

大型强子对撞机首次加速电离铅原子

以验证其作为“伽马射线工厂”的可行性

科技日报北京8月2日电(记者房琳琳)欧洲核子研究中心日前发布新闻公报称,大型强子对撞机(LHC)首次被用于加速电离的铅原子。此次试验是为检验“伽马射线工厂”设想的可行性,将来希望用LHC产生高强度伽马射线,以进行物理学前沿研究。

资料显示,LHC是世界最大的粒子加速器,此前从未处理过带有电子的原子核,其日常工作是加速质子即氢原子核,有时用于加速不带电子的其他原子核。铅原子正常情况下有82个电子,将81个电子“剥离”后,只剩1个电子,这使得铅原子

变成了带正电荷的离子。7月下旬开展的试验中,LHC使6束这样的铅离子稳定运行了两个小时。伽马射线是一种波长极短的高能电磁波。根据设想,LHC将原子加速到接近光速,再用激光将其中的电子激发到较高能

态,电子回落到低能态时就会释放出伽马射线。虽然已经有用电子束产生伽马射线的手段,不过LHC产生的伽马射线强度会更高,可用于新型粒子物理学实验,还能帮助探索暗物质。

自然发生区:搜寻外星人请聚焦这里

——新发现的系外行星或能重现地球生命诞生

今日视点 本报记者 刘霞

英国剑桥大学官网8月1日发布公告称,该校科学家领导的团队最新发现了太阳系外的一组行星。每当有新系外行星现身,那个一直盘旋于人们脑海的问题就会浮现出来:新行星能否让生命繁衍生息?

对此,科学家首先默然的回答是:要确认这颗行星是否位于宜居带,即行星与恒星之间的距离让行星表面可以存在液态水。

但单靠水并不会制造生命,剑桥大学的最新研究指出,我们还必须考虑另外一点:行星是否受到了足够多的主恒星发出的紫外线辐射来创造生命的基石,此次发现的新系外行星正是受到了主恒星的这一“恩泽”,生命或许能在此像地球上那样繁衍。而它们所在的区域,被称为“自然发生区”。

有可能孕育生命的新系外行星露面

来自剑桥大学卡文迪什实验室和医学研究委员会分子生物学实验室(MRC LMB)的研究人员发现,生命在像地球这样的岩石行星表面孕育的机会与其主恒星发出光的类型和强度有关。

他们在发表于《科学进展》杂志的最新论文中提出,发出足够多紫外线(UV)的恒星可在围绕其旋转的行星上催生生命,这一过程类似地球生命的诞生。在地球上,紫外线为一系列化学反应提供了能量,这些反应产生了生命的基本组成部分。

他们最新确定的这一系列行星,其主恒星发出的紫外线足以让这些化学反应在行星上发生,且这些行星位于宜居带内。

论文第一作者、卡文迪什实验室和

MRC LMB联合培养的博士后研究员保罗·瑞默说:“这项工作使我们能缩小搜索生命的最佳位置,它让我们更接近于解决我们在宇宙中是否孤独这一问题。”

足够的紫外线很重要

论文共同作者约翰·萨瑟兰教授此前曾开展了一项关于地球生命化学起源的研究,并在2015年发表论文指出,氧化物虽然是一种致命的毒药,但实际上也是孕育地球生命的原始汤中的一种关键成分。他们提出一个假设:撞向年轻地球的陨石带来的碳,与大气中的氮相互作用形成氰化氢。氰化氢女散花般撒到地球表面,而太阳紫外线提供的能量,使其在地球表面以各种方式与其他元素相互作用。这些相互作用产生的化学物质生成了RNA的基础组成成分。

在实验室中,萨瑟兰的团队在紫外灯下重建了这些化学反应,并生成了脂质、氨基酸和核苷酸前体,这些都是活细胞的必需成分。

瑞默说:“我无意中看见了这些实验,作为一名天文学家,我的第一个问题始终是:你使用的是什么样的光,而他们这些化学家没有真正思考过这一问题。于是,我开始测量他们的灯发出的光子的数量,然后意识到,接下来应该将这种光与不同恒星发出的光进行比较。”

