

先进制造与新材料动态监测快报



2018年4月1日

第7期(总第293期)

重点推荐

法国发布人工智能发展战略

美国白皮书鼓励标准与创新团体开展更紧密合作

美 DOE 加速推进固态氧化物燃料电池技术研发

澳 CRISO 发布东盟未来七大新兴产业

Wohlers 发布 2018 增材制造报告

目 录

战略规划

法发布人工智能发展战略1

项目资助

澳大利亚将成立采矿及资源合作研究中心1
美白皮书鼓励标准与创新团体开展更紧密合作2
美 DOE 加速推进固态氧化物燃料电池技术研发3
美 1.3 万亿拨款法案涉及先进制造业及相关研究所3
美 NextFlex 号召成员参与材料及工艺数据库工作4

行业动态

报告突显 EPSRC 资助的科研设备的影响5
澳 CRISO 发布东盟未来七大新兴产业5
Wohlers 发布 2018 增材制造报告6

研究进展

美开发机器学习的增材制造软件7
柔性压电织物可为小型设备供电8
高性能压电材料应用于超声传感器领域9

战略规划

法发布人工智能发展战略

3月29日，在法兰西公学院举办的人工智能峰会上，法国总统马克龙公布了“人工智能发展战略”。战略的重要内容之一便是在2022年前投入15亿欧元，助力法国跻身人工智能的全球领先国家之林。其中，约4亿欧元专门用于相关颠覆性创新项目。该战略涉及吸引高质量研究人员、建立国际水平研究中心、制定数字经济政策及人才培养措施、探索相关道德准则，以及改进监管等。

法国将重点结合医疗、汽车、能源、金融、航天等较有优势的行业来研发人工智能技术。法国国家工业委员会将制定具体路线图，以推动这些行业人工智能技术的研发。法国还计划通过简化科研人员创办企业手续、允许科研人员将自己一半的工作时间投入到私人机构等多种办法，加强产学研结合。

(王 轩)

项目资助

澳大利亚将成立采矿及资源合作研究中心

3月28日，澳大利亚工业、创新和科学部宣布将投入5000万澳元，向采矿和资源部门提供更好的装备，以应对未来挑战。

该笔资金来源于合作研究中心（Cooperative Research Centre, CRC）项目，并计划成立MinEx CRC，提供更高效、安全和环保的钻井方法，引进钻井过程中采集数据的新技术，以及澳洲未取样岩石的新的勘探数据。该CRC将有助于维持澳大利亚的资源行业，确保未来的就业机会。除了政府拨款，MinEx CRC参与方还将提供1.65亿澳元的现金及实物资助。

林志立 编译、万 勇 审校自[2018-03-28]

Funding for exploration and research to secure jobs for the future

<http://www.minister.industry.gov.au/ministers/canavan-seselja/media-releases/funding-exploration-and-research-secure-jobs-future>

