

·科技期刊亮点·

成功构建能表达 UL49 基因的转基因小鼠



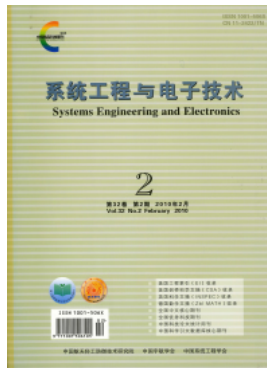
人巨细胞病毒 (Human cytomegalovirus, HCMV) 属于 β 疱疹病毒亚科, 在人群中普遍感染, 并且大多呈潜伏感染。怀孕早期 HCMV 原发感染可能导致胎儿流产、先天性畸变等严重的新生儿缺陷; 在艾滋病、器官移植、恶性肿瘤等免疫功能低下人群中, HCMV 感染也是高发病率和死亡率的重要原因。而 HCMV 具有严格的种属特异性, 在 HCMV 药物研发过程中一直缺少合适的动物模型。

暨南大学基因工程药物国家工程研究中心杨丹、周天鸿等成功地构建表达了 HCMV UL49 基因的转基因小鼠。研究人员将构建的 HCMV UL49 基因的重组腺病毒, 通过尾静脉注射小鼠, 成功地在小鼠体内表达 UL49 基因。结果显示, UL49 基因在小鼠体内各组织的表达量由高到低依次是肝、脾、肾、心和肺, 且在肝和脾中可以持续表达两周以上。同时, 通过血清学稳定性实验发现, 所设计的反义药物能在血清中稳定存在 32 小时, 表明在 UL49 在体内持续表达两周的情况下, 完全可以进行反义药物的药效和药代研究, 表明构建的小鼠模型是有效的, 可以进行相应的药物筛选。

相关研究刊登在 2010 年第 1 期《中国生物工程杂志》, 题为“腺病毒介导的人巨细胞病毒 UL49 基因小鼠模型的建立”。

雷达距离分辨率提高新方法

随着雷达成像技术的不断发展, 军事和民用上对距离分辨率的要求越来越高。多频段子脉冲信号合成距离成像, 可以降低系统瞬时带宽和采样率要求, 实现更高的距离分辨率。如果能实现各子脉冲



中心频率以非固定周期递进, 采样率和带宽可以不同, 频段可以重叠或分隔, 则对系统硬件要求大大降低, 也能降低信号产生的复杂性, 并提高抗欺骗干扰能力。国防科学技术大学电子科学与工程学院 ATR 实验室彭步阳等提出一种新的基于合成带宽技术的综合子脉冲成像思想, 不仅能解决不同参数的子脉冲信号间合成问题, 还有效改善了距离分辨率。

针对这种不同参数的多频段子脉冲信号, 彭步阳等首先采用非均匀采样模型解决频带合成中子脉冲数据采样率、带宽不同以及频段重叠或相隔带来的问题, 然后采用辛格插值法进行信号的均匀化重建, 并最终获得更高分辨率距离像。通过对频段重叠或分割等情况下的实验仿真分析, 该方法在数据采样率不同、带宽不同和子载频间距不同等条件下均能改善目标的距离分辨率。

相关研究刊登在 2010 年第 2 期《系统工程与电子技术》, 题为“基于合成带宽技术提高距离分辨率的新方法”。

五台山现有放牧强度已改变当地植被-土壤耦合系统

五台山具有较为完好的高山、亚高山草甸生态系统, 是华北地区重要的高山夏季牧场。植被-土壤系统耦合可以导致生产效益的放大, 使群落相对具有更大的生产潜力。但是当系统耦合降低, 发生系统性的结构不完善结合和由此导致的功能不协调运行时, 即为系统相悖。系统耦合和系统相悖是互为相反的生态过程。北京师范大学中药资源保护与利用北京市重点实验室江源、章昇平等的研究结果显示, 现有的放牧强度已经使五台山山地草甸的植被-土壤系统的耦合水平降低, 研究区植物群落结构及生产力已经发生改变。

研究人员以野外样地调查和室内分析的数据为基础, 研究了放牧压力下五台山高山、亚高山草甸植被、土壤的变化特征, 从群落和物种两个尺度探讨了放牧对



五台山植被-土壤系统耦合的影响。结果表明, 随着放牧压力的加大, 土壤 pH 值、有机质和全氮含量呈先降后升的非线性变化, 在极度退化草甸下达到最大值; 灰色关联分析表明, 土壤有机质和全氮与群落地上生物量、物种多样性、群落总盖度的关联度较高, 土壤有机质、全氮对群落特征变化有一定影响; 在受到强度干扰时, 植物群落优势物种由原生种向退化种发生替代变化。

