

科学研究动态监测快报

2015年6月1日 第6期（总第198期）

信息技术专辑

本期视点

- ◇ 美学术会议提出神经启发计算研发态势与建议
- ◇ NASA 2015 技术路线图之“机器人与自治系统”/“建模与仿真”
- ◇ 美 IARPA 拟支持新型情报采集技术研发
- ◇ 欧盟网络物理系统工程实验室发布首份创新项目招标
- ◇ 美陆军资助脑机接口技术研发
- ◇ 科学家借助量子理论挖掘大数据价值

中国科学院成都文献情报中心

目 录

重点关注

- [神经启发]美学术会议提出神经启发计算研发态势与建议1
- [机器人]NASA 2015 技术路线图之“机器人与自治系统”/“建模与仿真”2
- [太空信息技术]NASA 三大招标计划促进太空技术的公私合作研发4

科技政策与科研计划

- [信息分析]美 IARPA 拟支持新型情报采集技术研发5
- [网络物理系统]欧盟网络物理系统工程实验室发布首份创新项目招标6
- [机器人]DARPA 通过快速跟踪计划推动机器人技术创新7
- [机器人]美大学拟开发能横穿木卫二海洋的柔性机器人8
- [通信技术]美 DARPA 资助开发下一代水下通信技术9
- [脑机接口]美陆军资助脑机接口技术研发9

前沿研究动态

- [大数据]科学家借助量子理论挖掘大数据价值10
- [深度学习]英科学家利用深度学习技术解决鸡尾酒会问题11
- [忆阻器]忆阻器研发成果有望推动类脑计算进展12
- [硅光子]IBM 公司硅光子技术获突破 加速云与大数据应用12

美学术会议提出神经启发计算研发态势与建议

2015年2月，美国能源部组织召开了一次神经启发计算研讨会，其会议集于2015年4月发布，总结了神经启发计算的研发态势，并提出了发展建议。

1. 神经启发计算的研发态势

(1) 神经启发/神经形态系统具有两方面价值，这两种价值关系密切：作为一种新的数据分析、解读方法以及预测和控制系统；作为一个神经系统认知与神经学假设检验平台。

(2) 越来越多的政府部门和产业界对脑启发计算方法的兴趣超过了学术界。

(3) 神经科学、科学计算、神经算法发现、硬件开发及操作领域正在开展大型项目；目前有研究人员开始了对未来神经启发系统的应用评价指标和内涵的早期探索。

(4) 虽然目前的机器学习和其他神经或生物系统已经证明了其价值性功能，但仍需要进一步发展，从而达到更广泛的应用范围所需的更高的功能水平。

(5) 实验神经科学领域的高通量技术正在影响更先进的神经功能计算理论，但业界在将这些计算神经科学概念转化为实际数学理论和应用算法方面的能力仍有不足。

(6) 业界仍面临的主要未决问题包括：为实现应用影响所需的神经生物学保真度（neurobiological fidelity）；有必要通过实验获取更多的生物学知识，实现神经计算目标；最佳学习策略（从理论到实际）。

(7) 业界似乎正在达成一种普遍共识，即基于神经脉冲的计算方法比传统数字或模拟方法更为实际、更具优势。

(8) 目前存在的几种理论和框架（HTM、随机计算、Leabra、Spaun等）已可在新兴的神经形态/神经启发计算平台上展开应用。

2. 发展建议

(1) 共同协作努力。传统计算方法和新兴方法都需要通过跨多个学科和应用领域的协作努力：制定合适的度量指标；制定针对具体应用情况的、用于评估现有系统的特定性能参数；为神经启发/神经形态系统的未来发展提供支持。

(2) 利用神经启发计算平台开发、检验并完善相关理论、算法和系统。现有的和新兴的神经启发计算平台似乎具有现实价值，并应用于构建、测试、验证和完善随机计算、机器学习等新的神经科学理论及方法。此外，还有助于开发新型硬件平台，尤其是集成了在线可塑性和低能耗传播策略的平台。

