

社会计算

播报

编辑

讨论

上传视频

社会问题与计算技术之间的桥梁

社会计算的概念首次出现于1994年, Schuler ^[1] 在其文章开篇即指出“社会计算可以是任何一种类型的计算应用, 以软件作为社交关系的媒介或聚焦”, 强调了社会软件应用的重要性; Dryer等人 ^[2] 认为: 社会计算是人、社会行为及系统交互使用计算技术来相互影响(Social computing is the interplay between persons, social behaviors, and interactions with computing technologies), 其设计模型重点分析了移动计算系统中系统设计、人类行为、社会贡献及交互结果等因素的相互作用; Charron等人 ^[3] 将社会计算定义为技术影响个体或社区, 而非机构的社会架构(A social structure in which technology puts power in individuals and communities, not institutions); [中国科学院自动化研究所王飞跃研究员](#) ^[4] 从广义和狭义两个层面给出了“社会计算”的定义: 广义而言, 社会计算是指面向[社会科学的计算理论](#)和方法, 狭义而言, 社会计算是面向[社会活动](#)、[社会过程](#)、社会结构、社会组织及其作用和效应的计算理论和方法。

中文名	社会计算	外文名	Social Computing
目标定位	社会问题与计算技术之间的桥梁		

目录	<div>1 学科背景</div> <div>2 起源与历史</div> <div>3 内涵辨析</div> <div>4 目标与定位</div>	<div>5 主要任务</div> <div>6 理论框架</div> <div>7 研究领域</div> <div>8 研究现状</div>	<div>9 应用领域</div> <div>10 学科建设</div> <div>11 总结与展望</div>
----	---	---	--

学科背景

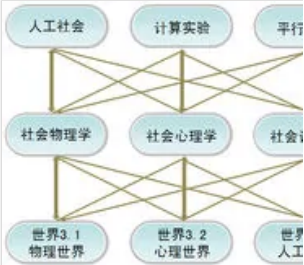
世纪之交, 信息技术深刻影响个人、组织的交往方式和相互关系, 对人类社会不同文化群体和社会结构造成巨大冲击。正如一个多世纪前物理世界所涉及的物质的尺度、速度和复杂性都远远超出了经典物理学的范畴, 导致现代物理学的诞生和广泛应用; 信息技术的发展、尤其是计算机网络的出现和社会复杂、交互程度的快速提高, 使得当代社会科学、管理科学和信息科学已无法应对复杂动态的现代化网络社会带来的种种建模、分析、管理和控制方面的挑战。在此背景下, 从重大应用和学科自身发展两个层面, 对社会计算作为一个独立的交叉学科的需求日趋迫切 ^[5]。

一方面, [现代信息技术](#)赋予传统的社会安全、经济活动与工程管理前所未有的社会化、网络化内涵, 极大提升了效能。例如, 以在线论坛、博客和社会软件为代表的互联网新媒体在凝聚民心、降低事件危害及还原事件真相等方面发挥了不可替代的积极作用, 如“汶川地震”、“三鹿奶粉事件”及“周老虎事件”。在社会经济和工程管理领域, 信息技术大大降低了企业内部、消费者、企业-消费者之间的交易成本, 直接促进了经济繁荣和新型商业与工程管理模式的涌现。

另一方面, 信息技术的发展及其带来的社会化效应提升了社会、经济与生产的规模和过程的复杂性、交互性、实时性, 引发许多新问题。以社交媒体为代表的网络信息传播不仅会激发和助推群众性事件, 而且使突发群众性事件变得更加不可预测和难以控制。在社会经济领域, 电子商务中新兴商业模式的复杂性与用户交互的高度动态性使得消费者面对纷繁复杂的交易形式无所适从, 而网络化的交易又促生了许多新的商业欺诈形式。在宏观层面, 信息不对等加剧了经济系统的脆弱性, 经济全球化又将大多数国家的股票、期货、[外汇交易市场](#)联系成为一个复杂的巨系统, 微小的风险因素在经济巨系统中通过相互作用、叠加与聚集会导致破坏力的爆炸性增长, 而传统分析方法对于此类问题往往显得乏力。在工程系统中, 由于生产、运输、采购、产品投放等环节的开放性增强, 人与人之间的社会交互程度加深, 不管是生产系统内部或外界的干扰和波动都将直接并迅速地影响策略和规章制度制度的执行效果, 从而导致管理与控制面临很大的不确定性。

深入分析上述因[现代信息技术](#)引起的社会、经济与工程系统的复杂性问题, 可以发现因社会化程度的急剧增强使得社会 and 工程系统显现出动态性、快速性、开放性、交互性与数据海量性等共性特征, 使得社会与工程系统中的管理与控制变得异常复杂, 以至于传统的研究方法无法发挥有效作用 ^[5]。

这些社会新型问题和挑战对信息科学、社会科学和管理科学提出了从基础理论到计算方法和具体实施的综合需求。首先, 新的社会现象和组织特性需要新的建模和计算手段进行分析和评估, 海量的异构数据需要大规模计算平台和专门算法的支持。而社会新型问题的动态性、快速性、开放性、交互性等特点又决定了对其分析评估遭遇不可拆分、无法还原分析、不可重复实验、无法准确预测等困难, 使得传统的解析分析和经验方法无法直接作用于新问题。其次, 新的计算方法的提出必须以充分理解新兴社会问题的特征为基础, 并以其中抽象出来的社会理论模型, 如行为、组织及其演化等理论模型为依据。这需要社会科学包容甚至



社会计算的概述图 (1张)



词条统计

浏览次数: 67722次

编辑次数: 25次[历史版本](#)

最近更新: 薇思baby (2023-09-01)

突出贡献榜

china29755

- 1 北大青鸟
- 2 瑞幸咖啡加盟费
- 3 舆情监测网
- 4 蓝凌oa办公
- 5 亲子鉴定多少钱
- 6 日语自学网
- 7 安全工程师考试
- 8 什么是erp系统
- 9 项目管理流程
- 10 茶颜悦色加盟费
- 11 心理学自考
- 12 猎豹
- 13 马尔代夫
- 14 什么是ERP系统
- 15 ERP软件排名
- 16 经济师报名条件
- 17 ERP管理系统
- 18 通达信金融
- 19 房地产项目开发
- 20 内审员培训
- 21 pmp项目管理
- 22 OA办公自动化

