

北美地区等来天文“大片”——

日全食“科研盛宴”即将开场

今日视点

◎本报记者 刘霞

北京时间4月9日,由太阳和月球联袂出演的日全食“大片”将在北美洲上映。据悉,此次日全食带将跨越墨西哥、美国、加拿大境内的大片陆地地区,当地人或能观看到最长4分28秒的日全食过程。

日全食是一种罕见而壮观的天文现象,当月球经过太阳正前方时,地球上的观察者能够看到太阳被完全遮盖的景象。

这场“天文秀”为科学家提供了一场难得的“科研盛宴”。美国国家航空航天局(NASA)副局长帕姆·梅尔罗伊在近日关于日全食的新闻发布会上表示,日全食提供了“难以置信的科学机会”。美国要到2045年才能再次看到如此规模的日全食,因此NASA和很多科学家都在全力以赴。

物理学家组织网近日报道,当罕见日全食在北美开场时,科学家将对日

冕、地球电离层等开展深入研究,也将研究日全食对动物和人类行为的影响。

研究日冕和太阳活动

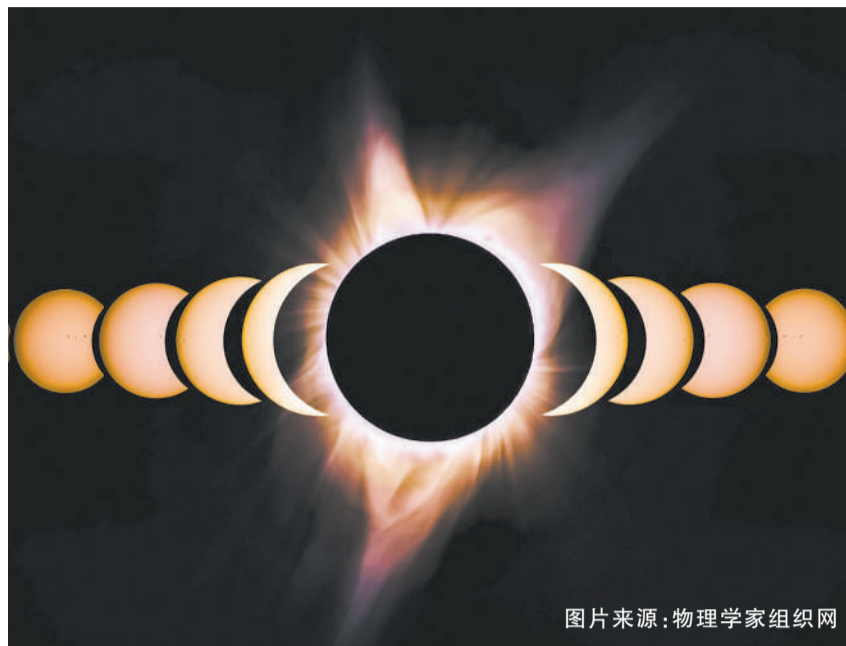
太阳大气层包括光球层、色球层和日冕,日冕是太阳大气层的最外层。

梅尔罗伊表示,日冕通常不可见,但当月球从太阳正前方经过并遮挡它时,日冕将以一种非常特殊的方式“可见”。日冕正在发生一些科学家还不了解的事情。

日冕异常的高温迄今仍是科学界一大谜团。光球层温度可达5500°C;色球层温度从6000°C降至4000°C;而日冕温度却高达1000000°C—2000000°C。

密歇根州立大学艾布拉姆斯天文馆馆长香农·斯莫尔指出,日冕最底部大部分区域是很多太阳活动发生的地方,在日食期间,比使用专用仪器遮挡太阳中心时更清晰可见,为研究日冕和太阳活动提供了黄金机会。

NASA的高空喷气式飞机将再次升空,用更精良的望远镜追踪月球的阴影,以研究日冕及周围尘埃。这些尘埃



图片来源:物理学家组织网

是太阳系形成时遗留下来的残留物。

在此轮日全食期间,太阳活动更多,甚至可能发生日冕物质喷射。NASA的帕克太阳探测器和欧洲空间局的太阳轨道飞行器将对太阳活动开展观测,以揭示更多太阳的秘密。

调查地球大气层变化

日全食还将为科学家提供研究地球上层大气,即电离层变化的机会。NASA日食项目经理凯利·科瑞克表示,这项研究很重要,电离层中的干扰可能会导致GPS和通信出现问题。

电离层是地球大气层与太空相接的地方,它受到太阳的影响,太阳白天会给那里的粒子“充电”。NASA的3枚探空火箭将在日食前、日食期间和之后从弗吉尼亚州发射,以测量电离层中出现的变化。

