

韦布望远镜解开宇宙最早星系之谜

科技日报北京10月10日电(记者张佳欣)美国西北大学研究人员通过詹姆斯·韦布太空望远镜(JWST)发现,宇宙早期的明亮星系可能是大质量恒星形成爆发的产物,这种形成爆发使早期星系比人们对“宇宙黎明”的预期更亮。相关论文发表在最新一期的《天体物理学杂志快报》上。

从第一次“看到”遥远的宇宙开始,JWST让人们了解宇宙的早期历史有了前所未有的了解,发现了一系列可追溯到“宇宙黎明”这一神秘时期的星系。

但宇宙婴儿期的星系本应更像一个“小孩子”,但它们却出奇地成熟,演化也比想象的快得多。科学家在质疑宇宙学基本原理的同时,多方寻找解释。一项新研究可能与教科书解释不相符的情况下解开这个谜团。

研究人员使用计算机模拟最早的星系是如何进化的。结果表明,在138亿年前宇宙大爆炸后的最初数亿年里,这些星系中恒星的形成与今天充斥在宇宙中的银河系等大型星系的形成过程有所不同。

他们发现,早期星系中恒星的形成是在偶尔的大爆发中发生的,而不是以稳定的速度形成的。这一点很重要,因为科学家通常使用星系的亮度来衡量它的大小,即数百万或数十亿颗恒星的总质量。

根据这项研究,这些星系可能如预期的那样相对较小,但会像真正的大质量星系一样发出明亮的光,但恒星形成的爆发过程会像真正的大质量星系一样明亮地发光,这就给人一种质量巨大的欺骗性印象。

研究人员表示,恒星形成的爆发产生的闪光可解释韦布望远镜观测到的非常明亮的星系。这一点之所以如此重要,是因为论文在解释这些非常明亮的星系时并没有打破标准宇宙学模型。

与以几乎恒定的速度形成恒星相反,早期星系中的恒星形成活动是断断续续的,随着时间的推移有一些巨大的波动。这反过来又导致了它们亮度的巨大变化,因为JWST望远镜所看到的光是由在这些星系中形成的年轻恒星发出的。



野生母鸡(左)和编辑了ANP32A基因后生长的母鸡(右)。
图片来源:(自然·通讯)

科技日报北京10月10日电(记者张梦然)根据《自然·通讯》10日发表的一项生物技术概念验证研究,科学家利用基因编辑技术,成功培育出对禽流感有部分抵抗力的鸡。该研究提出了一种潜在策略,有助于减少禽流感从野外禽鸟向养殖场禽类的传播。

禽流感在亚洲、欧洲、非洲和美洲广泛传播,对野生鸟类造成了威胁,令家禽养殖者蒙受经济损失,并且给人类健康带来风险。目前尚未有可靠的禽类用禽流感疫苗,主要因为野外病毒抗原漂变太过迅速。

在鸡的体内,禽流感生命周期依赖于一种宿主蛋白ANP32A,此为创造抗病毒禽类提供了潜在靶标。

包括英国爱丁堡大学、伦敦帝国理工学院在内的研究团队,编辑了鸡生殖细胞中的ANP32A基因来限制甲型流感的活性。他们发现,由此完全长成的鸡,对来自其它受感染禽类的生理剂量甲型流感具有抵抗力,且恢复力更强。但是,基因编辑鸡对1000倍以上的剂量没有抵抗力。经过两年多的监测,这些鸡的健康或产蛋率没有受到任何不良影响。

研究团队提出,对其他相关基因(ANP32B和ANP32E)进行进一步编辑和删除,将能阻止病毒复制。

这一最新结果表明,基因编辑是培育抗禽流感鸡的一种可能途径。但是团队也指出,需要进一步研究确保动物健康不受影响,而且可能需对ANP32家族基因进行多次编辑才能消除病毒进化的可能性。

经过基因编辑的和自然的两只鸡从外表上看差别并不大,但其中一只已悄然获得对禽流感病毒的抵抗力。和我们人类熟悉的流感病毒一样,禽流感病毒同样狡猾多变,很难一劳永逸研发出禽类用禽流感疫苗。而一旦禽流感开始蔓延,就会给家禽养殖业带来沉重打击,造成巨大损失。此次研究团队试图从根本上解决问题,编辑鸡体内病毒的宿主蛋白基因,能防止它们被其它染病禽类传染。不过这种方法的成本不低,对动物健康的影响还有待长期追踪,要真正应用还需要时间。