在此大背景之下,中国学者首先提出开展“社会计算”研究的倡议。尽管在英文中“Social Computing”一词已经出现,但正如使用该词的国外学者自己所说明的,“Social Computing”实质内容多指“社会软件 (Social Software)”,如[电子邮件系统](#)或其它计算机支持协同工作软件CSCW,而非面向社会活动、社会结构、社会过程、社会组织、社会功能等的计算方法研究和应用。令人高兴的是,近来社会计算以及从多学科交叉的角度为社会新型问题提供解决方案也引起了国际学术界的高度重视。2009年2月,十余位来自社会科学、物理学、信息学等领域的学者联合在《Science》杂志撰文,分析了在网络的广泛和多样性应用背景下产生的、以发掘行为和组织规律为目的的计算社会学的研究问题、已有基础和学科发展的机遇与挑战。文中强调了从社会科学到计算社会学的跨度之大,并探讨了计算社会学潜在的巨大影响力^[7]。实际上,近两年多个信息科学领域的主流学术期刊杂志也纷纷出版专刊,旨在推动与社会计算密切相关的社会媒体分析、社会学习和基于智能体的数据挖掘 (Agent Mining) 等领域的发展^[8]。

起源与历史

播报

编辑

社会计算的观念源于上世纪90年代初,成形于90年代末和本世纪初。由文献而言,社会计算一词新在中文,旧在英文,新意下真正明确的研究源于中国,是由中国科学院自动化研究所王飞跃研究员在2004年提出的^[9]。

2012年,我们的社会正从工业时代向智业或知业时代过渡。由于[因特网](#)、社会媒体、特别是微博等的出现^[10],促生了许多“人工过程”,如[人肉搜索](#)^[11]、[团购](#)、“[秒杀](#)”等社会过程。其实这些社会现象过去都有,但在无网的时代这些过程的速度、强度和规模一般都很小,一旦大了就是“社会动乱”了。不久,未来的“人工”社会过程之强度、速度和规模将要求我们必须以科学化的社会管理方式进行治理社会,所以未来的社会[过程控制系统](#) (SPC)、集散社会管理系统 (DSM) 和社会资源规划系统 (SRC) 等等,也将变得必不可少。因为再按过去的方式管理社会,就会产生“人工”社会过程的“爆炸”,“起火”,“污染”和资源的“浪费”。而实现科学化的社会管理,落实“科学发展观”,保障“可持续和谐社会”的基础就是社会科学真正的“现代化”,从定性走向定量,从离线走向在线,从时滞走向实时,其核心就是社会计算方法或计算社会科学。一句话,社会系统本身已光速化量子化了,社会科学也必须像百年前发生的物理[科学革命](#)那样,实现“量子化”、“光速化”、计算化。所以,我们要研究并普及社会计算^[9]。

2004年,中国科学院自动化研究所王飞跃研究员在《[科学时报](#)》上首次提出“计算社会学”的概念^[9];2005年中国科学院依托自动化研究所设立创新团队国际合作伙伴计划项目,开展针对情报和信息安全的社会计算研究;2006年,中国科学院自动化研究所王飞跃团队在北京组织了第一次关于社会计算的研讨会,即“ACM Workshop on Societal Security and Computing”,同时申请香山会议,即2007年第299届香山会议“社会计算的基础理论和应用”,之后在国内外,该团队首先于2008年举办了IEEE Social Computing Workshop (SoCo) 和中国科协学术沙龙“社会计算——社会能计算吗?”^[12],后于2009年由实验室寻求合作的Justin Zhan博士推动启动了IEEE International Conference on Social Computing和中国首届社会计算会议。此外,该团队还于2006年和2007年在《中国计算机学会通讯》与人工智能领域顶级杂志《IEEE智能系统》组织了中外最初的新意义下的社会计算专刊,明确了“社会计算”的内涵,给出其从“社会信息”到“社会智能”的基本研究框架^[9]^[13],并得到了国内外学者的广泛引用;2008年中国科学院继续设立知识创新重大项目“情报与安全信息学和社会计算的基础理论及原型系统”项目,支持相关理论方法研究和系统研发;[天津大学](#)则在国家自然科学基金委和教育部资助下开展了针对复杂[社会经济系统](#)的计算实验研究;[浙江大学计算机学院](#)和社会科学基础研究平台也分别成立了面向社会计算的交叉学科研究队伍;2011年[中国人民大学](#)启动了中国人民大学重大基础研究计划项目“社会计算”,主要研究社会计算的若干基础问题^[4]。

在美国,除社会软件的Social Computing研讨会,第一次真正意义下的相关会议是2007年底[哈佛大学](#)举行的“计算社会科学”研讨会。2008年,美国空军资助在[亚利桑那州](#)举行了“社会计算、行为建模和预测”研讨会,同年还有海军资助的“社会计算与文化建模”研讨会。2009年,《科学》杂志发表了哈佛研讨会的总结,大大地促进了计算社会学或社会计算的研究。同年,应美国海军全球研究办公室之邀,王飞跃研究员在泰国的第二届国际“社会计算与文化建模”研讨会上做了关于人肉搜索及网民社会运动群体 (CeSMO) 的主题报告^[11]^[14-15]。2010年,ONR (美国海军研究办公室) 社会计算与文化建模研讨会“Human Flesh Search: A Case Study in Social Computing”召开,王飞跃研究员应邀做主题报告。2011年,第九届IEEE情报与安全信息学国际会议以及第三届社会计算国际研讨会 (IEEE ISI 2011, SOCO 2011) 成功举办。2012年,王飞跃团队第一部关于社会计算的专著——《[社会计算的基本方法与应用](#)》^[4]由[浙江大学出版社](#)出版发行。现在,社会计算已成为一个全球化的研究热点。

内涵辨析

播报

编辑

作为社会科学与计算科学的交叉融合,社会计算可以从两个方面来认识^[5]。一个是从[计算机](#)或更广义的信息技术在社会活动中的应用,这一角度多限于技术层面,可以说自有计算机概念后就开始了,因此已有较长的历史;另一个是从社会知识,或更具体的人文知识在计算机或信息技术中的使用和嵌入,反过来提高社会活动的效益和水平,这一方面的工作在二十世纪80年代末90年代初才开始显露,并于二十一世纪初才逐步兴起,涉及社会、经济与工程领域的诸多重大研究问题,其核心是以人和社会为表征的建模、实验与分析评估,主要方法来自多学科交叉渗透。

