

西安科技大学学术型硕士研究生培养方案

材料加工工程（080503）

Materials Processing Engineering

一、学科简介

材料加工工程学科是材料科学与工程一级学科下属的二级学科，是研究控制外部形状和内部组织结构将材料加工成能够满足使用功能和服役寿命预期要求的各种零部件及成品的应用技术的学科。本学科的研究范围包括金属材料、无机非金属材料、高分子材料和复合材料等，主要研究材料的外部形状和内部组织与结构形成规律和控制技术。本学科经过多年的建设和发展，形成了材料表面工程、材料加工过程模拟、材料加工过程在线监测与质量控制、材料加工的模具设计与改进等稳定的研究方向，尤其在材料改性与表面工程、特种构件与材料的连接技术、材料成型过程的组织与性能控制、加工过程的模拟与智能化控制等方面进行了大量富有成效的研究与开发工作，取得了一系列在国内外具有重要影响的学术成果。

二、培养目标

本学科培养具有一定的创新能力；具备材料加工工程的基础理论和系统的专业知识，了解本学科的发展现状和趋势；掌握相关材料研究领域先进的工艺设备、测试手段及评价体系；具有从事科学研究工作和技术工作的能力，能做出具有学术价值或应用价值的研究成果；具有良好的表达交流能力和团队精神，能比较熟练地阅读本专业的英文资料。

三、研究方向

1. 材料成型过程的组织与性能控制
2. 材料改性及表面工程
3. 特种构件与材料的连接技术
4. 加工过程的模拟与智能化控制
5. 材料循环再生技术

四、课程设置

课程设置详见材料加工工程学科课程设置表。

五、其它环节及要求

1. 学校要求：详见《西安科技大学工学硕士研究生培养工作的规定》（2007年3月修订）、《西安科技大学硕士研究生申请学位论文答辩的规定》（2016年6月修订）。

2. 学科要求：

材料加工工程学科课程设置

课程类别	课程编号	课程名称	学时	学分	开课学期	开课单位	先导课程		
学位课	公共课	6217001	中国特色社会主义理论与实践研究	36	2	秋	马院	马克思主义哲学原理	
		6316001	英语（硕士）	216	3	秋,春	人外学院	大学英语（1-4）	
		6117002	自然辩证法概论	18	1	春	马院	马克思主义哲学原理	
	基础课	6308003	数值分析	54	3	秋	计算机学院	高等代数、线性代数、程序设计语言	
		6201001	数理统计	36	2	秋	理学院	高等数学 概率论	
		6201011	固体物理学	36	2	秋	理学院	普通物理	
		6211102	晶体化学	36	2	秋	材料学院	普通化学	
	专业课	6100001	专业外语*	36	1	秋	材料学院	大学英语	
		7111101	材料科学与工程学科前沿*	18	1	秋	材料学院	材料科学与工程基础	
		7311301	材料加工原理	54	3	秋	材料学院	材料科学基础，材料成形原理	
		7311302	材料表面工程	54	3	春	材料学院	物理化学，腐蚀与防护	
		7311103	聚物流变学	54	3	春	材料学院	高分子物理	
	非学位课	专业课	8211304	材料成形过程的模拟和仿真	40	2	春	材料学院	材料成型原理及工艺，
			8211305	材料表面分析技术	36	2	秋	材料学院	材料科学基础、材料现代研究方法
			8211306	先进材料焊接技术	36	2	春	材料学院	材料科学基础，焊接冶金学
8211307			无损检测与失效分析	36	2	春	材料学院	材料力学性能，材料物理性能	
8211308			凝固理论与技术	36	2	春	材料学院	材料科学基础、材料成型原理	
8211309			3D 打印技术与材料	36	2	春	材料学院	材料成型原理	
8211206			先进复合材料学	36	2	秋	材料学院	材料科学基础	
8211212			高温结构材料	36	2	秋	材料学院	材料科学基础，材料力学性能	
8211214			耐磨材料制备技术	36	2	春	材料学院	金属材料热处理	
8211107			电子封装工程	36	2	春	材料学院	热固性树脂	
8211109		薄膜材料与技术	36	2	秋	材料学院	材料物理与化学		
公共课		5100001	创新创业教育	18	1	秋,春			
		5016002	日语（硕士）	54	0	春	人外学院		
		5112001	体育	36	1	秋,春	体育部		
		5017004	中国传统文化	36	0	秋	马院		
	5017005	中外名著赏析	36	0	春	马院			
	5017006	法理学	36	0	春	马院			

