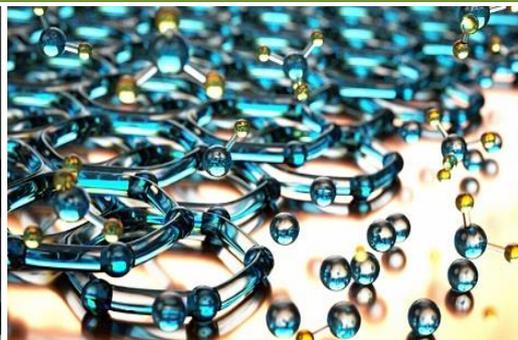
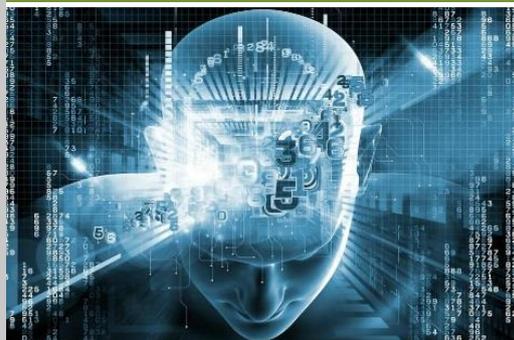


# 先进制造与新材料

## 动态监测快报



2017年8月15日

第16期(总第278期)

### 重点推荐

韩国人工智能发展战略

美国防部将做调整 聚焦创新文化

沃尔玛发布美国制造业政策路线图报告

基于分子半导体材料构建的新型自旋光伏器件

## 目 录

### 专 题

韩人工智能发展战略 .....1

### 战略规划

美国防部将做调整 聚焦创新文化 .....2

沃尔玛发布美国制造业政策路线图报告 .....4

### 项目资助

美 NASA 资助材料制造研究 .....6

### 研究进展

超声振动使聚合物转变为半导体 .....7

从松树中获得石墨烯 .....8

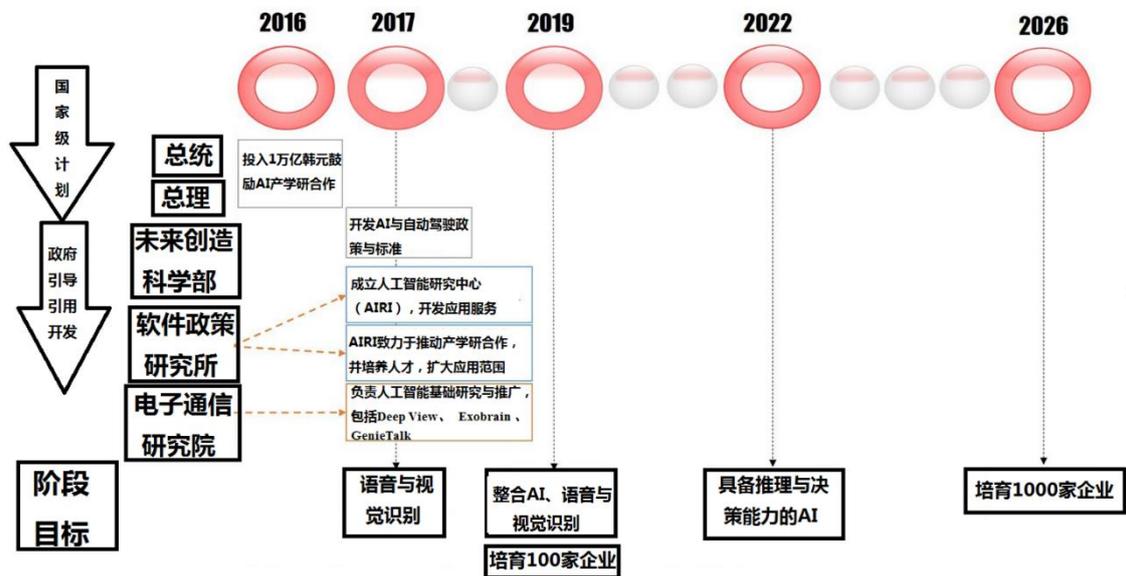
新型智能窗户 .....9

机器学习助力杂多酸盐发现与表征 .....9

基于分子半导体材料构建的新型自旋光伏器件 .....10

## 韩人工智能发展战略

第四次工业革命是全方位的科技创新，并不局限于行动技术或传感器，还包含人工智能、纳米、大数据、物联网、3D 打印、脑部研究、材料科学、云计算、网络，以及各种技术之间的融合等。这种技术融合将释放出无比巨大的创新能量，也将为整体经济与产业结构、社会就业结构、生活便利性带来根本性的变革。韩国政府为应对第四次产业革命推出的智能信息社会战略，融合人工智能及 ICBM 技术（包含物联网、云端、大数据、移动设备）作为核心框架，而人工智能可被视为现阶段最重要的发展策略之一。



