材料科学与工程

Materials Science and Engineering

（专业代码： 0805）

一、培养目标

本学科培养德、智、体、美、劳全面发展，具有坚实系统的材料科学与工程理论基础，了解材料科学与工程学科国际前沿领域和发展动态，能在科学研究和工程实践中做出创新性成果，并能够适应我国经济、科技、教育发展需要，从事材料科学与工程领域研究和教育的高层次人才。

二、主要研究方向

主要研究方向包括：

1．材料物理与化学：先进功能材料、先进光电功能材料与器件、材料计算与理论设计，高温超导电性、自旋电子学、新型人工晶体材料、太阳能电池，生物材料、材料先进表征、材料的微观结构和缺陷、材料疲劳与断裂机制、磁学与磁性材料、材料力学行为基础、催化材料、相变制冷材料、量子材料。

2．材料学：材料结构与性能关系、材料制备与加工、先进能源材料与应用技术（包括固体氧化物燃料电池材料、太阳能电池材料、锂离子电池材料、透氧透氢陶瓷膜反应器材料）、微电子材料、印刷电子工程材料与器件、无机膜材料、涂层材料、荧光材料、新型碳材料、陶瓷材料、微纳结构与器件、柔性材料与器件、特种用途材料、极端条件下材料制备、纳米材料、钛合金、生物医用材料、镁铝等轻合金材料、环境功能材料、高温合金等。

3. 材料加工工程：特种合金及部件制备、材料表面工程及薄膜技术、金属塑性加工技术、焊接与连接技术、钢及合金的制备、加工及计算机模拟、合金凝固过程、钢铁冶金、粉末冶金、金属基复合材料、稀土金属及应用、大尺寸构件均质化制备。

4. 腐蚀科学与防护：腐蚀电化学、高温氧化、材料力学与化学的交互作用、材料自然环境腐蚀、材料腐蚀防护技术。

三、课程类型和学分要求

1. 硕士培养模式。通过硕士研究生招生统考或免试推荐等形式，取得我校硕士研究生资格者。研究生在申请硕士学位时，取得的总学分不低于 35 学分。其中公共必修课 7 学分，硕士学科基础课不少于 10 学分，硕士学科基础课和硕士专业基础课获得的总学分

不少于 16 学分。

2．硕博一体化培养模式。本专业和相关专业学生在读硕士研究生完成硕士阶段基本学习任务，通过博士生资格考核，可以取得博士生资格。研究生在申请博士学位时，取得的总学分不低于 45 学分。其中公共必修课 11 学分，硕士学科基础课不少于 10 学分，硕士学科基础课和硕士专业基础课获得的总学分不低于 16 分，博士专业课（含进展课或累积考核）不少于 4 学分。

3．普通博士生培养模式。已取得硕士学位，通过我校博士生资格考核者。研究生在申请博士学位时，取得的总学分不低于 10 学分。其中公共必修课 4 学分，博士专业课（含进展课或累积考核）不少于 4 学分（含进展课 2 学分）。

4．研究生在读期间至少修读一门硬核课程（允许跨专业和跨学科选修），单门成绩 75 分以上为通过，该类课程列表动态更新。融合学院的普博生可自行决定是否要求。

四、研究生培养过程要求

1. 博士资格考试：研究生进入博士阶段之前须通过本学科统一组织的博士资格考试，时间安排在统考生的博士入学考试之后，与统考生复试合并进行，统考生未通过博士资格考试者视同复试未通过，不能录取；硕转博的研究生未通过博士资格考试者可以申请下一年度再次参加博士资格考试，再次不通过者，不能申请转为博士生。

2. 开题报告：博士学位论文的开题报告及评审过程是博士研究生培养的必要环节。开题报告的时间由博士生导师根据博士生工作进度情况确定，一般应在博士培养阶段的第三或第四学期内完成；开题报告由博士生所在一级学科组织；博士学位论文开题报告评审小组由本学科及相关学科的专家组成，人数不少于 5 人（其中具有正高级职称的博士生导师不少于 3 人）；达到或超过三分之二的评审专家同意通过的方可通过；开题报告不通过的博士研究生可以申请在下一学期重新开题。硕士研究生开题报告由学位点自行制定相关政策并严格执行。

