

在很长一段时间里，科学家相信通过把事物分解成越来越精细的组成部分，能够最终带来对其完全的理解。这种认为复杂现象的所有方面都可以通过将其还原为各个组成部分来理解的信念，铸就了20世纪科学的辉煌——世界被归约于基本粒子及其相互作用，生命被归约于分子及其化学反应……然而，伴随着对生命现象和社会现象的深入认识，从上世纪中叶起，还原论的主导地位受到质疑和冲击，在争议声中，我们迎来了21世纪，一个被斯蒂芬·霍金誉为“复杂性科学的世纪”。

世纪之交的1999年，美国《科学》杂志出版了题为《超越还原论》的“复杂性科学”专刊，其题目点出了复杂性科学的精髓！复杂性科学关注系统的自组织、自适应和涌现性，认为系统整体的复杂现象无法通过逐级将系统分解为基本组元而得以洞察，就好像我们无法通过基本粒子及其相互作用理解交通拥塞、经济危机、在线社交、谣言传播等等触手可及的复杂现象。可以说，复杂性科学的发展击碎了还原论适用于所用学科的梦想。

复杂性科学不同于一门具体学科，因此我们可以在大学中找到计算机科学系和物理系，却找不到复杂性科学系。然而，数学、物理、管理科学、计算机科学、生物学、工程科学等等学科中都有很多从事复杂性研究的学者。事实上，复杂性科学力图打破传统学科之间互不来往的界限，寻找各学科之间交叉合作的统一机制。

如同我们在混沌动力学和复杂网络研究中所经历的，理解复杂性中的每一次进步，都会带给我们品味世界的全新感觉。电子科技大学学报推出“复杂性科学专栏”，是希望能够集聚来自各个学科的智慧，与各位朋友共同享受复杂性研究的乐趣，最终为理解复杂性贡献力量。若干年后，或许我们能在某种程度上“控制复杂性”并以之为人类谋求福利，当然，那是另外一个梦想了！



周涛，男，1983年生，教授。主要研究兴趣为统计物理与复杂性科学，特别关注统计物理与信息科学的交叉研究。有超过50篇论文在《新物理学》《美国物理评论》《欧洲物理快报》和《美国科学院院刊》上发表，所有论文SCI他引超过1300次，H指数为20。2010年获得Chorafas青年科学家奖，2009年获得教育部自然科学一等奖和安徽省自然科学一等奖，2008年获得第五届中国青少年科技创新奖。



吴尽昭，男，1965年生。博士、教授、博士生导师。计算机软件与理论专业，长期从事高效能、高可信计算与推理理论和工具的研究和开发，研究领域涉及符号计算、自动推理、逻辑程序设计及推理数据库、复杂并发系统形式化分析与验证及其交叉、融合与应用。在《中国科学》《Acta Informatica》《ISSAC》《ICFEM》等国内外重要学术刊物和国际会议论文集上发表科研论文103篇、研究报告16篇，出版学术专著3部，获得软件著作权6项，申请专利3项，近年来承担国家自然科学基金、973计划、863计划等国家、省部级科研项目10余项，指导毕业博士研究生14名。德国“马普学会奖学金”获得者，中国科学院“百人计划(国外引入杰出人才)”入选者，国家首批“新世纪百千万人才工程国家级人选”，四川省学术和技术带头人，获国务院政府特殊津贴。



李绍荣，男，1964年生，教授。现任电子科技大学光电技术工程中心主任、中国兵工学会光学专业委员会委员《光学技术》杂志编委。近五年，在国际和国内专业刊物以及国际学术会议发表论文30余篇，被SCI、EI检索20余篇。

先后承担和参与了国家973计划、863计划、四川省重大科技攻关和成都市重大科技专项等国家重点科研项目6项；已主持完成40多项涉及航空航天、公共安全、石油天然气、精密设备制造等行业中的项目与产品研发。其技术领域涉及光电控制、ASIC芯片设计及验证、嵌入式系统、通信及网络应用软件系统等。获2007年国家科技进步二等奖一项、获2006年教育部科技进步二等奖一项；获专利6项、软件著作权2项。

