

动态

古沉船残骸
揭秘拜占庭帝国造船术

本报讯 可追溯至拜占庭帝国时期的 37 具隐藏于水下的沉船残骸,使得古代造船业所采用的科学与工程逐渐清晰。

2004 年,这些船只在土耳其的一处下沉陆地被发现。科学在线报道称,它们表现出两种截然不同的建造模式:对于一些船只来说,先搭建起框架然后在上面建造外部结构;而另一类船只是先搭建外部结构,然后利用框架加固。

过去十年间一直研究这些沉船残骸的研究人员,在一篇新的报告中发布了这些最近取得的研究成果。这些沉船的残骸在挖掘和修复流程完成后,将在伊斯坦布尔继续展出。(宗华)

一种类摇头丸药物
有望抑制酗酒

本报讯 一种在结构特性上与摇头丸或迷幻药相似的名叫 chaperon 的新药,已经被设计用来帮助人们饮用更少量的酒。

《新科学家》杂志报道称,这种试验性药物据说能够产生精神愉快的感觉,同时减少酒精的吸引力。你可以在每次晚上外出前服用该药物,甚至在每次喝酒时服用它。不过,在 chaperon 进入市场前,还将需要一段时间,因为它必须首先经过实验室测试和临床试验。(宗华)

(上接第 1 版)

“当时还是头一次听说这种新燃料,闻起来挺香,味道跟柴油不一样,更像食用油的味。”葛蕴珊说。“查资料后才知道,生物柴油当时在国际上已经很热门了,我们国家相对滞后,仅有小规模的生产。”

基于对新鲜事物的好奇,葛蕴珊团队开始着手生物柴油在发动机上的应用研究。2003 年他们获得科技部项目资助,对生物柴油的动力性、经济性、环保性等进行了一系列研究。研究发现,燃用生物柴油可以降低颗粒物和二氧化碳的排放,但氮氧化物的排放量反而增加了 10%~20%。

2005 年之后,我国科研人员对生物柴油在使用性能方面的研究有了更多的关注。

“开展发动机使用生物柴油后的动力性、经济性、排放性能、耐久性能等研究,探索与使用纯石化柴油相比,发动机会有哪些问题,应如何解决,为生物柴油的推广使用提供实验理论参考。”秉持这个目标,谭丕强团队自 2006 年开始从事生物柴油的相关研究。

他们重点探索了在不改变现有发动机结构前提下,生物柴油的掺混比例优选问题。使用废弃油脂、棕榈油、麻疯树油、棉籽油、花椒籽油等五种生物柴油以及不同生物柴油掺混比的调和燃料,进行了大量的动力性、经济性、排放性能研究,并进行了长达 400 小时连续的发动机可靠性及耐久性试验。

“我们得到的试验数据和研究成果,丰富了全球范围内发动机使用生物柴油的性能数据库,为我国的发动机规模化应用生物柴油提供了重要参考依据。”谭丕强说。

下一步,谭丕强计划逐步在公交车上进行生物柴油的规模示范应用。目前他们已经在上海市 100 辆公交车上试用由废弃油脂生产的生物柴油,掺混比例在 10% 以内。

我国生物柴油的主要生产原料为废弃油脂,其来源较为复杂,需要通过生产工艺和技术措施来保证生物柴油质量的稳定性。因此,张付军认为,随着发动机排放要求越来越高,生物柴油的相关研究不仅需要发动机的研究人员参与,还需要油品研究的紧密配合。

自然要览

英国 Nature 杂志
2015 年 1 月 1 日出版



科学家用数学方法解释癌症成因

多数患者或要怪“运气不好”

本报讯 “为什么?”这是许多癌症患者被确诊后问的第一个问题。耗尽毕生精力试图回答这个问题的美国巴尔的摩市约翰斯·霍普金斯大学癌症遗传学家 Bert Vogelstein 说:“这是一个完全合理的问题。”凭借与一位应用数学博士的友谊,二人如今提出了一个框架,认为大多数癌症都是生物学上的坏运气导致的结果。这一研究成果将有助于科学家为不同类型癌症设计更有效的预防策略。

