇报等形式，不仅促进了学生课后相互交流和探究，还显著提升了他们的学习兴趣和积极性。课堂提问通过记录学生的回答效果进行打分，如图 2 所示；主题讨论，通过批阅学生的回答进行打分；课后作业通过作业批改实现打分；项目报告和小组讨论，通过组内互评和教师打分的方法，进行打分。最终实现过程性考核的分数，该课程过程性考核占总成绩的 40%，期末成绩占总成绩的 60%。通过在 2024-2025 年度实施效果与 2023-2024 年度的成绩进行对比，如图 2 所示在实施更全面的过程性考核的教学模式之后，从图中可知在 60 分以下的学生人数已下降为 0，三全考核可以让教师关注到每一个后进生，可以时刻提防学生不通过最终考核。对比优秀分数段的学生，由之前的 1/55 人提升至 8/58 人，优秀比例也是从 1.8%提高到 13.8%。对比良好分数段（70-90），也从 56.4%提升至 72.4%。可见新型的教学模式能

够获得良好的教学效果。

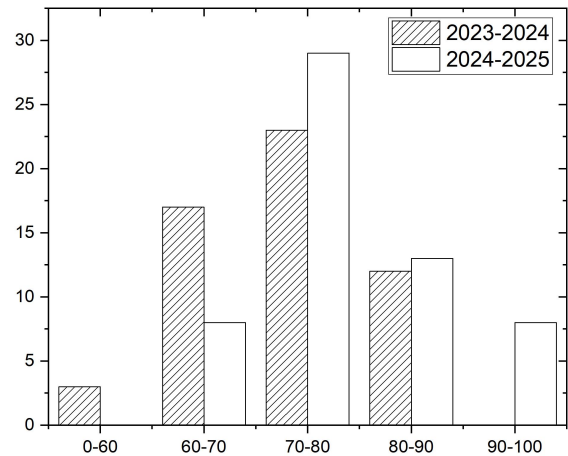


图 2 最终成绩得分统计图

为了进一步分析最终实施效果，从三个课程目标达成度角度进行分析。根据下面的课程达成度计算公式

$$\text{课程目标 } i \text{ 达成评价价值} = \sum_{j=1}^m \left[\text{考核环节 } j \text{ 权重} \times \frac{\text{考核环节 } j \text{ 中支撑课程目标 } i \text{ 的得分总分}}{\text{考核环节 } j \text{ 中支撑课程目标 } i \text{ 的设计分值}} \right]$$

(1)

对于 2023-2024 年度激光原理的课程目标 1 包含课程表现、作业测试的第一二三模块、期中考试的第一二题、期终考试的第一题，2024-2025 年度的课程目标 1 包含课程表现、作业测试的第一模块、期终考试的第一题，按照上式的计算公式得到如图 3 的课程目标 1 达成度图。图中空心三角形为 2024-2025 年度 2022 级光电专业的 110 名学生的课程目标 1 达成度，蓝色的点为 2023-2024 年度 2021 级光电专业 110 名学生的课程目标 1 达成度。观察图中的课程目标 1 达成度，明显看出 2022 级光电 110 学生全部达到了课程目标 1，2021 级光电 110 名学生有 5 位同学没有达到课程目标 1。图中可以看出采用多元化过程性考核的 2022 级光电专业课程目标 1 达成度总体分布高于 2021 级光电专业课程目标 1。图中短虚线对应于 2024-2025 年度 2022 级光电专业的 110 名学生的课程目标 1 达成度平均值 0.779，图中长虚线对应于 2023-2024 年度 2021 级光电专业的 110 名学生的课程目标 1 达成度平均值 0.717。通过计算和分析的结果，从图中明显看到多元化过程性考核有益于提升课程目标 1 的达成度。