研究方向为“光电工程”“复杂电子系统”“集成电路验证技术”和“专用集成系统设计及其应用”。

评“无标度网络：基础理论和应用研究”

物理学家研究网络，速度飞快，“两岸猿声啼不住，轻舟已过万重山”；数学家就细心多了，一步一个脚印，“两句三年得，一吟双泪流”。所以当数学家问及物理学家初始条件和收敛性的时候，后者可能会说：“初始条件影响不大，你看，我都试了好几种不同的初始条件，结果都差不多”，“肯定收敛，我都算到一百万个节点了”……

史定华先生是从事运筹学和统计学的知名数学家，又常在统计物理的圈子里出没，把这一切都看得很清楚。读了史先生的论文，首先感觉到的是惭愧——还有那么多重要的基本问题，以前竟然疏于考虑；继而是兴奋——还有那么多重要的基本问题，亟待我们解决。印象最深的是史先生对如何计算幂律分布指数的讨论。后来我们在北京碰到，又谈及此事，史先生说：“从数理统计的角度看，像高斯分布泊松分布这样的经典例子，如何进行参数估计，如何检验，有偏无偏，置信度等等计算都非常完备。但是对于幂律分布呢，尽管现在看起来这个分布非常重要，我们对它的数学性质却没有系统的认识，连判断是否属于幂律分布和估计指数，都存在重大分歧。”

我无言以对。其实，物理学家处理这个问题的方式不可谓不严谨，因为经常有文章描述一个分布的时候说这是一个“看起来像幂律的分布(power-law-like)”，至于是不是呢，不说也懒得管，好歹有些像吧。我在金葆俊先生那里做过一个月的学生，金先生每次画完分布，就用一张大纸打印出来，然后在阳光不错的时候，把这张纸举到和眼睛齐平的位置，眯上眼看一会儿就有结论了：“这个不是幂律的”“嗯，很好的幂律，指数在2.5左右”，……。末了，史先生喃喃道：“希望有一天幂律分布能够写进数理统计的教材。”我知道这是史先生鼓励我做一点有长久价值的工作，却不敢接话。

有志向为复杂性科学的基本问题做出贡献的学者，本文许是你拨云见日的第一篇！

评“复杂网络链路预测”

琳媛是复杂网络论坛博文大赛的冠军，在领奖辞中，她回顾复杂网络的蓬勃发展时说：“如果现在有人问你的研究方向，你光说复杂网络是远远不够的，还需要说明你是研究结构的、演化的、功能的还是应用的，其实这都还不够，因为别人会继续问你研究的是哪种功能，针对哪些网络……”我很同意她的观点，尽管如史先生的文章所述，复杂网络研究还存在若干基本的问题，但是作为一门交叉学科，要延续其旺盛的生命力，必须要和具体学科的具体问题紧密结合，如果“昔日王谢堂前燕”如今不能“飞入寻常百姓家”，那么复杂网络的发展，也是不容乐观的。

我认为链路预测会成为复杂网络研究中一个重要而有鲜明特色的方向。抛开在生物网络和社会网络中巨大的应用潜力不谈，仅从理论角度来说，至少有三点是非常有吸引力的。一是链路预测问题本身是数据挖掘中最最基本的问题，其与复杂网络的结合有望为这个信息科学的老问题带来新活力；二是这个问题定义得非常干净，一些统计力学的手段，例如系综理论和似然估计，有望被用来建立链路预测的理论基础，进而形成用统计力学的观点描述数据挖掘的图景；三是网络演化建模本质上等价于含有时间信息的链路预测，因此对链路预测的研究，可以形成统一的演化模型评价平台，并为很多真实网络的演化机制提供线索。

对链路预测有兴趣的读者，本文自然不容错过，否则便如好山者错过黄山，喜水者错过九寨。即便对技术细节没有兴趣的，也可以读读引言和展望，必有所得。