

· 科技期刊亮点 ·

微切削去除法可测量细胞内部结构的力学特性



哈尔滨工业大学机器人技术与系统国家重点实验室刘利等利用原子力显微镜单晶硅针尖对固定的卵巢癌细胞和结肠癌细胞进行微切削逐层去除,测量细胞内部细胞骨架细胞器等各结构的力学特性,为疾病的诊断和治疗提供更精确的实验数据。

研究表明:由于不同细胞的结构和机械性质的差异,相同的加载力对不同的细胞材料进行切削加工时,细胞和针尖之间的接触压力和针尖在细胞上的切入深度差异较大。细胞表面微切削去除范围为 $8\mu\text{m}\times 8\mu\text{m}$,在细胞上逐层去除材料时的加载力从 17.523 到 $32.126\mu\text{N}$ 逐渐增大,去除后对每层不同位置进行弹性模量测量,得到细胞内部弹性模量分布,细胞内部弹性模量与细胞表面弹性模量差分别为卵巢癌细胞 $0.288\pm 0.08\text{kPa}$,结肠癌细胞 $0.376\pm 0.16\text{kPa}$ 。用这种微切削去除方法可以测量细胞内部细胞骨架细胞器等各结构的力学特性,为疾病的诊断和治疗提供更精确的实验数据。

《科学通报》[2012-12-25]

优化求解异面星座补给轨道

南京航空航天大学航天学院徐波等进行了基于伴飞模式的异面星座补给轨道优化研究。伴飞模式的卫星燃料补给设想突破了传统的基于交会对接技术的单一燃料补给模式,给未来空间在轨燃料补给提供了新的思路。

该研究首先找出停泊轨道到工作星轨道的能量最优的转移轨道;其次通过对补给星机动过程中所需速度增量的分析,认为可以通过求解 TSP 问题来获得最优的补给顺序;然后针对伴飞补给过程中燃料消耗函数多参数、单目标的特点,结合理想火箭动力学方程,利用带约束的遗传算法,进一步对补给轨道进行了优化求解;最后,通过具体的数值仿真,验证了此优化的可行性与有效性。



《中国科学 G 辑》[2012-12-17]

观测到银河系中心巨大“能量喷泉”

澳大利亚联邦科学与工业研究组织 Ettore Carretti 观测到银河系中心存在一个巨大“能量喷泉”,散发着伽马射线的大量气体从那里的超新星中喷发出来,其中的能量相当于 100 万个超新星爆发所产生能量的总和。相关研究成果发表在 1 月 3 日出版的 Nature 杂志上。



研究人员在报告中说,这个“能量喷泉”已存在 1 亿多年,它主要从银河系中心的超新星中喷射出来,而不是此前所猜测的黑洞。研究人员通过大型天文望远镜获取的图像显示,这个“能量喷泉”分上下对称的两部分,每一部分都宽达 1.3 万光年,两部分相加的长度则达到 5 万光年,其中的气体以时速 360 万公里向外喷发。气体中充满带电粒子,蕴涵着海量的磁场能量,这也是为什么这些气体会不断散发伽马射线。

这一发现显示,从银河系中心到边缘区域,存在大量流动的能量和强大磁场。这可能改变研究者对银晕区域的认知。银晕指包围着银河系主要可见物质、密度相对较低的扁球形银河系区域。

新华社 [2013-01-07]

研究发现物质有 500 种相态

加拿大佩里米特理论物理研究所研究员文小刚以一篇重要的论文揭示了对物质进行重新分类的现代新方法,结果显示:物质其实有 500 多种相态。相关研究成果发表在 12 月 21 日出版的 Science 杂志上。



从 20 世纪 80 年代起,研究人员研究了新的量子系统。在新的理论框架下,用来分辨相态的不再是对称性状况,而是量子的一种明确的属性:纠缠性。当 2 个粒子处于纠缠关系时,无论两者相距多远,你对其中一个粒子的操作都会同时影响到另一个。这种描述物质的方式更具有概括性,用处很大,但仍有少数相态不符合这一理论框架。

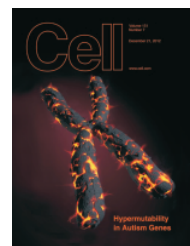
此次,研究人员揭示了一种能够最终对此类保有对称性的相态进行分类的新理论体系。在现代数学理论的帮助下,他们得以在任何维度、任何对称性的基础上对保有对称性的相态实施构筑和分类。这种新的分类体系有助于我们深入了解物质的量子态,并反过来增强我们设计物质的相态并应用于超导体或量子计算机领域的的能力。

新华网 [2012-12-31]

揭开呼吸链复合物生成机理

线粒体是细胞的“动力工厂”,而其中呼吸链复合物起着重要作用,只是人们一直不知道这些复合物是如何生成的。德国哥廷根大学的 David U. Mick 等研究表明,新发现的蛋白复合物“MITRAC”是实现呼吸链复合物生成这一过程的关键。相关研究成果发表在 12 月 21 日出版的 Cell 杂志上。

研究发现:新发现的蛋白复合物“MITRAC”在装配呼吸链复合物 IV 的过程中起重要作用。输入的蛋白质和在线粒体中生成的蛋白质在这里结合在了一起。与此同时,MITRAC 复合物的蛋白质成分规范着线粒体内蛋白质的新合成。这种耦合保护着线粒体,从而生成比他们的需要更多的蛋白质。作为 MITRAC 复合物的组成部分,科学家可以识别出更多的导致了严重的人类疾病的蛋白质。



该工作首次揭示了这些蛋白质在呼吸链的生物合成中的具体功能,确切地说是在复合物 IV 的合成中。研究结果回答了基础研究中多年来都没能理解的重要问题,从而为理解严重的心脏和神经系统疾病提供了重要的新见解。

《科技日报》[2012-12-26]

(责任编辑 高靖云(实习生),李娜)