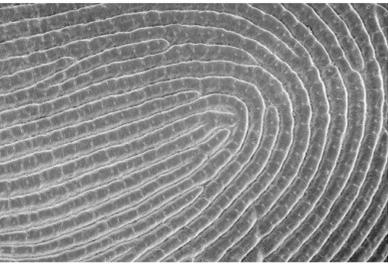


动态



微颗粒上的指纹

图片来源: Clouds Hill Imaging Ltd

塑料“指纹”
可当安全密钥

本报讯 细小塑料颗粒表面的微观皱纹能够被用于制造难以复制的安全密钥。

美国宾夕法尼亚州圣文森特学院的 Derek Breid 说,这些随机形成的皱纹很像人类的指纹。由于每道皱纹都是独一无二的,这些粒子可被用于替代安全卡或是指纹来识别个人身份。它们还被用于珍贵的艺术品,这样一来人们就能确保交易的是真的艺术品。

该技术开发者、韩国庆熙大学的 Wook Park 表示,以这种方式制作的密钥几乎不可能克隆。他们的方法包括在塑料颗粒上加一层薄薄的二氧化硅,然后将其浸入乙醇中等待变干。随着颗粒变干,硅氧层内形成的皱纹将会产生类似指纹的结构。

微弱的温度差异或是受灰尘或其他粒子影响,都会使该结构变得独一无二。“这是一个极为混沌的随机过程。”Breid 说,这使其他人几乎不可能准确复制皱纹模式。通过这种方式制作皱纹比用激光蚀刻特定的迷宫更容易,且成本更低。“不使用昂贵的制作技术非常重要。”他说。

尽管形成这种模式在很大程度上是随机的,但 Park 和团队依然研发了控制一些皱纹在哪里形成的方式。他们将其放置在日光下使塑料颗粒的一部分变硬,每个变硬的点会形成“决策点”,皱纹在那里结束、弯曲或是分离。

研究人员至少能够控制其中一些参数,可以方便地共享信息。以同样的方式控制一组粒子(例如使其接触同样的光模式)能够用类似的决策点形成匹配组。尽管整体的指纹仍是随机的,读取该粒子的扫描仪将能识别决策点的位置,从而像安全卡那样知道属于一组类似钥匙的一个密钥,也就是说,它们可以打开同一扇门,为此它们能够在可获得特定信息的群体间分享。

北卡罗莱纳州立大学的 Jan Genzer 对这一研究印象深刻。“你可以对皱纹的长度和形状进行很好的控制。”他说。

Park 和团队正在研究一个体积更小的扫描仪来检测该模式。他们认为,在保密系统中使用能够读取表面电子信息的导电扫描仪更加现实。(晋楠)

科学家发现免疫细胞
完全丧失战斗力的原因

据新华社电 在与病毒或癌细胞的长期对抗中,免疫细胞会陷入疲劳,其中有些细胞完全丧失战斗力且难以恢复。美国科学家最近发现了其中的原因:免疫 T 细胞彻底耗竭与 DNA 甲基化过程有关。T 细胞是免疫系统与病毒和癌细胞等作战的主力,它们丧失功能称为 T 细胞耗竭,会使机体免疫力下降,病原体获得优势。一些免疫疗法能鼓舞 T 细胞重新参战,但对彻底耗竭的 T 细胞不起作用,导致免疫疗法对许多患者无效,或病情缓解后复发。

美国圣祖德儿童研究医院的科学家在新一期美国《细胞》杂志上报告说,他们发现免疫 T 细胞彻底耗竭与 DNA 甲基化过程有关,一种现成的癌症化疗药物可以让 T 细胞重新振作起来。

DNA 甲基化是指 DNA 的构成单元之一胞嘧啶被选择性地添加甲基,这会使 DNA 链条外形发生变化,导致一些蛋白质无法正确识别 DNA,并且还可能不正常地“开启”或“关闭”一些基因的功能。