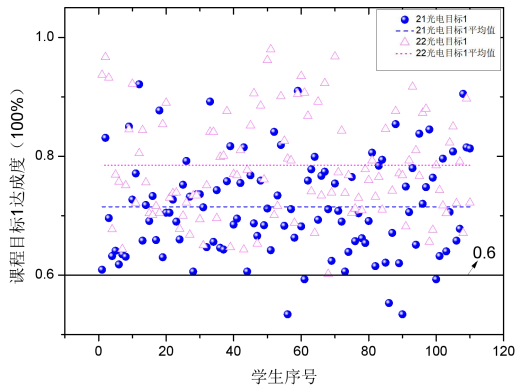


图3 课程目标1达成度

对于2023-2024年度激光原理的课程目标2包含课程表现、作业测试第四模块、期中考试试题三、期终考试的试题二、三，2024-2025年度的课程目标2包含课程表现、作业测试的第二模块、期终考试的试题二、三，按照上式的计算公式得到如图4的课程目标2达成度图。观察图中的课程目标2达成度可以看出采用多元化过程性考核的2022级光电专业课程目标2达成度平均值0.796总体分布高于2021级光电专业课程目标2达成度平均值0.72。但是从图中可以看出2022级光电110名学生，有7位学生未达到了课程目标2，2021级光电专业110名学生有5位同学未达到课程目标2，与其他两个目标点相比未达到平均值的人数最多，出现了一定的分化。因此可以得出学生对于激光原理的复杂物理模型理解较为困难。因此，在讲解该部分的内容时，需要教师能够细致讲解该部分的物理模型，如激光器的模式竞争是激光器工作过程中常见的现象。

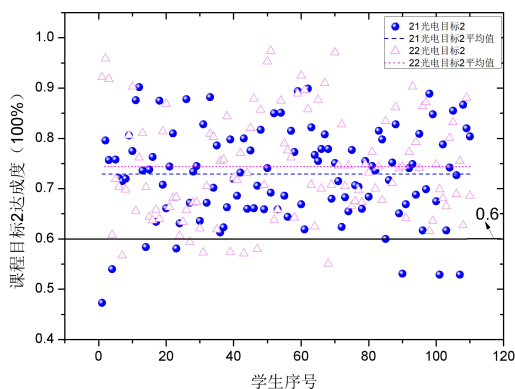


图4 课程目标2达成度

对于2023-2024年度激光原理的课程目标3包含作业测试的第5、6、7模块作业、课外调研、期末考试试题四，2024-2025年度的课程目标1包含作业测试的第三模块作业、课外调研、期末考试试题四，按照上式的计算公式得到如图6的课程目标

3达成度图。观察图中的课程目标3达成度，明显看出2022级光电专业110学生全部达到了课程目标3，2021级光电专业110名学生有2位同学未达到课程目标3。图中可以看出采用多元化过程性考核的2022级光电专业课程目标3达成度平均值0.731总体分布高于2021级光电专业课程目标3达成度平均值0.703。通过计算和分析的结果，从图中明显看到多元化过程性考核有益于提升课程目标3的达成度。

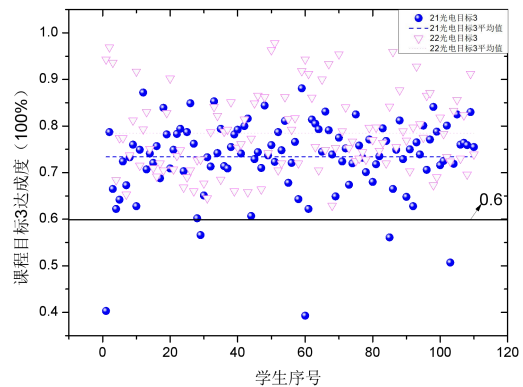


图5 课程目标3达成度

3 持续改进

分析评价结果可看出，学生在“激光原理与技术”的基本概念和基于原理方面掌握最好，对课程涉及的基本概念比较重视，掌握情况相对较好，对于以激光原理的数学模型分析较差，在后续的授课过程中，将从以下几个方面进行调整和改进：一是结合实际激光器案例，强化知识融会贯通能力，增加数学模型相关练习，例如光纤激光器的均匀加宽增益介质，让学生在课后作业中进行增益饱和和相关的数学模型练习；二是提供网上学习资源，拓展学习渠道，结合慕课和B站激光原理课程，布置课前预习作业；三是优化考核方式与内容，提升学生复杂问题解决能力，例如布置课后调研作业并让学生做课堂汇报，如调研连续激光器线宽测试方案；四是合理安排课程内容，运用多种教学方法，加强师生互动，助力学生达标，如线上线下的翻转课堂；课后利用通讯工具及时回复学生学习难题；结合具体的项目案例如连续光激光器线宽压榨和稳频技术应用，进行课程内容的从理论到实践的提升。

