

中国科学院—当日要闻

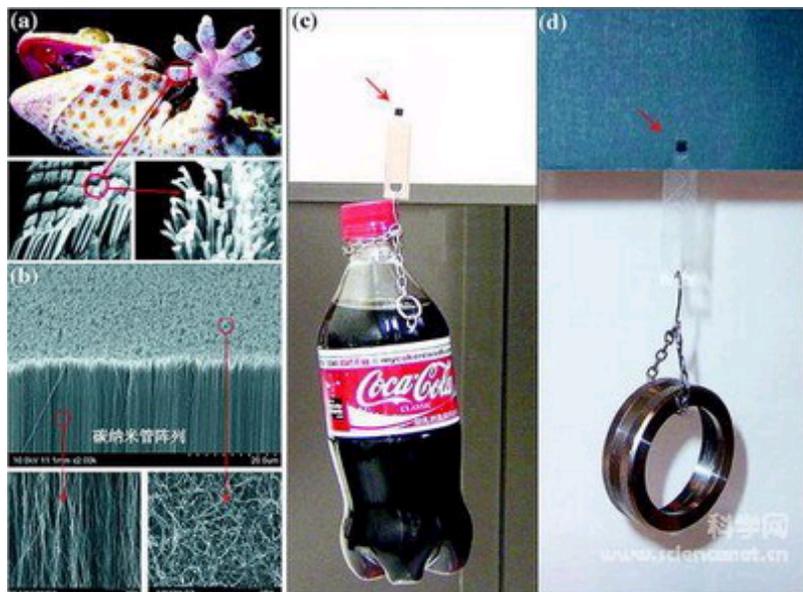
- 中国际核聚变能源计划执行中心揭牌
- 江绵恒在微系统所座谈后十年发展规划
- 施尔畏会见常州市委书记范燕青一行
- 中关村科技园区成立20周年成就展在京开幕
- 中科院党组召开专题会启动全院学习实践科学发展观活动
- 江绵恒机场欢迎神七“伴星”研制团队
- 路甬祥赴日出席第五届STS论坛
- 我国水稻功能基因研究取得新突破
- “973”计划10周年纪念大会举行
- 人民日报: 中科院专家为45国“体检” 中国“健康达标”

当前位置: 首页 > 科研 > 科研动态 > 基础研究 >> 正文

## 《科学》：碳纳米管仿生壁虎脚打造蜘蛛人

王中林小组开启纳米仿生领域新篇章

科学时报 2008-10-10 作者: 记者 王丹红



(a) 壁虎脚的电子显微镜放大照片； (b) 碳纳米管阵列的电子显微镜放大照片； (c) 一个(4×4)平方毫米的碳纳米管阵列自吸附在垂直玻璃的表面上悬挂一瓶约650克的瓶装可乐饮料； (d) 一个(4×4)平方毫米的碳纳米管阵列自吸附在垂直的砂纸表面上悬挂一个金属钢圈。

壁虎飞檐走壁、倒挂金钟的能力让人类叹为观止。如今，美国戴顿大学教授戴黎明和佐治亚理工学院教授王中林、曲良体博士等合作，用纳米材料研制出一种仿生壁虎脚，它们既能在垂直的表面上轻松吸附重物，也能从不同角度轻松取下。这一最新成果发表在10月10日出版的《科学》杂志上。参与这项研究的还有夏振海教授和摩雷斯通博士。王中林指出，“这一新研究开启了纳米仿生领域的新篇章。”

壁虎是一种攀爬型动物，能攀爬极平滑与垂直的表面，比如越过光滑的天花板。最近的研究揭示，壁虎的脚趾上附有数百万直立的微绒毛，每个微绒毛末梢都有纳米分支。当数百万这样的微绒毛与物体表面接触时，它们之间会产生强大的相互作用力，即范德华力，这种力的大小远远超过了壁虎自身的重量，因此，壁虎能够轻松自如地倒悬挂于天花板或墙壁表面。然而，壁虎不仅可以任意吸附在这些表面上，而且还能随意离开物体表面。

但是，为什么如此强的吸附力不会阻碍壁虎自如行走，科学家们目前还不清楚其中的原理。纳米学术界对新型纳米材料的合成和应用研究方兴未艾。近年来，科学家们试图用纳米材料模拟壁虎的脚，但都局限于光滑物体的表面，

且无法有效地控制强吸附和弱脱离的过程。

戴黎明和王中林对这个问题产生了兴趣，在他们的指导下，曲良体创新地应用结构可控的直立型碳纳米管阵列，成功研制出具有强吸附和易脱离性能的碳纳米管仿生壁虎脚，使得仿生壁虎脚向实际应用迈出了最关键的一步。

王中林介绍说，碳纳米管是由纯碳原子组成的管状结构材料，管径大小约为头发直径的万分之一，因此具有尺寸小、重量轻、柔软灵活、机械强度高、电学和热学性能优异等特点。利用低压化学气相沉积方法，曲良体等将碳纳米管有机组成高密度、垂直取向的阵列膜，同时在其表面分布有任意取向的碳纳米管。每平方厘米的阵列面积可包含100亿个以上的直立碳纳米管，这种密度远远高于壁虎脚绒毛末梢的纳米分枝密度。更重要的是，这些在水平方向上任意取向的碳纳米管可通过与物体表面的相互作用而取向。因此，一方面，当与物体表面接触时，在平行于表面的方向有更多接近线状接触的作用“面”，从而在沿接触表面的方向上产生更强的相互作用力，单位面积的吸附力几乎是壁虎脚所能产生力的10倍；另一方面，在垂直于物体表面的方向上，与表面接触的碳纳米管在外力的作用下可逐点脱离表面，吸附力因此大大减少，从而实现轻松脱吸附。

“更有趣的是，这些碳纳米管阵列仿生壁虎脚对接触物表面没有什么特殊要求，不仅能在玻璃等光滑的物体表面产生强吸附力，而且在其他粗糙或疏水物体的表面也一样适用。”王中林说，“如果目前的碳纳米管阵列尺寸可以扩大，那么手掌大(10厘米×10厘米)的一块仿生纳米脚就可以在屋顶上悬挂一位100公斤重的人。”

戴黎明和王中林认为，这种新型的碳纳米管阵列仿生壁虎脚必将在许多领域具有巨大的应用前景，包括航空航天技术、电子封装和高温黏接等。“可以预见，好莱坞大片《蜘蛛侠》中飞檐走壁的绝世本领，有望成为未来一般人都能掌握的基本技能。高空作业的工人也将无需依赖升降机就可以在高层建筑物的墙壁上自由行走。该研究是仿生学和纳米技术结合的典范，是纳米材料和结构应用的一项重大进展。”王中林说。

[ [2008年10月10日](#) ]

[ [评论几句](#) ] [ [推荐给同事](#) ] [ [关闭窗口](#) ]