随后,两个小组合作进行了一系列实验,测量当暴露于紫外线时,氰化氢和水中的亚硫酸氢根离子能以多快的速度形成生命的基本组成部分。然后,他们在没有光的情况下进行了相同的实验。结果表明,在黑暗中,氰化氢和亚硫酸氢盐一起生成了惰性化合物,其不能用于形成生命的基本组件;而在光下进行的实验确实产生了生命的必要组成部分。

随后,研究人员将光化学与暗化学相比



左边是地球,右边是开普勒-452b。新研究指出,开普勒-452b接受了足够多的恒星发出的光,可能支持生命生存。图片来源:美国太空网

较发现,与太阳相同温度的恒星会发出足够多的光线,激活化学反应,让生命的基本组成部分得以在其行星表面形成;而冷恒星不会产生足够的光线来生成这些生命的组成部分,除非它们拥有周期性的强大的太阳耀斑,进一步推动化学反应发生。

应聚焦于自然发生区

研究人员指出,这些能够接收到足够多的光来激活化学物质,且表面可能有液态水的行星,位于所谓的“自然发生区”。

已知位于自然发生区的系外行星中,有几颗已被美国国家航空航天局(NASA)开普勒太空望远镜探测到,包括开普勒-452b,它于2015年被发现,当时NASA称其为“在类似太阳的恒星的宜居区内第一颗接近地球大小的行星”。这颗行星被称为地球的“堂兄”,但

它距离地球太远,以目前的技术无法对其进行精准探测。下一代望远镜,如NASA的“凌日系外行星勘测卫星”(TESS)和詹姆斯·韦伯望远镜,将有望能够识别和描述位于自然发生区内的更多行星。

不过,研究人员也指出,根据最近的估计,可观测宇宙中有多达 7×10^{10} 颗类似行星。如果在其他星球上存在生命,它们也有可能以与地球上完全不同的方式繁衍。

瑞默说:“我不确定生命是多么偶然,但鉴于到目前为止我们只有一个例子,寻找最像我们的地方意义重大。”

据美国太空网8月1日报道,瑞默已经计划好了下一步:他想使用氦灯,它与来自恒星的紫外线更接近,可以让他们更好地厘清RNA的形成发生于何处。

(科技日报北京8月2日电)

科技日报北京8月2日电(记者张梦然)据英国《自然》杂志1日发表的一项最新研究,科学家通过数十万种样本的筛查,认为含硼蓝钻可能是有史以来来源最深的钻石之一。它们确定形成于至少660公里的地下深处,这里属于地球内部名为下地幔的部分,其地球化学历史将有助于揭示地球的地壳物质循环程度。

地壳物质通过板块构造运动再循环到地幔中。但是,地壳物质循环程度一直难以确定。不过,罕见的蓝色含硼(或IIB型)钻石,如著名的“希望之钻”,带来了地壳物质可能发生深度循环的证据——硼元素主要存在于地壳,这导致它在形成钻石的地幔流体中的存在显得较为神秘,并暗示与地壳存在联系。然而,由于钻石稀有而珍贵,而且它们普遍缺乏能够指示其形成的矿物包裹体,因此较难确定它们的来源。

此次,美国宝石研究院科学家伊万·史密斯及其同事,使用拉曼光谱表征了46种IIB型钻石的稀有矿物包裹体,筛选了数十万种潜在样品。源自稳定的陆壳和上地幔的钻石通常含有硅酸盐或硫化物包裹体,而蓝钻所含的矿物相,却通常是在海洋板块俯冲到下地幔后才有的,这使得IIB型钻石很可能成为了来源最深的钻石。

此外,这类钻石的一些包裹体周围存在氢和甲烷流体,标志着原始矿物的水合作用。在海洋板块俯冲期间最有可能保持稳定的硼源是蛇纹岩,它可以蕴藏水,因此这些发现同时也揭示了水循环进入地球深层的潜在主要通道。

