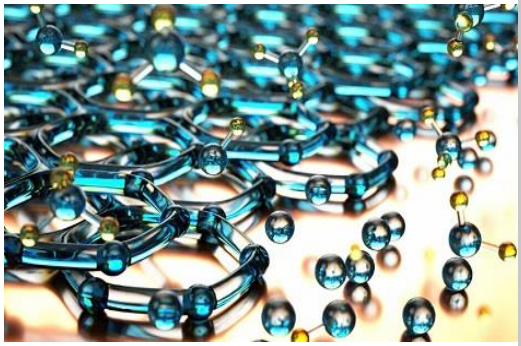
中国科学院武汉文献情报中心

先进制造与新材料

动态监测快报



2017 年 5 月 15 日

第 10 期（总第 272 期）

重点推荐

澳发布《国家研究基础设施路线图》

日启动自动驾驶系统大规模测试活动

可在室温下工作的量子芯片材料

目　录

战略规划

澳发布《国家研究基础设施路线图》 ……1

项目资助

美 DOE 资助企业应对制造业高性能计算挑战 ……2
英 EPSRC 复合材料制造中心征集可行性研究项目 ……3
日启动自动驾驶系统大规模测试活动 ……4
澳先进制造和研究基础设施领域 2017-18 财政预算 ……4
苹果设立 10 亿美元基金推动先进制造业发展 ……6

行业观察

薄膜太阳能公司比较分析 ……6
Lux 认为 NB-IoT 或将成为 LPWAN 技术的主流标准 ……7

研究进展

用水将甲烷转化为甲醇 ……8
钚的新发现为核废料清理提供新思路 ……9
4D 打印技术新进展 ……9
石墨烯薄片可继承超导特性 ……10
美研究人员研制出可在室温下工作的量子芯片材料 ……11
科学家发现二维材料中的本征铁磁性 ……12
美科学家制备出高导电性氧化铟替代材料 ……12

出刊日期：2017 年 5 月 15 日

澳发布《国家研究基础设施路线图》

5 月 9 日，为打造未来的卓越研究能力，澳大利亚政府发布了《国家研究基础设施路线图》（2016 National Research Infrastructure Roadmap），确立了九大研究基础设施重点领域，包括数字化及信息化研究平台、人类艺术和社会科学平台、材料表征、先进制造、高等物理和天文学、地球及环境系统、生物安全、复杂生物学和诊疗开发等。材料表征和先进制造领域优先点及建议见表 1 和表 2。

表 1　材料表征领域优先点及建议

优先点	路线图建议
国家显微镜和微量分析网络	利用澳大利亚显微镜和微量分析实验室（AMMRF）的先进技术提升澳大利亚研究能力。
国家生物医学影像网络	利用国家成像实验室（NIF）和澳大利亚同步加速器的先进技术提升澳大利亚研究能力。
中子散射、氘化、束仪器、成像和同位素生产	维持 OPAL 轻水核反应堆和国家氘化实验室等研究设施的优先地位。
同步能力	通过扩展澳大利亚同步辐射技术（新光束）升澳大利亚研究能力。
成像加速器	维持澳大利亚同步加速器、重离子加速器实验室和加速器科学中心等研究设施的优先地位。

表 2　先进制造领域优先点及建议

优先点	路线图建议
微纳级材料及器件制造	通过新一代设备提升澳大利亚国家制造实验室（ANFF）的制造能力。
生物工程和生物制造	提升 GMP 实验室的能力，把生物制造从基础推向临床。
新类型器件的工程化能力	提升澳大利亚国家制造实验室的工程能力。

黄 健　编译自[2017-05-09]

National roadmap for research infrastructure shows the way

http://www.minister.industry.gov.au/ministers/sinodinos/media-releases/national-roadmap-research-infrastructure-shows-way

项目资助

美 DOE 资助企业应对制造业高性能计算挑战

5 月 8 日，美国能源部（DOE）能源效率与可再生能源办公室宣布将向 13 个项目资助约 390 万美元，以推动在制造业行业中高性能超级计算的应用。本次资助是“制造业高性能计算”（High Performance Computing for Manufacturing，HPC4Mfg）项目的组成部分。这 13 个项目将运用来自国家实验室的世界级计算资源与专业知识，解决与企业合作提出的美国制造业的关键挑战，通过能源技术的应用研发来提高制造业的能源效率。

