

美稀有同位素束流装置正式启动

有望制造出大量新同位素 揭示多种元素起源秘密

科技日报北京5月5日电(记者刘霞)据美国稀有同位素束流装置(FRIB)网站2日报道,经过近十年等待,FRIB于5月2日正式投入使用,这台“身价”9.42亿美元的设备是第一个能制造并分析数百种对物理学至关重要的同位素的设施,在其上开展的实验将进一步揭示原子核的秘密,以及宇宙中的大多数元素是如何产生的。

据英国《自然》杂志网站报道,FRIB的大部分预算由美国能源部资助,于2014年开始建设,并于去年年底竣工。FRIB上的所有实验都将在该设施的地下室开始。首

先,一种特定元素(通常是铀)的原子被电离,并被送入一个450米长的加速器内。在管道末端,离子束会撞击一个个不断旋转的石墨轮。(铀)原子核的大部分会穿过石墨,但有一部分会与石墨轮上的碳原子核碰撞,导致(铀)原子核分裂成更小的质子和中子组合,而每个组合都是不同元素和同位素的原子核。随后,这束由各种原子核组成的光束将被引导至地面的“碎片分离器”。通过微调整个过程,FRIB将能够让每个特定实验制造出完全由一种同位素组成的光束。

FRIB科学总监、核物理学家布拉德利·

谢里尔说,FRIB可制造出大量不同同位素,包括数百种以前从未合成过的同位素并对其开展研究,以测试多种原子核模型。此外,FRIB的独特之处是,它有第二个加速器,可接收并将稀有同位素粉碎到固定靶上,以模拟恒星或超新星内部发生的高能碰撞。

研究人员解释称,他们一直未曾弄清楚元素周期表中所有元素是如何形成的。宇宙大爆炸基本上只产生了氢和氦,周期表中的其他化学元素,如铁和镍,主要通过恒星内部的核聚变形成。但更重的元素不能通

过核聚变形成,而通过其他方式,通常是放射性β衰变而形成。当原子核处在短暂但暴烈性的事件,如超新星爆发或两颗中子星合并中受到中子轰击时,就会发生上述衰变。但天体物理学家无法观察到这种事件制造了哪些以及多少特定元素。FRIB的主要优势之一是探索这些事件中产生的富中子同位素。

德国马克斯·普朗克核物理研究所科学家克劳斯·布拉姆说,FRIB将与其他研究核同位素的最先进加速器相辅相成,共同揭示元素形成的秘密。

推倒重来 韩国新政再拥核电

今日视点

◎本报驻韩国记者 薛严

5月3日,韩国总统职务交接委员会委员长安哲秀发布韩国新政府施政愿景及国政课题。其中,国政课题中重点强调了韩国新政府将推翻文在寅政府现行的去核电政策。此前,文在寅政府在执政之初宣布,将禁止延长老旧核电站寿命,而新政府将继续运转老旧核电站,并重启新韩蔚核电站3、4号机组的修建工作,并决定组建出口战略推进团队,争取到2030年出口10座核电站机组。

此事早有端倪

事实上,尽管文在寅政府在执政之初的2017年即宣布彻底执行所谓“无核电政策”,但到了2020年,有关去核电政策导致韩国电力供应不足的声音已经充斥韩国电力行业,同时普通百姓也十分担心由此引起的电费大幅上调给生活带来的直接影响。

尽管文在寅政府在执政之初的2017年即宣布彻底执行所谓“无核电政策”,但到了2020年,有关去核电政策导致韩国电力供应不足的声音已经充斥韩国电力行业,同时普通百姓也十分担心由此引起的电费大幅上调给生活带来的直接影响。

图片来源:视觉中国



委员会认为,美国93座在用核电站中已有85座、日本33座中有4座、法国56座中有19座、加拿大19座中有15座已获得继续运转许可,韩国有必要加快审查速度,让现有核电站尽快得到运转许可,稳定电力供应的预期。

核电利用与出口并举

韩国产业通商资源部之前向总统职务交接委员会提交的报告称,根据推算,如果允许10座核电站继续运转,韩国到2030年核电站发电比重将达到33.8%。交接委员会根据产业通商资源部提交的报告制订了初步的核电政策,将发展核电列入保障能源安全的范畴,表示新政府将积极利用核电作为能源安全和实现碳中和的手段,将核电作为新增长动力,实现2030年国家温室气体减排目标。