(3) 对价值进行量化与交流。应就现有神经算法框架对实际应用的感知价值进

行量化和广泛交流。然而，必须认识到这些不过是神经算法的“冰山一角”，利用业界日益增长的神经科学知识开发新的神经算法具有重要意义。

(4) 展示具体用例。有必要编制应用实例。对于当今神经启发系统中不明或不容易定义的“杀手级应用”，业界应积极通过用例展示那些超越当前常规计算方法的新功能。

(5) 建立更坚实的数学神经理论。需要建立更坚实的数学神经理论。这一领域的进步有助于将概念性或基于模拟的计算神经科学理论转变为应用型机器学习工具。

唐川 编译自

http://science.energy.gov/~media/ascr/pdf/programdocuments/docs/NICE2015_Workshop_Report.pdf

原文标题：Summary Report from 2015 Neuro-Inspired Computational Elements (NICE) Workshop

NASA 2015 技术路线图之“机器人与自治系统” / “建模与仿真”

2015年5月11日，美国航空航天局（NASA）公布《2015技术路线图》草案，其中包括1份交叉技术介绍文件及15份独立的技术领域路线图文件，考虑了未来二十年（2015至2035年）大范围的候选需求技术和发展路径。

NASA《2015技术路线图》草案交叉技术介绍文件指出，信息技术是其开发所需系统进而完成目标任务的基础。NASA是一个数据驱动机构，大数据已成为NASA信息技术系统的一项重点考虑内容。数据管理、通信、人工智能、统计学、大规模网络基础设施、可视化和分析算法相关的技术进展都将被用于支撑NASA的数据密集型研究并促进其达成目标。后文将重点介绍15项独立技术中与信息技术密切相关的“机器人与自主控制系统”、“建模、仿真、信息技术与处理”等内容。

1. 机器人与自主控制系统

机器人与自主控制系统的总目标是：扩大NASA的太空探索范围，增强NASA的能力以更好地控制机器和资源、准备人类探访所需的舱体、支持航天队员的太空操作、支撑其留下的资产设备以及提高人员的工作效能。细分技术与分目标如下表1所示。

表 1 机器人与自主控制系统的细分技术与分目标

| 机器人与自主控制系统的细分技术 | 分目标 |
|-----------------|---|
| 传感与感知 | 为探索机器人、人类辅助机器人和自主控制太空飞船提供场景意识，改善无人机和驾驶航空器的性能。 |
| 移动性 | 能抵达极端表面领地或自由空间环境中具有科学价值的地点并展开操 |

| | |
|----------|--|
| | 作。 |
| 操纵性 | 提升操纵器对外力和情况的灵敏度和反应，同时降低整体重量和运载体积，提升能效。 |
| 人机交互 | 使得工作人员能快速理解受控系统的状态，并有效地指导系统达到新的预期状态。 |
| 系统层自主控制 | 在无人干预的情况下实现持续操作，改善人类探索、机器任务和航空应用的整体性能。 |
| 自动化汇合与对接 | 为人类和机器系统提供健壮且安全的、自主控制的汇合与对接能力。 |
| 系统工程 | 提供框架以理解和协调机器系统的复杂交互，进而实现预期的系统要求。 |

2. 建模、仿真、信息技术与处理

建模、仿真、信息技术与处理的总目标是：开发计算、建模与仿真，以及信息技术，为NASA目标任务的新解决范式奠定基础。开发虚拟技术来提升NASA对物理世界的理解和控制力。细分技术与分目标如下表2所示。

表2 建模、仿真、信息技术与处理的细分技术与分目标

| 建模、仿真、信息技术与处理的细分技术 | 分目标 |
|--------------------|---|
| 计算 | 开发可扩展的、耐辐射的飞行处理器、内存管理和飞行软件，支持更自动化的操作和数据收集与分类。利用超级计算、数据存储和软件开发能力，实现千倍目标驱动计算。 |
| 建模 | 针对模型和模型开发，确定自动化的、集成的、互操作方法。通过改善自主性和建模集成度，提升生产效率、改善性能并管理风险。 |
| 模拟 | 开发操作机制的最佳物理模拟，针对 NASA 分布式、异质的、长期目标系统的全生命周期，改善系统性能和不确定与风险管理。 |
| 信息处理 | 开发软件框架和工具集，以有效和可靠地管理数据并维护数据安全。通过先进软件，实现高级目标、有效的远程和人机协作、以及更好的系统与机组自主控制性。 |

