

《材料失效分析》教学大纲

课程代码	MATE130025.01	编写时间	2018.12 修
课程名称	《材料失效分析》		
英文名称	《Materials Failure Analysis》		
学分数	2	周学时	2
任课教师 /课程负责人	杨振国、方晓生、蒋益明、龚嶷/ 杨振国	开课院系	材料系
**预修课程	普通物理，普通化学，高等数学，材料科学基础		
<p>课程性质： 请根据教学培养方案上的课程性质在以下 4 个栏目中选择。</p> <p style="text-align: center;"> 综合教育课程 <input type="checkbox"/> 文理基础课 <input type="checkbox"/> 专业必修课程 <input type="checkbox"/> 专业选修课 <input checked="" type="checkbox"/> </p>			
<p>教学目标： 材料失效分析是为查明材料失效原因并采取措施防止同类事故再发生而开展的一切技术活动。它是一门不断发展的、多学科交叉的综合性学科，在材料研究、安全生产、事故分析和社会发展等方面具有重要的价值和作用，尤其对基础材料的制备、新材料的研发、新产品的开发、结构的完整性分析、事故的责任认定、事件的预防预测等有着明显的科学和工程意义。 本课程分为理论和应用二部分。理论部分主要介绍材料失效分析的基本概念、基础理论和表征分析方法，应用部分主要涉及重大工程材料的典型失效案例分析。课程特别强调理论与实际相结合，精选出二十多个重大工程失效案例进行示范性分析，通过案例讲解和课堂讨论，培养和训练学生的学习能力、创新能力、知识运用能力、动手能力和表述能力，增强探究能力、分析能力和综合能力，为学生如何解决工程中的实际问题提供扎实的基础知识和分析方法。</p>			
教材和教学参考资料（不少于 5 种）			
作者	教材或参考资料名称	出版社	出版年月
C. R. Brooks & A. Choudhury	Failure Analysis of Engineering Materials (译本)	McGraw-Hill	2002
钟群鹏主编	材料失效诊断、预测和预防	中南大学出版社	2003.2

ASM Handbook	Failure Analysis and Prevention, 10th Ed., Vol.11	ASM International	2002
张栋等编著	失效分析	国防工业出版社	2005. 5
E. S. Greenhalgh	Failure and Fractography of Polymer Composites	Woodhead Publishing Limited	2009
Zhen-Guo Yang & Yi Gong	Chapter 16 Failure analysis of heat exchanger tubes in petrochemical industry, Handbook of Materials Failure Analysis with Case Studies from Oil and Gas Industries, Elsevier, pp329-352.	Elsevier	2016
Vishu Shah	Handbook of Plastics Testing and Failure Analysis, 3rd edition	John Wiley & Sons, Inc.	2007
Puligandla Viswanadham	Failure Modes and Mechanisms in Electronics Packages	Chapman & Hall	1998
Lawrence C. Wagner	Failure Analysis of Integrated Circuits	Kluwer Academic Publishers	1999
EDFAS	Microelectronics Failure Analysis	ASM International	2016

本课程共有 36 学时， 教学内容及进度安排如下：

第一章 材料失效分析概论	4 学时
第二章 材料的断裂失效形式与机理	2 学时
第三章 材料的腐蚀失效形式与机理	2 学时
第四章 材料的磨损失效形式与机理	2 学时
第五章 材料表征分析方法	2 学时
第六章 重大设备的失效分析	24 学时

考核方式：

最终成绩由平时成绩（30%）、读书报告（30%）和 PPT 介绍（40%）三部分组成。

**课程网络资源：

课程网址是：<http://jpkcmake.fudan.edu.cn/d201339/main.psp>

**主讲教师教学、科研情况简介：

杨振国，博士、博导、二级教授。现为中国科协全国金相与显微分析学科科学传播专家团队首席专家，中国机械工程学会失效分析分会失效分析专家，上海市安全生产核心专家，中国机械工程学会、中国体视学学会、中国表面工程协会理事，中国机械工程学会失效分析分会副理事长，中国电子电路协会全印制电子分会副会长，中国体视学学会金相与显微分析分会、中国表面工程协会电镀分会常务理事，中国硅酸盐学会玻璃钢分会、中国石油和石化工程研究会理事，上海印制电路协会顾问，上海电子学会理事，上海市工程材料与应用评价重点实验室学术委员会委员等；兼任国际 SCI 期刊《Engineering Failure Analysis》编委，《电子电镀》杂志副主编，《玻璃钢/复合材料》、《理化检验/物理分册》、《印制

电路信息》杂志编委。目前从事复合材料、失效分析等领域的研究。荣获省部级科技进步奖、技术发明奖 12 项，上海市教学成果奖 1 项，发表国际期刊 SCI 论文 100 余篇，授权国家发明专利 20 多项，编写《Handbook of Materials Failure Analysis with Case Studies in Oil and Gas》1 章 (Elsevier, 2016)，编制国家行业标准一项 (YB/T4610-2018)。曾授予上海市育才奖、中国印制电路协会优秀园丁奖、中国机械工程学会先进工作者、江苏省双创人才、上海市启明星、复旦大学优秀研究生导师等称号。现主讲课程三门：《材料科学导论》(上海市精品课程)、《材料失效分析》(上海市精品课程)和《材料化学—II》(复旦大学研究生教学成果二等奖)。

***如该门课为多位教师共同开设，请在对课程负责人加以注明。**

- 1. 方晓生教授：**讲授材料表征分析方法中有关纳米材料及其纳米功能电子器件的安全性与可靠性；
- 2. 蒋益明教授：**讲授材料表征分析方法中有关电子材料及其器件的腐蚀分析；
- 3. 龚崑青年副研究员：**讲授材料表征分析方法中有关微电子芯片的失效分析。