

科学研究动态监测快报

2014年9月1日 第15期（总第189期）

信息技术专辑

本期视点

- ◇ 英国防部发布面向2045年的全球战略趋势报告
- ◇ 欧盟发布下一代计算路线图
- ◇ 欧盟更新2014-2015年Horizon 2020工作计划
- ◇ IBM开发出可模拟大脑芯片 可望颠覆传统计算
- ◇ 英特尔公布最新微架构及14纳米制程的技术细节
- ◇ 新成果解决石墨烯缺乏带隙难题

中国科学院重大科技任务局
中国科学院成都文献情报中心

目 录

重点关注

[信息技术]英国国防部发布面向 2045 年的全球战略趋势报告	1
[计算技术]欧盟发布下一代计算路线图	4
[战略规划]欧盟更新 2014-2015 年 Horizon 2020 工作计划	5

科技政策与科研计划

[信息技术]英国皇家工程院资助突破性信息技术创新研究	7
[通讯]DARPA 拟研发超越 GPS 的下一代定位、导航与计时技术 ..	8
[超级计算]美能源部拟推动百亿亿次计算弹性研究	9
[大数据]美 NSF 和空军联合推动动态数据系统关键技术研发	10

前沿研究动态

[神经形态芯片]IBM 开发出可模拟大脑芯片 可望颠覆传统计算 ..	11
[计算技术]英特尔公布最新微架构及 14 纳米制程的技术细节	12
[计算技术]美 NSF 项目研究成果探讨计算技术的基本限制	12
[云联网]美研究人员开发出突破性的弹性云联网技术	13
[软件]美科研人员研究软件众包开发技术	14
[大数据分析]科学家开发分析工具 应对神经科学数据洪流	14
[石墨烯]新成果解决石墨烯缺乏带隙难题	15
[通信技术]丹麦研发最快网络传输技术 速率达 43Tbps	15
[通信技术]美研究人员研发出无需耗电的 Wi-Fi 技术	16
[超导技术]层状 2D 晶体可形成高温超导体	17

英国国防部发布面向 2045 年的全球战略趋势报告

2014年7月，英国国防部发展、概念与条令中心（DCDC）发布了第五版《全球战略趋势》（GST）报告，评估了环境、健康、教育、自动化、信息、交通、国防科技与能力等主题和北美、拉美、欧洲、中亚、东亚等地区的未来30年发展前景，识别了面向2045年的长期威胁与机遇，强调了对全球防务与安全的影响，以为国防等政府机构决策制定者提供决策参考。

作为DCDC于2001年启动的战略趋势项目的一部分，GST是通过对专家、学者、其他政府机构及全球机构等进行广泛咨询形成的对未来趋势的全面分析。与对未来发展预测不同，它描述了对未来有重大影响的现象，进而结合不同的观点产生多方面的可能结果。

下面将就信息科技领域的主题的未来发展趋势进行简要介绍。

1.信息

（1）计算能力

在2000年，最高性能处理器的计算能力与一只蜘蛛相当，现今其已提升到接近老鼠大脑的水平。如果按当前每三年翻一番的速率增长，到2030年一些计算机的处理能力将与人类相当，到2045年将比人类强大10万倍。如果量子计算成为现实，将超越上述卓越处理能力。最初版本的量子计算机将受限于执行高度专业化的计算任务，缺乏传统计算机的通用性和灵活性。尽管它可能在接近或到2045年实现，但是具有现有计算机效用的量子计算机的问世时间尚不清楚。

由于正处于开发早期，关于量子计算可带来的优势将难以做出正式的预测。因为理论上量子计算机可同时尝试各种可能的密码组合来解锁系统，所以量子计算将能够破解所有密码。如果事实如此，这或将使武装和安全部队不得不物理上隔离计算机系统和网络，引起巨大的网络和效率问题，同时将导致大量的独立网络，为放缓当前日益增长的互联网使用趋势做出一定的贡献。可替代的解决方案是利用量子加密来确保信息的安全性。

与位置无关、可在单一系统上运行的即时通信为创建量子计算网络开辟了可能性，这将为预测和模拟能力及人口动态、经济模型和天气模式等复杂系统的近实时展示带来巨大的提升。

（2）大数据

在2000年，25%的世界信息由数字方式存储，当今已超过98%。按此规律计算，到2045年数字信息的数量将是当今的20000倍。对这些大数据的分析将使我们识别有助于计算疾病传播、打击犯罪、甚至预测社会和行为模式的模式。计算能力的提升

将可能开发更深入的分析过程，提供更准确模拟巨型复杂系统的能力，以对气候变化和人口运动等领域做出预测。此外，商业和态势感知领域或将越来越依赖大数据。

（3）物联网

目前已经连接的物联网设备数量约200亿左右，到2020年预计提升到约400亿。按此规律计算，到2045年互联设备的数量将达到约1000亿。然而，可用性的提高或将导致互联设备的数量飞速增长，故到2045年将达到约50万亿。如此多的互联设备对通信基础设施的需求将显著增长，所涉及的成本和技术挑战或将意味着至少在短到中期时间内存在一定的全球获取不均衡性。

在发达国家，网络用户的数量也将会上升，网络的普及率和互联速度将持续改进，进而促进远程工作，进一步巩固全球化。在发展中国家，网络访问量的巨大增加将提供显著的竞争优势。发达国家的信息优势将被扳平甚至超越。

随着工作和社会活动对互联信息和通信网络依赖程度的提高，犯罪分子与恐怖分子将有更多的机会影响人们的日常生活。到2045年，除移动手机和计算机外，一些传感器也将与网络互联，监测饮用水的质量、检测建筑物和车辆中的结构损坏、传感和测量环境污染。来自传感器和社交网络站点等公共资源的混合信息将提高跟踪和分析能力，隐形车辆的隐身将更具挑战性。随着互联公共传感器数量的增长，国家国防和安全部门目前享有的信息优势将被非国家行为体所削弱甚至逆转。

