



运动为啥能给人带来愉悦感

□ 大卫·林登

持续运动不仅对身体有长期积极的影响，还能在运动后1-2小时内带来短效的益处，包括提高疼痛的阈限、降低急性焦虑和体验“跑者的愉悦感”。不仅跑步，任何有氧运动都会体验到“跑者的愉悦感”，它是指个体在剧烈运动之后经历的短暂而强烈的兴奋感，并不是简单的放松或身心平静。

然而，许多长跑运动员和游泳运动员经过长时间训练之后，更多的是感到筋疲力尽甚至想吐，而不是兴奋。从20世纪70年代起，人们普遍认为“跑者的愉悦感”是由于运动引发了脑内啡啡类分子脑内啡的分泌。这一观点来源于一系列研究，被试者在剧烈运动前后接受抽血检查，结果表明，血液里的某种脑内啡β-内啡肽的水平提高了。

然而，把“跑者的愉悦感”与血液循环中的β-内啡肽联系起来仍是一个主要问题。因为β-内啡肽几乎不可能穿过血液和大脑之间的细胞屏障。如果血液中的β-内啡肽确实引发了“跑者的愉悦感”，那么，其他化学传递信号的水平也应该会提高，进而传到大脑中发挥作用。或许还有另一种可能性，大脑内部能合成不同类型的脑内啡，即脑啡肽，它与脑内啡有关的分子合称为内源性阿片肽。因此，它们在无须穿过血液和大脑之间的细胞屏障的情况下也能引发愉悦感。

为了解决这一问题，研究人员给运动后的被试者做了脊髓穿刺术，然后观察被试者脑脊液的阿片肽水平是否有提高。但脊髓穿刺术会造成疼痛，而且还有并发症的风险。因此，大多数临床实验机构的伦理审查委员会认定这类研究有违道德。

德国波恩大学的神经科学家亨宁·伯克尔博士和同事想到一个办法：即使不使用脊髓穿刺术，也能利用脑成像技术来测量运动员体验“跑者的愉悦感”时的阿片肽水平。他们招募了10名业余长跑运动员——这些被试者声称自己经历过“跑者的愉悦感”。首先，每名被试者要接受脑部的基线扫描，同时用放射性标记药物来测量所有内源性阿片肽的分泌，最后再完成一个情绪调查。当被试者长跑两个小时并休息半小时后，再做一次脑部扫描和情绪调查。研究人员发现，被试者长跑后，大脑中的阿片肽分泌增加了，尤其是在前额叶皮质、前扣带皮质和脑岛区域。而且，报告自己已经历了“跑者的愉悦感”的被试者的阿片肽水平最高了。

我们知道剧烈运动能带来短暂的愉悦感、降低焦虑和提高疼痛阈限。同时，脑内阿片肽、内源性大麻素的水平也都会提高，能产生以上所有短暂的精神刺激的效果。内源性大麻素和阿片肽能够间接激活腹侧被盖区的多巴胺细胞，从而刺激内侧前脑束愉悦回路。运动可以让人上瘾，而其他物质成瘾和成瘾行为都有一个共性，即它们都能促使腹侧被盖区目标区域的多巴胺分泌增加。例如，不断开展跑轮运动的老鼠，其伏隔核和腹侧被盖区相关区域会分泌大量的多巴胺。老鼠也会对运动上瘾，受过训练的老鼠会为了爬到跑轮而格外卖力。

所有的证据表明，剧烈运动可以激活腹侧被盖区的多巴胺神经元，这一过程至少和“跑者的愉悦感”的产生有部分关系。但可惜的是，这方面以人作为被试者进行实验的证据还很少。



中国科学院·科学大院
科普时报
从此爱上科学

中国科学院合肥物质科学研究院“人工纳米材料的环境生物效应研究”973项目课题负责人吴李君研究员团队，最近研究的人工纳米材料潜在的环境风险，揭示纳米产业发展中暴露出的环境和健康风险。

纳米科技也是一把“双刃剑”

