

数学与系统科学研究院

计算数学所学术报告

报告人： 林光 副教授

( 美国普渡大学机械工程学院和数学系 )

报告题目：

机器学习和数据科学在科学和  
工程研究中的应用

邀请人： 于海军 副研究员

报告时间： 2018 年 6 月 6 日 ( 周三 )

下午 15:30-16:30

报告地点： 科技综合楼三层

311 报告厅

## 摘要:

我将做一个关于机器学习和数据科学的概述,并提出一个全新的机器学习用于科学研究的范例 - 用数据自主学习背后的物理定律:在由微分方程控制的复杂系统中,如何学习隐藏在嘈杂数据背后的物理定律。其关键思想是利用现有的噪声测量方法来确定可能的基本方程。同时,我们采用基于贝叶斯稀疏特征选择的机器学习算法来估计方程系数并给出误差条。数值实验表明,对于不同的噪声数据,我们提出的机器学习算法有很强的鲁棒性,以及对机器学习进行不确定性量化分析的能力。

此外,我将提出一个全新的用机器学习来快速预报偏微分方程数值解的范例。我们将以机器学习的方法来预报各向异性的椭圆方程在任意几何区域,任意边界条件,任意右端项,和任意各向异性的传导率下的数值解。

实时预测材料的失效和断裂是一项具有挑战性的任务。基于 **peridynamics** 的 **LAMMP** 包提供了一个强大的仿真工具。但计算成本高,不能实现材料失效和断裂的实时预测。在这一挑战的激励下,我们采用了一种深度机器学习工具来预测基于动态模拟数据的材料损伤模式。特别地,我将通过一个磁盘损坏问题来演示我们的方法:使用深度机器学习工具来预测向前问题的磁盘损伤模式,反过来,在反问题中,磁盘的损坏模式被用来预测子弹的大小和速度。利用深部机器学习工具的预测结果与 **LAMMPS** 模拟的数值结果是一致的。该工作为实时预测材料的失效和断裂提供了一个有用的工具。

## 个人简介:

林光教授现任美国普渡大学机械工程学院和数学系的博师生导师和终身副教授。2007年，他在美国常春藤名校-布朗大学获得了应用数学博士学位。在他被任命为普渡大学教授之前，他曾在2007年至2014年在美国能源部太平洋西北国家实验室担任高性能计算、数学和数据学习部门的资深研究员。

林光教授获得2017国家自然科学基金委海外青年学者合作研究基金(杰青B类)，美国国家自然科学基金会NSF数学科学部的2016年度杰出青年学者成就奖(CAREER)，2015年数学生物科学研究所杰出青年学者成就奖，2012年美国能源部Ronald L. Brodzinski杰出青年学者成就奖，和美国能源部西北太平洋国家实验室杰出青年成就奖。

同时林光教授目前还在国际不确定度量化杂志、奥斯汀统计杂志、随机学杂志，和科学世界杂志的编辑委员会任编委。

# 欢迎大家参加!