

存在问题：“五多五少”问题

- 跟踪国际潮流多，独创性开创性少
- 理论模型研究多，实际应用研究少
- 国内文章一般多，冲击顶级刊物少
- 国内个体合作多，多体强强合作少
- 国际同步进展多，突出标志成果少

解剖上述状况，国内是不是有类似情形？

三、对《科学》专辑的若干评论

- 《科学》杂志的文章具有明显的特色：前沿性、综述性、前瞻性、科普性和趣味性
- 回顾了过去十年成就，展望了未来十年前景。
专辑共有**12**篇文章，课题内容极为丰富，它涵盖和评述了迄今网络科学的几乎所有的重要课题，比较全面地系统地总结和评述了十年来国际上复杂网络研究所取得的突出进展和重要成果。
- 我国与国际上对照，该领域的研究课题方向基本一致，许多研究同步发展。

过去存在的问题

Barabasi 回顾过去时，值得注意一句话：“由于认识到误用基本假设所带来的潜在危险”，不同领域的不少人员在数据不充分的条件下，乱用和胡套了“无标度”（幂律）特性。特别提到“早期发现带来的喜悦也不是没有负面影响，促使一些研究者甚至在缺少好的证据的情况下来标注许多无标度网络”。



过错和偏差

- 有讽刺意义的是，在1999年Science的论文中 [A.-L. Barabasi, R. Albert, Science 286 (1999) 509.], Barabasi自己所用的实证网络，即线虫的神经网络和电力网络，后来也被认为不是无标度的。
- 对此，巴氏的理论严格性受到国内外挑战，包括我国科学家提出质疑。
- 《联系》一文中也不得不承认，并提出需要缓和这个研究热潮 (Butts, p. 414) 是必要的。



八个 一 挑战性 课题

一个前沿问题

一个突破关键

一个探索问题

一个大胆预测

一个共同观点

一个当务之急

一个追求目标

一个特别关注

要深入理解在网络发生的动力学过程
物理机制问题，需
发现网络的动力学
普适统一理论框架；
构成复杂系统基础的理论核心

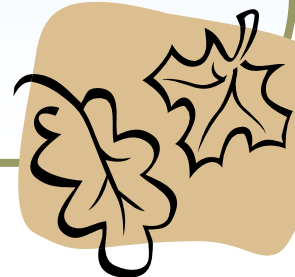
下一代互联网和万维网的结构与功能；

追踪病毒传播与传输网络；

美国中心作战网络
美军自1997年提出“网络中心战”，预计：网络中心战的全面实现，大约要经历20~30年左右的时间。美军计划在2015年建成全球信息网格，2020年能够实行比较成熟的网络中心战。

开辟广阔的工程应用前景

国际上确实形势逼人，**2009年9月**由美国麻省理工大学等十所著名大学联合组成了“美国网络科学与工程委员会”，在专题报告“网络科学与工程的研究议事日程”中，空前强调了美国今后加强网络科学与工程应用研究的重大意义和研究方向，要求政府必须加大研究经费的投入力度。



推荐必须大力支持研究的四大方面

- 未来互联网技术的实验研究工作；
- 重建和扩大实验室规模、改善实验方法与技术；
- 加大奖励制度以促进网络工作者发挥重大作用；
- 大力培养和支持网络工程设计有关的科技活动
 - 理论计算机科学；
 - 网络科学新课题和其他相关的理论课题的研究；
 - 支持更广泛的交叉科学研究活动，以便深刻理解和设计未来的各种网络（包括互联网在内）等。

2001年美国国防部报告指出



- “网络中心作战可能是美国政府历史上最复杂的任务,可与第二次世界大战及对前苏联的冷战相比,是长期、困难、高费用和高风险的任务。”
- “这一任务岂止是非常复杂,所需的知识甚至还不存在。这类似当年美国的曼哈顿‘原子弹工程’、‘阿波罗’登月工程,需要长期的、动员全国力量的创新”。
- 美国国防部空前重视“网络中心战”,把它看成比美国“原子弹工程”和“阿波罗登月”两大计划还重要的国家创新任务。最近美国总统奥巴马提出要成立“网络司令部”,美国国防部在积极筹划中。这必然引起发达国家(如欧盟等)对信息网战的重视、仿效和激烈竞争,由此产生的级连效应是难以控制的。