技术层面的认识^[13]^[16]

社会计算技术层面的认识,同社会软件 (Social Software) 和社会网络 (Social Network) 密切相关,甚至可以认为是一体的。这一认识把计算机作为一个通讯设备,而社会计算就是人、其社会行为以及与计算技术交互之间的相互影响过程,其体现形式就是各种社会硬件或软件系统。这方面的历史可追溯到美国科学与研究发展办公室主任Bush于1945年在其著名的文章“[As We May Think](#)”中提出的“Memex”,20世纪60年代初DAPAR主任Licklider的“Computer as a Communication Device”和Internet的前身ARPANET, SRI项目负责人Englebart的NLS(oNLine System)。尤其是Englebart特别提出:我们必须在所有计算技术的进展中融入心理和[组织发展学](#),可谓高瞻远瞩。

流。例如，通过移动计算和普适计算（Pervasive Computing），使每个人能够与一个把所有人都连通到一个社团的巨大信息网保持不断的联系。

近年来兴起的**博客**（Blogs）技术在许多方面体现了社会计算的特征，加上从**网络游戏**到创意产业的计算文化产业，已引起相关企业的极度关注。以微软为首的大公司正集中力量在这一方向进行社会计算的研究，开展了诸如“Wallop”的实验项目，并于2004年起连续举办了“Social Computing Symposium”。除**微软**以外，**IBM**、**Intel**、Fuji—Xerox、HP、PARC、Mitsubishi、MITRE、AT&T、Nokia、NASA和**Google**等公司和研究机构都在从事社会计算的研发工作。许多大学也开始设立社会计算方面的实验室和研究中心。

社会知识层面的认识 ^[13] ^[16]

社会计算的另一种认识是从社会人文到信息技术的角度出发的，即将人文理论嵌入信息系统，反过来促进人类的社会活动。二十世纪80年代东欧社会变革引发了兰德研究人员在1991年提出“人工社会”的概念，以便研究信息设施对社会与文化，特别是“封闭”社会与文化的；中击和影响，可以认为是社会计算向真正社会问题转化的开始。2001年的“9·11”恐怖事件，促生了**亚利桑那大学**人工智能研究人员发起“情报与安全信息学(ISI)”的研究。虽然这些工作都没有明确提及社会计算这一概念，但却极大地推动对社会计算的认识。

激发兰德研究人员提出人工社会研究报告的主要原因是信息技术在二十世纪80年代末**东欧各共产党**国家中发生的一系列政治事件中所发挥的关键作用。他们认为，这些事件表明：信息技术对于“封闭社会”的影响，已引发或更直接地煽动起一场根本性的政治权利的转移。而且，在可以预见的将来，在能够规划的最远处，没有其它的东西能够比信息技术的发展和利用更快地改变世界，就连人口和生态的趋势也不能如此深刻或迅速地改变世界。

从兰德的报告到今天，信息技术更是有了巨大的发展，然而，兰德报告中所提的许多问题依然存在，因此还必须进一步研究信息技术对社会的影响。结合网络化数字政府和数字社会的深入发展，把人工社会的思想引入社会计算的研究，时机已经成熟，而且，势在必行。

促进社会计算的这一反向认识的另一个重大因素是国际恐怖事件，从美国的“9·11”，西班牙的“3·11”，英国的“7·7”。自“9·11”事件之后，世界各国，特别是美国和西欧国家，都加大加速开展了有关国家甚至国际安全方面的科学研究。2002年，美国白宫颁布了“国土安全的国家战略”的报告。同年，美国国家研究委员会公布了“使国家更安全科学和技术在反恐中的角色”的报告。2003年，美国国家基金会宣布，强制性资助在信息技术、组织研究以及安全策略方向所展开的有关中长期国家安全的研究。在此背景下，美国在2003年率先提出“**情报与安全信息学**”的概念，并于2003年和2004年由美国国家基金会、情报与安全机构资助两次召开ISI国际研讨会。2005年，**IEEE**与美国国家基金会合办IEEE ISI国际年会。

ISI研究只是将新型计算方法和手段应用于社会问题的一个具体例子 ^[17-18]。种种迹象表明，随着数字化和网络化的不断普及和深入，各类社会问题的数量化和实时化分析变得日益迫切和重要，国际上大型计算方法的研究和应用由从传统的科学计算，热门的生命或生物计算，扩展到社会计算的趋势，即以计算手段研究习惯上被认为是政治社会学中的定性问题，形成计算研究与应用的新焦点。在一定意义上，ISI领域的出现其实就是基于从人文到科学之社会计算研究兴起的前奏，也将为许多更新的社会计算问题研究奠定基础。

我们更关心的是社会计算的第二种认识，即如何将人文知识嵌入社会计算，利用计算技术研究传统意义上的政治社会学问题，使静态的人文知识动态化，使定性的讨论数字化，使孤立的知识网络化，最终使社会的发展和规划科学化。

IBM社会性计算组认为：“人是社会性的动物，人的各种行为都是发生在社会环境中，在社会性的交互中获得，而当人们在虚拟世界中交互的时候，却是不同的情况。”社会计算的重点应该网络交互，创建具有拟真性的虚拟网络世界。Microsoft社会计算组认为：“研究和开发有助于推动和影响社会交往的社会软件系统，重点强调用户中心的设计程序和快速建模。”重点在“社会交往”上，并就此推出了“Wallop”项目，探索人们如何分享媒介并在社会网络环境下进行对话和交流。斯莱克（S.E.Slack）认为，社会计算是支持交互和交流的社会软件工具的使用。

2004年，中国科学院自动化研究所**王飞跃**研究员给出社会计算的内涵 ^[4]：“社会计算”，其实就是“计算社会科学”，追求的是“计算化的社会”，而不是“社会化的计算” ^[19]。他认为，“社会化的计算”是把计算作为现有社会科学研究之工具的“倒退”之举，最终可能是社会科学现状的维持，而“计算化的社会”是把社会作为目前计算科学升华之平台的“前进”之举，目标是引发社会科学的变革，使其从定性走向定量，从现实走向“人工”，开发Cyberspace、人工社会、平行世界、最终从工业时代走向“智业”或“知业”时代。总之，社会化计算有可能造成计算的社会庸俗化，而计算化社会或社会计算的目标是社会的计算精确化，而实现社会发展从定性到定量的理性化，走向发展的科学化。