生物工程突破 基因编辑让鸡获得禽流感抗性



人才集聚带来创新效应

——美国劳伦斯·伯克利国家实验室的发展理念

走进实验室

◎本报记者 刘霞

美国劳伦斯·伯克利国家实验室(LBNL)诞生于1931年,在近百年的岁月更替中,该实验室向世界贡献了多项具有划时代意义的科技创新成果,诞生了一大批诺贝尔奖获得者。

一流人才济济一堂,多学科交叉碰撞出新的智慧火花,以及与时俱进不断探索寻找新研究方向,让LBNL在不断攀登科学高峰的过程中逐渐“傲视群雄”。

持续取得近百项突破性成就

LBNL犹如一个科学“万花筒”,研究领域非常广泛,在近百年的历史中,为全球贡献了近百项突破性成就。

LBNL为美国第一颗原子弹及氢弹的研制提供了最原始最基本的实验以及机械支持,建起了世界第一批电子直线加速器,发现了钨、铀、钚等一系列超重元素,开辟了放射性同位素、重离子科学等新研究方向。

上世纪30年代,LBNL使用自制的粒子加速器和探测器发现了反质子,为粒子物理学领域的发展奠定了基础。

1940年代,该实验室用粒子加速器合成了人工放射性元素,为核物理学的发展作出了重要贡献。

1965年,LBNL科学家发现了J/ψ粒子,证明了夸克理论的正确性,为粒子物理学的发展作出了重要贡献,朱棣文等相关科学家也因此荣膺诺贝尔物理学奖。

LBNL最显著的突破之一是暗能量的发现。暗能量被列为当今物理学领域最大的未解之谜。

在生物医学领域的重大创新舞台上,该实验室也没有缺席。上世纪90年代,LBNL参与了美国人类基因组计划的研究工作,对人类5号、16号和19号染色体进行了测序,这些区域与糖尿病、动脉粥样硬化、哮喘和其他疾病有关,为基因疾病的治疗和预防奠定了基础。

在新能源材料研究领域,1950年代,LBNL发现了锂盐在有机电解质中的溶解度和锂金属的沉积,从而诞生了锂离子电池和全球电动汽车工业。

2016年10月,LBNL的一个团队打破了物理极限,将现有的最精尖的晶体管制程从14纳米缩减到了1纳米,实现了计算机技术界的一大突破。

自成立以来,LBNL科学家共摘得16枚诺贝尔奖奖牌,拥有80多位美国



欧内斯特·劳伦斯1931年创建了现在的劳伦斯·伯克利国家实验室。左边为1956年劳伦斯坐在长满草的小山上,山下是回旋加速器。右边为2018年时任实验室主任迈克尔·威瑟尔站在同一地点。

国家科学院院士、20多位美国国家工程院院士、15位科学家获得美国科研领域最高终身成就奖——美国国家科学奖章。

强强携手碰撞出智慧火花

LBNL在多个科研领域“枝繁叶茂”的秘密武器是什么?强强携手或是原因之一。

中国科学院上海高等研究院基础交叉研究中心主任胡均均曾在该实验室做了两年多访问学者,他曾撰文表示,LBNL聚集了一大批一流的学术带头人,这种一流人才的聚集,形成了一种特殊效应,当一个研究者碰到其他领域的问题时,可就迅速找到最权威的解答。

由于该实验室聚集了大批某个领域的学术权威,身处其中的人很容易获得最前沿的信息。更重要的是,研究人员经常在一起开会、聊天,很容易实现交叉合作,这种强强携手更容易出一流成果。而且,这种聚集效应,在交叉科学研究中显得特别重要。LBNL在交叉科学研究领域独领风骚,主要靠的就是这种聚集效应。

