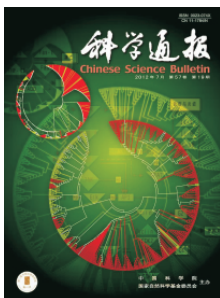


· 科技期刊亮点 ·

非傅里叶导热现象存在



清华大学航天航空学院热科学与动力工程教育部重点实验室**过增元**等进行了金属纳米薄膜中稳态非傅里叶导热的实验。相关研究成果发表在7月3日出版的《科学通报》杂志上。

作为传热学理论的基本规律,傅里叶定律对于常规条件下的导热都是适用的。针对瞬态条件下的热波现象和非傅里叶导热已有不少理论和实验研究,近年来,热质理论指出在低温、极高热流密度的稳态条件下也会出现非傅里叶导热现象,其物理本质是热质惯性力作用不可忽略的体现。

此项研究利用液氮制冷系统,在低温环境中对大电流加热条件下金属纳米薄膜中的导热过程进行实验研究,实验中可以产生高于 $1 \times 10^{10} \text{W} \cdot \text{m}^{-2}$ 的热流密度。通过对不同金属纳米薄膜样品的重复测量,结果显示金属纳米薄膜平均温度明显高于傅里叶定律的预测值,并且温差随着热流密度的增加、环境温度的减小而逐渐增加,表明非傅里叶导热现象的存在,同热质理论的预测规律一致。

《科学通报》[2012-07-03]

研究出基于成对曲线组合的柔顺机构设计

华南理工大学精密装备与制造技术广东省重点实验室**王念峰**研究了基于成对曲线组合的柔顺机构设计。相关研究成果发表在7月6日出版的《中国科学E辑》杂志上。

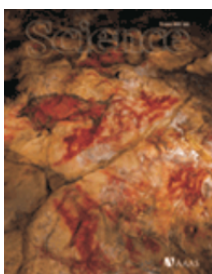
采用拓扑优化技术进行柔顺机构设计成功与否在很大程度上取决于所采用的机构几何表述方式。本研究提出了一种全新的基于成对曲线组合(对线组)的表述方式,需要首先确定机构的输入输出区域。将这些输入输出区域利用成对 Bezier 曲线直接或间接连接起来形成一种可以承载负荷的柔顺机构。这种几何表述方式生成的机构边界为曲线函数之组合,解决了拓扑优化设计中的锯齿和模糊边界问题,并且可以同时进行形状和拓扑优化并且保持结构边界的光滑,没有棋盘格现象和中间密度单元等。基于对线组进行柔顺机构表征,会产生一些复杂的结构,基于FG-FEM有限元法进行仿真分析求得响应。研究柔顺机构拓扑优化设计理论与方法,采用图的形式对机构对象进行编码,利用遗传算法的全局寻优能力寻找全局最优解,数据算例的结果表明,提出的方法正确有效。



《中国科学E辑》[2012-07-06]

恐惧威力远超死亡

美国耶鲁大学**Dror Hawlena**等研究表明,恐惧的影响甚至可以延伸到死亡之后。相关研究成果发表在6月15日出版的《Science》杂志上。



在一项田野试验中,科学家们将一种生活在北美地区的红腿蚱蜢放在它的捕食者——盗蛛的面前。分析显示,因为恐惧而头脑混乱的蚱蜢在死亡时,其体内的碳氮比率要比假定的没有蜘蛛在跟前而处于无压力状态时的比率高得多。这在很大程度上是因为蚱蜢频繁暴露在捕食者眼前时的新陈代谢加快,使其不得不燃烧含氮蛋白质以产生提供能量的葡萄糖。

受到惊吓而死亡的蚱蜢,其尸体内氮含量较低。虽然这并未影响蚱蜢死后在土壤中分解的速率,但的确大大减缓了之后落入土壤中的叶材质的腐烂速度。这种减缓,反过来,可能源于土壤中细菌和真菌工作效率的降低,因为它们需要氮来执行分解任务。因为这种由恐惧引发的新陈代谢变化很有可能普遍存在于所有的猎物中,所以此项最新发现揭示了一种包括捕

食者和猎物在内的动物通过生态系统影响养分循环的新方式。

《中国科学报》[2012-06-18]

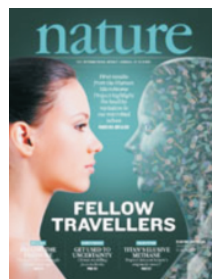
“土卫六”可能隐匿巨大甲烷湖泊

美国康奈尔大学的**Caitlin A. Griffith**等研究发现在太阳系,除了地球外只有“土卫六”拥有原理与地球上水循环相似的所谓“甲烷循环”。相关研究成果发表在6月14日出版的《Nature》杂志上。

“卡西尼”号轨道探测器在“土卫六”的热带区域有了更意外的发现:近红外光谱图像显示,在干燥的沙丘之间,似乎有一个碳氢化合物湖泊。从探测器着陆点来看,此处为“土卫六”的热带干旱地区,湿度水平极低,蒸发远胜过降水。研究人员认为,完全可将此处想象成地球上的沙漠。

尽管“土卫六”总体表面液体就不算多,但在高纬度地区也能发现上百个甲烷湖和3个海洋。而这次得到的结果却显得十分怪异:在土卫六两极的湖泊很容易解释,但出现在热带地区可有点说不过去。

《科技日报》[2012-06-19]

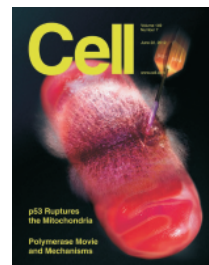


发现调控大脑发育新机理

中国科学院上海生科院神经科学研究所**张旭**等鉴定了一个新的微管相关蛋白,并且分析了这个蛋白在体内、体外对轴突生长和迁移的作用。相关研究成果发表在6月22日出版的《Cell》杂志上。

此次,研究人员观察到,在发育期间大脑皮层和海马的神经细胞表达FGF13,并且发现它的剪接异构体FGF13B蛋白聚集在神经元生长锥中,与微管蛋白相结合。微管作为细胞骨架在神经细胞发育过程中起重要作用,研究人员发现,FGF13B不但可以促使微管蛋白聚合形成微管,而且可以稳定微管,使发育中的神经细胞能生长出传递信号的轴突以及引导神经细胞迁移至正确脑皮层区域的前导突起。

研究表明,FGF13B作为微管稳定蛋白,是调控大脑结构和智力发育的关键分子之一。专家认为,这一发现对于理解大脑发育的调控机理、FGF家族成员的功能和儿童智力障碍具有重要意义。



《中国科学报》[2012-06-26]

(责任编辑 高靖云(实习生),李娜)