### 一、韩国政府对人工智能的研发资助力度空前

根据 OECD 提供的各国研发支出占 GDP 比率，2015 年韩国约为 4.23%，高于日本的 3.29%、台湾的 3.05%、美国的 2.7% 与中国的 2.05% 等，充分显现韩国政府对新科技的重视。第四次工业革命降临，各式各样的创新科技接踵而来，将为人类社会带来各层面的冲击，尤其是智能化生产，预期将对产业结构产生重大影响。

韩国政府规划投资 9 项国家级研发项目：预计至 2025 年韩国政府将投入 1.6 万亿韩元（约 14.6 亿美元）加速开发 9 项国家级科技项目，同时，将由私人企业投入 6150 亿韩币（约 0.9 亿美元）的资金进行协同开发，希望能找出新的经济成长动力。其中，9 项国家级科技项目包含：（1）人工智能、（2）AR/VR、（3）自驾车、（4）轻量化材料、（5）智能城市、（6）精密医疗、（7）生物新药、（8）碳回收与资源化、（9）解决雾霾问题等。

此外，韩国政府设定人工智能的阶段性目标：2017 年达到语音与视觉识别；2019

年整合 AI、语音与视觉识别；2022 年具备推理与决策能力的 AI，并于 2019 年培育出 100 家专门从事 AI 研发的企业，2026 年则可望培育出超过 1000 家专门从事 AI 研发的企业。

## 二、韩国政府人工智能计划

韩国政府委托韩国电子通信研究院（EPRI）负责人工智能的基础研究，包括三项重点研发计划，分别为 Deep View、Exobrain 和 GenieTalk。

**DeepView:** Deep View 是由 10 家企业、12 所大学与 2 家研究中心共同开发的可视化智能分析工具，通过分析 Facebook、Instagram、YouTube 及 CCTV 监视器的方式，运用深度学习技术进行实时推理与大量图像、影像分析。未来 DeepView 应用范围将包含内容搜索、可视化数据挖掘、医学影像分析、自动驾驶车辆、公共安全等领域。

**Exobrain:** 由 ETRI 等 20 个研究机构共同开发，是一套整合人工智能与自然语言辨识技术的智能专家服务，可提供专家决策的服务，加快决策的制定，以及提供医疗、法律、财务等专业领域所需的建议。此外，Exobrain 在 2016 年底与人类进行了智力对决。

**GenieTalk:** 是一款免费的语言翻译 APP，可翻译韩文、中文、英文与日文，并于“2012 年韩国丽水世界博览会”期间推出示范服务，在活动后并将服务持续扩大提供给所有国内外游客。系统支持以旅游及日常用语为中心的 27 万韩语词汇与 6.5 万英语词汇，可应对基本的会话沟通。此外，ETRI 负责将翻译的语言进一步扩充，预计 2018 年平昌冬季奥运会前，推出英文、日文、中文、德文、法文、西班牙文、俄文等的自动翻译服务。

黄 健 综合整理

## 战略规划

### 美国防部将做调整 聚焦创新文化

8 月 1 日，美国国防部根据《2017 财年国防授权法》的有关改革要求，向国会提交了《重组国防部采办、技术与后勤及首席管理官组织机构》报告，详细阐述了国防部组织机构调整重组方案。

美军将在现有研究与工程助理国防部长基础上，设立地位仅次于国防部长和常务副部长、负责研究与工程的副国防部长，并明确提出“创新优先”的发展理念。研究与工程副国防部长主要职责包括：担任国防部首席技术官，负责推动技术的创新发展与进步；向国防部长提供国防部研究、工程、技术开发方面的决策建议，并

制定国防部技术战略；制定国防研究与工程、技术开发、技术转移、样机等方面的政策并监督落实，统筹分配国防研究与工程领域的资源；解决美军关键技术挑战，更快地交付技术解决方案；制定研制试验鉴定的政策、程序与标准，并监督落实（试验鉴定资源管理中心纳入研究与工程副国防部长领导）。