3. 年度进展、中期检查和预答辩等：博士生在学期间每年须提交研究进展报告，经导师签字同意，学位点组织对研究进展报告进行审查，并提出考核意见。对考核不合格的学生，转为硕士研究生。鼓励学位点组织研究生论文中期检查和预答辩（如组织中期检查可将开题报告时间适当提前），就论文所属领域知识掌握情况和取得的成果进行评定，具体要求由学位点自行制定并执行。

4. 毕业答辩：博士学位论文的毕业答辩应在研究生通过开题后至少间隔一年进行；具体要求参见研究生院的相关规定。

5. 国际学术交流：博士生在学期间须参加一次国际学术会议，或短期出境访学一次，或修读并通过学校开设的用英语讲授的专业课程。国际学术会议和短期出境访学后，及时向学院教学办公室提交有关证明材料。

6. 学术报告：博士生在学期间必须听取不少于 15 场次的学术报告会，并在报告结束 3 天内向导师和学院教学办公室提交“化学与材料科学学院研究生参加学术报告总结表”；博士生在学期间必须在研究生论坛、研究生沙龙或国内外的学术报告会议上做学术报告

至少 1 次，并及时向学院教学办公室提交有关论文报告证明材料。

7. 教学实践：博士生在学期间须承担一次学校、学院所设的助教工作，以获得相关教学经验。硕士期间在校内承担的助教工作予以认可。融合学院根据实际情况可自行制定替代方案。

