

计算机模拟证明四中子结构存在

有助加深对中子间强核力的理解



研究人员与四中子结构示意图

科技日报北京11月7日电(记者刘霞)据物理学界组织网日前报道,美国爱荷华州立大学的物理学和天文学教授詹姆斯·瓦瑞和访问学者安德烈·希罗科夫领导的国际科研团队,使用复杂的超级计算机模拟,证明了曾被认为不可能存在的,由四个中子组成的亚原子结构——四中子准稳定的存在。这一成果发表于最近一期的《物理评论快报》杂志上。

中子本身极不稳定,10分钟后就会变成带正电的质子,两个或三个中子在一起并不会形成一个稳定的结构。但最新模拟表明,四个中子一起能形成一个共振,这一结构在衰变前会稳定存在一段时间。

四中子的寿命仅为 5×10^{-22} 秒,尽管这一时间看起来极为短暂,但足以让科学家们对其进行研究。瓦瑞说:“这将开启一个全新的研究领域。研究四中子将帮

助我们理解中子间的强核力,包括探索不稳定的两中子和三中子系统的新特性。”

科学家已耗费40年时间来寻找四中子结构,迄今少有证据证明其存在。今年初,日本理化研究所放射性离子束工厂的研究人员称,他们观测到了四中子信号,最新模拟中预测的四中子的属性,与日本科学家的观测属性相吻合。

在日本科学家的研究中,他们用一束氦-8(拥有4个中子的氦)与普通的氦-4原子相撞,结果氦-8分解成另一个氦-4和一个四中子。四中子短暂存在后崩解,成为单独的4个中子。

瓦瑞说:“我们知道,还有其他先进的设施正准备进行同样研究,目标是获得四中子的精确属性,我们的模拟结果或能为这些研究指明方向。”

目前,其他唯一已知的中子结构是中子星。科学家认为,这种小而致密的恒星完全由中子组成。这些中子星的直径或许只有7英里,但质量与太阳相当。研究人员希望继续探索是否还有其他数量的中子也能形成稳定的共振。

科技日报北京11月7日电(记者张梦然)在7日出版的

英国《自然·生态学与进化》新刊的首期内容中,美国研究人员通过分析植物叶子化石上所表现出的昆虫破坏情况,发现在导致恐龙灭绝的事件发生后,南半球生态系统恢复的速度是北半球的两倍。该研究为大灭绝后的生态效应及其对世界不同地区的影响提供了新的认识。

造成恐龙大灭绝的事件被认为是由大约6600万年前一颗陨石撞击墨西哥奇克苏鲁伯直径约10公里,撞击后完全蒸发,释放出巨大能量,足以使当时出现海啸。全球气候随之改变,大量灰尘进入大气层,阳光被完全遮蔽,妨碍植物进行光合作用。接着,食物链上层的草食动物、肉食动物死亡,造成生态系统瓦解。

植物与植食性昆虫之间的相互作用,本是陆地食物网的关键部分。以前研究显示,在北美地区,这种相互作用需要900万年才能从白垩纪末期的灭绝事件中恢复过来。但是,一直有理论认为,这次大灭绝对南半球的影响没有北半球严重,使南半球成为在北半球已灭绝的物种的“避难所”。

美国宾夕法尼亚州立大学研究人员迈克尔·多纳万及其同事,调查了在大灭绝事件发生后,位于阿根廷塔巴哥尼亚遗址上的昆虫对叶子造成的不同破坏情况。与“避难所”假说不同,他们发现,大灭绝事件对南美和北美的影响程度是一样的,并无证据表明有个别种类昆虫逃过此劫。

研究发现恐龙灭绝事件发生后

南半球生态恢复速度是北半球两倍

尽管影响是一样的,但根据古昆虫的咬噬情况,研究人员发现,南美生态系统的恢复速度明显更快——仅用400万年就恢复了“昆虫-植物”的全面多样性相互作用,而这一过程在北美却用了900万年。