备注：1. *为必修课；2 基础理论课和专业学位课分别选两门；4. 若学生在专业学位课中选择了多门，必须标明 2 门学位课，其余课程按照选修课对待；5. 公共选修课不少于 4 门，中国传统文化、中外名著赏析、法理学任选 1 门，不计学分。

课程编号：6211102

课程名称：晶体化学

英文译名：Crystal Chemistry

授课方式：讲授为主

适用学科：材料学、材料物理与化学、材料加工工程

前导课程：结晶化学、无机化学

内容概要：晶体生长理论、晶体结构理论、晶体形态学及几何结晶学、结晶化学、X 射线晶体学、晶体物理学基础等。

主要教材及参考文献：

1. 《现代晶体化学》 陈敬中编著，科学出版社，2010
2. A design aid for crystal growth engineering, Jinjin Li et al. Progress in Materials Science, 2016, 82: 1-38
3. 《Materials Crystal Chemistry》 R.C. Buchanan and Taeun Park. CRC Press, 1997

课程编号：6100001

课程名称：专业外语

英文译名：Postgraduate Specialized English

授课方式：讲授为主

适用学科：材料学、材料物理与化学、材料加工工程

前导课程：大学英语、本科专业英语

内容概要：材料类科技论文英文摘要的写作、互评与点评，材料类英文科技论文的格式及内容展开，英文论文的写作、图表的英文表达，国际会议投稿与写作及注意事项，英语简历、公务信函等写作。

主要教材及参考文献：

1. 《Fundamentals of materials science and engineering》 William D. Callister, Jr
2. 《Essentials of materials science and engineering 》 Askeland, Donald R.
3. Journal Wuhan University of Technology, Materials Science Edition
4. Journal of Materials Science and Technology
5. Journal of Alloys and Compounds
6. Materials Research Bulletin

课程编号：7311301

课程名称：材料加工原理

英文译名：Fundamentals of Materials processing

授课方式：讲授为主

适用学科：材料加工，材料学，材料物理与化学

前导课程：物理化学、材料科学基础、材料力学性能、冶金传输原理、材料成形原理及工艺

内容概要：本课程是材料加工工程二级学科硕士点的学位课程，主要阐述材料加工中液态成形、塑性成形、焊接成形以及粉末冶金成形过程中材料组织与性能的变化规律，涉及材料液态成形理论基础、凝固组织的形成与控制，塑性成形理论基础、塑性加工组织的形成与控制，焊接冶金基础、焊接接头的组织与性能，粉末冶金成形的致密化等内容。

主要教材及参考文献：

- 1 《材料加工原理》，徐洲著，科学出版社，2003
- 2 《材料成型原理》，郭雪峰编，中国矿业大学出版社，2013
- 3 《金属材料成型原理》，雷玉成编，化学工业出版社，2010
- 4 《材料成型原理》，陈平昌编，机械工业出版社，2001

课程编号：7311302

课程名称：材料表面工程

英文译名：Surface Engineering of Materials

授课方式：讲授为主

适用学科：材料、化学、机械、能源等相关专业

前导课程：物理化学、腐蚀与防护、材料力学性能、材料分析测试方法、电化学

内容概要：本课程是材料加工工程二级学科硕士点的学位课程，主要阐述如何改变金属及其合金，陶瓷，玻璃，聚合物，半导体及电子材料等现代材料表面特性，特别是提高精密机械零件表面抗磨、耐腐和抗疲劳特性，以及延长机械零件的使用寿命的各种技术、设备、工业应用等。

主要教材及参考文献：

- 1 《现代表面技术》，钱苗根，机械工业出版社，2001
- 2 《现代表面工程技术》，姜银方主编，北京：化学工业出版社，2006
- 3 《材料表面工程导论》，赵文轸主编，西安交通大学出版社，2002
- 4 《金属腐蚀与防护概论》，张承忠主编，北京：冶金工业出版社，2001

