

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2012 年 3 月 1 日 第 5 期（总第 147 期）

先进制造与新材料科技专辑

中国科学院高技术研究与发展局

中国科学院规划战略局

中国科学院国家科学图书馆武汉分馆

中国科学院国家科学图书馆武汉分馆 武汉市武昌区小洪山西区 25 号
邮编：430071 电话：027-87199180 电子邮件：jiance@mail.whlib.ac.cn

目 录

专 题

英国物理学研究影响力赶超美国	1
----------------------	---

政策计划

2013 财年 NIST 先进制造研究计划预算申请	2
NNI 发布 2013 财年财政预算	3

行业动态

高亮度 LED 驱动 IC 市场预测	4
BCC 预测 2016 年薄膜材料市场达 149 亿美元	4
俄投资开发战略性高技术材料——铍	5

研究进展

纳米 LED 在生物医学设备中的潜在应用	6
美研究人员尝试制备三维碳管	6
原子级材料生长技术用于调整禁带宽度	7
模拟显示石墨烯“近亲” Graphyne 具有独特电性能	7
石墨烯用于分子电子器件避免短路	8
利用纳米技术控制蛋白质的性质	8

英国物理学研究影响力赶超美国

编者按：英国有着悠久的科学传统、深厚的科学基础，诞生了一大批享誉世界的科学家，如牛顿、达尔文、法拉第、麦克斯韦、瓦特、汤姆逊和卡文迪许等，奠定了近代科学和现代科学的基础。二战后，英国科学技术方面的发展速度开始落后于其主要竞争对手。近年来，英国政府确立了科技创新战略，将科技政策作为全力打造科技强国的基本公共政策。近日，Evidence 公司的一份报告显示，英国在物理学领域的研究影响力超过了美国，处于世界第二的位置。本期专题简要编译了该报告的部分内容。

信息服务提供商汤森路透旗下 Evidence¹ 近期发布的一份报告显示，英国在物理学研究产出质量方面已经超过美国。

这份受英国物理学会（Institute of Physics, IOP）委托，题为《英国物理研究的文献计量评价和国际标杆对比》（*Bibliometric evaluation and international benchmarking of the UK's physics research*）的报告认为，当按研究论文质量（论文篇均被引次数）排序时，英国的物理学研究影响力仅次于加拿大，排在第 2。

根据这份报告，英国的物理学研究论文影响力（citation impact）从 2001 年的 1.24 上升到 2010 年的 1.72，使其上升到全球第 2 的位置。而加拿大则以 1.75 的影响力排在第 1，德国排在第 3（1.62），美国排在第 4（1.60），意大利排在第 5（1.44）。

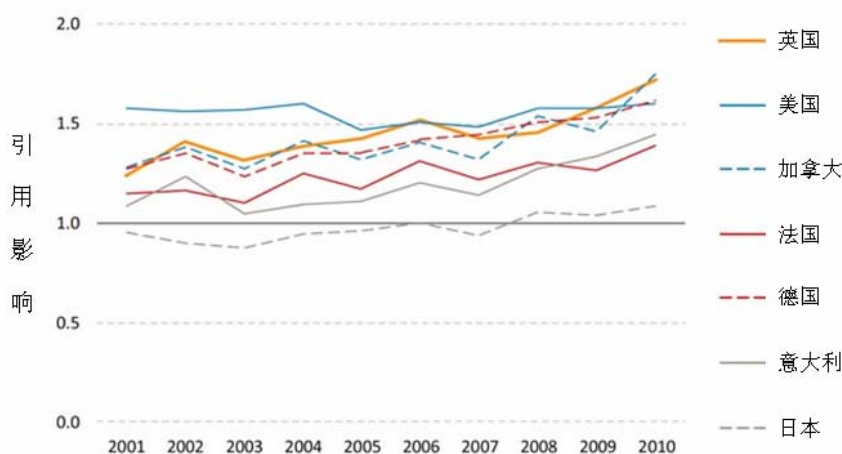


图 1 部分国家物理学研究论文影响力对比

¹ Evidence 是由英国利兹大学 Jonathan Adams 博士创办的一个专门从事研究绩效数据分析与解释的公司，于 2001 年从利兹大学分拆出来，后于 2009 年 1 月被汤森路透收购。