美白皮书鼓励标准与创新团体开展更紧密合作

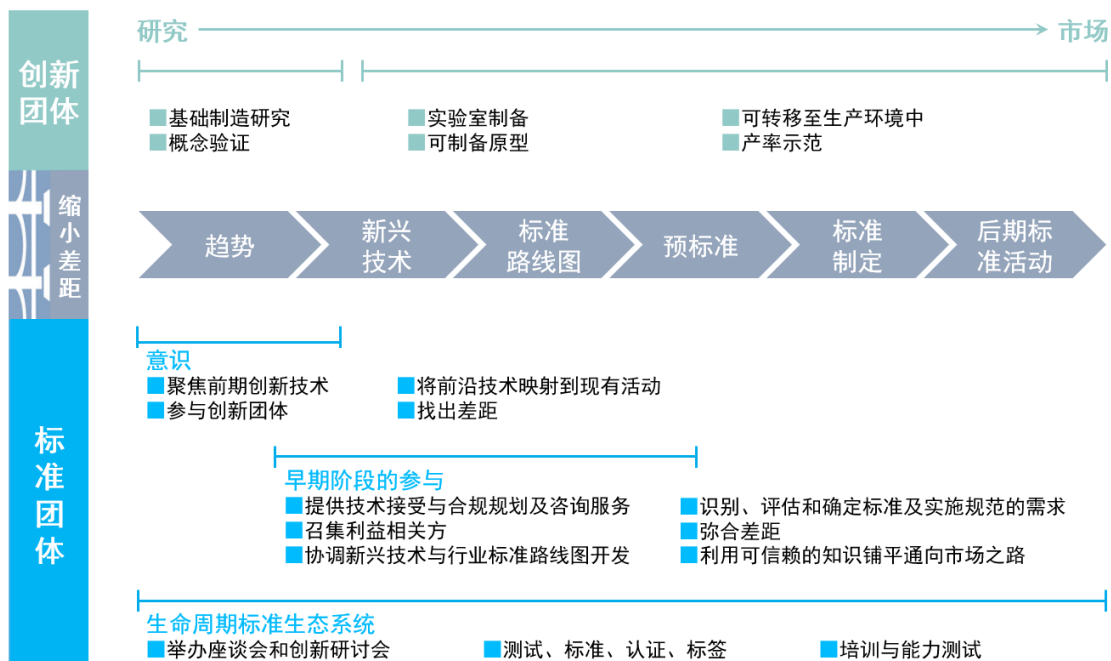
3月9日，美国材料和试验协会（ASTM International）发布题为《标准制定：实现制造业创新并加速商业化》（*Standards Development: Enabling Manufacturing Innovation and Accelerating Commercialization*）的白皮书，展望了全球标准化与创新团体之间最佳的伙伴关系及互动。特别地，它强调如何更积极地开展国际标准制定活动，以跟上市场创新的步伐。

协会总裁 Katharine Morgan 表示，随着 3D 打印、纳米技术、机器人以及其他尖端领域的快速发展，全球各地的企业比以往任何时候都需要随之发展的高质量标准。通过创建协调一致的路线图、最大限度地参与标准制定等，可以共同应对这一挑战。

白皮书阐释了开发自愿共识标准的协作及综合方法可以为创新活动带来的价值。具体而言，白皮书强调了以下三点：①尽早参与战略规划，提供科学与技术、研究与市场之间的切入点；②所有关键利益相关方的强有力参与，确保技术与流程目标的一致性；③利用标准开发组织的实力，包括速度、协作专长和敏捷性。

美国国家航空航天局（NASA）先进制造业首席技术专家 John Vickers 认为，高质量的技术标准是长期商业成功的基础，也是加速部署先进制造技术的关键。如果加强研发与标准化活动之间的关系，将显着提高美国先进制造业的竞争力。

该白皮书以图表形式描绘了标准与创新社区之间如何通过持续互动实现平行发展（参见下图），还把增材制造作为标准与创新社区之间合作的成功案例。



万勇 编译自[2018-03-08]

New White Paper Encourages Closer Partnership Between Standards and Innovation Communities
<https://www.astm.org/newsroom/new-white-paper-encourages-closer-partnership-between-standards-and-innovation-communities>

美 DOE 加速推进固态氧化物燃料电池技术研发

美国能源部(DOE)宣布将向“固态氧化物燃料电池(solid oxide fuel cell, SOFC)技术”研发项目资助 3250 万美元,旨在开发经济、高效新型 SOFC 技术,加速 SOFC 技术的商业化,解决传统燃煤电厂发电效率低和污染严重问题,从而降低能源消耗,并减少有害气体的排放。本次资助项目涵盖四大技术主题,主要研究内容及其资助额度分别为:

(1) 固体氧化物燃料电池高温阳极循环鼓风机(150 万美元)

开发模块化、低成本、无油阳极循环风机(ARCB)技术,以提升 SOFC 发电装置的效率和稳定性,并将新技术运用到 200 千瓦的 SOFC 原型发电装置上进行 1500 小时运行验证。

(2) 利用高成本效益的氧化铝奥氏体钢制造阻挡构件减少电厂配套设施的铬蒸发扩散(130 万美元)

