

最新新闻列表

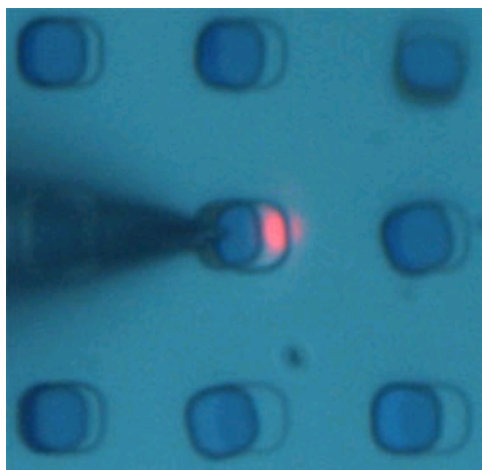
首页 > 教学科研 > 内容

微纳力学中心在超润滑研究方面取得重大突破

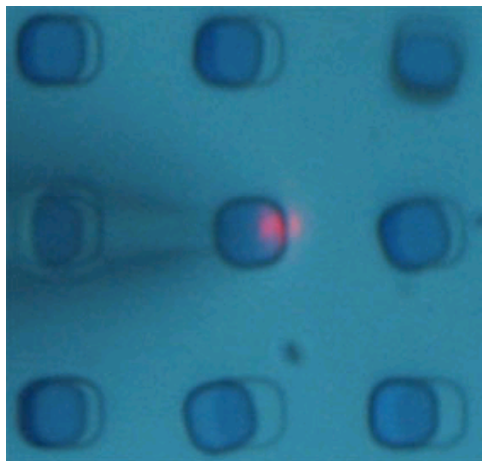
清华新闻网4月12日电 清华大学微纳力学与多学科交叉研究中心（简称微纳力学中心）郑泉水教授领导的跨学科研究团队近期在超润滑研究方面取得重大突破。该研究成果近日以《微米尺度石墨中超润滑现象的观察》为题在国际顶尖物理杂志《物理评论快报》（Physical Review Letters）上发表。文章第一作者为郑泉水指导的博士生刘泽。

固体之间的摩擦是所有物理现象中最具挑战性的问题之一。几千年来人类一直在努力控制和减小摩擦（例如车轮和车轴之间的摩擦）。据统计，全世界约1/3的一次性能能源由摩擦过程消耗；工业发达国家因摩擦磨损造成的损失高达GDP的5%-7%。现代制造领域呈现出超精密化和微型化趋势，由于比表面积的增大，界面摩擦成为一个决定性的因素。

超润滑（superlubricity）或称结构润滑（structural lubricity）是20世纪90年代早期由平野元久（Motohisa Hirano）提出的由于晶体表面以非公度形式接触时，可能出现的界面摩擦和磨损几乎为零的现象。超润滑是解决摩擦磨损问题的根本途径，若能获得普遍应用，将是人类文明史上的一大进步。过去二十年中超润滑实验现象主要在纳米尺度以及高真空条件下实现，并且被认为在大尺度下不存在该现象。这极大的限制了超润滑的实际应用。



图为滑动形成的分层。



郑泉水教授的研究团队最近取得了突破性进展，他们实现了在微米尺度（1-10微米）以及大气环境下的超润滑。他们的实验基于郑泉水、清华大学材料系朱静院士、物理系薛其坤院士等的研究小组合作于几年前发现的石墨岛奇妙的自缩回现象，成果于2008年在《物理评论快报》上发表，是所有单晶材料该类现象的第一个发现。如上图所示，利用微机械臂推动微米级石墨岛（由离子蚀刻高质量石墨制成）可以造成石墨岛的分层现象。当释放微机械臂，在表面能的驱动下，被推出的石墨岛上层会自动缩回。

