

长产业链创新研讨会在合肥举办

「十四五」规划科技举与办

本报讯 为进一步贯彻落实习近平总书记关于科技创新的系列重要讲话精神，服务长三角一体化国家战略，主动参与“十四五”规划酝酿与预研工作，去年12月21日，由中国科大科技战略前沿研究中心（以下简称研究中心）和国家同步辐射实验室共同主办的“长三角‘十四五’规划中科技与产业创新研讨会”在合肥成功举办。

中国科大党委常委、副校长罗喜胜，国家发展与改革委员会高技术司新兴产业统筹处处长袁军，安徽省发改委党组成员、副主任曹发义，合肥市发改委党组书记、主任朱胜利分别致辞。

罗喜胜认为，全面提升自主创新能力既要立足长远解决制约产业发展的“卡脖子”问题，也要着眼长远解决源头创新问题；既要系统谋划科技重点领域和重大项目布局，更要着力解决制约科技创新发展的机制体制障碍。并就立足中国科大长期科技发展经验，分享了三点思考：一要坚持科技创新为人民服务的初心，二要通过深化改革谋求科技创新的跨越式发展，三要以人为本、营造有利于科技创新的生态环境。

袁军认为，“十四五”期间，我国科技创新发展的首要目标就是要以重大技术突破和重大发展需求为基础，在新一代信息技术、数字创意、新材料等全球科技发展的关键领域和前沿方向进入领跑阶段，努力成为第四次工业革命的创新者、引领者、贡献者。研究中心的工作正是对这一重要目标的积极响应。

曹发义认为，研究中心在长三角区域一体化背景下，组织研讨“十四五”科技与产业创新，是落实习近平总书记视察安徽提出的“下好创新先手棋”重要讲话精神、深入实施创新驱动发展战略的重要体现，是安徽省探索创新路径、展望创新未来的代表性、主动性举措。他认为，打造“十四五”科技创新高质量发展的主引擎重在“三个突出”，即，突出原始创新，把握科技竞争主动权；突出产业创新，推动制造业高质量发展；突出制度创新，打造科技成果转化链条。

朱胜利认为，研究中心聚焦长三角一体化和“十四五”规划中的科技创新和产业发展，是符合合肥城市定位的，科技和产业创新是合肥“一鸣惊人”的基础所在，是合肥加速发展的底气所在，研究中心在“十四五”前期规划过程中展望科学与技术的发展趋势，有助于构建“高基”全产业链体系，这是值得我们全面肯定和全力支持的。

会议期间，中科院物理研究所教授张文禄，国家同步辐射实验室党委书记、“国家杰出青年科学基金”获得者李良彬教授，类脑智能技术及应用国家工程实验室执行主任、国家“优秀青年基金”获得者查正军，合肥微尺度物质科学国家研究中心研究员、中科院“引进国外杰出人才”入选者苑震生，合肥微尺度物质科学国家研究中心主任助理江俊教授等有关专家学者和产业代表发表主旨报告，对“十四五”规划中的未来科技创新与新兴产业的融合发展作出展望，并就长三角科技创新一体化与产业协同发展进行了深入探讨。

作为推进社会、科学和产业交叉研究和实践的工作，国家同步辐射实验室与研究中心共建“重大科技基础设施建设与管理学研究组”；华米科技和研究中心签署《战略合作协议》。研究中心是首所高校组建、服务长三角的科技型智库，也是中科院智库参与长三角一体化建设的一个新建创新单元。继去年9月25日“长三角研究型大学智库峰会”，发布“长三角一体化 新科技新金融”合肥共识2019后，研究中心以此次会议为契机，再次研讨长三角“十四五”规划中的科技与产业的战略性、扩散性、颠覆性问题，探索新时代的科技与产业融合创新的新机遇。

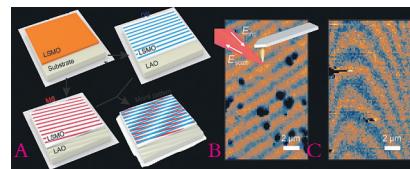
（长三角科技战略前沿研究中心）

在关联氧化物摩尔调控研究中 中国科大和美国石溪大学等 合作取得突破

本报讯 近日，我校合肥微尺度物质科学国家研究中心国际功能材料量子设计中心和物理系中科院强耦合量子材料物理重点实验室曾长淦课题组与美国石溪大学刘梦昆课题组合作，首次在钙钛矿氧化物这一关联电子体系中实现了电子相的摩尔调控。该研究成果于4月6日在线发表在《Nature Physics》上。