定量研究 SOFC 阴极降解随铬物质数量和运行环境变化的函数关系,综合评估氧化铝奥氏体钢的关键性能指标,随后用氧化铝奥氏体钢制造 SOFC 发电装置阻挡构件,并进行技术测试,评估其抑制铬蒸发扩散效能。

(3) 用于分布式发电的兆瓦级 SOFC 发电技术研发和技术经济评估(2300 万美元)

设计开发用于分布式发电应用的兆瓦级 SOFC 发电系统原型,进行至少 5000 小时的示范运行并开展技术经济分析,实现 6000 美元/千瓦时成本和每 1000 小时性能衰减 0.5%的目标。

(4) SOFC 发电装置核心技术研发(950 万美元)

开发新型的 SOFC 架构、电池堆架构和配套技术,应用第二代 SOFC 发电原型系统进行长期运行验证,以改善 SOFC 的性能、稳定性和寿命,将每 1000 小时性能衰退速率减小至不到 0.5%。

郭楷模 编译自[2018-03-15]

U.S. Department of Energy Announces \$32.5 Million to Advance Solid Oxide Fuel Cell Technologies
<https://www.energy.gov/articles/us-department-energy-announces-325-million-advance-solid-oxide-fuel-cell-technologies>

美 1.3 万亿拨款法案涉及先进制造业及相关研究所

3月23日,美国总统特朗普签署了一项 1.3 万亿美元的拨款法案,在 2018 财年的剩余时间内为联邦政府提供资金,直至本财年结束(9月30日)。

新法案为科学办公室提供了 16%的资金增长,将总共收到约 63 亿美元的资金。其中,8.1 亿美元将用于“先进科学计算研究”(Advanced Scientific Computing Research)

项目，包括橡树岭国家实验室 1.63 亿美元的“领先计算装置”，该装置正在安装世界速度最快的开源研究计算机 Summit。另外 2.05 亿美元将用于开发世界上第一台百万兆级计算机，预计在 2021 年前安装在橡树岭国家实验室。

该法案在先进制造业领域，还增加了 0.5 亿美元的资助(总额达到 3.05 亿美元)，将吸引相关企业在医疗、汽车和航空行业等开拓新的 3D 打印工作。其中，0.2 亿美元将用于橡树岭国家实验室的制造业演示装置，支持 3D 打印机、低成本碳纤维及其他先进制造技术的开发；0.14 亿美元将用于资助橡树岭实验室与田纳西大学合作建设的先进复合材料制造业创新研究所。

此外，对橡树岭在冷战时期遗留的有害物质及设施的清理，该法案安排了 6.34 亿美元的资金。该法案还否决了取消能源部先进能源研究计划署 (ARPA-E) 预算的提案，将提供 3.53 亿美元以继续该机构的研究工作。

万 勇 编译自[2018-03-27]

President signs \$1.3 trillion spending bill which supports advanced manufacturing and IACMI
<https://iacmi.org/2018/03/27/president-signs-1-3-trillion-which-supports-advanced-manufacturing-and-iacmi/>

美 NextFlex 号召成员参与材料及工艺数据库工作

美国国家制造业创新网络“Manufacturing USA”框架下的柔性混合电子制造业创新研究所 (NextFlex) 号召联盟成员加入柔性混合电子 (flexible hybrid electronics, FHE) 材料及工艺数据库建设工作。

FHE 具有广泛的材料和制造工艺选择，常见 FHE 材料的性质取决于制造中使用的工艺。调整这些材料性质的能力为设计人员提供了最大的灵活性，但由于材料性质取决于设计者控制之外的许多因素，因而导致设计过程复杂化。从实验室到工厂的规模化制造更加复杂，因为在特定情况下的工艺条件往往不具备可复制性。

