

报告一

11月6日 9:10--9:50 长沙鑫远白天鹅酒店三楼秋实厅

报告题目：数字时代对控制理论的挑战

报告人：郭雷院士，中科院数学与系统科学研究院

主持人：付俊教授，东北大学

摘要： 数字时代造就了前所未有的“信息-物理-社会”强耦合复杂动态系统，其突出特征体现在“人在回路”与“人机融合”等方面。这对控制理论的发展提出了重大挑战：如何将调控工程系统的控制理论与调控社会系统的法律伦理相结合？

本报告将以控制领域的系统辨识理论与司法领域的量刑问题研究为例，说明两者如何具体结合的同时又如何相互促进。量刑问题关乎刑罚公正，是刑事正义的终极体现。为了“努力让人民群众在每一个司法案件中感受到公平正义”，国家持续推进量刑规范化改革，发展智能审判辅助系统，这对量刑计算的可解释性和可靠性等提出了很高要求。针对目前深度学习的可解释性缺陷和通用线性模型的适用性局限，我们以我国刑法及量刑指导意见为依据，建立了具有可解释性的非线性量刑模型，提出了新的非线性递推辨识算法，证明了在一般数据条件下算法的全局收敛性，并给出了在有限数据样本下辨识精度的可靠性理论保证。进一步，利用近 20 万故意伤害罪刑事判决数据进行的实证研究发现，新的非线性量刑模型和递推辨识算法所给出的计算结果，更符合量刑基本原则和具体规则，可以更好的解释量刑情节的实际影响，并且具有更好的预测能力。这对于发现司法审判事实，推动司法公正具有重要意义。

报告人简介： 郭雷，1982年毕业于山东大学数学系，1987年在中科院系统科学研究所获博士学位。现任中科院数学与系统科学研究院特聘研究员，中科院国家数学与交叉科学中心主任，中科院信息技术科学部主任，亚洲控制协会主席等。曾任中科院数学与系统科学研究院院长，中国工业与应用数学学会理事长等。主要从事控制理论与系统科学等领域研究，特别是随机系统辨识、自适应控制、

自适应滤波、PID 控制理论、反馈机制最大能力、大群体系统同步性、自适应博弈理论、博弈控制系统等方面的基础理论研究，以及在相关工程技术和社会治理问题中的应用研究。1998 年当选 IEEE Fellow，2001 年当选中国科学院院士。随后当选发展中国家科学院(TWAS)院士，瑞典皇家工程科学院外籍院士，IFAC Fellow，并被瑞典皇家理工学院授予荣誉博士学位。2019 年被 IEEE 控制系统学会授予波德奖 (Hendrik W. Bode Lecture Prize)。多次被邀请在数学和控制等领域最有声望的国际学术会议上做大会报告或特邀报告，包括国际数学家大会(2002)、IFAC 世界大会(1999, 2014)、IEEE-CDC 会议(2019)、国际工业与应用数学世界大会(2023)等。

主持人简介：付俊，东北大学流程工业综合自动化国家重点实验室教授、博导、长江学者特聘教授、国家杰出青年基金获得者、享受国务院政府特殊津贴专家。现任东北大学未来技术学院院长、机器人科学与工程学院常务副院长。2006 年获东北大学控制理论与控制工程博士学位，2006-2009 年在加拿大康考迪亚 (Concordia) 大学攻读机械与工程博士学位，2010-2014 年为美国麻省理工学院 (MIT) 全职博士后研究员。荣获 2016 年中国自动化学会青年科学家奖，2018 年教育部青年科学奖 (为自控管理领域首位获奖者，该奖每年所有领域设奖不超过 10 名)。曾任国家自然科学基金委信息学部项目主任。现任国家自然科学基金委信息学部咨询专家委员会学术秘书 (2017-今)、中国自动化学会副秘书长、IEEE Trans. on Industrial Informatics, IEEE Trans. On Neural Networks and Learning Systems, IEEE Trans. on SMC: Systems, Control Engineering Practice, 《自动化学报》和《系统工程学报》的副主编 (Associate editor)。