相关研究刊登在 2010 年第 4 期《生态学报》, 题为“放牧对五台山高山、亚高山草甸植被-土壤系统耦合的影响”。

铜系甲醇合成催化剂 MK₁₀₁ 强热下活性降低

工业上甲醇合成催化剂主要有铬系和铜系两类催化剂, 铬系催化剂由于严重污染环境而逐渐被淘汰。铜系催化剂活性比铬系催化剂高, 合成甲醇的温度在 220~300℃、压力在 4.6~10MPa, 是低温低压合成催化剂。铜系催化剂活性高且环保, 但催化剂的抗毒性差、耐热性弱、操作条件要求高。南京信息工程大学环境科学与工程学院何刚在气体充分净化排出催化剂中毒影响后, 对比研究了铜系甲醇合成催化剂 MK₁₀₁ 实验室受热和工业使用受热对其结构和活性的影响。

研究人员采用化学分析、电子能谱仪、X 射线衍射仪和吸附仪等方法, 研究由热产生的甲醇催化剂 MK₁₀₁ 的结构和活性变化。结果表明, 热能够改变晶粒度结构, 导致晶粒长大, 从而改变催化剂的孔系结构, 降低比表面积。实验室的强热导致催化剂大孔损失更大, 小孔损失较小, 比表面积损失率从 10% 到 27%; 而工业催化过程的反应热如果控制不好, 对催化剂影响强度更大, 导致催化剂结构严重破坏, 小孔损失更大, 大孔损失相对较小, 比表面积损失率从 47.9% 到 77.3%, 催化剂的活性下降和丧失。

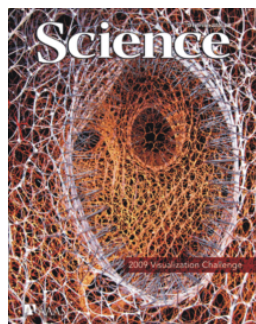
相关研究刊登在 2010 年第 2 期《材料工程》, 题为“MK₁₀₁ 催化剂受热结构及活性变化”。



两种远古巨鱼上亿年统治地球海洋

对博物馆里几乎被遗忘的古生物化石进行研究,发现了两种巨大的滤食性史前鱼类物种 *Bonnerichthys gladius* 和 *Rhinconichthys taylori*,这两种鱼属于已灭绝的 *Pachycormids* 属。并且发现它们曾统治地球海洋上亿年,之后它们在生态系统中的位置被鲸鱼和鲸鲨占据。相关研究发表在 2010 年 2 月 18 日出版的《科学》(Science)杂志。

英国牛津大学 Matt Friedman 等对史前巨鱼 *B. gladius* 和 *R. taylori* 进行了描述,发现最古老的 *B. gladius* 化石有 1.72 亿年,距今最近的也有 6600 万年



历史。这些化石的发现表明,*Pachycormids* 属巨鱼在物种进化史上有着重要的痕迹,其存活时间长达 1 亿年。在 *B. gladius* 消失 1000 万年后,鲨鱼和鳐鱼开始占据重要地位。*B. gladius* 消失 2500 万年后,进化出现代鲸鱼。一些科学家认为,由于以依靠光合作用的藻类为食,*Pachycormids* 属巨鱼不幸成为受害者,并因此灭绝。而鲸鱼的进化与一种依靠光合作用的藻类的再生同时发生,*B. gladius* 也曾经以此藻类为食。

常温光合作用下的量子物理过程

经典物理学中,能量一般是在分子间随机传递。但加拿大多伦多大学 Elisabetta Collini, Gregory D. Scholes 等发现能量是可以选择最优路径传递的。相关研究结果发表于 2010 年 2 月 4 日出版的《自然》(Nature)杂志。

Scholes 等在实验中选用了蓝隐藻 (Chroomonas CCMP270),这种海藻中的天线蛋白有 8 个色素分子,不同色素分子能吸收光谱上不同区域的光线,随后光子能量通过天线蛋白运转到细胞的其他地方。结果发现,不仅位于天线蛋白中心的 2 个色素分子处