NextFlex 现承担了材料和工艺数据库的开发工作，通过提供平台共享有关 FHE 制造中使用的材料、性能和工艺信息以解决前述问题。在美国国家标准与技术研究院 (NIST) 的支持和指导下，NextFlex 创建了数据模型来定义与 FHE 材料的功能类别相关联的属性列表，并已建立了用于初始 FHE 制造过程的主要工艺参数。为了推动数据库的发展，NextFlex 正在寻求会员志愿者来帮助测试工艺数据库并提供反馈。NextFlex 还将寻求软件开发人员开发工具，以提高系统的功能及易用性。

黄 健 编译自[2018-03-15]

Call to Action: New Materials & Process Database for the NextFlex Community
<https://www.nextflex.us/news-events/news/call-action-new-materials-process-database-nextflex-community/>

报告突显 EPSRC 资助的科研设备的影响

2月，英国剑桥政策顾问公司（Cambridge Policy Consultants）发布了题为《工程与自然科学研究理事会（EPSRC）资助的科研设备的社会经济影响》（*Socio-economic impact of EPSRC's investment in research equipment*）的分析报告。报告指出，EPSRC 在科研设备上每投入 1 英镑可获得 3.40 英镑的回报，展示了这项投资对技术及合作的广泛影响。

该报告是受 EPSRC 委托，探究过去 10 年间该机构资助的中型科研设备（价值在 13.8 万~1400 万英镑）的价值及影响。虽然过去对大型设施进行了类似的研究，但这是第一次聚焦中型设施。

研究结果显示，设备的联合设计与联合生产，以及工业合作都具有积极的效益及影响。如由牛津大学牵头的“聚变与裂变材料”项目开发的微观力学表征方法已应用于罗尔斯·罗伊斯公司，使每次测试运行时可节省 500 多万英镑的成本。

此外，对技术的开发也有重大影响。布鲁内尔大学负责的“用于高性能合金资源高效加工的放大设备”项目为轻金属铸造研究搭建了一个国家级规模化设施，弥合了基础研究和工业应用之间的差距。该设备吸引了大量人才，使先进金属铸造中心（Advanced Metal Casting Centre, AMCC）从 2015 年的不到 50 人迅速增长到 2017 年的近 100 人。

林志立 编译、万 勇 审校自[2018-03-22]

Report highlights impact of EPSRC-funded research equipment

<https://epsrc.ukri.org/newsevents/news/reporthighlightsimpactofepsrcfundedresearchequipment/>

澳 CRISO 发布东盟未来七大新兴产业

3月16日，在东盟-澳大利亚特别峰会上，澳大利亚联邦科学与工业研究组织（CSIRO）数据科学技术研究院 DATA 61 发布了《东盟与邻国经济成长阶段七大新兴产业概况》（*A snapshot of seven emerging industries in the formative stages of growth within ASEAN and neighbouring nations*），报告提出七大新兴产业将为东盟和澳大利亚促进未来经济增长和创造就业机会注入动力。这七大新兴产业分别为：

（1）人工智能和自治系统

由进行设计、构建、实施和运行自动化系统的大型和小型企业组成，自动化和人工智能技术的不断提升使该行业受益，降低了相关成本。

（2）金融与监管服务技术

受技术以及日益增长的创新金融服务需求驱动，提供数字化金融和监管产品与

服务的公司组成了金融服务技术（FinTech）和监管服务（RegTech）技术部门。

（3）高价值营养

收入的增长、慢性病比率的增加、对食品安全和来源的关注，推动人们对健康、可追踪可信赖可持续的食物产品的需求，致使工业行业更关注高价值营养。

（4）下一代能源储存与分布

电池可负担能力和功能的改善、技术创新以及消费者对清洁能源的需求正推动大小公司在能源储存和分配市场的发展。

（5）网络物理系统安全

虽然网络物理系统变得越来越普遍，但它们容易受到黑客攻击，这为网络物理系统安全行业创造新的机遇。

（6）个人健康与老龄化

老龄化人口的迅速增长对人体健康和老龄化相关的产品和服务（如应用程序、可穿戴设备和移动/远程医疗服务）提出创造性的需求，还包括个性化健康和老年护理。

（7）数字基础设施与互联互通

尽管泛亚太地区拥有一些世界上数字化最发达的国家，但许多东盟国家仍然缺乏数字化基础设施，应为数字化基础设施行业创造机会应对不断增长的连接需求。

澳大利亚与东盟各成员国有着密切的经济合作关系，2017 年双方贸易金额达 1000 多亿澳元。新兴产业对澳大利亚与东盟未来投资贸易合作关系非常重要。东盟至 2030 年将成为世界第四大经济体，在澳大利亚的帮助下，东盟数字经济将具有巨大的发展潜力。

