



中國石油大學(華東)
CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM

研究生课程教学大纲

课程名称:	薄膜技术与薄膜材料		
	Technologies and Materials for Thin Films		
课程编号:	ZX14204T		
开课单位:	材料科学与工程 程学院	开课学 期:	1
课内学时:	32	学分:	2
适用学科专业及层次:	材料科学与工程、研究生		
预修课程:	材料物理、材料化学		
任课教师:	薛庆忠、郝兰众、凌翠翠、康子曦		

一、课程介绍

本课程是为材料科学与工程研究生开设的一门校管选修课。通过本课程的学习使学生掌握薄膜技术与薄膜材料的基本知识,同时了解该领域当前的一些前沿研究进展和应用,为后续相关课程及日后学生从事膜材料制备及应用工作奠定基础。本课程的教学任务是介绍薄膜材料的制备及特性,论述薄膜材料与薄膜技术的基本原理和基本知识,系统介绍薄膜材料的真空制备技术、薄膜的制备方法、薄膜的形成和生长原理,膜材料的应用等。重点对目前广泛研究和应用的几种主要膜材料进行介绍、评述和展望。在保证课程教学科学性和系统性的前提下,着重突出薄膜技术与薄膜材料的实用性。

二、课程大纲

（一）课程目标

1. 课程目标

该课程为材料科学与工程学科研究生的专业学位课，通过本课程的学习为材料科学与工程学科的研究生尽快进入研究领域和获得新的创新能力提供必要的知识准备和能力培养。

目标 1：课程基本理论使该专业研究生具有进行材料科学与工程学科研究工作的必要知识基础；

目标 2：课程案例教学培养研究生使用现代制备技术、分析和测试仪器、充分利用各种计算机软件、利用新型的人工智能与大数据技术解决复杂工程问题的能力；

目标 3：课程前沿文献使研究生跟踪前沿研究热点和应用，培养其研究创新能力。

（二）课程内容

第 1 章薄膜形成与生长（4 学时）

- 1.1 薄膜生长概述
- 1.2 吸附、表面扩散与凝结
- 1.3 薄膜的形核与生长
- 1.4 连续薄膜的形成

第 2 章薄膜制备技术（4 学时）

- 2.1 真空蒸镀技术
- 2.2 脉冲激光沉积技术
- 2.3 磁控溅射沉积技术
- 2.4 化学气相沉积技术

第 3 章薄膜刻蚀技术（4 学时）

- 3.1 干法刻蚀与湿法刻蚀
- 3.2 等离子体刻蚀
- 3.3 反应离子刻蚀
- 3.4 微机械加工

第 4 章能量转换用薄膜与器件（4 学时）

- 4.1 光电变换薄膜材料与器件
- 4.2 光热变换薄膜材料与器件
- 4.3 热电变换薄膜材料与器件
- 4.4 热电子发射薄膜材料

第 5 章敏感薄膜材料与传感器件（4 学时）

- 5.1 薄膜气体传感器件
- 5.2 薄膜压力传感器件
- 5.3 薄膜生物传感器件
- 5.4 热释电红外传感器件

第 6 章电子与光电子薄膜材料（4 学时）

- 6.1 电子元件用薄膜材料的种类与形成技术
- 6.2 平板显示器用薄膜技术与薄膜材料
- 6.3 太阳能电池用薄膜技术与薄膜材料
- 6.4 白光 LED 与薄膜技术