田倩飞 编译自

<http://www.nasa.gov/press-release/nasa-unveils-latest-technology-roadmaps-for-future-agency-needs>

原文标题：NASA Unveils Latest Technology Roadmaps for Future Agency Needs

NASA 三大招标计划促进太空技术的公私合作研发

2015年5月21日，美国航空航天局（NASA）面向全社会发布三大招标方案，拟投资5000万美元，鼓励私营企业和大学参与到太空技术研究中。这三大招标方案分别针对产业“引爆点”型技术、新兴太空技术和早期技术三种类型。

1. 推动产业“引爆点”技术

NASA 将为那些做好市场化的技术提供资助，利用公私伙伴关系推动“引爆点”技术的发展。NASA 支持的“引爆点”技术包括以下四个课题方向。

（1）面向航天器和太空空间结构的机器人太空制造和装配技术

目前，受限于发射罩尺寸、发射载荷/环境等限制，系统不能预先在地面上进行组装和部署。得益于超轻质材料、机器人和自治能力的发展，在太空中进行制造和组装概念正处于引爆点。本课题重点研究在没有航天员舱外活动（EVA）的情况下，能够进行组装、聚合和（或）制造大型（或复杂）系统的技术。这一颠覆技术将可能会变革传统航天器制造模式。具体的技术领域包括（但不限于）：①自动化的/机器人太空装配和施工技术；②自动化的/机器人用于大型天基系统的可逆连接和重新配置方法；③自动化的/机器人用于构建系统所需部件的太空制造技术。

（2）小型化、轻重量、低功率（SWaP）的遥感应用设备

随着众多小型航天器的部署和上线，天基遥感成为快速发展的商业领域。NASA 也在不断寻求开发创新的遥感测量方法和更加有效的工具来服务于地球、行星、天体物理学和其他科学目标的研究任务。本课题重点关注正处于引爆点的具有 SWaP 特性的遥感设备、部件的技术研发或证明，这些技术需具有商业价值并且能够发挥 NASA 的跨领域潜力。

（3）小型航天器姿态确定与控制（ADC）传感器与执行器

可操纵的小型航天器正处于商业模式的中心，扩展天基通信、导航和遥感的市场。NASA 正在利用小型航天器来实现一些任务目标。高性能、低成本且能保持可靠性的 ADC 子系统是限制那些能力更强的小型航天器应用于任务的一个因素。能够适用于小型航天器的新的 ADC 产品正在接近引爆点。本课题重点关注：①低成本、高性能的 ADC 传感器；②低成本、高可靠性、无推动力的 ADC 执行器。

（4）小型航天器推进系统

得益于自身低成本的特点，小型航天器在商业市场上不断扩张。在过去，大多数的 CubeSats 微型卫星不具备推进系统，甚至在某些情况下不具备姿态控制能力。现在，受到新技术的发展和基于小平台的任务功能的需求增多的驱动，适用于小型航天器的推进器正处于“引爆点”。

2. 新兴太空技术

NASA 希望通过提供专业知识、测试设备和其他支持来加速私营部门的太空新

兴技术的发展。NASA 支持的“新兴太空”技术包括以下五个课题方向。

- (1) 亚轨道、可重用的小型卫星发射系统研发；
- (2) 无线能源传输研发；
- (3) 热防护系统材料和系统研发；
- (4) 推进器绿色推进剂技术条件；
- (5) 小型、可负担、高性能液体火箭发动机研制。

NASA 计划对以上两个招标计划给予 5000 万美元的总资助，遴选 20 个项目。

3. 早期技术

NASA 向学术界征求探索太阳系的早期阶段技术的提案，希望美国大学的高级研究人员能够帮助 NASA 解决最棘手的空间技术挑战。提案研究范围宽泛，主要包括以下课题。

- (1) 辅助自由飞行器的有效载荷技术；
- (2) 适用于天体冰面的机器人移动技术；
- (3) 适用于空间光通信的集成光电子技术；
- (4) 独立蜂窝材料的组装、修复和重构；
- (5) 由计算指导的结构化纳米材料设计；
- (6) 利用猎户座飞船飞行数据建模进入大气层的模型；
- (7) 适用于太空应用的高电压电源管理与分配产品。