冯瑞华 编译自[2018-03-16]

'Sunrise Industries' to transform the ASEAN region

<http://www.csiro.au/en/News/News-releases/2018/Sunrise-Industries-to-transform-the-ASEAN-region>

Wohlers 发布 2018 增材制造报告

3 月 27 日，美国市场咨询公司 Wohlers 发布 2018 增材制造（Additive Manufacturing, AM）行业报告，该公司已经连续 23 年发布该行业的系列报告。来自 32 个国家的 76 位共同作者、贡献者分享的数据和专业知识形成了 2018 年报告的分析基础。

报告指出，2017 年估计有 1768 个金属 AM 系统售出，相比 2016 年 983 的销售量增长近 80%。尽管未来还有很长的路要走，但金属 AM 系统不仅在安装数量大幅增长，而且在过程检测和质量保证措施也有所改进。并且，全球的制造商也日益意识到通过 AM 生产金属部件的优势。

报告发现，2017 年全球有 135 家公司生产并销售工业用 AM 系统，高于 2016 年的 97 家。这里所指的 AM 系统是价格高于 5000 美元的 3D 打印机。新的系统生产商正快速进入 AM 市场，同时推出了具有开放材料平台、更快的印刷速度和更低定价的机器。

报告新增了关于 AM 设计、后处理以及一系列创业公司的类型和研究计划等章节。这些新内容为世界各地的管理人员、研究人员、教育工作者和投资者提供了实用、谨慎的建议及指导方针。

林志立 编译、黄 健 审校自[2018-03-28]

Wohlers Report 2018 Shows Dramatic Rise in Metal Additive Manufacturing and Overall Industry Growth of 21%

<https://www.americamakes.us/wohlers-report-2018-shows-dramatic-rise-metal-additive-manufacturing-overall-industry-growth-21/>

研究进展

美开发机器学习的增材制造软件

Senvol 公司正在为美国海军研究办公室开发数据驱动机器学习的增材制造软件，以分析增材制造工艺参数与材料性能的关系。

美国海军研究办公室的目标是使用 Senvol 软件来辅助开发统计证实的材料特性，在力学性能确定的专用增材制造机器上选择合适的工艺参数，有望减少常规材料的表征和开发设计材料许用值需要的测试，以减少目前需要的高水平的反复试验，将节省大量的时间和金钱。

Senvol 采用了一个模块化的集成计算材料工程（ICME）框架作为软件的基础。在这个框架中，增材制造数据分为四个模块：工艺参数、工艺签名、材料特性和力学性能。一个量化四个模块之间关系的算法驱动正在开发的软件。该算法却与增材制造的材料、机器、工艺都没有关系。

除了机器学习能力，Senvol 也开发了机器视觉算法，可以现场实时分析监测的数据。这将使得研究开发人员能够实时检测不规则性，开始量化增材制造中不规则性和力学性能的关系。

林志立 编译、黄 健 审校自[2018-03-13]

Senvol Developing Machine Learning Additive Manufacturing Software for U.S. Navy

<https://www.americamakes.us/senvol-developing-machine-learning-additive-manufacturing-software-u-s-navy/>

柔性压电织物可为小型设备供电

瑞典查尔莫斯理工大学、瑞典纺织学院和 Swerea IVF 研究所组成的合作团队研制出一种电子织物，可实现动能到电能的有效转换。这种电子织物的负载越重，湿润度越高则产生的电能就越多。

