

超滑

人类有望摆脱摩擦困扰的新技术

摩擦磨损常常造成设备、器件、材料的巨大损失

□ 魏建斌

院士论坛

摩擦现象在人们日常生活和工业生产中处处可见，在摩擦现象发生的同时，往往伴随磨损的产生。摩擦、磨损不仅造成巨大的能源浪费（约占全球一次性能源30%左右），同时造成设备、器件、材料的巨大损失。每个国家的GDP结构不同，每年因此造成的财产损失与GDP的占比也不相同，一般在2~7%。

我国是制造大国，单位GDP能耗高（约为全球平均水平2.1倍），机械装备使用寿命较短、低端高耗能装备较多，因此，每年因摩擦、磨损造成的浪费巨大。超滑是一种摩擦能耗与磨损率有望降低几个数量级的变革性技术，将在我国工业发展中发挥巨大的作用。

人们为了解决摩擦问题，曾经致力于钻研永动机或者永恒运动。在人们的想象中，永动机是一种机械装置，可以永不停歇地工作运转。早在1200年前后，有人就试图制造这种机械装置，但是尝试都以失败告终。

19世纪中叶，随着科学家们正确认识能量转化和物质运动形式相互转化关系而提出的能量守恒定律，永动机的设计逐渐被公认为不可能实现的想法。在运动做功过程中的能量损耗，是造成永恒运动无法实现的根本原因，即由于摩擦能量耗散和体系无法做到绝对绝热，总能量逐步降低，无法维持系统的永恒运动。但是，如何改善润滑，使系统能够在传递能量的同时尽可能最大限度地降低自身的摩擦能量损耗，成为众多科学家终身奋斗的理想。

超滑是近年来摩擦学领域发展最快的方向之一。相比传统机械系统，摩擦系数成数量级降低（达到0.001量级或更小）。超滑有望大幅度降低摩擦能耗、材料磨损和摩擦噪声，成为摩擦学领域在人类文明史上的又一个重要贡献。

超滑通常可以分为两大类，即固体超滑和液体超滑。清华大学固体超滑和液体超滑方面的研究均据世界前列，揭示了一系列新的物理机制。在固体超滑方面，实现了宏、微观稳定超滑，摩擦系数降低到了0.0001以下，承载能力达到2GPa以上。在液体超滑方面，提出了超滑的双层效应、流体效应和水合效应作用或协同作用机制，摩擦系数降低了两个数量级（达0.0003），承载能力提高了一个数量级（GPa量级），为“超滑工程”（Superlubricative Engineering）的实现奠定了基础。

未来超滑研究的发展趋势包括：探索超滑的新机理和新材料，以扩大超滑体系的研究范围；研制灵敏度、实验条件范围大的精确测量仪器，探索摩擦系数的下限；提高超滑体系的承载能力或拓展超滑的速度域；在宏观大尺度和苛刻条件下实现超滑，将超滑技术推向工业应用。

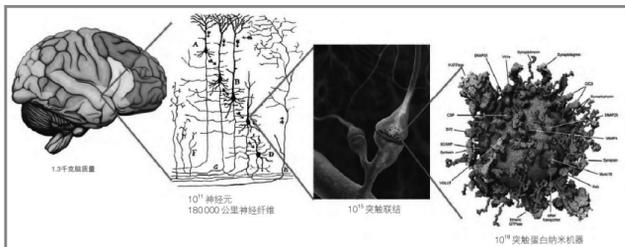
人类社会生产生活离不开摩擦与润滑，涉及人类长久发展的能源与资源问题与其密切相关。超滑技术由于其超低摩擦系数与近零磨损率的优异特性，将为未来工业进步与社会发展提供重要的支撑。

（作者系中国科学院院士、清华大学机械学院院长、国际摩擦学理事会执委、摩擦学国家重点实验室前主任，长期致力于摩擦学与超滑研究）

蓬勃发展的中国神经科学

□ 王欣

神经科学创立至今约有130余年，其间不乏中国科学家留下的脚印。上世纪30年代，著名神经科学家冯德培留学欧洲，与诺贝尔奖得主希尔、艾德里安、艾克斯等共事，在神经肌肉接头处开展了一系列的开创性实验。1934年，冯德培回到北京协和医学院生理系工作，专心致志地把神经肌肉生理学建立和发展起来，成为该领域国际公认的研究中心。抗战爆发后，他的研究工作被迫中断，否则很可能成为诺贝尔奖得主。林可胜、朱鹤年、赵以炳、侯宗濂、张锡均等老一辈的神经科学家们，为神经科学在中国的扎根奠定了基础。