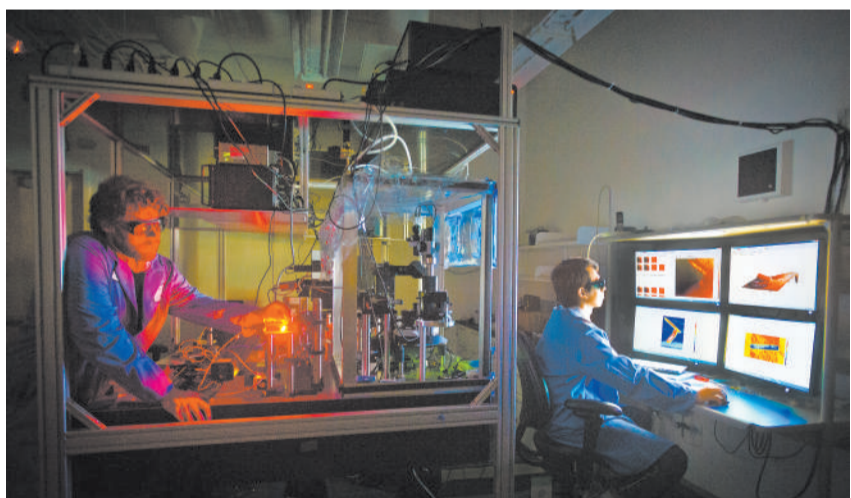
革故鼎新引领全球科技

LBNL之所以能成为科研领域的“常青树”,另一个重要的原因在于其能与时俱进,关注、钻研并最终引领科技发展的新潮流。

LBNL早期以加速器、核物理研究为主,进入80年代后,转向生命科学、材料科学和环境科学等新兴学科,随后又开始关注可持续能源——包括生物能源和生物燃料、纳米科学等。随着新兴学科不断涌现,人工智能、大数据、量子计算、碳管理、能源存储等也被其“收入囊中”。

LBNL现已成为一个向全世界开放的多学科交叉研究中心,形成了可持续能源科学与技术、软性X射线和超快科学、纳米科学、跨学科生物与环境科学、计算科学、天体物理先进探测系统6大核心科研能力,这也是LBNL相对于其他美国国家实验室的特殊之处。

在该实验室科学家摘得的16枚诺贝尔奖中,6枚在21世纪获得,也彰显了该实验室在把握科技发展脉搏方面的独特之处。



图为2012年,研究人员在实验室的分子铸造厂。
本文图片来源:劳伦斯·伯克利国家实验室官网

真菌感染重要分子机制阐明

科技日报讯(记者刘霞)真菌感染对人类、动物和植物构成威胁,甚至带来严重后果。来自德国杜塞尔多夫海因里希-海涅大学(HHU)等机构的科学家,在最新一期《美国国家科学院院刊》中,阐明了真菌感染的一个重要分子机制。这一研究有望促进新型抗真菌药物的研发,相关论文刊发于最新一期《美国国家科学院院刊》。

物和植物身上引发严重疾病。人类的皮肤经常受到真菌感染,如果免疫系统减弱,内脏也可能受到影响,如肺曲霉病由曲霉属家族的霉菌引起。真菌也会给农作物带来巨大伤害,众所周知的例子包括麦角菌,真菌会攻击黑麦;也会在玉米上引发黑曲霉病。

为开发新的防御策略来保护人类、动物和植物,需要了解在分子水

平上,尤其是在DNA和RNA水平上,真菌感染是如何发生的。

HHU微生物研究所迈克尔·弗勒德布格教授团队在真菌身上应用了一种有效的RNA标记技术,该技术在活细菌中发挥作用。他们发现,一种名为Khd4的重要RNA结合蛋白会调控感染性菌丝——真菌的丝状形式的生长,这会引发感染。

研究团队解释说,影响感染性

菌丝生长的一个重要因素是膜转运。真菌使用液泡等细胞器,与周围的环境之间进行物质交换,负责传递信息的mRNA的稳定性对此至关重要。

研究人员指出,这是科学家首次发现一个新的感染调控概念:单个RNA结合蛋白Khd4通过确定mRNA的稳定性来控制感染性菌丝的生长,mRNA反过来调节膜转运。

最小开花植物或成宇航员营养食品

科技日报讯(记者张佳欣)据欧洲空间局(ESA)官网6日报道,地球上最小的开花植物——水粉,将来可能会成为宇航员的营养食品和高氧氧气来源。泰国玛希隆大学的科学家正在对水粉的未来潜力进行研究。

为了测试它们是否适合太空,研究小组在ESA的大直径离心机(LDC)上对漂浮的水粉团(单个只有针头大小)进行了20倍于正常地球重力的测试。

水粉是地球上最小的开花植物,甚至比人们更熟悉的浮萍还要小。水粉是一种水生植物,无根、无茎,在泰国和亚洲其他地区,它们通常漂浮于水体表面。水粉的简单性和快速生长速度使其成为研究重力变化对植物发育影响的理想选择。水粉通过光合作用大量产生氧气,并且是丰富的蛋白质来源。在泰

