

火星电离层也有“阶层”和“裂痕” 竟是研究地球通信干扰的绝佳“实验室”

科技日报北京2月10日电(记者张梦然)据英国《自然》网站、美国国家航空航天局(NASA)官网近日消息称,NASA的“火星大气与挥发物演化”任务探测器(MAVEN)在火星的上层大气带电部分(电离层)中,发现了“阶层”和“裂痕”。在地球上这种现象十分常见,其会导致无线电通信的意外中断,但迄今为止,人们还没有完全理解其背后的机制,而此次意外发现让科学家意识到,火星竟是研究该现象的绝佳“实验室”。

曾几何时,科学家坚信火星被一层厚厚的大气层笼罩,这层大气保护了火星的环境,允许红色星球出现和繁衍生命。现在,科学界已发现火星大气层其实很稀薄,火星表面也只是一片寒冷贫瘠。美国MAVEN探测器的使命,就是调查火星大气失踪之谜,并寻找火星上早期拥有的水及二氧化碳消失的原因。2013年该探测器升空,2014年进入火星轨道。它穿过火星大气层的外层边缘,利用8种科学仪器对火星周围大气和空间中的等离子体进行测量。

而最近,MAVEN探测器带来一项出乎意料的发现,其测量结果显示,当等离子体飞越火星电离层时,等离子体的丰度出现了突然激增,达到峰值。NASA戈达德航天飞行中心的科学家乔·格里博夫斯基认为,这与他先前通过火箭飞行穿越地球等离子层时所经历的峰值,几乎是一样的。而MAVEN探测器现在发现这种等离子层,也可以在地球以外的其他行星上出现。更意外的是,此次结果显示火星竟可以提供地球所不具备的探测条件,帮助人类实现有探测器准确地探索。

地球上的人们经常会遇到广播电台突然没信号或跳台的现象,原因就是等离子体这种带电气体,而这现象虽然出现在“所有人的头顶上”,也可以用无线电探测到,但由于其一直“高高在上”,难以在地球上直接进行探索,因此对我们来说,等离子层依然非常神秘。而今,等于找到了研究这一高度破坏性现象的天然“实验室”。

科学家公布迄今最完整癌症基因图谱—— 癌症个性化治疗拉开序幕

今日视点 本报记者 刘霞

近日,“全基因组泛癌分析”联盟(PCAWG)完成了对38种不同肿瘤的全基因组分析,发布了迄今最完整癌症基因图谱,以前所未有的规模揭示了癌症的复杂性。英国《金融时报》指出,最新研究拉开了癌症个性化治疗的序幕,有望大幅降低癌症这一世界第二大致死疾病的死亡率。

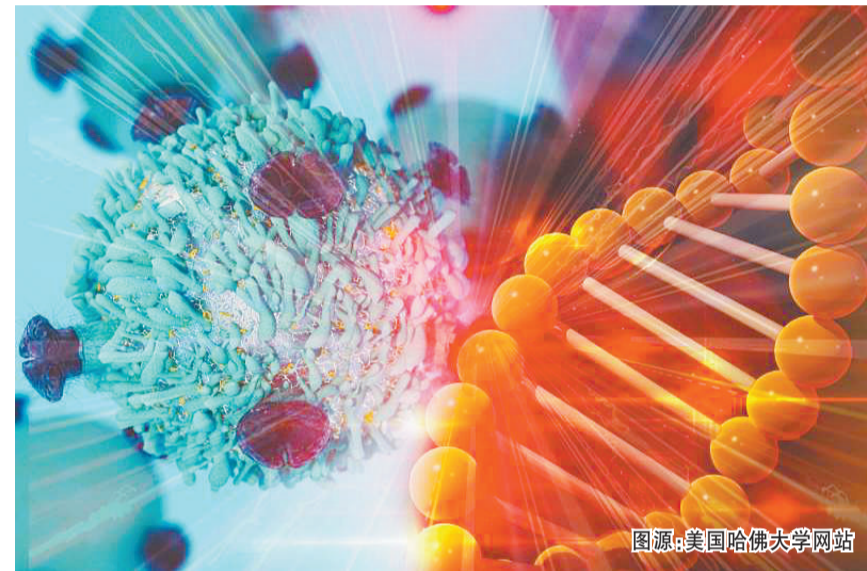
综合分析38种癌症

自2001年科学家对人类基因组测序后,肿瘤的全面基因组特征就成为癌症研究人员的主要目标之一,测序技术和分析工具的不断改进,也促使这一研究领域蓬勃发展。PCAWG联盟进行了迄今为止最全面、最雄心勃勃的癌症基因组荟萃分析。

