

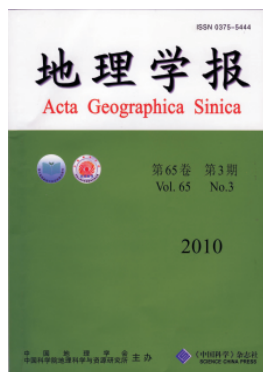
·科技期刊亮点·

重建近 500 年南极涛动指数

北京师范大学减灾与应急管理研究院地表过程与资源生态国家重点实验室张自银等重构了公元 1500 年以来南半球夏季(当年 12 月至次年 2 月)的南极涛动指数,该指数能反映年际—年代际变率,且与其他研究给出的南极涛动指数有较好的一致性。

南极涛动(AAO)是南半球大气环流的基本模态,在多尺度上对南半球及北半球部分地区的气候系统产生重要影响。AAO 信号已被用于我国短期气候预测研究中,并取得良好的效果。由于历史时期观测资料的缺乏,人们对 AAO 长期变化规律的认识还很有限。张自银等选用树轮、珊瑚、冰芯等的 262 个变量作为代用资料,重建了南半球夏季南极涛动指数(DJF-AAO)。重建序列的解释方差、误差减少量(RE)平均值分别为 59.9%、0.47,表明重建具有较高的可信度;而整体呈减少趋势的标准误差(SE)表明代用资料的增多可以减少重建序列的不确定性。重建序列的功率谱分析表明,过去 500 多年南极涛动年际变率突出的周期有 2.4、2.6 和 6.3 年,年代际变率突出的周期有 24.1 和 37.6 年,均达到 95% 的显著性水平。

相关研究刊登在 2010 年第 3 期《地理学报》,题为“近 500 年南极涛动指数重建及其变率分析”。



高温高压气体状态钱学森方程改进



钱学森根据分子动理论的普遍原则,结合 Lennard-Jones Devan-shire (LJD) 液体理论的结果,给出了一个适用于高温高压气体的普

适状态方程,该方程是简单的单一变量的显式表达,形式简单、计算精度高。中国科学院力学研究所高温气体动力学重点实验室赵波等根据高温高压气体状态方程的分子动力学(MD)研究结果对钱学森方程进行改进,消除了原方程计算基础的理论缺陷,且在高温高压范围内与 MD 结果平均绝对偏差率小于 10%。

赵波等用微正则系统分子动力学(NVT-MD)研究高温高压气体的系统结构及其可压缩性,确定了基于无量纲温度和无量纲密度表达的高温高压气体状态方程分子动力学精确数值解,在此基础上修订了钱学森状态方程。改进后的钱学森状态方程在高温高压范围计算结果具有相当高的精度,计算出的结果与 MD 数值在无量纲温度 2.0~100,无量纲体积 0.3535~0.9899 范围内的平均绝对偏差率不超过 10%。

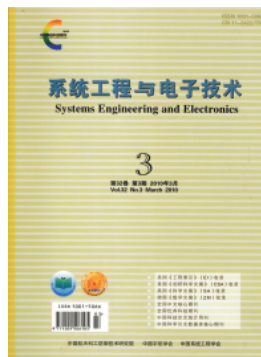
相关研究刊登在 2010 年第 2 期《力学学报》,题为“高温高压气体状态方程研究及钱学森方程改进”。

InSAR 地面运动目标检测新方法

地面运动目标检测(GMTI)在军事上具有重要意义,一直是人们关注的焦点。干涉合成孔径雷达(InSAR)系统具有长基线和多基线的特点,

实现了对目标地面三维地貌的高精度成像和对地面运动目标的高精度检测,即能在获取高程信息的同时检测运动目标。但有关 InSAR 构型下进行 GMTI 研究时,很少充分考虑由于较长垂直基线带来的杂波抑制和存在配准误差时动目标测速定位的稳健性问题。对此,西安电子科技大学雷达信号处理重点实验室文瑛等提出了一种稳健的 InSAR 构型下的地面运动目标的检测和测速方法,可有效消除杂波,提高检测精度。

文瑛等首先利用 SAR 成像得到复图对,配准后利用空时二维滤波抑制静止杂波,然后再对高度信息进行补偿,最后实施对运动目标的检测和测速。该方法在高



程相位和动目标相位耦合的情况下,充分利用相应像素对其相邻像素对的相干信息进行高度补充,在处理过程中引入了联合像素法,进一步提高了动目标检测和测速精度。仿真实验结果表明,经联合像素消杂波后,图像周围的杂波噪声得到很好的抑制并明显地将动目标检测出来;在存在像素误差的情况下也具有较好的检测性能,测速精度高于单像素法。