此外,日食会导致阳光大幅减少,有助科学家更多地了解太阳光对电离层的影响,从而更好地预测潜在的问题。

探索对人类和动物影响

日食期间,人们注意到地球动物曾出现过一些令人震惊的行为:长颈鹿开

始奔跑,公鸡和蟋蟀突然开始鸣叫。此外,动物对温度和风的敏感性也会在日食期间显著下降。

美国康奈尔大学鸟类学研究员安德鲁·法恩斯特计划利用天气监测雷达探测飞行中的鸟类,研究日食对鸟类的影响。他表示,在2017年8月美国上次日全食期间,科学家观察到“四处飞行的动物数量下降”。2017年的日全食扰乱了昆虫和鸟类的日常活动,但没有引发常见的动物夜间行为,如鸟类迁徙或蝙蝠乱飞。这一次,鉴于日全食发生在4月,鸟类可能更容易在此期间迁徙。这些模式对理解动物如何感知世界非常重要。

加州大学欧文分校心理学教授保罗·皮夫表示,日全食似乎能将人类与自己更大的实体联系起来。至于日全食对人类行为的影响,加拿大多伦多大学医学教授唐纳德·雷德迈耶3月25日在《美国医学会杂志·内科学卷》双周刊上发表研究报告称,在北美上一次日全食期间,美国致命车祸的数量明显增加。

此外,还有40个公民科学项目将围绕日全食开展。从使用手机应用程序记录温度和云量,到记录日食期间的环境噪音,整个日全食期间,人们将从各个层次不同角度充分享用这场“科研盛宴”。



图为三位位于NASA沃洛普斯飞行设施内的火箭。日全食期间,火箭将与科学仪器一起发射,研究地球电离层。
图片来源:NASA官网

微软量子计算机运行14000次实验无差错

科技日报北京4月7日电(记者张佳欣)量子计算机制造商Quantinuum的工程师团队与微软公司的计算机科学家合作,找到了一种在量子计算机上运行实验时大大减少错误的方法。

微软一直在研究“主动伴随式提取”技术来设计和使用逻辑量子比特,即使使用多个物理量子比特来创建逻辑量子比特。该团队将整个系统描述为量子比特虚拟化系统。

在这项新研究中,Quantinuum提供H2计算机(基于离子阱量子比特),微软负责提供逻辑量子比特软件。他们共同使用30个物理量子比特

创建了4个逻辑量子比特。该软件可在计算时诊断并纠正错误,而不会通过其主动伴随式提取技术破坏逻辑量子比特。

研究团队在H2上进行了14000次实验,共同测试了新方法。结果发现,该方法完成了所有这些测试,没有产生

任何可检测到的错误。进一步测试表明,该系统的错误率为十万分之一,为没有逻辑量子比特的量子计算机差错率的1/800。

微软团队目前已创建了一台二级量子计算机,这是一种错误率相当低且可扩展的计算机。

足够高,可保留以供进一步研究。研究还发现,其中30.5%的人至少有两种常见的基因替代形式,这些基因是由位于染色体上同一位置的突变引起的。研究人员表示,虽然已成功对大量TR进行了基因分型,但这仍只是人类基因组总数的一小部分。下一步,他们将优先考虑整合更多高质量的TR,并纳入更多代表性不足的血统。

首个串联重复扩增遗传参考图谱问世

将增进对神经系统疾病和癌症的了解

科技日报北京4月7日电(记者张梦然)美国加州大学欧文分校领导的研究团队针对多次重复的短长度DNA构建了第一个遗传参考图谱,已知这些短长度DNA会导致50多种致命的人类疾病,包括肌萎缩侧索硬化症、亨廷顿舞蹈病和多种癌症。相关研究发表在最新一期《细胞》杂志上。

研究人员使用串联基因组聚合数据库,研究了这些称为串联重复

(TR)扩增的突变如何与疾病相关,以更好地了解健康差异并改进临床诊断。

团队开发出一种名为TR-gnomAD的新工具,解决了当前生物库基因组测序工作中一个关键难题。尽管TR扩增约占人类基因组的6%,且在很大程度上促成了复杂的适宜条件,但人们对它们的理解仍然有限。

