

# 系外行星有二氧化碳证据首现

科技日报北京8月28日电(实习记者张佳欣)据美国国家航空航天局(NASA)当地时间25日报告,詹姆斯·韦布空间望远镜首次捕捉到太阳系外行星大气中存在二氧化碳的明确证据。这一发现发表在《自然》杂志上,它表明未来韦布空间望远镜或能够探测和测量较小岩石行星较薄大气中的二氧化碳。

NASA在新闻稿中指出,这颗系外行星 WASP-39b 是一颗炽热的气态巨行星,围绕一颗距离地球700光年的类太阳恒星运行,质量大约是木星的四分之一(大约与土星相同),直径是木

星的1.3倍。了解WASP-39b等行星的大气构成对于了解它们的起源和演化方式至关重要。

“二氧化碳分子是行星形成过程中的敏感示踪物。”研究团队成员之一、美国亚利桑那州立大学的杰克·莱恩说。

研究小组使用韦布的近红外光谱仪对 WASP-39b 进行了观测。在产生的系外行星大气光谱中,一座介于4.1到4.6微米之间的小“山丘”提供了第一个清晰、详细的证据,证明在太阳系外的行星上检测到了二氧化碳。

据NASA称,在系外行星的传输光谱中,

从来没有天文台在3到5.5微米的范围内测量过如此多的单独颜色的亮度细微差异。获取这部分光谱对于测量水、甲烷以及二氧化碳等气体的丰度至关重要,这些气体被认为存在于许多不同类型的系外行星中。

NASA的哈勃和斯皮策空间望远镜揭示了该行星大气中存在水蒸气、钠和钾。现在,韦布的红外敏感度证实了这颗星球上存在二氧化碳。

据《科学》杂志报道,发现二氧化碳是有价值的,因为它是一颗行星的“金属丰度”的线索。金属丰度是指原始宇宙中存在的氢和

氦以外的物质所占的比例。大爆炸中产生的氢和氦是宇宙中所有可见物质的起始物质,但任何更重的物质都是后来在恒星中锻造的。研究人员认为,充足的重元素对应于创造巨型行星至关重要。

莱恩补充说:“通过测量二氧化碳的这一特征,我们可以确定有多少固体和多少气体物质用于形成这颗巨大的气态行星。在接下来的十年里,将对各种行星进行这一测量,从而深入了解行星是如何形成的,以及我们太阳系的独特性。”



一种使用CRISPR生产大量细胞用于治疗的新方法。  
图片来源:格莱斯顿研究所

科技日报北京8月28日电(记者张梦然)据《自然·生物技术》杂志日前发表的论文,CRISPR-Cas9基因编辑系统的新改进,使设计用于治疗的大量细胞变得更加容易。美国格莱斯顿研究所和加州大学旧金山分校开发的新方法,能以非常高的效率将特别长的DNA序列引入细胞基因组中精确位置,而无须传统的病毒递送系统。该成果是向下一代安全有效的细胞疗法迈出的大一步。

格莱斯顿研究所最新证明,新方法可在一次运行中设计超过10亿个细胞,这远高于治疗个体患者所需的细胞数量。

此前人们已知DNA可单链或双链存在,Cas9附着在双链DNA上。研究发现,高水平的双链DNA模板会对细胞产生毒性,因此该方法只能用于少量模板DNA,导致效率低下。

但即使在相对较高的浓度下,单链DNA对细胞的毒性也较小。鉴于此,研究团队研发了一种将修饰的Cas9酶连接到单链模板DNA的方法,即在末端添加一小段双链DNA突出端。

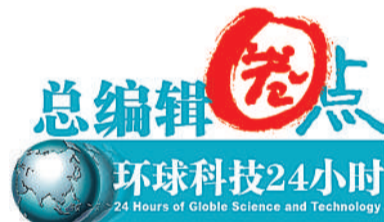
与旧的双链方法相比,单链模板DNA可将基因编辑效率提高一倍以上。分子的双链末端让研究人员可使用Cas9来增强非病毒载体向细胞的传递。

现在,研究人员可以使用新的DNA模板生成超过10亿个针对多发性骨髓瘤的CAR-T细胞。CAR-T细胞是经过基因改造的免疫T细胞,可有效对抗特定细胞或癌症。使用新的单链Cas9定向模板,大约一半的T细胞获得了新基因,并因此转化为CAR-T细胞。