IOP 会长 Peter Knight 表示：在过去 10 年中，英国一直在追赶美国。值得庆祝的是，在 2010 年，从物理学界研究产出的总体情况来看，英国开始领先于美国。

不过，虽然英国发表的物理学论文数量从 2001 年的 5484 篇上升到 2010 年的 6240 篇，但其占全球物理学论文的份额却从 2001 年的 7.1% 下降到 2010 年的 6.4%，致使其排在美国（22%）、中国（18.6%）、德国（10.5%）、日本（9.6%）、法国（7.6%）、俄罗斯（7.3%）之后，位列第 7。

尽管美国发表的物理学论文数量多于其他任何国家，但其正被中国迅速赶上，特别是中国占全球的份额从 2001 年的 8.2% 快速上升到 18.6%。可以预期，在未来几年中，中国的物理学研究产出数量将超越美国。此外，亚洲的印度、韩国占全球的份额也都出现了较大幅度的上升。

马廷灿 编译

<http://physicsworld.com/cws/article/news/48697>

政策计划

2013 财年 NIST 先进制造研究计划预算申请

根据 2013 财年总统年度预算，美国国家标准与技术研究院（NIST）向国会提交了 8.57 亿美元的拨款资助申请，相比 2012 财年增长了 14.1%（约 1.062 亿美元）。建议增加的资金一半以上都集中在先进制造研究领域，涉及 NIST 的实验室以及一个新的以产业为主导的联盟计划。

NIST 8.57 亿美元的拨款资助申请分为以下三个方面：

（1）科技研究和服务（STRS），6.48 亿美元

2013 财年的 STRS 申请将资助 NIST 实验室方案以及一些其他的重要计划。资助计划包括：先进制造业（+4500 万美元）、建立 NIST 卓越中心（+2000 万美元）、法医科学（+500 万美元）、灾难应变和自然灾害风险减少（+500 万美元）、先进通讯网络（+1000 万美元）和网络空间可信身份国家战略（NSTIC，+800 万美元）。

（2）工业技术服务（ITS），1.49 亿美元

2013 财年的 ITS 申请将资助霍林斯制造业扩展合作计划（MEP）1.28 亿美元，

相比 2012 财年的预算减少了 44.3 万美元。MEP 是一项联邦-州-产业的合作伙伴计划，通过全国性的网络中心，为中小型美国制造商提供技术、资源和行业专家。

此外，还将资助先进制造技术联盟计划（AmTech）2100 万美元。这项新计划将建立产业为主导的联盟，以确定优先研究项目，支持长期的产业研究需求。

（3）研究设施建设（CRF），6000 万美元

CRF 申请包括 NIST 的日常维护和维修预算（4820 万美元），以及 NIST 一个位于 Boulder、拥有 60 年历史的中央实验室的建设改造所急需的资金。

潘 懿 编译自 <http://www.nist.gov/director/budget-022112.cfm>

检索日期：2012 年 2 月 29 日

2013 财年 NNI 预算

美国国家纳米技术计划（NNI）近日发布了针对 2013 财年总统预算的补充说明，该说明显示纳米制造和基础设施关键领域显示出大幅增长。这两个领域作为新的创新经济的一部分，并与“先进制造业合作伙伴计划”和“材料基因组计划”一道，对国家正在进行的经济复苏以及未来增长都至关重要。

2013 财年总统预算，包括纳米技术研发的近 1.8 亿美元，较 2012 年增长 4%，自 2001 年成立以来累计投资 180 亿美元。在其第二个十年，NNI 机构聚焦于对基础设施的建立和维护，资助研究设施和仪器采购以开展纳米技术研究，并进行战略投资以改进在纳米尺度的材料和含有纳米材料的产品制造能力。重点预算包括：

（1）虽然基础研究仍然是最大的 NNI 单一的投资类别（2013 财年预算为 4.98 亿美元），但随着一些方向的成熟以及应用的发展，更多的应用研究，如纳米器件和系统及纳米制造共计将投资超过 5 亿美元。