Vogelstein 与 2013 年进入该校生物统计学系的 Cristian Tomasetti 日前提出一个数学公式用于解释癌症的成因。

它是这样运行的:采集一定数量的组织细胞,确定其中长命的干细胞的百分比,同时识别干细胞分裂了多少次。随着每一次分裂,每一个子细胞都有发生能够导致癌症的突变的风险。因此, Tomasetti 和 Vogelstein 推断,一个组织发生的干细胞分裂次数越多,其受到癌症攻击的可能性就越高。当 Tomasetti 将数据汇总并将其与实际的癌症统计资料相比较后,他发现这一理论能够解释 2/3 的癌症。

研究人员在 1 月 2 日出版的《科学》杂志上

报告了这一研究成果。

曾与 Tomasetti 和 Vogelstein 共事的哈佛大学研究数学与生物学的 Martin Nowak 表示:“利用数学的进化,你真的可以开发出一种理解疾病的模式。”他说:“这是作为一种需要进行细胞分裂的动物所面临的基线风险。”

这一想法源自于 Vogelstein 的办公室进行的一次集体讨论。研究人员回到了一个古老的问题:有多少癌症源自于环境因素,又有多少癌症源自于遗传因素。Tomasetti 说,为了解决这个问题,“我首先需要知道有多少出自于偶然”。

研究人员报告说,癌症发生是由于组织干细胞在分裂中复制其 DNA(脱氧核糖核酸)时出现随机错误,或者说突变,突变累积越多,细胞发生癌变的风险越大。为了解干细胞分裂时的突变、环境因素和遗传基因对癌症影响的大小,他们分析了 31 种人类组织中有关干细胞分裂的已发表数据,并与这些组织的癌症发生率进行比较。

研究表明,人类组织内正常干细胞的分裂数与该组织癌症发生率之间的相关性达 0.804,即

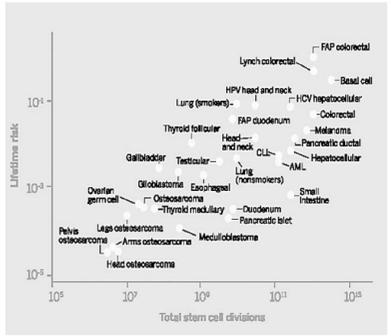
高度相关。根据研究人员新开发的一个统计模型,组织的癌症发生率是这一相关性的平方,以百分比的形式表达就是 65%。

研究人员举例说,人类结肠组织的干细胞分裂次数比小肠组织多 4 倍。同样,人类结肠癌也比小肠癌要常见得多。而小鼠则相反,结肠干细胞分裂次数比小肠组织低。类似地,小鼠结肠癌发生率低于小肠癌发生率。

进一步分析表明,上述 31 种组织中有 22 种癌症大体上可用干细胞分裂时的“坏运气”解释,包括胰腺癌、胃癌、卵巢癌和肺癌等,另外 9 种癌症发生率则高于按“运气不好”所作的预测。研究人员说,这 9 种癌症可能还要计入环境或遗传因素,比如肺癌还要考虑吸烟因素,皮肤癌还要考虑日晒因素。

马里兰州贝塞斯达市国家癌症研究所副所长 Douglas Lowy 对这项研究表示赞同,但他同时指出,大量的“癌症是可以预防的,因此必须继续努力预防这种疾病”。

尽管癌症的随机性可能令人恐惧,但这一领域也让人看到了积极的一面。荷兰乌特勒支市 Hubrecht 研究所干细胞与癌症生物学家 Hans



组织中的干细胞分裂的次数越多,机体罹患癌症的可能性就越大。
图片来源:《科学》

Clevers 表示,新的框架强调“一般说来癌症患者是不幸的”。但“它帮助癌症患者知道”,这种疾病并不是他们的错。(赵熙熙)