据英国《自然》网站近日报道,来自37个国家的1300名科学家和医生参与了上述长达10年的国际合作项目,以前的研究集中于仅占癌症基因组1%的蛋白编码区域,而PCAWG联盟则探究了基因组其余99%的区域,其中包括调节基因活性的区域等,绘制出导致癌症病情恶化的许多基因突变的图谱。

PCAWG联盟总共对38种癌症进行了综合分析,对2658个全基因组进行了测序,并将它们与同一患者体内健康组织的基因组进行比较。通过追踪肿瘤与正常组织之间30亿个生物化学字母的区别方式,研究人员编目出与这些癌症相关的所有生物学途径。

研究结果发表于6日出版的英国《自然》周刊及其子刊,其中6篇发表于《自然》杂志,15篇发表于《自然》杂志子刊,对于理解癌症



图源:美国哈佛大学网站

的整个遗传复杂性至关重要。

“司机突变”与“乘客突变”

项目负责人之一、英国桑格研究所的彼得·坎贝尔对《金融时报》表示:“这项研究有助于我们解决一个长期的医学难题:为什么两个患者看似罹患同一种癌症,但相同药物治疗会有截然不同的效果。我们发现,这些不同治疗效果的原因都包含在DNA中。”

坎贝尔解释说:“尽管每位患者的癌症基因组都是独一无二的,但存在一些DNA模式重复,因此通过足够大规模研究,我们可以识别所有这些模式,优化癌症的诊断和治疗。”

在研究中,科学家将癌症突变分为“司机”和“乘客”两大类。绝大部分突变属于“乘客突变”,它们不会“助纣为虐”给肿瘤提供什

么帮助,但少量“司机突变”(通常为4到5个)——其中既有遗传密码的单个字母变异,也有染色体大规模重排,会促使癌症恶化。

丹麦奥胡斯大学教授雅各布·斯科·彼泽森表示:“几乎所有癌症突变都有相同数量的‘司机突变’,这令人惊讶。但与理论一致的是,在开始出现之前,癌症肿瘤需要改变细胞内一定数量的生理结构。”

另外,此前有30%的肿瘤学家无法解释的遗传原因,通过分析整个肿瘤基因组,参与PCAWG项目的科学家发现了更多“司机突变”,仅剩5%的肿瘤没有找到“司机突变”。

哈佛大学博德研究所癌症基因组计算分析小组负责人盖德·盖茨是PCAWG指导委员会成员,也是其中3篇论文的共同资深作者。他表示,随着测序成本不断降低,人们可

以测序更多癌症基因组,而最新论文提供的数据、发现和方法将帮助科学家和临床医生标准化癌症基因组分析,“希望这一系列论文会成为分析整个癌症基因组的标准”。

将来为每位患者提供个性化治疗

据美国哈佛大学网站近日报道,此项研究还表明,某种癌症的早期突变通常是一致的,它们可以用于预防、早期发现甚至治疗这种癌症的靶点。

《金融时报》的报道指出,有鉴于此,科学家还开发了一种对癌症肿瘤起源进行“碳定年法”的新方式,能够在癌症出现数年或数十年前识别细胞内发生的早期突变,从而为提早出现任何症状之前进行检测提供了可能性。

项目负责人之一、英国弗朗西斯·克里克研究所的彼得·范隆表示:“对于30多种癌症,我们现在知道可能会发生哪些特定的基因变化,以及这些变化可能于何时发生。发现这些规律意味着,现在有可能开发出新型诊断检测手段,大大提前发现癌症的蛛丝马迹。”

另外,医生还可以根据基因组直接识别肿瘤类型,帮助定制治疗方案。坎贝尔预测,在几年内,接受治疗患者的癌症基因组“将被测序,然后医生会将其与癌症基因组知识库进行匹配,从而为患者制定最佳治疗方案。”

盖茨表示,这些研究距离列出所有致癌突变更近了一步,未来,肿瘤学家可以使用这些知识探明病人患癌的原因,为每位患者提供个性化治疗。

盖茨说:“我希望有朝一日,我们可以厘清每位癌症患者为什么患癌,哪些‘幕后黑手’在驱动肿瘤生长,以及我们如何进行治疗。”



这款便携式实验室装置可以插入手机,诊断疟疾或冠状病毒等疾病。 图源:物理学家组织网

信用卡大小 可插入手机 便携式实验室能诊断多种传染病

科技日报北京2月10日电(记者刘霞)据物理学家组织网近日报道,美国辛辛那提大学的工程师研制出一款可插入手机的微型便携式实验室装置,通过定制软件,该装置可自动向医生发送检测结果。研究人员称,这个信用卡大小的微型实验室不仅可以诊断出冠状病毒、疟疾、艾滋病、莱姆病等传染病,还可诊断出抑郁和焦虑等健康问题。