研究人员对感染病毒或患有癌症的实验鼠进行观察,发现 T 细胞耗竭是因为它们的基因由于 DNA 甲基化而被关闭,耗竭状态还会传递给下一代 T 细胞。

研究人员还发现,常用的癌症化疗药物地西他滨能逆转 T 细胞这种彻底耗竭的状态。用这种药物治疗淋巴瘤实验鼠,再施以免疫疗法,T 细胞会“原地满血复活”,恢复战斗力并且积极增殖。

这一发现可能有助于改善免疫疗法,增强对癌症和慢性病毒感染的治疗,对于控制艾滋病病毒等破坏免疫系统的病原体具有特别意义。研究人员下一步将确认人体 T 细胞耗竭的机理是否与实验鼠类似。

(上接第 1 版)

控股架构形成后,原集团总部转型成为控股集团子公司,所有业务按专业下沉到各级专业化的子公司。王戈介绍,集团公司目前控股 14 家公司,参股 9 家公司,2016 年公司总营业额近 80 亿元,东方科仪正向中国科技综合服务领域领导者的目标稳步迈进。

“亲儿子首先要做好家里事。那就是服务于科学院大局,不断迎合科学家的科研需求,主动出击。”王戈说。“专业专精,主动找位,不忘服务于中科院、科教事业的初心,通过在生命科学、电子信息、新能源以及科技金融等重点领域的专业经营,我们期待着继续往开来、开疆辟土。”

固本求新

面对“互联网+”时代对科研基础设施和服务支撑体系所提出的新挑战,东方科仪经过充分的前期调研,于 2015 年 6 月推出了一款“接地气”的“东方在线”(O-Science)进出口和招标

科学家破解古罗马水泥不倒之谜

或因化学反应形成罕见矿物质所致

本报讯 古罗马人建造的混凝土海墙在 2000 多年的时间里经受了海浪的冲击。现在,一个国际研究小组已经发现了一个关于这种混凝土如此“长寿”的秘密——混凝土和海水之间的化学反应形成了一种罕见的矿物质,从而能够强化这种材料。

这项研究的负责人、美国盐湖城犹他大学地质学家 Marie Jackson 指出,结构工程师们或许可以利用这些见解制造更坚固、更具可持续性的混凝土。她和同事于 7 月 3 日在《美国矿物学家》杂志上报告了他们的发现。

现代混凝土使用的是一种水和波特兰水泥(一种主要由石灰石和黏土制成的细粉)的混合物将小石块粘在一起。但它在几十年内就会降解,尤其是在恶劣的海洋环境中。

而与波特兰水泥不同,罗马混凝土使用了一种火山灰和石灰的混合物,从而将岩石碎块结合在一起。公元 1 世纪的罗马作家兼海军将领老普林尼曾这样描述水下混凝土的结构——它变成了“一块个的石头,海浪也无法将它摧毁,并且每天都更强大”。这激起了 Jackson 的兴趣。“对我来说,问题是,这些材料是如何变成岩石的?”她说。

研究人员报告说,古罗马水泥成分包括火山灰和石灰石等,它们被放入木制模具中,再放入海里构成建筑。

在早期的研究工作中,Jackson 及其同事报告了罗马混凝土的一些不同寻常的化学成分,比如一种叫做铝雪花钙石的稀有矿物的存在。而在这项新研究中,科学家将从意大利波佐利港古罗马时代遗留下来的水泥建筑中采集的混凝土样本送到了加利福尼亚州劳伦斯·伯克利国家实验室。在这里,研究人员利用 X 射线同步加速器——“先进光源”绘制出了样品中的矿物质位置。

研究人员最终发现了一种叫做钙十字沸石的硅酸盐矿物,这种矿物在火山岩中很常见,而铝雪花钙石晶体正是伴随其一起生长的。当海水冲刷混凝土使其变得更加具有碱性后,铝雪花钙石似乎便从钙十字沸石中长大了。