五、选课要求和课程设置列表

1. 公共必修课和素质类课程列表由学校统一设置和要求。

2. 超出学分要求的基础课，学生可以申请调整为专业选修课。

3. 研究生中途由其他专业转入本专业的，应按照本专业课程要求补修课程，已修课程符合本专业要求的，可以计入学位课程学分。

4. 研究生选修本专业培养方案以外的研究生课程，经导师签字同意，可以算作本专业的专业选修课。

5. 研究生补修本科生所获学分不计入学位课程学分。

6. 本专业课程设置列表如下：

硕士学科基础课：

MSEN6001P 固体物理（4）（硬核课程）　MSEN6002P 固体材料结构学（3）（硬核课程）

MSEN6003P 材料物理（4）　MSEN6004P 热力学与相平衡（3）

MSEN5001P 材料中的速率过程（3）　MSEN6005P 材料合成化学（3）

金属所开设课程：

MSEN6100P 材料科学的物理基础（5）　MSEN6101P 材料科学的化学基础（5）

MSEN6102P 材料中的扩散与相变（2）　MSEN6103P 合金热力学（2）

MSEN6104P 材料科学中的多体量子论基础（3）

MSEN6105P 数学物理方程（3）

硕士专业基础课（建议按专业方向选择，经导师同意也可选择不同专业的课程）：

材料物理与化学：

MSEN6006P 薄膜材料科学与技术（3）　MSEN6007P 晶体材料制备原理与技术（3）

MSEN6008P 材料力学与热学性能（3）　MSEN6009P 计算材料学（2）

CHEM6035P 高分子物理化学（4）　MSEN6010P 高分子表面与界面（3）

CHEM6036P 生物材料（4）

材料学：

MSEN6011P 陶瓷科学与工艺学（3）　　MSEN6012P 固体化学（3）

MSEN6013P 溶胶凝胶化学与工程引论（2）

MSEN6014P 纳米材料学（3）

CHEM5012P 电化学研究方法（4）（硬核课程）

CHEM6040P 材料与器件的微纳制造（2）

CHEM7007P 能源化学前沿（2）

金属所开设课程（含材料加工工程和腐蚀科学与防护）：

MSEN6106P 数值分析（2）　　MSEN6107P 材料的结构（2）

MSEN6108P 材料的力学性质（2）　　MSEN6109P 凝固理论及技术（2）

MSEN6110P 腐蚀电化学原理（2）　　MSEN6111P 高温氧化理论（2）

MSEN6112P 塑性加工力学（2）　　MSEN6113P 材料的磁性与磁性测量（3）

MSEN6114P 弹塑性力学（3）　　MSEN6115P 衍射物理（2）

备注：中科大本科生材料类的下述专业基础课被认可可以替代相应的研究生课程：固体材料结构基础（替代固体材料结构学），材料制备与加工（替代材料合成化学）。

硕士专业选修课（博士专业课程、其它学科及院系的研究生课程予以认可）：

课号	课程名称	学分	备注
CHEM6400P	化学实验安全知识	1	MOOC
CHEM6401P	晶体合成与结构分析	2	
CHEM6402P	气体吸附理论与实践	2	
CHEM6417P	热塑弹性体概述	2	
CHEM6420P	高聚物电学性能	2	
CHEM6421P	高聚物的力学性能	2	
CHEM6424P	综合仪器分析实验	1	
CHEM6428P	固体化学原理（英）	3	
CHEM6431P	相平衡及在材料科学中的应用	3	
CHEM6432P	电子密度泛函理论与应用	3	
MSEN6400P	材料化学	3	
MSEN6401P	材料科学英语文献阅读	2	
MSEN6402P	半导体器件原理	2	
MSEN6403P	铁电材料与器件	2	
MSEN6404P	光化学与光功能材料科学	2	
MSEN6405P	碳材料科学基础及应用	2	
MSEN6406P	无机新能源材料与运用	2	
MSEN6407P	生物材料科学	2	
MSEN6408P	先进光电材料	1	暑期课程
MSEN6409P	Materials Science Journal Club	2	
MSEN6410P	Biomaterials Science	2	
MSEN6411P	先进功能材料（英）	2	
MSEN6412P	原子尺度材料模拟（英）	2	
MSEN6413P	固体物理（英）	2	
MSEN6414P	晶体学与材料结构表征（英）	2	
MSEN6415P	计算材料学（英）	2	
MSEN6416P	无机材料合成化学与应用（英）	3	
MSEN6417P	聚合物加工流变学	2	
MSEN6500P	复合材料导论	2	金属所开设
MSEN6501P	材料摩擦学与耐磨性	2	金属所开设
MSEN6502P	高温合金与金属间化合物	2	金属所开设
MSEN6503P	断裂力学	2	金属所开设
MSEN6504P	现代材料焊接与连接工程学	2	金属所开设
MSEN6505P	透射电子显微学	2	金属所开设
MSEN6506P	X 射线晶体学	2	金属所开设
MSEN6507P	光电子能谱分析	2	金属所开设
MSEN6508P	现代材料研究方法	1	金属所开设
MSEN6509P	材料的力学实验技术	1	金属所开设

MSEN6510P	科技论文写作与发表	1	金属所必选
MSEN6511P	材料学科文献资源获取与检索	1	金属所开设
MSEN6512P	材料研究进展讲座	1	金属所开设

博士专业课（作为硕士专业选修课予以认可）：

MSEN7001P 新能源材料与技术（2）　　MSEN7002P 材料科学与工程前沿（2）

CHEM7007P（新）能源化学前沿（2）　　CHEM7008P 无机化学进展（3）

CHEM7009P 聚合物光子材料（2）　　CHEM7010P 聚合反应原理专论（2）

金属所开设课程：

MSEN7100P 高温合金的基础理论与应用（2）

MSEN7101P 电化学储能用炭材料（2）（进展课）

MSEN7102P 先进陶瓷及研究（2）（进展课）

MSEN7103P 生物材料（2）　　MSEN7104P 材料的环境行为（2）

MSEN7105P 环境敏感断裂（2）

MSEN7106P 钛基合金与金属间化合物（2）（进展课）

MSEN7107P 塑性加工过程的数值模拟与物理模拟（2）（进展课）

MSEN7108P 大型铸锻焊件制造基础（2）　　MSEN7109P 半导体物理学（2）

MSEN7110P 半导体光催化（2）（进展课）　　MSEN7111P 化工过程强化（2）

MSEN7112P 凝聚态物理（2）　　MSEN7113P 沉淀析出相变理论（2）

MSEN7114P 高性能难成形新材料的塑性加工（2）（进展课）

MSEN7115P 材料动力学基础（2）

MSEN7116P 非平衡金属材料专题（2）（进展课）

MSEN7117P 高温合金前沿讲座（2）（进展课）

MSEN7118P 金属电化学腐蚀研究实例分析（2）

MSEN7119P 材料科学基础（2）（英文授课）　MSEN7120P 计算材料学（2）

科学岛分院开设

MSEN7121P 核材料专题（4）　　MSEN7122P 光电材料专题（4）

MSEN7123P 复合材料专题（4）　　MSEN7124P 薄膜材料专题（4）

MSEN7125P 特种材料专题（4）