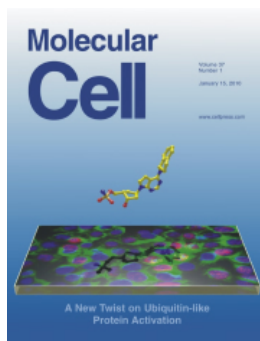


于叠加状态,其余 6 个色素分子也同样。这种“量子相干”可延续 400fs,相干结束后能量会找到最优路径。由于量子能够在多个路径中挑选出最短的路径,整个量子过程几乎没有能量损失。

Scholes 等还首次通过激光脉冲激活了两个此类分子,使色素分子中处于兴奋状态的光子形成量子叠加。当量子叠加崩溃时,发射出不同波长的光子,并相互结合形成光子干涉模式。这一发现颠覆了众多有关量子机制的固有观念。固有观念认为,量子干涉只能出现在低温下,而蓝隐藻在 21°C 即可。

揭开细菌低温存活之谜

细菌具有强大的环境适应能力,能够在低温条件下存活。此前有研究发现,“冷休克蛋白”是细菌低温存活的关键,但其作用机制一直是个谜。



意大利 Camerino 大学、德国 Strasbourg 大学和法国国家科研中心的 Anna Maria Giuliodori, Pascale Romby, Claudio O. Gualerzi 等发现细菌能够在低温环境下存活的秘密。此项成果将为抑制细菌生长提供新思路。相关结果刊登于 2010 年 1 月 15 日出版的《分子细胞》(Molecular Cell)杂志。

联合研究小组发现,“冷休克蛋白”的信使核糖核酸具有感知冷暖的特殊能力,这是首次发现信使核糖核酸具有这种能力。信使核糖核酸的主要功能是复制生物的遗传信息。感知温度的特殊功能使得“冷休克蛋白”的信使核糖核酸只有在低温情况下才表现出稳定。也就是说,低温下信使核糖核酸反而能更有效地复制细菌的遗传信息,帮助细菌生存繁衍。

改变肽链结构可活化胰岛素

胰岛素调控血糖浓度,且对脂肪和蛋白质代谢具有广泛影响,其浓度减少或细胞对其存在不敏感通常会导致糖尿病。捷克科学院有机化学与生物化学研究所 Jirí Jiráček 和英国约克大学 Andrzej M. Brzozowski 等新近发现一种让胰岛素活化必需的关键结构变化,可能带来改良的糖



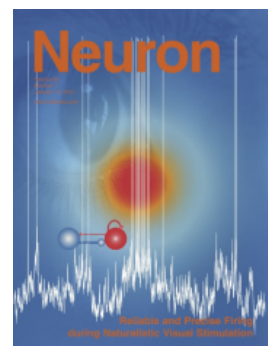
尿病疗法。相关成果发表于 2010 年 2 月 2 日出版的美国《国家科学院院刊》(PNAS)。

Brzozowski 等设计并分析了具有高度活性的胰岛素相似体的结构,确定该激素在其受体上的活化形态的准确结构,发现缩短其蛋白质 B 链的一种蛋白质残基将导致胰岛素从活化转向不活化。这种蛋白质改变带来的构象变化,显示了去掉的氨基酸涉及胰岛素与其受体的结合,这些氨基酸可能为实验方法提供结构细节,从而设计出有效治疗糖尿病的配合物。

脑蛋白 SynDIG1 对突触的形成和发育至关重要

突触是一种复杂的化学信号系统,负责神经细胞间的沟通,对学习、记忆、认知等具有重要作用。突触失衡会造成脑功能紊乱,导致罹患自闭症、精神分裂等疾病。

美国加州大学戴维斯分校 Evgenia Kalashnikova, Elva Díaz 等通过分析预测基因 *tmem90b*,发现一种新型跨膜蛋白 SynDIG1 (突触分化诱导基因产物)。测试结果表明,SynDIG1 和 AMPA 受体会在突触的形成位点同时存在,表明 SynDIG1 在突触形成的早期阶段是必要的;研究还发现通过操控神经细胞中的 SynDIG1 表达水平,能改变突触的数量和质量,表明 SynDIG1 对突触形成、发育及寿命等有着至关重要的作用。Elva Díaz 认为,SynDIG1 对新老神经细胞同样重要,均会影响神经发育,与某些神经疾病有重要关联,或许将来许多大脑疾病可被重新定义为突触疾病。相关结果发表在 2010 年 1 月 14 日出版的《神经元》(Neuron)。



(责任编辑 代丽,朱宇,姜晓(实习生))