	牵头机构	国家实验室合作方	主要研究内容
1	7AC Technologies	可再生能源	改善空调技术（液/膜界面水蒸气输运建模）。
2	8 Rivers Capital	劳伦斯利弗莫尔	开发强大的氧燃料超临界 sCO_2 燃烧 CFD 模型，来评估 Allam 循环燃烧器的性能。
3	应用材料	劳伦斯利弗莫尔	改进半导体、太阳能及显示设备增材制造工艺中粉末床的形成。
4	Arconic	橡树岭	开发高熔点、轻质合金。
5	Arconic	劳伦斯利弗莫尔、橡树岭	开发新型轻质合金。
6	福特汽车	阿贡	研究发动机性能中，尺寸公差对气缸变化的影响。
7	GE 全球研究中心	橡树岭	减少加工开发时间，加快金属增材制造部件的工艺认证。
8	GE 全球研究中心	橡树岭	降低高效燃气轮机燃烧系统的增材制造（表面粗糙度效应）成本。
9	LanzaTech	劳伦斯利弗莫尔	开发一种用于空运生物反应器中湍流气泡流的多相 CFD 模型。
10	三星电子	劳伦斯伯克利	优化半导体器件互连性能。
11	Sierra Energy	劳伦斯利弗莫尔	利用气化技术减少垃圾填埋场浪费，并创造可再生能源。
12	铁姆肯	橡树岭	提高风力涡轮机的可靠性和寿命（晶体塑性有限元模型）。
13	联合技术研究中心	劳伦斯利弗莫尔	减少航空航天金属增材制造零部件的缺陷。

万 勇　编译自[2017-05-08]

Energy Department Announces $3.9 Million to Help Industry Address High Performance Computing Challenges

https://www.energy.gov/eere/articles/energy-department-announces-39-million-help-industry-address-high-performance

【快报延伸】上述制造业领域的 11 个项目隶属于 DOE“小企业优先权试点”计划下的新一轮合作研发，此外涉及的领域还包括：生物能源（5 个项目）、建筑物（3 个）、燃料电池（2 个）、地热（1 个）、太阳能（5 个）、汽车技术（4 个）、水电（4 个）和风电（3 个）等。新项目旨在给予这些遴选出的全美中小企业获取美国国家实验室专业技术资源的优先权利，以公私合作的方式推动清洁能源技术研发的突破，克服先进能源产品商业化进程中面临的关键技术挑战，维持和强化美国在清洁能源技术领域的全球领导地位。

英 EPSRC 复合材料制造中心征集可行性研究项目

英国工程与自然科学研究理事会（EPSRC）未来复合材料制造中心将向英国学界发布可行性研究项目征集。本次资助的可行性研究项目的技术成熟度在 1~3 之间，研究的学科领域必须具有远大的目标，同时具有很高风险，研究需要指出目前尚未解决的关键挑战和研究问题，包括新的制造技术开发、了解最前沿工艺的基础知识、开发工艺模型和进行技术优化等。本次可行性研究项目阶段的资助额为 5 万英镑，时间最长为 6 个月，如果可行性被成功证实，中心可能进行进一步资助，承担项目的领导机构也可能成为中心的成员单位。

本次可行性研究项目的主题限定在以下领域：（1）高速沉积和快速加工技术；（2）通过验证模拟进行制造设计；（3）多功能复合材料和集成结构的制造；（4）检测与过程中评估；（5）回收再利用技术等。

未来复合材料制造中心是 EPSRC 投资 1030 万英镑，在 2017 年 1 月成立的。此外，该中心还得到英国 4 个高价值制造业创新中心和 18 家复合材料业内领先企业的支持，并提供 1270 万英镑的额外支持。中心的目的是鼓励英国学术界在聚合物基体复合材料生产上展开研究，提高聚合物复合材料的生产能力。该中心有诺丁汉大学和布里斯托大学领导，成员单位还包括克兰菲尔德大学、伦敦帝国学院、曼彻斯特大学和南安普敦大学等。

该中心的初始核心项目有 3 个，分别是：（1）用于优化光纤架构的新制造技术；（2）多功能复合材料结构应用的制造；（3）自动干纤维放置技术框架。此外还有两个可行性研究项目：（1）原位处理的热塑性碳纤维复合材料和金属框架；（2）用于缺陷结构在线检测和预测的基于应变的无损检测技术。

姜 山　编译自[2017-05-03]

EPSRC Future Composites Manufacturing Hub - Call for Feasibility Studies

https://www.epsrc.ac.uk/funding/calls/futurecompmfrhubfeasibilitystudy/

日启动自动驾驶系统大规模测试活动

日本政府最高科技决策机构综合科学技术创新会议在日本复兴战略及科学技术创新综合战略的基础上，设立了战略性创新推进计划（SIP）。SIP 框架下设立 11 个项目，为大众服务的自动驾驶系统（automated driving systems for universal service，SIP-adus）是其中之一，2016 财年获得 27 亿日元预算拨款。SIP-adus 预设五大重点技术领域，包括动态地图、人机界面、信息安全、降低行人事故相关技术和下一代城市交通。4 月 28 日，日本新能源产业技术综合开发机构（NEDO）宣布公开征集参与者，就动态地图和人机界面两项技术领域启动大规模测试活动。