NASA 计划资助十几个研发项目，总资助资金为 50 万美元。

徐婧 编译自

<http://fcw.com/articles/2015/05/21/nasa-space-tech.aspx>

http://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/appendix_master_5_21_15.pdf

<http://nspires.nasaprs.com/external/viewrepositorydocument/cmdocumentid=461691/solicitationId=%7B14652CAA-A8D3-17A7-59B2-9700223ACA0%7D/viewSolicitationDocument=1/ESI-ST-REDDI-2015%20Appendix%20B2%20final%20rev2.pdf>

原文标题：Calling all space tech

科技政策与科研计划

美 IARPA 拟支持新型情报采集技术研发

2015年5月，美国高级情报研究项目局（IARPA）智能采集办公室发布招标书，拟支持研发能够采集多来源数据的研究方法与工具，比如开发新的传感器和数据传输技术、能更精确采集所需信息的新技术、对以前不可访问的信息源进行采集的方法，以及整合不同来源信息的新机制，从而提高所采集信息的质量、可靠性和可用

性，并及时将所采集到信息的价值最大化。

智能收集办公室关注以下领域（排序不分先后）：

- (1) 创新的方法或工具，可识别和/或创建有关新信息的新信息源；
- (2) 传感器技术，在范围、灵敏度、能耗和持续时间等方面显著改善对多种信号或多种签名类型的数据采集；
- (3) 整合不同措施和/或传感器的方法，以提高采集系统的性能和精确度；
- (4) 对行为、神经与社会科学研究的生态效度进行评估和量化的方法；
- (5) 可进入危险环境进行采集的创新方法；
- (6) 与采集点的安全通信；
- (7) 标记、追踪和定位技术；
- (8) 实现小型天线和其它先进射频产品的电子化；
- (9) 可从采集点智能提取有用信息的灵活框架；
- (10) 确保从多种来源所采集数据真实性的创新方法；
- (11) 有关传感器数据融合的自动化方法，无需预先定义接口说明；
- (12) 使信号采集系统能够更有效地进行针对性信息采集而非批量采集的方法；
- (13) 识别和屏蔽包含个人信息的信号流与记录，以避免未经授权的采集与传播。

此次招标主要针对有可能产生更大型、更有针对性项目的早期研究，因此项目的期限不超过12个月。竞标者需证明他们的工作有可能使情报能力得到变革性而非渐进式的改进。

唐川 检索 姜禾 编译自

https://www.fbo.gov/index?s=opportunity&mode=form&id=b42987ef80e5ee45e95d50ee22c5c5fc&tab=core&_cview=0

原文标题：Office of Smart Collection Office Wide Broad Agency Announcement

欧盟网络物理系统工程实验室发布首份创新项目招标

“网络物理系统工程实验室”（CPSE Labs）是欧盟地平线2020资助的一项计划。目前CPSE Labs已在法国、德国、西班牙、瑞典、英国等国家建立了设计中心。如下表1列出了已有设计中心的技术力量和应用领域。

表1 CPSE Labs一览

| 设计中心所在地 | 技术力量 | 应用领域 |
|---------|--|-----------|
| 法国 | 机器人软件架构、安全评估、人工智能、动态重构、测试与模拟、多核处理器并行计算 | 航空、机器人、汽车 |

| | | |
|------|---|---------------|
| 德国北部 | 软硬件协同、基于模型的安全与分析、场景意识 | 海事 |
| 德国南部 | 基于模型的软件与系统工程、灵活的生产系统、物联网、可靠性工程 | 汽车、生产系统、航空电子 |
| 西班牙 | 物联网、语义建模、云服务 | 智慧城市 |
| 瑞典 | 基于模型的工程、集成工程环境、自主/连接机器、机电仪一体化 | 汽车、生产系统、嵌入式系统 |
| 英国 | 基于模型的网络物理系统工程、联合建模与联合模拟、产业正规技术、低能耗设备、异步系统设计 | 城市可持续性、药物设计 |

2015年4月29日，CPSE Labs针对欧洲网络物理系统（CPS）创新者（尤其是来自中小企业和机构的、未曾参与过欧盟研究资助计划的人员）发布首份招标文件。招标内容涉及：