2. 自动化

（1）工业机器人

随着性能的不断提升，机器人将被更广泛地用于从事对人类来说脏、枯燥、危险及更高技能的工作，到2045年甚至有可能参与作战，未来也可能从事消防或建筑等非军事工作。此外，机器人的发展将去除一些当前常见类型的工作，同时也将创造新的就业机会。而员工适应新的工作角色将花费相当长的时间，这将引起一系列的相应问题。目前尚不清楚新增就业机会创建的速度是否足以弥补现有工作丢失的速度。当自动化处理技术的成本低于最廉价的劳动力成本时，全球制造业经济的再平衡格局将可能会出现。

（2）添加制造（3D打印）

全球制造业生产方式的转变将影响发达国家和发展中国家制造业的平衡，减少对许多地区传统制造业岗位的需求。从目前到2045年期间，添加制造的性能和成本效益将飞速改进，得以使制造商对其的大规模采用具有合理性，进而有潜力变革制造行业。3D打印可针对客户需求和当地消费实现产品的按需生产，有望降低对昂贵进口产品的依赖和传统制造业基础设施的需求程度。此外，3D打印的个人使用量也将飞速增长。到2045年，添加制造系统或将成为必备家用产品，用以制造食物、衣服、甚至由机械和电子元件组成的复杂器件，也将能够复制弹药推进剂等复杂化学

成分，实现非法物品的生产。

（3）更逼真的机器

越来越多的客户服务角色可能成为自动化的或由机器人来执行。到2045年，人工智能的进步可能发展到使这些服务与人工服务没有差别的程度。客户服务也可能向机械护理角色转变，尤其是缺少人力资源的领域。技术的进步将增加机器人的自动化水平，提高工作效率、响应速度和易用性，到2045年将有更多的机器人可感知环境、做出有限的决策并采取相应行动。最终，机器人的发展可能意味着其在物理上与人类几乎没有区别，但难以相信到2045年其能获得社会认可或扮演所有角色所需的技能。人机关系的长期影响可能还不清晰，即使到2045年的影响也尚不可知。

（4）研究、管理和健康

对无人系统的研究和开发将可能被越来越多的企业所引导，其开发方式可能在相当程度上取决于获得资助的情况。美国政府可能引导军用机器人的发展，而日本公司正处于开发商业应用机器人的前列。

随着机器人复杂程度的提高，其承担着更广泛的责任，新的法律问题将会出现。这就需要改变立法，但以往的经验表明立法很可能难以跟上技术发展的步伐。

未来的手术和外科植入物可能具有更小的侵入性和更高的效率。到2045年，机器人将能够比人类更快地响应快速移动或微观活动。这将极可能产生新的医学可能性，如将外科医生从手术室中解放出来、通过机器人在血液中移动进行诊断、在细胞层面上进行操作。一些专家认为，机器人将最终缩小到可进入单个活细胞的尺寸，并能够修补受损的DNA或作为病毒抗体，但此技术能否在2045年实现尚不可知。

（5）自动化与冲突

改进性能的机器人将具有各种各样的军事应用，如无人舰艇、雷区清理和危险区域货物运送等，这将可能改变战争的面貌。此外，机器人也将可能取代士兵，到2045年这一趋势将更加显著。在此期间，军事人员被自动化系统所取代的程度尚不清楚，然而机器人将可能与人协作完成任务。未来，理论上复杂的机器人军队可由一个人掌管，这更易于专制政权维护权益，同时也将显著地增强叛乱分子和恐怖分子的能力，提高其对社会的威胁程度。

王立娜 编译自

<https://www.gov.uk/government/news/mod-identifies-future-strategic-trends>

<https://www.gov.uk/government/publications/global-strategic-trends-out-to-2045>

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/328036/DCDC_GST_5_Secured.pdf

原文标题：MOD identifies future strategic trends

欧盟发布下一代计算路线图

2014年8月4日，欧盟委员会通信网络、网络数据与技术总司（DG CONNECT）发布下一代计算路线图报告。该报告通过探讨涵盖日常生活重要领域的有远见的场景阐述了未来10至15年下一代计算的愿景，从这些场景出发提出了一系列的技术路线图，相关的研究、开发、创新挑战，以及欧洲利用下一代计算机遇的建议。

1. 主要结论

（1）当前的主流是并行硬件而非并行软件。

新的工具应该是本地并行的，面向开发者提供适当的抽象，并允许在运行的同时对代码进行性能、可靠性、吞吐量、延迟和能量消耗等多维角度的优化。新的下一代工具要想在经济上达到可行，可能需要创新的商业模式。

（2）高性能计算应满足网络物理系统。

依靠欧洲工业现有实力，开发一系列创新可扩展技术，促进应用于从嵌入式微服务到大型数据中心的计算设备发展，将是一个市场机会。

（3）万物互联正迅速发展。

欧洲产业界在这一领域具有的专业知识和创新能力（例如互操作接口、隐私和数据共享规则等）将在市场发展起到非常重要的作用。

2. 下一代计算的七个场景

报告提出了七个下一代计算的场景。这所有场景的一个共同主题是那些在应用领域内实现了完全互联、自我意识、上下文感知和自我优化的小型、低成本、低功耗计算系统的需求。

表1 下一代计算场景概览

场景	关注点
关于个人	增强每个市民的个人能力
关于大众	大众沟通及如何合作
具有智能的火车及其他车辆	使交通更有效率
大脑互联	研究、教育及知识的共享
健康及幸福	健康和社会福祉
可持续	可持续发展、能源和资源管理
附近的工厂	未来制造业