由于石墨烯等二维范德瓦尔斯材料层间相互作用非常弱，容易解理并堆垛形成各种人工异质或同质结构。当堆垛的两层之间有微弱的晶格差异或微小的转角时，就会形成摩尔（moiré）图案。近期研究发现这些二维异质结或同质结体系在摩尔周期势场作用下，展现出了许多新奇的物理现象，比如在魔角双层石墨烯中发现了关联绝缘态以及非常规超导态。

然而到目前为止，摩尔图案的构造还局限于二维范德瓦尔斯体系。如果这种摩尔调控能够拓展到其它体系，特别是强关



A图为利用两种不同应力势场的耦合在LSMO薄膜中实现摩尔调控的示意图。B和C为SNOM测量得到的电子相摩尔纹图案，B为直线型，C为弯曲型。

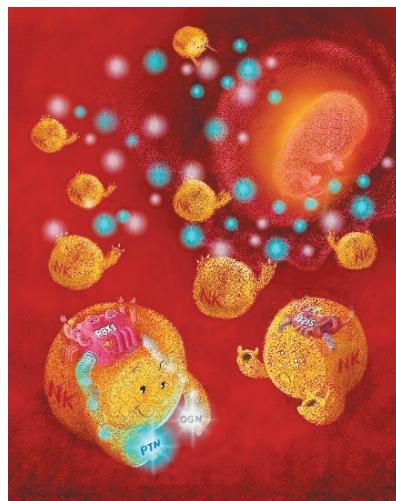
联体系中，将有可能发现更多新颖物性。

关联氧化物中，电荷、自旋、轨道等自由度与晶格有很强的耦合，因此该研究团队设想有可能通过应力工程来在关联氧化物中实现摩尔图案。他们在有周期性台阶的LaAlO₃（LAO）衬底上生长了La_{0.67}Sr_{0.33}MnO₃（LSMO）薄膜，发现由于界面耦合效应，LSMO薄膜中存在两种来源不同但周期相近的应力周期势场，一

种来自衬底台阶，另一种来自LSMO薄膜本身的大晶畴。他们利用近场光学显微镜（SNOM）发现，当两种周期势场以较小的角度交叠在一起时，其共同作用会产生微米尺度的局域导电性的摩尔图案调制（下图）。在LSMO体系中，导电性与应力之间有着非线性的依赖关系，所以调控效果非常显著。通过对其中一种应力势场的周期或者曲率的小幅度调节，可以实现LSMO薄膜中摩尔纹形状的大幅度改变。在关联氧化物中，导电性和磁性直接相关。进一步的磁力显微镜研究的确发现了与导电性摩尔条纹相对应的铁磁性摩尔条纹。LSMO的顺磁-铁磁转变进一步调控了其电子摩尔条纹：在居里温度以下，导电性摩尔条纹与铁磁性摩尔条纹共存；而在居里温度之上，导电性摩尔条纹还在，但铁磁性摩尔条纹消失。这一发现首次将摩尔调控的概念拓展到了非范德瓦尔斯二维体系，也为在外延薄膜中实现可控的电子条纹以及相应的新奇物性探索提供了一种全新的手段。

曾长淦、李林与刘梦昆以及哥伦比亚大学D. N. Basov教授为论文共同通讯作者。博士后范晓东、李林特任副研究员与美国石溪大学博士生陈昕中为论文共同第一作者。

（合肥微尺度物质科学国家研究中心中科院量子信息与量子科技创新研究院 物理学院 科研部）

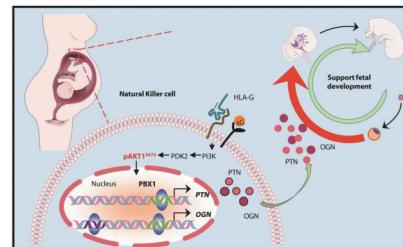


图为蜕膜NK细胞促进胚胎发育。母胎界面NK细胞（黄色）仿佛“机器人保姆（Robotic Nannies）”滋养胚胎发育，而转录因子PBX1是驱动生长因子PTN（蓝色）和OGN（白色）产生的强大发动机。（王国艳和陈磊绘制）。

