



2019

先进制造与新材料动态监测快报

8月1日

第15期(总第325期)

重点推荐

英 EPSRC 发布实施计划 2019

美 DARPA 启动微系统探索项目

英借力工业数字技术推动制造业智能化发展

中美合作发现新型磁性液滴

目 录

专 题

英 EPSRC 发布实施计划 20191

项目资助

美 DARPA 启动微系统探索项目6

英借力工业数字技术推动制造业智能化发展7

英拟制定可降解塑料标准7

美 DOE 推进量子信息科学领域材料与化学研究8

研究进展

中美合作发现新型磁性液滴9

韩开发出三进制半导体10

奥地利开发出超薄绝缘层晶体管10

英 EPSRC 发布实施计划 2019

编者按：6 月，英国研究与创新署（UKRI）发布了《实施计划 2019》，展示了旗下九个研究理事会的重点领域和关键活动及其交叉主题。本期专题将着重介绍工程与自然科学研究理事会（EPSRC）实施计划的优先研究与创新主题以及行动方向。

英国工程与自然科学研究理事会（EPSRC）的愿景是将英国打造成为适宜最具创造力的研究人员从事世界领先的工程与自然科学研究的国家。为了实现该愿景，计划设定了三个互补的高层目标。首先，利用现有和未来的研究基础，将英国打造高产、互联、灵活的国家，以实现经济效益和社会繁荣。其次，通过促进全新科学领域的开拓、人才培养以及强化研究人员与企业的联系等方式，释放工程和自然科学研究潜力。最后，为世界一流的研究提供最好的管理和支撑服务，吸引最有才华的研究人员，提供最先进的研究基础设施。围绕上述三个高层目标，计划设置了一系列近期行动。

目标一、实现经济效益和社会繁荣

（1）高产的国家：促进增长

长期目标：通过有效、高效的商业路径和模式，使得对工程和自然科学研究的投资能够顺畅地产出新的产品、工艺、服务和技术；在制定新技术的政策方面发挥更大的作用。

近期行动：与材料研究界、商业合作伙伴、英国创新机构等合作，确定材料未来新兴机会，在未来六个月内至少启动一项战略优先资助和一项工业战略挑战基金资助；与英国自然环境研究理事会以及英国创新机构合作，为塑料研究与创新提供 2000 万英镑资助，探索足以改变英国塑料制造和消费模式的想法和创新；与美国国家科学基金会在工程、ICT 和制造方面展开科技合作，双方每年投资金额 500 万英镑和 300 万美元；引领量子技术发展，与国家量子技术计划的合作伙伴合作，耗资 7700 万英镑建设国家量子计算中心以帮助解决人工智能和大数据挑战；为制造业以及跨部门产学合作项目、网络和奖学金投入 2000 万英镑；在研究与创新署框架下与其他机构合作，包括工业战略挑战基金、面向更安全社会的机器人计划和国家量子技术项目等。

（2）互联的国家：提升数字技术水平

长期目标：打造强大的跨学科和多学科社区，对与技术应用、安全性、可接受性、信任及风险相关的挑战有基本了解，如变革性研究面临的法律和经济障碍等；

广泛推广人工智能在内的先进数字技术；减少先进数字技术的风险和负面影响，同时增加对公共产品的技术投资；在信息基础设施建设以及百亿计算能力供给上发挥主导作用。

近期行动：通过研讨会和 2000 万英镑项目征集对数字经济中心提供支持；在人工智能领域与政府及企业展开合作，明确研究领域，制定投资策略；与其他机构合作和实施耗资 5000 万英镑的图灵奖；与其他机构合作，为 16 个人工智能研究与创新博士培训中心提供 1 亿英镑资助；为自然语言处理和软件工程项目分别投入 400 万英镑；投资 30 万英镑遴选网络安全研究卓越中心，推动高校的网络安全研究和培训；与国防部、国防科学与技术实验室、国家网络安全中心等合作，开展耗资 1000 万英镑的联合网络安全行动；在英国研究与创新署框架下与其他机构合作，包括工业战略挑战基金、战略优先基金：面向科学、工程、健康及政府的人工智能及数据科学、确保外围数字技术安全计划、未来观众计划、下一代服务计划等。

（3）健康的国家：医疗保健的转型

长期目标：推动工程和自然科学研究各个领域的前沿研究，为当前、新兴及未来的健康挑战提供有效解决方案；通过基于健康数据、系统性思考和新工具/技术的量化研究，改善医疗保健水平。