目前已公布的具体政策包括:一是以安全性为前提在许可期限内继续运营老旧核电站;二是具体提出尽快重启新韩蔚核电站3、4号机组的修建工作;三是到2030年提高核电站发电比重;四是确保独立的小型模块化反应堆等未来核电技术,集中进行相关技术的研究开发,争取到2030年出口10个核电站机组;五是新设由政府部门和核电产业界、金融机关等共同参与的核电机组出口战略推进团。

推行新政并非易事

韩国新政府的上述核电政策有一部分曾在大选过程中提出过,但遭到民间去核电及部分环境团体的强烈反对。所以,交接委员会一再强调,新的核电发展方案只是扩大可申请延长核电站寿命的时间范围,并没有降

低安全性审查标准。相关制度不是为了随意允许核电站继续运转,仍然只有通过韩国原子能安全委员会安全评估的核电站才能获得继续运转许可,如果存在安全问题,一定会执行永久停止运转的政策。

韩国原子能安全研究所所长韩炳燮表示,韩国新政府如果不想在新核电站建设、老旧核电站寿命延长等问题上引起争议,应该在做好相关评估,保证安全性之后再推进这样的政策,从现在来看,推进这项政策并不容易。一旦新政府不以国民信任为基础,而过分执着于扩建核电站等措施,只会增加国民对核电站的怀疑态度。

同时,其他韩国能源领域专家也表示,新政府即便改变现行去核电政策,也只能最大限度减少核电停电时间,但再过5年,下一届韩国政府的核电政策可能又要推倒重来。

全球有记录以来最强热浪确定

科技日报北京5月5日电(实习记者张佳欣)2021年6月29日,一场热浪席卷北美西部,为加拿大创造了49.6℃的历史最高气温纪录(比前一次峰值高4.6℃),并导致美国加利福尼亚州宣布进入紧急状态。据英国布里斯托大学研究人员4日发表在

《科学进展》杂志上的新研究,这场热浪是有记录以来全球任何地方所观察到的最极端的热浪之一,未来随着气候恶化,热浪将变得更强。

热浪是指相对于每年某时某地区的预期条件而言一段长时间的炎热天气,可能会伴

随着高温度的气候。它是最具破坏性的极端天气事件之一。就英国而言,当一个地点记录了至少连续3天的日最高气温达到或超过热浪温度阈值时,就达到了英国全国的热浪阈值。

研究显示,2021年6月北美西部的热浪是加拿大有史以来最致命的天气事件,致使数百人死亡。因高温天气产生的野火肆虐,造成了大规模基础设施损坏和农作物损失。

该研究还表明,极端热浪与当地气温存在关联。此前记录的有史以来最热的3次温度分别在1998年4月的东南亚(32.8℃)、1985年11月的巴西(36.5℃)和1980年7月的美国南部(38.4℃)。

研究人员表示,从1950年起开始调查至今,全球气候一直在持续变暖。团队还使用

气候模型预测了未来一个世纪的热浪趋势:出现热浪的可能性增加,其强度将随着全球气温上升而上升。

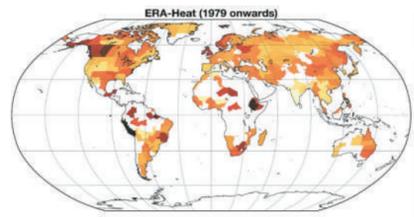
该研究的共同参与者、布里斯托大学气候科学教授丹恩·米切尔教授说:“气候变化是我们这个时代最大的全球健康问题之一。但是我们发现,发生在发达国家之外的许多热浪几乎没有引起关注。高温造成的国家级负担或造成数千人死亡,极端高温天气最有可能对部分适应不了天气变化的国家产生冲击。”

研究人员表示,尽管最高温度不一定会产生最严重的影响,但它们往往是相关的。提高对极端气候及其发生地点的了解,有助于为最脆弱的地区制定针对性措施,有效解决高温带来的负面影响。

未来6500万年内“迅速”结束,在1亿年内,宇宙可能会完全停止膨胀,进入缓慢收缩的状态。斯坦哈特说:“这将是一种非缓慢的收缩,宇宙需要几十亿年才能达到现在大小的一半。”

斯坦哈特表示,从那时起,宇宙可能会发生两种情况:要么持续收缩,直到在“一次大收缩”中崩溃,结束时空;要么收缩到刚好与原始状态相似的状态,然后发生另一次大爆炸,或者一次“反弹”,从旧宇宙的灰烬中创造出一个新宇宙。

