

# 短期课程

报告人：李向东研究员 (中国科学院数学与系统科学研究院)

短课题目：最优传输理论及其应用

报告时间：2023年3月2日至6月22日, Thu 09:50-12:15

报告地点：ZOOM会议 388 528 9728

**报告摘要：** 1781年，法国数学家G. Monge从实际工程问题的研究中提出了最优传输问题。上世纪四十年代，前苏联数学家L.Kantorovich对此问题进行了重新描述，提出了对偶化原理，并将其应用于国民经济最优化研究。1975年，Kantorovich因此工作获得了Nobel经济学奖。1992年，法国学者Y. Brenier 最终解决了以距离平方函数为费用函数的最优传输问题。2010年和2018年两届国际数学家大会上，C. Villani与A. Figalli先后获得菲尔兹奖，其工作均与最优传输问题有关。目前，最优传输理论已成为联系概率论、偏微分方程、微分几何，流体力学、统计力学、经济学、无线通讯和信息理论的一个重要研究领域。本课程将讲授最优传输问题的背景和部分重要研究成果，并介绍最优传输理论在偏微分方程、微分几何、随机矩阵、统计力学、经济数学、信息理论及机器学习等相关问题中的若干应用。

## 课程大纲：

课程简介与预备知识的回顾

1. Monge问题的提出及Kantorovich对Monge问题的改变
2. Kantorovich对偶性原理与Wasserstein度量的引入
3. 最优传输问题的变分刻画及其与Monge-Ampere方程之间的联系
4. 费用函数为距离的平方函数时的最优传输问题：Brenier-McCann定理
5. 费用函数为距离函数时的最优传输问题：Monge原始问题的研究
6. Wasserstein空间上的Otto几何与梯度流理论
7. Wasserstein空间上的测地流与displacement凸性
8. 应用1: 最优传输理论在经济资源最优分配中的应用
9. 应用2: 最优传输理论在微分几何与度量几何中的应用
10. 应用3: 最优传输理论在随机矩阵及统计力学中的应用
11. 应用4: 最优传输理论在机器学习中的应用

**报告人简介** :李向东，中国科学院数学与系统科学研究院研究员，主要研究领域：随机分析、随机微分几何、随机矩阵、最优传输理论。1990年本科毕业于武汉大学，1994-1999年获中国科学院应用数学研究所及葡萄牙里斯本大学博士学位，1999-2003年先后在里斯本大学与牛津大学从事博士后研究，2003年获法国图卢兹大学Maitre de Conference终身职位，2007年获法国图卢兹大学“指导研究证书”(Habilitation a Diriger des Recherches)，2008-2009年任复旦大学数学科学学院教授。2009年至今，先后任中国科学院数学与系统科学研究院研究员、华罗庚应用数学首席研究员。2015年至今，兼任中科院大学岗位教授。