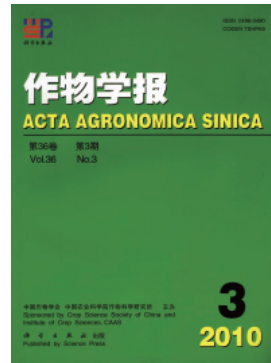
相关研究刊登在 2010 年第 3 期《系统工程与电子技术》,题为“基于 InSAR 构型的地面运动目标检测与测速方法”。

明确外源 EPSPs 基因在大豆基因组中的定位

中国农业科学院作物科学研究所/农作物基因资源与基因改良国家重大科学工程/农业部作物种质资源引用与生物技术重点开放实验室王晓波、邱丽娟等研究发现,外源抗草甘膦 EPSPs 基因已整合到大豆基因组中并能正常表达,获得了转基因大豆插入位点的侧翼序列。

大豆是主要的转基因作物,转基因食品的安全性及对生态环境的影响等问题一直是人们关注的焦点。现已有多种检测转基因作物中外源基因的方法,但这些方法均不能明确插入外源 DNA 序列在植物基因组中的位置。对此,王晓波等利用染色体步移方法获得转基因大豆 35S 启动子和 NOS 终止子的侧翼序列,根据大豆基因组网站提供的信息对获得的序列进行分析,明确外源基因在大豆染色体上的插入位点以及外源基因的插入对大豆基因组的影响,为转基因大豆安全评价提供依据。研究结果表明,外源基因 EPSPs 插入导致大豆基因组大片段移位,并导致一个编码 HEC1 和 HEAT repeat 功能域、在 ABA 信号通路中参与干旱胁迫应答的基因结构受到影响。

相关研究刊登在 2010 年第 3 期《作物学报》,题为“外源抗草甘膦 EPSPs 基因在大豆基因组中的整合与定位”。



(责任编辑 代丽)

在无阳光无氧气条件下细菌亦可分解甲烷

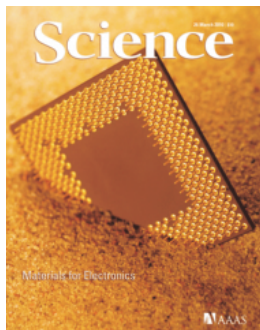
理论上,真核生物在厌氧条件下能够利用硝酸盐氧化甲烷,但此前微生物氧化甲烷作用被认为仅在氧气和硫酸盐条件下才能发生。荷兰 Nijmegen 大学 Katharina F. Ettwig 和德国马普海洋微生物学研究所 Marc Strous 等发现,细菌能够在无光照情况下用自己制造的氧气分解甲烷气体。相关结果发表于 2010 年 3 月 25 日出版的《自然》(Nature)杂志。

因为相应微生物的生长极为缓慢, Ettwig 用宏基因组方法对这些微生物进行研究。首先分离出水样中的基因片段,然后进行基因测序和重构。完整的基因组序列分析表明,还原亚硝酸盐缺少特定的基因,而且这种细菌对氧气有依赖。实验室的实验数据与基因组数据有矛盾。通过微型传感器和质谱分析, Strou 等证实了矛盾的真实性。综合实验结果和基因组数据,认为只有当细菌使用特殊途径生产出氧气氧化甲烷才是合理的解释。

此前科学家们认为,地球上最早的产氧光养生物是海藻和蓝藻,它们在大气层从无氧到有氧的转化过程中起着关键作用,此研究成果提供了一个新机制的线索,也可为肥料在甲烷循环中的利用提供契机。

清除柴油机排放废气污染物质新途径

2009 年 3 月 26 日出版的《科学》(Science)杂志报道,一种由钙钛矿氧化物所制备的引擎催化剂为人们提供了从柴油机排放的废气中清除污染物质的非常有前途的路径,其成本比用类似铂的贵金属低许多。