微纳力学中心的研究团队根据表面能驱动力和接触面积估算的摩擦剪应力上界（0.02—0.04MPa）远远小于目前公认的超润滑摩擦剪应力（0.1—1.0MPa）。当有意识的利用微机械臂旋转移出的石墨岛顶层，他们发现在特定的角度下，自回复现象完全消失。这些自锁角度成6次面内对称，和石墨的面内晶格对称性完全吻合。实验而且证实在自锁情况下，摩擦剪应力极限提高了3个量级（约为0.1GPa）。

这说明石墨岛的自缩回现象是超润滑的直接体现，清楚地展现了微米尺度的超润滑可以出现。特别值得注意的是该超润滑现象可以在大气环境中实现，并且具有极好的重复性。

该研究成果最近被著名的学术网站physicsworld.com头条报道。在该报道中，超润滑的奠基者平野元久教授评论：“这是在超润滑现象超越纳米尺度所迈出的一大步(Big Advance)。它可以促进超润滑现象在机械工程实际中的应用。”以色列Tel Aviv大学的Michael Urbakh教授认为“这是一个非常有趣和令人鼓舞的研究工作，可以推动超润滑领域和更广泛意义上的摩擦研究领域的突破性进展。这项工作开辟了制备石墨润滑剂来提高润滑性能的新方向。”

这项研究是与澳大利亚莫纳什大学刘哲高级讲师、清华大学微纳力学中心的程曜教授、弗朗索瓦·格雷（Francois Grey）教授等的研究小组合作完成的，由国家自然科学基金委员会、国家重大研究发展计划、863计划资助。

供稿：航院 编辑：襄桦

(<http://news.tsinghua.edu.cn>)

[更新：2012-04-12 09:12:10]

[阅读： 人 次]

相关新闻

- [交叉信息院联合主办AAAS年会量子信息分会](#) [2012-02-24]
- [清华大学“钱学森力学班”学生纪念钱学森百年](#) [2011-12-12]
- [章光华：感怀大师讲课风格](#) [2011-05-10]
- [【良师益友】朱克勤：把学生的事情放在第一位](#) [2010-12-01]
- [郑泉水：IBM全球网格大同盟将大大提升清...](#) [2010-09-21]
- [【清韵烛光】李俊峰：给学生充分的发展空间](#) [2010-01-04]
- [钱学森与清华大学之情缘](#) [2009-11-02]
- [美著名力学家Ted Belytschko...](#) [2009-10-20]
- [清华获周培源全国大学生力学竞赛团体赛特等奖](#) [2009-09-01]
- [清华召开工程力学系成立暨工程力学研究班创...](#) [2008-04-26]
- [水利系岩土工程研究所承办“第一届土力学教...](#) [2006-08-21]
- [寻找纳米技术工程化的通路——记清华大学“...](#) [2006-06-13]
- [热能系举办“可再生能源与能源动力学科发展...](#) [2006-04-05]
- [清华成立生物力学与医学工程研究所](#) [2006-02-21]
- [固体力学党支部：不搞“虚”的，不走过场](#) [2005-10-18]
- [【清华人物】二十年磨一剑——记郑泉水教授](#) [2005-06-10]
- [【清华人物】二十年磨一剑——记郑泉水教授](#) [2005-06-10]
- [力学系新生齐聚话“神舟”](#) [2003-11-6]
- [为了学生的明天 为了清华的明天----我...](#) [2003-11-27]
- [张维先生的治学、办学理念与清华工程力学学科](#) [2001-10-25]
- [张维先生的治学、办学理念与清华工程力学学科](#) [2001-10-25]

网友评议

[关于我们](#) | [联系我们](#) | [友情链接](#) | [清华地图](#) | [清华展览](#) | [宣传资料](#) | [知识产权投诉](#)

清华大学党委宣传部（新闻中心）版权所有，清华新闻网编辑部维护，清华大学计算机与信息管理中心技术支持 电子信箱:news@tsinghua.edu.cn
Copyright 2006-2008 news.tsinghua.edu.cn. All rights reserved. Best view 1024×768