

# 《薄膜材料与器件》课程过程性考核探究和实践

徐伟龙 崔爱晗 李水 杨小雨 张燕南 陈磊  
常州工学院光电工程学院

DOI: 10.12238/mef.v4i6.3715

**[摘要]** 为了进一步加强教学过程管理,培养学生描述问题、分析问题和解决问题的思路和能力、提升教学质量,我们以《薄膜材料与器件》课程为例,构建了多元化、重过程的“N+1”考核评价机制,进一步凸显过程性考核的重要性,使学生在课程学习过程中成绩能够得到全面客观的评价。

**[关键词]** 《薄膜材料与器件》; 过程性考核; 探究实践

中图分类号: G642

文献标识码: A

## Research and Practice on Process Assessment of *Thin Film Materials and Devices* Course

Weilong Xu, Aihan Cui, Shui Li, Xiaoyu Yang, Yannan Zhang, Lei Chen

School of Optoelectronics Engineering, Changzhou Institute of Technology

**[Abstract]** In order to further strengthen the management of teaching process, cultivate students' thinking and ability to describe, analyze and solve problems, and improve the teaching quality, we take the *Thin Film Materials and Devices* course as an example to construct a diversified and process-oriented “N + 1” assessment and evaluation mechanism, further highlighting the importance of process assessment, so that students' scores in the course of learning can be comprehensively and objectively evaluated.

**[Key words]** *Thin Film Materials and Devices*; process assessment; research and practice

《薄膜材料与器件》是一门学科交叉性强、理论较深、实用性强的课程,主要涉及薄膜材料的制备技术、性能表征与实际应用。通过本课程的学习,要求学生通过各种薄膜技术的成膜机制、工艺过程和特点有较为深入的了解,并结合薄膜材料的实际应用了解薄膜材料和薄膜技术的发展趋势。在之前的教学考核过程中,课程考核主要以期末考试成绩为主。考试是高校教学工作的重要环节之一,可以反映教师的教学水平与学生学习两方面的效果,是检验学生学习效果的重要手段,但是,国内大部分本科课程采用的是“终结式”考试模式,这样就会造成学生平时放松、临考前突击、考完之后几乎全部忘记的现象。学生的学习积极性和主观能动性没有得到很好的发挥,不利于创新能力和批判性思维的培养。就现阶段而言,与国外高校考核方式相比,还存在一些不足和需要完善的地方,例如考核方式过于单一。

为了提高过程性考核,我们在课程教学开始之前,根据课程特点制定了“N+1”考核方案,确定过程性考核形式和考核评分标准,其中1表示课程结束之后进行的期末考试,N代表在课程过程中进行的N种过程性考核,N通常与课程的学分有关,学分越高,过程性考核材料也应该越多。我们选取了调研报告、习题作业和专业实验作为过程性考核材料,在结课前完成N部分的过程考核,各项考核的时间分配科学合理,平时作业贯穿整个学期。而实验报告和调研报告则安排在相应理论课程之后,两部分知识点要有所区分,不能重复,这样才能实现知识点更好覆盖。过程性考核不仅是考核方式的改变,同时也是教学方式的转变,过程性考核增加了多元化的考核方式,教师应该精心设计教学内容,以增强课堂上老师与学生的互动,启发学生的创新思维和能力,具体实施过程如下:

### 1 调研报告

调研报告是学术研究的一种重要形式,完成一份调研报告容易,但是完成一份好的调研报告则有所困难,因为一份调研报告需要运用各种知识,工作量相对较大,涉及面较宽,需要学生平时下功夫。调研报告可以较快地提高学生综合运用所学知识分析和解决实际问题的能力,并对教学过程中出现的问题进行准确的评价。老师布置的调研题目范围不应过大,这样才会更具针对性。

在具体实施过程中,针对液相沉积法,我们讲完溶胶凝胶法制备薄膜技术之后,就布置了“二氧化钛薄膜的液相制备工艺设计”为题的调研报告,材料明确就是二氧化钛,一种典型的氧化物半导体,在很多新型太阳能电池结构中都会用到,方法也比较明确就是溶液法,方法简单,材料价格便宜,可操作性强。学生可以在课程进行过程中自主学习,带着问题去搜集材料,通过调研文献资

料,对溶胶凝胶的概念,以及水解、缩聚过程有更深入的理解。学生之间、学生老师之间的讨论可以将不同制备工艺的优缺点进行对比,总结出多种制备方法,实现将所学知识进行应用,同时为今后的毕业设计环节打下良好的基础,实现课程学习的连续性。

通过调研报告考核我们发现,主动查阅课程相关文献的学生越来越多,不同的观点和见解越来越丰富,与老师的互动也越来越多,虽然有很多观点不是很成熟,但是可以反映出学生在积极思考,求知欲明显增强,富有创新精神。这里需要强调的是,调研报告课题相关的知识点在期末考试卷面中不会再出现,这样就避免了考题重复的问题。调研报告成绩评判依据以下几个方面:调研的方法是否可行?所用的原材料和工艺是否合理?能否给与合适的说明?排版是否规整等。在实际操作中,调研报告成绩占总评成绩的15%。