辛辛那提大学教授安宗(音译)研究团队用插入该装置的智能手机检测了疟疾。这款装置也可用于对多种慢性或传染病进行智能检测,或用于测量与压力有关的激素水平。患者只需将一块一次性塑料实验室芯片放入

口中,然后将其插入检测盒卡槽检测唾液,检测结果可通过该大学开发的定制软件,自动发送给医生。

这款便携式实验室装置是安宗团队研发出的一种芯片,利用天然的毛细管作用(液体倾向于附着于物体表面)将样本吸入两个通道——“微通道毛细管流动化验”。一个通道将样本与冻干检测抗体混合;另一个通道装有冻干发光材料,当被分开的样本在3个传感器上再次结合时,发光材料可以读取结果。

研究主要作者、辛辛那提大学博士研究生斯蒂迪·高希说,该装置最大的进步在于其微通道设计新颖,利用毛细管流动作用让

样本自然通过传感器阵列。“整个检测过程在芯片上自动进行,你不用做任何事,这是个人健康护理的未来!”

安宗说,这种装置可用于诊断或监测病毒或其他疾病,也有望在精神健康领域“大显身手”,该领域医生目前已利用智能手机追踪患者健康状况。

安宗表示,这款装置精确度高,性能媲美实验室检测,且使用方便,价格低廉。“目前,即使人们出现了症状,要完成实验室诊断也需要等几小时甚至几天,而这段时间疾病可能会蔓延。我们希望它操作简单,这样任何人都能在没有训练或支持的情况下使用。”



巴西女孩作画支援中国抗击疫情

日前,在巴西圣保罗的学校手工教室内,9岁的小学生梅拉妮·文迪创作了一幅画作,画中不同肤色的人手牵手,并寄语“所有人团结一致抗击新型冠状病毒”,祝福中国朋友早日战胜疫情。

新华社发(拉赫赫·帕特拉索摄)

计算机模拟揭示新准粒子存在 有助科学家更好地理解光与固体耦合

科技日报讯(记者刘霞)据物理学家组织网近日报道,维也纳科学家借助计算机模拟,发现了一种新“准粒子”,并将其命名为“派子”(π子,pi-ton)。它由两个电子和两个空穴组成。这一最新发现将有助于科学家更好地理解光与固体间的耦合,促进基础研究、半导体技术及光伏技术等领域的发展。

“准粒子”是包含许多粒子的系统内的激发,它们在许多方面的行为与单个粒子无异。维也纳技术大学固体物理研究所教授卡斯滕·霍尔德表示:“最简单的准粒子就是一个空穴。”但自然界还存在更复杂的准粒子,例如激子。激子是由一个电子和一个空穴组成的束缚态,由光产生,在半导体物理学领域起重要作用。

在本研究中,科学家开发出计算机程序来计算固体内的量子物理效应。在模拟中,他们偶然“邂逅”了这种全新的准粒子。它由两个电子和两个空穴组成,电子和空穴通过

光子耦合在一起。

新准粒子的两个电子和两个空穴通过电荷密度波动(或自旋波动)紧密结合在一起,从一个晶格点到下一个晶格点,这些波动总是从电子和空穴的特性翻转180°,即以弧度为单位,翻转一个π角。这种从正到负的固定变化,就像国际象棋棋盘上从黑到白的变化。因此,研究人员将这个准粒子命名为“派子”。

研究人员表示:“我们用各种模型研究了‘派子’现象,它反复出现。因此,我们肯定可以在各种不同的材料内探测到它们。用钛酸钡材料进行实验获得的一些实验数据似乎提供了‘派子’存在的蛛丝马迹,用光子和中子进行的其他实验应该很快能让一切‘水落石出’。”

他们认为,这一最新发现有助于科学家更好地理解光与固体间的耦合,这一耦合不仅在基础研究中发挥重要作用,在半导体、光伏等技术领域也大有用武之地。

科技日报华盛顿2月9日电(记者刘海英)一国际研究小组近日在《自然通讯》杂志上发表研究报告称,一种被称为APOBEC3B的抗癌毒蛋白脱氨酶可以驱动癌细胞更快进化,利用这些高度突变癌细胞创建的疫苗,可以增强免疫反应,进而提高免疫疗法的有效性。

该项研究由英国伦敦癌症研究所、利兹大学和美国梅奥诊所科学家合作完成。研究小组发现,使用高水平的APOBEC3B,能够推动实验室中人类癌细胞的快速进化,遗传分析显示,与对照细胞相比,表达APOBEC3B的细胞中有超过一百万的额外突变。这些遗传变化会增强癌细胞的化疗耐药性,但同时也会增强癌细胞对免疫检查点封锁的敏感性。免疫检查点封锁是免疫疗法的一个主要策略,癌细胞对免疫检查点封锁敏感性增强,则意味着免疫疗法更有效。