3. 机会领域

（1）网络物理系统

依靠嵌入式和网络物理系统现有优势，不断增加在这一领域研究的投入将能够保持欧洲在此领域的领导地位。未来的努力将集中在实现基于众核、低功耗架构和搭载原生并行软件的网络物理系统的智能互联。

（2）软件

研究重点包括自治系统和动态可配置计算（包括环境感知、自我优化软件和可靠系统）。在下一代系统的编程模型和工具方面仍需要进行大量的工作，包括本地并行编程和多维度优化（能源、吞吐量、响应时间、可靠性和弹性）。

（3）能源

欧洲是高效能源的全球领导者，而这将成为下一代计算的关键要求。在计算的整个过程中，从探索大数据机遇的高性能数据中心，到基于物联网、应用于移动或嵌入式应用中的小型计算设备，都需要利用各项改进。高性能计算的范围从网络物理系统到工业和科学应用，在不同的计算领域采用着多种解决方案，但都对能源效率非常关注。

（4）计算机接口

先进的人机接口将变得越来越重要，并将形成自然的、逼真的接口，如混合现实设备。这些接口都需要足够的高性能和实时计算能力，以及针对健康、行为和心理学问题的研究，从而使我们和这些新的无处不在的计算环境之间的互动更人性化。同样，安全上的进展也需要计算能力来分析大量的实时数据，以识别威胁、提出缓解措施，并保证数据在不同使用场景下具备适当的保密性。

（5）量子计算

虽然量子计算已经发展了很多年，但目前仍处于起步阶段。在解决大规模计算问题上具有比现有系统快几个数量级的潜力。

（6）新能源、计算机体系结构、能量收集和储存系统将实现网络物理系统多年工作而无需再充电，这将对计算机形成革命性影响，使“永远在线”设备在经济上可行，为颠覆性应用开创环境。

（7）智能材料

后植入式、可穿戴式的计算和技术，如印刷电子、生物材料和石墨烯具有从根本上改变人机界面、计算机与物理世界交互方式的潜力。

徐婧 编译自

http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/cf/dae/document.cfm?doc_id=6636

原文标题：Next Generation Computing Roadmap

欧盟更新 2014-2015 年 Horizon 2020 工作计划

2014年7月22日，欧盟宣布更新2014-2015年Horizon 2020工作计划，确定了2015年预算分配情况，并推出了创新快速跟踪（FTI）试点项目和五大创新奖。其中，FTI试点项目将通过为创新企业和机构提供资助来推动科技成果转移转化，创新奖将奖

励高社会关联度的技术突破。

1. 2015年Horizon 2020工作计划

2015年Horizon 2020工作计划的总经费为70亿欧元，各招标主题的经费分配情况如表1所示。

表1：2015年Horizon 2020工作计划的经费分配情况（单位：亿欧元）

招标主题		2015年经费	合计
卓越科学	欧洲研究理事会	16.65	约27
	玛丽居里计划	7.45	
	未来新兴技术（FET）	0.58	
	欧洲研究基础设施（包括信息化基础设施）	2.75	
产业引导	信息与通信技术（ICT）	7.33	约18
	纳米技术、先进材料、生物技术和生产	5.64	
	空间	1.04	
	获取风险融资	3.62	
	中小企业创新	0.3	
社会挑战	智慧、绿色和集成交通	2.53	约23
	安全社会	1.96	
	其他	18.21	
其他	FTI	1	约2
	其他	1.49	

2. FTI试点项目

FTI试点项目是Horizon 2020工作计划中为密切结合市场的企业驱动项目提供资助的唯一措施，将面向所有技术或应用领域招标，以缩短技术从创意向市场转移的时间，激励首次欧盟研究基金申请者的参与，增加研究和创新中的私企投资额度。与中小企业计划（SME）或“欧洲之星”（Eurostars）项目不同，FTI虽确实需要企业的大力参与，却不限于SME。

FTI试点项目的申请者须是由三到五个立法机构组成的私企财团，这些机构需至少来自于与Horizon 2020工作计划有关的三个不同欧盟成员国。在FTI项目落实中，为在项目启动后三年内使产品占领市场，产业的大力参与是至关重要的。这就需要财团中产业参与者的预算分配比例不低于60%，或者由三或四个合作伙伴组成的财团中至少有两个产业参与者、由五个合作伙伴组成的财团中至少有三个产业参与者。

在2015年和2016年，FTI试点项目将以持续开放的项目招标形式实施，总经费为2亿欧元，每年各1亿欧元。首次招标活动将于2015年1月启动，2016年后FTI试点项目的走向将取决于前期项目的评估结果。

3. 创新奖

Horizon 2020工作计划将创新奖作为一种激励工具，以为欧洲关注的社会问题提供突破性的解决方案。与传统的基金和奖学金等资助工具相比，创新奖面向的是对欧洲未来至关重要问题的创新突破性解决方案。2015年的五大创新奖竞赛将于2014年年底和2015年年初启动，总奖励额度为600万欧元，涵盖健康（200万欧元）、环境（300万欧元）和ICT（100万欧元）三个不同主题的研究领域，其中属于ICT领域的创新奖如下所示：

（1）协作共享频谱奖

该创新奖的奖励额度为50万欧元，旨在为显著改善稀缺频谱资源使用情况提供创新可行的解决方案，应对不断上升的无线网络容量危机。获得奖励的解决方案将提出一个或多个创新方法，专注于通过协作频谱共享赋予本地用户社区分散频谱管理的能力，展示超越传统蜂窝演进和集中共享方法的颠覆性频谱访问和共享方法的技术可行性。

（2）打破光传输障碍奖

该创新奖的奖励额度为50万欧元，将被授予光纤传输领域中可实际应用于未来光纤网络的根本突破性解决方案，以为无法满足带宽需求的网络的未来应用提供路径。这种预期的突破性解决方案应能够在整体光纤容量、单通道容量、网络间容量分配的灵活性等方面克服长距离光纤传输系统的限制，解决这些突破性系统的能效和经济可行性问题。