课程编号：8211304

课程名称：材料成形过程的模拟和仿真

英文译名： Modeling and Simulations in Materials Processing

授课方式：讲授为主

适用学科：材料、化学、能源等相关专业

前导课程：材料科学基础、材料制备与成形，塑性加工原理，材料成型原理，材料成型工艺，材料成形CAD/CAE/CAM等

内容概要：本课程是材料加工工程二级学科硕士点的专业选修课程，主要阐述本课程将介绍材料热加工数值模拟的基本知识，包括基本理论、方法、应用等。重点介绍材料热加工中的温度场、应力应变场、流场以及扩散方面的数值模拟与仿真内容。

主要教材及参考文献：

- 1 Owen D R J; Hinton E. Finite Element in Plasticity-Theory and Practice, Pinerige Press Limited, 1980.
- 2 Kang, B. H.; Jaluria, Y.; Karwe, M. V. Numerical Simulation of Conjugate Transport From a Continuous Moving Plate in Materials Processing. Numerical Heat Transfer, Part A: Applications 1991, 19 (2), 151-176.
- 3 Ohata, T.; Nakamura, Y.; Katayama, T.; Nakamachi, E.; Nakano, K. Development of optimum process design system by numerical simulation, Journal of Materials Processing Technology 1996, 60 (1-4), 543-548.
- 4 Li, K. P.; Carden, W. P.; Wagoner, R. H. Simulation of spring back. International Journal of Mechanical Sciences 2002, 44 (1), 103-122.
- 5 Mujber, T. S.; Szecsi, T.; Hashmi, M. S. J. Virtual reality applications in manufacturing process simulation, Journal of Materials Processing Technology 2004, 155-156, 1834-1838.

课程编号：8211206

课程名称：先进复合材料学

英文译名： Advanced Composite Materials Science

授课方式：讲授为主

适用学科：材料、化学、机械、能源等相关专业

前导课程：材料物理化学，材料科学基础，材料测试与表征，材料合成与制备技术，金属材料学，高分子材料，无机非金属材料等

内容概要：本课程是材料加工工程二级学科硕士点的专业选修课程，系统介绍金属基复合材料、陶瓷基复合材料、聚合物基复合材料以及纳米复合材料制备技术的基本原理、工艺方法和技术要点、性能以及应用领域。

主要教材及参考文献：

- 1 复合材料，吴人杰，天津大学出版社，2013年
- 2 纳米复合材料，徐国财，张立德，化工出版社，2009年
- 3 陶瓷基复合材料，张长瑞，郝元恺，国防科技大学出版社，2011年
- 4 金属基复合材料，赵玉涛，戴起勋，陈刚，机械工业出版社，2010年

- 5 无机复合材料, 张锐, 化工出版社, 2009 年
- 6 复合材料, 周曦亚, 化工出版社, 2012 年
- 7 聚合物-无机纳米复合材料, 柯扬船, 皮特斯壮[美], 化工出版社, 2012 年

课程编号: 8211306

课程名称: 先进材料焊接技术

英文译名: Advanced Materials Welding Technology

授课方式: 讲授为主

适用学科: 材料、化学、能源等相关专业

前导课程: 材料物理化学、材料科学基础、材料成型原理及工艺

内容概要: 本课程是材料加工工程二级学科硕士点的专业选修课程, 本课程以先进材料焊接方法的基本原理和基础知识为基础, 并对目前广泛研究和应用的一些先进材料, 系统介绍先进陶瓷材料的连接、金属间化合物的连接、钛及钛合金的连接、高温合金的连接、复合材料的连接及功能材料的连接等。

主要教材及参考文献:

- 1 《先进材料的连接》任家烈 吴爱萍, 机械工业出版社, 2000
- 2 《特种连接技术》李亚江, 机械工业出版社, 2007
- 3 《材料连接过程中的界面行为》方洪渊, 冯吉才, 哈尔滨工业大学出版社, 2005
- 4 《先进连接方法》李志远, 钱乙余, 张九海, 机械工业出版社, 2004
- 5 《耐热金属的焊接》于启湛, 史春元, 机械工业出版社, 2009

