中文题目：涡结构识别的新方法及相关机理的数值研究

英文题目：Numerical Study on New Identification Methods and Mechanisms of Vortex Structures

报告人：董祥瑞（南京理工大学）

地点：九章四楼天王星厅

时间：11月8日（周四）上午9点

摘要：湍流被认为是流体力学领域最复杂的议题之一，国内外学者对其生成、维持机理等方面的认识始终存在争议。一直以来，涡结构已经被公认是湍流流场中最重要的结构，它对湍流的产生、演化和维持起着中心作用。而对于涡的研究与讨论，无论是其结构生成、发展，还是运动机理、频率特性等，涡本身的数学定义（非涡量定义）及其在流场中的结构识别是最基本的出发点。本工作从涡结构的定义与识别的角度出发，一方面，采用直接数值模拟（DNS，Direct Numerical Simulation）方法，结合涡量守恒定律和涡量输运方程，展开脉动与转动相关性（correlation）、模态分解等分析。针对低雷诺数平板湍流边界层转捩过程中的涡量结构（涡量线、涡量环等）与涡结构（涡、发夹涡等）的生成机理进行了系统的研究。另一方面，采用隐式大涡模拟（ILES，Implicit Large Eddy Simulation）方法模拟了超音速湍流边界层中，基于微型涡流发生器（MVG，Micro-vortex Generator）的环形涡结构（vortex ring）与下游压缩角激波的相互作用的过程，分别结合结构特征与频率特性对环形涡与激波的作用机理展开了研究。