

系统科学研究所简介

19年10月30日，中国科学院系统科学研究所迎来建所四十周年。1979年，经国务院批准，在著名科学家关肇直、吴文俊、许国志等老一辈科学家的倡导下，由原数学研究所控制论、运筹学、概率统计、基础数学等方面的科研人员组建了中国科学院系统科学研究所，并于次年召开了成立大会。中国科学院院长方毅、副院长周培源、华罗庚、钱三强，国家计委副主任郝建秀，国家科委副主任武衡，以及知名学者于光远、江泽涵、程民德、段学复、胡世华、冯康、胡国定等出席了成立大会。首任所长是关肇直，继任所长分别是成平、陈翰馥、郭雷、高小山，现任所长是张纪峰。在历任所长的带领下，系统科学研究所全体成员齐心协力、砥砺前行，走过了春华秋实的四十年。

系统科学研究所是基础型研究所，具有学科多、研究领域广的特点，主要从事系统科学及其相关的数学与交叉学科的基础和应用基础研究，形成了若干具有鲜明特色的优势学科，如系统控制、运筹管理、数学机械化、统计学、复杂系统、信息安全数学理论、预测科学等，以及若干前瞻性、交叉性突出的新兴学科，如智能博弈与决策、群体智能与机器学习的数学理论、复杂网络、不确定性决策、量子控制与量子算法、生物统计与计算生物学、质量科学、非线性投入产出、不确定性量化等。

四十年来，系统科学研究所开疆拓土，取得了令人瞩目的成就。

吴文俊(1919—2017)建立了“吴示性类”“吴示嵌类”等一系列拓扑不变量，研究了嵌入理论的核心问题，发展了嵌入的统一理论；开辟了数学机械化研究方向，实现了高效的几何定理自动证明，所提出的方法——吴消元法被成功应用于若干高科技领域，包括曲面造型、机器人结构的位置分析、智能计算机辅助设计、信息传输中的图像压缩等；先后获国际Herbrand自动推理杰出成就奖、首届国家最高科学技术奖、第三届邵逸夫数学奖、“人民科学家”国家荣誉称号等。1957年当选为中国科学院院士(学部委员)。

关肇直(1919—1982)开创性地揭示出泛函分析中“单调算子”的思想，证明了求解希尔伯特空间中非线性方程的最速下降法的收敛性；提出细长飞行器弹性振动的闭环控制模型，开创了分布参数系统理论的一个新方向；在人造卫星轨道设计和测定、导弹制导、潜艇惯性导航等的研究中作出一系列重要贡献；先后获国家自

然科学奖二等奖、国家科学技术进步奖特等奖和“科技进步”金质奖章；1980年当选为中国科学院院士（学部委员）。

万哲先解决了典型群结构和自同构方面的一系列问题，发展了一套针对有限域上典型群的几何学研究方法，证明了对称矩阵几何及哈密顿矩阵几何的基本定理，将有限几何成功应用于编码学和密码学研究，先后获中国科学院自然科学奖一等奖、国家自然科学奖三等奖；1991年当选为中国科学院院士。

丁夏畦（1928—2015）解决了强非线性变分问题、强非线性抛物型方程初边值问题及等熵气流整体解研究中的著名数学难题，建立了Ba空间理论；利用Hermite展开，建立了一套新的广义函数（称之为弱函数）理论，把弱函数应用到经典分析的很多方面；获国家自然科学奖二等奖和中国科学院科技进步一等奖；1991年当选为中国科学院院士。

林群建立了基于积分恒等式、最优剖分和超收敛形函数的有限元分析理论和方法，建立了包括超收敛、校正和外推在内的高精度算法理论，给出了以最优剖分获取高精度的技术路线；获全国科学大会奖、中国科学院自然科学奖一等奖、捷克科学院“数学科学成就荣誉奖章”；1993年当选为中国科学院院士。