技术领域	说　明
动态地图	实现自动驾驶系统所必须的数字基础设施。
人机界面	让人和系统融为一体，确保安全的自动驾驶系统，为了正确定义驾驶者和自动驾驶系统之间的关系，为了让大众理解而进行人机交互界面相关的调查和开发工作。
信息安全	通过车与车、路与车、行人与车之间的通信，让车辆、行人、汽车检测系统和动态地图中心功能实用化，实现前提是需要探讨和开发外部网络攻击和安全威胁防御对策，降低汽车联网时代的威胁和风险。
降低行人事故相关技术	构建实现车、人、基础设施三位一体的交通事故对策，形成相应技术基础及实行体制，进行驾驶辅助系统及自动驾驶系统的开发和实用化、普及和促进，同时解析交通事故死者数据，提高模拟技术，开发安全措施效果预测和检验验证技术。
下一代城市交通	提高地区交通管理，进行有助于国际未来发展的下一代城市交通系统的实用化开发，针对移动出行困难者提供相应解决对策，确保所有人安全、安心、顺利地移动出行。

黄 健　编译自①[2017-05-12]②[2017-04-20]③[2017-04-28]

①*Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program (SIP)/Large-scale Field Operational Test for Automated Driving Systems*

http://www.nedo.go.jp/english/sip_ai2017.html

②*Call for Participants in the "Dynamic Map" of the Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program (SIP) Automated Driving Systems/Large-scale Field Operational Tests*

http://www.nedo.go.jp/english/ZZCD_100008.html

③*Call for Participants in the "HMI (Human Machine Interface)" of the Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program (SIP) Automated Driving System/Large-scale Field Operational Tests*

http://www.nedo.go.jp/english/ZZCD_100001.html

澳先进制造和研究基础设施领域 2017-18 财政预算

5 月 9 日，澳大利亚政府公布了 2017-18 财政年度的联邦财政预算案，在先进制造业和前沿研究基础设施领域的新投资预算将达到 1 亿澳元，确保两行业的未来发展。该预算为激励制造业创造就业机会、扩大企业规模、提高生产力提供重要资助，

使澳大利亚公司在全球舞台上具有良好的表现力。新预算资金主要来自政府的国家创新和科学议程项目、工业增长中心、合作研究中心项目和企业家项目等，帮助澳大利亚的企业和研究人员进行合作、创新和并取得成功。澳大利亚政府将投入 1 亿澳元建立一个先进制造业基金，促进先进制造业的创新、技能和就业。政府还承诺投资 2610 万澳元促进澳大利亚与欧洲南方天文台（ESO）建立战略伙伴关系，保持澳大利亚世界知名的光学天文研究和能力，承诺还包括平均每年 1200 万澳元的资助将持续到 2027-28 年度。2017-18 年度先进制造和基础设施财政预算参见下表。

表　2017-18 年度先进制造和基础设施重点资助领域（单位：万澳元）

受资助机构或项目	资助额	资助方向
先进制造增长基金	4750	基于现有 1.55 亿澳元的增长基金，帮助企业适应汽车制造业逐步萎缩的现状，为南澳大利亚和维多利亚制造商的项目成本提供匹配资助，通过创新工艺和设备使企业更具竞争力。
先进制造业增长中心	400	支持先进制造领域小规模和试点研究项目，使小公司和早期研究人员受益，使他们迅速转移到更大规模的研究和商业化。
合作研究中心	2000	三年内 300 万澳元的大规模先进制造研究项目。
南澳大利亚和维多利亚创新实验室	1000	在南澳大利亚和维多利亚建立创新实验室，为企业提供各种形式的服务，包括测试中心设施和业务能力发展，以及现有的政府服务，如企业家计划、工业增长中心和澳大利亚贸易发展局等。
大学、科技机构和企业	500	通过对大学、科技机构和工业界的学生研究投资来维持优秀的工程技术，为汽车设计和工程领域提供训练有素的工程师。
澳大利亚汽车设计和工程服务公司	1350	取消全球经营网络内澳大利亚汽车设计和工程服务所使用的进口汽车原型和组件的关税。

这些措施将帮助制造业接受新技术和新方法，捕捉新市场，创造新就业机会。通过发展基于智能制造的高价值产品，澳大利亚制造商将能够全面参与全球市场竞争。澳大利亚为研究人员提供最新的研究基础设施，对于成为世界领先的科学和创新至关重要。