（2）2011 年至 2013 年间，在仪器研究、计量和标准和主要研究设施和仪器采购投资分别保持在约 7000 万美元和 1.8 亿美元。

（3）按照美国创新策略和美国总统科技顾问委员会（PCAST）在其 2012 NNI 评论中的建议，纳米技术签名计划（NSIs）的目标是促进对科学和技术的突破和驾驭，以应对 21 世纪面临的严峻挑战。2013 财年预算中，3 项 NSIs 的资助超过 3 亿美元；太阳能能量收集和转化纳米技术 1.12 亿美元；可持续纳米制造 8400 万美元；2020 及未来纳米电子器件 1.1 亿美元。这代表着对 NSI 的投资比 2011 年实际支出增长 24%。

有关预算的详细信息可登录以下网址：http://nano.gov/sites/default/files/pub_resource/nni_2013_budget_supplement.pdf。

潘 懿 编译自 <http://nano.gov/node/750>

检索日期：2012 年 2 月 29 日

高亮度 LED 驱动 IC 市场预测

美国市场咨询公司 ElectroniCast 在 2 月发布了题为《高亮度 LED 驱动集成电路市场预测（2011-2018）》（*HB-LED Driver ICs Market Forecast*）的报告。

报告定义的“高亮度”指的是光效在 30 lm/W 及以上。在该报告所关注的应用方向中，普通照明将是增速最快的领域。2011 年，一般固态照明用的高亮度 LED 驱动 IC 的全球市值为 1.83 亿美元，预计在 2011-2018 年间，将以 63.4% 的速度增长，到 2018 年有望达到 57 亿美元（参见下图）。

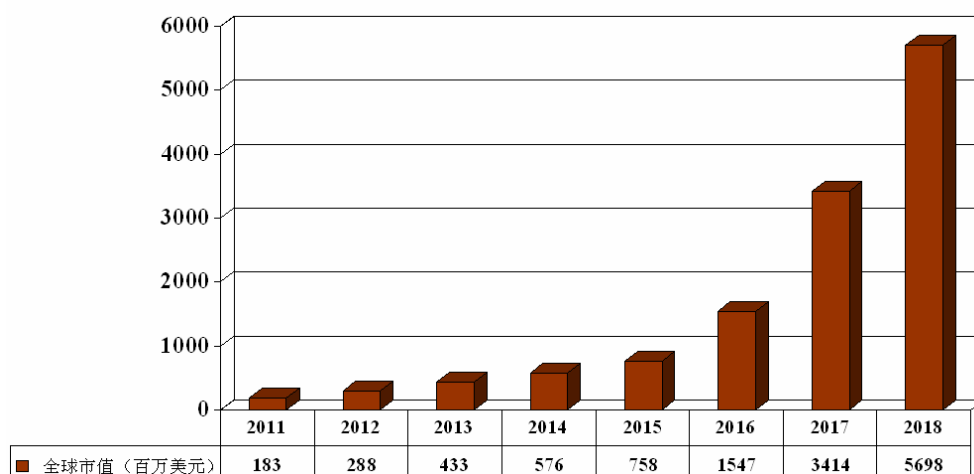


图 高亮度 LED 驱动 IC 的市场预测

万 勇 编译自

http://www.electronicast.com/files/HB.LED.DRIVER.IC_NEWS_RELEASE.Feb.7.2012.doc

检索日期：2012 年 2 月 27 日

BCC 预测 2016 年薄膜材料市场达 149 亿美元

2 月，BCC 市场咨询公司发布了电子薄膜材料与技术的全球市场分析报告“Global Markets, Technologies and Materials for Thin and Ultrathin Films - Focus on Electronics”。该报告研究了薄膜材料的市场现状和趋势，并对未来五年的经济增长进行了预测。

薄膜材料全球市场 2009 年为 69 亿美元，2010 年达到 84 亿美元，2011 年达到 93 亿美元，以年均复合增长率（CAGR）10% 的速度增长，预计 2016 年将达到 149 亿美元（见下图）。

