

《自然》评出2020年十大重要科学发现

2020年注定是不平凡的一年,新冠肺炎疫情或许让我们放慢了脚步,但科技的发展永不止步。转眼间,2020年已接近尾声,英国《自然》网站在近日评出了今年十大重要科学发现,其中最后一项是本年度最受欢迎的科学发现。

宇宙中物质起源之谜的首个佐证

粒子-反粒子镜像对称性也被称为电荷共轭宇称反演对称(CP对称)。被称为费米子的基本粒子群包括含有电子、缪子、陶子和中微子等基本粒子的轻子。日本T2K中微子合作组研究发现,轻子中存在CP对称性破缺。该破缺难以捕捉观察,但可用中微子来搜索。中微子有三种类别(“味道”),这取决于其相关的带电轻子(电子、缪子、陶子),它们可以在传播过程中从一种“味道”转变为另一种“味道”。

研究证明,缪子型中微子转变成电子型中微子的概率高于缪子型反中微子转变成电子型反中微子的频率,有迹象显示正反中微子行为存在差异。这可能是解释宇宙中物质稍多于反物质起源的第一个佐证。

《蒙特利尔议定书》“愈合”臭氧“伤口”

20世纪80年代中期,南极上空春季大气臭氧层出现空洞的发现表明了消耗臭氧层物质的人为排放对臭氧层构成的威胁。南极臭氧层空洞位于大约10—20公里的高度,不仅影响了南半球的大气环流,还使中纬度急流和热带边缘的干旱区域向南极方向推移。1987年的《蒙特利尔议定书》及其随后的修正案禁止生产和使用消耗臭氧层的物质。因此,大气中消耗臭氧层物质的浓度正在下降,臭氧层恢复的初步迹象已经出现。

研究显示,自臭氧恢复开始以来,与空洞相关的环流效应已经暂停,这种作用是各国履行《蒙特利尔议定书》的直接结果。

卫星可能很快会绘制出地球上每一棵树

马丁·勃兰特等人报

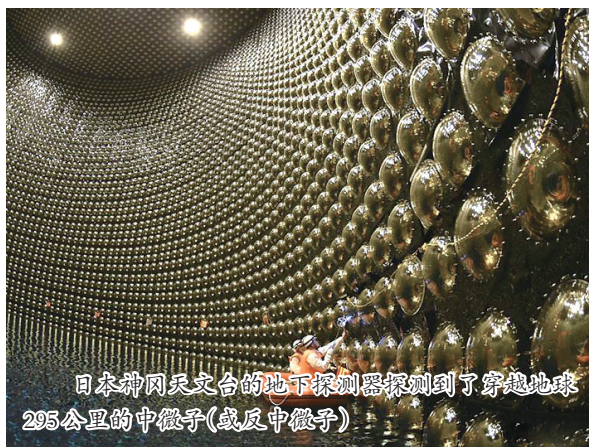
告了对覆盖西非撒哈拉和萨赫勒地区130多万平方公里的高分辨率卫星图像的分析,他们绘制了大约18亿个树冠的位置和大小。而在此之前,科学家从未在如此大的区域内以如此详细的程度绘制过树木的地图。商业卫星已经开始收集数据,能够捕获一平方米或更小的地面物体。这使陆地遥感领域开始了一次根本性的飞跃:从专注于综合景观尺度的测量,到有可能在大的区域或全球尺度上绘制每棵树的位置和树冠大小的地图。这一进展无疑将推动我们思考、监测、建模和管理全球陆地生态系统的方式发生根本性变化。

“贵圈真乱”:爱尔兰史前精英墓地发现乱伦

爱尔兰的纽格莱奇墓已有5000年的历史,这座大型精美古墓被认为是给一位权贵精英建造的。劳拉·M·卡西迪等人研究了农耕聚落的社会结构,并把重点放在了埋葬在通道墓穴中的人。建造纽格莱奇墓采用了复杂的工程,以确保在每年冬至日前后,在长长的石砌通道尽头,一间墓室会被朝阳照亮几分钟。在那里发现的人类遗骸中的古代DNA揭示了一种出乎意料的极其罕见的乱伦事件。大约5000年前,一名男子被埋葬在纽格莱奇墓中,他是一级乱伦婚姻的后代:他的父母要么是亲兄弟姐妹,要么是母子或父女。这一发现让研究小组推测,长眠在这座宏伟的古墓中的精英们将乱伦作为维系王室血统的一种方式。

“激活并杀死”潜伏在细胞中的艾滋病病毒

HIV(人类免疫缺陷病毒)可能以一种潜伏的形式隐藏在细胞中,几乎不转录或根本没有转录,因此免疫系统无法检测到它。科学家设计的“激活并杀死”疗法旨在逆转这种潜伏期并增加病毒基因的表达(激活),使隐藏着病毒的细胞容易被免疫系统杀死。两篇研究论文描述了对动物模型的独特干预。其中一篇由尼克松等人完成,他们使用了一种



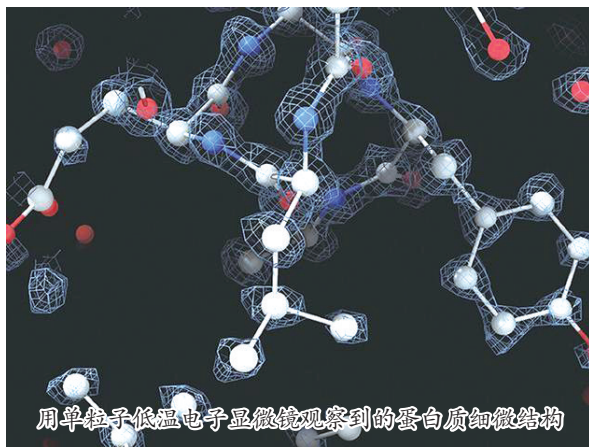
日本神冈天文台的地下探测器探测到了穿越地球295公里的中微子(或反中微子)