- (1) 针对分布式产业自动化和控制的工业自动化框架；
- (2) 基于功能样机接口（FMI）的虚拟化联合模拟；
- (3) 基于模型的安全性评估技术；
- (4) 针对机器人系统编程的框架；
- (5) 针对生命周期协作开放标准的开放服务；
- (6) 针对智能空间的互操作性平台。

田倩飞 编译自

<http://www.cpse-labs.eu/designcentres.php>

<https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/cyber-physical-systems-engineering-labs-first-open-call-innovation-projects>

原文标题：CPS Engineering Labs Design Centres

DARPA 通过快速跟踪计划推动机器人技术创新

2015年5月18日，美国国防高级研究计划局（DARPA）宣布将启动一项新的机器人快速跟踪计划（RTF），旨在邀请尚未与联邦政府合作过的前沿研究小组及个人加入该机器人计划，实现具有成本效益的新研发能力。

过去十年里，随着创客空间/黑客空间等社区工坊在全球的兴起，来自小企业和

个人的机器人技术呈爆炸式增长。这些社区工坊可作为快速、低成本合作和创新的孵化器。可惜的是，小规模机器人团体总游离在传统联邦机构和商业技术提供商的视线外，传统机构总是依靠多年期的、数百万美元的合同进行技术研发。这种断层意味着美国政府并未获益于国内最前沿的机器人开发人员。

DARPA RFT项目将对上述现状进行弥补。RFT将资助机器人硬件和软件突破性研发的全新方案和对现有资源的创新性改造方案。RFT预计为每个项目平均提供15万美元的资助，资助期为6至12个月。各项目需在受资助次年研发出原型机系统并证明概念。为了鼓励参与，DARPA已优化合同过程，既能满足新的合同执行者的需求，又能符合联邦采购规则的所有要求。

RFT将探索的技术兴趣领域包括：对现有商用技术的扩展和增强、对开放资源/开放标准和快速原型设计能力的利用、大幅提高机器人平台的灵敏度、速度、持久度和作用距离、大幅促进与机器人感知、计划和通信相关的技术、可用于一个或多个关键作战领域（空中、地面、海上、太空）和/或任务领域（包括情报、监视、侦察、态势感知、人道主义救助/灾难响应）的技术、用于补充非军事国家安全任务（包括执法、消防、紧急应急）的技术。

田倩飞 编译自

<http://www.darpa.mil/NewsEvents/Releases/2015/05/18.aspx>

原文标题：FAST TRACK PROGRAM INVITES NON-TRADITIONAL ROBOTICISTS TO HELP BOLSTER NATIONAL SECURITY

美大学拟开发能横穿木卫二海洋的柔性机器人

2015年5月，美国康奈尔大学的工程研究团队获得美国国家航空航天局（NASA）10万美元的资助，拟开发下一代可自我维持、会游泳的柔性机器人，以探索其它空间的恶劣环境，尤其是木星的第四大卫星——木卫二（Europa）。该项目是NASA“创新先进概念”（NIAC）计划所资助15个项目中的一个。

科学家们估计木卫二的外壳冰层下可能有海洋，这意味着其中可能有生命存在。这种机器人可利用其类似触须的结构充当电力绳索，从其探索的Europa或其它星体上现有的强电磁场获取能量，从而帮助科学家了解Europa海洋中的生物如何获取能量来维持生命。它能够通过电解水获得电能，并将氢和氧的混合气体存储在其肢体中，当火花点燃气体，其身体开始膨胀，从而推动自身运动。此外，它还将配备有弹性的、电致发光的皮肤，以照亮所处的海洋环境，实现水下成像。

如果该概念的研发取得成功，此项目将有资格获得NICA第二阶段5万美元的资助。

美 DARPA 资助开发下一代水下通信技术

2015年4月17日,美国国防高级研究计划局(DARPA)发布了“下一代水下通信技术”项目招标书,旨在开发水下通信网络,使水下有人与无人系统协同作战,并与机载系统进行通信。

水对无线电波的干扰为无线通信技术带来了一定的困扰。因此,海军、研究人员和产业界通常利用声波或具有较低数据传输速率的低频电波来进行水下通信,如潜艇所使用的3-30千赫兹的通信频率。

为克服上述限制,DARPA通过此项目招标书征集创新技术,以扩展水下无线电射频和电光通信网络技术,具体征集的技术能力包括:

- (1) 第三方武器瞄准及为部署海底平台和系统发布授权。
- (2) 从空中网络向海底平台传输实时、高带宽态势感知数据。
- (3) 将海底传感器和平台数据向空中网络传输。
- (4) 构建水下网络基础设施,支持与移动和固定平台、传感器、系统的大面积一体化运转,如潜艇与自主水下车辆的协同运转,同时与空中战术和战略网络保持连接。
- (5) 自主网络使能的传感处理技术,如分布式无源和有源声呐。

DARPA称该项目将面向产业界、学术界、个人或其他政府支持的实验室,征集水下环境中通信链路、网络层和信息保障等问题的创新解决方案。

王立娜 编译自

<http://defensesystems.com/articles/2015/04/22/darpa-underwater-internet-communications.aspx>
https://www.fbo.gov/index?s=opportunity&mode=form&id=3520a5151aef4fcb26c4283520afbf85&tab=core&_cview=0

原文标题: DARPA wants to plumb the depths of an underwater Internet

美陆军资助脑机接口技术研发

据《陆军科技杂志》5月报道,美国陆军研究实验室(ARL)正在资助“多学科大学研究计划”(MURI)中的两个脑机接口(BCI)技术研究项目,该技术有望

改变作战人员的战场沟通方式。

脑机接口技术旨在研究记录大脑活动的方法，并将这些记录转化为计算机可执行的指令算法。BCI 技术主要用于帮助瘫痪病人重新获得某些活动能力。随着硬件和软件不断升级，以及神经科学和认知科学的突破发展，瘫痪病人可以通过大脑意识来执行一些任务，如写信、打电话或控制机器手臂等。

ARL 已花费数百万美元，建立起一个具有多年研究经验的研究小组，成员来自不同大学的计算机科学、数学和神经科学方面的研究人员。ARL 的重点在于解决 BCI 技术的两大挑战。一是，在现实世界应用中，处于宽泛的环境和条件下时，目前的基本算法是不够可靠的。ARL 的目标是寻求研发出一个新的更可靠的算法，更关注大脑信号的动态性和对大脑不同部位的交互。二是，目前的 BCI 技术还没有一种回馈机制来帮助操作者基于其思考过程来理解为什么某种功能得到（或未得到）执行。ARL 认为回馈机制是提高 BCI 性能的另一种方式。

ARL 资助的第一个研究项目名为“基于人脑的通信与定位系统”，旨在寻求建立一个可利用收集的大脑运动的实时记录，检测人脑关注点和方向，以及内隐言语的原型。第二个研究项目旨在开发一种可用于绘制出与大脑信号相关的生物标记，确定内隐言语的计算机算法。

MURI 计划是陆军研究办公室（ARO）的首个旨在研究内隐言语和关注点探测中信号处理和模式分类的基础研究挑战项目。ARO 的所做工作已成功证明了利用脑皮层电图或脑电图检测内隐言语的可行性，这一发现极大地激发了学术界的兴趣。ARO 取得的一个主要成果是首次解释了不同脑区域在产生元音和辅音中的作用。

ARO 计算机科学部门项目经理表示，对作战人员而言，人脑与计算机之间通信技术的发展有着很高的潜在价值。这是因为 BCI 技术可消除传统人机接口中所需的中间步骤。无论是军事作战还是战伤救治方面，BCI 技术可保证士兵无需借助肢体运动就能进行交流，这将有着不可估量的价值。

徐婧 编译自

<http://armytechnology.armylive.dodlive.mil/index.php/2015/05/01/02/#more-6189>

原文标题：Revolutionizing Soldier communication

前沿研究动态

科学家借助量子理论挖掘大数据价值

对现代企业和公共服务所收集到的海量数据进行分析非常困难。传统上，人们

用简单的连接来表示网络中不同组成部分之间的关系，而不考虑它们之间可能存在多种互动方式，这会丧失宝贵的信息。最近有研究人员提出一种更通用的框架，其将社会、技术和生物系统表示为多层网络，每一层代表不同的互动，从而能更全面地描述不同的现实系统，但这需要更加复杂的技术来进行数据的分析与表征。