薄膜材料通常应用于电子、光电、机械/化工、能源、光学镀膜和生命科学等六个主要行业市场，其中最大的应用领域是电子行业，电子行业薄膜材料市场 2011 年

全球销售近 49 亿美元，约占总额的 52.5%。2009 年以来电子领域的薄膜材料需求年均复合增长率为 12.9%。

目前电子行业市场主要包括集成电路（占市场总额的 57.6%）、互连组件包括印刷电路板（占总额的 14.5%）、光学和磁场数据存储介质（占总额的 16.8%）等。

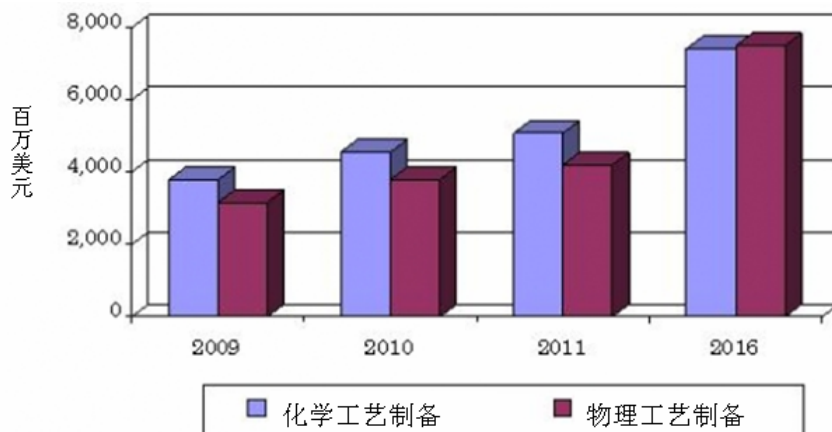


图 薄膜材料全球市场预测

冯瑞华 编译自

<http://www.bccresearch.com/report/thin-ultrathin-films-electronics-smc076a.html>

检索日期：2012 年 2 月 27 日

俄投资开发战略性高技术材料——铍

铍是一种具有重要战略意义的金属，是核能工业、航空航天行业、电信设备行业等必不可少的原材料。俄罗斯国有纳米科技集团（RUSNANO）和东西伯利亚金属公司已经开始投资从铍的开采、冶炼到纳米铍材料加工的全周期项目。

该项目的预算总额为 70 亿卢布（编者注：1 卢布≈0.034 美元），双方各出资 35 亿卢布。项目投产后将满足整个俄罗斯国内需求，订单主要来自政府和商业机构。

专家预测，俄罗斯太空行业铍需求的年均增长率预计为 7%-8%；民用航空业年均增长预计为 6%-7%，汽车产业年均增长率预计为 2%-3%，电信行业预计年均增长率为 10%。到 2015 年铍的全球市场将达到 465 吨，该项目将满足世界铍需求量的 24%。

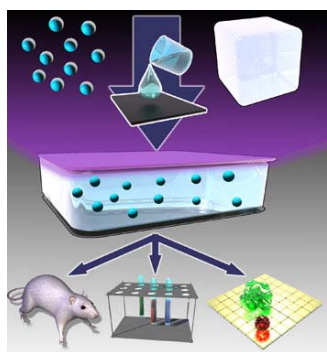
冯瑞华 编译自

<http://www.rusnano.com/Post.aspx/Show/33872>

检索日期：2012 年 2 月 27 日

纳米 LED 在生物医学设备中的潜在应用

以液相无机纳米晶体为基础的发光二极管（LED）因为廉价且化学性质稳定而有望应用于生物医学诊断中，但由于难以实现紫外线发射，其研究一直未取得大的突破。



嵌入半导体纳米粒子的玻璃基
LED 有望用于生物医学设备

日前，美国洛斯阿莫斯国家实验室 Sergio Brovelli 研究组与意大利米兰比可卡大学 Alberto Paleari 研究组合作，开发出一种嵌入半导体纳米粒子的玻璃基无机 LED。在这种设备中，二氧化锡纳米颗粒被包裹在一氧化锡里，并嵌入玻璃材料，玻璃基材料能在紫外光谱中发光，并集成到芯片上。通过调整纳米颗粒外壳的厚度就可以控制整个材料的电响应。这种设备结合了玻璃的化学稳定性与机械稳定性，并具有导电性与电致发光性能。因此可以在恶劣的环境下使用（如浸泡在生理溶液中或直接植入人体），有望用于制造生物医学设备。

相关研究工作发表在 *Nature Communications* 上（文章标题：Fully inorganic oxide-in-oxide ultraviolet nanocrystal light emitting devices）。

王桂芳 编译自

<http://www.lanl.gov/news/releases/light-emitting-nanocrystal-diodes-go-ultraViolet.html>