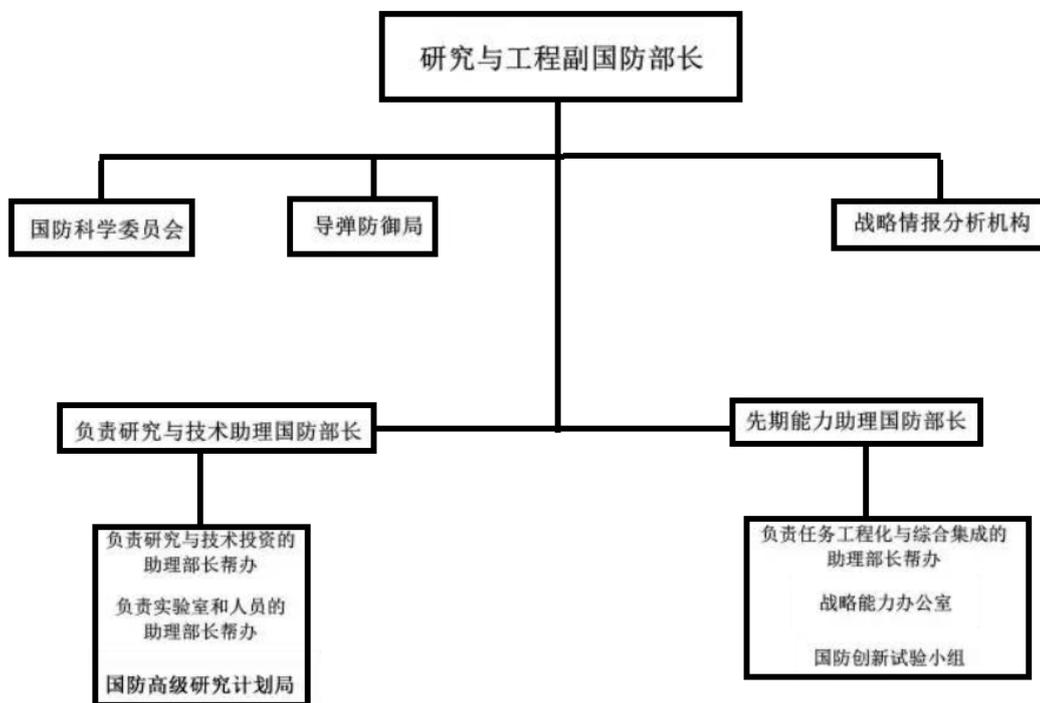
负责研究与技术的助理部长下设三个机构，包括负责研究与技术投资的助理部长帮办、负责实验室和人员的助理部长帮办和国防高级研究计划局（DARPA），主要聚焦美军研究开发基础条件、人员与资源方面的建设以及重大基础性、颠覆性技术研发。

负责先期能力的助理部长下设四个机构，包括负责任务工程化与综合集成的助理部长帮办、负责样机与试验的助理部长帮办、战略能力办公室（SCO）和国防创新试验小组（DIUX），主要聚焦先期技术开发，开展技术样机研发与试验、采办项目保障和先期技术快速转化应用、开放式体系结构与相关标准制定等。

国防科学委员会负责发展战略研究、政策制定、决策支撑等。

导弹防御局负责全军导弹防御重大共性技术的研发开发与转化应用。

战略情报分析机构的职责是全球技术跟踪、技术发展预测、并从红队视角分析美军的薄弱环节以及需要重点发展的技术领域与方向。



黄健 编译自[2017-08-01]

*Defense Department Reorganization Aims to Foster 'Culture of Innovation'*

<https://www.aip.org/fyi/2017/defense-department-reorganization-aims-foster-%E2%80%98culture-innovation%E2%80%99>

## 沃尔玛发布美国制造业政策路线图报告

7月26日，美国零售企业沃尔玛召集美国政府机构、企业及非政府组织举行会议，会议议题包括两党关于美国制造业当前挑战和机遇的对话，以及主要利益相关者成功合作的案例研究。会上沃尔玛发布了振兴美国制造业政策路线图报告，提出了劳动力、合作及融资、监管、贸易及税收等四大领域十条政策建议，并号召联邦政府、州政府及地方政府、制造业及零售企业采取各自行动以支持制造业政策路线图（下表）。

