



北京大学

# 王仁力学讲座



## Babuska悖论的流形法方案

报告人：郑宏 教授

单位：北京工业大学

时间：2025年4月11日（周五） 14:00-15:30

地点：北京大学新奥工学大楼3004室

### 内容简介：

薄板是一种常见的结构形式，基于Kirchhof假设的薄板模型曾是三维弹性力学非常优雅的降维模型，即便在算力高度发展的今天，试图采用三维实体单元来求解薄板弯曲问题也会因病态问题而面临极大的挑战。然而，1962年Babuska发现：对于受均布载荷的简支圆板，在用正多边形去逼近时，随着多边形边数的增多，解的误差越来越大，最后收敛到非简支圆板的解。例如，简支正多边形形心挠度的极限还不到简支圆板圆心挠度的1/3。此即所谓的Babuska悖论。多年来对此悖论开展了密集研究，但对造成悖论的深层原因尚未取得一致，也没有找到令人信服的解决办法。Babuska悖论的直接后果包括：1) 迄今为止所发明的各种薄板单元在分析非多边形简支薄板时统统失效；2) 一些名家名著都不再讲授Kirchhof薄板理论；3) 几乎所有的工程力学系都不再开设经典的板壳理论课程。在本报告中我们将证明：若对边界采用保形逼近可圆满地解决这一悖论。在当今主流的数值方法中，似乎只有毕业于北大数力系的石根华教授发明的数值流形法（NMM）才具有这一特性。报告在讲述NMM的基本框架后，重点论述基于NMM的移动最小二乘法（MLS）逼近如何精确满足双调和算子的零阶和一阶本质边界条件，并随带介绍针对其他一些计算力学经典难题的NMM方案。

### 报告人简介：

郑宏，工程数值分析专家。1985年东北工学院机械系本科毕业，1988年在该校力学系毕业获固体力学硕士学位，2000年中国科学院研究生院毕业获工程力学博士学位。现为北京工业大学教授，北京学者，国家杰出青年科学基金获得者。曾任中国力学学会岩土力学专委会主任，主持了包括三峡工程在内的许多重要项目和课题的研究和咨询活动，主要研究方向为计算岩土力学。部分成果被完整写入多部本硕教材以及多个行业规范，并被国际大型商用软件所采纳。以第一/通讯作者在国际主流期刊发表SCI论文近百篇，SCI引用超9000次。连续入选爱思唯尔高被引作者榜单，是斯坦福大学发布的工程和应用数学两个领域的前2%顶尖科学家，还是全球顶尖科学家排行榜入选者（工程技术类）。岩土工程学报和Computers and Geotechnics等国内国际主流学术期刊编委。

### 王仁：

著名力学家、地球动力学家和教育家，中国科学院院士。他为我国塑性力学和地球构造动力学的发展做出了奠基性和开拓性的贡献。在塑性动力学和地质构造应力场分析等方面的研究成果在国内外均有较大影响，是中国将力学与地质学和固体地球物理学相结合的先驱者。

主办单位：北京大学工学院力学与工程科学系

信息咨询  
葛书闻：010-62756575