王立娜 编译自

http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-14-492_en.htm

<https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/commission-announces-%E2%82%AC100-million-fast-track-innovation-and-five-innovation-prizes>

原文标题：First Horizon 2020 Work Programme update – launch of FTI and innovation prizes

科技政策与科研计划

英国皇家工程院资助突破性信息技术创新研究

2014年7月25日，英国皇家工程院宣布为7个研究项目提供资助，这些项目将解决特定工程领域尚未解决的或关键的问题，并有可能实现重大突破，造福于科研团体与产业界。这些项目中涉及信息科技领域的包括：

（1）受人耳启发的软件

音频分析是使用特别设计的软件从声音中鉴别和提取信息的过程，可用于生物声学、安全与监听、音乐技术等多个领域。虽然计算机处理能力的发展使海量数据

分析成为可能，但开发能分离不同声音、鉴别有用声音和噪音的工具仍是一个挑战。该项目负责人为伦敦大学玛丽皇后学院的Emmanouil Benetos博士，他的团队将基于人类听觉系统的工作方式，开发多功能算法来分离和解析声音，并开发多用途软件工具来分析音乐录音和复杂声学场景。

(2) 变革数据传输

光纤的出现大幅提高了通信网络的速度和容量，实现了海量数据的快速交换。然而，面对日益增长的数据流量，光纤的容量是有限的，很快就会达到基本极限。因为光纤的带宽有限，而提高光纤带宽、开发更高容量的系统面临着众多关键技术挑战。该项目负责人为格拉斯哥大学的Martin PJ Lavery博士，他的团队将使用光的轨道角动量（OAM）来开发高容量、安全的通信网络，实现更大量信息的传输。研究人员将开发能把光转换为角量子数的技术，并重点关注这些信号在开放空间和光纤中的传输和接收。

(3) 面向未来计算机的语言

随着计算设备渗透到生活的各个层面，对计算机处理能力的需求也越来越高。为提高处理能力，计算机开始采用多核架构，并进一步向众核架构发展。但目前的编程语言尚无法充分发挥众核架构高度并行性的优势，这向软件工程师提出了巨大挑战。该项目将从软件工程的角度解决可编程性、性能、能源等问题，项目负责人为曼彻斯特大学的Antoni Pop博士，他的团队将开发可充分发挥众核处理器能力的新编程语言，并研究新的计算模型与优化方法。

张娟 编译自

<http://www.raeng.org.uk/news/news-releases/2014/july/technologies-that-shape-the-future-academy-awards>

原文标题：Technologies that shape the future: Academy awards seven new Research Fellowships

DARPA 拟研发超越 GPS 的下一代定位、导航与计时技术

全球定位系统（GPS）是现代社会的不可或缺、革命性的技术，但仍有其局限。GPS信号无法到达地下或水下，在太阳风暴中会显著减弱或无法使用，而且会受到敌方的干扰。为解决这些问题，美国国防部高级研究计划局（DARPA）资助了几个项目，旨在研究创新性定位、导航与计时（PNT）技术和方案，在GPS无法使用时提供高精度、可靠的PNT能力。

(1) 自适应导航系统（ANS）

ANS项目旨在利用量子物理特性，创建极其精确的惯性测量设备。这些设备能长时间运作且无需借助外部数据来确定时间与位置。此外，项目将利用商业卫星、

电视信号甚至雷击等非导航电磁信号，为PNT提供额外的参考点。各类信号源的结合将提供比GPS更丰富、更强的信号。ANS项目将开发新的算法与架构，实现PNT传感器与多种平台的即插即用式快速集成，以缩减开发成本和部署时间。

(2) 面向PNT的微技术 (Micro-PNT)

Micro-PNT项目利用DARPA开发的微机电系统 (MEMS) 技术来实现极端微型化。该项目的任务是开发高度稳定与精确的芯片级陀螺仪、时钟及完全集成的计时设备与惯性测量设备。研究人员已在一个芯片上制造出一个具备3个陀螺仪、3个加速器与一个高精度主时钟的原型系统。这些微型传感器具备自校准、高性能和低成本特性，可以大幅降低现有传感器的尺寸、重量和能耗。

(3) 量子辅助的传感与读数 (QuASAR)

QuASAR项目将开发全球最精确且便携的原子钟。研究人员已开发出实验室用光学原子钟，其计时误差小于1秒/50亿年。如果这种高精度的时钟具备便携性，将极大改进现有的军事系统，并可能实现全新的雷达、激光雷达和计量应用。

(4) 超快激光科学与工程项目 (PULSE)

PULSE项目使用最先进的脉冲激光技术，大幅改进原子钟和微波源的精度与尺寸，实现更精确的远距离时间与频率同步。一旦成功，PULSE技术将实现非常精确的全球时间分布，从而发挥全球最精确的光学原子钟的优势。

(5) 竞争环境中的时空与方向信息 (STOIC)

STOIC项目旨在开发PNT系统，该系统能在竞争环境中提供独立于GPS的PNT信息。该项目包含3个主要元素：很强的远距离参考信号，超稳定的战术时钟，能在多用户间提供PNT信息的多功能系统。这些要素的集成有望提供独立于GPS的全球PNT能力。

张娟 编译自

<http://www.darpa.mil/NewsEvents/Releases/2014/07/24.aspx>

原文标题：BEYOND GPS: 5 NEXT-GENERATION TECHNOLOGIES FOR POSITIONING, NAVIGATION & TIMING (PNT)