加拿大不列颠哥伦比亚大学物理学和天文学教授加里·辛肖表示,由于该模型仅依赖于过去对宇宙膨胀的观测,而且宇宙中暗能量的性质仍是未解之谜,因此最新研究提出的假设目前无法验证。宇宙未来的命运如何,只有时间会告诉人们答案。



地图显示了每个地区自1950年以来最大极端的幅度与平均温度的偏差表示。

图片来源:英国布里斯托大学

宇宙1亿年后或转为缓慢收缩

科技日报北京5月5日电(记者刘霞)美国科学家在最新一期《美国国家科学院院刊》上撰文称,他们通过对暗能量性质的建模,并对模型进行分析后发现,在经过大约138亿年后不断膨胀后,未来不到1亿年内,宇宙可能会

停止膨胀并开始缓慢收缩。

自20世纪90年代以来,科学家已经了解到宇宙正在加速膨胀,星系之间的距离现在比数十亿年前扩大得更快。导致这一现象背后的神秘力量被称为暗能量。暗能量似乎与

引力相反,将宇宙中大多数物体推得更远而非将它们拉在一起。尽管暗能量约占宇宙总质能的70%,但其性质仍然是个谜。

阿尔伯特·爱因斯坦认为,暗能量是一个宇宙常数,一种编织在时空结构中的形式不变的能量。如果是这样,暗能量施加的力永远不会改变,那么宇宙应该永远继续膨胀(并加速)。但1998年,此次研究合著者、普林斯顿大学理论科学中心主任保罗·斯坦哈特等人提出了一种不同的理论认为,暗能量并非恒定的自然力,而是一种叫做精髓的实体,会随时间的推移而衰减。

在这篇新论文中,包括斯坦哈特在内的3位科学家试图根据过去对宇宙膨胀的观测,对暗能量的性质进行建模。结果发现,尽管宇宙已加速膨胀了数十亿年,但暗能量的斥力可能正在减弱,宇宙的加速膨胀可能会在



宇宙大爆炸数亿年后早期恒星形成的艺术图。

图片来源:美国趣味科学网站

科技日报北京5月5日电(记者张梦然)据5日发表在《细胞》杂志上的一项研究,一个国际研究团队使用基于CRISPR的谱系追踪方法,从第一次致癌突变激活开始追踪肺癌细胞,最终记录了迄今为止最全面的肺癌细胞进化过程,这份详细的肿瘤病史揭示了肺癌如何进展和转移的新见解。

癌细胞可进化出抗药性,更具侵袭性和转移性,并扩散到身体的其他部位形成新的肿瘤。癌症进化的这些特征越多,它就越致命。研究人员想解癌症是如何演变的,从而进行预防和治疗。但当癌症被发现时,它通常已在患者身上存在数年甚至数十年,而关键的进化时刻从没有被观察到。

美国怀特黑德研究所乔纳森·韦斯曼和合作者开发了一种可追踪几代癌细胞的新方法,使研究人员能够分析它们的进化历史。这种谱系追踪方法使用CRISPR技术为每个细胞嵌入可遗传和可进化的DNA条形码。每次细胞分裂时,它的条形码都会被轻微修改。当研究人员最终收获原始细胞的后代时,他们就可比较细胞的条形码来重建每个细胞的“家谱”,就像相关物种的进化树一样。研究人员使用了类似的方法来跟踪新冠病毒的演变。

韦斯曼表示:“这是一种以更高的分辨率观察癌症进化的新方法。以前,导致肿瘤危及生命的关键事件一直是不透明的,因为它们湮灭在肿瘤遥远的过去中,但这为我们提供了了解这段历史的窗口。”

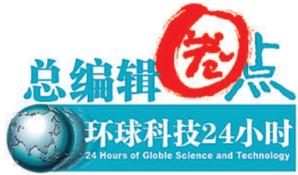
为了从一开始就追踪癌症,研究人员开发了一种方法,可同时触发细胞中的致癌突变并记录细胞的发展过程。他们对小鼠进行改造,当它们的肺细胞暴露于一种特制的病毒时,会激活Kras基因中的致癌突变,并使细胞中的肿瘤抑制基因Trp53失活,同时激活谱系追踪。小鼠模型经过工程改造后,使得肺癌在其中的发展与在人类中的发展方式非常相似。

研究人员在收获癌细胞之前让癌细胞进化了几个月。然后他们使用之前开发的算法,从修改后的DNA条形码中重建细胞的家谱,还使用RNA测序测量了细胞中的基因表达,以表征每个细胞的状态。有了这些信息,他们就可以“拼凑”这种类型的肺癌如何变得具有侵袭性和转移性。