今日视点

抗艾滋病征途上的新曙光

——新基因编辑系统助免疫细胞抵抗HIV

本报驻美国记者 刘海英

基因编辑技术依然很火。对韩春雨教授的质疑也好,对专利应归谁所有的争论也罢,都改变不了基因编辑技术快速发展的现实。近日《细胞通讯》杂志上的一篇科学论文,为基因编辑技术的发展再注一笔。一种新的基因编辑系统,帮助研究人员找到了可使人类免疫细胞对抗艾滋病病毒(HIV)感染的基因变异。在人类对抗艾滋病的漫长征途中,基因编辑技术开始发力。

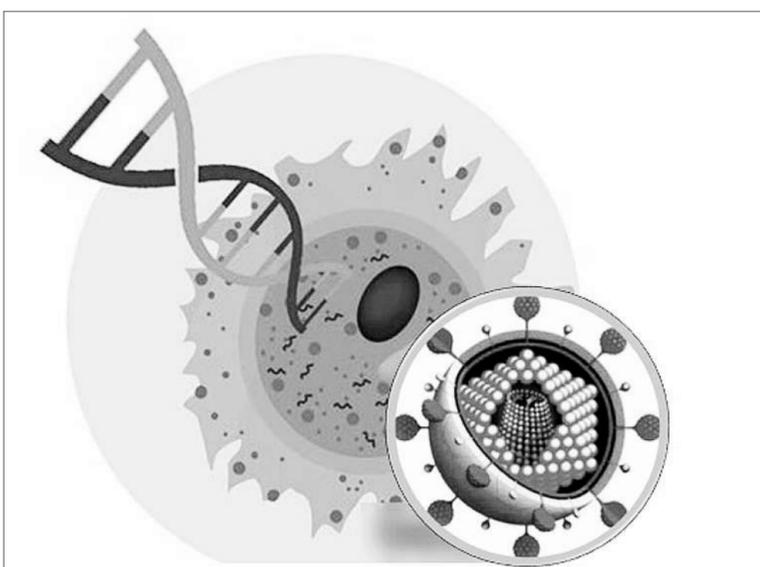
此项成果归属于美国加州大学旧金山分校及其附属格莱斯顿研究所的研究人员。该团队使用CRISPR/Cas9技术,建立了一个高通量细胞编辑平台,能够测试不同基因变异对免疫细胞抵抗HIV的影响。这无疑会推动艾滋病的治疗研究。

一线曙光,天然抵抗HIV人群

几十年来,在科学家的不断努力下,艾滋病研究取得巨大进展,抗逆转录病毒药物在治疗和控制HIV方面也取得了不错的效果。但时至今日,依然无法完全治愈艾滋病,每年都有数以百万计的人感染HIV。一旦病毒侵入患者的免疫系统,会深藏在细胞DNA中,现有技术手段无法检测或摧毁它们,患者只能靠不断服用抗逆转录病毒药物维持生命。

然而,并不是每个人都很容易感染HIV,有些人的免疫细胞似乎对HIV具有天然抗性,这给处于迷茫中的科学家带来一线曙光。他们希望,有朝一日能够编辑HIV感染者的免疫系统,使其具有对抗HIV的能力。

为此,科学家们做了很多努力,对具有HIV抗性者的基因组进行了大量测序,以求发现能对HIV免疫的基因变异。但有太多的基因变异涉及其中,有的变异会阻碍病毒入侵免疫细胞,有的则会对病毒操控细胞基因表达的能力造成影响。直到现在,科学家也没有找到一种方法来测试到底是哪种变异赋予了人类T细胞抵抗HIV的能力。



CRISPR 相助, 创建抗 HIV 免疫细胞

T细胞是人体免疫系统中最主要的战士,但它们却很脆弱,在体外只能生存几周。因此,对T细胞进行基因编辑不是一件容易的事。2015年,加州大学旧金山分校医学院的微生物学和免疫学助理教授亚历山大·马森及其同事,通过在试管中预制CRISPR机制,首次在人类T细胞中进行了精确的DNA序列替换,

并将编辑过的基因添加到供体免疫细胞中。

在此次新研究中,研究人员对这一技术进行了改良。他们发明了与T细胞内基因编辑并行的一个高通量自动化系统。通过这一系统,能够对健康志愿者T细胞中成千上万个不同的候选基因进行编辑,将这些变异细胞暴露于HIV病毒之前,然后筛选出可阻断病毒感染的基因变异。