美能源部拟推动百亿亿次计算弹性研究

目前许多研究机构都在力争建成全球第一台百亿亿次超级计算机，但遇到的技术挑战越来越多且越来越难以解决，其中最艰巨的挑战之一是超大规模计算平台的弹性问题。

2014年7月28日，美国能源部科学办公室下属的高级科学计算研究 (ASCR) 办公室宣布将资助“极限可伸缩超级计算系统弹性研究”，旨在促进研究如何减少和

缓解百亿亿次计算系统在运行时可能发生的故障和错误。

ASCR预计大型计算系统中至少20%的计算能力由于故障及修复而被浪费。随着系统的规模和复杂性不断增加，这种浪费将变得更加严重。ASCR表示，在超大规模计算系统上运行的应用程序将生成具有更高数量级的分辨率和保真度的成果，所需时间也将显著缩短。然而，有迹象表明这些新系统将更加频繁地遭遇到硬件和软件错误，因此需要开发新的方法来恢复运行，使应用程序能够及时高效地运行完成并获得正确的结果。

美国能源部提出了三个重点研究领域：

(1) 故障检测与分类：深入研究当前的超级计算系统，以便更好地防止未来的计算系统出现当前系统存在的问题。

(2) 故障缓解：这类研究分为两部分，更高效和更有效的检查点/重新启动（C/R），以及能够替代C/R的有效方案。

(3) 异常检测和故障排除：利用机器学习策略及早预测故障，提前采取预防措施，如将正在运行的应用程序迁移到另一个节点。

ASCR计划资助四到六个此类研究项目，每个项目为期三年，年度资助金额从10万美元到12.5万美元不等。

唐川 编译自

<http://www.hpcwire.com/2014/07/30/doe-fund-exascale-resilience-research/>

原文标题：DOE to Fund Exascale Resilience Research

美 NSF 和空军联合推动动态数据系统关键技术研发

2014年7月，美国国家科学基金会（NSF）电气、通信与网络系统学部（ECCS）宣布将联合美国空军科学研究办公室（AFOSR）推动动态数据系统关键技术研发。ECCS和AFOSR希望重点研究大数据、大计算（Big Computing）及二者之间的融合，并提供了对这三个重点的看法：

(1) 大数据的下一个浪潮是工程和自然系统中无处不在的传感器与控制设备产生的动态数据，并通过多重异构传感器和控制器来操纵这些工程和自然系统。

(2) 大计算是对传感器与控制器级别的计算的一种新视野，与之相关的大规模大计算环境是由一组包括高端计算、中端计算、传感器和控制器级别计算构成的计算平台，并且这组计算平台通过动态和无缝的方式被集成为一个统一的平台。

(3) 在大规模动态数据和大规模大计算的背景下，需要创造新方法，实现对数据和计算的动态集成，让这些系统的设备数据和系统的执行模型动态地处于一个反馈控制回路，以更好地理解、分析工程和自然系统，以及对这些系统的运行条件的

管理进行优化。

此外，ECCS和AFOSR还提出了一些具体的研究方向，包括：

(1) 动态数据驱动的统计学习和其他数字/非数字多保真和可扩展的方法（如PCA和POD），以实现稳健、分散和实时的数据分析。

(2) 应用系统模型和仿真的自适应计算方法，通过输入动态数据来驱动模型运行和执行控制设备的应用程序。

(3) 在出现错误和数据不完整的情况下开展多实体系统分析和决策支持。

(4) 以数据为中心的近似方法，以替代大规模、多模式、多保真、分散式信号、数据分析任务、传感器协同规划的复杂性。

(5) 针对大数据、大计算应用的软硬件和模拟-数字混合系统。针对一系列计算和数据密集型任务、集成实时通信、构建分布式大规模动态数据和大规模大计算基础设施的新方法。

(6) 识别新兴的工程学科，探索大规模动态数据和大规模大计算对传统学科研究和开发的变革途径。

唐川 编译自

<http://www.nsf.gov/pubs/2014/nsf14108/nsf14108.jsp>

原文标题：Energize Innovative Research and Development on Dynamic Data Systems

前沿研究动态

IBM 开发出可模拟大脑芯片 可望颠覆传统计算

根据IBM官网8月7日消息，IBM的研究人员开发出一款非冯·诺依曼架构、可模拟人脑的“神经突触”芯片，有望变革传统计算技术。这一研究成果已经发表在《科学》杂志上。

IBM新开发的“神经突触”芯片具备100万个可编程的“神经元”、2.56亿个可编程的“突触”，每秒每瓦可进行460亿次“突触”操作。芯片采用了三星的28nm制程工艺（具备致密的片上存储器和低泄漏晶体管），具有54亿个晶体管，这一数量超过之前任一款CMOS，且功耗仅为70 mW。该技术可用于视听觉和多感官应用，有望实现认知计算机，改变科学、技术、商业、政府和社会。

新的芯片架构是一个由4096个数字化、分布式的“神经突触”内核组成的二维片上网状网络，每一内核模块都集成了存储、计算和通信元件，并能以事件驱动、并行和容错的方式运行。多个此款芯片可以无缝互联、进行扩展，从而为开发未来的神经突触超级计算机打下基础。IBM现已开发出一台具有16个芯片的系统。这一新的设计具有完整的认知型硬件和软件生态系统，可能变革传统计算技术，为移动

应用、云计算、超算和分布式传感等应用开辟新的计算前沿。

美国国防高级研究计划局（DARPA）自2008年起便通过“自适应可塑性可扩展电子神经模态系统”（SyNAPSE）项目为该研究投入了总计约5300万美元的资助。参与研发的合作伙伴包括康奈尔科技学院（Cornell Tech）与瑞士iniLabs公司。

张娟 编译自

<http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/44529.wss>

原文标题：New IBM SyNAPSE Chip Could Open Era of Vast Neural Networks

英特尔公布最新微架构及 14 纳米制程的技术细节

2014年8月11日，英特尔公司公布了首款14纳米英特尔酷睿M处理器的微架构细节。该处理器是利用英特尔14纳米技术制造的第一款产品。新的微架构和14纳米制程技术相结合，将以高性能、低功耗的特性为云计算和物联网的基础设施、个人以及移动计算等提供一系列计算需求和产品。