近期行动：为英国癌症研究中心提供 100 万英镑资助，提高早期癌症筛查准确率及诊疗效果；为医学研究理事会主导的英国预防研究合作伙伴关系提供 100 万英镑，研究非传染性疾病的预防问题；与英国国家健康研究所合作推出 2000 万英镑的项目征集，目前确定的领域包括在快速中风诊断、乳房筛查和胸部 X 光数据分析、共患病数据分析等领域应用人工智能和机器学习技术；与医学研究理事会合作，研究当前和未来所需能力、新兴领域和优先事项，以明确未来投资计划；与医学研究理事会和国家健康研究所合作，将传感器、设备小型化、远程数据收集和数据分析方面专业知识应用于医疗保健领域；2500 万英镑启动变革性医疗保健 2050 项目，利用前沿科学改善社区健康和医疗服务；利用高性能计算将复杂建模引入医疗保健领域；在英国研究与创新署框架下与其他机构合作，包括工业战略挑战基金、战略优先基金：生命物理学、医药制造项目以及数据到早期诊断和精准医学项目等。

（4）灵活的国家：解决方案适应性强

长期目标：投资组合与英国全球开发战略和举措深度互动，帮助解决战略中确定的重大政策挑战；投资组合和英国战略和政策深度互动，被监管机构作为证据来源和补救手段；培育新一代专家，能够提供有力的证据、分析和诊断方法以及将研究有效地转化为解决方案。

近期行动：在耗资 800 万英镑的土壤研究项目上与自然环境研究理事会合作，负责工程（传感器和无线系统）和 ICT（数学建模和分析）研究；参与多学科研究和

社区建设，重点关注加热/冷却脱碳（800 万英镑）、低碳运输（400 万英镑）、终端能源需求（1000 万英镑）以及可持续的氢气生产（高达 800 万英镑）等项目；奖学金资助优先领域瞄准清洁热能、低碳运输和弹性能源系统（200 万英镑）面临的挑战；建立独立的机构，召集和协调产学研力量，将司法系统与高质量科学联系起来，促进合作并推动新兴领域的探索；在英国研究与创新署框架下与其他机构合作，包括工业战略挑战基金、战略优先基金：清洁空气：分析和解决方案、法拉第电池挑战赛、气候变化应对能力计划、能源革命计划和建筑行业转型计划等。

目标二、发挥工程与自然科学研究的潜力

（1）推动卓越研究

长期目标：为能够提供全新研究思路、见解，可能开辟新的技术领域的卓越研究者提供资助；卓越中心和研究所能够提高英国作为国际研究基地的能力、形象和知名度；企业与研究基地形成新的合作伙伴关系，帮助企业解决其面临的世界性问题，使其能够探索影响其未来成功的关键基础研究问题；利用区域集群将各地研究人员和企业联系起来，充分利用国家基础设施。

近期行动：向具有高风险特征的研究提案投入 1000 万英镑；每年开发至少五个备选的卓越中心和研究所提案；投入 1500 万英镑启动第二批国际中心申报工作，为英国领先的研究团队提供与最优秀的国际研究人员合作的机会。

（2）卓越人才培养

长期目标：培养的人才对研究和创新具有良好的认识，包括负责任的创新、研究诚信、跨部门工作、平等性、多样性、包容性以及以工程和自然科学技能为基础的替代职业道路等；培养的人才应接受科学、工程、技术和金融方面的培训，能够无缝地跨部门进行交流；培养杰出研究和创新领导者。

近期行动：与研究与创新署合作伙伴合作，提供跨领域人才和技能议程；重新审查对博士后研究人员的支持；与研究与创新署合作，以评估不同职业阶段人员的产出；跟踪新研究学者奖获奖者，以评估奖项对研究者的影响以及对早期职业研究人员发挥的作用；帮助扩大博士生数量，推动更广泛的行业参与度；衡量和改进“负责任的创新”行动计划，并确保更多的受资助者参与该计划。

（3）与合作伙伴合作，为创新提供及时的支持

长期目标：将创新和知识中心作为加速新兴研究和创新的有力工具，作为高校-企业的合作环境，为商业伙伴提供培训并降低风险；提升研究人员的流动性以提升创新能力。

近期行动：在高度成功的创新和知识中心的资助期过期前，明确并实施低成本融资方案，帮助其继续蓬勃发展并获得第三方收入；将创新和知识中心投资组合扩展到新兴的研究和技术领域；进一步提升研究投资组合带来的影响；继续为知识转