国,在汤、沙拉等当地菜肴中,都可见到它们的身影。

为了研究超重力如何影响水粉,研究人员将样品放入专门设计的盒子中,并配备LED照明以模拟自然阳光。这些盒子在LDC内受到超重力条件的影响,模拟20倍地球的重力。经过2周的实验,科学家将仔细检查水粉植物,并对固体颗粒提取物进行详细的化学分析。

该分析旨在揭示水粉如何响应超重力条件,从而深入了解植物对不同重力环境的适应性。这项研究有望推动太空农业的发展。通过研究水粉获得的见解可为在太空环境中种植植物铺平道路,使宇航员能在长时间的太空任务中获得必需的营养和氧气。这项研究标志着人类向自给自足的太空旅行和天体探索迈出了重要一步。

蚯蚓每年为全球贡献1.4亿吨粮食

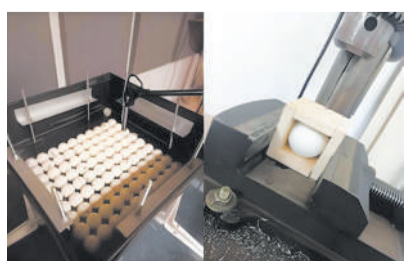
科技日报讯(记者张梦然)根据近期《自然·通讯》发表的一篇论文,在全球粮食生产中,蚯蚓可能每年贡献了1.4亿吨,包括6.5%的谷物和2.3%的豆类产出。科学家认为,支持蚯蚓种群及整体土壤多样性的农业生态学政策和实践的投入,对于实现可持续农业目标十分重要。

蚯蚓是健康土壤的重要建造者,在许多方面支持植物生长,如影响土壤结构、水获取、有机质循环及营养可得性。研究还表明,蚯蚓能够推动植物产生促生长激素,帮助植物抵御常见的土壤病原体。但它们对全球农业生产贡献尚未得到量化,人们对此的理解也很有限。

此次,美国科罗拉多州立大学研究团队对蚯蚓丰度、土壤特性和作物生产的地图与此前数据作了分析。他们发现,蚯蚓贡献了全球谷物(包括玉米、水稻、小麦和大麦)生产的约6.5%,豆类生产的2.3%(包括大豆、豌豆、鹰嘴豆、小扁豆和苜蓿),相当于每年超过1.4亿吨。蚯蚓的贡献在全球南方尤其高,它们对撒哈拉以南非洲的谷物生产贡献了10%,拉美和加勒比海地区为8%。

这项研究属于量化有益土壤生物体对全球农业生产贡献的首批尝试,虽然这些发现基于对较多全球北方数据库的分析,但团队认为蚯蚓在全球食物生产中都是重要驱动者。

乒乓球声学超表面可吸收低频噪音



基于穿孔乒乓球的声学超表面声音传输的实验装置。
图片来源:优睿科网站

科技日报北京10月10日电(记者张梦然)长期接触低频噪音会导致许多健康问题,但解决方案可能出现在一个意想不到的地方——乒乓球表面。在最新一期《应用物理学杂志》中,法国里尔大学和希腊雅典国立技术大学研究人员描述了一种声学超表面,其使用乒乓球作为亥姆霍兹谐振器,创造出廉价但有效的低频隔音效果。

低频噪音在城市、道路附近和机场很普遍,是城市中常有的声音背景,可能引发耳痛、呼吸障碍、烦躁和

其他长期不良影响。低频噪音由多种来源产生,与高频声音相比更加难以避免。

声学超表面是专门设计用于操纵声波的材料。该超表面使用空心乒乓球,每个球上都有小孔,模拟亥姆霍兹谐振器。亥姆霍兹谐振器具有独特的能力,能够以其自然频率精确捕获环境声波。新研究的独创性是考虑两个谐振器之间的耦合效应,其导致两个谐振器频率的出现。

这也意味着该设备能够吸收更

多的声音。在两个耦合谐振器取得成功,研究人员添加了更多谐振器,从而增加了可吸收的谐振频率的数量。

通过调整球的数量、孔的数量和孔的大小,研究人员还可改变超表面的声学特性,证明无需昂贵的材料即可设计出吸声板。

研究人员表示,这种超表面的潜力超出了隔音效果。它可被扩展以实现于其他功能,如声音聚焦、非常规声音反射、声音传输操纵等。