

# 《量子材料》获得第一个学术影响因子

本报讯 2016年,立足于我校物理学科的传统优势和学术声誉,南京大学与教育部2011计划的“人工微结构科学与技术协同创新中心”,携手斯普林格-自然出版集团(Springer-Nature Publishers),创办了国际物理学期刊《量子材料》(npj Quantum Materials,刊物网站: <http://www.nature.com/npjquantmats/>),引起国内外凝聚态物理与材料科学领域的关注。

经过三年多的运行与发展,《量子材料》在2017年即被Clarivate Analytics公司收入Web of Sciences之ESCI数据库,实现第一步跨越;随后的2019年,期刊被收入SCIE (Science Citation Index Expanded)和

JCR (Journal Citation Reports) 数据库,成为国际学术出版界之正式一员;2020年6月底,《量子材料》终获Clarivate Analytics官方颁布的第一个学术影响因子IF = 6.56,超越国际凝聚态物理的绝大部分期刊影响因子指标。JCR同时发布的评估报告也将该期刊列入所有相关学科的Q1区。

作为建设世界一流大学宏伟蓝图的一个环节,需要在国际学术期刊出版界有自己的发声平台和阵地。《量子材料》期刊携带着南京大学的标记,实现了南京大学高品质国际学术期刊的重要突破。它在国际凝聚态物理和材料科学界取得良好的学术声誉,成为国际量子材料领域的一个重要成果发布基地。(物理学院、人工微结构科学与技术协同创新中心)

# 沈勇教授带领中国团队主导制定的声学国际标准《IEC 63034 Microspeakers》正式发布

本报讯 南京大学物理学院沈勇教授带领中国团队主导制定的声学国际标准《IEC 63034 Microspeakers(微型扬声器)》于2020年6月正式发布。该项目召集人为南京大学声学研究所沈勇教授,项目组专家来自中国、美国、德国、日本、英国、韩国等多个国家。2016年4月,项目以100%通过率在IEC/TC100立项成功。作为项目组组长,沈勇教授带领中国团队起草了标准草案,召开多次会议并与国内外专家进行了广泛深入的交流。2017年11月形成了委员会草案(CD),2018年7月形成了委员

会表决草案(CDV),随后IEC 63034提交各成员国投票并全票通过,2019年1月,被IEC直接登记为国际标准(IS),2020年6月正式发布。

IEC 63034定义了微型扬声器,规定了微型扬声器的特性解释及使用稳态正弦信号、正弦扫频信号、多音信号或噪声信号时微型扬声器的测量方法。主要特性包含但不限于阻抗特性、位移、幅频响应、失真和功率等。振动区域的最大尺寸不大于40mm的微型扬声器广泛应用于手机、笔记本电脑等。IEC 63034提出了标准微障板,降低了

对消声室条件的尺寸要求,给出了预处理、小信号参数测量、位移特性、高次谐波失真、环境试验等科学实用的测量方法。

我国虽已成为世界第一电声大国,相关标准却长期跟跑国际标准。《IEC 63034 Microspeakers(微型扬声器)》的正式发布,为提升我国在电声领域的国际地位和话语权做出了重要贡献。此外,沈勇教授团队长期从事电声学,主导制修订的15项国家标准、2项行业标准已发布和实施,为完善我国音频声学标准体系做出了突出贡献。(物理学院)

# 张利剑教授、陆延青教授发表利用弱测量实现量子精密测量的研究成果

本报讯 8月17日,现代工程与应用科学学院张利剑教授课题组与陆延青教授课题组,英国华威大学(University of Warwick)的Animesh Datta教授课题组,加拿大渥太华(University of Ottawa)大学的Jeff S. Lundeen教授课题组合作的成果“Approaching Quantum-Limited Metrology with Imperfect Detectors by Using Weak-Value Amplification”以封面文章形式发表于《物理评论快报》(Phys. Rev. Lett. 125, 080501, DOI:<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.125.080501>)。