移伙伴关系计划提供资助；开发对驻留研究员计划的监测和评估方法，强化技术创新中心和研究基地之间的联系；分享研究人员和机构有关提升影响的经验和做法；为研究人员提供与研究基础相关的商业和金融方面培训。

（4）提升企业的参与度

长期目标：企业和用户与英国研究基地充分互动，致力于解决行业提出的竞争前主题，以实现经济/社会影响；对“繁荣合作伙伴关系”计划进行扩展，增加行业覆盖面，与供应链建立更紧密的联系；促进中小企业参与自下而上的、产业主导的研究合作。

近期行动：在 12 个月内，将商业战略伙伴从 11 个增加到 24 个；通过战略性双边会议、实地考察等方式加强与现有商业战略伙伴之间的合作；在高校、企业和国家实验室之间建立新合作模式，邀请行业领导确定挑战主题，遴选两项（分别来自于成熟及新兴部门）挑战并提供 2000 万英镑资助；与英国创新机构、高校及商业伙伴合作，帮助中小企业获得研究成果、专家和技术，首批 2000 万英镑项目将于明年启动；提升“繁荣合作伙伴关系”计划的数量和覆盖范围，2019 年将新增 8 个，年度资助金额将从 2000 万英镑提升到 8000 万英镑。

目标三、为研究提供最好的管理和支撑服务

（1）管理投资组合及优先领域

长期目标：确保工程与自然科学研究理事会掌握最新知识、证据以及专家观点，不断调整投资组合以应对变化和挑战；加强双向沟通，推动产学研社区积极地参与投资组合的管理；鼓励国际合作并建立强大合作伙伴关系。

近期行动：寻求利益相关方的建议，进一步发展工程与自然科学研究理事会投资组合、战略重点以及实施方法；通过与更广泛的利益相关方的交流沟通，确定的跨学科新兴领域；公开发布更新的研究战略，对研究和资金的变化广而告之；探索使用先进工具（如可视化和证据分析），更广泛地宣传投资组合。

（2）面向未来的研究基础设施

长期目标：更深入地了解基础设施投资对研究领域的影响；最大程度利用研究基础设施；重视科研技术专家以及科研软件专家的作用；拥有世界领先的先进计算能力；确保计算能力满足研究社区的需求。

近期行动：和自然环境研究理事会合作，通过国家高性能计算设备项目为研究人员提供服务；执行研究与创新署基础设施路线图，并与科学与技术设施理事会合作开发信息基础设施路线图并确定最有效的解决方案；确保战略设备和国家研究设施的有效交付；为博士培训中心提供 4000 万英镑的资助；为早期职业研究人员再提供 400 万英镑的资本奖励，作为 2018 年启动 800 万英镑试点项目的补充；开发哈韦尔研究综合体的研究设施使用策略；投资 500 万英镑开展多学科协作计算项目；为

高性能计算中心投资 1500 万英镑更新设备。

(3) 充满公平性、多样性和包容性 (EDI) 的创新环境

长期目标：通过证据收集与专家访谈，加强对 EDI 问题的理解；提出创造性、有效的措施，打造多样化、包容的研究和创新社区；与利益相关方建立强有力的伙伴关系，分享想法和方法，并付诸实施。

近期行动：与研究与创新署的 EDI 议程保持一致，对咨询框架、投资组合和同行评议过程进行监控，确定进一步行动计划；探索和评估与同行评议相关的新想法，控制偏见并保障决策质量；确定和实现共同目标和相关活动，特别是更好地了解种族，民族，欺凌和骚扰问题；提高弱势群体的参与度，特别是处于某些职业阶段的研究者；与包容性事务团队合作，分享和使用新兴研究成果，通过研讨会将团队和主要利益相关方（包括学术社团）聚集在一起形成网络。

(4) 对公众的鼓励、宣传与互动

长期目标：公众拥有更多工程与自然科学知识，对工程与自然科学研究理事会利用税金进行投资有着清晰的认识，更多年轻人追求科学、技术、工程与数学相关职业；负责任的创新理念被研究者普遍接受，并且更全面地认识到它为创新路径提供的机遇；工程与自然科学研究理事会研发投资组合适度照顾公众关切和利益。

近期行动：与研究与创新署内部紧密合作，通过开放校园和科学节等方式，宣传高产、互联、健康、灵活的国家目标；每年面向公众举办一次大型活动，今年的公共参与奖金 (Public Engagement Fellowships) 活动将与“工程年”和“妇女工程学会百年”联系在一起，明年公众参与活动将与人工智能有关。

