



2010 年环境力学夏季讲习班简介

陈 文¹ 刘青泉² 詹世革³ 孟庆国³

¹ 河海大学力学与材料学院, 海岸灾害及防护教育部重点实验室, 南京 210098

² 中国科学院力学研究所环境力学重点实验室, 北京 100190

³ 国家自然科学基金委员会数理科学部, 北京 100085

2010 年环境力学夏季讲习班于 8 月 21 日 ~ 25 日在南京河海大学举办. 本次讲习班由国家自然科学基金委员会数理科学部主办, 河海大学承办, 中国力学学会环境力学专业委员会、美国工程力学学会、江苏省力学学会、海岸灾害及防护教育部重点实验室和河海大学研究生院协办.

本次讲习班强调从基本概念、基本原理、基本问题、相关应用和背景入手, 针对自然界复杂流动和防灾减灾中的环境力学问题, 系统地介绍相关领域的前沿研究方向、研究动态和研究成果, 为学生或年轻学者提供有一定深度和广度的短期高强度课程学习, 达到开阔学员的学术视野, 促进我国环境力学研究领域青年人才成长和队伍发展的目的.

本次讲习班期间, 来自中国与美国相关科研单位的 18 位专家基于自己的研究领域, 作了精彩的学术专题讲座. 讲习班的学员主要是高校和科研单位的教师、青年研究人员、博士后和博士研究生. 讲习班吸引了来自中国科学院力学研究所、兰州大学、清华大学、武汉大学、上海大学、浙江大学、大连理工大学、西安交通大学、山东大学、中国海洋大学、山东理工大学、华南理工大学、中山大学、四川大学和新疆农业大学等单位的 150 余名南京以外地区的学员, 和来自南京水利科学院、东南大学、南京理工大学、南京工业大学和河海大学等单位的 100 余名本地学员.

讲习班开幕式当天, 河海大学徐卫亚副校长致欢迎辞, 强调了环境力学的重要性, 以及河海大学在环境力学方面的研究概况. 国家自然科学基金委员会数理科学部孟庆国副主任致开幕词, 简要介绍了本次讲习班的筹备过程、基金委员会数理

科学部近年来对环境力学的重视和支持, 指出基金委员会先后资助举办了 4 届环境力学研讨会, 强调本次讲习班的目的是为学员提供一个高水平的学习与交流平台, 加强环境力学的研究队伍建设和后备人才培养. 随后, 中国科学院力学研究所李家春院士作了“环境力学与可持续发展”的专题报告, 阐述了我国面临的一系列环境问题与环境力学的研究现状, 指出了环境力学研究的关键科学问题. 报告从环境力学的角度对我国面临的环境问题进行了深入的分析. 国家自然科学基金委员会数理科学部力学处詹世革研究员作了“力学学科发展与资金资助”的专题报告, 概括性地描述了基金委员会及其在力学领域的资助概况, 并详细地分析了环境力学有关的基金资助情况.

本次讲习班的专题讲座报告涉及以下 4 个方面的内容:

1 城市大气环境和风沙运动力学

兰州大学郑晓静院士作了有关“风沙环境力学”的专题报告, 介绍了国内外目前在沙尘暴研究的现状和进展, 总结了她的课题组长期以来在该领域的基础研究和工程应用方面的成果, 并着重介绍了在多场耦合风沙运动研究中取得的实质性进展. 西安交通大学顾兆林教授在“风沙运动力学建模的若干基础问题”报告中, 以尘卷风为对象, 介绍了风沙运动的风-沙-电耦合力学机制, 重点讲解了两种处理颗粒流动的理论工具: 离散单元法 (DEM) 和颗粒群体平衡方程. 南京大学蒋维楣教授的报告“城市气象与边界层数值模拟研究”对近期城市气象与边界层数值模拟研究进展作了一个简要的评述, 报告对城市气候研究、城市能量平衡与城市陆面过程、城市热岛研究以及城市冠

层模式研究等方面国内外主要研究工作做了评述。报告还就城市气象和城市边界层数值模拟作了一些介绍和讨论,提出一些思考。中国科学院大气物理所胡非研究员的报告“城市化发展对环境流体力学提出的新挑战”首先介绍了大气边界层的基本概念、边界层结构,进而讲解了城市大气边界层的尺度理论。报告还就城市化对城市热岛强度的影响、城市气象观测面临的挑战与城市边界层大气流场的数值模拟 3 个课题进行了较为详细的讲述。

2 环境岩土和地质灾害力学

中国科学院力学研究所刘青泉研究员的“水体渗流对滑坡体稳定性的影响机理”报告针对我国存在的滑坡灾害进行了深入的分析,指出水渗流在滑坡灾害的形成过程中有十分重要的作用。报告介绍了边坡稳定性分析模型,并着重讨论了降雨和库水变化对边坡稳定性的影响。通过建模与数值计算分析了渗流场变化,并实例分析了三峡库区实际滑坡的稳定性变化趋势。北京师范大学舒安平教授作了“泥石流的成灾机理与监测预警”的报告。报告讲述了泥石流在形成区、流通区及堆积区的成灾机理,介绍了具有代表性的泥石流模型,重点介绍了非均质两相泥石流动力学模型。报告还涉及泥石流监测预警系统的开发及应用,并以长江上游泥石流重点示范监测预警系统为例进行了实例分析。中国科学院力学所周济福研究员的“风暴潮及其输沙动力学”报告,首先介绍了风暴潮的基本概念,重点讲述了风暴潮流运动的描述方法、基本控制方程和数值模式。报告还展示了台风过境港湾时的风暴潮流场及其诱导的泥沙输运过程的数值模拟结果。武汉大学曹志先教授的报告“洪水(溃坝洪水与暴雨山洪)与泥沙输移的耦合理论及数值模拟”,以暴雨山洪和坝堤溃决洪水为对象,重点介绍洪水与泥沙动力学研究的背景、研究现状、最近研究实例以及尚未解决的关键问题。主要涉及暴雨山洪的水动力学数值模型以及山洪灾害临界降雨条件的计算等等。

