

## 研究生精品课程介绍（申请认定）

课程名称 燃烧与爆炸基础

课程代码： 0200047

选课人数：30

开课学院：机电学院

授课教师：薛琨

育人要点	成效简介
教师风范	<p>教学团队的主讲教师薛琨副教授长期从事与课程内容高度一致的多相燃爆方面的研究工作，在最近5年内持续获得国家自然科学基金委的青年、联合和面上项目支持（11302029(2014-2016), U1730111(2018-2020), 11972088(2020-2023)), 作为项目和课题负责人承担两项国防科工局的基础产品创新科研项目，在 Soft Matter, Chemical Engineering Science, Powder technology 等顶级期刊上发表 SCI 论文近 20 篇，2018 年发表在 Soft Matter 上的论文被作为封面文章进行了亮点报道。受 Intech 杂志社邀请撰写英文书稿两章，编辑英文书一本。</p>
价值塑造	<p>教学团队采用以模块化教学为主的教学模式，将课本知识与相应的科研课题或者是工程项目相结合，加强学生自己动手的能力。本课程的一个突出特点是大量使用案例教学和实验教学，部分案例源于工程实际，部分案例则来自科学研究过程。所选的教学案例大多是经典工程案例以及学科前沿案例，这样不仅让学生更好地理解教学内容，更牢固地掌握将所学知识运用于工程实际的方法，而且能了解并熟悉学科发展前沿，实现寓研于教。<b>如在讲到爆轰相关知识的时候，主讲教师结合本人及所在团队的研究工作，带领学生参观了爆炸科学与技术国家重点实验室的多相爆轰管道和罐体实验与测试平台，详细解释了实验平台的功能和操作流程，并结合实际的工程研究问题，如井下瓦斯燃爆、粉尘爆炸、爆燃发动机等，向学生们具体阐述如何从实际工程问题中精炼科学问题，如何对科学问题进行简化建模，如何将课程中学到的知识应用到实际研究中。学生们对此反馈非常积极，参与积极性异常高涨，在观摩实验的过程中，提出了很多具体的问题，相比只进行课堂教学，对于知识的理解和应用有了不同一般的深入。</b></p>
知识教育	<p>为了适应燃烧学科近年来的迅速发展，以及相关工业领域，如安全、能源、环境等发展的需求，教学团队不断进入新知识，更新已有的理论体系，在课程内容的深度和广度上都有了很大的发展。教学内容力求贴近学科发展前沿的同时，与本行业的发展需求接轨，让学生们既能把握学科前沿的发展脉络，也能了解到理论知识如何应用到工业实践中。如在讲到燃烧机制的时候，对于目前特别迫切的燃烧污染物净化问题，特别扩展了爆震发动机如何在机理上能够在提高燃烧效率的同时减少污染物的排放；在讲到爆轰的时候，介绍了爆轰发动机的概念和模型样机的工作原理，以及存在的显著问题；在讲到多相燃爆问题的时候，特别结合主讲人的研究经历，解释了气固（粉尘），气液（发动机）燃爆的实际背景，亟须解决的问题，目前的研究热点和进展等。尽可能的将每个知识点与相关的科研、工程实践相结合，进一步激发了学生的积极性和参与度。让学生们深入的意识到，课堂教学是如何指导应用实践的，同时也对高度理论化的模型与复杂的工程问题之间的差异有了更清晰的认识。</p>

<p>实践能力 (创新性、 批判性、 颠覆性 思维培养)</p>	<p>为了提高学生对课堂的参与度，对本课程知识与各领域应用实践之间的联系有更深入思考，课程设计了一个“燃爆科学与联合国可持续发展目标”的实践项目，请学生们结合自身的方向和研究背景，在 2015 年 9 月 25 日联合国可持续发展峰会上正式通过的 17 个可持续发展目标中选择一个问题，应用本课程学到的知识，提出相应的解决方案、分析方案的可实施性，以及成效评估等。这 17 个可持续发展目标涵盖了社会、经济和环境三个维度的发展问题，如零贫困、零饥饿、人类健康、清洁水源、可负担的清洁能源、可持续城市与社区、应对气候变化等。在最开始引入这一实践项目的时候，学生们觉得专业性很强的燃爆学科知识与这些社会、经济和环境层面的全球问题相去甚远，但是通过主讲教师对各个问题的解析，学生们对于两者之间的关联豁然开朗。每个小组通过文献调研，背景分析，对所选择的可持续发展目标提出了一个具体的问题定位，并给出了详尽的解决方案，很多小组还给出了可行性分析和成本绩效评估。在最后的答辩过程中，每个小组（3-4 位学生）选两名代表展示并讲解本小组给出的解决方案的 ppt。在展示环节中，学生们可以就一个主题明确的提出问题，找到逻辑合理结构完整的解决方案，清晰有效表达出自己的观点。很多小组都选择了可再生能源这一可持续发展目标，有些小组强调如何通过对于传统能量利用进行优化和升级来实现这一目标，如对于以煤等化石能源为主的清洁能源进行深入开发和利用，包括煤粉燃烧、循环流化床燃烧、燃气轮机低污染与低热值燃料燃烧、煤气化、燃煤污染防治（二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、重金属，火灾有毒污染物）；另一些小组的同学则强调对于可再生能源（生物质混烧、太阳能、燃料电池、真空能等）的开发和利用；还有些小组介绍了这一领域最新的多学科交叉导致的技术进步，如燃料电池与燃气轮机联合发电、太阳能热利用与建筑节能、纳微系统输送和温控、生物质气化发电、光催化制氢和电动车多能源动力控制等。这些项目全面展示了学生们头脑的开阔，思维的发散，不仅凸显了主动学习的成效，还反映了对课程内容的思考的深度，收到了极为显著的效果。</p>
<p>课程考核</p>	<p>(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。)</p>
<p>学院意见</p>	<p>学院领导： _____ 年 月 日</p>

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](mailto:mayc@bit.edu.cn)