本报讯 4月1日，中国科大免疫学研究所魏海明教授、傅斌清教授和田志刚教授课题组合作研究发现，蜕膜自然杀伤细胞（NK细胞）高表达转录因子PBX1，能够增强生长因子转录，促进胚胎发育；NK细胞PBX1功能异常与不明原因复发性流产病因存在相关性。相关成果在线发表于《科学·转化医学》杂志，该研究揭示了一种蜕膜NK细胞促进胚胎发育的转录调控新机制，为基于蜕膜NK细胞的生殖相关疾病免疫治疗提供新思路与新靶点。

妊娠早期，母胎界面蜕膜组织中NK细胞迅速增加，可约占淋巴细胞总量的70%。魏海明教授课题组先前研究发现蜕

中国科大发现自然杀伤细胞 促进胚胎发育的转录调控新机制



群中高表达。通过信号通路抗体芯片筛查发现，胚胎来源的HLA-G信号可以通过蜕膜NK细胞表面ILT2分子激活蜕膜NK细胞PI3K-AKT信号通路，驱动PBX1的表达。进一步通过染色质免疫共沉淀分析，发现转录因子PBX1可以直接结合生长因子PTN和OGN的启动子，增强其转录表达。

复发性流产是一种困扰妊娠期女性的常见妊娠相关疾病，严重影响生殖健康，而其中近50%患者病因不明，临床诊断为不明原因复发性流产。课题组通过对不明原因复发性流产患者蜕膜组织基因检测，发现患者PBX1低表达，且全外显子测序结果提示患者蜕膜NK细胞中，存在PBX1G2S功能突变。NK细胞Pbx1条件型缺陷小鼠和表达PBX1G2S的NK细胞转输小鼠，均出现胚胎生长受限表型，进一步证明蜕膜NK细胞PBX1功能异常与不明原因复发性流产病因存在相关性。

中国科大生命科学与医学部、中科院天然免疫与慢性疾病重点实验室、合肥微尺度物质科学研究中心和中国科大附属第一医院周永刚博士后为第一作者，魏海明教授、傅斌清教授和田志刚教授为本文共同通讯作者，清华大学董忠军教授、上海交通大学沈楠教授、中科院上海营养与健康研究所张笑人教授、中国科大附属第一医院童先宏主任、郑州大学附属第一医院孔祥东博士等参与研究工作。

（生命科学与医学部 中科院天然免疫与慢性疾病重点实验室 合肥微尺度物质科学研究中心 附一院 科研部）

中国科大在固液界面力学研究方面获重要进展

本报讯 近日，我校工程科学学院、中科院材料力学行为和设计重点实验室团队研究了固液界面毛细力的微观起源，揭示了液滴接触线处受力平衡的作用机理，并从力学角度给出了杨氏方程的合理解释。该研究成果发表在《物理评论快报》上。

1805年，英国科学家托马斯·杨在研究润湿和毛细现象时描述了界面张力和接触角的定量关系。两百多年来，杨氏方程已成为润湿领域最基本的理论之一。虽然基于热力学能量最小化方法可推导得到该方程，但是研究者一直致力于从力学角度解释杨氏方程，并验证其在纳米尺度的有效性。该领域仍存在许多关键科学问题亟

待解决：一方面，作为控制液滴力学的关键因素，作用在固液气三相接触线处的毛细力并没有在杨氏方程中明确体现，且易于与界面张力的概念混淆。另一方面，由于固液、固气界面张力难以在实验中准确测量，杨氏方程的验证一直存在着争议。

针对以上挑战，我校研究人员从微观上深入剖析了界面张力的物理意义并对其进行分解，找到了一种新的方法来定量描述固液气三相接触线处的毛细力，进一步明确了该毛细力与界面张力之间的区别和联系。在此基础上，研究者建立了描述液滴接触线处毛细力平衡的理论模型，并给出了杨氏方程的力学解释。该理论得到了

分子动力学模拟结果的验证。研究结果还表明：在小接触角的情况下，固液和液气界面在接触线处存在重叠，固体表面的液体有序层状结构对毛细力具有重要影响。该研究不仅为深刻理解界面润湿的诸多现象提供了新的认知，而且在微纳流控芯片设计、提高低渗透油藏采收率等应用领域也具有重要的科学意义。

工程科学学院吴恒安教授、王奉超特任教授为论文通讯作者，博士生范竞存为论文第一作者，我校访问教授、比利时蒙斯大学Joel De Coninck教授为论文合作者。

（工程科学学院 中科院材料力学行为和设计重点实验室 科研部）