“这在地球上是非常罕见的。”Jackson 说。这种结晶只有在像冰岛苏特西火山这样的地方才会出现。随着铝雪花钙石的生长,它可能会增强混凝土的坚固性,因为其长片状的晶体使得材料在受压时能够更加弯曲而不是粉碎。

研究人员指出,关键是,古罗马水泥在接触海水后,海水会溶解火山灰中的一些成分,再在这些空隙中慢慢形成新的矿物,如含铝雪花钙石。这些矿物不仅强度高,还将原有建筑连成了更牢固的整体。因此,这样的建筑可以在海浪的拍打中“每天都变得更坚强”。

比利时根特大学材料工程师 Nele De Belie 说,现代的混凝土制造商可以向古罗马人学习。她和同事使用煤燃烧过程中产生的粉煤灰等材料赋予混凝土“自我修复”的特性——在这些材料形成后,它们就会闭合裂缝。粉煤灰与罗马人在混合物中使用的火山灰类似。

Jackson 一直致力于在实验室中重现罗马人的混凝土配方,她同时还是内华达州一家水泥公司的顾问,该公司正在利用来自美国西部的火山灰研制这种混凝土结构。

Jackson 说:“我并不是说这将成为日常基础设施中使用的混凝土。但是对于像海墙这样的材料,我们可以用罗马人的方式来研究石灰和火山灰材料的混合物。”她说:“罗马人可能已经通过研究火山喷发的灰烬如何在持久的岩石中结晶获得了自己的想法。”

研究人员说,现在可以在实验室中合成含



罗马码头和其他用古老水泥混合建造的港口结构已经持续了几千年。

图片来源: Independent Picture Service/Alamy

铝雪花钙石,但是要将这种矿物分散融入现代水泥之中还很难,而古罗马水泥与海水的反应要耗费很多年时间,难以在实用中推广。他们今后将进一步探索如何模仿这种反应机制,研发出性能更好的水泥。(赵熙熙)

科学此刻

恐龙灭绝
蛙类崛起

图片来源: David A. Northcott/Getty

今天的蛙类可能要感谢曾经导致恐龙灭绝的地球灾难。

一项新研究表明,今天地球上存在的 88% 的蛙类与距今 6600 万年前扫灭地球上绝大多数陆地生物的行星撞击有关。几乎 10 个该类两栖动物中就有 9 个是生物大灭绝中幸存下来的三个世系的后代。它们均来自白垩系与古近系的交汇点(正式名称是 KT 界限),而这正是灾难发生时。

科学家认为,它们的第一个幸存者可能通过钻入地下躲过了行星的袭击。随后则是树蛙类带头探索可获得的栖息生态位。

而此前的研究表明,蛙类进化时间比这早 3500 万年,而且与恐龙大灾难没有任何关系。

“我们知道除了少数鸟类物种以外,生物大灭绝事件让绝大多数恐龙灭绝,随后蛙类生物多样性爆发,并成为陆地动物的优势类群。”该研究共同作者、美国得克萨斯大学奥斯汀分校的 David Hillis 说,“随着我们看到越来越多的生命群体,可以发现类似的模式,事实证明蛙类

也是如此。”

加州大学伯克利分校的 David Wake 表示,早期蛙类成功的一个关键因素是随着开花植物在地球上蔓延,蛙类可以适应在树上生活。“蛙类开始在树上栖息,这使得该物种在南美洲尤其呈现出极大的放射状分布。”

该团队表示,树木是蛙类理想的栖息地,这不仅因为它们为其提供了躲避地面捕食者的避难所,而且还给它们提供了丰富的昆虫作为食物。

Hillis、Wake 和中国中山大学教授张鹏等分析了 44 个蛙类家族 156 个蛙类物种的遗传

数据得出这一结论。

今天的蛙类超过 6700 个已知物种,它们正日益受到栖息地破坏、人口增加以及气候变化的威胁。

“这些蛙类能够度过劫难与运气有关,可能因为它们在地面,或是在地下停留相当长的时间。”Wake 说,“这也为生物大灭绝提供了引人注目的积极一面:它们为新物种提供了生态机遇。等到下一次大灭绝,生命将会再次崛起。但它会朝着哪个方向崛起,我们现在无从知晓。”(冯维维)