英国伦敦玛丽女王大学与西班牙塞维利亚大学的研究人员共同研发了一种更简单、更成本低廉的新方法，借鉴量子力学辨别两种量子状态之间差异的经典技术，来理解系统中具有足够相似度、可被视为多余的关系，从而大大减少了必须单独分析的信息量，使其更易于理解。这种方法通过提供一种简单的减少相关信息层数的技术来处理大量的多维相关数据，减少了处理的数据量，对计算能力的需求也有所降低。

研究人员已将此方法用于分析若干可公开获取的、与一般互动相关的数据集，比如动物、恐怖分子网络、科学合作系统、世界食品进出口网络、大陆航空网络、伦敦地铁等。它也可帮助企业更好地理解其不同地点分支机构或不同部门间的互动，有助于决策者理解公众如何使用服务，以及存在大量互动的各种事物。

唐川 检索 姜禾 编译自

<http://www.qmul.ac.uk/media/news/items/se/152414.html>

原文标题: Reducing big data using ideas from quantum theory makes it easier to interpret

英科学家利用深度学习技术解决鸡尾酒会问题

鸡尾酒会问题是指集中注意力聆听某一个人的谈话而忽略其他声音或背景噪音的能力，其中特别具有挑战的问题在于音乐，即能够在包含大量乐器背景音的情况下专注于歌手的声音。与人类相比，即使是最好的自动化方法在这方面的表现仍然相形见绌。

不过，得益于英国塞瑞大学研究人员的努力，这一状况可能有所改变。2015年5月，该校研究人员利用机器学习和深度神经网络方面的最新研究成果，将歌曲中歌手的声音与背景噪音成功分离开来，从而为解决鸡尾酒会问题提供了一种更通用的方案。

神经网络承担的工作比较简单，即从人们提供给它的混合声谱中提取出各种声音声谱，而机器学习的任务则是通过迭代的方式进行参数优化。研究人员设计的深度神经网络拥有10亿个可以通过调整产生所需声谱的参数。

研究人员将他们的研究结果与利用传统鸡尾酒会算法得出的结果进行比较，发现深度神经网络的主要优点在于它能全面学习到某种声音代表什么，并利用这一信息从混合背景音中挑选出其它声音。但研究人员未将其算法与人类的能力进行比较。

深度神经网络正在变革机器学习。虽然人类在面部识别和目标识别等模式识别方面仍然占据主导地位，但其领先优势已经逐步缩小，在鸡尾酒会问题方面机器正在迎头赶上。

唐川 检索 姜禾 编译自

<http://www.technologyreview.com/view/537101/deep-learning-machine-solves-the-cocktail-party-problem/>

原文标题: Deep Learning Machine Solves the Cocktail Party Problem

忆阻器研发成果有望推动类脑计算进展

2015年4月，美国加州大学圣巴巴拉分校（UCSB）和纽约州立石溪大学的研究人员宣布取得了一项忆阻器研发成果，有助于推动类脑计算的进一步发展。

忆阻器是一种诞生于2008年的特殊电子器件，已经被用于开发类脑芯片，这类芯片不采用数字逻辑电路来处理数据，而采用能够模仿生物大脑的神经元和突触的元件。一旦这种芯片接触到新的数据，就会像连接神经元、调节神经元间相互作用的突触一样进行“学习”。

人工神经网络的软件版本已经出现了很长一段时间，并且诸如谷歌和Facebook等公司的大规模人工神经网络已经在语言和面部识别方面取得突破。但是，这种模拟神经网络给传统计算机带来了挑战。在谷歌的一个实验中，一个大型神经网络使用了16000个处理器、花费三天时间学会了从YouTube图像中识别出猫。然而，以物理方式将神经网络打造在一个芯片上可以使这种信息处理更具能效和实用性。打个比方说，这种芯片可以使机动机器人变得更智能。

IBM等机构也研发出了一些脑启发芯片（神经形态芯片），但往往需要使用很多硅晶体管来模拟一个神经突触。而UCSB开发的芯片只需要使用一个忆阻器便能模拟100个神经突触。UCSB研发出的原型芯片目前只可完成识别极其简单的黑白图案这种任务，而无法胜任难度更大的任务。但研究人员认为该技术可产生规模更大、功能更强的设备，并最终推动忆阻器的商业化应用。

唐川 编译自

<http://www.technologyreview.com/news/537211/a-better-way-to-build-brain-inspired-chips/>