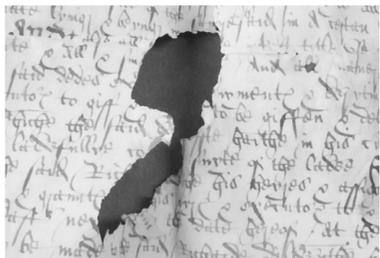
美国科学促进会特供

科学此刻
ScienceShots两颗蓝巨星
上演大合并

尽管几十年来一直被认为是单一的恒星,地球附近星团中最亮的恒星实际上是两颗正处于融合过程中的恒星。这两者距离地球约 1.3 万光年,位于北半球较小的鹿豹星座中。

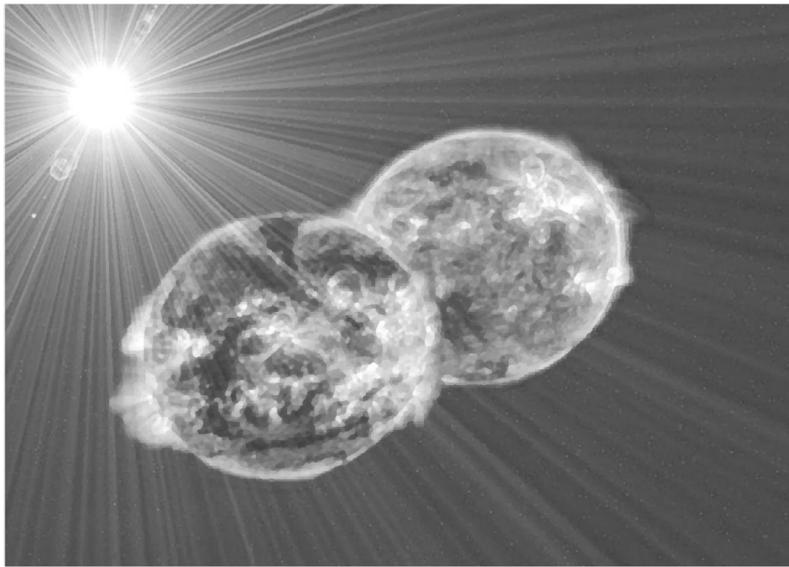
天文学家很早就知道该恒星名为 MY Camelopardalis,而 Camelopardalis 是鹿豹星座的拉丁语表达。对该恒星光线的详细分析表明,正如从地球上所见,这个双星系统被看到的是边缘部分。每一颗明亮的蓝色恒星都在定期和另外一颗相互重叠。

研究人员日前在《天文学和天体物理学》杂志上报道称,该系统包含了两颗分别约为太阳质量 38 倍和 32 倍的恒星,每 28 小时相互旋转一周。



图片来源: The Borthwick Institute for Archives

本报讯 寻找古代 DNA 并非易事。例如,风化作用和细菌对化石造成的污染,会使得恢复足



图片来源: Javier Lorenzo/Universidad de Alicante

这两颗恒星仅仅形成于约 200 万年前。它们被转动的轨道是如此靠近,以至于其外层能相互接触(如概念图所示)。不过,尚未弄清楚的是这两颗恒星需要多长时间才能完全融合在一起,或者当融合实现时将会发生什么。关于恒星演化的一些模型显示,融合后的恒星通常爆炸性地释放出巨大能量;而另一些模型显示,它会比每颗恒星处于单独状态时燃烧得更快。

无独有偶,研究人员表示, MY Camelopardalis 是首个已知的、表明一个双星系统正朝着创造一颗特大质量恒星的道路前进的例子。(宗华 译自 www.science.com, 1 月 4 日)

羊皮纸蕴藏古 DNA

够纯度且未受损伤的遗传物质非常困难。如今,研究人员开发了一种新的古代 DNA 来源:羊皮纸。从两张分别来自 17 世纪和 18 世纪的羊皮纸上获得的遗传物质显示,绵羊为纸张提供了原始材料。同时,在 17~18 世纪,羊皮纸所在的英国当地所使用的绵羊种类发生了改变:从杂乱的苏格兰高地黑脸绵羊变成笨重的低地品种。