冯瑞华　编译自[2017-05-09]

New investment in advanced manufacturing and research infrastructure

http://minister.industry.gov.au/ministers/sinodinos/media-releases/new-investment-advanced-manufacturing-and-research-infrastructure

苹果设立 10 亿美元基金推动先进制造业发展

5 月 3 日，苹果公司首席执行官蒂姆库克在媒体上表示，将在美国成立 10 亿美元基金以推动先进制造就业，首笔投资是一家名字尚未可知的美国企业。库克表示，“通过这么做，我们可以在池塘中激起涟漪”，因为新的制造业岗位将催生出以其为基础的服务业岗位。

苹果公司的这一投资是该公司为扩大美国就业创造机会而付出的努力的一部分，也与美国总统特朗普的“美国优先”（America First）议程合拍。在去年的选战中，特朗普曾批评苹果过于依赖在海外（尤其是中国）生产 iPhone 及其他产品。

姜 山　编译自[2017-05-03]

Apple Announces $1 Billion Fund to Create U.S. Jobs in Manufacturing

https://www.nytimes.com/2017/05/03/technology/apple-jobs.html?_r=0

行业观察

薄膜太阳能公司比较分析

5 月，美国 Lux 研究公司发布对两家世界顶级太阳能薄膜制造商——美国第一太阳能公司（First Solar）和日本太阳能前沿公司（Solar Frontier）的调研分析报告（*Tier-One Technology Tracker: Charting the Momentum of Thin-Film Leaders Solar Frontier and First Solar*），报告指出尽管薄膜太阳能还不能挑战晶体硅太阳能的主导地位，但也对其形成了很大的压力。

这两家公司是世界领先的薄膜太阳能制造商，综合生产能力达到 4 吉瓦。虽然薄膜太阳能在短期内还不能对主导市场的晶体硅构成挑战，但其不断的创新将确保薄膜仍然处于重要的地位。美国第一太阳能公司是世界领先的太阳能光伏模块制造商之一，具有专业的大规模储能系统和大尺寸模块设计技术，随着新兴市场的部署，将有助于保持其十亿瓦级别的大规模储能系统。日本太阳能前沿公司的业务逐渐多元化并离开日本本土市场，正逐步研发屋顶建筑光伏（BIPV）产品。虽然第一太阳能公司是薄膜领域的领导者，但太阳能前沿公司也正组建合资企业扩大其规模。Lux 对太阳能前沿公司和第一太阳能公司进行了对比，研究结果如下：

（1）第一太阳能公司发展势头猛进。基于 Lux 的动力分析，第一太阳能公司 5 分中得分为 3.7，保持了良好的技术进步，执行了具有竞争性的产品策略。太阳能前沿公司得分为 2.9，通过伙伴关系顺利地进入新的市场，同时保持了其财务状况和制造业方面的增长速度。

（2）太阳能前沿公司充分利用利基市场。太阳能前沿公司正逐步向 BIPV 产品进军，具有预配置系统，灵活和新颖的形式。与当前的屋顶市场相比，这些都是很小的变化，但可以为更大的 BIPV 行业提供基础性的工作，未来会有潜在的巨大回报。

（3）两家公司都面临挑战。第一太阳能公司未来的增长取决于整厂采用系列 6 模块和实现系统成本低于 1.00 美元/W。太阳能前沿公司的未来取决于能够从实验室成功转移到商业生产，与储能制造商保持伙伴关系，将锂离子电池应用在住宅系统中。

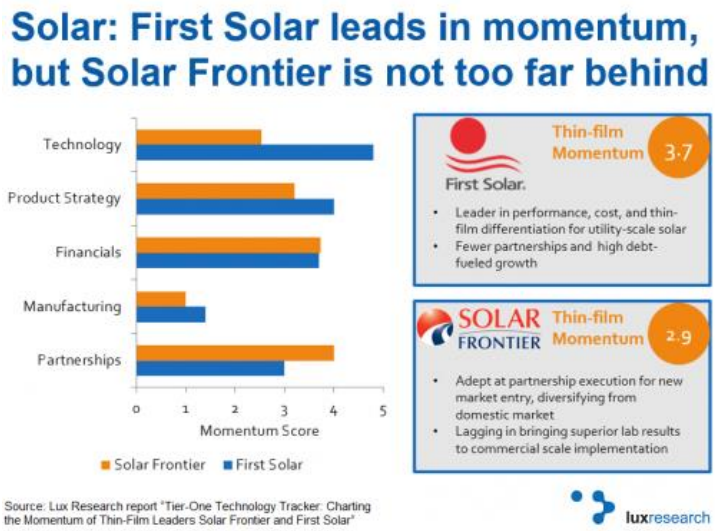


图　第一太阳能公司和太阳能前沿公司对比分析

冯瑞华　编译自[2017-05-11]