3 沿海开发中的环境力学问题

美国密西西比大学 Alex Cheng 教授报告了“coastal water resources and saltwater intrusion into aquifers”。沿海含水层是很多沿海城市的淡水来源,沿海含水层的不合理利用与管理将导致海水侵蚀,从而破坏城市的淡水来源。Cheng 教授从地球

物理与地球化学方法、数学建模、理论分析与工程测量等几个方面对海水侵蚀的过程、物理机理与化学变化进行了全面的讲述。天津大学陶建华教授的报告“海岸带开发中的环境力学问题”,以渤海湾为例介绍了海岸带开发和保护生态环境需要解决的重大问题。报告强调了环境力学在渤海湾海岸带开发、生态环境保护和治理中的应用,并指出环境力学要与其他学科相结合才能更好地为社会经济发展服务。浙江大学金伟良教授报告了“混凝土结构耐久性的环境作用与力学性能”,从环境、功能和经济 3 个基本要素分析了混凝土结构耐久性。影响混凝土结构耐久性的 6 大类工作环境为:(1) 大气环境;(2) 土壤环境;(3) 海洋环境;(4) 受环境水影响的环境;(5) 化学物质侵蚀环境;(6) 特殊工作环境。报告指出混凝土结构耐久性研究中的两个重要方面是环境作用效应与结构的力学性能,从这两个方面对混凝土结构的决策进行指导,才能做到防患于未然,降低结构的全寿命周期成本。河海大学陈文教授的报告“海堤防护数值模拟的粒子类方法”重点介绍了海堤防护数值模拟的粒子类方法:光滑粒子流体动力学方法 (SPH) 与物质点方法 (MPM)。报告从海堤与海岸侵蚀的工程背景出发,讲解了数值模拟方法的分类及其优缺点,然后数值模拟的方法对工程实例进行了分析。

4 环境水动力学

清华大学傅旭东教授的“水沙动力学”讲座简单介绍了水沙两相流的运动现象和试验结果,两相流模型的基本构建方法。报告针对现有固液两相流理论的局限性,讲述了动理学模型的一些应用,并展望了动理学模型的发展趋势。上海交通大学刘桦教授做了“我国潜在的地震海啸与成灾机理”的报告,报告在介绍美国和日本在太平洋海啸预警系统和海啸预报基础研究进展的基础上,结合我国海域地震带的特点,提出了我国的海啸预警系统研究需关注的重点海域和急需解决的水动力学问题。武汉大学槐文信教授的报告“生态植被水力学”,首先对比了欧洲的莱茵河与中国的黄河,强调了研究植被水流的重要性。报告以植被水流的实验研究为基础,讲述了描述植被水流的数学模型,进而分析了植被水流的能量输运与消耗的机理。清华大学方红卫教授的报告“环境泥沙和数字泥沙”指出:研究污染物在泥沙中迁移时,研

究人员往往没有考虑泥沙微观结构对迁移过程的影响, 从而得出了错误的结果. 报告详细讲述了研究泥沙微观结构的必要性及泥沙表面结构的建立过程.

5 总 结

本次讲习班各位主讲教师的报告涉及有关专题的基础理论、工程应用、实验结果和数学建模, 特别强调关键的科学问题和有关的国家需求; 报告内容深入浅出, 为年轻学员指出了相关领域的发展前景. 本次讲习班也通过课堂问答与课间交流等方式让广大学员同本领域的专家零距离接触. 通过 5 天的讲习班学习, 广大学员了解到了相关领域的研究现状, 触及到了这些领域的前沿问题, 丰

富了专业知识, 加深了对环境力学的认识.

本次讲习班达到了促进我国环境力学研究、培育研究队伍的目的. 我们希望青年学者今后多参加环境力学的相关活动, 关注环境力学的发展, 不断思考和凝练科学问题并多申请环境力学方向的基金项目.

有兴趣的读者可在讲习班网站 <http://em.hhu.edu.cn/environ/> 下载经主讲教师本人同意的部分课件资料.

本次讲习班得到了国家自然科学基金委员会数理科学部的资助, 同时得到河海大学科技处、研究生院、海岸灾害及防护教育部重点实验室以及力学与材料学院的部分资助, 在此表示衷心感谢.

A BRIEF SUMMARY OF SUMMER INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL MECHANICS' 2010

CHEN Wen¹ LIU Qingquan² ZHAN Shige³ MENG Qingguo³

¹ College of Mechanics and Materials, Hohai University, Nanjing 210098

² Key Laboratory of Environmental Mechanics, Institute of Mechanics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190

³ Department of Mathematical and Physical Sciences, NSFC, Beijing 100085