新的微架构和制程的结合将带来新一轮外观和体验上的创新，产品会更加轻薄、噪音更低。相比上一代处理器，新处理器的散热量降低了两倍多，在同样的性能下达到更长的电池续航时间。英特尔已经交付并量产世界首款14纳米处理器，使用第二代三栅极（FinFET）晶体管。第一批采用该处理器的产品将在年末节日季上架销售，在2015年上半年将有更广泛的OEM产品上市。更多基于Broadwell微架构和14纳米制程技术的产品将在未来几个月推出。

徐婧 编译自

http://newsroom.intel.com/community/intel_newsroom/blog/2014/08/11/intel-discloses-newest-microarchitecture-and-14-nanometer-manufacturing-process-technical-details

原文标题：Intel Discloses Newest Microarchitecture and 14 Nanometer Manufacturing Process

Technical Details

美 NSF 项目研究成果探讨计算技术的基本限制

2014年8月，美国密歇根大学的研究人员在《自然》期刊上发表了一篇论文，总结和评估了计算技术在制造与工程、设计与验证、功耗与散热、时间与空间、信息与计算复杂度领域中的基本限制，以确定能够克服的限制、识别利用新兴技术可带来的计算技术改进机会。这项研究工作得到了美国国家科学基金会（NSF）的资助。

（1）与材料和制造相关的限制是显而易见的。对于十个原子厚的材料层，制造误差引起的单个原子丢失将使材料的电学参数变化百分之十甚至更多。这种尺度上

设计结构的缩小将不可避免地引起量子物理及相关限制。

(2) 与工程相关的限制取决于设计方案、技术能力和验证设计能力。虽然这一限制难以量化，但一旦了解限制的前提条件便有望消除改进的障碍。

(3) 与功耗相关的限制是多年来备受关注的问题，然而近期芯片设计者才发现通过暂时关闭部分芯片来降低处理器能耗的方法。尽管还有许多在计算过程中节约能源的方法，但是硅芯片不能在不进行彻底改变的情况下保持前进的步伐。原子物理学提出了潜在的解决方案，但这远超出了当代工程的制造能力。

(4) 与时间和空间有关的限制在实践过程中是很显然的。尽管从器件尺寸、通信速度、可用维度数量角度限制并行计算的公式已经出现了20多年，但直到近期晶体管通信速度超过互联技术其作用才得到重视。因此，目前正开发传统导线的替代品，同时通过数学优化重新排布晶体管和其他元件来减小导线长度。

(5) 当代计算机面临着与信息 and 计算复杂度相关的几点关键限制。据推测某些类别的计算任务非常难以解决，以至于现有技术甚至量子计算都不能承诺一贯的优势。但单独研究每个任务经常有助于对其进行重新定制，以实现更高效的计算。

徐婧 检索 王立娜 编译自

http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=132339&WT.mc_id=USNSF_51&WT.mc_ev=click

http://www.nature.com/nature/journal/v512/n7513/full/nature13570.html?WT.ec_id=NATURE-20140814

原文标题：Can our computers continue to get smaller and more powerful?

美研究人员开发出突破性的弹性云联网技术

传统的云联网是静态的，且相当耗费人力、金钱与时间。来自AT&T、IBM和应用通信科学（ACS）公司的科学家开发出一种概念验证技术，使创建云对云连接的时间从数天降至数秒。这是一项重大研究进展，最终可能使IP与下一代光网设备的配置时间降至亚秒级，同时实现云间的弹性带宽配置。

AT&T负责开发整体网络架构，发挥了在按需带宽技术和先进路由理念领域的领先优势。IBM负责提供云平台及智能云数据中心业务流程技术，以支持云对云通信的动态配置。ACS在网络管理及光学层路由与信号的创新方面贡献了一己之力，这项任务属于整体云网络架构的一部分。三家企业开发出的原型已部署在开源云平台OpenStack上，其可以弹性配置广域网连接，并在两个云之间放置虚拟机，以实现虚拟网络功能的负载平衡。将灵活、按需带宽分配用于云应用，将有可能为云服务供应商和运营商节省大量成本，并提高运营效率。

该研究获得了美国国防高级研究计划局（DARPA）CORNET项目的资助，该项目寻求开发有针对性的网络架构与技术，以创建下一代按需带宽服务。

张娟 编译自

<http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/44465.wss>

原文标题：DARPA collaboration launches breakthrough elastic cloud-to-cloud networking

美科研人员研究软件众包开发技术

美国加州大学欧文分校的两名研究人员获得了80万美元的经费，以开发软件众包开发技术“crowdprogramming”。就像众包将工作交给一大群人完成，“crowdprogramming”尝试将同样的原则用于软件开发，总的目标是降低门槛，提高软件开发工作的并行性，让更多人共同参与软件开发。

在软件开发伊始，人们不是总能知道自己最终想要什么，这意味着无法提前确定工作流程。这两名研究人员正在试图找出软件开发的哪些部分可以通过“众包”完成，并正在开发一个集成式软件开发环境CrowdCode，专门用于“软件众包”。为了测试CrowdCode的性能，研究人员还邀请了小规模人群，通过CrowdCode来合作开发“短小”的软件。

这个项目的参与方还包括美国Zynga公司和卡耐基梅隆大学，研究工作预计将持续到2018年中期。

唐川 编译自

<http://campustechnology.com/articles/2014/07/24/uc-irvine-team-studying-crowdprogramming.aspx>