With $4.7 Billion in Sales, Thin Film Leaders First Solar and Solar Frontier Keep Pressure on Silicon

http://www.luxresearchinc.com/news-and-events/press-releases/read/47-billion-sales-thin-film-leaders-first-solar-and-solar

Lux 认为 NB-IoT 或将成为 LPWAN 技术的主流标准

美国 Lux 研究咨询公司 4 月 27 日在其网站上发表新闻称，一种名为 NB-IoT 的网络标准可能击败其他竞争者，将成为未来低功耗广域网（LPWAN）的标准。

LPWAN 技术是物联网接入网技术的主要热点之一，相较于传统的移动蜂窝技术（如 2G、3G、4G 等）和短距离通信技术（如蓝牙、Zigbee 等），LPWAN 具备低成本、低功耗、广覆盖、大连接的特点，能很好地与物联网应用需求相匹配。LPWAN 技术标准的作用则在于保障在数据量较小的低速情况下保障网络的可靠性。

Lux 的研究认为，至 2022 年，NB-IoT 标准将在全球范围内占据 LPWAN 领域 90%的市场，以其更广的覆盖面和更好的可靠性能战胜其竞争对手 Sigfox 和

LoRaWAN。在利基市场，LoRaWAN 很可能成为 NB-IoT 标准的补充，并且至少在 2028 年以前，5G 技术并不会干扰到 LPWAN 市场。

Lux 的研究人员称，在部分场景中，移动蜂窝技术的成本显得过于昂贵，而 LPWAN 技术在能够为器件通信提供更为廉价的解决方案，这将为物联网创造更多新的应用案例。

姜 山　编译自[2017-04-27]

NB-IoT Standard Poised to Take 90% Share of Low-Power Wide-Area Networks for IoT

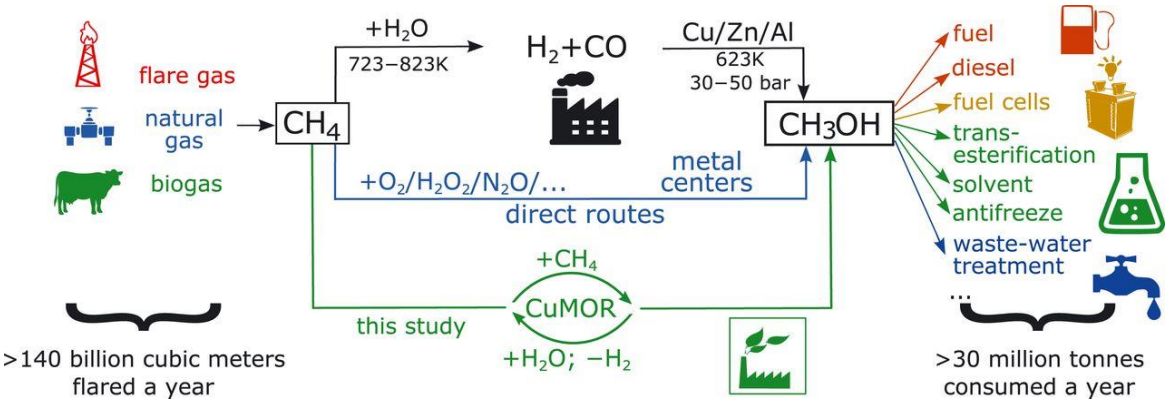
http://www.luxresearchinc.com/news-and-events/press-releases/read/nb-iot-standard-poised-take-90-share-low-power-wide-area

研究进展

用水将甲烷转化为甲醇

瑞士保罗谢尔研究所和苏黎世联邦理工学院组成的联合研究团队开发出一步法工艺，利用含铜沸石（CuMOR），在水的作用下，将甲烷转化为甲醇，为甲醇制备提供了一个简单且相对便宜的方法，唯一的副产物是氢。

在氦气、673 K 环境中激活，然后将催化剂连续暴露于 7 bar 甲醇、473 K 水中，得到 0.204 mol 甲醇/mol 铜，转化效率达到 97%。同位素标记显示，水是氧的来源，使沸石活化中心再生，并使得甲醇的解吸能力较好。该方法可用于钻井工地，得到的甲醇可用作液体燃料，或用作树脂和塑料的原料。



现有的及该研究提出的甲烷转化为甲醇的化工过程示意图

相关研究工作发表在 *Science*（文章标题：Selective anaerobic oxidation of methane enables direct synthesis of methanol）。

万 勇　编译自[2017-05-04]