陈翰馥给出了随机系统的能观性、不用初值的状态估计和最优随机奇异控制；提出了扩展截尾算法，解决了非线性系统辨识、控制、优化及信号处理等领域中的一系列基本问题，并成功应用于随机适应镇定控制、大范围优化、离散事件动态系统等领域的研究中；先后两次获国家自然科学奖三等奖；1993年当选为中国科学院院士。

许国志（1919—2001）长期致力于运筹学、系统工程、系统科学、管理科学研究，筹建了中国系统工程学会、中国的第一个运筹学研究室，参与创办了中国的第一个运筹学专业、第一个工程系和第一份系统工程学术刊物，极大地推动了运筹学、系统工程和系统科学的发展及它们在国民经济、国防建设中的应用研究；1995年当选为中国工程院院士。

刘源张（1925—2014）提出了“全员参加”“全面质量意义”和“全部过程控制”的“三全”质量管理思想，和“以员工质量保工作质量，以工作质量保工序质量，以工序质量保产品质量”的“三保”质量保证体系，建立了质量管理的基本结构和思想体系，在理论和实践上为中国的质量管理研究以及提高中国工业企业的产品质量和工程质量等作出了杰出贡献；先后获“哈灵顿-石川”奖、首届费根堡终身荣誉奖和美国质量学会兰卡斯特奖章；2001年当选为中国工程院院士。

李邦河发展了流形到流形的浸入理论，把浸入理论中的一个奠基性定理从最简单的流形（欧氏空间）推广到任意流形；对四维流形的最小亏格问题取得了若干

突破,提出了 Witten 型新不变量;否定了苏联著名数学家 Oleinik 关于间断线条数至多可数的著名断言,解决了美国科学院院士 Lax 和 Glimm 的三个猜想;获中国数学会华罗庚数学奖和陈省身数学奖;2001 年当选为中国科学院院士。

郭雷解决了随机系统著名自校正调节器收敛性和线性二次型最优适应控制等若干基本理论难题,建立了自适应滤波算法的一般数学理论并使其对反馈随机系统的应用成为可能,发现并证明了关于反馈机制最大能力与局限的一系列基本定理和“临界”常数,建立了具有局部相互作用的一类典型非线性大群体系统的同步理论,提出了基于博弈的控制系统研究新方向,并在合作性与可控性方面作出创新成果,对具有百年历史且在工程应用中起主导作用的著名 PID 控制器,首次建立了其对非线性不确定性系统控制的理论基础和设计方法;被 IEEE 控制系统学会授予泊德讲座奖 (Bode Lecture Prize);2001 年当选为中国科学院院士。

成平 (1932—2005) 彻底改进了可容许估计中的 Karlin 定理,提出并系统研究了二次型估计的可容许问题,在统计决策、统计大样本理论和统计应用方面取得了突出且影响广泛的成果。

陈锡康首创了投入占用产出分析技术,并成功地应用到全国粮食产量预测与价值链等领域,得到了习近平总书记、李克强总理等 20 余位中央领导的重要批示及国家发展和改革委员会与国家粮食局等政府部门的高度重视,获首届中国科学院杰出科学技术成就奖、复旦首届管理学杰出贡献奖和国际运筹学会联合会 (International Federation of Operational Research Societies, IFORS) 运筹学进展奖一等奖。

程代展建立了矩阵半张量积理论,开辟了布尔网络代数状态空间研究方向,提出了一套较完整的逻辑动态系统的建模、分析与控制理论,先后获国家自然科学基金二等奖和中国科学院杰出科技成就奖。

汪寿阳提出了一个全新的处理复杂系统的方法论 ——TEI@I 方法论,合作创立了区间计量经济学学科方向,成功应用于外汇汇率和国际油价等预测研究中,获复旦管理学杰出贡献奖、北京市科学技术奖一等奖、中国科学院自然科学奖一等奖和 Jr. Walter Scott 奖。