该工作理论探究并实验验证了弱值放大方案在光学系统精密测量中的独特优势,突破了传统测量方案中探测器接收光子数的动态范围限制,在该动态范围之外仍能保持随着输入光子数增加所带来的精度提升,实现逼近由光场散粒噪声决定的量子极限的测量精度,为研究基于弱值放大方案的测量精度优势提供了重要思路,并对推进该方案在实际光学测量和遥感中的应用具

有重要意义。南京大学现代工程与应用科学学院博士研究生胥亮为该论文第一作者,陆延青教授和张利剑教授为论文的共同通讯作者,南京大学为论文第一单位。该研究受到国家重点研发计划、国家自然科学基金、中央高校基本科研业务费专项资金等项目资助,以及人工微结构科学与技术协同创新中心、固体微结构物理国家重点实验室等平台的大力支持。(现代工学院)

# 张炳教授最新研究成果在经济学顶级期刊QJE上发表

本报讯 近日,由南京大学环境管理与政策研究中心张炳教授和何国俊(香港科技大学)、王绍达(芝加哥大学)合作完成的研究“Watering Down Environmental Protection in China(顺流而下的环境保护)”被经济学顶级期刊The Quarterly Journal of Economics(QJE)接受发表。该研究利用地表水水质监测站点带来的空间断点,估

计了环境监管对企业生产率的影响。利用2000年到2007年期间中国工业企业和重点排污企业的地理、生产、经营、排放等信息,分析了紧挨着监测站的上下游企业之间污染物排放和全要素生产率(TFP)区别。研究发现,位于监测站上游的污染企业显著减少了各类水污染物排放水平,但会导致更低的全要素生产率。论文为了

解环境保护政策的成本和收益以及最优政策设计至关重要。The Quarterly Journal of Economics(QJE)1886年创刊,是经济学领域最早的英文顶级期刊之一。该期刊由哈佛大学经济系主办,牛津大学出版社出版,内容涵盖经济学的各个领域,居经济学杂志之首。(环境学院)

# 胡文瑄教授课题组在地质时期微生物产甲烷作用研究方面取得重要进展

本报讯 近日,南京大学地球科学与工程学院胡文瑄教授课题组在古湖泊微生物产甲烷作用研究方面取得重要进展,研究成果以“Methanogen microfossils and methanogenesis in Permian lake deposits”为题在线发表于国际地质领域顶级期刊《Geology》。

胡文瑄教授课题组在对新疆准噶尔盆地二叠纪湖泊沉积岩的研究中发现,发育产甲烷菌结构且高 $\delta^{13}\text{C}$ 值的白云岩夹层在纵向上断续分布达数百米,横向分布也很广,说明产甲烷作用在该区二叠纪古湖泊中曾经非常显著。产生的甲烷气会有相当一部分释放到空气中,可能是地质时期大气中甲烷的重要来源。这项研究不仅填补了产甲烷古菌化石记录的空白,也为古湖泊生物气形成和甲烷排放提供了直接证据,对理解地质历史时期的碳循环(乃至气候变化)具有重要意义。

地科学院2019级博士研究生孙福宁为论文第一作者,胡文瑄教授为论文通讯作者。论文作者还有地科学院王小林副教授、曹剑教授、杨生超博士,以及澳大利亚国立大学傅斌博士和东北石油大学吴海光博士。该研究得到国家自然科学基金(41830425;41922023)和国家科技重大专项(2016ZX05002-006-005)的联合资助。(地球科学与工程学院)

# 鞠焜先课题组提出早期癌症的精准治疗方法

本报讯 光动力治疗(PDT)是一种通过光敏剂产生活性氧来诱导癌细胞凋亡的癌症治疗方法,可对多种癌症进行非侵入性治疗。由于肿瘤早期表现出特定microRNA(miRNA)的异常高表达,miRNA响应激活的光敏剂在光动力治疗中引起关注。然而,体循环中的RNA会在负载光敏剂的纳米探针到达肿瘤细胞前引起非特异性激活,引起对正常组织器官的毒副作用。因此,开发外部开关来调控miRNA响应的光敏剂激活,是实现精准PDT的关键。