Making a valuable resource usable with water

https://www.psi.ch/media/making-a-valuable-resource-usable-with-water

钚的新发现为核废料清理提供新思路

长久以来，钚是许多国家核能战略的一部分，科学家们一直在解开这个复杂元素背后的奥秘，看看如何利用更重的核元素来清理核废料。美国佛罗里达州立大学 Thomas Albrecht-Schmitt 教授的一项研究显示，钚元素的化合物结构与早前的设想并不完全相同。研究结果将助力该团队开发清理核废料的技术。

研究人员发现，在实验室中组装的钚-有机杂化物表现得非常像用较轻元素制成的化合物。该团队观察到电子在两个不同的钚离子之间来回穿梭。电子在两个正离子之间的运动是通常发生在较轻元素（如铁）的离子之间的动作，这就是为什么在生物学中经常使用较轻的元素来完成化学反应的原因。据介绍，钚的化合物会呈现出各种颜色，如紫色、粉色，以及此次的棕褐色。正是由于此，研究团队意识到钚化合物的独特性质。

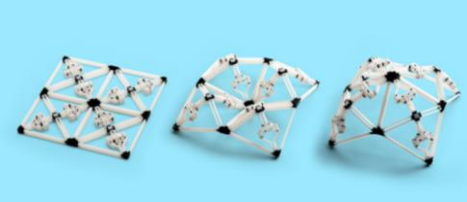
相关研究工作发表在 *Nature Chemistry*（文章标题：Incipient class II mixed valency in a plutonium solid-state compound）。

万 勇　编译自[2017-05-08]

New plutonium discovery lights way for FSU chemistry professor's work to clean up nuclear waste

http://news.fsu.edu/news/science-technology/2017/05/08/new-plutonium-discovery-lights-way-fsu-chemistry-professors-work-clean-nuclear-waste/

4D 打印技术新进展



4D 打印的平面聚合物（左）变成稳定模式（中）和承重模式（右）

苏黎世理工大学教授 Kristina Shea 开发出可折叠成三维物体的平板组件，以及承重 4D 打印物体。研究人员在一个单一打印步骤中，利用刚性聚合物结构材料和用于运动部件的弹性聚合物打印出平面初始形状。相较于传统的生产三维物体或将其从不同的部件组装方式，该技术耗时少，且简单得多。

研究人员目前采用手动或温度来重新配置这些结构，未来或可利用压缩空气或湿度来控制 4D 打印物体。一款模拟软件也在开发之中，它将允许科研人员准确地预测必须用于产生所需变形的形状和力，然后相应地设计对象。未来该技术除了可应用于航空航天之外，还包括通风系统、开启和关闭阀门的机制、医疗应用（如支架）等。

相关研究工作发表在 *Scientific Reports*（文章标题：Integrated Design and Simulation of Tunable, Multi-State Structures Fabricated Monolithically with Multi-Material 3D Printing）。

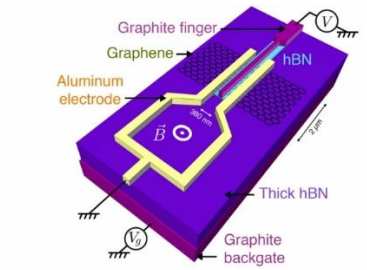
黄 健　编译自[2017-04-08]

Fabrication technology in the fourth dimension

https://www.ethz.ch/en/news-and-events/eth-news/news/2017/05/fabrication-technology-in-the-fourth-dimension.html

石墨烯薄片可继承超导特性

美国麻省理工学院物理学家 Landry Bretheau 等发现：石墨烯薄片与两种超导材料接触时，可以继承这些材料的超导特性。当石墨烯夹在超导体之间时，即使在中心区域，其电子态变化也非常显著。当非超导层夹在两个超导体之间时，便可以继承电子对的超电流，该效应以往仅在少数系统中可以观察到，如银导线，但在二维材料中观察到超级电流的微观结构单元还属首次。



器件示意图，封装的石墨烯薄片与两个超导电极相连

研究人员从大块石墨上剥落约几百纳米宽的石墨烯薄片，并把薄片放在由石墨覆盖的氮化硼晶体制成的平台上。在石墨烯薄片的任一端，放置铝电极来担当低温超导体。然后研究人员将整个结构放置在稀释制冷机中，并降低温度到 20 毫开尔文，使铝处于超导范围之内。在实验中，研究人员通过对整个结构应用变化的磁场，来改变流动在超导体之间的超级电流的大小。研究人员还将外部电压直接加载石墨烯上，以改变材料中的电子数量。这些变化的条件下，研究人员测量了石墨烯薄片与铝超导体接触时的电子态密度。利用隧道光谱技术，研究人员能够探测石墨烯的中心区域，甚至也能探测到石墨烯的非物理接触区域，来了解超导体对这些区域的影响。

