

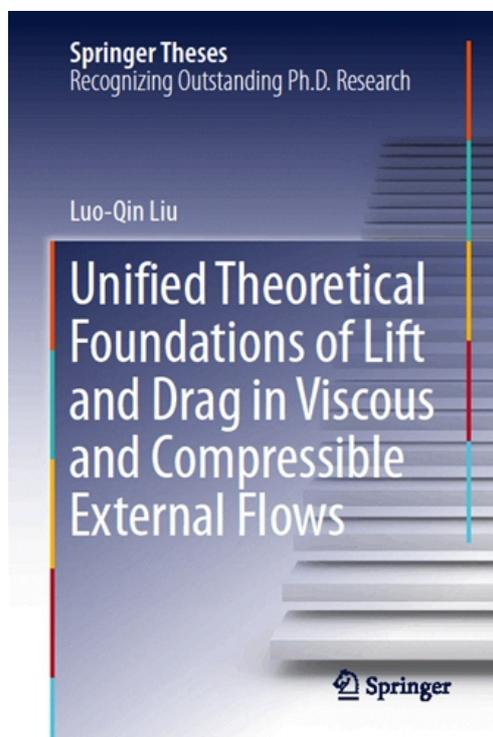
首页 新闻纵横 专题热点 领导活动 教学科研 北大人物 媒体北大 德赛论坛 文艺园地 光影燕园 信息预告 联系我们

[高级搜索](#)

工学院湍流与复杂系统国家重点实验室刘罗勤博士论文在Springer正式出版

日期：2017-11-10 信息来源：工学院

近日，北京大学工学院湍流与复杂系统国家重点实验室刘罗勤的博士论文“[Unified Theoretical Foundations of Lift and Drag in Viscous and Compressible External Flows](#)”在Springer正式出版。



刘罗勤博士论文在Springer正式出版

刘罗勤于2011年毕业于中国科学技术大学工程科学学院热科学和能源工程系，获得热能与动力工程专业工学学士学位，同年9月加入北京大学工学院力学与工程科学系吴介之教授课题组，在吴介之教授、苏卫东教授和史一蓬教授的指导下，攻读流体力学专业博士学位。读博期间，他对低-高速飞行器升阻力的物理来源给出统一的严格理论及数值验证，有重要的理论意义和应用价值，相关研究成果发表于JFM、POF等高水平学术期刊，其博士论文《粘性可压缩外流升阻力的统一理论基础》被评为北京大学优秀博士学位论文。2016年博士毕业后，刘罗勤以“培源学者”身份加入北京大学应用物理与技术研究中心贺贤土院士课题组，从事可压缩流体湍流和流体力学不稳定性现象的研究，同年入选北京大学2016年度博雅博士后项目。



刘罗勤博士

刘罗勤的博士论文首次给出了粘性绕流在低、亚、跨、超声速下的统一升阻力理论，它和CFD一样基于完全的Navier-Stokes方程，从而为能与CFD匹配的现代外流空气动力学理论奠定了基础。其论文有三个主要创新：

1、用Navier-Stokes方程的远场解证明，最接近无穷远的流场一定是指数衰减的线性可压缩声场，传统估计的代数衰减只是个保守的运动学结果，仅给出衰减率的上限。其它名义上延伸到无穷远的空间，例如不可压或定常流的外部无界空间，只是真无界空间的子空间。这个结果一举保证了外流空气动力学各种空间积分的强收敛性，解释了过去长期困惑人们的一些发散悖论。

2、在上述粘性可压缩远场分析的基础上，严格证明了一个崭新的统一合力定理：低、亚、跨、超声速下定常粘性流动作用在物体上的升阻力可以完全由一对与雷诺数和马赫数无关的精确公式表示，其形式和经典低速理论完全相同。在经典的超声速理论中，因为没有衰减的线性远场，这些公式不存在。而其论文不仅通过构造解析解证明了粘性线性远场的存在性，还估计出线性远场离物体的最短距离，以及统一的精确升阻力公式在线性远场的渐进形式。这就为用CFD检验理论预测提供了可能性，而且的确在CFD模拟中得到了证实。

3、给出了任意运动与变形的物体在粘性可压缩复杂流动中所受合力与力矩的一套近场理论，并用数值模拟证实了理论的预测。该理论被称为流动诊断理论，它能基于CFD提供的非线性复杂流场信息，辨别在时空中演化的每个具体的流动结构与过程如何影响合力和力矩，从而对气动构型与流动控制的优化提供理性的指导。

编辑：山石

北京大学官方微博



北京大学新闻网



北京大学官方微信



[打印页面] [关闭页面]

转载本网文章请注明出处

友情链接	合作伙伴				

投稿邮箱 E-mail: xinwenzx@pku.edu.cn 新闻热线: 010-62756381