目标与定位

社会计算旨在社会问题和计算技术间架起桥梁，从基础理论、实验手段及领域应用等各个层面突破社会科学与计算科学交叉借鉴的困难。因此，社会计算研究可以定位为 ^[5]：

- 1) 在深入理解当前社会问题动态性、快速性、开放性、交互性、数据海量性和复杂性的基础上，为解决新兴社会问题建立统一的社会科学基础模型和理论框架；
- 2) 社会科学基础模型和理论“计算化”或建立其到计算技术的映射机制，研究与社会相关应用中的建模与计算方法，自下而上地为解决新兴社会问题提供整套理论和技术支撑；

从社会数据、信号、情报到社会智慧的转化及量化是社会计算的核心目标^[20]。面向创新社会管理及公共社会服务的重大需求，基于大数据解析的思路及基于ACP的社会计算理论，对CPSS及CMOs建模的复杂问题进行分析和探讨^[21-23]；以计算的手段感知、抽取、解析社会信号及政务情报；以**知识自动化**为核心技术，科学地引导、管理及运营CMO，集成社会智慧；以**平行管理**为实施方法，对特定场景下社会系统的动态演化规律与内在运行机制进行实验计算引导及反馈执行，进而构建闭环流动的组态式智慧社会管理体系^[20]。

主要任务

社会计算的研究目标应为这一新兴学科的建设提供核心建模、实验和管理与控制的理论基础和方法，实现社会科学、信息科学和管理科学多学科交叉研究的实质进展和融合，搭建通用社会计算实验平台和编程环境，并通过在特定领域中的应用和拓展，对社会安全和应急、**社会经济系统安全**以及工业生产安全等方面形成有效指导。

具体任务应包括^[5]：

- 1) 建立针对网络化社会中新型问题的社会科学理论，构建计算社会学的基础理论框架，为复杂社会问题的建模和实验提供社会科学基础。
- 2) 建立社会计算中系统建模、实验、真实与计算模型互动核心理论基础，研究社会计算中的计算和学习方法论。
- 3) 构建统一的、可编程的社会计算实验平台和实验环境。从社会安全、应急管理、经济系统安全、工程安全等领域入手，研究对真实社会系统的监控和管理中涌现出的科学问题并提供针对这些领域的整套技术方案。
- 4) 凝聚一支由来自社会科学、计算科学和管理科学等领域的研究人员所组成的跨学科的、体系结构完整的高水平社会计算研究队伍，为此领域学科建设和引领国际、国内创新研究做出实质性贡献。

理论框架

由于社会计算问题不可避免地涉及关于人与社会及其相关人文知识的系统，因此，相对于有限资源，在本质上我们无法对社会计算系统的整体行为通过独立分析其各部分的行为而确定，也不能预先对其行为在大时间和大空间尺度上确定。这就表明我们必须用整体论而不是还原论来研究社会计算问题，而且是可能性而不是确定性应成为社会计算研究的主要特征。同时，我们必须考虑将“主观性的倾向”引入社会计算，正视这方面的研究的主观性和心理作用。所以，在研究复杂社会计算问题时，我们应当认识到：1) 必须采用整体论的观点考虑问题；2) 复杂社会计算问题不存在“一劳永逸”的解决方案；3) 社会计算问题不存在一般意义下的最优解，更不存在唯一的最优解，应当接受有效解决方案的概念。基于这些考虑，我们应当在“不断探索和改善”的原则下，寻求社会计算问题的有效解决方案。这一思路与基于经验的“摸着石头过河”来解决复杂社会问题的方法异曲同工，我们的任务是使其科学化、系统化和综合化，进而在“不断探索和改善”的原则下，基于**人工系统** (A)^[24-26]、计算实验 (C)^[27]、**平行系统** (P)^[28-29]的ACP方法与理论^[30]，结合从定性到定量的综合集成方法和并行**分布式**高性能计算技术，建立社会计算研究的理论和方法体系^[31]。

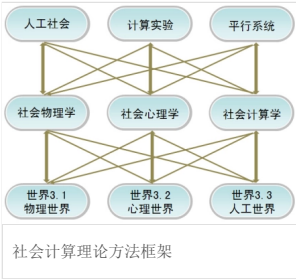
与人工社会、计算实验和平行系统相对应的哲学与科学基础就是**社会物理学**、**社会心理学**和社会计算学^[32]，而这三种理论又可以根据波普尔关于现实由三个世界组成的思想进行解释。波普尔认为，现实世界由物理世界、心理世界和人工物品的世界构成，这三个世界又可称为客观世界、主观世界和人工世界。在此基础上进一步深入，形成自成体系的理论，使实验、观察、演绎、证伪等成为可能，使社会计算和复杂系统理论“科学”化。对于前两个世界，人们没有异议，但**人工世界**并没有成为一个被普遍接受的概念。一般认为，人工世界由以下三部分组成：世界3.1—已在物理上实现的人工对象；世界3.2—已在心理上认识的人工对象；世界3.3—人工世界中未知的对象^[33]。

从实用角度，可以认为社会物理学、**社会心理学**和社会计算学时世界3的产物，分别对应世界3.1、3.2和3.3，而且彼此之间有相当的重叠。这一认识可使我们更加放开地利用人工社会的模型，以计算机作为实验手段，在人工世界里对涉及社会计算的假说进行检查和论证，演绎性地对其“科学”性进行界定。在此基础上，可以给出社会计算理论方法框架^[4]。

基于人工系统的社会计算建模方法^{[13] [31]}

对于许多复杂系统，特别是涉及社会与人的复杂系统，迄今为止，还无法建立描述其行为的有效方法和模型。基于人工社会的人工系统方法，是目前这方面的一个有意义的尝试。采用这一方法对社会计算所涉及的复杂问题进行建模时，不再完全以逼近某一实际复杂系统的程度为唯一的标准，而是把模型也认为是一种“现实”，是实际复杂系统的一种可能的代替形式和另一种可能的实现方式，而实际系统也只是可能出现的现实中的一种，其行为与模型的行为“不同”但却“等价”。这就是利用人工系统研究社会计算问题的思想基础。