第 7 章 微孔多晶膜的类型及制备方法（4 学时）

- 7.1 多晶膜的主要类型
- 7.2 支撑型多晶膜的制备

7.3 支撑型取向多晶膜的制备

7.4 无支撑型多晶膜的制备

7.5 多晶膜的后处理和修饰过程

7.6 多晶膜的常规表征

第 8 章 微孔多晶膜的分离机理及应用（4 学时）

8.1 分离膜的基本概念、学术用语及性能参数

8.2 膜的传质分离过程概述

8.3 多晶膜的传质分离机理

8.4 微孔多晶膜的气体分离应用

8.5 微孔多晶膜的液体分离应用

三、教学安排及要求

内容	课内学时	教学方式	课外学时	课外环节	课程目标
1.1	1	理论讲授/案例研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 1
1.2	1	理论讲授/案例研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 2
1.3	1	理论讲授/案例研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 3
1.4	1	理论讲授/案例研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 3
2.1	1	理论讲授/案例研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 1
2.2	1	理论讲授/案例研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 2
2.3	1	理论讲授/案例研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 3
2.4	1	理论讲授/案例研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 3
3.1	1	理论讲授/案例研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 1
3.2	1	理论讲授/案例研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 2
3.3	1	理论讲授/案例研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 3
3.4	1	理论讲授/案例研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 3
4.1	1	理论讲授/案例研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 1
4.2	1	理论讲授/案例研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 2
4.3	1	理论讲授/案例研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 3
4.4	1	理论讲授/案例研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 3
5.1	1	课程报告/专题研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 1
5.2	1	课程报告/专题研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 2
5.3	1	课程报告/专题研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 3
5.4	1	课程报告/专题研讨	1	文献阅读/专	目标 3

				题调研等	
6.1	1	课程报告/专题研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 1
6.2	1	课程报告/专题研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 2
6.3	1	课程报告/专题研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 3
6.4	1	课程报告/专题研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 3
7.1	1	课程报告/专题研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 1
7.2	1	课程报告/专题研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 2
7.3	1	课程报告/专题研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 3
7.4	1	课程报告/专题研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 3
8.1	1	课程报告/专题研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 1
8.2	1	课程报告/专题研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 2
8.3	1	课程报告/专题研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 3
8.4	1	课程报告/专题研讨	1	文献阅读/专题调研等	目标 3

四、考核内容、方式及评分标准

（一）考核环节

考核环节		总成绩占比	支撑课程目标
平时作业	1. 共布置若干道题目，平均每章 2-3 道题。 2. 成绩采用百分制，根据作业完成准确性、是否按时上交、是否独立完成评分。 3. 考核学生对基本知识的掌握能力，综合运用所学知识分析问题、解决问题的能力，题型主要有分析计算、调研报告、案例分析报告、文献综述等。	20%	目标 1-3
课堂表现	1. 本课程要求每个学生有 1-2 次课堂报告（专题报告/案例分析报告），占比 50%。	40%	目标 1、2、3

	2. 成绩采用百分制，主要根据 PPT 准备、讲述表现、综合应用知识分析解决问题的能力、创新性等评分。		
课程论文	1. 成绩采用百分制，卷面成绩总分 100 分。 2. 主要考核学生综合运用所学知识分析问题、解决问题的能力。	40%	目标 1-3

(二) 评分标准

考核环节	<60	60-75	75-90	90-100
平时作业	D-作业抄袭，未能按时完成，回答不完整，解题思路混乱，部分答案不准确	C-基本按时完成，解题思路略显模糊、步骤不完整、答案基本准确	B-按时完成，解题思路比较清晰、步骤基本完整、格式合理、答案准确率较高	A-独立思考、按时完成，解题思路清晰、步骤完整、格式合理、答案非常准确
课堂表现	D-精神状态较差，回答问题有误。	C-精神状态一般，问题回答一般。	B-精神状态良好，问题回答较好题。	A-精神状态饱满，回答问题准确；
课程论文	D-报告设计思路不合理，内容组织混乱、撰写质量差、描述问题不清楚和理解问题不正确。	C-报告设计思路基本合理，内容组织基本满足要求、撰写质量一般、描述问题基本清楚和理解问题基本正确。	B-报告设计思路合理，内容组织满足要求、撰写制作质量较好、问题描述基本清楚和理解问题基本正确。	A-报告设计思路很有说服力，内容组织逻辑严密、撰写制作质量好、描述问题清楚和理解问题正确。

五、教材与参考资料

(正文为宋体小四号字。正式出版教材要求注明教材名称、作者姓名、出版社、是否自编教材；自编教材要求注明是否成册、编写者姓名、编写者职称、字数等。

(一) 教材

(1) 石玉龙、闫凤英主编. 薄膜技术与薄膜材料. 北京：化学工业出版社，2015.

(2) 田民波、李正操编著，薄膜技术与薄膜材料，北京：清华大

学出版社，2011.

(二) 主要参考资料：

1. John Wiley 和 ACS Journals 等数据库相关综述性文献。
2. 万方数据库相关文献。

六、其它说明

大纲执笔人： 薛庆忠

审核人（学位点负责人）：

分管院长签字：