检索日期：2012 年 2 月 26 日

美研究人员尝试制备三维碳管

美国特拉华大学助理教授 Jonghwan Suhr 率领的研究团队通过纳米材料合成新技术，在纳米级层面引入原子级的联结，试图实现从一维和二维结构向三维结构的转变，并利用生物力学理论进行检验。研究人员认为，这种多孔的、粘性的三维结构可使得碳纳米管适用性更为广泛。

据介绍，当前的碳纳米材料研究多集中于一维（碳纳米管）、二维（石墨烯）结构，三维碳纳米管还是首次尝试。相关研究工作仍在进行当中。

万 勇 编译自

<http://www.udel.edu/udaily/2012/feb/suhr-nanotubes-022312.html>

检索日期：2012 年 2 月 27 日

原子级材料生长技术用于调整禁带宽度

美国能源部橡树岭国家实验室的科学家利用“叠层”(layer-by-layer)生长技术,将复合金属氧化物的禁带宽度减少了 30%。这种调整禁带宽度的方法是通过对复合金属氧化物进行原子级生长控制实现的,这是一种纯粹的人工材料。该技术可以用来设计全新的材料,或者用于在亚纳米精度上对薄膜晶体的构成予以调整。

相关研究工作发表在 *Nature Communications* 上(文章标题: Wide band gap tunability in complex transition metal oxides by site-specific substitution)。

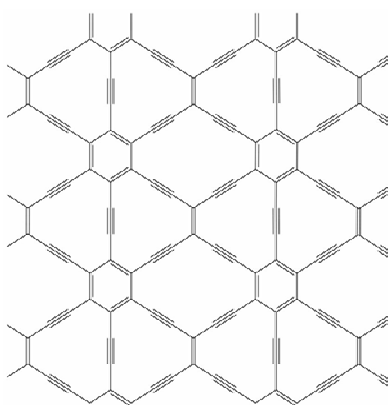
姜山 编译自

http://www.ornl.gov/info/press_releases/get_press_release.cfm?ReleaseNumber=mr20120221-00

检索日期: 2012 年 2 月 27 日

模拟显示石墨烯“近亲” Graphyne 具有独特电性能

在一片石墨烯的研究热潮中,新的计算机模拟结果显示,一种被称为 Graphyne 的材料可能同样会令人印象深刻。这种材料属于石墨烯的“近亲”,二者的不同只在于原子键的类型。石墨烯原子之间为双键连接, Graphyne 则存在三键连接,这让 Graphyne 呈现出不同的几何结构。迄今为止这种材料只被很少量地制造出来。



6,6,12-graphyne 中的碳晶格具有矩形对称性

德国埃尔兰根-纽伦堡大学的研究人员经过模拟研究,展示了三种不同类型的 Graphyne 材料,它们都具有与石墨烯类似的狄拉克锥电子结构,这证明许多其他材料都有可能具有此类电子结构。其中一种矩形对称结构的 Graphyne 的狄拉克锥并不是完美的锥形,这可能使材料的电导率由电流方向决定。这种 Graphyne 的另一特征是其中本身就存在导电电子,而无需像普通石墨烯那样需要“掺杂”非碳原子引入导电电子。这种独特性质使该材料有望在电子器件中得到新的应用。

相关研究工作发表在 *Physical Review Letters* 上(文章标题: Competition for Graphene: Graphynes with Direction-Dependent Dirac Cones)。

姜山 编译自

<http://physics.aps.org/articles/v5/24?referer=apshome>

检索日期: 2012 年 2 月 27 日

石墨烯用于分子电子器件避免短路

丹麦哥本哈根大学的 Kasper Nørgaard 通过化学及物理手段，制备得到石墨烯薄片，并将这些薄片用于分子电子器件中，解决了十年来一直困扰研究人员的一个科学问题：分子一旦与电极连接，就会发生短路。研究人员为此开发出新的技术平台，并打算对各种性质的分子开展试验研究。

相关研究工作发表在 *Advanced Materials* 上（文章标题：Solution-Processed Ultrathin Chemically Derived Graphene Films as Soft Top Contacts for Solid-State Molecular Electronic Junctions）。