在几个世纪的时间里,人类文明一直依赖山羊、绵羊、猪、牛被伸直、晒干和拼凑而成的兽皮作为“纸张”记录当时发生的事情。之前试图从羊皮纸上获得 DNA 的努力不是很成功,但通过利用现代测序技术,研究人员如今能够从羊皮纸上

获取丰富的牲畜 DNA。例如,左图便是记录英国开夏郡 16 世纪所发生事情的羊皮纸。研究团队在英国皇家学会《哲学学报 B 卷》上在线报道了该成果。

羊皮纸不仅遗传物质丰富,同时作为一份法律文件,其被细心地保存下来,且通常注有日期。这使得羊皮纸比骨头更容易成为古代 DNA 的来源。来自羊皮纸的真实遗传物质并不能阐明人类的演化,但在科学家看来,它能揭示过去 700 年间的农业历史,并且最终为历史学家提供关于某一特定羊皮纸文件制造地点和时间的信息。(闫洁)

封面故事:
“土卫六”上的沙丘

“卡西尼”探测器上的雷达测绘仪 2008 年 12 月 21 日获得的一幅图片中所显示的“土卫六”上的沙丘,与 NASA 宇航员所拍摄的编号为 STS107-E-5380 的图片中从距地面 283 公里高度看到的纳米布沙漠“康塞普申湾”的沙丘相似。NASA 的“卡西尼”探测器(仍在从土星系统发回数据)显示,土星最大的卫星“土卫六”表面上存在广泛的风成沙丘。

Devon Burr 等人利用高压风洞对“土卫六”上厚厚的近表面大气进行了模拟,同时还通过对低引力和低沉积物密度的数值模拟获得了移动“土卫六”上的沙丘所需的风速。这些速度值显著高于有关风对沉积物的夹带的当前模型所预测的速度值,这些模型依据的是按地球和火星条件所进行的风洞试验。如果将“土卫六”上极低的颗粒一流体密度比考虑进去的话(这种校正并不像彗星上的喷射流那样的高密度比环境并不要求),那么实验结果和理论预测便可以调和。

核糖体选择性有助于基因调控

并非所有核糖体都是相同的。最近的研究表

明,不同核糖体蛋白能赋予特异性,使得专门化的核糖体只翻译某些转录体。通过研究 Hox 基因 5' 未翻译区域内的 RNA 序列, Maria Barna 及同事对这种特异性有了认识。他们发现,在起始点附近的一个类似核糖体内部进入点的特定元素帮助吸引包含核糖体蛋白 RPL38 的核糖体。这个子类的 mRNA 还含有一个被作者称作“翻译抑制元素”(TIE)的东西,它会阻断经典模式的“cap-dependent 翻译”。这一“双管齐下”的翻译调控方式在重要发育事件过程中通过专门化的核糖体施加控制。

以关节软骨为模板的一种水凝胶

材料设计绝大多数情况下都是关注有吸引力的相互作用,如基于聚合物的先进复合材料就是利用无机填料与聚合物基质之间的相互作用。静电排斥也可以被加以利用来产生好的效果,覆盖形成关节的骨头两端的关节软骨就说明了这一点,它们能提供几乎没有摩擦的机械运动。刘明杰(音译)及同事以这种软骨作为模型,开发出一种水凝胶,它的机械性质由嵌入在其内的带负电的钛酸盐纳米层之间的排斥力主导。该材料当受到与纳米层平行的剪切力作用时很容易变形,但却能抵抗正施加的压缩力。这种类型的复合材料应能为开发具有

不寻常功能的软材料开启新的可能性。

甲型肝炎病毒的结构和性质

甲型肝炎病毒是一种能造成较高死亡率的小核糖核酸病毒,但尽管已有疫苗可用,人们对病毒感染的机制仍很了解。Xiangxi Wang 等人提供了甲型肝炎病毒成熟的和空的病毒颗粒的高分辨率晶体结构,它们可解释该病毒一些异常性质(如耐高温特性),也为该病毒进入人体提出了一个新机制。该病毒的三维结构与昆虫小核糖核酸病毒相似,说明它是“现代”小核糖核酸病毒与更“原始”的前体昆虫病毒之间的一个演化联系。