由于T细胞在体外只能存活两到三周,该系统成功的关键就在于它的速度。用论文作者之一、加州大

学旧金山分校细胞与分子药理学教授内万·克洛根的话说:“要想把编辑T细胞作为一种治疗手段,怎样快速、安全、有效地进行编辑,并将编辑细胞快速植回患者体内是最主要的考量。”

研究人员利用新技术编辑了基因CXCR4与CCR5,这两个基因负责编码不同HIV病毒株用以侵入和感染免疫细胞的受体分子,是过去细胞疗法实验的主要目标。结果表明,使这两个基因中的任何一个失效,都可成功阻止HIV感染人类T细胞。而更进一步实验显示,同时阻断使HIV侵入细胞的基因和使HIV在细胞中得以生存繁殖的基因,会使免疫系统获得双重抗性。

潜力巨大,成果仅是冰山一角

为了验证新技术的效能,研究人员开发了146种不同的基于CRISPR技术的编辑方案,每个方案都旨在关闭45个与艾滋病有关基因中的一个。他们最后确认了几个基因,其缺失会使细胞具有HIV抗性,其中一些基因在先前的研究中已被预测出来,而有些基因却从未发现与HIV感染有关。

下一步,研究人员计划利用新平台找出更多的HIV病毒弱点,以开发新的细胞疗法或靶向性药物。他们希望能找到一种方法,通过简单或者说极微小的基因编辑,来改变细胞功能,使其既能产生对HIV病毒的抗性,又不会影响基因表达,阻碍细胞功能的发挥。他们还希望该系统能够得到更广泛的应用,不仅仅是用于研究HIV,还会用于其他病毒研究。

马森表示,对人类免疫细胞进行修饰并很快就看到效果,可说是完成了传染病研究中的一大块拼图。基因编辑技术潜力巨大,而目前发现仅是冰山一角。

(科技日报华盛顿11月6日电)

吸烟对DNA的影响首次量化

科技日报北京11月7日电(记者姜靖)据《新科学家》网站3日报道,一项发表在《科学》杂志的研究称,平均每抽50根烟,每个肺细胞便会产生1个DNA突变。而每天抽20根烟的吸烟者连续抽一年,每个肺细胞、喉部细胞、咽部细胞、膀胱细胞和肾脏细胞分别会产生150个、97个、39个、18个和6个DNA突变。这是研究人员首次量化了分子损伤对DNA造成的影响。

此前,流行病学研究指出,吸烟至少与17种癌症有关。美国新墨西哥州洛斯阿拉莫斯国家实验室的卢德米尔·亚历山大和同事们,比较了2500名吸烟者和1000

名非吸烟者的肿瘤DNA,这使他们得以辨别出哪些突变同吸烟存在关联。

理论上,每个DNA突变都可能触发一连串导致细胞癌变的基因损害。然而,人们并不清楚某个同吸烟相关的DNA突变变成癌症的可能性有多大,或者哪些突变类型有可能变得更恶性。这正是亚历山大他们研究的。

亚历山大表示,尽管一些吸烟者的体内累积了上千个突变,但他们从未患上癌症,不过这完全归功于运气。“抽烟就像玩俄罗斯轮盘赌游戏,玩的次数越

多,突变影响到好的基因以及患上癌症的几率便越大。不过,总是有人抽很多烟但并未影响到好的基因。”他指出,每根烟都可能引发基因突变,希望他们的发现将阻止人们抽太多烟并击破社交性吸烟无害的神话。

值得一提的是,吸烟对DNA的损害是永久性的,不会因为戒烟而被扭转。不过,戒烟能预防产生更多突变的DNA。

澳大利亚悉尼大学名誉教授西蒙·查普曼说,已有证据表明,戒烟可以大幅降低过早死亡的风险。英国一项研究表明,吸烟者寿命比人均寿命短10年。但是,30岁戒烟几乎能消除过早死亡的风险,50岁戒烟则将此风险减半。“许多吸烟者认为,戒烟无益,因为损害已经产生。但是如果中年戒烟,则可以避免几乎所有与吸烟有关的死亡风险。”