这个开创性的项目解释了遗传性

疾病个体TR扩增能力方面的关键差距,帮助科学家根据祖先之间这些突变的变化来确定某些疾病如何影响不同人群。利用TR-gnomAD工具,研究人员可准确发现某些特征与不同人群和疾病之间存在何种关系。

为了构建数据库,研究团队使用了两种软件工具来分析11个亚群的338963名参与者的基因组数据。在已识别的91万个TR中,86万个质量

细胞级分辨率人类卵巢图谱发布

科技日报北京4月7日电(记者张佳欣)美国密歇根大学工程师创建了一份新的人类卵巢“图谱”,揭示了促使卵泡成熟的因素。研究人员可利用这份图谱来确定哪些基因在单细胞水平上表达,从而发现携带卵母细胞的卵泡。这有助于人们找到恢复卵巢激素产生功能的方法。相关研究发表在《科学进展》杂志上。

目前,外科医生可植入此前冷冻的卵巢组织,以暂时恢复激素和卵子的产生,但这无法持续很长时间,因为很少

有卵泡通过重新移植存活下来。

论文通讯作者、密歇根大学生物医学工程副教授阿里埃拉·希卡诺夫表示,现在,研究人员能够知道哪些基因在卵母细胞中表达,通过测试这些基因,可以找到具备功能的卵泡。这可用于创造人造卵巢,最终可能被移植到人体内。

大多数卵泡(称为原始卵泡)处在休眠状态,位于卵巢的外层(称为皮质)。这些卵泡中的一小部分会定期激活并迁移到卵巢中,到达生长区

域。只有少数正在生长的卵泡继续产生成熟卵子,然后释放到输卵管中。

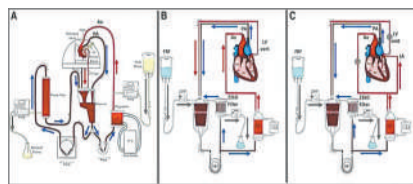
研究团队认为,工程化卵巢组织具有指导卵泡发育和调节卵巢环境的能力,其保持功能时间比未改造的植入组织要长得多。这意味着产生激素的时间更长并有更长的生育期,这些激素有助于调节月经周期并支持肌肉、骨骼、性和心血管健康。

研究人员解释说,他们探讨的并非利用代孕母亲或人工授精,而是探索什么分子过程驱动了一个未成熟细胞走

向成熟。

研究团队利用了空间转录组技术。他们通过读取RNA链来跟踪组织样本中的所有基因活动及其发生的位置。RNA链就像是DNA链中提取的笔记,揭示了哪些基因正在被读取。

希卡诺夫表示,大多数卵泡在出生时就已经存在,但不会进入不断增长的卵泡,最终会自我毁灭。新图谱让人们了解哪些因素决定了哪个卵泡将生长、排卵、受精并成为婴儿。



NEHP回路示意图。
图片来源:《心血管医学前沿》

科技日报北京4月7日电(记者张梦然)美国密歇根大学医学院研究人员在最新一期《心血管医学前沿》上发表论文称,他们使用一种称为常温离体心脏灌注(NEHP)的方法,可使移植的猪心在体外存活超过24小时。

目前保存供体心脏的“黄金标准”是冷静态储存(CSS),即心脏在移植之前保存在冰上。在CSS持续不到6小时,心脏或血管还未受损时,移植成功率最大。有时虽可长达12小时,但需要对接受者进行数天的机械生命支持,例如体外膜肺氧合(ECMO)。因此,如果能在不需要ECMO的情况下将储存时间延长到6个小时以上,将是一项巨大医学突破。

而NEHP方法是将来自血浆的富含氧气和营养的液体(“灌注液”)泵入心脏,直到移植。在过去7年中,密歇根大学体外生命支持实验室一直致力于改进NEHP方法,稳步延长供体心脏的保质期。他们之前的实验表明,一个关键步骤是过滤灌注液以去除所有小于2.6万道尔顿的分子。如果没有该步骤,由于未知的因素,心脏很快就会无法用于移植。

此次,团队在实验中使用了3种改进的NEHP方法,分别是NEHP与血液滤过一起持续纯化灌注液并去除毒素;使用NEHP,其中灌注液中的血浆成分连续置换;在不修改的情况下控制NEHP。他们使30头未成熟猪和10头更为年幼猪的心脏存活了不同时间。