此外研究还表明,新方法首次可完全替换与罕见遗传免疫疾病相关的两个基因——IL2RA和CTLA4基因。这种“一刀切”的方法可治疗这些基因中具有不同突变的许多患者,而不必为每个患者的突变生成个性化模板。用这种基因工程方法处理的细胞中,有近90%获得了健康版本的基因。

工欲善其事,必先利其器。基因编辑系统作为生命科学领域的重要研究工具,一直在不断进化升级。早些年,锌指酶是比较流行的基因编辑工具。如今在生命科学界提起基因编辑,几乎无人不知CRISPR系统的大名。凭借其便捷易用的优势,近年来CRISPR系统在遗传疾病治疗、药物研发、种子培育等多个细分领域促成了众多以往不敢想象的研究成果。与此同时,针对CRISPR系统自身进行改进的研究也频频频传。得益于此,科学家手中的基因编辑“剪刀”正变得更加精准、高效、强大。

## 无需传统病毒载体 改进型CRISPR一次设计超十亿个细胞



## 迄今最强大火箭拟于29日发射

科技日报讯(记者刘震)据英国《新科学家》杂志网站报道,经过十多年研制,多年延误及数十亿美元预算超支,美国国家航空航天局(NASA)计划于8月29日执行阿尔忒弥斯1号任务,并首次使用有史以来最强大火箭——太空发射系统(SLS)进行发射,这是对NASA计划于2025年开展的载人重返月球计划的一次重大考验。

8月22日,SLS通过了飞行准备评估,它是自有史以来最强大的火箭,产生的推力超过在阿波罗探月任务中将宇航员送到月球的“土星五号”火箭。猎户座飞船堆叠在其上,高近100米。

据悉,当天,SLS将与猎户座飞船一起,开启“重返月球”之旅,为评估该飞船的深空表现提供重要线索。如果一切顺利,SLS会将猎户座飞船送到略低于4000公里的轨道,然后两艘航天器分离,火箭降落地

球,猎户座飞船将继续前往月球,并在月球轨道上停留6天,随后返回地球,整个任务将持续42天。

这次飞行的主要目标之一是测试猎户座飞船的隔热板,当飞船以每小时40000公里的速度进入地球大气层时,隔热板将承受接近2800°C的温度。虽然这次猎户座飞船上没有任何宇航员,但它搭载了带有传感器的人体模型,获得的数据有望在未来的载人任务中为宇航员提供保护。

阿尔忒弥斯1号任务结束后,2024年,NASA将进行阿尔忒弥斯2号任务,届时几名宇航员将绕月飞行,然后返回地球。2025年,NASA将开展自1972年阿波罗17号任务以来首次载人登月项目——阿尔忒弥斯3号任务,届时将有一名女性宇航员在月球上行走,她也将成为首位在月球行走的女性。

700万年前!

## 已知最早人属直立行走时间确定

科技日报讯(记者张梦然)英国《自然》杂志近日发表一项古生物学报告,科学家通过对腿部和前臂化石的分析表明,已知最早的人属——乍得沙赫人,在700万年前用双足行走。这些发现建立在此之前得出类似结论的分析之上。

2001年,在乍得发现的大量化石,让人们命名了早期人属(包括现在人类和其他已灭绝亲属的分类群)的一个新物种——乍得沙赫人,这个物种可追溯到700万年前。对一个发现时近乎完整的头骨的分析表明,乍得沙赫人可能是双足行走的,这是人属作为直立行走动物的一个典型特征。当时同一地点发现的手臂和腿骨此前未得到描述,为验证该假设提供了机会。

法国普瓦提埃大学研究团队提供了一块左大腿骨(股骨)和一对前臂骨(尺骨)的分析,这些骨骼来自2001年发现乍得沙赫人的原始地点。作者揭示,股骨的解剖结构表明大约700万年前乍得沙赫人在地面上用双足行走,支持了头骨证据的预测。此外作者强调,尺骨特征与适应攀爬的特征相符,但该结论还需谨慎对待。例如,尺骨的功能模式表明乍得沙赫人可以上下攀爬树木,可能是通过某些形式的抓握和肢体不规则运动。

研究团队说,这些证据表明人类和黑猩猩分化不久之后,早期人类就演化出了双足行走能力,同时保留了允许攀爬的骨骼特征。

## 核电要出口 政府急奔走

——韩国成立核电出口战略推进委员会

### 今日视点

◎本报驻韩国记者 薛 严

8月18日,韩国成立“核电出口战略推进委员会”,为提升韩国核电出口竞争力增强顶层设计。8月25日,韩国水力原子能公社即宣布成功承揽埃及达巴核电站建设项目相关订单。韩国正在努力通过恢复核电出口提振核能经济。