高小山合作提出了几何定理可读证明自动生成的面积法、几何约束求解的系统方法,建立了微分稀疏结式与周形式理论,获国家自然科学基金二等奖。

吕金虎解决了时滞多卷波的存在性和多方向多卷波电路实现问题,克服了非线性多卷波电路设计中参数敏感依赖和系统高度不稳定等困难,先后三次获国家自然科学基金二等奖。

张纪峰解决了集值输出系统参数辨识与适应控制中的若干基本问题,建立了

基于小容量信道的趋同控制理论和设计方法，先后两次获国家自然科学奖二等奖。

四十年来，系统科学研究所进行了一系列重大改革，通过调整结构、转换机制，凝练学科目标、明确主攻方向，改善科研环境、建设创新文化。在科学研究、人才培养、学术交流、学科建设、科研平台建设等方面取得了重要进展，推动了我国系统科学的发展。目前，系统科学研究所拥有 13 个博士点（二级学科）、16 个硕士点，分布在数学、系统科学、管理科学与工程、计算机科学与技术、统计学五个一级学科中。系统科学研究所也是首批被国家批准的具有博士后流动站的单位之一，现有数学、系统科学、管理科学与工程、统计学四个博士后流动站。此外，还有 7 个研究室：数学机械化研究中心，系统控制研究室，基础数学与应用数学研究室，统计科学研究室，管理、决策与信息系统研究室，复杂系统研究室，经济分析与预测科学研究室。在 2017 年教育部学位与研究生教育发展中心公布的全国第四轮学科评估结果中，系统科学研究所为主或参与参评的五个一级学科表现都不俗，取得了 2 个 A+、2 个 A 和 1 个 A- 的好成绩，特别是以系统科学研究所为主的“系统科学”一级学科获得了 A+，从一个侧面体现出了系统科学研究所学科建设的实力。

系统科学研究所现有科研人员 80 人，包括研究员 38 人、副研究员 32 人和助理研究员 10 人，其中中国科学院院士 4 人、发展中国家科学院院士 3 人、瑞典皇家工程科学院外籍院士 1 人、国际系统与控制科学院院士 5 人、欧洲科学与艺术学院院士 1 人、南非科学院院士 1 人、国家杰出青年基金获得者 14 人。形成了一支在国内外有重要影响和竞争力的科研队伍。

近年来，系统科学研究所 210 余人次在 100 多种期刊、丛书中任主编、副主编、编委或顾问，包括《中国大百科全书》（第三版）控制科学与工程卷和系统科学卷的主编。220 余人次在国内外 150 多个学会、协会、专业委员会、奖励委员会等学术组织或团体任职。一批科研人员应邀在各个会议上做大会报告，包括吴文俊在 1986 年国际数学家大会作 45 分钟报告；郭雷于 1999 年和 2014 年先后两次在国际自动控制联合会世界会议上做大会报告，2019 年在美国电气与电子工程师协会（Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE）控制系统学会上做 Bode Lecture；郭雷、张旭分别于 2002 年和 2010 年先后在国际数学家大会上做 45 分钟邀请报告等。这些优秀的人才对系统科学研究所的发展和传承都发挥着至关重要的作用。

系统科学研究所建所以来，积极组织和承担国家重大科研任务。系统所科研人员曾主持或与合作单位共同主持科技部攀登计划项目 3 项、973 项目 4 项、863 项目 3 项、重点研发计划项目 3 项；国家自然科学基金委重大项目 4 项、重点项目

19 项、创新研究群体项目 4 项、杰出青年科学基金 18 项、优秀青年基金项目 6 项；以及一批面向国家重大需求和国民经济主战场领域的重大或重点项目。这些计划和项目的实施为系统科学的发展作出了重大贡献。