人工系统方法并不排除逼近客观系统，对于许多实际应用，这仍是我们追求的目标。行为“等价”的思想，是在极端或不可能情况下退而求之的折中方案。目前，人工系统建模的核心方法是基于代理的系统描述，主要由三部分组成，即代理、环境和规则。代理即人工社会中的人和物，具有自己的内部状态、行为规则，并可以随着时间、交流和外部世界的变化而变化。环境或空间是代理赖以生存的地方，是它们“生命”的舞台，可以是实际的物理环境，也可以是虚拟的数学或计算机过程，一般表示为存有代理活动的场所所形成的网格。而规则是代理和场所本身、代理之间、场所之间以及代理与场所之间“行事处世”的准则和步骤，从简单的代理移动规则，到复杂的文化、战争和贸易规则。利用面向对象的编程（OOP）软件技术，代理、环境和规则可以方便地作为对象来实施，尤其是OOP的内部状态和规则的封装特点，目前是构造基于代理的社会模型的最佳工具。



验”或“实验”了。即使做了试验，其中的主观和不可控制、不可观察因素也太多了，从而往往使结果和结论不具有一般性。由于无法全部用解析推理的方法分析社会计算问题，因此，如何解决复杂社会计算研究中的“实验”问题，成为推动这一领域进一步发展的关键问题之一。而上面所述的人工系统，为解决社会计算的“实验”问题提供了一种思路和方法：利用人工系统，我们可以把计算机作为实验的一种手段，从而可以用较容易操纵和重复的形式，进行各种各样的精确可控的实验，对社会计算的各种影响因素进行“量化”的分析和估计。

计算实验是计算仿真随着计算技术和分析方法进一步发展而必须迈上的一个更高的台阶。将计算实验用于社会计算的研究，传统的计算机模拟就变成了“计算机实验室”里的“试验”过程。同物理实验一样，在计算实验中我们也必须面对实验的标定、设计、分析和验证等基本问题。首先是计算实验的标定问题，主要包括单个代理行为模型的标定、环境模型的标定和自我发展及交往规则的标定。标定的目的是使得人工计算模型与所研究的实际系统尽可能在结构、规模和组织上保持一致，从而能在定性和定量上有相似可比的行为和现象。当然，在计算实验中，我们并不苛求计算实验现象与实际发生的现象相同。其次是计算实验的设计、分析和验证，在这方面，统计学中成熟的实验设计和分析方法完全可以直接用于计算实验学中。从回归方法、随机分块、阶乘设计、重复测量设计、格点设计、Taguchi方法，到包括拉丁、Youden等各类方块的应用，以及置信区间的估计方法、统计假设检验、Kruskai-Wallis检验，到各类模型适用性评估算法等等。而且，计算实验也必须遵循复制（replication）、随机化（randomization）和分块化（blocking）这三个实验设计的基本原理。这些方法的直接借助，保证了计算实验学在社会计算分析中的实际有效性，这对于复杂社会问题中各种因素影响的分析以及决策参数的制定等尤为重要。

平行系统与社会计算的实现 [16] [30]

将人工系统与实际系统并举，即组成社会计算问题的平行系统。通过平行系统中人工与实际事件的相互对应和参照，实现对现实系统的有效控制与管理，对相关行为和政策的实验与评估，对有关人员和系统的培训与改进等等。社会计算平行系统的主要目的，是通过实际系统与人工系统的相互连接，对二者之间的行为进行对比和分析，完成对各自未来状况的“借鉴”和“预估”，相应地调节各自的管理与控制方式，落实复杂社会问题有效解决方案或者学习和培训目标的实施问题等。

为了有效利用平行系统这一结构，我们必须首先建立针对社会计算的多目标、多有效解决方案的评估体系。其次，借鉴成熟的自适应控制理论，特别是参考模型自适应控制方法，建立平行系统内部的反馈机制和对应的控制及自适应算法，以及利用计算实验对实际系统的组成与行为进行辨识和控制的方法。同时，基于优化理论，特别是区间滚动优化方法，我们还可以建立社会计算平行系统的摄动分析和序贯优化方法。最后，通过建立平行系统运行的基本框架和人工系统与实际系统相互作用的过程及协议，我们可以实现平行系统的不同组合运行模式，例如：（1）实验和评估；（2）学习与培训；（3）管理与控制等等。

显然，在社会计算平行系统的运行框架中，各种反馈控制方法，特别是自适应控制的思想，都能够得到应用，这方面工作的具体化将是社会计算平行系统未来的一个主要的研究方向。

研究领域

从数据获取、建模分析、决策支持及社会计算应用方面来看，目前社会计算的研究主要集中在以下五个领域 [6]：

个体与群体的社会建模

个体与群体的社会建模包括构建社会个体或群体的行为、认知和心理模型以及对社会群体的行为特点的分析，还有对社区结构、交互模式、个体间的社会关系等的建模。许多社会科学的理论模型都与个体和群体的社会建模相关。例如：社会心理学揭示社会认知与心理的形成机制及其发展的基本规律；社会动力学研究人类社会发展的动态过程及其演化规律；社会物理学研究社会稳定的机理以及人类行为模式与社会稳定的关系。从计算角度研究社会个体与群体的工作大多基于文本数据，近期工作的趋势是面向多媒体数据和群体行为特点进行分析与建模。

社会文化建模与分析

社会文化建模与分析包括基于社会文化因素建模、基于智能体的人工社会建模、计算实验分析、人工社会系统与计算实验平台设计等。利用计算技术来研究文化冲突和变迁，分析不同文化背景的国家或组织的决策过程，探寻其行为所依赖的社会文化因素已成为社会计算建模的重要研究方向。由于社会事件的出现往往具有突发性和不可重复性，采用传统方法对其演化过程进行实验分析和评估十分困难。针对复杂社会系统的实验分析困境，我国学者提出以社会学基本模型为基础的人工社会（artificial societies）+计算实验（computational experiments）+平行执行（parallel execution）的ACP方法。人工社会是一种自下而上的基于智能体的建模方法，适于动态刻画社会事件中的涌现行为。计算实验利用人工社会中实验的可设计性和可重复性特点，通过对人工系统设计不同的实验方案，按不同指标体系对复杂社会事件的演化规律进行可量化的实验分析。