#### 委员会雄心勃勃

韩国“核电出口战略推进委员会”由韩国产业通商资源部长官李昌彦担任委员长,成员包括9个中央政府部门次官(副部长)级官员、10个公共机关负责人和产业界、学术界相关专家等。该委员会未来将负责韩国核电出口战略的评估和推进,并负责制定与推进相关政策。

韩国产业通商资源部能源产业室长千吉表示,核电产业技术是综合技术,对国家经济安全具有重要意义,今后将通过差别化战略争取订单,最大程度提高该领域国际竞争力。

委员会在8月18日举行成立后第一次会议上宣布,为恢复因为订单枯竭而陷入困境的核电生态系统,将首先在2022年内为韩国核电企业提供超过1万亿韩元的各项支持。具体内容包括1306亿韩元的紧急订单,6700亿韩元的研发项目,3800亿韩元的金融援助,用于缓解韩国核电相关企业设备投资与经营困难。

千吉表示,除核电项目订单外,还将进一步安排涡轮、配管、水泵等设备订单。

#### 与海外使馆联动

为开拓全球市场,韩国政府将针对采购核电零部件的国家建立投标信息系统,将全球认证支持企业数量从每年65个增加到100个,平均支持额度从6000万韩元增加到7800万韩元。

韩国自主研发的反应堆堆芯“高级电力反应堆-1400(APR-1400)”安装在了蔚山New Gori 3反应堆。据悉,研究团队花费了10年以及2346亿韩元(1.95亿美元)才最终研制成功。这个反应堆堆芯输出功率有1400兆瓦,可以用于在此建设的4座原子能反应堆,还会为阿联酋建造四组核反应堆设备(资料照片)。

图片来源:视觉中国



委员会将安排不同的专门机构牵头负责不同类型的业务内容,根据各采购核电国家的条件和特点量身定制投标活动。旧式核电出口由韩国电力公社和韩国水力原子能公社负责,新式运营和服务工作由韩国电力公社子公司KPS等企业负责。

与核电出口对象的沟通机制也得到进一步强化。韩国驻捷克、波兰、沙特阿拉伯、荷兰、南非、英国、菲律宾、哈萨克斯坦等8个国家的使馆被指定为核电出口支持机构,这些使馆将负责在当地建立工作网络,负责掌握驻在国的项目订单情况,同时宣传韩国核电技术。

韩国政府表示,未来还会增加指定其他使馆作为核电出口支持机构。为了拿到即将开标的捷克和波兰核电项目订单,韩国各政府部门正在积极活动。

韩国产业通商资源部长官李昌彦6月曾访问捷克和波兰,当时主要讨论的项目集中在电动车、电池和氢能领域,目前韩国政府将核

电项目也列入与上述国家的重点合作领域。

此次韩国水力原子能公社成功承揽埃及达巴核电站建设项目相关订单,是与俄罗斯国家原子能公司旗下负责建设核电站的子公司ASE JSC签署的关于为达巴核电项目提供器材、建立涡轮机房的合同,合同金额为3万亿韩元(约合人民币153.87亿元)。

ASE JSC公司于2017年承揽埃及达巴核电站建设项目,根据俄罗斯与埃及的协议,ASE JSC将在开罗西北方300公里处的达巴地区建设4台1200兆瓦级的核电机组(VVER-1200),项目总额为300亿美元,预计一号机组将于2028年实现商业化运转。

韩国水力原子能公社将为达巴核电项目建立80余个建筑物和建筑构件,并提供器材,项目期限为2023年8月至2029年。

#### 当前面临的主要难题

经历过文在寅政府时期的去核电政策

后,韩国核电企业在过去5年时间里发展受阻,目前相关企业普遍对加快恢复核电生态系统的做法充满期待,但同时提出核电出口面临的主要困难。

一是当前急需对核电企业提供低息贷款和研发支持,现有的资金支持还远远不够。

二是核电技术相关人才储备严重不足。业界表示,韩国核电相关中小企业人手短缺问题已经非常严重,为扩大出口,政府必须通过政策支持大学毕业生到本行业就业。

三是韩国国内核电产业链亟待修复。韩国国内核电市场规模从2016年的27万亿韩元减少至2021年的不足22万亿韩元,核电站建设的专门企业斗山重工业的合作商自2017年开始不断减少,这些领域的恢复工作都不是一朝一夕能够完成的,韩国想成为真正意义上的核电出口强国还有很长的路要走。