四十年来，系统科学研究所取得了突出的科研成绩，获国家奖励累计 400 余项。其中，获“人民科学家”国家荣誉称号 1 项，国家最高科学技术奖 1 项；获国家自然科学奖一等奖 1 项、二等奖 11 项、三等奖 5 项；获国家科学技术进步奖特等奖 1 项、一等奖 1 项、二等奖 3 项、三等奖 7 项；获中国科学院杰出科技成就奖 2 项、自然科学奖一等奖 6 项、科技进步奖特等奖 1 项、科技进步奖一等奖 6 项、科技成果一等奖 2 项；获重要国际奖励和荣誉 20 余项，包括邵逸夫数学科学奖、IEEE 控制系统学会 Hendrik W. Bode 讲座奖、首届费根堡终身荣誉奖、美国质量学会兰卡斯特奖章、国际信息技术与定量管理学会 Jr. Walter Scott 奖、发展中国家科学院成思危经济学奖，以及瑞典皇家工程科学院外籍院士、南非科学院院士、欧洲科学与艺术院院士、国际系统与控制科学院院士、美国电气与电子工程师协会会士、国际自动控制联合会会士、亚太工业工程与管理学会会士、国际投入产出协会会士等。

在科研平台建设方面，系统科学研究所先后成立了中国科学院管理、决策与信息系统重点实验室、中国科学院控制系统重点实验室、中国科学院数学机械化重点实验室和中国科学院预测科学研究中心。在学术影响力方面，目前，已有《系统科学与数学》《系统工程理论与实践》《控制理论与应用》《数学的实践与认识》《系统与控制纵横》和 *Journal of Systems Science and Complexity*、*Journal of Systems Science and Information*、*Control Theory and Technology* 等 8 种期刊；有中国系统工程学会、中国自动化学会控制理论专业委员会、中国数学会计算机数学专业委员会、中国运筹学会博弈论分会等全国性一级学会或专业委员会。从系统科学理论到系统工程，从科学研究到科普宣传，形成了系统科学交流与传播的重要平台，发挥了重要作用。

系统科学研究所秉承先进的人才培养理念，培养了大批具有扎实基础、掌握基本方法、热爱科学研究的高层次人才。系统科学研究所已培养出 1000 多名博士生、硕士生、博士后，其中包括 2 名中国科学院院士、40 余位杰出青年基金获得者。

四十年来，系统科学研究所展开多方面的交流与合作，举办了许多重要的学术活动。目前已经初步形成了一个大会、四个交流平台，覆盖月度、季度、年度，提升了研究所学术交流气氛。一个大会是“中国系统科学大会”，四个学术交流平台是：系统科学论坛、关肇直系统科学讲座、系统科学青年学者论坛、系统科学前沿报告会。依托这些学术平台，每年都邀请许多知名学者前来交流。与此同时，系统科学

研究所还组织了一系列重要学术会议，包括中国控制会议、中国系统科学大会、自动控制联合会第十四届世界大会、第 48 届美国电气与电子工程师协会控制与决策会议等。这些交流合作及学术活动不仅提升了系统科学研究所的影响力，而且传播了系统科学文化并推动了系统科学的发展。

系统科学研究所四十年的峥嵘岁月，是春华秋实的四十年，也是团结奋进的四十年。系统科学研究所沉淀了深厚的文化氛围、凝聚了一批杰出科学家，执着于开辟新方向、攻克挑战性难题，既面向原创性、突破性和关键性的重大基础理论研究，又面向国家重大需求、面向国民经济主战场；既重视科学研究，又重视学科发展和人才培养。

系统科学研究所全体成员“不忘初心、牢记使命”，攻坚克难，一步一个脚印，为系统科学的发展努力奋斗。展望未来，系统科学研究所正乘风破浪，充满信心，朝着建设成为具有重要国际影响的系统科学研究中心的方向迈进，谱写与时俱进的全新篇章。正如许国志先生所说：“20 世纪目睹了系统科学由诸侯分治逐渐进展到统一江山，21 世纪将看到它开疆扩土，建立伟大的王朝！”我们也期待系统科学研究所更加辉煌的明天。