319号)。它原是日本利用“庚子赔款”建成的一座“自然科学研究所”，从事中草药、长江鱼类、地质和磁学等方面的研究，为侵占中国资源做准备。后来被林可胜教授改建为医学研究所，进而成为中国神经科学学会的办公地点，为新中国科学事业的发展凝聚力量。

中国神经科学学会目前拥有个人会员14000多人，遍及全国各地。每4年召开一次全国会员代表大会，每两年召开一次全国学术年会。2019年在苏州金鸡湖召开的第13届全国学术年会规模已超3500人。中国神经科学学会设有组织工作委员会、学术工作委员会、科普工作委员会等5个工作委员会和离子通道与受体分会、神经外科基础与临床分会、突触可塑性分会等23个专业分会。

中国的神经科学工作者们在脑和神经元发育的分子机制、突触可塑性、胶质细胞与神经元的交互作用、视觉感知功能环路、学习记忆和抉择等脑认知功能的神经机制等方面取得了一批国际水平的成果。第三、四届中国神经科学学会理事长路长林教授，多年从事神经损伤、应激及神经内分泌研究，在军事医学领域颇有建树。第五、六届中国神经科学学会理事长段树民院士，在神经元-胶质细胞相互作用、突触发育和功能等领域做出系统的创新工作。

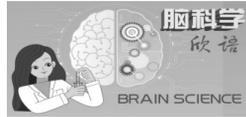
现任中国神经科学学会理事长张旭院士，系统地研究了慢性痛背根节和脊髓基因表达谱，发现了内源性钠钾泵激动剂等新的痛觉信息调控系统，为临床镇痛及药物研发提供了新的理论基础。

神经科学以探究脑为起点，涉及感觉、运动、情绪、语言、动机等各个方面，是极具潜力的热点研究领域，孕育众多颠覆性技术。经过多次论证的中国神经科学计划已启动，为神经科学的研究方向指明了重点。

中国神经科学计划以脑认知原理为研究主体，以脑重大疾病诊治和类脑智能研发为两翼。脑认知原理的研究可能产生有重大国际影响的科学成果；脑重大疾病的研究有望建立早期诊断与早期干预的技术体系，大幅度降低脑疾病的经济与社会负担；类脑研究和类脑智能技术是未来高科技领域的关键，将推动我国信息产业并带动工业、农业、金融及国防等领域的跨越式发展。

可以预见的是，中国神经科学将越来越多地与相关学科交叉，与国际研究机构接轨。它已经是生命科学中最为活跃的领域，必将深远地影响人类的未来。

（作者系华中师范大学生命科学学院院长助理，中国神经科学学会会员）



老房随笔

魏建斌

拜狼。与此相反，羊为人献毛、献血、献奶、献肉、献儿孙，人却蔑视羊、轻视羊、虐待羊。这种“肉食者”崇拜该休矣！一个大国，如果不是以工匠精神为核心，其他精神恐怕也不会行稳致远的。正因如此，科技日报社与常州多所高校共同组建了融媒体中心，这是让“草食者崇拜”重回主流价值之轨的一个尝试。

（作者系科技日报社副社长，经济学博士，研究员，中国科技大学兼职教授、博士生导师，中国发明学会副理事长）

品 咂 工 匠 精 神

□ 房汉廷

复兴号列车急驰北行，我之思绪仍留在岁寒时节的江南。岁末又到常州，三日行程，满满当当，所到之处，寒凉之下依然生机待发。

我之所以独爱江南之常州，并非羨其文化之盛，历史之久，民众富足，而是慕其自古工匠倍出，工匠精神代代传承，撑起一方经济的同时，又铸起了华夏脊梁，让久病之华夏终以世界制造业大国屹立东方。

工匠之“工”，以字形解之，上为天，下为地，中间的支柱就是工匠们。历史与现实也一再证明，文明之始，始源于工匠造物，没有第一个打制石器的工匠，就不会产生人类文明的第一缕曙光；文明之续同样源于工匠造物之迭代，青铜文明、铁器文明、蒸汽文明、电气文明、信息文明，哪一个不是工匠之巧思巧手而成？

工匠之“匠”，以字意解之，是木匠的工具箱中放了把斧头（斤）。斧头是什么？是百具之祖，它可砍、可削、可砸、可敲……它可能就是现代的机床，就是现在的人机智能体。因此，匠心独运，一件件微造物、一项项大制作，从构思到施工，再到我们文明载体的巍峨宫殿、雕版印刷……就这样让人类逐渐破译了上帝密码，捕捉了上帝粒子。

或许有人说科学精神重于工匠精神。其实，此问题心学大师王阳明在几百年前就给出了结论：知行合一，知而不行为未知。科学精神源于工匠精神的工匠，一切未经实践证明的认识，只能被称为猜想或假设。这次再到常州，更让我体会到了中国希望和中国力量之主力在哪里。三天时间里，密集调研走访了常州工程