## 十四个光子有效纠缠首次实现

为制造新型量子计算机奠定基础

科技日报北京8月28日电(记者刘震)德国物理学家在最新一期《自然》杂志上撰文称,他们已经设法以一种确定的方式,让14个光子有效地发生纠缠,这是迄今实验室获得的最多的纠缠光子数量。

量子力学中一个著名原理就是量子纠缠:两个处于纠缠状态的粒子就像有“心灵感应”,无论相隔多远,一个粒子的状态发生变化,另一个也会随之改变,爱因斯坦称之为“鬼魅般的超距作用”。

最新研究第一作者、马克斯·普朗克量子光学研究所博士生菲利普·托马斯说:“光子,即光的粒子,特别适合于量子纠缠,因为它们从本质上来说很坚固,易于操作,我们首次以确定的方式让多达14个光子发生了纠缠。”

托马斯解释道,最新实验的诀窍是让一个原子发射出光子,并以一种非常特殊的方式让光子交织在一起。为做到这一点,他们将一个铷原子放置在一个光腔(一

种电磁波的回音室)的中心。使用一定频率的激光,他们可精确地确定原子的状态,并通过使用额外的控制脉冲,特别触发了与原子量子态纠缠的光子的发射。通过上述方式,他们构建出一个由多达14个轻离子组成的链,这些粒子通过原子旋转相互纠缠,并进入理想状态。

不仅是纠缠光子的数量多,且这些光子发生纠缠的方式也与传统方法大不相同。托马斯解释说:“因为光子链由单个原

子产生,所以它可以确定的方式产生。”

最新研究使用的方法让科学家们可产生任意数量的纠缠光子,有助未来实现可扩展的量子计算,或许也可应用于量子通信等领域。由于散射和吸收等光学效应,光在光纤内传播时会发生损失,这限制了数据传输的距离。使用新方法,量子信息可被封装在纠缠的光子内,在一定程度上降低了光损失,并实现远距离安全通信。

## 国际要闻回顾

(8月23日—8月28日)

#### 国际聚焦

##### 干细胞来源的合成小鼠胚胎生成

美国加州理工学院、英国剑桥大学等机构在内的联合团队描述生成了一种干细胞来源的合成小鼠胚胎。这一胚胎模型复制了自然小鼠胚胎从受精到第8.5天的各个发育阶段,包括清晰脑区、一个神经管以及一个搏动的心脏样结构的形成。此外,该模型能够复制自然小鼠胚胎中观察到的基因敲除结果。这一发现提出了一种可能——可使用此类模型理解调控发育早期阶段的因素,而无需使用实验动物。

#### 前沿探索

##### 高清大脑皮层发育新图谱绘成

美国北卡罗来纳大学医学院的科学家们以前所未有的分辨率绘制了年轻人类大脑皮层的表面图,揭示了从出生前两个月到出生后两年关键功能区域的发育。新皮质发育图谱代表了进一步研究大脑发育的宝贵资源,并为研究自闭症和精神分裂症等大脑发育疾病提供了一种新的方法。

##### 蓦然回“首”

像大脑一样学习的材料首次发现  
瑞士研究人员发现,电子产品中使用的二

氧化钬能够“记住”先外部刺激的全部历史。这是第一种被确定为具有该属性的材料。

#### 技术刷新

##### 新方法让电动汽车10分钟充电90%

电动汽车的充电时间太过漫长,但加快充电过程可能会损坏电池并缩短其使用寿命。美国研究人员日前报告说,他们设计了一种超快充方法,可在10分钟或更短的时间内为不同类型的电动汽车电池供电而不会造成伤害。

#### 科“星”闪耀

脑电刺激能提高记忆长达一个月  
美国波士顿大学研究人员实验中发现,

#### 科技轶闻

##### 会“思考”的新型工程材料创建

美国研究人员将大脑的机械信息处理方式整合到工程材料中,创建了可“思考”的柔性导电聚合物材料,它可以同时感知、思考和作用于机械应力,而不需要额外的电路来处理信号。这种柔软的聚合物材料可接收数字信息串流后进行处理,从而产生控制反应的新数字信息序列。(本栏目主持人 张梦然)