政策建议	联邦政府	州政府及地方政府	制造业	零售业	
劳动力	打造与本地产业紧密联系的职业培训计划	促进制造商、学术机构和其他培训课程开发人员之间的沟通；匹配公共资源和私人资源以开发可解决当地产业问题的课程设计。分配联邦、州和当地的资金用于教育机构、职业学校和培训计划。	明确技能差距，与学术机构合作，为雇主、社区学院和其他培训机构制定适当的课程。		
降低私营企业劳动力培训及升级的经济负担	维持和扩大制造业扩展伙伴关系计划、地方劳动力投资理事会等资助。鼓励制造商（如税收优惠）创建和扩大内部学徒和员工培训计划。为制造商培训和提高工人技能提供支持。明确未来需要的工作技能，以帮助私营部门、非政府组织、社区学院和其他机构更新和发展新课程。		通过学徒计划等培训计划为员工提供学习机会。主动向制造业扩展伙伴关系计划、地方劳动力投资理事会等寻求劳动力培训支持。为妇女、少数族裔、退伍军人和失业工人提供培训支持。		
重塑美国制造品牌，吸引新劳动力并刺激国内产品需求	为制造商举办的青年项目分配资金，并投资于区域职业发展计划。与教育部合作，在高中、社区学院和州立大学课程中开设制造研讨会和讲习班。促进制造商贸易协会和教育机构协会、培训提供者 and 职业顾问之间的交流，提高制造业职业意识。开发先进制造技能培训及认证		共同发展青年参与和公众意识运动，以灌输制造业职业轨迹的积极形象。	为美国制造业制定和宣传采购；号召其他零售商也这样做。推销美国制造产品刺激消费需求。	
合作与融资	推动零部件生产的增长，完善供应链	将税收和其他奖励与确定的目标产业相一致。简化外商直接投资过程；引导外商在美直接投资。通过传播市场信息、支持贸易代表团、贸易融资和其他资源等方式加强美国产品市场准入，同时与	向目标产业提供资助、劳动力发展计划和税收优惠。加强经济发展中心、外商投资机构和选址支持，促进制造业产能扩张。	与上/下游制造商合作，以填补产品投入或零部件可用性方面的空白。选定现有生产基地的制造商，以便扩大或修改业务以填补空白。	促进更广泛的上下游供应链联系；共享最新信息，以改善物流和能力。

		国家和地方产业集团和经济开发相协调。	
	促进公私合作以培养制造业集群	将资金和资源分配与国家和区域集群相协调	资助、税收优惠和协调支持。促进与决策者、制造商、零售商和学术界更广泛的利益相关者的沟通。明确现有的和新兴的集群，并采用策略来创建支持集群增长的环境。支持在技术劳动力、研发活动和知识创造、资本供应和基础设施方面投资。
			通过自主组织促进产业研究和创新的进步。寻找机会协调企业沿着价值链的上游/下游，并与制造商共同定位。投资创新，支持研发项目(如沃尔玛美国创新基金，沃尔玛与美国市长会议公私伙伴关系，以开发新技术和先进制造工艺，推动纺织品等国内消费类产品的生产)。
监管	在美国各级政府间协调监管	利用美国政府问责办公室消除重叠的机构管辖权和立法。 利用美国政府问责办公室修改过时的法规，消除制造业和新投资的障碍。根据商业部的建议，收集制造公司和工业集团的公开评论，简化法规和许可程序。	与联邦政府合作，需求协调监管。
	简化企业规模合规性要求	寻求更加灵活的中小企业规模界定。 提高小企业管理能力，协助小企业遵守更灵活的规章制度。 评估影响制造业有效性、临界性的法规影响	
贸易及税收	打造具有全球竞争力的税收环境	改革税收制度，鼓励美国公司利用海外收入在美国投资。 降低企业所得税率以保持全球竞争力。 降低税法中的复杂性和税务执行成本。	扩大企业所得税税基和降低税率。 考虑降低或取消库存税和其他财产税。
	维持和扩大有针对性的州和地方税收抵免和扣除政策，促	审查税收优惠和奖励措施，以推动在国家和区域具有独特优势的集群内制造业投资的有效性。	

进制造业投资	提供和扩大高回报、有针对性的州和地方税收减免和奖励计划，以推动培训/再培训和资本投资。
改善贸易协定以提升美国制造竞争力	推动美国制成品出口市场准入。 扩大非美制造的半成品输入的关税减免。