□ 徐升敏 范建

前沿探索

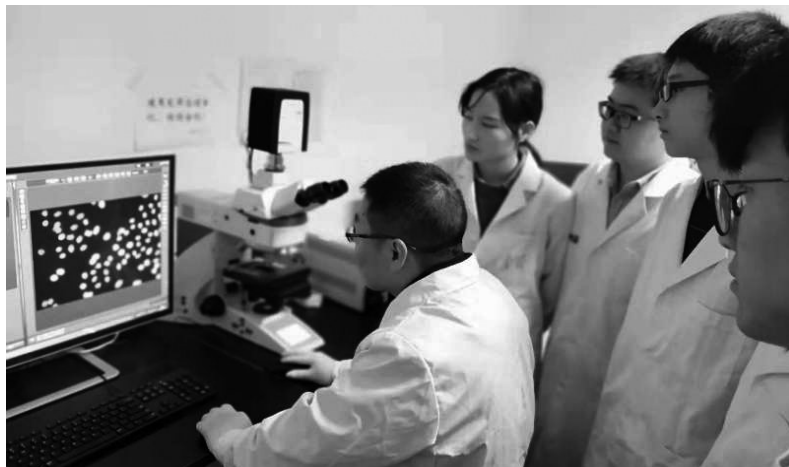
在我们的日常生活中，纳米技术会给我们带来意想不到的惊喜。利用纳米(nm)涂层，冰箱可以抗菌，可制成无菌餐具，可制成自清洁玻璃和瓷碗而不用擦洗。用纳米技术制成微型药物输送器，可准确抵达病灶部位，减轻药物的不良反应。

纳米材料由小于100纳米(nm)的超精细颗粒构成，尺寸独特，功能超乎想象。可纳米科技也是一把“双刃剑”，在给生活带来便利的同时，也有潜在的风险。

纳米材料的环境生态风险
研究人员利用线虫模式生物研究发现，进入到环境中的纳米材料可以沿食物链传递，在高级生物体内累积并表现出毒性效应。它不仅对亲代造成伤害，而且对后代也有损伤。此外，纳米材料进入环境后，也会发生物理、化学和生物转化，从而使物理化学性质发生改变，最终影响纳米材料毒性。

研究发现，环境中的离子强度可以刻释纳米银，使其释放出更小的纳米颗粒。这种小粒径的纳米银相对于原始的纳米银具有更强的毒性。水环境中的酸碱性，天然有机质富里酸也都有类似效应。

“老化”是纳米材料释放到环境中的另一个主要变化。纳米氧化锌在水环境的老化过程中会发生形态结构变化以及物质成分转变，并在



颗粒周围出现薄片物质。研究团队用最新技术分析了纳米氧化锌在水环境中发生的物理化学转变，从而发现转变新生成的物质主要含有碱式碳酸锌和氢氧化锌。

与此同时，研究还发现了水环境老化过程影响纳米氧化锌对小球藻的毒性。科研人员说，老化氧化锌对小球藻毒性变低，是由于纳米氧化锌在水环境老化过程中发生了理化转变，逐步生成低毒性的碱式碳酸锌和氢氧化锌，进而降低了对小球藻的毒性。

利用哺乳动物细胞模型研究还发现，纳米氧化锌的细胞毒性会随老化减弱，但令人吃惊的是其致突变性却显著增强。研究表明，纳米氧化锌随老化时间延长发生的理化性质变化以及物质成分转变，并在

性效应中起着重要作用。
纳米材料与污染物结合能产生复合毒性
由于纳米材料较高的比表面积和独特的表面化学性质，它进入环境后，能与广泛存在的多种有毒污

染物产生复合毒性，尤其在水环境中表现突出。水比土壤和大气的交互作用更为活跃，当人工纳米材料进入水中，更容易产生团聚状态的改变，以及发生迁移和化学/生物的转化。也就是说，纳米材料与有毒污染物作用的机会更多。吴李君研究员说：“纳米材料与污染物间的复合效应不仅会影响污染物的环境行为和毒性效应，对纳米材料自身的理化特性和生物效应也会产生显著影响。”