鉴于APOBEC3B在癌细胞中的过量表达会增加肿瘤对化学疗法的抵抗力,在新研究中,研究人员没有将APOBEC3B直接用于肿瘤治疗,而是利用其诱发癌细胞突变,进而创建出针对特定肿瘤遗传特征的癌症疫苗。小鼠试验显示,将这种量身定制的疫苗与检查点抑制剂免疫疗法相结合,能够有效治疗小鼠的黑色素瘤和脑瘤。

研究人员指出,他们的研究数据表明,利用APOBEC3B驱动癌细胞进化所创建的疫苗,可以提高免疫疗法的有效性,所获得的治疗效果要远超过化疗耐药性提高带来的负面效果,为癌症免疫疗法提供了一个新的机会。他们下一步将进行临床前研究,以期尽快将疫苗技术用于小儿脑肿瘤的临床试验。

癌细胞挺疯狂。它们夺取养分,分裂增殖、转移。癌症又具有极强的异质性,没有哪种药能够一劳永逸地对付它们。近年兴起的免疫疗法,就是把人体免疫系统的T细胞提取出来,为它安装上识别癌细胞某些特征的“武器”,再把它放回人体。《自然通讯》杂志上的这份研究,则是让癌细胞突变,再创建出针对特定特征的癌症疫苗。结合免疫疗法,它在小鼠身上针对特定癌症取得了一定效果。人类一直在想各种方法和癌细胞斗智斗勇,也愿人类能有更多对付癌细胞的手段。

根际微生物组会影响植物根代谢物分泌

科技日报柏林2月9日电(记者李山)近日,一个国际研究团队发现,植物的根际微生物组可以通过系统的根际根信号机制影响根的化学成分和分泌物的分泌。相关研究成果发表在近日的美国《国家科学院院刊》(PNAS)上。

根系周围直径约40毫米的土壤层被称为根际,是多种微生物(包括众多细菌、真菌和古菌)的所在地,被认为是世界上最复杂的生态系统之一。此前已知根可以分泌代谢产物,影响周围土壤特性。通过这种方式,植物不仅可以改变根周围的环境(塑造土壤的物理和化学特性),还可以调节根际微生物(影响根际微生物菌群的组成)并与其沟通。但目前为止,人们并不清楚微生物组是否以及如何影响根系的分泌。

由以色列魏兹曼科学研究所伊丽莎·科伦布博士领导的国际研究团队,在德国莱布尼兹植物遗传与作物植物研究所杰德赫·希曼斯基博士的参与下,通过研究番茄根探索了这个问题,发现微生物组也可以系统地控制根系分泌。

研究人员将其称为“系统诱导的根际代谢物分泌”(SIREM)。这一发现是揭开跨越植物根与微生物组之间复杂关系的第一步。据信SIREM在根际的根与微生物组相互作用中具有关键作用,但其意义和范围仍有待探索。此外,科学家认为微生物重新编程的系统性根分泌可能会促进土壤的调整。

磁暴是否直接影响人体健康仍需研究

俄罗斯科学院西伯利亚分院太阳地球物理研究所综合磁电层天文台负责人、物理数学博士拉维尔·拉赫玛图林称,宇宙射线和电磁风暴可能引起航天器、地面电子设备、导航和通信系统出现故障,还会导致喷气式飞机的乘客辐射暴露。

拉赫玛图林称,全球科学界对于磁暴是否直接影响人体健康观点不一。“虽然诸多科学文献宣称发现这种现象,但此类研

癌症疫苗可提高免疫疗法有效性



究中使用的概念和方法常常部分或完全科学。”拉赫玛图林还表示,太阳活动是否会引发不幸事故的问题曾引起热议,1928年,太阳物理学创始人亚历山大·奇热夫斯基指出太阳活动会引起不幸事故。太阳物理学是生物物理学的分支,研究太阳活动发生变化的影响和对地球生物的作用。他指出,研究各种形式的地球磁场是现代科学的一项重要任务。

俄拟2030年后向金星发射多个探测器

俄罗斯拉沃奇金设计局首席工程师德米特里·赫梅利表示,除了目前正在研制的“金星-D”探测器之外,俄罗斯还计划2030年后向金星发射数个自动探测器。

德米特里·赫梅利称,如果“金星-D”任务需要整整10年,那么下一步探测金星的任务将是在2030年以后。最近,俄罗斯可能会推出一个完整金星探测计划。

俄美联合科研团队“金星-D”项目的任务是,利用该探测器对金星大气、表面、内部结构及其周围的等离子体进行研究。俄美原计划在2027年12月25日至2028年1月16日间发射探测器“金星-D”,近日,俄罗斯科学院提议推迟至2029年执行。

(本栏目稿件来源:俄罗斯卫星通讯社 整理:本报驻俄罗斯记者董映璧)