4 总结

本课程通过构建三全考核模式，优化了考核内容，特别是细化了过程性考核指标，极大地激发了学生的学习积极性，有效实现了以下目标：①教学方式上从将老师的“教激光原理”转变为学生的“学激光原理”，通过调动学生的学习积极性，已经实现学生在激光原理课程综合评价中全部通过，三全考核能够让老师关注到每一个后进生；②课程内容上从注重原理计算的

理论内容为主转变为注重应用技术的实践内容为主,通过理论和实际结合的方式,能够让学生意识到所学知识的产业化应用前景,从而激发学习动力;成绩数据也表明,良好分数段(70-90分)的学生比例从56.4%提升到了72.4%;③能力培养上从学习教材的基础知识为主转变为科技发展的创新思维为主,优秀比例也是从1.8%提高到13.8%;④考核评价上从期末考试的考

试成绩为主转变为全学期过程性考核和期终考试的综合测评为主。对比了过程性改革前后,课程目标1达成度平均值从0.717提升至0.779,课程目标2达成度平均值从0.72提升至0.796,课程目标3达成度平均值从0.703提升至0.731,因此多元化过程性考核有益于提升课程目标达成度。

参考文献:

- [1] 程鸿,李民权,鲍文霞,等.基于OBE理念的课程过程性考核研究与实践——以电路课程为例[J].创新创业理论研究与实践,2024(3):167-170.
- [2] 李冰清.OBE理念导向下汉语言文学专业联动式过程性考核改革与探索[J].西安文理学院学报(社会科学版),2025,28(4):29-34.
- [3] 李雪威,王文俊,郝海霞,等.新工科项目式教学多元融合评价方法研究——以“智慧社会与大数据智能”课程为例[J].高等工程教育研究,2023(6):27-33.
- [4] 华银峰.基于课程思政的高校逻辑学“四维一体”教学研究[J].合肥师范学院学报,2020,38(2):107-111.
- [5] 杨增宏,曹小云.师范专业认证引领课程目标达成度评价的构建实践[J].合肥师范学院学报,2023,41(1):119-124.
- [6] 崔少辉,谷宏强,韩翠娥,等.“导弹系统原理”课程教学设计[J].解放军理工大学学报(自然科学版),2022(3):1.
- [7] 欧立军,陈海霞,刘周斌,等.以项目驱动为主的课程过程性考核探索与实践[J].大学教育,2025(3):56-60.
- [8] 薛小怀,张乃方.过程考核和及时反馈在引导和激发学生的学习兴趣中的作用——以“工程学导论”课程综合能力培养为例[J].高等工程教育研究,2021(S1):26-30.
- [9] 张茂,王艳艳,白云,等.医学遗传学过程性考核成绩与期末考试成绩的关系分析[J].中国优生与遗传杂志,2024,32(1):205-207.
- [10] 张宏,柴兆森,李宏伟,等.专业认证背景下过程性考核方式的探索与实践——以MATLAB应用课程为例[J].中国教育技术装备,2023(20):97-100.
- [11] 王亚南,张伟.高校课程考核改革的思考与探索[J].吉林省教育学院学报,2022,38(3):4.
- [12] 汪庆华.工程教育认证背景下大学英语过程性考核策略研究[J].牡丹江教育学院学报,2020(6):4.
- [13] 李燕华,陈玉凯,关亚丽.多维度过程性评价在植物学实验课程考核中的探索与实践[J].黑龙江农业科学,2025(3):86-92.
- [14] 戴铭成,张晋,张芳.新工科背景下食品机械与设备课程短视频资源应用的探索[J].中国食品工业,2025(1):123-125.
- [15] 常玉广,张淑娟,陈红.基于五问反思报告为学业测评的过程性考核的改进探讨——以环境微生物课程为例[J].教育进展,2024,14(7):1614-1619.