研究人员还举出他们的另一个研究实例，氧化石墨烯可以降低有机污染物多氯联苯(PCB52)的细胞毒性及遗传毒性，起到细胞自我防御的作用。但是，氧化石墨烯也对重金属砷具有较强吸附和富集作用。另一种产量更高的二氧化钛，也对砷具有很强的吸附和富集作用，而低浓度二氧化钛会显著增加砷的毒性。这些研究都为纳米材料潜在的生态风险评估评价提供了新的参考依据。

纳米材料对人体健康的影响

科研人员还发现纳米材料能影响人的染色体。纳米材料的暴露能对人体健康带来危害。染色体末端的端粒是细胞生物时钟，它能控制细胞的衰老和寿命。研究发现，纳米银能够诱导DNA双链端粒，造成端粒的损伤，并且能出现肺部炎症，其共同生物效应会加速肺组织衰老。

由此可见，这一研究对纳米材料潜在的环境健康风险提供了有力的证据。目前，纳米产品的安全性问题正在成为发达国家限制“市场准入”的策略。“人工纳米材料的环境生物效应研究”973项目课题组认为，中国是纳米材料的生产大国，有必要加强纳米技术在产业发展层面的风险管理，在技术改进、政策制定和产业结构等方面采取措施，促进纳米产业健康、安全高效地发展。

京港两地科技创新合作即将迎来“黄金时代”

科普时报讯 第二十二届北京·香港经济合作研讨洽谈会科技创新专题活动京港科技创新合作论坛，10月24日在京举行。北京市科学技术委员会主任许强、香港贸易发展局内地总代表吴子衡出席活动，并分别代表京港主办方致辞。

许强在致辞中指出，京港两地的科技创新合作即将迎来“黄金时代”，因此建议：新阶段京港科技合作要充分发挥京港两地在汇聚各类高端科创资源方面的优势，以市场为主导，以政府力量为支撑，密切交流互动，在科技人文交流、科技研发合作、创新环境培育、技术转移促进等四个方面精准发力，形成京港两地合作新格局。

论坛围绕主题发言及高端论坛、项目对接、展览展示等多种方式进行，组织京港两地创新主体就京港创新合作项目签订了系列合作协议，并举行了北汽福田汽车股份有限公司—香港城市大学智能汽车联合

研发中心揭牌仪式和京港创客营活动启动仪式。同时，围绕京港两地政府间科技合作机制、京港两地创新主体科技成果转化交流分享、京港两地科技金融合作研讨3个板块，邀请京港双方科研院所、高等院校、创新企业机构代表进行主旨发言，就京港两地技术转移、成果转化和案例分享等方面开展高端座谈。

论坛依托两地高校、科研院所、创新企业等各类创新主体，围绕人工智能、智能装备制造等高精尖领域18个项目开展了项目对接，并通过展板、展品、展览等方式展示量子保密通信集成化设备等9个项目，体现了北京建设具有全球影响力的科技创新中心建设所取得的新进展，进一步丰富了论坛促成的京港科技创新合作成果。

与会代表还前往中国科学院自动化研究所参观座谈，举办了京港青年创新创业对接交流会。由中国科学院自动化研究所、京港创客营、香港启迪科



为期5天的京港创客营活动启动仪式

技园及香港城市大学推荐的14个科技创新项目进行了路演介绍，内容涉及智能动作机器人、齿科3D扫描与3D打印、相变储能材料、抗菌氧化锆陶瓷牙科种植体、车纹识别等方面。

本次论坛由北京市科委和香港贸易发展局共同主办，北京科学技术开发交流中心等单位承办，是北京·香港经济合作研讨洽谈会的重要组成部分。开幕式由北京市科委副巡视员刘晖主持，北京市科委副主任杨仁全、北京市科委副主任、中科院理化所副所长汪鹏飞、怀柔科学城管委会副主任伍建民、香港科技园首席商务总监徐建等嘉宾出席论坛。

虚拟与现实结合才有未来



科普时报讯 阿里巴巴董事局主席马云，近日在2018世界VR(虚拟现实)产业大会主旨演讲中表示，虚拟现实千万不能变成一个虚的产业，只有跟实体经济紧密结合，才有真正的未来。