学院、常州机电学院、常州纺织学院，以及常州科教城多所学校共建共享的实践中心，所到之处无不透出劳动之美、创造之美、艺术之美之精神和力量。很多孩子，在这里找回了自信，找回了事业奋斗的方向，再次出发在昂扬向上的征途之上。与大工匠交流，与大工匠育成的学校教师交谈，与莘莘学子们攀谈，更加体会到工匠才是最美的人、最可爱的人。

说到这里，不得不说，如今有些媒体恐怕偏离得很远了。为了收视率，为了点击量，为了多挣点绩效，何时真正聚过我们的工匠们？即便有，也多应付了事。这种现象使我想到了家乡内蒙古草原上的狼文化与狼崇拜。狼与草原人世代为敌，狼吃羊、吃牛、吃马，甚至吃人。可是人却怕狼、敬狼、崇

手机，完成了天琴一号“序曲”的传递。

接下来，天琴一号在轨测试的日子，广州气象卫星地面站会以气象卫星地面系统丰富的运行经验与优势，继续与天琴中心等单位密切配合，为卫星数据下行提供运行控制建议和接收保障，完成卫星载荷科学试验数据的接收和交付，为星载激光干涉仪等引力波探测关键技术验证，以及相关科学试验打下坚实基础。

随着科学的进步，拨动“天琴”琴弦的技术会越来越先进，期待听到“天琴”探测引力波交响曲的日子早日到来。

（作者系广东省气象卫星遥感中心高级工程师，广州科普联盟副理事长）

科协动态

上海市科协召开科普工作座谈会

上海市科协日前召开区科协科普工作座谈会，通报了2019年上海市科协科普工作情况，并对2020年科普工作做出部署。2020年上海市科协工作，要坚持做好科普工作的策划者、组织者、协调者、指导者和推动者，持续围绕科普大众化，立足科普主业、扎根基层社区、服务群众，聚焦“科普日”主场科普活动，做好“领雁”支持指导各区办好“家门口”科普活动，做好“合唱”“伴唱”。

广西科协调研基层科普工作

广西壮族自治区科协日前率调研组一行，到广西桂林市永福县开展基层科普调研工作。调研组仔细查看了永福县龙潭麻竹产业核心区示范区各项建设，并就下一步工作提出指导意见，要求永福县科协进一步加强学会、协会的管理和引导，充分利用好科技志愿者服务活动这一有效载体，通过协会平台加强科普宣传、科技培训，提高群众科学素质。

河北省科协开展科普进校园活动

河北省科协日前开展科普大讲堂进校园系列活动，以科普宣教的形式组织科普志愿者深入到中小学校和幼儿园，开展中医药知识、护眼护眼、肠道健康、青春期心理健康教育等主题活动。日前，河北省科协开展的“科普进校园”系列活动已相继走进石家庄神兴小学、阳光小学、雅清小学等10多所中小学及幼儿园，免费为家长和学生发放科普图书。

吉林省科协大力普及农业实用技术

吉林省科协等单位联合主办的2019-2020年吉林省打赢脱贫攻坚战、助力乡村振兴“科技之冬”集中示范活动，日前在长春市九台区启动。活动期间，吉林省各级科协组织百支科技志愿服务队，千名科技工作者和乡土专家，送科技下乡，与农民、贫困户精准对接，举办科技培训班、科技讲座，发放各类科普宣传资料，实现科普活动乡村全覆盖，让广大农民学到更多的权威科普知识和农业实用技术。

拨动“天琴”琴弦 听到“天琴”序曲

（上接第1版）

原来，“天琴一号”卫星数据唯一地面接收站，被提前指定在广州气象卫星地面站。这是气象卫星地面系统首次服务于国家级重大科学研究计划。在天琴一号成功发射后，地面站站管系统负责做好卫星数据接收任务规划，通过星上参数计算卫星轨道，确定天琴卫星经过广州气象卫星地面站的时间，根据科学任务安排好接收

天线、数据记录和信息传输等资源。

当天琴一号卫星经过地面站上空时，卫星将采集到的数据转换为适合在自由空间传播的电磁波发送到地面站。此时的地面接收系统早在接收任务开始之前，就将天线对准天琴一号即将出现的方位。当卫星开始发送电磁波信号后，接收系统会对电磁波进行锁定和全程跟踪，还会对接收到的电磁波信号进行放大、变频、解调等处理，并将输出

的卫星原始数据基带信号送到下一个目的地——数据记录系统。数据记录系统负责看不见摸不着的卫星下行信号中，“抽丝剥茧”般提取出卫星基带数据，并如实地进行保存，为后续图像处理或科学数据分析提供可靠的原材料。