黄健 编译自①[2017-07-26]②[2017-07]

① *Walmart Outlines Policy Roadmap to Renew U.S. Manufacturing*

<http://news.walmart.com/2017/07/26/walmart-outlines-policy-roadmap-to-renew-us-manufacturing>

② *A Policy Roadmap to Renew U.S. Manufacturing.*

<https://cdn.corporate.walmart.com/63/a8/a8dfb5b54ebd8ff53c8374726ac8/final-policy-roadmap.pdf>

## 项目资助

### 美 NASA 资助材料制造研究

美国国家航空航天局（NASA）在“小企业技术转移计划”（Small Business Technology Transfer, STTR）的第二阶段遴选出 19 个项目，总共将给予 1430 万美元的经费资助。这些项目将支持 NASA 未来的深空任务，同时也有利于美国经济的发展。这些项目涉及航空、科学、人类探索及运行，以及空间技术领域的技术开发，涵盖广泛的研发需求，如：

- 发射推进装置，能够体现反映出相关机构关键技术的里程碑式阶段性发展，以及新的性能或任务能力；
- 机器人、远程机器人和自主系统，能够开发新能力，并扩展人类和机器人的探索范围；
- 在空间探索任务执行期间，支持人类健康与生存的技术；
- 与科学、太阳物理学、行星科学和天体物理学的空间研究有关的科学仪器、观测台和传感器系统；
- 材料、结构、机械系统和制造（译者注：此类别有三项，分别是复合材料结构的修复、用于评估充气栖息地结构完整性的集成传感器、增材制造的经验优化），对 NASA 科学和探索任务的迫切要求有着直接影响。

万勇 编译自[2017-08-01]

*NASA Awards \$14.3 Million to Small Businesses, Research Institutions to Develop Innovative Technologies*

<https://www.nasa.gov/press-release/nasa-awards-143-million-to-small-businesses-research-institutions-to-develop>



## 从松树中获得石墨烯

美国莱斯大学化学家 James Tour 及其同事利用激光，在一块松木上烧出一个薄膜图形，这就是“激光诱导石墨烯”（laser-induced graphene, LIG）。

这种石墨烯是该校 2014 年发现的，先前的研究是通过激光加热廉价塑料——片状聚酰亚胺表面而获得的，而且不是六边形的碳原子平面，而是石墨烯薄片的泡沫，其中一个边缘与下底面相连，暴露在空气中的边缘具有化学活性。

研究人员通过对比实验发现，与桦木和橡木相比，松木的交联木质纤维素结构较高，更适合获得高质量的石墨烯。与聚酰亚胺一样，实验过程是在室温和压力下，在惰性氩气或氢气中，利用标准工业激光进行。没有氧气的话，激光的热量不会燃烧松木，而是将其表面转变成石墨烯泡沫的皱状薄片。改变激光功率的同时，也改变了所得石墨烯的化学成分和热稳定性。在 70% 功率下，可获得最高质量的石墨烯：P-LIG，P 代表“松木”。更进一步地，研究人员将钴和磷或镍和铁沉积到制得的石墨烯上，用作分解水的电极；此外将聚酰亚胺沉积在石墨烯上，可得到用于储能的超级电容器。



图 松木（左上）及激光诱导石墨烯（左下）的扫描电镜照片（比例尺为 500  $\mu\text{m}$ ），松木上的激光诱导石墨烯制成莱斯大学的体育标志（右）

相关研究工作发表在 *Advanced Materials*（文章标题：Laser-Induced Graphene Formation on Wood）。

万 勇 编译自[2017-07-31]

*Need graphene? Grab a saw*

<http://news.rice.edu/2017/07/31/need-graphene-grab-a-saw-2/>

## 新型智能窗户

美国斯坦福大学开发出了一种可以在电力作用下，于一分钟内完全变暗、或者再变得透明的“智能窗户”。通过屏蔽阳光的照射，它可以帮助省下空调电费。该窗户原型由两片玻璃夹着一层透明导电铟锡氧化物制成，在自然状态下，其可以保持80%的进光量。但若加以电流，包含铜离子和另一种金属离子的溶液会从边缘过来覆盖锡氧化物，从而实现遮挡光线的效果（仅有5%的进光量）。