万 勇 编译自

<http://nano.ku.dk/english/news/graphen/>

检索日期：2012 年 2 月 29 日

利用纳米技术控制蛋白质性质

美国伦斯勒理工学院 Jonathan Dordick 与 Richard Siegel 研究组最近的研究阐述了人体内蛋白是如何与纳米材料相互作用的。

研究发现，纳米材料的尺寸与表面弧度的变化能显著改变蛋白质的取向与结构，从而影响蛋白质的稳定性，尺寸小弧度大的纳米结构能更好的稳定蛋白质。

为了证明这个结论，他们挑选了几种已深入研究过的蛋白，细胞色素 C，核糖核酸酶 A 以及溶菌酶蛋白，对蛋白质进行了化学修饰形成化学“标签”，并测试了不同尺寸纳米 SiO₂ 对它们的吸附性。然后进行了质谱实验来确定蛋白质的组成与结构特征，结果得出了同样的结论。这意味着可以利用纳米材料来控制蛋白质的取向、结构与功能，使得人们能在生物技术中更加安全可靠地使用纳米材料。

相关研究工作发表在 *Nano Letters* 上（文章标题：Position-Specific Chemical Modification and Quantitative Proteomics Disclose Protein Orientation Adsorbed on Silica Nanoparticles）。

王桂芳 编译自

<http://news.rpi.edu/update.do?artcenterkey=2998&setappvar=page%281%29>

检索日期：2012 年 2 月 29 日

版权及合理使用声明

中国科学院国家科学图书馆《科学研究动态监测快报》（简称《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权益，并要求参阅人员及研究人员认真遵守中国版权法的有关规定。

用于读者个人学习、研究目的的单篇信息报道稿件的使用，应注明版权信息和信息来源。未经中国科学院国家科学图书馆同意，严禁将《快报》用于任何商业或其他营利性用途，院内外各单位不能以任何方式整期转载、链接或发布相关专题的《快报》。如需要链接、整期发布或转载相关专题的《快报》内容，应向中国科学院国家科学图书馆发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与国家科学图书馆签订协议。中国科学院国家科学图书馆总馆网站发布所有专题的《快报》，国家科学图书馆各分馆网站发布各相关专题的《快报》。

欢迎对中国科学院国家科学图书馆《科学研究动态监测快报》提出意见与建议。

中国科学院国家科学图书馆

National Science Library of Chinese Academy of Sciences

《科学研究动态监测快报》

《科学研究动态监测快报》(以下简称系列《快报》)是由中国科学院国家科学图书馆总馆、兰州分馆、成都分馆、武汉分馆以及中科院上海生命科学信息中心编辑出版的科技信息报道类半月快报刊物,由中科院基础科学局、资源环境科学与技术局、生命科学与生物技术局、高新技术研究与发展局、规划战略局等中科院专业局、职能局或科技创新基地支持和指导,于2004年12月正式启动,每月1日和15日出版。2006年10月,国家科学图书馆按照统一规划、系统布局、分工负责、整体集成的思路,按照中科院1+10科技创新基地,重新规划和部署了系列《快报》。系列《快报》的重点服务对象一是中科院领导、中科院专业局职能局领导和相关管理人员;二是中科院所属研究所领导及相关科技战略研究专家;三是国家有关科技部委的决策者和管理人员以及有关科技战略研究专家。系列《快报》内容力图恰当地兼顾好科技决策管理者与战略科学家的信息需求,报道各科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、科技进展与动态、科技前沿与热点、重大研发与应用、科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。

系列《快报》现分13个专辑,分别为由中科院国家科学图书馆总馆承担的《基础科学专辑》、《现代农业科技专辑》、《空间光电科技专辑》、《科技战略与政策专辑》;由兰州分馆承担的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》;由成都分馆承担的《信息技术专辑》、《先进工业生物科技专辑》;由武汉分馆承担的《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》;由上海生命科学信息中心承担的《生命科学专辑》。

编辑出版:中国科学院国家科学图书馆

联系地址:北京市海淀区北四环西路33号(100190)

联系人:冷伏海 王俊

电话:010-62538705 62539101

电子邮件: lengfh@mail.las.ac.cn; wangj@mail.las.ac.cn

先进制造与新材料科技专辑

联系地址:湖北省武汉市武昌区小洪山西区25号(430071)

联系人:万勇 冯瑞华

电话:027-87199180

电子邮件: jiance@mail.whlib.ac.cn