量集中域”策略(Angew. Chem. Int. Ed. 2019, 58, 12117),提升了UCNPs的能量转移效率与发光强度,改善了癌症基因治疗、化疗和PDT的治疗效率。

近期,该研究组针对体循环中RNA干扰miRNA响应激活光敏剂的问题,利用其设计的光响应性DNA纳米梳,研制了一种近红外光调控的miRNA放大器,并结合UCNPs的近红外光激发、多短波长发射的性质实现了早期癌症的精准光动力治疗。DNA纳米梳由“光拉链”保护的发夹H0和特定的发夹H1与H2交替组装在长链DNA骨架上构成,它通过共价连接修饰在核壳UCNPs(NaYF<sub>4</sub>:Tm,Yb,Gd@NaYF<sub>4</sub>:Nd,Yb)表面。三种发卡均标记有光敏剂PPa'(焦脱镁叶绿酸-a的衍生物)以及对应的猝灭剂(BHQ)。在808nm激光照射下,UCNPs发射出紫外光,切断“光拉链”使其脱落,从而暴露出miRNA-21识别区域。该区域在癌

细胞过表达的miRNA-21作用下发生级联杂交反应,放大激活发卡中修饰的光敏剂PPa',在UCNPs同时发射的蓝光激发下产生活性氧,以实现早期癌症的高效精准PDT。体外实验证明,“光拉链”可成功封闭miRNA-21的识别区域,在近红外光下,miRNA-21可以有效触发级联杂交反应及其放大效应。细胞与活体实验证明,该miRNA放大器可以有效抑制癌细胞的增殖以及小鼠体内早期肿瘤的生长。因此,该策略在早期癌症的精准治疗中具有很好的应用前景。

上述相关成果已以“Near-Infrared Photo-Switched MicroRNA Amplifier for Precise Photodynamic Therapy of Early-Stage Cancers”为题于8月14日在Angew. Chem. Int. Ed.(DOI:10.1002/anie.202009263)在线发表。博士生张玥和研究助理陈伟伟为该工作的共同第一作者,鞠焜先教授和刘颖教授为共同通讯作者。(化学化工学院)

本报讯 现代半导体器件主要依赖电荷实现对信息的表达、存储、传输和处理。在此基础上,以晶体管作为基本单元,通过控制电荷流,完成信息的处理与计算等功能。然而随着摩尔定律接近其极限,传统的晶体管器件已进入其发展瓶颈。如何利用新原理、新结构和新材料来解决和优化传统半导体器件中的尺寸微缩和能耗等问题是“后摩尔”时代半导体技术的发展重点。沿着这一思路,南京大学电子科学与工程学院王肖沐/施毅课题组同浙江大学信息与电子工程学院徐杨课题组以及北京计算科学研究中心紧密合作,基础探索结合应用研究,提出和实现了一种“能谷自旋”晶体管新器件。该器件以能谷自旋自由度替代电荷作为信息编码的载体,能谷自旋器件中数据的操作和传输可以不涉及电荷流,从而有望实现超低功耗的功能器件。

2020年7月21日,该成果以“room-temperature valleytronic transistor”为题发表在《自然·纳米科技》(Nature Nanotechnology)杂志上(DOI:<https://doi.org/10.1038/s41565-020-0727-0>)。我校电子科学与工程学院王肖沐教授和浙江大学信息与电子工程学院徐杨教授为该论文的共同通讯作者。博士生李玲霏和北京计算科学研究中心邵磊为文章的共同第一作者。我校物理学院缪峰课题组为该工作提供了实验材料和器件制备的技术支持,电子学院余林蔚课题组为该工作提供了实验支持。(电子科学与工程学院)

# 王肖沐/施毅团队在新型谷电子器件方面取得最新成果