目前的智能窗户需要耗费20多分钟才能变暗、主色调是蓝色、且重复使用后会变得不那么透明。而斯坦福大学研发的智能窗户可以在30秒内切换透明或不透光模式、色彩更中性、在5000次使用后也没有出现降解。目前斯坦福大学研发的智能窗户大小仅为4平方英寸（25平方厘米）左右，未来研究人员将这项技术的应用规模扩大，希望最终版本可较其它智能窗户节省一半成本。

相关研究工作发表在 *Joule* (文章标题: Dynamic Windows with Neutral Color, High Contrast, and Excellent Durability Using Reversible Metal Electrodeposition)。

黄健 编译自[2017-08-10]

*Stanford engineers create smart windows that go from clear to dark in under a minute*

<http://news.stanford.edu/2017/08/10/smart-windows-darken-lighten-fast/>

## 机器学习助力杂多酸盐发现与表征

杂多酸盐是通过大量由氧原子桥接的金属原子自组装形成，可提供几乎无限多种结构。然而，复杂的无机分子聚集到大分子上是一个很难预测的过程，并不容易发现新的结构。有必要找到这些分子聚集并结晶的环境条件，从而可对其进行表征。

英国格拉斯哥大学 Leroy Cronin 教授率领的研究团队利用机器学习开发出一种新方法，可确定杂多酸盐合成与表征的合适条件范围。试验的样品是一种新的环状杂多酸盐  $\text{Na}_6[\text{Mo}_{120}\text{Ce}_6\text{O}_{366}\text{H}_{12}(\text{H}_2\text{O})_{78}] \cdot 200\text{H}_2\text{O}$ 。

在实验中，研究人员会改变三种必需的试剂溶液的相对量，起点是成功和不成功结晶实验的一组数据，开展10个实验，然后使用这些实验的结果再分别进行下一组10个实验，这样就共有100个结晶试验结果。

相关研究工作发表在 *Angew. Chem. Int. Ed.* (文章标题: Human vs Robots in the Discovery and Crystallization of Gigantic Polyoxometalates)。

万勇 编译自[2017-08-03]

*Man versus (Synthesis) Machine: Active machine learning for the discovery and crystallization of gigantic polyoxometalate molecules*

<http://newsroom.wiley.com/press-release/angewandte-chemie-international-edition/man-versus-synthesis-machine-active-machine-le>

## 基于分子半导体材料构建的新型自旋光伏器件

国家纳米科学中心孙向南研究员与西班牙巴斯克纳米科学中心 Luis E. Hueso 教授等人合作，以富勒烯 C<sub>60</sub> 分子半导体材料作为运输层，设计制作了具有全新特性的分子自旋光伏器件。这种自旋光伏器件由两个金属铁磁电极与 C<sub>60</sub> 分子中间层组成，兼具自旋阀和光伏电池特性的同时，还可在外部光、电、磁复合场作用下实现电子自旋和电荷输出信号的相互耦合等。这种器件的新颖功能包括：磁场调控太阳能电池开路电压、室温下利用特定操控模式实现可控完全自旋极化电流输出、磁控交流电信号输出、磁控电池开关等。

分子半导体材料主要由轻元素（H、C、N、O 等）组成，其自旋-轨道耦合作用很弱，电子的自旋弛豫时间很长（理论上可达秒级，传统材料通常在纳秒量级），在自旋电子学研究及应用方面蕴藏着巨大潜力。功能性分子自旋电子器件是将分子半导体材料的自旋输运性质与光电特性相结合，实现全新光、电、磁功能性的一类新型自旋电子器件。功能性分子自旋电子器件是目前自旋电子学研究中的前沿科学探索方向，也是分子自旋电子器件未来走向应用的重要出口。在这一研究领域中，利用电荷自旋增强器件光电性能的研究已经获得一些重要的研究成果，如分子自旋发光二极管，分子自旋存储器等。而如何通过分子半导体材料本身的光电特性调控电子自旋则是这个研究领域面临的重要科学问题。

分子自旋光伏器件在高灵敏度光传感器、磁场传感器、单器件磁控电流转换器等方面具有广泛的潜在应用价值。这项成果将对分子半导体材料的自旋输运和自旋光电子学等研究具有重要的参考价值。

相关研究工作发表在 *Science*（文章标题：A molecular spin-photovoltaic device）。

国家纳米科学中心科技处 审核推荐

## 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
<b>战略 规划 研究</b>	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
<b>领域 态势 分析</b>	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》）
<b>科学 计量 研究</b>	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：jjance@whlib.ac.cn