质子比想象更轻



物理学的很多问题都依赖于质子的质量。

图片来源: William Andrew/Getty

本报讯 一项约束质子质量的新实验发现,这种亚原子粒子比此前认为的轻 300 亿分之

一。这比此前最佳的测试精确了 3 倍。

所有原子都包含至少 1 个质子,这意味着测量其最简单的特征——大小、电荷和质量有助于回答物理学领域一些大问题,包括宇宙中含有的物质为什么比反物质更多等。

该研究背后的国际团队使用了对百万分之一(ppm)级质量敏感的工具,这相当于能够测量落在一架三角钢琴上的一根睫毛的质量。

这一测量是在一个 1.5 升的密封罐中进行的,里面所有的空气都被泵出并冷却到接近绝对零度。“这个容器被密封了,所以它与外部世界没有任何关联。”德国马普学会核物理研究所带领这项研究的 Sven Sturm 说。

一个电子束被用来轰炸密封罐内的一个塑

料目标。该团队利用一个被称为彭宁离子阱的装置,以限制电磁场中的一个质子。该质子在磁场中画着圈移动,通过测量其速度,该团队可以计算其质量。

“这是非常精确的实验,他们用了非常复杂的方法。”并未参加这一研究的 Peter Mohr 说。Mohr 是英国科技数据委员会(CODATA)的成员,该团队收集基础物理测量结果并定期发表供科学界使用的标准值。

降低质子质量有助于人们让一些研究更加精细,如旨在了解为什么宇宙中的物质质量超过反物质质量的研究,欧洲核子研究委员会 ALPHA 实验项目的 Makoto Fujiwara 说,该项目旨在寻找氦及其反物质配对物的差异。

(冯维维)

经验和市场网络,为我国高科技产品出口和技术转移转化提供更好的支撑平台。”

王戈还期待着,能与相关单位携手合唱科技“一带一路”这一“主旋律”,为东方科仪下一个五年、十年再上新台阶夯实基础。

站在新征程的起点上,王戈告诉《中国科学报》记者,东方科仪控股集团作为整个企业的核心机构,党员占比近 70%。近年来,公司始终坚持将思想和行动统一到党中央、中科院党组和京区企业党委的决策部署上来,充分发挥企业党组织的领导核心和政治核心作用,把提升企业效益和竞争力,实现国有资产的保值增值作为企业的中心工作。公司将坚持“以人为本,追求卓越”的企业理念,以战略转型为契机,服务于国家创新驱动发展战略和中科院的“三个面向”、“四个率先”的新时期办院方针,以及“驱动创新”发展纲要,在科教综合服务领域发挥更积极的作用,让科技创新的成果走进千家万户,为国家和社会创造更大的价值,再创新高。

科上市,也为东方科仪摘得国科控股颁发的“年度证券资本化奖”。

王戈说,他很在意这份来自领导的鼓励。“正是背靠中科院和国科控股的大树,在各个院内单位和兄弟企业的支持下,咱们才能搭起东方科仪的舞台。通过我们擅长的运营、市场和服务能力,为科学家提供科研和创新服务,这是东方科仪义不容辞的责任。”他再次强调。

舍我其谁

近日,中科院“一带一路”科技产业联盟将正式成立,东方科仪具有丰富的国际贸易经验和稳定的营销网络,作为联盟的理事长和秘书长单位,颇有主动承担、舍我其谁意味。

在“一带一路”沿线国家特别是泰国、马来西亚、印尼等东南亚科技市场,东方科仪有很好的品牌知名度,在国际工程项目上有很多成功案例。“凭借 37 年的经验积累,我们更有信心、有责任,也有能力利用在国际贸易市场上成熟的