当钻石的晶体结构中含有硼原子,就会出现大海一样深沉而湛蓝的蓝钻,极其罕见且价值不菲。蓝钻中最为著名的“希望之钻”,沾染的神秘传闻甚至可以写满一整本书。不过,从地质学角度,蓝钻能讲述的故事其实并不弱于它的传说,那些束缚在下地幔里面的矿物,提供了有关钻石诞生地的线索,进而向人们揭开了数百万年来地下深处的历史秘密。



糖尿病增加患癌风险的分子机制揭开

为临床研究提供新疗法

科技日报北京8月2日电(记者张梦然)英国《自然》杂志近日发表的一项医学研究表明,高血糖会对5-羟甲基胞嘧啶(5hmC)的水平产生负效应,5hmC是一种会受到癌症影响的DNA修饰。这一发现有助于解释为何糖尿病会增加患癌风险。

糖尿病是一种复杂的代谢综合征,其特征是血糖水平持续偏高,常伴有严重的、有生命危险的并发症。世界卫生组织发布的全球糖尿病报告显示,全球糖尿病成年人患者近40年内增加了3倍,而既往的流行病学研究显示,糖尿病会增加患癌风险。而高血糖可能是导致糖尿病与癌症相关性的最主要因素。

不过,研究人员尚不清楚这种相关性背后的分子机制,也不清楚高血糖如何诱导遗传或表观遗传的变化,并最终引发癌症。

研究人员发现,一种抑癌基因TET2,

可以催化5mC转换成5hmC,而这种抑癌基因活性降低则会诱导一些癌症患者的5hmC水平下降。美国哈佛医学院研究团队此次发现,糖尿病患者体内血细胞中的5hmC水平会降低。在不同细胞的实验中,研究人员发现了一种“磷酸化开关”可以调节TET2的稳定性和5hmC的水平。AMP活化蛋白激酶(AMPK)作为一种重要的营养和能量感受器,能磷酸化TET2并增加其稳定性。而血糖升高会抑制AMP活化蛋白激酶的活性,从而导致TET2稳定性的下降,以及5hmC水平的降低。

科学家通过小鼠实验结果指出,降糖药物二甲双胍(metformin)可以通过AMPK-TET2通路抑制肿瘤生长,而这一结果为进一步的临床研究提供了新的思路。

阿莱西奥·菲加利: 夫妻都是数学家

阿莱西奥·菲加利出生在意大利那不勒斯。他没有参加国际奥林匹克数学竞赛,但因在高中接受相关的训练对数学产生了兴趣。在此之前,他只关心踢足球。菲加利2007年在法国获得博士学位,他的导师也是菲尔兹奖得主(2010年得奖)。他目前还是苏黎世联邦理工学院教授。他的主要研究兴趣为变分法、最优运输理论及其与Monge-Camp`ere方程的联系。

菲加利的妻子也是数学家,任教于英国杜伦大学。因为不在一个城市,他们每10天见一次面,非常不容易。菲加利说,自己知道未来30-40年应该做什么,但是现在最想解决的问题是和自己的妻子生活在一个城市。

丘成桐:出生于中国大陆的获奖者

丘成桐是唯一一位出生于中国大陆的菲尔兹奖得主。1949年,丘成桐出生于广东汕头,当年随父母移居香港,在香港接受本科教育,后在加州大学伯克利分校获得博士学位。

1982年,丘成桐因证明卡拉比猜想获得菲尔兹奖。他现为哈佛大学数学与物理学教授。

(作者杨泉系电子科技大学本科毕业生,李林系伦敦大学学院硕士毕业生,赵亚杰系华东大学本科毕业生)