ISG15 的抗炎作用

张贤钦(音译)等人发现,细胞内 ISG15(一个“干扰素刺激的泛素样分子”)起 I α -型干扰素负调控因子的作用。人体中的 ISG15 缺失会导致无法保持足够水平的 USP18,触发 I α -型干扰素生成量和信号作用的增加,促使自身炎症的发生。这项研究表明,ISG15 在人体中的主要作用不是抗病毒(这是过去研究很多的一个可能性),而是防止发生依赖于 IFN- α / β 的自身炎症。

一种乙肝药
有望遏制癌细胞转移

新华社电 日本九州大学的一个研究小组在最新一期美国《临床检查杂志》上报告说,他们在动物实验中发现用于治疗慢性乙型肝炎的药物“丙帕铂”能遏制癌细胞转移。

近年来,很多研究人员发现,在癌细胞转移时,其周围的某些正常细胞会逐渐转变成一种细胞群,进而帮助癌细胞增殖和转移。这个“群”里的细胞要么会分泌癌细胞生长不可或缺的成分,要么遏制那些能攻击癌细胞的免疫细胞。

此后的分析还显示,这个细胞群由成纤维细胞和白细胞当中的单核细胞构成。其中的成纤维细胞会大量分泌一种代号为“CCL2”的蛋白质,由后者将单核细胞吸引过来组成“群”。

研究人员指出,由于 CCL2 蛋白质在上述活动中的某些特点与乙肝病毒引发炎症的机制相似,研究者便让实验鼠服用乙肝治疗药物丙帕铂,结果发现这种动物身上的乳腺癌细胞转移数量会因此降至原先的十分之一,而一种恶性皮肤癌——黑色素瘤的转移数量也降至原先的四分之一。

研究小组还发现,给实验鼠服用丙帕铂后,协助癌细胞转移的单核细胞就不再与 CCL2 蛋白质发生反应,无法形成具有“帮凶”作用的细胞群,从而显著遏制癌细胞增殖。(蓝建中)

男律师不易在
美高等法院打赢官司

本报讯 或许你正期待一些拥有更加阳刚和强有力声音的律师在法庭上为自己占据优势,但事实证明他们那些讲起话来柔声细语的同事要更胜一筹。

《新科学家》杂志报道称,科学家从美国高等法院审理的一系列案件中剪辑了一组来自 60 位男性的录音,并且让一组人就这些声音的阳刚气、吸引力、自信度、智慧性、可信度和所感知的受教育水平进行评级。研究发现,和在一场官司中有较高获胜几率相关的唯一特点就是在男性气质方面得分较低。(闫洁)



有丝分裂磷酸酶延迟现象

被有丝分裂激酶甲基化,会驱动有丝分裂(普通组织生长过程中发生的细胞分裂类型)的启动和进展。这个过程受到磷酸酶抑制的促进,但在有丝分裂退出过程中磷酸酶活性必须恢复。在这项研究中, Iain Hagan 及同事描述了裂殖酵母中两个主要磷酸酶 PPI 和 PP2A 之间的一个有丝分裂磷酸酶延迟现象,这个调控模式可能是所有真核生物信号传导网络的一个特征。

“光系统 II”结构被优化

沈建仁(音译)及同事现在获得了来自 Thermosynechococcus vulcanus 的“光系统 II”(PSII)膜复合体的高分辨率结构。PSII(在一个“放氧复合体”(OEC)中将水转化成双氧)对结构生物学家来说一直都很棘手,因为它在晶体学实验中易被 X 射线损坏。本文作者利用飞秒 X 射线激光脉冲和高质量 PSII 晶体以高精度来确定水分解催化中心内的原子间距离,发现原子间距离大部分都小于以前确定的数值。这一知识将可帮助用于水氧化的人工催化剂的设计。

(田学文/编译 更多信息请访问 www.naturechina.com/st)