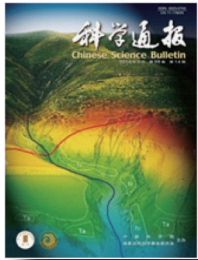


·国内期刊亮点·

太阳活动与地球表面温度变化的周期性和相关性



中国科学院空间科学与应用研究中心**赵新华**与**冯学尚**基于太阳黑子历史数据、太阳总辐照(TSI)重构数据和实测地球表面平均温度数据(全球、陆地、海洋),利用小波分析和交叉相关分析等方法,考察了太阳活动和地表温度变化在数百年时间尺度上的周期性及相关性。

主要结果有:(1)在所考察的时间范围内,太阳活动(包括黑子和太阳总辐照)存在4个置信度高于95%(白噪声)的主周期变化,分别为11 a周期、50 a周期、世纪周期和双世纪周期,全球温度存在64.3 a的主周期变化,接近太阳活动的50 a周期;(2)太阳活动与全球温度变化具有22,50 a的显著共振周期;(3)太阳活动与地表温度长期变化的相关性高于其短期变化的相关性,以黑子为例,它与地表温度年均值的相关系数为0.31~0.35,11 a滑动平均值相关系数为0.58~0.70,22 a滑动平均值相关系数为0.64~0.78,太阳总辐照与地表温度的相关性高于黑子与地表温度的相关性;(4)太阳活动在近100年里有明显增强,它与全球温度近百年的升温是一致的,太阳活动与海洋温度的相关性略高于太阳活动与陆地温度的相关性。

《科学通报》[2014-05-06]

利用地表变形直接推算地震断层破裂深度

地震断层几何形态的确定是研究断层震源破裂过程和地面运动的先决条件。其中断层的破裂深度和倾角是2个未知的关键参数。半无限空间的地震弹性位错理论公式表明,除纯走滑断层以外,对于断层破裂至地表的地震产生的地表变形,其上盘水平应变的零值点与破裂深度之间存在简单的对应关系,可由地表的零应变点直接推算断层深度。

中国地质科学院**付真**等通过数值计算方法探讨了盲断层与非均匀介质情形下,利用地表零应变点推算断层破裂深度的可行性。结果显示,介质和应力场的非均匀性一定程度上影响了对应关系;对于盲断层,当埋深在~1 km以内时,对应关系近似成立。此外,根据地表水平变形还可估算断层倾角的范围。最后探讨了如何根据大地震后的孔径雷达干涉方法记录推算断层破裂深度的方法,并将此方法应用于2008年汶川大地震,获得了这次地震的断层破裂深度。这种利用地表变形观测确定断层几何参数的方法简便易行,没有余震的影响,可以为反演提供有价值的约束。

《中国科学:地球科学》[2014-05-07]

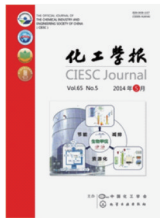


氨基修饰微孔/介孔复合材料 AM-5A-MCM-41 模拟 CO₂ 吸附分离的分子

华东理工大学化学工程联合国家重点实验室**周建海**等构建了氨基修饰微孔/介孔复合材料 AM-5A-MCM-41 的全原子模型,采用巨正则 Monte Carlo(GC-MC)方法研究了它的 CO₂ 吸附分离性能,采用加权混合规则来描述氨基和 CO₂ 分子的弱化学作用。

模拟结果表明,CO₂ 分子优先吸附在复合材料介孔表面的氨基附近,CO₂ 纯气体的吸附量和吸附热有了显著提高,而 N₂ 的吸附量和吸附热则基本不受影响。对于 CO₂ 和 N₂ 的混合气分离,由于复合材料对 CO₂ 的弱化学吸附作用,显著提高了 CO₂ 吸附量和吸附选择性,在 573 K 和 100 kPa 时 CO₂/N₂ 的选择性达到了 87.0。通过分子模拟研究可以从微观角度了解 CO₂ 在氨基修饰的微孔/介孔复合材料中的吸附分离的细节和机理,为实验设计和合成高效 CO₂ 吸附剂提供指导。

《化工学报》[2014-05-05]



被动外骨骼机器人模拟航天员 低重力步行训练

南京航空航天大学航天学院**乔兵**和**陈卓鹏**针对月球或火星登陆航天员在地面进行低重力步行模拟训练的需要,提出一种采用被动重力平衡技术的外骨骼机器人系统。

该系统由一台跑步机和一套可穿戴的被动机械外骨骼组成,通过将人体各主要部件的重力按比例分布转嫁到外骨骼上来达到低重力模拟效果,因此其不但可以平衡任意比例(0%~100%)的人体重力,而且可以使受训者感受到各主要关节失去相同比例重力载荷的效果,从而达到逼真模拟低重力步行。由于系统完全被动,无需施加主动关节控制力矩,同时也不用进行关节运动的离线或在线精确规划,从而避免了复杂的关节控制器及其稳定性设计和分析。动力学仿真结果表明,该外骨骼机器人系统能够逼真地模拟出不同重力条件下的步行效果。

《宇航学报》[2014-04-15]



分析天然水体中颗粒物吸附 抗生素特征

天津大学环境科学与工程学院**朱齐**等为了研究抗生素在天然水体中的固、液相分配规律,分析了水体中颗粒物对7种典型抗生素的吸附特征,并通过环境扫描电镜测定了颗粒物的表面结构及元素组成。同时,采用高效液相色谱与质谱串联(HPLC-MS/MS)的检测方法对抗生素进行测定,以 Simeton 为内标物,得到抗生素的检出限为 15~25 ng·L⁻¹,定量下限为 50~83 ng·L⁻¹。

连续吸附实验结果表明:初始的 20 min 颗粒物对抗生素的吸附比较快,达到过量吸附;吸附达到饱和后会进行 10 min 的解吸反应;实验进行 30 min 后,吸附与解吸过程的变化会趋于稳定,2 h 后达到吸附平衡。抗生素的平衡吸附量在 1616~15568 ng·g⁻¹ 之间,其吸附量及吸附曲线的变化与抗生素的 pKa 值密切相关。

《环境科学学报》[2014-05-06]

(编辑 祝叶华)