在当天的主旨演讲中，马云说，离开实体经济的虚拟现实技术没有未来，离开互联网的实体经济也没有未来。未来制造业不仅仅是制造业，而是制造业和服务业的完美结合，未来的制造业的竞争力不在制造本身，而是制造背后的服务和体验。

至于虚拟现实，马云认为，千万不能真的变成一个虚的产业。数据时代无论是VR技术还是AI(人工智能)、区块链、IoT(物联网)等技术，这些技术再先进，资本再喜欢，

但如果不能和制造业、服务业相结合，不能推进转型升级，不能推进社会向更加绿色、更加可持续、更加普惠地发展，不能让人们的生活更加健康、更加快乐，这样的技术就变得毫无意义，不会也不可能有什么广阔的前景。

马云认为，VR技术当前必须跟大数据、云计算、人工智能结合起来，否则VR产品只是一个新奇、有趣的应用。最近风险投资的热潮正在退潮，听说很多创业的公司估值少了70%，我觉得这剩下的30%才是真正符合自己的价值。

马云称，风险投资热度退却对整个产业是好事，现在是见真金、真本事、真技术的时候了。

谈及新一轮技术革命，马云表示，每一次技术革命大约都是50年，前20年是技术的变革，后30年才是应用的变革。未来，数据是重要的生产资料，计算是生产力，而互联网是生产关系。技术将会改变传统零售业，改变制造业，改变服务业，改变我们认识和思考世界的方式。

本次产业大会由中国工信部、江西省政府联合主办的。



智能猪舍助农脱贫

近年来，河北省邯郸市磁县把智能化生猪养殖列为特色扶贫产业项目，采取“企业+村集体+农户”的模式，助力农民脱贫。智能猪舍使用物联网技术，可通过手机随时掌握猪舍内相关情况，喂饲料、给水、清粪等实现自动化。在磁县磁州镇徐家沟二街村生猪养殖场，管理人员操作智能系统向猪舍投放饲料。

科协动态

中国科协邀请科学家为青少年作讲座

中国科协主办的2018年中国科协大手拉小手科普报告希望行活动，日前走进四川省资阳市，让青少年与科学家面对面交流，感受科学家风采。活动期间，科学家在雁江二小、安岳中学等18所学校，作了18场精彩的科普讲座。专家们把自己多年的专业积累和亲身经历，用浅显易懂、幽默风趣的语言，与学生相互交流，深入浅出讲解有趣的科普知识。

北京市科协积极参与全国双创周活动

2018年全国大众创业万众创新活动周，近日拉开帷幕。此次活动以“高水平双创、高质量发展”为主题，设成都主会场和北京会场，全国各地分会场同步开展。北京会场设在中关村国家自主创新示范区展示中心。作为北京会场室外展陈的重要内容——科协学会促双创，由北京市科协依托所属学会共同完成。北京市科协组织所属科技社团参与双创北京会场的这些重点活动，也都是北京市科协第21届北京科技交流学术月的系列活动之一。

四川科普科幻青年之星培训班开班

10月27日，由四川省科普作家协会主办的“四川科普科幻青年之星千人培训计划”首期培训班在四川师范大学拉开帷幕，50名青年科普科幻爱好者参加了此次培训班。四川省科协副主席、四川省科普作家协会理事长吴显奎，《科幻世界》副总编辑姚海军，四川师范大学校团委副书记倪娟，四川省科普作家协会副秘书长赵玉昌、颜晋青等出席了开班仪式。

吴显奎介绍了“四川科普科幻青年之星千人培训计划”的实施背景和宗旨，以及进行科普科幻创作的重要性，并结合自己39年科普科幻创作经历，为学员们作了题为《只有那些向往文明追求崇高的人，才能成为科普作家》的专题讲座。姚海军作了题为《科幻小说的发展以及我们的创作》的专题讲座。他向学员们系统介绍了科幻小说的发展史，强调好奇心是创作灵感的源泉，也是科普科幻创作的引路者。(颜文)