爱尔兰纽格莱奇墓



果蝇



用单粒子低温电子显微镜观察到的蛋白质精细结构

名为AZD5582的药物,该药物可激活转录因子NF- κ B(HIV-1基因表达的主要促进剂)。另一篇由麦克布莱恩等人完成,他们将两种免疫干预相结合:抗体介导的CD8+淋巴细胞(降低病毒转录水平的免疫细胞)和一种名为N-803的可激活HIV-1转录的药物。这两种干预治疗方式可能是迄今为止最强劲和可再现的病毒潜伏期中断。此外,该研究还展示了与药理潜伏期逆转相关

的概念和技术挑战。

基因编辑工具揭秘果蝇为何挑食?

名为Drosophila sechellia的果蝇是黑腹果蝇的近亲,它只以有毒的诺丽果(海巴戟果)为食。

与它食物多面手亲戚相比,是什么让这个物种如此挑食呢?托马斯·O·奥尔等人使用基因编辑工具CRISPR-Cas9破获了这起案件。研究发现,这种果

蝇的一种表达气味受体蛋白Or22a的感觉神经元比其他果蝇种类更丰富,该种蛋白的氨基酸顺序的微小变化导致了果蝇对诺丽果的偏爱。研究人员还确定了其他一些进化变化,这些变化可能导致这种看似简单的行为转变。看来,即使是喜欢恶臭水果的小苍蝇也能为我们了解大脑是如何进化来塑造复杂行为提供强大见解。

银河系未解之谜:快速射电暴来源首次确定

发表在《自然》杂志上的三篇论文中,科学家首次确定了一个快速射电暴在银河系内的起源。有趣的是,快速射电暴还伴随着一连串的X射线。这一发现是通过将多台地基和陆基望远镜的观测拼凑在一起而获得和理解的。“快速射电暴”这个名字很好地描述了它们的含义:持续时间大致在毫秒级的明亮无线电波爆发。快速射电暴首次发现于2007年,它们的短命特性使得探测它们和确定它们在天空中的位置变得具有挑战性。这是第一个探测到无线电波以外的辐射的快速射电暴,且是第一个在银河系中被发现的,同时也是第一个与被称为磁星的恒星残留物有关的快速射电暴,这证明了磁星可以是快速射电暴的起源。

干扰素缺乏可能导致新冠肺炎重症

在干扰素诱导途径中有基因突变的个体将从提供干扰素的治疗中受益。此外,拥有干扰素- α 和干扰素- ω 中和抗体的人可能会从提供其他类型干扰素的治疗中受益,如干扰素- β 和干扰素- λ 。

发表在《科学》杂志上的论文揭示了一个新冠肺炎是否继续发展的关键因素。研究表明,干扰素蛋白,特别是I型干扰素存在缺陷可能是由于编码关键抗干扰素信号分子的基因发生遗传突变,或由于抗体与I型干扰素结合并“中和”干扰素而导致的。I型干扰素的应答缺陷是如何导致危及生命的新冠肺炎的?最直接的解释是I型干扰素缺乏导致了病毒复制和传播

失控。然而,I型干扰素缺乏也可能对免疫系统功能产生其他后果。

里程碑:低温电子显微镜打破原子分辨率障碍

结构生物学的一个基本原理是,一旦研究人员能够直接观察到足够详细的大分子,就应该有可能理解它们的三维结构是如何赋予它们生物学功能的。科学家在《自然》上发文报告了使用名为单粒子低温电子显微镜而获得的最清晰的图像,这使得首次确定蛋白质中单个原子的位置成为可能。研究人员推动了低温电磁硬件的发展,也推动了单粒子低温电磁分辨率的重大进步。每个研究团队都使用硬件来处理低温电磁成像的不同方面,以前,这些方面限制了可达到的分辨率。利用这些技术,低温电磁图像信噪比的提高将扩大该技术的适用性。也许这些技术的融合将使我们甚至能以超过一埃的分辨率来确定低温电磁结构,而这在以前看起来似乎是不可能的。

“压力山大”之下头发真的会变白?

一夜白头或许确有其事,人们通常认为这极有可能是由压力引起的。头发的颜色是由黑色素细胞决定的,黑色素细胞来自毛囊中被称为毛囊凸起部分的黑色素干细胞。张冰(音译)等人发表在《自然》杂志上的研究报告表明,去甲肾上腺素(一种参与对压力的“战斗或逃跑”反应的神经递质分子)是从支配突起的交感神经系统神经节中释放出来的。极端压力下或暴露于高水平的去甲肾上腺素时,黑色素细胞干细胞的增殖和分化显著增加,导致黑色素细胞大量迁移而离开凸起,并且没有剩余的干细胞来替代它们,这导致了干细胞的衰竭,从而引起头发变灰进而变白。这一发现首次揭示了压力引起白发这一现象的具体机制。除了抗衰老疗法的开发,该团队的研究工作将有望更好地帮助理解压力是如何影响其他干细胞池及细胞命运的。(据《科技日报》)