## 2 专业实验

专业实验是根据课程需要而设置,提高学生动手能力和实践能力的重要一环。根据《薄膜材料与器件》课程特点,依据学校自身条件和科研方向,我们选取具有代表性的实验—磁控溅射镀膜系统。该实验综合了真空系统,包括机械泵和分子泵的工作原理、使用方法,机械泵和分子泵的连接方式,操作流程,真空计测量方式,辉光放电原理等。在理论课程学习中,我们讲述了溅射概念,它是指荷能粒子轰击固体表面(靶),使固体原子或者分子从表面射出现象,而磁控溅射是通过施加磁场来改变电子的运动方向,束缚并延长电子运动轨迹,进而提高电子对工作气体的电离效率和溅射沉积率。当磁控溅射镀膜讲完之后,紧接着就进行实验,在开始实验之前,让学生根据实验指导书做好预习工作,熟悉实验流程和注意事项。

通过该实验,学生可以更加直观的理解真空系统是如何实现的,如何通过施加高压实现辉光放电,薄膜是如何沉积形成的。将抽象问题具体化,对其它的物理沉积镀膜工艺(如蒸发镀膜、离

子镀膜和脉冲激光沉积)中的真空系统也会有更深入的了解。在实验批改过程中,我们主要考查学生对基础知识的理解和动手能力。实验结束之后,再让同学们去复习溅射镀膜的原理、应用及优势特征,印象就会更加深刻,实现了理论和实际的良好结合。实验成绩分为预习成绩、实验成绩和报告成绩,分别占实验成绩的1/3,实验成绩占总评成绩的15%。

## 3 习题作业

作业通常被认为是检查学生学习情况的一种方式,通过作业可以进一步理解和巩固知识。在布置平时作业时,要使作业内容精练化。例如,在讲真空基础知识时,就可以布置“真空环境对于薄膜制备的意义”,“真空系统是如何实现的”,“分子平均自由程是如何计算的”等。保证作业的“质”是第一位的,作业要结合课堂所讲内容进行精心筛选,尽量兼顾作业的典型性、系统性和全面性,由易到难,循序渐进的原则,切忌信手拈来、凑次数的布置方式,充分发挥作业的目的和效果,控制作业的量。批改作业时,将学生犯错比较多,普遍出现的问题,在课堂上进行点评和讲解。我们总共布置了5次作业,所有成绩按百分制计算,然后取平均,作业成绩占到总评成绩的15%。

## 4 期末考试

结合教学大纲和教材及教学实际情况,考试范围应包括学期内课程的全部内容,且不超出大纲的要求。试题应该反映课程的基本要求,兼顾知识和能力的考查,考点分布要合理,用来检验学生对知识的掌握程度和分析解决问题的能力。在上第一节课时,就要告知学生考哪些知识点,哪些是重点,对难度不合适、区分度小、语言描述不够准确的题目加以修改。尽量少出选择题和填空题,多出一些实际应用和设计题,启发学生思维,考查学生综合能力。同时,我们还建立了试题库,真实反映教学质量 and 教学水平,使考试保持客观、公正、科学、规范。期末考试卷面成绩占总评成绩的55%。

## 5 结语

我们将过程性考核方法应用于《薄膜材料与器件》课程的教学评价工作中,在过程性考核方案实施过程中,考核贯穿整个课程,在课程开始时候,学生就要认真努力,这样才有可能获得一个理想成绩。而平时松懈不努力,想通过期末临时突击来获得高分,几乎是不可能的。除了学生需要付出更多努力之外,老师也需要付出更多的精力,对于每个环节都要进行精心设计,与学生进行互动和交流,对学生的表现给出客观的评价,老师和学生之间相互促进,共同进步。在过程性考试实施过程中,我们尽量避免“考核任务繁重”,“学习负担重”,“教师缺乏反馈和辅导”等问题。经过一年的过程性考核探究与实践,我们发现学生学习的主动性和学习热情有所提高,综合能力得到了加强,考核结果更加客观,教学效果得到明显改善。

### 基金项目:

2020年江苏高校“青蓝工程”优秀骨干教师项目。

### 参考文献

- [1]宋淑梅,孙琨,辛艳青,等.《薄膜物理与技术》课程教学改革的研究与实践[J].教育教学论坛,2019(35):139-140.
- [2]叶志镇,张银珠,黄靖云,等.以科研促进《薄膜材料技术与物理》专业课程的教学改革[J].材料科学与工程学报,2010(03):28.
- [3]黄凯,余江应,盛守奇,等.半导体薄膜研究性实验教学的探索与实践[J].物理实验,2012(04):32.
- [4]徐芳,贺亚娟,马丽.本科生课程过程性考核现状调查与分析:以苏州大学为例[J].忻州师范学院学报,2020(36):106-110.
- [5]张清泉,张亚乔,曳永芳.大学生过程性学习评价与考核管理探讨[J].科技视界,2021(01):40.

### 作者简介:

徐伟龙(1989--),男,汉族,江苏徐州人,副教授,博士研究生,目前主要从事新型太阳能电池及光电器件研究工作。