团队实时监测保存心脏的健康状况,并比较了3种方法之间的效果。结果所有对照心脏在从供体中取出后10—24小时内死亡,而所有通过修改标准NEHP维持的心脏存活了至少24小时。团队最终得出结论:血液滤过、血浆置换和特定额外的修改,是使心脏常规保存超过一天的重大改进。

纵观全球,异种器官移植的手术案例陆续见诸报道。3月下旬,美国医疗团队刚刚宣布完成全球首例活体人类移植猪肾脏手术。异种器官移植打开了人类对器官移植的想象空间,不过相关风险和伦理争议也一直备受关注。比如,2022年接受全球首例猪心脏移植手术的患者,术后两个月因心力衰竭离世。排斥反应、跨物种病毒感染等都是不得忽视的手术风险,也是异种器官移植领域有待攻克的医学难题。

新方法使猪心体外存活超二十四小时

为异种移植患者争取更多时间



研究揭示肥胖最大风险基因

科技日报北京4月7日电(记者刘霞)英国剑桥大学医学研究委员会科学家领导的团队对50多万人的体重指数(BMI)进行了全外显子组测序。结果显示,BSN和APBA1两个基因的变异对肥胖风险的影响最大。其中BSN基因的变异会使肥胖风险增加6倍,还与非酒精性脂肪肝和II型糖尿病的风险增加有关。相关研究论文发表于最新一期《自然·遗传学》杂志。

研究团队借助英国生物库等的数据,确定了迄今已知对肥胖影响最大的两个基因BSN和APBA1。研究显示,每6500名成年人就有1人拥有BSN基因变异,因此,该变异可能影响英国约10000人。

此前的研究已经确定了几个与肥胖相关的基因变异,这些变异从儿童时期就开始通过大脑中的瘦素—黑色素皮质素通路发挥作用,而瘦素—黑色素皮质素通路对食欲调节至关重要。但与先前鉴定的肥胖基因不同,BSN和APBA1的变异只与成人肥胖有关,而与儿童肥胖无关。而且,最新研究表明,BSN和APBA1在脑细胞之间的信号传递中发挥作用。

研究人员认为,他们可能发现了一种新的肥胖生物学机制:与年龄相关的神经退行性病变可能影响食欲控制。不过,他们目前还不知道BSN和APBA1是否参与瘦素—黑色素皮质素通路。

在BSN中发现的基因变异对肥胖、II型糖尿病和脂肪肝产生了迄今观察到的最大影响,并突出了一种调节控制食欲的新生物学机制,让研究人员对遗传学、神经发育和肥胖之间的关系有了全新认识。

左撇子的罕见遗传变异揭秘

科技日报北京4月7日电(记者张梦然)发表在新一期《自然·通讯》上的一项研究发现,会引起蛋白质改变的罕见遗传变异和微管蛋白基因,与人类左撇子的形成有关。这些发现或能增进人们对左右利手倾向遗传基础的理解。

只有约10%的人是左利手(左撇子),当右脑半球对左手的控制占优势时,就会出现这种现象,右利手则反之。导致优势手的大脑不对称现象在生命早期就已出现,表明这可能与遗传有关,但人们一直不清楚基因究竟如何产生影响。

过去的人群研究发现一些与左利手有关的常见遗传变异。这些变异当中有些涉及编码微管蛋白的基因。微管是细胞骨架的一部分,支撑细胞成形。此次,荷兰马克斯·普朗克心理语言

学研究所团队利用英国生物样本库中超过35万人的数据进行了基因组筛查,寻找与左右利手相关的、会引起蛋白质改变的罕见遗传变异。分析中包括了38043名左利手人士和313271名右利手人士。

研究发现,因罕见编码变异导致的左利手,其遗传率较低,只有不到1%;但一个编码微管蛋白的名为TUBB4B的基因,导致在左利手人群中出现罕见编码变异的可能性,比右利手人群高2.7倍。

团队还研究了以前发现的与精神分裂症、帕金森病、阿尔茨海默病和自闭症有关的基因在多大程度上与左右利手有关。他们认为,有两个此前发现与自闭症有关的基因(DSCAM和FOXP1)也可能与左利手相关,但尚未确定因果关系。