测量结果表明，石墨烯的电子通常作为单个粒子存在，尽管在“受挫”的结构中配对，但是能量依赖于磁场。这些受挫的电子对正是 Andreev 状态，携带着超级电流。Andreev 状态的能量随着磁场的变化而改变，当石墨烯具有较高的电子密度并且电极之间存在较强的超电流时，Andreev 状态变得更加显著。超导体实际上给了石墨烯一些超导特性，石墨烯中的电子会受到超导体的极大影响。研究人员还在低磁场下进行了实验，未来将有助于构建功能强大的量子计算机。

相关研究工作发布在 *Nature Physics*（文章标题：Tunnelling spectroscopy of Andreev states in graphene）。

冯瑞华　编译自[2017-05-04]

Sandwiched between superconductors, graphene adopts exotic electronic states

http://news.mit.edu/2017/superconductors-graphene-exotic-electronic-states-quantum-computing-0505

美研究人员研制出可在室温下工作的量子芯片材料

硅基计算机技术在尺寸和运算速度上已经接近极限，而量子计算技术被视为有望突破该极限的替代技术之一。然而，现有量子计算技术中，一些前沿性研究需要将材料冷却到绝对零度（-273.15℃）左右，这阻碍了量子计算机从理论到实用的进程。美国斯坦福大学电子工程系教授伊 Jelena Vuckovic 带领其团队，近日分别在杂志上发表了 3 篇论文，宣称他们已经研制出能在三种量子芯片材料，包括一种量子点、两种“色心”，其中一种完全能在室温下运行，使量子计算机向实际应用跨出一大步。

第一种结构是量子点，相关论文发表在《自然·物理学》杂志上[1]。研究人员向砷化镓晶体内掺杂少量砷化铟制成的量子点，能成功通过激光-电子相互作用控制光子的输入和输出，而且，与之前发出单个光子不同，这次的光子能两两结伴而出。Vuckovic 表示，与那些需要低温制冷的量子计算机平台相比，他们的量子点更实用，虽然目前还不能用于创建通用量子计算机，但完全可用来创建防止篡改的安全通信网络。

在另两篇发表于《纳米·通讯》杂志的论文中，Vuckovic 团队介绍了一种完全不同于量子点的方法：用“色心”技术捕获电子。色心是指透明晶体中的点缺陷、点缺陷对或点缺陷群，这些缺陷能捕获电子或空穴，吸收光子使晶体呈现不同颜色。

一篇论文[2]描述的色心在钻石中构建而成。他们用硅原子取代钻石中的部分碳原子，在钻石晶格中创建出多个色心。这些钻石色心能高效捕获自旋电子，但仍需制冷到一定温度。

Vuckovic 还与其他团队合作，开发出第三种材料——高效修饰碳化硅色心。他们在另一篇论文[3]中描述了对这种材料的测试结果。之前有研究报道，对碳化硅进行修饰后能制成在室温下工作的色心，但效率不高，不能用来研制量子芯片。而 Vuckovic 团队通过敲除碳化硅中的部分硅原子，研制出了高效色心。然后，他们再在色心周围加入纳米线结构，大大改进了色心捕获电子的能力。

Vuckovic 表示，他们研制的高效色心完全能在室温下操作，是量子计算机研究领域的一大突破，为量子芯片的研制提供了可供实际操作的方法。但她同时表示：“这三种材料哪种最终会脱颖而出，我们还需继续研究。”

姜 山　编译自[2017-05-09]

Stanford team brings quantum computing closer to reality with new materials

http://news.stanford.edu/2017/05/09/new-materials-bring-quantum-computing-closer-reality/

---

[1] 文章标题：Signatures of two-photon pulses from a quantum two-level system.
[2] 文章标题：Hybrid Group IV Nanophotonic Structures Incorporating Diamond Silicon-Vacancy Color Centers.
[3] 文章标题：Scalable Quantum Photonics with Single Color Centers in Silicon Carbide.