黄 健 编译自[2019-06-xx]

Delivery Plan 2019

<https://epsrc.ukri.org/newsevents/pubs/deliveryplan2019/>

美 DARPA 启动微系统探索项目

7月16日，美国国防部先进研究计划局（DARPA）宣布启动“微系统探索”项目（Microsystems Exploration program），将通过一系列短期投资，用于高风险、高回报的研究。每个探索领域（或称为 μE 主题）将获得高达 100 万美元的资助，运行 18 个月，在此期间，研究人员将努力确定新概念或技术的可行性。

该计划将追求创新的研究概念，探索嵌入式微系统智能和本地化处理的前沿；新颖的电磁元件与技术；功能密度与安全性的微系统集成；微系统在 C4ISR、电子战和定向能源中的颠覆性应用。与这些技术领域保持一致，前三个潜在主题侧重于异构系统的硬件安全性、新材料和新计算架构等。

此次，该项目初步设定的三项主题具体如下：

（1）“板级硬件安全”。旨在解决硬件供应链中的安全问题。防御系统越来越依赖于贯穿复杂供应链的“商用现成品或技术”（commercial off the shelf, COTS）设备，每个组件都会多次转手。在整个过程中，不法分子有很多机会将恶意电路（或硬件特洛伊木马）引入印刷电路板来破坏技术。通常很难检测组件何时被篡改，因为攻击常常设计得非常隐蔽，并避开制造工艺完成后的测试，直至其功能被触发。

“板级硬件安全”相关主题可以探讨针对安装在复杂 COTS 电路板中的这些硬件特洛伊木马进行实时检测的技术可行性。

（2）“氮化物铁电材料和非易失性存储器”。研究钪（Sc）掺杂氮化铝（AlN）的新用途可作为未来潜在的 μE 主题。Sc 掺杂 AlN 是许多器件的常用材料，包括射频滤波器、超声波传感器和振荡器等。近期有工作验证了该材料在铁电开关中应用的巨大潜力。然而，目前对这种能力的探索仅限于研究层面。“氮化物铁电材料和非易失性存储器”相关主题可以扩展这项研究，确定铁电行为的厚度与掺杂范围，探究铁电响应的鲁棒性和重现性，以及进一步验证铁电氮化物的技术价值。

（3）“大规模并行异构计算”。该潜在的 μE 主题可能寻求解决程序员工作效率与绩效之间的权衡，这种情况随着硬件复杂性的持续飙升而发生。硬件和软件层面的进步已经在计算性能、成本和普及性方面取得了持续进展，并遭遇到了瓶颈期。期望今后的性能改善来自并行性、专业化和系统异构性的提升，这将对程序员的工作效率造成进一步的压力。“大规模并行异构计算”相关主题可以探索编译器技术的创建，进而大幅提高大规模并行和异构处理系统的程序员工作效率。

万 勇 编译自[2019-07-16]

DARPA Announces Microsystems Exploration Program

<https://www.darpa.mil/news-events/2019-07-16>

英借力工业数字技术推动制造业智能化发展

由人工智能、机器人和物联网驱动的工业数字技术有望显著提高英国制造业的生产力。英国政府的工业战略挑战基金“让制造更智能”计划（Made Smarter）旨在通过投资工业数字化项目，到 2030 年将生产率提高 30%。工业战略挑战基金将向利用工业数字技术改变制造业生产力的项目投资 3000 万英镑。

此次项目招标，旨在通过从航空航天到食品饮料和制药等各个领域的工业数字化，支持能够实现短期影响和快速技术开发的项目。项目需至少涉及三个行业领域，主题包括：

- （1）智能、互连的工厂，包括使用实时数据来优化效率以及制造工艺的捕获、分析和可视化；
- （2）互连和多功能的供应链，包括信息集成、通信、可追溯性和信任；
- （3）设计、制造、测试，包括通过数字技术及虚拟产品测试/验证/建模、质量监督和检查来变革产品设计；
- （4）适应性强的柔性制造业务和技能，包括文化变革和技能开发，以及以人为中心的自动化和自主性。

万 勇 编译自[2019-07-25]

Making UK manufacturing smarter: apply for funding

<https://www.gov.uk/government/news/making-uk-manufacturing-smarter-apply-for-funding>

