

研究生精品课程介绍（申请认定）

课程名称：高反应活性材料设计与应用

课程代码：0200120

选课人数：20-30人

开课学院：机电学院

授课教师：任慧

育人要点	成效简介
教师风范	<p>课程负责人任慧教授从2005年12月入校以来，在国内外学术刊物上发表学术论文90余篇，其中SCI收录32余篇、EI收录48篇。曾荣获中国硅酸盐学会建筑材料科学技术发明一等奖、国防科技进步三等奖以及北京理工大学校级技术发明一等奖，授权发明专利9项，获得软件著作权4项。目前负责两门本科生课程和两门研究生课程的主讲。曾荣获第六届北京理工大学青年教师教学基本功大赛二等奖。主编教材《含能材料无机化学基础》荣获第六届兵工高校优秀教材一等奖，并获得首届教育部兵器类专业指导委员会优秀教材奖。2016年10月至今担任特种能源技术与工程专业的教学负责人。负责组织编撰了《特种能源技术与工程专业“十三五”规划》、《特种能源技术与工程教学实验中心申报书》、《特种能源研究生教学团队申报书》以及《双一流MOOC课程申报书》等论证材料，并组织完成了2018版研究生培养大纲的修订。</p>
价值塑造	<p>长期主讲本科生课程《含能元器件设计原理》、《功能材料基础》，研究生课程《复合含能材料能量释放与调控》、《高反应活性材料设计与应用》，全英文课程《微纳含能材料与器件》。在研究生课程讲授过程中，(1)注重以OBE成果为导向改进教学方式，在研究生课堂引入翻转教学模式，安排学生利用课余时间观看国外学者的教学视频或者国际会议主题报告，然后准备课上提问；(2)积极探索课程研讨型教学模式，针对若干应用背景，提出多种设计需求，请同学挑选感兴趣的课题进行资料调研、文献讲解、评述，在课堂上分组深入讨论，并接受老师和同学的质疑。全面锻炼学生解决问题、分析问题的能力；(3)将课程讲授部分内容与国际一流大学接轨，通过与国外名师或者知名教授连线，采用视频答疑和教师答疑相结合的形式，就热点和悬疑问题进行互辩，激发学生独立思考和创新能力；(4)提高教学实践环节的占比，从不同角度加深对专业知识的认知，塑造学生创新思维，培养其动手能力。</p> <p>目前已发表教学类论文1篇，主持并完成2项校级教改项目。执教十多年来学生一直评价很高，均为“优秀”。</p>
知识教育	<p>采用“研讨+案例”相结合的教学模式，尝试多样化教学模式的协同作用下高质量培养研究生的可行性。以“国际一流学者”视频讲座为切入点，翻转传统课堂，组织学生对研究热点问题展开互辩和质疑，鼓励“批判式发问、颠覆式发问和创新式发问”。从应用背景中抽取若干案例课题，请同学遴选，并分组按期提交设计报告，并在课堂上公开宣读报告，接收师生质询，最终给出“研讨+设计方案+答辩”的综合考评。</p> <p>高反应活性材料是目前含能材料界热点研究领域，该领域占据学科前沿，并有学科交叉性。通过本课程的学习，使研究生能够清晰地认知高反应活性材料设计原理及应用，掌握高反应活性材料制备技术、表征检测手段以及数据的分析和整理，掌握高反应活性材料微结构和能量释放规律的调控原则，能够从化学反应动力学角度计算和设计材料的活性含量和组成。对高活性金属粉末、高活性固相燃料、高活性氧化剂及纳米催化剂等的设计原理性进行阐述，在此基础上，讲述利用化学物理修饰手段对高活性材料进行功能改性的基本方法，讲解改性工艺与流程，介绍国内外关于高活性材料的最新进展，提升学生自主调控</p>

	<p>材料活性与设计功能材料的能力，通过原理学习、实验操作和案例分析讲解等各个环节的培养教育，使学生掌握高活性功能材料设计与应用技能，并能根据使用要求独立完成功能材料设计。</p>
<p>实践能力 (创新性、 批判性、 颠覆性 思维培养)</p>	<p>要求学生将掌握内容的方式，从解决有固定答案问题的能力拓展到解决开放问题的能力。通过“研讨+案例分析”系列活动来锻炼学生能力、检验学生是否真正掌握了知识的精髓，是否能够灵活运用所学解决一个有工程实践抽象出来的问题。将学生置于其中，3-5人小组需要完成从文献调研、图纸报告、计算设计等多项任务，学生以团队的形式完成复杂的任务，在团队中相互分工、合作，从而使不同能力的同学和擅长不同思维方式的学生均有收获和提高，选题具有很好地灵活性，既结合学生兴趣，又与本专业紧密相关，难度适中，方案可行，在计划实施的重要节点都有教师跟进，并集中答疑解惑。在整个活动中我们着重关注学生的高阶能力，例如创造性思维的能力、分析和综合文献资料、科技信息的能力、策划方案、报告撰写和组织答辩的能力等等。课堂内进行案例设计与分析测评，实施方主要是教师（三位课堂教学老师）和助教（博士后或讲师）。提问和讨论时间不少于20分钟/项目，根据案例设计的科学合理性（40%）、计算资料和设计方案的完整正确性（30%）、小组陈述和答辩情况（20%）以及回答问题情况（10%）进行逐项打分，教师和助教的分数值进行平均，确定最终设计方案的优良中差，每个章节占比10%计入期末总评。以下列出课程讨论点：</p> <p>第一章：绪论</p> <p>从含活性的基本概念入手，抛出问题，以设计要求为牵引，逐步说明研究高活性材料重要性，以及研究手段和方法。充分利用课堂时间分组进行讨论，结合实例，启发学生自主思考，并对学生回答进行抽象、拔高、凝练和点评。然后就学生经思考回答的情况进行概念的推介。</p> <p>第二章：细化炸药</p> <p>从炸药为什么要细化？如何进行细化？控制尺度与形貌的基本科学原理是什么？您能想到几种细化手段和技术方法？你从文献当中对细化炸药有没有进一步的了解？哪些炸药能够细化？细化时需要注意哪些安全事项？细化的最低尺度是多少？细化炸药的应用背景是什么？细化前后性能差异如何？</p> <p>第三章：高活性金属可燃剂</p> <p>纳米金属如何制备？纳米金属的活性如何测量？纳米金属失活后如何处理？原位包覆技术的科学原理是什么？高活性金属可燃剂能解决哪些工程技术瓶颈？如何解决？工程实践中可能引发哪些其他问题？</p> <p>第四章：高活性纳米氧化剂</p> <p>常用的氧化剂有哪些？纳米氧化剂如何制取？尺度范围是什么？纳米氧化剂的高活性表现在哪些方面？工程应用潜力如何？</p> <p>第五章：碳基高活性材料</p> <p>列举你所知道的纳米碳材料？说一说碳材料相关的诺贝尔奖有哪些？举例说明碳材料在生活中的应用，在军事上的应用？为什么它有这些应用？碳元素的电子结构是什么？有几种成键方式？高活性碳材料的主要作用是什么？</p>

课程考核	(此项属于选择项。请提供一份近期的、最优秀的研究生答卷，另附。) 本课程属于考核类课程，因此没有研究生答卷。期末成绩主要由两部分组成，50%来自五个章节的研讨和案例分析，50%是结课两周内提交的个人论述报告(建议同学就课程讲授内容中最感兴趣的知识点进行详细文献综述)。
学院意见	学院领导： 年 月 日

识别下方二维码可参与课程的互动评价：



对研究生课程建设任何意见建议，请联系研究生院培养办公室：
mayc@bit.edu.cn