计算机模拟可准确预测HIV传播走向

科技日报北京8月2日电(实习生郭子朔)据物理学家组织网1日报道,美国洛斯阿拉莫斯国家实验室研究人员在近期《自然·微生物学》杂志上发文称,计算机模拟技术已经可以精确预测艾滋病病毒(HIV)的传播,这将很大程度上有助于该疾病的预防。

实验室计算机生物学家、研究团队主要成员之一的托马斯·莱特纳说:“我们在过去进行的计算机模拟实验中筛选出了特殊的基

因组合,并确信这些基因适用于分析HIV传播中的真实数据。”

研究人员表示,因为HIV在受感染的个体中会不断变异,在此过程中,可根据其不断变化的基因特征确认感染源和时间线。与此同时,当前的计算机模拟技术已经能够成功地根据数据推导并预测出HIV传播走向。

HIV快速的变异能力是难以用疫苗攻克的主要原因之一,但同时对于流行病学研究

大有贡献。基于流行病学信息,HIV感染与血液、母婴传播及性接触均有已知关联。研究人员利用系统发生分析法,研究HIV细胞间复杂的进化关系,从而进一步估测HIV的传播路径。

据报道,这种计算机模拟操作是基于来自全球公众HIV数据库中的真实DNA进行的。该数据库由洛斯阿拉莫斯国家实验室建立并完善,现已存档了超过84万份用于科学

研究的HIV序列。

基于该项可观的研究结果,科罗拉多州和密歇根州的卫生机构进行了合作,进一步开发涉及公众健康和疾病检测的相关仪器,以便协助实验人员更好地追踪溯源,并有针对性地进行高效资源分配,从而实现艾滋病感染的有效预防。

据报道,如今精密的建模仪器同样可用于预测其他极易传染且发展迅速的疾病。

为自动驾驶汽车装“亮眼”

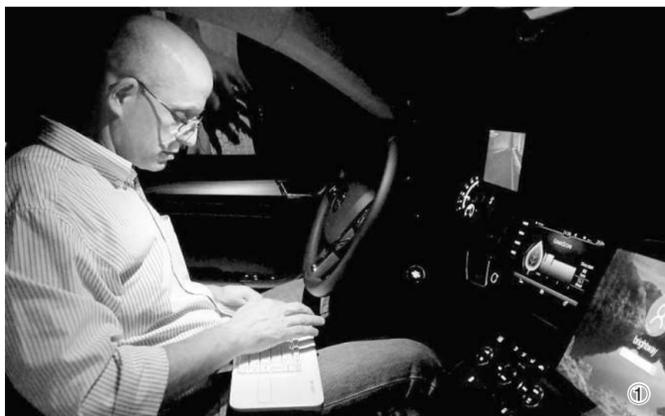
以色列BWV公司研发出了让自动驾驶汽车在低能见度环境下看清前方道路物体的成像系统。该系统属于主动照明成像,包括照明源(半导体垂直腔面激光器)和创新型透通成像传感器两个重要组成部分,其在良好天气的夜晚成像距离高达250米;降雨量为每小时80毫米的环境中成像距离可达150米。

图①公司创始人奥弗·大卫在驾驶席检测成像处理单元。

图②雪中普通探测系统与BWV探测系统成像比较。

图③BWV公司开发透通CMOS传感器(左)、照明源(右)及欧元5分硬币(中)。

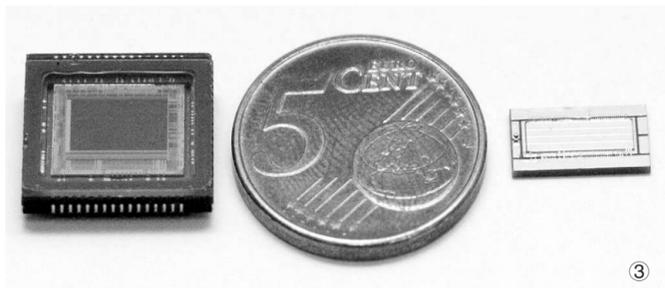
本报驻以色列记者 毛黎摄 公司供图



Standard Technology



BWV Technology



③