



复旦大学数学科学学院 数学综合报告会

报告题目：在线低秩张量学习：黎曼梯度方法、统计—计算权衡与最优遗憾

报告人：李竞阳（复旦大学）

时间：2026-06-11 星期四 13:30-14:30

地点：光华楼东主楼1601

报告摘要：

高维张量数据广泛出现在时空预测、图像处理、科学计算、推荐系统和多模态数据分析中。由于张量维度随阶数呈指数增长，如何在保持模型表达能力的同时降低计算和存储复杂度，是大规模张量计算中的一个核心问题。低秩张量模型提供了一种自然的结构化降维方式，但传统离线算法通常需要反复访问完整数据集，在数据持续到达或需要实时预测的场景中并不适用。

本报告将介绍一种面向在线数据流的低秩张量学习方法。我们考虑观测按时间顺序到达的情形，目标是在每一步仅利用当前新数据，对低秩张量估计进行快速更新。核心算法是在线黎曼梯度下降算法（online Riemannian gradient descent, oRGrad）。该方法把低秩张量集合视为一个非线性几何对象，在其切空间中进行局部梯度更新，并通过回缩映射将迭代点带回低秩结构中。这样的设计结合了随机迭代算法的在线特性和黎曼优化对低秩结构的高效利用。

非线性数学模型与方法教育部重点实验室
中法应用数学国际联合实验室
上海市现代应用数学重点实验室
复旦大学数学研究所