英拟制定可降解塑料标准

英国商务、能源和产业战略部（BEIS）会同环境、食品和农村事务部（Defra）正在就生物可降解、可堆肥及生物基塑料的标准制定问题开展意见收集。重点关注以下方面：

- （1）与用其他材料制成的塑料相比，生物基和生物降解塑料产品的整体可持续性。这可能包括产品生命周期的所有方面，并将有助于评估技术标准或其他相关选项是否有利于为此类产品增值；
- （2）现有的相关塑料降解标准以及如何促进它们对环境和处置路线没有任何不利影响；
- （3）生物降解塑料标准的设计和实施，以确保它们在特定环境下合理时间范围内完全生物降解。

万 勇 编译自[2019-07-22]

Standards for biodegradable, compostable and bio-based plastics: call for evidence

<https://www.gov.uk/government/consultations/standards-for-biodegradable-compostable-and-bio-based-plastics-call-for-evidence>

美 DOE 推进量子信息科学领域材料与化学研究

量子信息科学寻求利用错综复杂的量子力学现象来创造获取和处理信息的全新方式，预计将在未来信息技术中发挥越来越重要的作用，并在计算、网络和传感方面具有强大潜能。

7月24日，美国能源部（DOE）宣布投入3700万美元用于材料和化学的目标研究，以推进量子信息科学（Quantum Information Science, QIS）这一重要新兴领域。本次资助共有20个项目（概要信息参见下表），项目预计持续三年，2019财年的资助金总额为1420万美元。这些项目关注具有奇异量子特性的材料与化学体系，以及利用量子计算更好地理解复杂材料与化学体系。目标是为新量子信息系统的开发奠定基础，并利用当前的量子信息能力推进材料和化学科学的研究。

	机构	研究主题
1	麻省理工学院	用于量子计算的大带隙 2D 拓扑绝缘体
2	伊利诺伊大学	将量子模拟的经典方法移植到量子计算机
3	波士顿大学	光合作用下转换中能量转运与转导的控制
4	华盛顿大学	通过光子链路在固态自旋和被捕获离子之间的量子纠缠
5	南加州大学	NISQ 设备上的资源高效量子模拟
6	佛罗里达州立大学	利用内嵌金属富勒烯的分子量子技术
7	哈佛学院	具有原子级精密尺度的量子材料及器件的设计与组装
8	威斯康星大学	退相干材料的量子探测
	劳伦斯利佛莫尔国家实验室	退相干材料的量子探测
9	橡树岭国家实验室	用于超导及拓扑量子信息的纳米级量子 and 经典传感
10	普林斯顿大学	用于超相干、移动、电子自旋量子比特的材料
	桑迪亚国家实验室	用于超相干、移动、电子自旋量子比特的材料
11	普渡大学	用干涉法直接观察部分量子霍尔准粒子编织统计
12	SLAC 国家加速器实验室	用于光化学和非绝热动力学的混合量子/经典算法
	橡树岭国家实验室	用于光化学和非绝热动力学的混合量子/经典算法
13	加州理工学院	ManyQubit 超导量子电路中的增强纠缠
14	印第安纳大学	用于二维材料的离子阱量子模拟器
15	宾夕法尼亚大学	用强电子校正描述分子材料中的量子可调层展现象
	劳伦斯伯克利国家实验室	用强电子校正描述分子材料中的量子可调层展现象
16	北卡罗莱纳州立大学	旋转量子比特的光学生成与操控
17	加州大学圣巴巴拉分校	用于下一代量子系统的本征拓扑超导体
18	斯坦福大学	受控合成用于量子计算和模拟的固态量子发射器阵列

19	西北大学	光子与电子自旋之间纠缠转换系统
20	埃姆斯国家实验室	用于关联多轨道材料的量子计算增强的 Gutzwiller 变分嵌入方法

万 勇 编译自[2019-07-24]

Department of Energy Announces \$37 Million for Materials and Chemistry Research in Quantum Information Science

<https://www.energy.gov/articles/department-energy-announces-37-million-materials-and-chemistry-research-quantum-information>

研究进展

中美合作发现新型磁性液滴

北京化工大学(第一完成单位, 博士生刘绪博)、美国劳伦斯伯克利国家实验室、加州大学伯克利分校和麻省大学阿姆斯特分校(通讯作者单位, Thomas Russell 教授)等的一项联合研究发现了一种全新的磁性液体, 既拥有类似固态磁铁的磁性, 又具备液体的可流动性。而一般的液态磁性材料本身无磁极, 只有通过外加磁场才能表现出特定的磁性。