原文标题: A Better Way to Build Brain-Inspired Chips

IBM 公司硅光子技术获突破 加速云与大数据应用

2015年5月12日，IBM公司宣布硅光子技术获得巨大突破，在硅芯片上利用光脉冲代替电子信号传输数据，可以在未来的计算机系统上实现更快的传输速度和

更长的传输距离。

IBM 研究人员设计并测试了首个全集成波分复用硅光学芯片，这将很快用于制造 100Gb/s 的光收发器，使数据中心能够为云计算和大数据应用提供更高的数据传输速度和带宽。硅光子芯片采用光纤代替传统铜线在计算机系统内和周边传输数据，光纤内有 4 种不同颜色的光。硅光子技术利用光纤通信可在数公里距离下进行高速传输，单光纤内可传输多种光线从而扩大数据传输量，同时保证较低的传输能耗。

IBM 认为科学技术正在进入一个计算新时代，需要 IT 系统和云计算服务器实时地处理和分析大量的数据，这就要求数据在系统构件之间无阻塞地快速传输。硅光子学大大降低了系统内和计算构件之间的数据瓶颈，提高了响应时间，使大数据分析更快。

大多数数据中心内的光学互联解决方案目前都是基于垂直腔表面发射激光器（VCSEL）技术，其中光信号是通过多模光纤进行传输。然而，云服务端口之间长距离和高数据速率的需求推动着低成本单模光互连技术的发展，以克服 VCSEL 链接固有的带宽-距离限制。

IBM 采用的新的 CMOS 集成纳米光学技术通过在单个硅芯片上组合重要的光学和电学元件，构建光纤封装架构，从而形成高效的硅光子解决方案。制造业在硅芯片代工厂采用的是标准的制造工艺，使得这项技术已做好了商业化的准备。IBM 的 CMOS 集成纳米光学技术为光纤链路拓展数据传输速度和传输距离提供了经济的解决方案。

IBM 的研究人员已验证了距离达 2 公里的数据中心互联的参考设计。该芯片使用 4 种激光频率高速地传输和接收数据。若采用全工收发器设计，这 4 条信道双芯单模光纤上采用波分复用可达到 100Gb/s 的总带宽，从而使数据中心的光纤部署成本最小化。

徐婧 编译自

<http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/46839.wss>

原文标题：IBM's Silicon Photonics Technology Ready to Speed up Cloud and Big Data Applications

《科学研究动态监测快报》

《科学研究动态监测快报》(以下简称《监测快报》)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编辑的主要科学创新研究领域的科学前沿研究进展动态监测报道类信息快报。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,《监测快报》的不同专门学科领域专辑,分别聚焦特定的专门科学创新研究领域,介绍特定专门科学创新研究领域的前沿研究进展动态。《监测快报》的内容主要聚焦于报道各相应专门科学研究领域的科学前沿研究进展、科学研究热点方向、科学研究重大发现与突破等,以及相应专门科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、重大研发布局、重要科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。《监测快报》的重点服务对象,一是相应专门科学创新研究领域的科学家;二是相应专门科学创新研究领域的主要学科战略研究专家;三是关注相关科学创新研究领域前沿进展动态的科研管理与决策者。

《监测快报》主要有以下专门性科学领域专辑,分别为由中国科学院文献情报中心编辑的《空间光电科技专辑》等;由中国科学院兰州文献情报中心编辑的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》;由中国科学院成都文献情报中心编辑的《信息技术专辑》、《先进工业生物科技专辑》;由中科院武汉文献情报中心编辑的《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编辑的《BioInsight》等。

《监测快报》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署名作者的观点外,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。

版权及合理使用声明

《科学研究动态监测快报》（以下简称《监测快报》）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主要科学研究领域分工编辑的科学研究进展动态监测报道类信息快报。

《监测快报》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利益，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《监测快报》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，有关单位和用户不能以任何方式全辑转载、链接或发布相关科学领域专辑《监测快报》内容。有关用户单位要链接、整期发布或转载相关学科领域专辑《监测快报》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，并与具体编辑单位签订服务协议。

欢迎对《科学研究动态监测快报》提出意见与建议。

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）85235075

电子邮件：fjm@clas.ac.cn; chenfang@clas.ac.cn