原文标题：UC Irvine Team Studying Crowdprogramming

科学家开发分析工具 应对神经科学数据洪流

当前神经科学大数据分析面临着数据洪流的挑战，例如记录斑马鱼整个大脑所有神经元的活动模式仅需1.5秒，但将产生约1TB的数据，使得数据分析成为了瓶颈。

为此，美国霍德华休斯医学院(HHMI)下属的珍妮莉娅法姆农场研究园（Janelia Farm Research Campus）的科学家们开发出了一套针对神经科学的分析工具。这套名为Thunder的工具基于Apache Spark而开发。

Apache Spark平台对广为人知的Hadoop和MapReduce进行了改良。MapReduce需要为每次操作从磁盘加载数据，而Apache Spark能够将数据集和中间结果缓存在网络中的众多计算机的内存中，以实现更快的迭代计算，因此Thunder能够极大提高神经科学大数据分析的速度。

加州大学伯克利分校的多位科学家观测了斑马鱼对视觉刺激做出回应时的脑部细胞活动，并利用Thunder在几分钟内完成了对成像结果的分析，而通过常规手段需要等待很长时间才能得到分析结果。相关研究成果发表在2014年7月27日的期刊《自然-方法》上。

唐川 编译自

<http://spectrum.ieee.org/tech-talk/biomedical/imaging/can-computing-keep-up-with-the-neuroscience-data-deluge>

原文标题：Can Computing Keep up With the Neuroscience Data Deluge?

新成果解决石墨烯缺乏带隙难题

丹麦奥胡斯大学的研究人员取得了一项重要的研究进展，利用英国科学与技术设施理事会（STFC）的中央激光设施发现双层石墨烯可用作半导体。此研究结果表明双层石墨烯晶体管可在电路中取代硅晶体管，向制作比当前硅芯片速度更快、能耗更低的新型芯片又迈进了一步。

凭借着强度大、导热和导电效率高等特性，单原子层厚度的石墨烯在集成电路领域中的应用获得了业界广泛关注。但是，带隙的缺乏使得石墨烯晶体管无法关闭，不能在芯片中完全取代硅晶体管。而奥胡斯大学研究人员采用一种双层石墨烯新材料克服了上述限制，该材料由两层石墨烯堆叠而成，中间留有一个促使层间能量转移的微小带隙。

未来，研究人员将努力把双层石墨烯对准时的层间偏差降到最低。一旦成功，双层石墨烯晶体管的关闭性能将得到显著的改善，这将足以有机会挑战硅基器件。

王立娜 编译自

<http://www.stfc.ac.uk/3257.aspx>

原文标题：Future of fast computer chips could be in graphene and not silicon, says new research

丹麦研发最快网络传输技术 速率达 43Tbps

2014年8月3日，丹麦技术大学（DTU）的一个研究团队成功利用单个激光发射器在单根光纤上实现了43 Tbps的数据传输速率。简单来说，1GB数据传输只需要0.2毫秒。

值得注意的是，此次DTU达到的记录是在单根光纤上利用单个激光发射器实现的。目前，虽然可以利用多台发射器在多根光纤上实现每秒数百甚至数千Tb（Pb）传输速率，但这样的案例脱离了当前的光纤网络现状，不具有太大的讨论价值。而

DTU所创造的单光纤单发射器的记录能在未来几年里从真正意义上改变现实世界网络的传输速率。

DTU采用的单光纤是由日本NTT公司制造的7芯光纤。2011年时德国卡尔斯鲁厄理工学院创造26 Tbps传输记录时采用的是单芯光纤，当时的多芯光纤生产成本高且困难。而到2014年时，这些障碍都得到了克服。

除了使用多芯光纤外，DTU对在单光纤上如何解决传输庞大数据量的问题没有提供太多信息。目前常用做法为空分复用（SDM）和波分复用（WDM）。

目前，最快的商用单激光单光纤网络连接的最大输出仅为100Gbps（100千兆以太网）。IEEE正在调研400Gbps或是1Tbps以太网标准的可行性，显然DTU的新纪录在目前可能不会产生太大的现实世界影响，但这是一个非常好的迹象，意味着我们在任何时间里都不会很快耗尽网络带宽。

徐婧 编译自

<http://www.extremetech.com/computing/187258-43tbps-over-a-single-fiber-worlds-fastest-network-would-let-you-download-a-movie-in-0-2-milliseconds>

原文标题：43Tbps over a single fiber: World's fastest network would let you download a movie in 0.2 milliseconds

美研究人员研发出无需耗电的 Wi-Fi 技术

美国华盛顿大学的研究者最近研发出了一种名为Wi-Fi后向散射（Wi-Fi backscatter）的新型通讯系统，该系统可使用射频信号作为电能来源。在这种技术的帮助下，未来的物联网设备可能将不再需要电池，而是直接从空气当中获取能源。

华盛顿大学计算机科学与工程助理教授Shyam Gollakota称，物联网要想真正发展起来，必须要能实现嵌入在物体中的数十亿无电源设备的连接。现在我们有能力使保持各设备Wi-Fi连接所消耗的电能大大小于Wi-Fi通常需要的电能。研究人员将在美国计算机协会的数据通信年度会议上发布此研究成果，并计划基于此技术成立一家公司。

这项成果建立在已有研究之上，温度传感器或可穿戴设备等低耗电设备可在无电池或电线情况下利用现有的无线电、TV和无线信号获取能源运行。这项研究工作又向前迈进了一步，可使每个单独的设备能够连接到互联网上，这是以前无法做到的。

研究人员开发了一种内置了天线和电路的超低能耗标签原型，其可与支持Wi-Fi的笔记本或智能手机进行通讯，消耗的电能几乎可以忽略不计。这个标签可以监控在笔记本/智能手机和路由器之间的Wi-Fi信号，并通过反射或不反射路由器的Wi-Fi