社会交互及其规律分析

社会交互及其规律分析针对人群交互行为的特点及社会事件演化规律进行分析，也包括社会网络结构、信息扩散和影响、复杂网络与网络动态性、群体交互和协作等的分析。计算社会学认为网络上的大量信息，如博客、论坛、聊天、消费记录、电子邮件等，都是现实社会的人或组织行为在网络空间的映射，网络数据可用来分析个人和群体的行为模式，从而深化我们对生活、组织和社会的理解。计算社会学的研究涉及人们的交互方式、社会群体网络的形态及其演化规律等三个问题。社会事件演化规律分析主要针对事件产生、发展、激化、维持和衰减的过程和机理进行分析评估。例如，在分析群体活动演化规律方面，研究者借助社会动力学，基于对十万个移动用户终端的长期跟踪检测，对人类时空运行轨迹的规律进行分析，发现人们的运行方式遵循可重复的模式。此外，研究者已采用多种模型方法分析信息在网络中的传播与扩散规律及其影响因素。

社会数据感知与知识发现

理，构建社会传感网络，通过对重要节点信息的动态监控，实现对社会数据的全方位、分层次感知。基于社会数据的知识发现包括对社会个体或群体的行为和心理分析与挖掘，多种学习算法已用于预测组织行为。规划推理方法在行为预测的基础上，还可以识别行为的目标和意图等深层信息。社会群体心理分析主要面向文本信息（包括语音识别后转化成的文本），通过分析大量社会媒体信息，挖掘网民群体的观点及情感倾向。

决策支持及应用

对社会计算在社会经济与安全等领域的应用包括向管理者和社会提供决策支持、应急预警、政策评估和建议等。近年来社会计算取得了长足的发展，并已得到广泛应用。由于网络社会媒体能够充分体现人们的价值取向和真实意愿，往往可以做出比传统媒体更为迅速、灵敏、准确的反应。开源信息在辅助决策支持和应急预警中发挥出重要作用。在社会与公共安全领域，中国科学院自动化研究所情报安全信息学研究团队与国家相关业务部门合作，基于ACP方法研发了大规模开源情报获取与分析处理系统，对社会情报进行实时监控、分析、预警以及决策支持与服务，应用于相关部门的实际业务和安全相关领域的实战中。社会文化计算已开始应用于安全和反恐决策预警中。此外，由于社会系统的复杂性，大规模开展社会计算研究需要计算环境和平台支持，包括云计算平台及各种建模、分析、应用、集成工具和仿真环境等。

研究现状

作为一个跨学科的新兴学科领域，社会计算近年来蓬勃发展，并得到国内外信息科学及相关交叉学科领域的高度重视。下面从社会系统建模、社会系统的实验和分析方法、相关社会学理论研究、社会计算的应用研究、以及社会计算平台与支撑环境五个方面阐述社会计算的研究状况^[5]。

社会系统建模

社会系统的建模是社会计算所面临的首要问题。早期的建模方法主要是采用数学方程来描述社会规律。随着计算技术的发展，出现了一些特定社会建模方法，其中最具有代表性的是基于复杂网络的社会网络建模。这种方法用网络结构图的方式对**社会组织结构**和个体社会关系进行描述。演化博弈建模采用**演化博弈论**的思想，模拟和分析现实社会的演化规律，通过大量反复的**博弈**过程去得到演化稳定策略。这些方法虽然都在不同程度上对传统建模方法进行了改进，但仍然局限于静态描述层面上。

计算技术的广泛应用和数值方法的发展成熟，使得利用仿真的方法研究社会系统的动态特性成为现实。传统的仿真方法如离散事件仿真取得了很大的进展，尤其是在经济和政治问题的分析方面。然而，随着问题复杂性的增加，传统仿真面临的计算量和执行时间的指数级增加成为制约其实际应用的最大障碍。为了有效地解决复杂社会系统的建模问题，90年代初，兰德公司提出了人工社会的概念，至此人工社会方法开始兴起。人工社会的核心思想是基于智能体的建模方法，自底向上的构建复杂社会系统模型。

在此基础上，王飞跃研究员基于**复杂系统**的基本假设，提出利用人工社会研究复杂系统时应采用“多重世界”的观点，即不再以逼近某一实际的复杂系统的程度为唯一的建模标准,而是把模型本身也作为实际复杂系统的一种可能的替代形式。这种复杂社会系统的建模思想在实际应用中是恰当有效的，因为一个合理的模型，即使它并未代表任何一个现实世界的情况，但它可能描述了某一种“可能”的现实。这种方法已用于包括金融、生产管理、交通、物流、生态等在内的多个领域的建模和分析。2010年IEEE《计算机》（Computer）杂志发表了封面文章“社会多媒体计算”，该杂志同期的另一篇封面文章则分析了中国特有的“人肉搜索”现象中的群体行为特点。社会网络是刻画个体间社会交往与互动关系的主要手段，社会群体的识别主要通过网络节点间的链接关系来发现潜在的社会群体。

社会系统的实验和分析方法

许多研究领域对社会系统的实验和分析都有其独特的研究方法。社会学领域传统的实验方法包括社会调查、问卷、面谈、参与者观察及统计等方法。在**经济学**领域，实验经济学主要通过模拟创造出与所研究问题实际情形相同或相似的情境，使被试验者产生处于实际情境时同样的心理活动状态，并在模拟场景下进行经济实验；而行为经济学则进一步对经济行为人的外在表现、心理及行为进行观察和调研。

这些传统的实验方法侧重于人工设计实验及分析、成本高且难以重复。因此，新的计算实验分析方法应运而生。综合集成研讨厅是关于复杂系统分析和决策的方法论体系，其核心是集专家群体决策、采用**智能化信息**手段和人机结合的技术解决社会相关问题。综合集成研讨厅体系具有分析处理复杂社会问题的能力，但其主要适用于复杂信息处理和决策支持。

为有效解决复杂社会系统的实验问题，王飞跃研究员认为可以利用人工社会中计算实验的可设计性和可重复性，对人工系统设计不同的实验方案，按不同指标体系对复杂系统进行量化的实验分析。同时可以通过人工系统与实际系统的相互对比和参照，完成对相关行为和决策的实验与评估，实现对实际系统的管理与控制。计算实验方法的提出，弥补了复杂社会系统难以进行全面和综合实验的不足，也为综合集成研讨厅体系提供了一种经济快速、虚实结合进行复杂系统实验的有效途径。另外，近年来兴起的网络游戏可以看作是一种计算实验手段。