科学家创造出
“桌面上的太阳风暴”

据新华社电 当超高速带电粒子流从太阳表面喷出,它们产生的磁场急速变化,会干扰地球无线电通信并带来绚丽的极光。科学家最近在实验室模拟出了这种“太阳风暴”。

“太阳风暴”其实是一种湍流现象,即流体的快速复杂运动。勺子搅动的咖啡、奔腾的洪水、使飞机颠簸的气流都属于湍流。运动的带电粒子会产生磁场,粒子的复杂运动使磁场呈现湍流的特征。许多剧烈的天文事件中都有磁场湍流,如太阳风和太阳耀斑等。

印度塔塔基础研究所和葡萄牙里斯本大学等机构的科学家合作,用超强激光脉冲轰击炽热致密的等离子体,创造出了磁场湍流,与卫星观测到的太阳风磁场湍流相似。

研究小组在英国《自然·通讯》杂志上报告说,在起初的一万亿分之一秒里,这种磁场湍流由电子主导;随后离子参与其中,接管主导权。在离子阶段,磁场湍流的光谱与太阳风磁场光谱惊人的相似,尽管两者规模大小悬殊。

研究人员说,他们创造出的磁场湍流的初始能量来自电子,而太阳风磁场湍流的初始能量来自离子,但两种湍流的光谱一致,可见其特征与能量源无关。这意味着将来有可能用小规模实验模拟天文尺度的现象,深入研究磁场湍流的性质,帮助理解恒星演化等过程。

量子计算机渐行渐近

量子计算机已经俘获人们的想象力近 50 年。其原因很简单:它提供了解决用经典物理学永远不能回答的问题的思路。例如确切地模拟化学以开发新分子和材料,以及解决复杂的优先问题,即在许多可能的选项中寻找最佳解决方案。每个产业都需要进行优选,这正是这一技术拥有如此颠覆性潜力的原因。

一直以来,获取新生量子计算机仍仅限于全世界少数实验室的专家。但过去若干年的进展已经能够建造世界上首个原型系统,最终将验证一直以来仅存在于理论中的想法、算式和其他技术。

量子计算机通过利用量子力学的强大力量解决问题。它并非像经典计算机那样一次思考一个可能的解决方案,它不能利用经典力学的类比来解释,其所有解决方案从量子态叠加开始,然后利用纠缠和量子干涉接近正确答案,这一过程人们在日常生活中不会观察到。然而,尽管它们提供了很大的希望,但实现起来并不容易。流行的设计需要超导体、对脆弱量子态的精准控制以及屏蔽处理器以阻挡任何一束光线。

现有计算机过小,难以解决比今天的超级计算机可以应对的更加复杂的问题。然而,人们已经开始了巨大进展,开发出可在量子计算机上更快运行的算式。现有在超导量子比特中延长一致性(量子信息的生命周期)的技术已经比 10 年前增加了 100 多倍。人们现在可以检测最重要的量子错误。2016 年,IBM 向公众提供了通往首个云端量子计算机——IBM Q 系统的通道,它由一个图形接口进行编程,现在还有一个基于流行编程语言 Python 的界面。向全球开放这一系统已助推对量子计算机技术发展非常重要的创新,到目前为止,使用这一工具发表的学术论文已经超过 20 篇。这一领域正在显著扩展,全球范围内的学术研究组织和超过 50 家创业企业以及大型公司正在聚焦让量子计算机成为现实。

随着相关技术进步和人人都可接触到量子计算机,现在已经是时候让“量子准备好”。人们已经开始了解如果现有计算机可以解决新问题,它们将会做什么。很多量子计算机指南可以在线获取。但仍有很多问题,相干时间必须提高,量子错误比例必须减少,最终,人们能够减少或纠正出现的错误。(晋楠)