查尔莫斯理工大学 Anja Lund 和 Christian Müller 开发出的这种织物，当被拉伸或暴露在压力环境中时，可产生电流。且产生的能量足够驱动 LED 灯，发送无线信号或是驱动小的电子器件（如计算器、电子表等）。这项技术是基于压电效应，研究人员通过将压电材料的纱线与导电纱线（用来传导产生的电流）编织在一起形成电子织物。

这种电子织物是柔软的，并且在潮湿环境下转换效率更高。为了验证研究成果，研究人员将一块织物用在背包带上，结果表明：当背包的负载越重或是使用这种织物越多时，产生的电能越多。当包装有 3 千克书时，可以获得 4 mW 的连续能量输出。这些能量足够无间隔的点亮 LED 灯。当整个背包均由这种织物制作时，可以获得足够的能量来传输无线信号。

压电纱线由压电材料外壳和导电内芯组成，压电纱线和商业化的导电纱线组成了串联电路。压电纱线织物使得利用压电效应的技术非常方便，并且在日常生活中将会十分有用。同时，增加织物中压电材料的含量或是将织物作为多层产品的一层也是可能的。

研究人员认为，原则上这项技术可实现更大规模的生产。现在的问题是工业产品开发要如何利用这项技术。尽管这种材料涉及先进的技术，但生产成本相对较低，并且与 Gore-Tex 公司的价格差不多。通过与瑞典纺织学院的合作，研究人员已经证明纱线可被工业织布机加工，并且有足够的抗磨损性去应对大规模生产的苛刻条件。

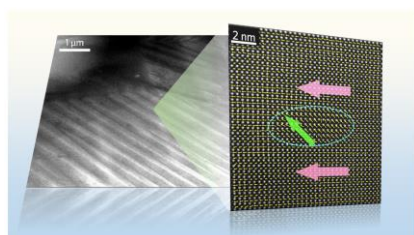
相关研究工作发表在 *Flexible Electronics*（文章标题：Energy harvesting textiles for a rainy day: woven piezoelectrics based on melt-spun PVDF microfibres with a conducting core）。

郭皓诚 编译、冯瑞华 审校自[2018-03-22]

Electric textile lights a lamp when stretched

<https://www.chalmers.se/en/departments/chem/news/Pages/Electric-textile.aspx>

高性能压电材料应用于超声传感器领域



纳米尺度（4~8 nm）结构异质性的长程铁电畴的高分辨透射电镜像

美国宾州州立大学 Park 分校、中国西安交通大学、澳大利亚悉尼大学及卧龙岗大学的研究团队在铁电陶瓷超高压电性能方面取得重大进展。

具有压电效应的材料可在电压刺激下产生机械形变，或是在机械力的影响下产生相应电流，对于医学超声、声呐、主动振动控制以及许多传感器、制动器的应用方面具有重要意义。

研究人员通过向高性能的压电陶瓷材料铌酸铅镁-钛酸铅（PMN-PT）中掺杂少量稀土元素“钐”，极大地提升了材料的压电性能。所得新材料的压电响应达到现有商业化铁电陶瓷性能的两倍。与目前主流“试错”方法的研究理念不同，新型压电陶瓷材料的设计和合成基于“理论和模拟”方法的指导。研究团队首先分析了多种不同掺杂剂对现有铁电陶瓷局域结构的影响，之后通过比较实验测得的介电损失与相场模拟信号的差异，精简了有效掺杂剂库，最后通过更加集中的筛选优化，得到了超高的压电性能。这种设计指导的材料研究策略也将促进其他功能材料的研发和应用。

该材料非常适合用于传感器，特别是医学超声领域的传感器。南加州大学已经使用该材料成功制作了针型传感器，由亚毫米的压电材料安装在标准针或导管上组成，用来在最小侵入性治疗下，实现体内成像或引导精准体内手术。

相关研究工作发表在 *Nature Materials*（文章标题：Ultrahigh Piezoelectricity in Ferroelectric Ceramics by Design）。

郭皓诚 编译、冯瑞华 审校自[2018-03-22]

Designing a new material for improved ultrasound

<http://news.psu.edu/story/511872/2018/03/22/designing-new-material-improved-ultrasound>

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 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