课程编号: 8211307

课程名称: 无损检测与失效分析

英文译名: Nondestructive Testing and Failure Analysis

授课方式: 讲授为主

适用学科: 材料加工工程、材料学、材料物理化学

前导课程: 材料科学基础, 材料力学性能, 材料物理性能

内容概要: 本课程是材料加工工程二级学科硕士点的专业选修课程, 本课程以各种无损检测方法和各种金属材料的失效方式的基本原理和基础知识为基础, 系统介绍了五种常见的无损检测方法的原理、特点和操作步骤, 而且, 对于一些新兴的无损检测方法也有简单的介绍和展望; 此外, 对于金属材料中常见的四大失效方式的机理, 影响因素和预防措施也进行了详细的说明。

主要教材及参考文献:

- 1 无损检测, 李喜孟, 机械工业出版社, 2011 年
- 2 金属构件失效分析, 廖景娱, 化学工业出版社, 2011 年
- 3 无损检测, 邵泽波, 化学工业出版社, 2011 年
- 4 无损检测新技术, 宋天民, 中国石化出版社, 2012 年
- 5 失效分析新技术, 陶春虎等编, 国防工业出版社, 2011 年

课程编号: 8211107

课程名称: 电子封装工程

英文译名: Electronic Packaging Technology

授课方式: 讲授为主

适用学科: 材料、微电子、电气等相关专业

前导课程: 《印制电路用覆铜箔层压板》, 《热固性树脂》

内容概要: 本课程讲解电子封装的基本概念及其演变与进展、薄膜材料与工艺、厚膜材料与工艺、有机基板、无机基板、微互连技术、封装与封接技术、BGA 与 CSP 封装、电子封装的分析、评价及设计、超高密度封装的应用和发展等内容。

主要教材及参考文献:

- 1 《微电子封装技术》, 中国电子学会生产技术分会丛书编委会, 中国科学技术大学出版社, 2011
- 2 《电子封装材料与工艺》, 查尔斯 A.哈珀编著, 中国电子学会电子封装专业委员会译, 化学工业出版社

出版, 2006

3 《高密度封装基板》, 田民波, 林金堵, 祝大同编著, 清华大学出版社, 2003

课程编号: 8211308

课程名称: 凝固理论与技术

英文译名: Fundamentals of Solidification and Technology

授课方式: 讲授为主

适用学科: 材料加工工程、材料学、材料物理化学

前导课程: 材料科学基础, 材料力学性能, 材料物理性能

内容概要: 本课程是材料加工工程二级学科硕士点的专业选修课程, 介绍凝固组织的形成理论, 将凝固基本原理与传统凝固控制技术及先进凝固技术相结合, 介绍该领域的最新成果及进展, 体现新世纪材料加工学科中多领域交叉的特色。

主要教材及参考文献:

- 1 《凝固》刘峰, 介万奇译, 科学出版社, 2015
- 2 《凝固原理》, 李建国, 胡侨丹译, 高等教育出版社, 2010
- 3 《凝固技术》, 周尧和等编著, 机械工业出版社, 1998
- 4 《非平衡凝固理论与技术》, 王自东著, 机械工业出版社, 2011

课程编号: 8211109

课程名称: 薄膜材料与技术

英文译名: Thin Film and Technology

授课方式: 讲授为主

适用学科: 材料物理与化学、材料学

前导课程: 无机化学、有机化学、材料物理化学、材料现代研究方法。

内容概要: 系统介绍薄膜材料的真空制备技术、薄膜的化学制备和物理制备方法、薄膜的形成和生长原理、薄膜的表征, 并对目前广泛研究和应用的无机薄膜、金属薄膜、有机薄膜以及复合薄膜材料进行介绍、评述和展望。了解各种典型薄膜材料的制备方法、结构、性质和应用前景。

主要教材及参考文献:

- 1 《薄膜材料与薄膜技术》郑伟涛著, 化学工业出版社, 2008
- 2 《Handbook of Deposition Technologies for Films and Coatings》(Third Edition), Peter M. Martin, Elsevier, 2010
- 3 《纳米光电薄膜材料》, 吴锦雷著, 北京大学出版社, 2011
- 4 《高分子膜材料》, 徐又一等编著, 化学工业出版社, 2005
- 5 《光电功能超薄膜》, 黄春辉等著, 北京大学出版社, 2001