新能源汽车的现状与未来

□ 谭汪涛

汽车给人们带来交通便利的同时，也给环境带来严重污染，为此新能源汽车应运而生。

新能源汽车采用非常规的车用燃料作为动力来源，其中包纯电动汽车、增程式电动汽车、插电混合动力汽车、氢燃料电池汽车。

2017年，全国新能源汽车保有量达153万辆，目前仍以纯电动汽车、插电混合动力汽车为主。

新能源汽车有一些共性的核心技术：动力电池和管理系统、电机和驱动系统以及混合动力系统的混合发动机和燃料电池发动机。把它们组合起来就可能形成三种汽车的形式：纯电动汽车、插电式混合动力汽车和燃料电池汽车。这三种车型共同的核心技术就是动力电池、驱动电机和智能化控制系统，以及各种车型所自有特色的驱动发动机系统。

纯电动车和氢燃料电池车代表了新能源汽车的两个进化方向。从结构方面讲，纯电动车比传统汽车或混合动力汽车都要

简单，电池-控制模块-电机，即构成了整车的传动逻辑。

纯电动车有三大优势：节能环保、使用成本较低(8元/百公里)、乘坐舒适。目前纯电动车使用较多是锂离子电池，汽车专用电机主要使用永磁电机和感应电机。

根据相关资料计算，在发电到用车的车辆全生命周期，燃油车每升油将排放3000克二氧化碳。高能耗的电动汽车百公里能耗为30度左右，排放二氧化碳为15000克左右，而燃油车最低油耗可达到百公里5升油，排放二氧化碳也只有15000克。由此可见，实际上高能耗的电动汽车碳排放与低油耗的汽油车相当。

纯电动车的明显短板是续航里程短、充电时间长，天冷还影响性能。相比于电动汽车，燃料电池车具备轻量化、续航力久、充电时间短、电池寿命长的优势。在重量方面，同样功率的氢燃料电池相比电动汽车沉重的电池组重量仅有一半，可极大减轻车辆负担；续航和充电方面，以现有的丰田Mirai

燃料电池车为例，其一次加氢仅需3分钟，续航里程达到650公里，电池寿命达20年以上，这些都使电动车望尘莫及。

燃料电池汽车是指以氢气等为燃料，通过化学反应产生电流，依靠电机驱动的汽车。其通过电解水的逆反应，使氢气与空气中的氧气结合，产生驱动汽车所需的电能。燃料电池的化学反应过程不会产生有害物质，只会排出水，因此从环保和节能方面，氢燃料电池车可以说是汽车发展非常理想的阶段。

我国发展氢燃料汽车拥有先天优势。作为全球之最的用氢大户，包括炼钢、电解水制氢在内，都为燃料供应奠定充足保障，每年仅副产氢气，我国就达1000多万吨，再加上弃光、弃水电量年可制氢约300万吨，这1300万吨氢气可供燃料电池车使用。而这也是欧美、日本等国不具备的优势。

氢燃料电池是氢燃料电池汽车的心脏。燃料电池系统包括电堆、供氢系统、

进风系统、冷却系统、加注系统、控制系统等。目前国产燃料电池的水平距国外尚有差距，其中核心部件是电堆。

我国燃料电池汽车的高产业化、产业化还有一些关键技术难题久攻不下，而且差距明显。氢燃料电池汽车要真正大规模示范运行，必须达到四个条件：一是燃料电池发动机寿命要达5000至10000小时；二是车的售价与锂电池或燃油车接近；三是廉价氢燃料供给；四是不靠政府补贴，实现盈利。

我国氢燃料电池汽车未来三个值得重视的市场：一是城市间的长途班车停靠时间短，留下的充电时间不多，环保要求又比较高，运量需求也比较大。二是城市出租车，特别是特大城市的出租车一般都是双班运行，很难有很长的时间来进行充电。三是城市物流车，它的运行强度比较高，行驶里程比较长，环保要求高。

目前技术条件下，生产一公斤氢气大约需要40元，可供小汽车跑100公里，燃油车跑相同的里程大约耗油7升油，以目前油价计算，花费40元至50元。氢能使用成本与汽油已相当接近了。

产业瞭望