创新连线·俄罗斯

俄前景研究基金会表示 2017年将在边境测试面部识别系统

俄罗斯前景研究基金会(FPI)日前表示,该基金会将在2016—2017年对保障边境安全的面部识别系统进行测试,新系统将代替人工操作。该基金会表示,在俄罗斯前景研究基金会项目框架下,正在研究如何在复杂情况下提高面部识别质量。其中包括,2017年计划完成的“在复杂情况下进行人脸识别的研究项目”,即在低光照条件或者有干扰的情况下,系统能够自动对图像或视频进行处理。该基金会指出,目前机场和火车站的操作员24小时对监控录像进行分析,但做出决定的质量和速度与操作员的个人能力、健康状况和心理状态有关,受上述因素影响,信息分析过程中可能会出现错误。该基金会还补充称,这款未来可用于基础设施安全保障体系的智能系统,当前的研发和测试主要集中在面部识别领域。如帮助边防部队识别被通缉的罪犯;对无人机和卫星传送的信息进行处理,并分析监控对象是否存在违法行为等。此前俄罗斯前景研究基金会副总经理兼信息研究部主任加卢布克接受俄新社采访时表示,保障边境安全的面部识别系统将在克里米亚境内进行测试。

俄美共同研制出新型太阳能电池

俄罗斯莫斯科钢铁合金学院和美国德克萨斯大学达拉斯分校组成的国际研究小组,研发出钙钛矿太阳能电池的制造技术。相比传统的硅基太阳能电池,钙钛矿型薄膜太阳能电池的光电转换效率更高,成本更低。研究人员认为,轻便、灵活、廉价的钙钛矿型太阳能电池,将大规模替代硅基太阳能电池。硅基太阳能电池的研究始于20世纪中叶。现有技术缺陷在于,硅的生产过程耗能高且有毒,造成其成本高昂。硅的特点是灵活度低、脆弱、电池板重量大,这也大大缩小了其使用范围。金属有机钙钛矿型太阳能电池则有望解决这些问题。在新研究中,科学家们制造出串联设备原型,把光伏电池与碳纳米管连接为一体。多层串联设备把钙钛矿电池与传统的硅基太阳能电池结合在一起,令整个太阳可见光谱都能转化为电能。这种太阳能转化为电能的新机制使电池效率提高15%。俄研究型工艺大学“莫斯科钢铁合金学院”能源效率中心首席专家、美国德克萨斯大学达拉斯分校教授、项目负责人安瓦尔·扎希多夫介绍说:“混合

型钙钛矿材料的主要优点是获取简单,制作采用的是普通金属盐和有机化合物,而不是在高效半导体同类产品中所采用的昂贵稀有元素。钙钛矿材料不仅可以用在玻璃上,还可以涂在其他材料和表面上。相比更加复杂的获取薄膜太阳能电池的方法,这能让电池变得更加廉价。”钙钛矿薄膜太阳能电池活性层可以涂抹到柔软的、薄薄的基层上。采用卷对卷技术可以把太阳能电池喷到任何弯曲的表面。这样一来,与传统的硅基太阳能电池相比,这种太阳能电池的适用范围显著扩大,如随身携带的电子设备、家用电器、“智能家居”设备等,以确保住宅、房间和汽车工业的供电。目前,每平方米钙钛矿型太阳能电池板的价格不超过100美元,而最贵的硅基太阳能电池板每平方米的价格为300美元。在大规模生产情况下,价格将相差3倍。鉴于光伏技术生态友好、物美价廉,生产新型设备更廉价,能大幅减少传统能源的使用。(本栏目稿件来源:“卫星”新闻通讯社)

中国医生用针灸 为秘鲁民众消病除痛

今年69岁的周克秀1983年毕业于上海中医学院,多年来一直致力于传统针灸技术研究和临床治疗,同时精通按摩、拔罐等中医疗法。1989年应一位在上海中医学院学习的秘鲁留学生邀请,周克秀来到秘鲁,凭借一根银针为秘鲁众多患者消病除痛。图为周克秀(左一)在诊所内和候诊的患者们交流。

新华社记者 申宏摄