科学家发现二维材料中的本征铁磁性

劳伦斯伯克利国家实验室证明由范德华力结合在一起的多层二维材料能够表现出内在的铁磁性。不仅如此，研究团队还能够对材料的铁磁性进行控制。该发现可能对包括磁性传感器在内的应用以及自旋电子器件的开发产生影响。研究者认为，这可能开创了一个新的研究领域。

研究者使用了一种名为铬锗碲化物（$Cr_2Ge_2Te_6$）的二维硫属化合物材料，并利用磁光克尔效应观察到了该材料中的铁磁特性。与之前二维材料中发现的磁性不同，过去研究人员是利用材料缺陷、成分，或者基于邻近效应引发二维材料的磁性，而且这种磁性往往只在局部出现，或者是非本征的。而本次的研究发现的不同之处在于，$Cr_2Ge_2Te_6$ 二维材料中发现的是本征长程铁磁有序状态。研究人员还利用微小磁场（小于 0.3 T），首次实现了对材料的临界转变温度（居里温度）的调控。这一点与三维块体材料中居里温度对磁场不敏感的情况相反。研究人员还发现小的外加磁场引起的各向异性远高于零磁场状态下的磁晶各向异性，开放更大的自旋波激发间隙。利用重整化的自旋波理论对所观察到的现象进行分析，研究人员推断在二维铁磁分子晶体中，转变温度与磁场间的关系是其本征的特异性。$Cr_2Ge_2Te_6$ 是一种近于理想的二维 Heisenberg 铁磁体，因而对于研究根本的自旋行为、打开新领域的研究如超集成型自旋电子设备有着很大的意义。

相关研究工作发表在 *Nature*（文章标题：Discovery of intrinsic ferromagnetism in two-dimensional van der Waals crystals）。

姜 山　编译自[2017-04-26]

Discovery of intrinsic ferromagnetism in two-dimensional van der Waals crystals

https://www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature22060.html

美科学家制备出高导电性氧化铟替代材料

明尼苏达大学 Bharat Jalan 教授团队发现了一种新的纳米薄膜材料，该材料具有同材料类别中最高的导电性，并且能够替代昂贵的铟，成为制造光学透明导电膜的理想材料。

本研究中，研究人员用锡的化学前体代替了元素锡源，制造出了新型 $BaSnO_3$ 薄膜。由于锡的化学前体具有的独特性质，增强了化学反应活性，并大大改善了 $BaSnO_3$ 的形成过程。研究者表示，这种新的工艺可以对材料的厚度、成分和缺陷密度进行高度控制，并且适合于许多其他含有难以氧化元素的材料体系。

研究发现的这种新材料作为一种氧化铟的替代物，可以作为制造光学透明导电膜的理想材料，用于各种电子设备，包括大功率电子器件、电子显示器、触摸屏乃至太阳电池等。

相关研究工作发表在 *Nature Communication*（文章标题：Wide bandgap $BaSnO_3$ films with room temperature conductivity exceeding 10^4 S cm^{-1}）。

姜 山　编译自[2017-05-05]

New thin transparent film could improve electronics and solar cells

https://twin-cities.umn.edu/news-events/new-thin-transparent-film-could-improve-electronics-and-solar-cells

中国科学院武汉文献情报中心　先进制造与新材料情报研究

跟踪和研究本领域国际重大的科技战略与规划、科技计划与预算、研发热点与应用动态以及重要科研评估分析等。近年来，公开出版发行了**《材料发展报告》**（科学出版社 2014）、**《材料发展报告——新型与前沿材料》**（科学出版社 2014）、**《纳米》**（科学普及出版社 2013）和**《新材料》**（科学普及出版社 2015）等著作；团队撰写的《美欧中“材料基因组”研究计划分析及建议》《美国报告认为全球制造业成本竞争力发生变革性转变》《韩国宣布一揽子计划推动创新经济》《美国支持创客运动一系列举措概览》等稿件获得了党和国家领导人批示。

	研究内容	代表产品
战略规划研究	开展科技政策与科研管理、发展战略与规划研究等相关服务，为科技决策机构和管理部门提供信息支撑。	宁波新材料科技城产业发展战略规划（中国工程院咨询项目） 中国科学院稀土政策与规划战略研究 国家能源材料发展指南（国家能源局项目） 发达国家/地区重大研究计划调研 领域科技战略参考
领域态势分析	开展材料、制造、化工等领域或专题的发展动态调研与跟踪、发展趋势研究和分析，提供情报支撑。	稀土功能材料　微机电系统　微纳制造 高性能碳纤维　高性能钢铁　计算材料与工程 仿生机器人　海洋涂料　二维半导体材料等 国际发展态势分析（与其他工作集结公开出版历年《国际科学技术前沿报告》）
科学计量研究	开展材料、制造、化工等领域专利、文献等的计量研究，分析相关行业的现状及发展趋势，为部门决策与企业发展提供参考。	服务机器人专利分析 石墨烯知识产权态势分析 临时键合材料专利分析 超导材料专利分析报告

地　　址：湖北省武汉市武昌区小洪山西区 25 号（430071）
联 系 人：黄 健　万 勇
电　　话：027-8719 9180
传　　真：027-8719 9202
电子邮件：jiance@whlib.ac.cn