课程编号: 8211212

课程名称: 高温结构材料

英文译名: High Temperature Structure Material

授课方式: 讲授为主

适用学科: 可供材料、能源相关专业

前导课程: 材料科学基础、材料成型原理、材料热处理

内容概要: 本课程是材料加工工程二级学科硕士点的专业选修课程, 以高温合金及高温结构陶瓷材料相关基础理论研究为基础, 紧密结合工程应用, 详细介绍了高温合金、氧化物、碳化物、氮化物等典型高温结构材料发展简史; 高温合金强化原理及其成分、组织和性能; 高温合金熔炼、塑性变形和精密铸造工艺; 高温合金表面稳定性和强韧化; 高温结构陶瓷材料的制备工艺、结构与性能、应用及其之间的关系。

主要教材及参考文献:

- 1 《高温合金》, 黄乾尧等编著, 冶金工业出版社, 2000

- 2 《高温合金材料学》，郭建亭编著，科学出版社，2008
- 3 《航空航天材料定向凝固》，傅恒志等著，科学出版社，2015
- 4 《先进材料定向凝固》，傅恒志等著，科学出版社，2008
- 5 《金属凝固原理及技术》，许云华等著，冶金工业出版社，2008 年

课程编号：8211214

课程名称：耐磨材料制备与分析技术

英文译名：Preparation and Analysis technology of Wear-Resistant Materials

授课方式：讲授为主

适用学科：材料加工工程和材料学专业

前导课程：材料物理化学、材料科学基础和金属材料热处理

内容概要：本课程是材料加工工程二级学科硕士点的专业选修课程，介绍现代耐磨材料科学与技术的发展方向，新材料研究、制备的新技术及相关耐磨材料的测试与分析方法，耐磨材料的磨损失效原理，以及耐磨材料的设计理论、成型技术和热处理原理。

主要教材及参考文献：

- 1 《耐磨材料应用手册》，陈华辉、邢建东、李卫编，机械工业出版社，2006
- 2 《磨损理论与抗磨技术》，林福严，曲敬信，陈华辉编，科学出版社，1993
- 3 《金属耐磨材料及其合金化》，周一志、宫秀敏编，华中理工大学出版社，1992
- 4 《磨料磨损与耐磨合金》，西安交通大学耐磨课题组编，电力工业出版社，1980

课程编号：8211305

课程名称：材料表面分析技术

英文译名：Material surface analysis technique

授课方式：讲授为主

适用学科：材料加工工程和材料学专业

前导课程：材料科学基础、材料现代研究方法

内容概要：本课程是材料加工工程二级学科硕士点的专业选修课程，本课程以金属材料学相关的材料表面分析技术为基础，详细介绍金相试样的制备、超声波清洗、光学金相显微镜(OM)、扫描电子显微镜(SEM)、透射电子显微镜(TEM)、电子探针(EPMA)、X射线光电子能谱(XRD)、热分析技术(DTA、DSC)的相关理论及其应用技术，重点介绍材料表面分析技术的发展现状、趋势及其应用前景等。

主要教材及参考文献：

- 1 《材料近代分析测试方法》，常铁军等编著，哈尔滨工业大学出版社，2005
- 2 《材料表面现代分析方法》，贾贤编著，化学工业出版社，2010
- 3 《现代材料分析方法》，张锐编著，化学工业出版社，2007
- 4 《材料现代测试技术》，王富耻编著，北京理工大学出版社，2006
- 5 《材料表面工程》，王兆华等编著，化学工业出版社，2011

课程编号：8211309

课程名称：3D 打印技术与材料

英文译名：3D Printing Technology and Materials

授课方式：讲授为主

适用学科：材料科学与工程

前导课程：材料物理化学，材料加工工艺，聚合物结构与性能

内容概要：系统地阐述了 3D 打印机的原理和结构、3D 打印成形工艺及其最新应用进展，同时介绍适用于 3D 打印成形的光电子材料、生物医学材料和航空航天材料。

主要教材及参考文献：

- 1 《3D 打印技术》，杜志忠，陆军华，陈财幸等，浙江大学出版社，2015
- 2 《3D 打印技术（修订版）》，王运赣，王宣，华中科技大学出版社，2014
- 3 《3D 打印：从想象到现实》，Hod Lipson, Melba Kurman. 赛迪研究院专家组译，中信出版社，2013