研究人员表示,揭示肿瘤细胞之间的关系,是理解它们的基因表达谱和深入了解侵袭性状态出现的关键。

在此次小鼠模型中,癌细胞是从正常细胞发展而来,肿瘤进展在原生环境中长时间发生,这就意味着,其与人类患者身上发生的情况非常相似。对于科学家来说,这种模拟和因此衍生的见解对癌症治疗非常重要。因为人们最怕的转移,通常发生在癌症变得致命的时候,如果可以对微观地研究癌症演变,人们就能知道哪些类型的癌症会以何种方式发展出转移的能力,从而设计出干预措施来加以阻止。

使用基于CRISPR谱系追踪方法 肺癌细胞「家谱」可揭示癌症发展进程



内外耳毛细胞的新基因开关发现

科技日报北京5月5日电(实习记者张佳欣)由于衰老、噪音以及某些癌症治疗药物和抗生素造成的听力损失是不可逆转的,因为当对听力至关重要的外耳和耳内感觉细胞死亡后,科学家们无法对现有细胞进行重新编程,以使其发育成这两种细胞。但据4日发表在《自然》杂志上的一项研究,美国西北大学范伯格医学院的科学家们发现了一种单一的主控基因TBX2,利用其可以将耳毛细胞编程为外部或内部毛细胞,从而克服了阻碍这类细胞发育以恢复听力的主要障碍。

西北大学科学家的目标是将支持细胞重新编程为外毛细胞或内毛细胞。这些支持细胞分布在毛细胞之间,可为其提供结构支持。

新研究发现,对耳毛细胞进行编程的

主要基因开关是TBX2,它是内毛细胞与外毛细胞分化的主要调节因子。当基因被表达时,细胞就变成了内毛细胞。当基因被阻断时,细胞就变成了外毛细胞。同时,ATOH1和GF1基因正是从非毛细胞形成耳蜗毛细胞所必需的。当有了这两种基因混合物后,打开或关闭TBX2就可产生所需内毛细胞或外毛细胞。

“新发现为我们提供了第一个明确的细胞开关,可以从一种(细胞)类型切换到另一种类型。”西北大学范伯格医学院麻醉学、神经学和神经科学教授,该研究的主要作者杰姆·加西亚-阿诺斯说,“它提供了一种前所未有的制造内毛细胞或外毛细胞的工具,我们已经克服了恢复听力的一个重大障碍。”

创新连线·俄罗斯

俄研发出含钨碳纳米超硬材料

俄罗斯国立研究型技术大学MISIS、超硬和新型碳材料研究所和俄罗斯科学院西伯利亚分院物理研究所的科学家团队首次合成一种基于含钨的碳纳米结构的超硬材料。该技术可研发适用于光伏、光学器件、纳米电子学和生物医学的新型超硬材料。相关研究结果发表在《国际碳材料顶级期刊》(C)上。

富勒烯是上世纪发现的一种由碳原子组成的化合物,是以五边形和六边形面组

成的凸多面体。俄科学家已经获得了足够数量的带有钨“填料”的内嵌富勒烯来研究它们的聚合。

国立研究型技术大学无机纳米材料实验室首席研究员、副教授帕维尔·索罗金解释称:“研究表明,电荷从钨原子流向碳原子,这会增强富勒烯的化学活性并刺激聚合过程。在这种情况下,与不含钨的聚合富勒烯晶体相比,该材料的刚性较低,但同时相变压力也较低,这能降低该结构的实验室获取难度。”

俄宇航员出舱近8小时后返回空间站

4月29日,俄罗斯宇航员奥列格·阿尔捷米耶夫、丹尼斯·马特维耶夫完成出舱工作,已返回国际空间站。他们在太空舱外共停留7小时42分。

在太空期间,阿尔捷米耶夫和马特维耶夫开展了“科学”多功能实验舱欧洲ERA机械臂的接通和操作准备工作。宇航员谢尔盖·科尔萨科夫在国际空间站内担任机械手操作。出舱期间,宇航员接通了ERA机械臂

并安装了3个把手,观察其沿着专门制定的飞行基点的运动。

宇航员工作期间还发生了一些意外情况,例如,未自动触发末端控制装置(机械臂的“手”)的脱离,但宇航员已做好应对类似意外的准备,他们借助提前准备好的一套工具,手动打开了机械臂的锁,然后继续工作。

(本栏目稿件来源:俄罗斯卫星通讯社 整编:本报驻俄罗斯记者董映璧)