



研究生微专业课程教学大纲

课程名称 (中英文)	AI+空天动力燃烧及诊断方法 Artificial Intelligence in Combustion and Diagnostics for Aerospace Propulsion				
学时	18	学分	1	授课语言	中文
课程编号	无	课程类别	研究生微专业课程	课程性质	必修
开课学院	能源与动力工程学院		开课学期	学术科研周+暑期/秋季学期	
课程负责人	杨斌		开课对象	动力工程及工程热物理、低空技术与工程、能源动力、机械、计算机等相关专业硕士、博士研究生	
教学团队	杨斌、熊志波、郜鸿宇				
课程思政设计	坚持立德树人与三全育人理念，基于“航空航天强国”战略，重点阐述空天动力燃烧的背景；结合重大航空航天发展成果阐述党和国家的航空航天强国战略；让同学们树立爱党、爱国情操，更好服务于航空航天事业建设。				
课程简介					
将燃烧基础理论与发动机燃烧室的工程背景紧密结合，具有鲜明的空天动力专业特色，是航空、航天专业研究生核心专业课之一。本课程旨在为学生建立系统深入的燃烧学理论基础，掌握气体、液体燃料及固体推进剂基本性质及燃烧性能，介绍常用燃烧诊断技术，并从专业角度讲授燃烧理论在航空和航天发动机燃烧室中的实际应用，是基础理论与工程实际相结合的航空航天专业课程。在此基础上，介绍借助 AI+赋能相关燃烧与诊断技术的相关内容，并让学生在实践中深入了解空天动力燃烧及诊断技术。					

教学进度					
序号	章节及内容	学时	学时分配		
			理论教学	校内实践教学	校外实践教学
1	第一章 绪论 介绍燃烧的定义与分类；燃烧学及诊断方法的重要性、发展历史及其在空天动力的应用。	1	1	0	0
2	第二章 燃烧化学热力学与化学动力学基础 介绍热力学性质关系式和燃烧学有关的概念及定义；热力学第一定律与第二定律在反应系统中的应用；化学反应速率；链式化学反应。	1	1	0	0
3	第三章 着火与火焰传播理论 介绍着火的基本概念；谢苗诺夫热自燃理论；强迫点火；层流预混火焰的传播；湍流预混火焰的传播；预混火焰的稳定；可燃气体的扩散燃烧。	2	2	0	0
4	第四章 液体燃料喷雾燃烧 介绍液体燃料的性能；雾化过程与机理；雾化特性参数；燃油喷嘴；单个油滴的蒸发与燃烧；油雾燃烧。	2	1	1	0
5	第五章 固体推进剂燃烧 介绍固体推进剂的组成；固体推进剂的稳态燃烧模型；固体推进	2	1	1	0

	剂的侵蚀燃烧效应；固体推进剂的非稳态燃烧。				
6	第六章 燃烧诊断技术 介绍基于吸收光谱的燃烧诊断；基于发射光谱的燃烧诊断；基于散射光谱的燃烧诊断；粒子图像测速技术；图像分析及可视化方法；在空天动力的应用。	3	1	2	0
7	第七章 AI+燃烧技术 介绍 AI 赋能燃烧技术典型实例；AI 赋能燃烧技术实践。	3	1	2	0
8	第八章 AI+燃烧诊断技术 介绍 AI 赋能燃烧诊断技术典型实例；AI 赋能燃烧诊断技术实践。	4	1	3	0
合计		18	9	9	0
教材及教学资源					
使用教材	《航空发动机燃烧学》，张群，黄希桥，国防工业出版社，2015. 《火箭发动机燃烧基础》，陈军，王栋，封锋，北京航空航天大学出版社，2015.				
课程网站	https://www.icourse163.org/course/NWPU-20008?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcsgjg_ 上海理工大学一网畅学平台：课程资料和实践任务均通过课程平台发布				
参考书目	《燃烧诊断学》，刘佩进，吕翔，金秉宁，杨斌，王倩，西北工业大学出版社，2023.				
实践单位					

课程负责人签名：  2026 年 6 月 20 日
学院负责人审批意见： 签名（盖章）： 年 月 日
研究生院（卓越工程师学院）审批意见： 签名（盖章）： 年 月 日

注：1、章节和学时分配：学时分配填写相应章节的教学方式，其中实践教学不少于 50%；
2、本表一式两份，课程负责人填写后，最迟于正式开课两周前交学院研究生教学秘书。
学院留存一份，提交研究生院（卓越工程师学院）一份。