高度警惕和必须采取应对策略

- 鉴于目前美国在网络科学在反恐怖分子网络应用中在美国出现了黑暗面！它的反面教训是非常深刻的。
- 令人更担心是，未来“网络中心战”可能会产生相当严重的不可预测性。可能产生比原子弹更大的“爆炸”威力和更严重后果。这个趋势今后应引起全世界的高度警惕和重视！让我们拭目以待。必须采取应对策略。



信息网络成为前沿阵地 “网络中心战”是双刃剑



2009年06月01日 09:12:20 来源：解放军报

- 美军目前着手建设**9大网络**（其中**5个**在本土，**4个**在海外）
- 拥有信息网络资源的强大优势，在美国防部统一的信息系统安全规划下制定了各军种信息系统安全计划。
- “**网络中心战**”是一把“**双刃剑**”。在提高作战打击有效性同时，自身也存在致命缺陷。战争中任何一方都难以保证己方网络系统不存在任何安全漏洞，所以贸然发动攻击一方很可能会引火烧身，最终导致己方网络体系遭到毁灭性打击，而且其威力不亚于核生化武器袭击。
- 其他强国同样紧锣密鼓加强“**网络中心战**”应用研究：英国将通过三个阶段来发展网络使用能力；北约完成网络使用能力可行性研究基础上，正加速推进北约军事战略转型；法国在“**网络中心战**”理论支撑下开始研发“**网络中心战**”核心装备；澳大利亚则公布了“**网络中心战**”新的路线图。真正是大有山雨欲来风满楼之势。

四、我国今后值得研究的重大课题

国家及国防所
急需的网络课题
的理论基础和
应用基础研究

密切关注军民
两用的复杂网络
安全课题的研究

开展若干
重大网络工程
和应用研究工作

(1) 开展国家及国防急需的相关课题的理论基础和应用基础研究

- 网络科学的研究具有基础性、前瞻性、交叉性和应用性，对国家不仅有着极为现实的迫切意义，而且具有长远重大的国防战略利益。
- **21**世纪是互联网和信息时代，下一代的互联网的发展必然进一步带动整个国家国民经济和国防事业各个领域的飞速发展。这对于我国核网络安全问题同样特别重要，需要加强这方面研发工作，只有确保国家及核科技的网络安全，才能在**21**世纪激烈的国际竞争和国家安全事务中立于不败之地，加快我国国防和国民经济的现代化进程。



(2) 密切关注军民两用的复杂网络安全课题的研究

- 从国家和核安全考虑，提出的主要问题有：如何应对核辐射与反核恐怖网络以及核能武器网络系统安全问题，全球核电站网络安全问题，以及互联网等复杂网络上的灾变发生或网上级联效应问题；
- 防止计算机病毒在网络上传播和流行，怎么提高这些网络的抗攻击和抵御故障的能力？等等。
- 一系列课题直接与国家和社会的迫切利益密切相关，需要加强复杂网络工程的研究、设计、防护和应用。



(3) 开展若干重大复杂网络工程的设计、实证和应用研究工作

- 除了上述重大课题外，需要特别关注：
 - “网络中心战”
 - 世界（核）能源网络
 - 国际金融网络
 - 综合国民经济网络
 - 各种军民通信网等。

- 这些网络均涉及复杂网络上信息传输、安全通讯及网络上动力学特性的控制和利用等重要课题。



- 综上所述，网络科学已引起了国内外不同学科的高度重视和密切关注，它正面临着理论和应用研究的艰巨挑战。
- 今后十年的探索和研究的任务是，将面对整个人类社会和自然界，更关心我国网络科学及其工程应用的发展。潜力巨大，前景美好，任重道远。
- 寄重望于我国年轻一代！





中國原子能科學研究院
China Institute of Atomic Energy



60874087

10647001

70431002

Thank you!