为了以可描述、可实验、可执行的手段完成复杂信息的处理和分析，使基于大数据的有用信息能够在流程内外主动、顺畅地流动，王飞跃研究员在2013提出了基于ACP的计算辩证解析方法^[26]。基本思想就是利用人工（Artificial）系统对复杂问题进行建模，通过计算（Computational）实验对复杂系统进行分析 and 评估，借助平行（Parallel）执行对复杂问题进行引导和管理；其实质就是以Artificial, Computational, Parallel为手段，三位一体落实：1）描述解析（Descriptive Analytics），理清已经掌握的知识 and 情况；2）预测解析（Predictive Analytics），理清可能出现的事件和后果；3）诱导解析（Prescriptive Analytics），理清希望的目标并引导现实、促使目标的实现。

- 1) 复杂工程系统的社会计算。如人工交通、人工电网、人工制造、人工生产、人工农业系统等，在这些系统中加入人、社会和自然生态的影响，在更高的层次上考虑整体性的问题，为提高复杂工程系统的管理与操作，增加效益，提供科学的手段：
- 2) 人口系统的社会计算。通过构造人工人口系统，描述人口的动态变化，个体和整体人口状态，构造人口平行系统，用于国家人口综合规划和人口政策研究，并对人口进行动态管理和控制：
- 3) 复杂生态问题的社会计算。通过建立各种[人工生态系统](#)，将人的生态观念和认识嵌入其中的计算与决策之中，评估不同生态政策对自然环境和人类社会在不同周期内的效果及其影响：
- 4) 复杂经济系统的社会计算。如人工股市、经济模型、人工能源系统等，国外已有大量关于各种人工经济系统的研究，通过平行系统方法，可进一步利用这些成果，深入地研究[社会经济系统](#)的动态行为并评估各种不同经济政策的效果：
- 5) [模拟战争](#)系统中的社会计算。通过人工军事系统和相应的平行系统方法，可提供更有效和逼真的战争模拟，并对不同军事战略的效果、应变能力、社会经济影响、国内外政治影响进行评估：
- 6) 复杂社会系统的社会计算。通过建立各种人工社会，构造相应的平行系统，为“全面、综合、可持续发展的科学发展观”提供一种可行的分析和评估方法，并应用于实际复杂社会系统的管理与控制，为将要到来的数字化社会和数字化政府管理奠定基础。

学科建设

2012年1月，[中科院研究生院](#)在中科院自动化所召开了“自主设置交叉学科‘社会计算’专家论证会”，对中科院自动化所王飞跃研究员牵头提交的“社会计算”交叉学科建设方案进行现场论证和评估。之后，中国科学院[学位评定委员会](#)在京召开会议，对修改后的“社会计算”交叉学科建设方案和研究生培养方案进行讨论和评估，同意在中科院研究生院设立“社会计算”交叉学科，并上报[国务院](#)学位委员会批准。

同年，在[中国科学院研究生院](#)（即今天的[中国科学院大学](#)，简称国科大）的大力支持下，社会计算成为跨“[控制科学与工程](#)”、“[计算机科学与技术](#)”、“[管理科学与工程](#)”三个一级学科的交叉学科（学科代码“99J2”），同时拥有[博士](#)和[硕士](#)学位授予权，学位培养工作依托国科大和中科院自动化所展开，中科院自动化所成为我国首个“社会计算”研究生培养点。为支持学科建设，自动化所聘请[王飞跃](#)研究员为该学科的首席科学家，[刘德荣](#)研究员和[曾大军](#)研究员为学术带头人。

社会计算学科的第一位博士生是王晓（中科院自动化研究所2011级硕博生），已于2016年6月毕业，其导师为王飞跃研究员。王晓的博士论文以网民群体组织（Cyber Movement Organizations, CMOs）为研究对象，以复杂系统的ACP相关理论为基础，结合社会学、统计物理学、计算机仿真科学和认知心理学等交叉科学的相关技术与方法，对网络社区中 CMOs 参与成员个体行为的时空特性、核心群体人员的影响力评估方法、群体组织行为的动态演化、社会行为的传播机制问题进行了深入探索。该工作从对人肉搜索、众包、水军这三类典型CMOs形态的分析展开，探索了大量个体如何协同推动群体活动的组织和发展，同时借助人工社区和计算实验的方法以自底向上的方式解释了微观个体行为机制与宏观群体行为模式之间的关系，阐明了多种涌现结果的内在运行机理与外在驱动因素，从而为大规模网民群体行为组织及其动力学的研究提供了一定的学术依据及理论基础，具备较高的理论、应用与学术价值 ^[36]。

在研究内容方面，社会计算是控制科学、计算机科学和管理科学等学科的交叉研究及应用。在基础理论方法上，本学科主要采用控制科学的观点，利用整体论、系统论、开放复杂系统理论、模型论和仿真计算等理论和方法研究社会计算问题。具体地，本学科拟对以下三个方向进行系统和深入的研究：

- 1) 智能化社会信息获取、分析与处理。主要研究内容包括：海量社交媒体信息获取和表示、社会信号处理、社交媒体分析与社会媒体智能、社会智能与认知、社会学习等。
- 2) 复杂系统建模、仿真计算与分析。主要研究内容包括：社会网络分析与挖掘、社会情境下的信任、隐私及风险、行为及事件的预测、基于网络信息的社会态势感知、预警与决策支持、文化与行为建模、复杂社会系统的建模与仿真等。
- 3) 社会计算支撑平台架构理论与方法。主要研究内容包括：社会计算平台与支撑环境、社会计算系统设计、大规模高保真人工社会系统建模、人工与实际社会系统的互动演化、复杂社会系统演化规律的计算实验评估、社会安全与应急策略的计算评估等。

目前，国内许多大学和科研机构也开始设立社会计算方面的实验室和研究中心，如[哈尔滨工业大学](#)原信息检索研究中心更名为社会计算与信息检索研究中心，把社会计算纳入其研究领域；[首都经济贸易大学](#)成立了社会计算研究院，利用云计算系统对网络、社会经济、人民生活和社会热点问题等调查数据进行整理、分析和建模；[中国科学院](#)虚拟经济与[数据科学研究中心](#)和[澳大利亚维多利亚大学](#)则成立了中澳社会计算和电子健康联合实验室 ^[37]。