就这样，卫星数据经过不停地变身和处理，最终完整地到达了地面；落地后的数据会从地面接收站即时传输到中山大学天琴中心，来到了用户的桌面、

人工智能（AI）已经走出实验室，离开棋盘，通过智能客服、智能医生、智能家电等服务场景在诸多行业进行深入而广泛的应用。可以说，AI正在全面进入我们的日常生活。

人工智能如何影响我们的生活

式工作，成为人工智能领域的一个全新研究方向。

1997年，IBM公司国际象棋电脑深蓝（DeepBlue）战胜了国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫。

2011年，IBM开发的人工智能程序“沃森”（Watson）参加了一档智力问答节目，并战胜了两位人类冠军。

2016年，人工智能阿尔法狗（AlphaGo）战胜世界围棋冠军李世石，深度学习大热。

2017年7月20日，国务院印发了《新一代人工智能发展规划》，第一次在国家政策上明确提出推动我国人工智能规模化应用，全面提升产业发展智能化水平，并将制造、金融、农业、物流、商务、家居等重点行业和领域开展人工智能应用试点示范工程，人工智能的产业化应用提上日程。

当前，人工智能技术的突飞猛进正不断改变着零售、农业、物流、教育、医疗、金融、商务等领域的发展模式，重构生产、分配、交换、消费各环节。

根据互联网数据中心（IDC）数据显示，在未来5年内，人工智能技术应用到多个行业，将极大提高这

些行业的运转效率，具体提升的效率为教育行业82%、零售业71%、制造业64%、金融业58%。

随着人工智能的充分发展，劳动生产率和生产力水平的提升，人们的生活体验将更加丰富多彩，把人们从体力劳动乃至常规性的脑力劳动中解放出来，更多地投入到创造性活动中，使人类自身与社会得到更充分的发展。

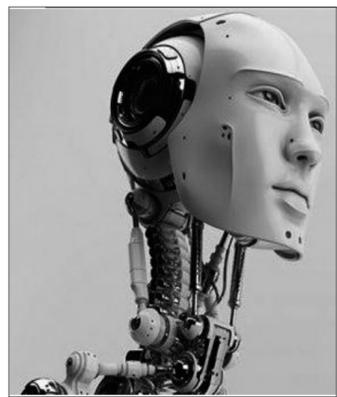
人工智能对教育和就业的影响：发展人工智能的最终目的不是用来替代人类，而是帮助人类变得更加智慧，而教育将在这个过程中起到关键性作用。人工智能技术提升经济活动中的产能，使得人们逐渐从机械重复性或危险的劳动中抽离出来，从而增加了思考、欣赏等闲暇时间，更专注于创新能力、思考能力、审美与想象力的潜能开发与提升。

人工智能对隐私与安全的影响：在许多生活消费场景中，人们对个性化体验的需求不断增加，个性化、场景化服务也逐渐成为人工智能驱动创新的主要方向。服务供应方在信息获取主交互、时间碎片化的情境下，着力建立更灵活便捷的消费场景，给人们带来更加友好

的用户体验。与此同时，随着语音识别、人脸识别、机器学习算法的发展和日趋成熟，企业可以通过分析客户画像真正理解客户，精准、差异化的服务使得客户被重视被满足感进一步增强，但是在蕴藏着巨大商业价值的同时，也对现有法律秩序与公共安全构成了一定的挑战。

人工智能对社会公平的影响：随着人工智能研发与应用的突飞猛进，一系列价值难题也正逐渐呈现在人们面前。目前还有大量不会上网、由于客观条件无法使用互联网及不愿触碰互联网的人群，已经被定义为人工智能时代的“边缘人”。而人工智能对人们的文化水平、信息流的掌握程度又有了更高的要求，人工智能技术越发达，信息鸿沟就越深，进而演变为服务鸿沟、福利鸿沟。在人工智能时代，“边缘人”将越来越难享受到便捷的智能信息服务，也更不易获得紧缺的服务资源。

AI未来之窗
东方汇通教育科技协办



1956年达特茅斯人工智能夏季研究会提出人工智能后，相应技术对应的产品也相继推出，人工智能的发展经历了一系列里程碑式的事件，如触觉、听觉等。

1968年，首台人工智能机器人诞生。美国斯坦福研究所（SRI）研发的机器人Shakey，能够自主感知、分析环境、规划行为并执行任务，可以根据人的指令发现并抓取积木。这种机器人拥有类似人的感觉，如触觉、听觉等。

1970年，能够分析语义、理解语言的系统诞生。由于它能够正确理解语言，被视为人工智能研究的一次巨大成功。

1984年在美国人道格拉斯·莱纳特的带领下，启动了大百科全书（Cyc）项目。它的目标是让人工智能的应用能够以类似人类推理的方