

现代张量分析及其在连续介质中的应用

Modern Tensor Analysis with Applications in Continuous Mediums

课程概述

机械与运载工具运动、结构与材料宏观行为、大气与河流运动、鱼儿游动与鸟儿飞行、生命体中器官与组织运动等等，这些事务的一个共同特点为：所研究的对象（亦即介质）在空间中呈连续分布形态，称为连续介质；并且可以变形。张量分析作为连续介质研究的基本数学方法，在力学、物理学、航空宇航、计算机科学、材料科学等学科具有广泛应用背景。

课程 第一部分（30 学时，一周），主要以授课方式提供连续介质现代研究所需的基础性数学与力学知识体系，注重基于微积分与线性代数知识体系严格且系统地发展现代张量分析基础知识体系。第二部分（流体、固体各 12 学时，共四日），主要以邀请国内外具有相当影响力的学者做集中学术讲座或报告的形式，提供当前流体及固体介质相关研究领域的热点问题，现有研究思想及方法，现有成就及发展趋势等信息。通过本课程，学员可基于大学本科的数理基础，理解和掌握现代连续介质研究所需的基本数理思想及方法；对当前相关研究领域具有一定认识，且具有进一步自我学习与研究的坚实基础。本课程（54 学时，3 学分）适合作为理工科硕士或博士研究生跨一级学科课程（学位专业课或选修课）；适合作为力学、航空宇航科学与技术、生物医学工程等相关学科学位专业课或选修课。

学术理念

- ◇ 学术不仅包括具体的科学与技术成果，而且包括更具基础意义的高端知识体系，籍此传播和发展知识
- ◇ 我们追求高端知识体系，注重理论联系实际，籍此发展适用一类问题的新思想及新方法
- ◇ 我们希望籍此课程传播力学核心知识体系—连续介质的基本研究思想及方法，前沿动态

欢迎有兴趣的研究生及高年级本科生修读

籍借 微积分与线性代数 理解和认识 连续介质世界

主要授课学者



谢锡麟 理学博士 复旦大学力学与工程科学系 副教授

持续性从事力学中数学方法，连续介质力学基础理论及其在流体力学中应用；注重追求高端知识体系及理论联系实际，籍此追求发展可适用一类问题的新思想及新方法；注重学习、教学与研究融合。相关教学与科研受市教委及国家自然科学基金委项目资助。现任复旦大学教学指导委员会委员，上海市力学学会理事并为学会下属教育委员会、流体力学专业委员会副主任。《力学季刊》、《水动力学研究与进展》编委。

育委员会、流体力学专业委员会副主任。《力学季刊》、《水动力学研究与进展》编委。



北大教授 吴介之先生

国际涡量与涡动力学领域著名学者，我国流体力学界资深学者；主持著有“Vorticity and Vortex Dynamics”为该领域迄今最新且最全面专著；长期从事涡动力学和复杂流动的基础理论与工程应用研究，成果卓著、影响深远。中国科技大学、天津大学、北京航空航天大学、南京航空航天大学等校兼职教授。



同济大学 仲政 教授

中国力学学会常务理事、上海市力学学会理事长、教育部力学类专业教学指导委员会副主任；长期从事新型材料力学行为、计算力学、智能材料与结构研究；国家杰出青年科学基金获得者；担任《力学季刊》执行主编、《固体力学学报》（英文版）副主编。

课程日程安排

日期	星期	节次	上课内容	授课教师
第一部分 现代张量分析基础 (计 30 学时)				
8月5日	一	上午 2-4 下午 1-3	有限维 Euclid 空间上微分学概要 张量定义及代数运算	谢锡麟
8月6日	二	上午 2-4 下午 1-3	Euclid 空间上张量场微分学及积分关系式 (含曲线论基本内容)	谢锡麟
8月7日	三	上午 2-4 下午 1-3	曲面上张量场微分学及积分关系式 (含曲面论基本内容)	谢锡麟
8月8日	四	上午 2-4 下午 1-3	外积运算及仿射量代数性质, 本构理论基础	谢锡麟
8月9日	五	上午 2-4 下午 1-3	连续介质变形学与几何学, 动力学	谢锡麟
8月10日	六	上午 2-4	张量映照微分学	谢锡麟
第二部分 连续介质专题讲座 (计 24 学时)				
8月11日	日	上午 2-4	弹性体方程的张量形式及其求解	渡边勝彦 华 诚
8月11日	日	下午 2-4	软物质力学	仲 政
8月12日	一	上午 2-4	塑性体方程的张量形式及其求解	渡边勝彦 华 诚
8月12日	一	下午 2-4	功能梯度材料力学	仲 政
8月13日	二	上午 2-4	流体运动纵横谈 (含流场多过程分解的基本思想及方法)	吴介之
8月13日	二	下午 2-4	学生、专家课程研讨	
8月14日	三	上午 2-4	复杂流动诊断 (含涡动力学的现有进展)	吴介之
8月14日	三	下午 2-4	学生、专家课程研讨	

注: 课程第一部分以板书讲授为主, 辅以一定练习及讨论; 晚间安排课程辅导, 由助教或主讲教师负责, 以尽量保证通过集中性学习而获得高端基础性知识体系的目标。课程将免费提供学员学术资料; 并为交通较远的学员提供一定住宿资助。

欢迎访问课程网址 <http://jpkc.fudan.edu.cn/s/353/> 我们将籍此网站逐步建设“基于现代张量分析的连续介质理论及其应用”的课程体系网站。本课程信息(课程介绍、课程录像及参考资料等)均发布于此网站, 以传播相关学术。

课程组织及联系人 谢锡麟 复旦大学力学与工程科学系 —— 欢迎咨询与联系

Tel: 021-55664283; 13601747708; Email: xiexilin@fudan.edu.cn