高燃油效率的柴油引擎有助于降低温室气体的污染,但目前用于柴油引擎中的基于铂的催化剂非常昂贵,它们的稀

有成分的供应价格会发生明显的波动,且它们会在高温时发生退化。美国化学科学与材料系统实验室 Chang Hwan Kim、Gongshin Qi、Kevin Dahlberg 和 Wei Li 展示,一种由播撒有铈原子的钙钛矿氧化物所制备的催化剂在用于处理柴油机排放的废气中的氮氧化物污染时可具备类似铂催化剂的性能,并且认为钙钛矿催化剂更为耐久。

阿片类药物损害脑认知功能的机制新进展

中国科学院上海药物研究所 Gang Lu 和昆明动物所 Qi-Xin Zhou 等发现长期使用阿片类药物吗啡引起脑记忆和认知功能障碍的新机制,为了解阿片类药物引起脑认知功能障碍的机制提供了新的认知,对阐明阿片类药物依赖的机制具有一定意义。相关成果发表在 2010 年 4 月 7 日出版的《神经科学杂志》(The Journal of Neuroscience)。

脑认知功能障碍是阿片类物质的一个重要有害作用。以往研究表明,认知功能障碍可能与成瘾者强迫性摄药和戒断后复吸有关。但目前对阿片类药物损害脑认知功能的机制仍有待进一步阐明。Lu 和 Zhou 发现,慢性给予小鼠吗啡可通过增加海马细胞外腺苷浓度,激活腺苷 A1 受体抑制海马 CA1 区突触可塑性(LTP)和削弱认知功能。进一步研究发现,细胞外腺苷浓度增加是由于腺苷转运体功能降低所引起。慢性吗啡处理可通过 PKC 依赖和不依赖两种机制削弱转运体功能。PKC α/β 活性下降与停药后短期出现的转运体功能降低有关。

基因疗法有助治愈人类失明

美国俄克拉何马州奥克拉荷马大学 Xue Cai、Muna I. Naash 等使用基因疗法,改善了具有视网膜色素变性疾病的老鼠视力。希望此研究结果可帮助治愈视网膜色素变性、遗传性疾病和后天视网膜疾病等导致失明的疾病。相关结果发表于 2010 年 4 月刊的《美国实验生物学学会联合会杂志》(The FASEB Journal)。



Naash 研究了一组带有视网膜缓慢变性基因的老鼠。对这些老鼠进行了 3 种不同类型的治疗方法。之后,他们将实验老鼠和其他具有视网膜色素变

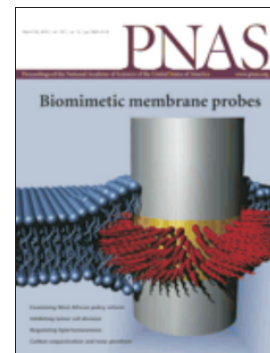
性或视网膜缓慢变性疾病老鼠进行比较,从而分析得出实验老鼠视网膜的功能和结构。他们发现,接受纳米颗粒基因疗法的老鼠,其视觉功能得到改善,而且这种效果到实验结束都还保持完好,而接受正常基因和生理盐水治疗的老鼠,其视力不断下降。实验结果表明,纳米颗粒是耐受性良好,并且是安全无副作用的治疗方法。

《美国实验生物学学会联合会杂志》杂志主编 Gerald Weissmann 称:“使盲人恢复视力曾经被称为奇迹。随着我们对进化、遗传学和纳米技术理解的加深,这种神奇的治疗方法将变得非常普遍。”

发现保护动物抵御禽流感新蛋白

禽流感是禽鸟中由 A 型流感病毒菌株引起的一种传染病。加拿大 Alberta 大学 Katherine E. Magor 和美国 St. Jude 儿童医院 Robert G. Webster 等发现了一种蛋白,这种蛋白可以为鸭提供对流感感染的天然抵抗力。认为这种蛋白有可能转移到鸡的细胞中,从而产生类似的免疫应答。相关研究发表于 2010 年 3 月 30 日出版的《美国科学院院刊》(PNAS)。

RIG-I 是一种病原体受体,此前被证明能够探测流感病毒并引发身体的抗病毒免疫应答。Magor 检查了 RIG-I 病毒探测器的作用。他们证明了鸭拥有完整和起作用的 RIG-I 受体,在 A 型流感病毒感染的时候激活,相比之下,鸡缺乏这种 RNA 解旋酶。他们提出这种天然抗基因有可能让科学家培育出流感抵抗力增加的转基因鸡。



(责任编辑 姜晓(实习生),朱宇)