

“学习控制理论与应用”专刊

前 言

“International Workshop on Learning Control”于2012年4月26-28日在中国西安胜利召开. 该研讨会由西安交通大学主办, 由浙江工业大学和西安交通大学联合资助. 与会中方代表37人, 外方代表3人. 共收到英文主题报告2份, 中文主题报告1份, 英文研究论文16篇, 中文研究论文5篇, 出版论文集1部.

韩国科学技术翰林院和工程翰林院两院院士Z. Zenn Bien(卞增男)博士作了题为Retrospective Review of Some ILC Techniques for Prospective Long-term Learning Control的主题报告, 报告主要回顾了迭代学习控制的研究背景、发展历程、主要研究方法和研究结果, 展望了未来长期研究趋势等. 特别讲述了高阶迭代学习控制律研究和发展过程的曲折历史, 给出了最新的研究成果, 肯定了传统比例微分型二阶迭代学习控制律在一定条件下较一阶控制律收敛快的优越性, 从理论上解决了迭代学习控制领域争议20余年的悬疑. 新加坡南洋理工大学Danwei Wang(王郸维)教授作了题为Repetitive Learning Control for Power Electronic Inverters的主题报告, 报告首先介绍了目前国际上绿色清洁能源利用如风能发电和太阳能发电的发展现状, 然后针对清洁能源发电在远距离传输时直流-交流转变过程中能量损失等问题, 讲述了利用重复学习控制提高电力电子逆变器在直流-交流电转变过程中的效率等方面的应用方法和成果等. 北京交通大学侯忠生教授作了Data-Driven Control and Iterative Learning的主题报告, 报告首先介绍了目前国内外无模型数据驱动控制的研究现状、群体构成、中国国家自然科学基金资助重点和规划等. 然后介绍了无模型数据驱动控制的研究成果, 讲述了迭代学习在无模型数据驱动控制中的应用和主要结果等. 3个主题报告拓展了迭代学习和重复学习方法的应用范畴和应用前景, 指出了学习控制方法应用的新思路和新方向等.

经过《控制理论与应用》编辑部严格的评审程序, 研讨会论文有20篇被录用并在本期以专题形式刊出.

本专题涉及自适应迭代学习控制的论文有5篇, 其研究方法和研究对象包括基于输入输出数据驱动法、分布参数系统的几何分析法、约束系统的参数估计和基于边界层的系统参数上界估计、复杂动态网络同步控制等; 涉及优化迭代学习控制的论文有3篇, 内容包括最优终端控制方法、非最小相位系统的基于非因果Laguerre扩展基函数的控制律设计、结合模型预测的综合控制策略等. 同时, 本专题还涵盖了系统参数的学习辨识算法、具有初始状态不确定性系统的迭代学习控制律的脉冲补偿机制、分数阶非线性系统的分数阶迭代学习控制、一阶强双曲分布参数系统的迭代学习控制、连续切换系统的迭代学习控制、多智能体系统的一致性研究、高阶相对度系统的2-D研究方法、基于延拓法和修正Newton法的迭代学习控制方法、基于内模控制理论的PID型迭代学习算法等. 除此之外, 专题内容还涉及了管式聚合反应器温度分布的动态建模与广义PI控制以及求解约束优化问题的信息熵动态变异概率RNA遗传算法等.

本专题研究成果基本上代表了国际学习控制研究领域的研究动向和趋势, 也反映出我国在该领域的最新研究进展和成果. 期望本专题的出版对促进学习控制领域的基础理论与应用起到抛砖引玉的作用.

阮小娥 (西安交通大学数学与统计学院)

2012年8月10日