研究人员将水基磁流体材料与有机相混合, 分散于水相中的羧基化 Fe_3O_4 磁性纳米颗粒与溶解于相邻油相中的氨基化笼形倍半硅氧烷在水油界面相互作用, 原位自组装形成磁性纳米颗粒表面活性剂, 吸附到水油界面处并实现阻塞相变, 最终从顺磁性转变为铁磁性, 形成磁流体液滴。通过全液相 3D 打印和微流控成型技术, 可在全液态条件下制备出各种形貌的磁性液态器件。此外, 改变酸碱环境, 该磁性液体还可实现可逆磁化或消磁。

相关研究工作发表在 *Science* (文章标题: Reconfigurable ferromagnetic liquid droplets)。

(王 轩)

韩开发出三进制半导体

计算机由逻辑电路组成，而逻辑电路一般只有接通和断开两种状态，所以计算机中的数据都是以 0 和 1 组成的二进制形式存在。韩国蔚山科学技术大学的研究成果有可能打破这一形式，有望让计算机进入更加高效的三进制时代。

韩国蔚山科学技术大学电子与计算机工程系 Kyung Rok Kim 教授团队，在大尺寸晶圆上成功开发了一种更节能的三元互补金属氧化物半导体，这种半导体可工作在三进制逻辑系统中，而不是二进制系统。这种新型半导体可实现 0、1、2 三种状态，极大减少了半导体需要处理的信号数量，提高了信息处理速度，从而降低了能耗。半导体芯片如果采用三进制逻辑系统，那么将可以减少晶体管的需求量，使芯片进一步小型微型化。如利用二进制表示 128 这个数，需要 8 “位” 数据；利用三进制则只需要 5 “位” 数据。

如果该半导体技术能够商业化，不但标志着芯片产业发生根本性转变，也将对人工智能、无人驾驶汽车、物联网、生物芯片和机器人等严重依赖半导体的产业产生积极影响。该研究得益于三星电子的科学技术研究基金会的支持。目前三星电子已经委托代工的晶圆厂对该项技术进行实验和验证。

相关研究工作发表在 *Nature Electronics*（文章标题：Tunnelling-based ternary metal-oxide-semiconductor technology）。

冯瑞华 编译自[2019-07-17]

Korean researchers develop ternary semiconductor tech

<https://www.zdnet.com/article/korean-researchers-develop-ternary-semiconductor-tech/>

奥地利开发出超薄绝缘层晶体管

奥地利维也纳技术大学 Tibor Grasser 教授率领的研究团队利用二维氟化钙制成新型的晶体管绝缘层，并在此基础上成功制备出超薄的晶体管。与此前的技术相比，这种新的晶体管具有更优异的电性能，并且具有极小的尺寸。

在晶体管的结构中，栅极和半导体衬底之间需要一层绝缘层，目前的研究主要集中在超薄半导体方面，而对于绝缘层的研究较少，超薄半导体搭配普通厚度的绝缘层使缩小晶体管尺寸的效果大打折扣，而另一方面，在极小尺度下，绝缘层表面会对半导体的电子特性产生干扰。

因此，维也纳大学的研究人员采用了新的方法，他们不仅在半导体部分采用二维材料，同时也在绝缘层部分采用二维材料。通过选择超薄的绝缘材料如离子晶体来构建新型的只有几纳米厚的晶体管。由于离子晶体具有完美的规则表面，不会有单个原子从表面突出的情况，也就不会对晶体管的内部电场产生干扰。传统的三维材料在 Z 轴方向具有共价键，使其与相邻材料键合，而二维材料和离子晶体中不存

在这种情况下，也就不会对半导体的电性能产生影响。

研究人员选用了一种二维氟化钙构成的绝缘层，通过这种材料制作的超薄晶体管原型的性能超过了以往材料的测试结果。不过研究人员还在进一步研究哪种绝缘层和半导体的组合效果会最好，因此离真正商用还有较大距离。

相关研究工作发表在 *Nature Electronics*（文章标题：Ultrathin calcium fluoride insulators for two-dimensional field-effect transistors）。

姜山 编译自[2019-07-24]

Ultrathin Transistors for Faster Computer Chips

<https://www.tuwien.at/en/tu-wien/news/news-articles/news/ultrathin-transistors-for-faster-computer-chips/>

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 石墨烯防腐涂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 25 号（430071）

联系人：黄健 万勇

电 话：027-8719 9180

传 真：027-8719 9202