国际上，许多大学和主要的高新技术公司也在积极从事社会计算相关的研究与开发工作。美国[亚利桑那大学](#)为解决国家和社会安全问题而开展的“[情报与安全信息学](#)”研究，开发了面向网络文本的社会计算系统“Dark Web”，对网络论坛中海量的极端组织相关信息进行广泛采集处理，以监测和分析极端组织的行为动向；维吉尼亚生物资讯研究所则基于千万万次计算平台“SPACES”，模拟和分析大型社会接触网络中的传染病传播过程、评价多种传染病防治策略的优劣；[卡内基梅隆大学](#)开展了面向公共卫生事件、生物恐怖监控与预测的研究工作；南加州大学则建立了面向军事演练的虚拟环境系统；IBM和微软等公司也开展了Babble、Loops、Wallop等多个网络社区研究项目。

另外，在学科专业课程设置方面，[中国科学院大学](#)在国内率先开设了《社会计算》、《社会计算专题》、《[现代信息检索](#)》、《[计算网络心理学](#)》等多门社会计算相关课程，并与中科院自动化研究所、中科院计算技术研究所等相关单位开展了紧密

相关的课程。

总结与展望

播报

编辑

目前很多国家都将社会计算和面向网络化社会的研究提升到了国家战略层次。然而社会计算的研究尚缺乏可计算、可实现、可比较的基础理论和模型方法，在应用实践中扮演重要角色的可操作可扩展的计算实验平台也尚未建立。网络化社会新问题需从多学科交叉角度开展社会计算研究，因此社会科学应包容甚至开辟更多的研究领域^[6]。

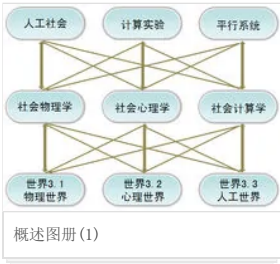
科学与技术的有机融合，已为我们人类带来了巨大的财富，大大提高了我们的物质生活水平。我们将有更多的时间关注人之本质性的需求，而科学、技术与人文之有机的交融，也就变成必须面对的重大问题。社会计算就是促进这一交融的一条十分具体而现实的途径。互联网和现代通信与交通技术的出现，大大简化了人与人、人与社会之间的交往过程，降低了其成本；反过来，也更容易使有些人脱离社会，在一个自我“封闭”的个人空间中生活，甚至成为反社会的因素。因此，如何利用人文知识设计更加人性化个体化的网络与通信环境，使人类在享用高新技术的同时，能够更好地发挥优良的人文传统，促进社会团体与自然生态的和谐发展，而不是走向反面，助长人性中负面因素的极度膨胀，进而危害人类自身，这将是一项重要而长期的基础性研究工作。这项工作的完成，将不可避免地依赖于科学、技术和人文的有机融合，依赖于社会计算的发展与深入。社会计算还将是人类与社会系统的危机/灾害控制研究的关键之一。社会计算对和谐社会的建设、科学发展观的落实、中华民族的伟大复兴，具有十分重要的影响和意义。我们应当认识到这是一项长期的事业，甚至是“千秋大业”，因为一定意义上社会计算的研究就是网上社会基础功能设施全面建设的开端。“万世之国，必有万世之宝”。这也应是从事社会计算研究的态度和意义^[33]。

大数据时代,面向知识社会,以网络为平台、以人为本的创新2.0+模式已逐步显现其强大的生命力和潜在价值,引发了产业、政府、城市、社会(企业2.0,政府2.0,智慧城市,智慧社会)管理的新形态。从信息化的角度来看,社会的“智慧之源”来自于泛在的移动终端设备,来自于基于大数据、物联网、移动互联网等相关技术的社会计算,来自于CPSS资源的充分掌握和利用,来自于虚实平行互动、实时反馈、移动可视化的创新社会管理体系的切实应用^[20]。

智慧社会将极大地推动传统的中央集权、信息非对称、交互不对等的社会管理结构向权利平等、信息对称、位置对等的创新社会管理结构的转变。其核心问题在于克服实际行为与建模行为之间的“鸿沟”,利用“默顿定律”对系统的未来状态进行可控的预测及引导,通过有效地避免传统社会管理中不确定、复杂和多样化的情况,从而实现灵活、聚焦和收敛的智慧社会管理目标^[20]。

词条图册

[更多图册](#) >



参考资料

1

Schuler D. Social computing. Comm ACM, 1994, 37: 28–29

2

Dryer D C, Eisbach C, Ark W S. At what cost pervasive? A social computing view of mobile computing systems. IBM Syst J, 1999, 38:652–676

3

Charron C, Favier J, Li C. Social computing: How networks erode institutional power, and what to do about it. Forrester Customer Report,2006

4

王飞跃, 李晓晨, 毛文吉, 王涛. 社会计算的基本方法与应用. 浙江: 浙江大学出版社, 2013

5

王飞跃, 曾大军, 毛文吉, 社会计算的意义、发展与研究状况 [J], 科研信息化技术与应用, 2010, 1(2): 3-15.

6

毛文吉, 曾大军, 王飞跃, 社会计算的研究现状与未来 [J], 中国计算机学会通讯. 2011, 7(12): 8-11.

7

D. Lazer, A. Pentland, L. Adamic, et al. SOCIAL SCIENCE: Computational Social Science [J]. Science, 2009, vol. 323(5915): 721-723.

8

D. Zeng, H. Chen, R. Lusch, et al. Special Issue on Social Media Analytics and Intelligence [J]. IEEE Intelligent Systems , November/December, 2010.

9

王飞跃.从一无所有到万象所归: 人工社会与复杂性研究 [J], 科学时报 (纵横版) , 2004年3月17日.

10

王飞跃, 从零星工程到微博技术: 迈向计算社会 [J], 中国计算机学会通讯, 2012, 8(12): 45-46.

[展开全部](#)

猜你喜欢



超多品牌，超多优惠，快捷生活，一站搞定!淘!我喜欢!
simba.taobao.com

相关搜索

- 玻璃吊桥造价
- 加减法速算技巧
- 怎么制作游戏
- 苹果11几寸
- 胖女孩怎么搭配衣服
- 伸缩遮阳蓬
- 卓越网校

新手上路

- 成长任务
- 编辑入门
- 编辑规则
- 本人编辑 **NEW**

我有疑问

- 内容质疑
- 在线客服
- 官方贴吧
- 意见反馈

投诉建议

- 举报不良信息
- 未通过词条申诉
- 投诉侵权信息
- 封禁查询与解封