信号来对数据进行编码，从而对无线信号产生一个细微的改变。笔记本和智能手机随后会检测到这些小的改变，并从标签当中接收数据。这样，智能手表就可以下载邮件或是将运动数据上传到Google电子表格上。研究团队的后向散射标签能够在约为2米的范围内以1kbps的速率和Wi-Fi设备进行通讯。在后续的研发当中，研究人员希望将通讯范围扩大到20米。

该研究获得了华盛顿大学商业化差距基金、高通创新奖学金、华盛顿研究基金会、美国国家科学基金会和华盛顿大学的资助。

徐婧 编译自

http://www.washington.edu/news/2014/08/04/no-power-wi-fi-connectivity-could-fuel-internet-of-things-reality/?utm_source=tuicool

原文标题：No-power Wi-Fi connectivity could fuel Internet of Things reality

层状 2D 晶体可形成高温超导体

虽然铜酸盐超导体可在约为100开氏度或零下280华氏度下工作，但此材料易损坏、不适宜制造电路等设备。而美国加州大学圣地亚哥分校和曼彻斯特大学的研究人员联合设计了一种人造的结构材料，其形成高温超导体的温度可与铜酸盐超导体相媲美，可用于开发电子和光电子电路。

这种人造材料是堆叠而成的几个原子厚的片状晶体，其中两层单原子厚的半导体化合物二硫化钼被几个原子厚的绝缘体氮化硼隔离，周围被氮化硼覆层包裹。这种层状2D晶体可形成间接激子超流态，在高温下展现超导特性。相应的理论分析揭示了创建诸如超流态和超导体“相干态”的一般原则，这些特性将在由多层二硫化钨或钨联硒化物等半导体化合物创建的类似材料中出现。

这项研究成果已发表在2014年7月28日的《自然-通信》期刊上，相关研究工作得到了美国海军研究办公室、美国国家科学基金会、欧洲研究理事会和欧盟未来与新兴技术欧洲石墨烯旗舰研究计划等的支持。

王立娜 编译自

<http://www.ecnmag.com/news/2014/07/superconductivity-could-form-high-temperatures-layered-2d-crystals>

http://ucsdnews.ucsd.edu/pressrelease/vanishing_viscosity

原文标题：Superconductivity could form at high temperatures in layered 2D crystals

版权及合理使用声明

《科学研究动态监测快报》（以下简称系列《快报》）是由中国科学院文献情报中心、中国科学院兰州文献情报中心、中国科学院成都文献情报中心、中国科学院武汉文献情报中心以及中国科学院上海生命科学信息中心按照不同科技领域分工承担编辑的科技信息综合报道类系列信息快报（月报）。

中国科学院文献情报中心网站发布所有专辑的《快报》，中国科学院兰州文献情报中心、成都文献情报中心和武汉文献情报中心以及中国科学院上海生命科学信息中心网站上发布各自承担编辑的相关专辑的《快报》。

《科学研究动态监测快报》（简称《快报》）遵守国家知识产权法的规定，保护知识产权，保障著作权人的合法权益，并要求参阅人员及研究人员遵守中国版权法的有关规定，严禁将《快报》用于任何商业或其他营利性用途。读者在个人学习、研究目的中使用信息报道稿件，应注明版权信息和信息来源。未经编辑单位允许，院内外各单位不能以任何方式整期转载、链接或发布相关专辑《快报》。任何单位要链接、整期发布或转载相关专辑《快报》内容，应向具体编辑单位发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与编辑单位签订协议。

欢迎对《科学研究动态监测快报》提出意见与建议。

《科学研究动态监测快报》

《科学研究动态监测快报》(以下简称系列《快报》)是由中国科学院文献情报中心、中国科学院兰州文献情报中心、中国科学院成都文献情报中心、中国科学院武汉文献情报中心以及中国科学院上海生命科学信息中心分别承担编辑的科技信息综合报道类系列信息快报(月报),由中国科学院有关业务局和发展规划局等指导和支持。系列《快报》于2004年12月正式启动,每月1日编辑发送。2006年10月,按照“统筹规划、系统布局、分工负责、整体集成、长期积累、深度分析、协同服务、支撑决策”的发展思路,根据中国科学院的主要科技创新研究领域,重新规划和部署了系列《快报》。系列《快报》的重点服务对象,一是中国科学院领导、中国科学院业务局和相关职能局的领导和相关管理人员;二是中国科学所属研究所领导及相关科技战略研究专家;三是国家有关科技部委的决策者和管理人员以及有关科技战略研究专家。系列《快报》内容力图兼顾科技决策和管理者、科技战略专家和领域科学家的信息需求,报道各科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、科技进展与动态、科技前沿与热点、重大科技研发与应用、重要科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。系列《快报》是内部资料,不公开出版发行;除了其所报道的专题分析报告代表相应作者的观点外,其所刊载报道的中文翻译信息并不代表译者及其所在单位的观点。

系列《快报》现分以下专辑,分别为由中国科学院文献情报中心承担编辑的《基础科学专辑》、《现代农业科技专辑》、《空间光电科技专辑》、《科技战略与政策专辑》;由兰州文献情报中心承担编辑的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》;由成都文献情报中心承担编辑的《信息科技专辑》、《先进工业生物科技专辑》;由武汉文献情报中心承担编辑的《先进能源科技专辑》、《先进制造与新材料科技专辑》、《生物安全专辑》;由中国科学院上海生命科学信息中心承担编辑的《生命科学专辑》。

编辑出版:中国科学院文献情报中心

联系地址:北京市海淀区北四环西路33号(100190)

联系人:冷伏海 王 俊

电 话:(010) 62538705、62539101

电子邮件:lengfh@mail.las.ac.cn; wangj@mail.las.ac.cn

信息科技专辑:

编辑出版:中国科学院成都文献情报中心

联系地址:四川省成都市一环路南二段16号(610041)

联系人:房俊民 陈 方

电 话:(028) 85223853、85235075

电子邮件:fjm@clas.ac.cn; chenf@clas.ac.cn