

## 首个人类早期胚胎DNA甲基化全景观图谱绘就

### 最新发现与创新

科技日报讯(仰东萍 记者李颖)日前,北京大学第三医院生殖医学中心乔杰研究组与北京大学生命科学学院生物动态光学成像中心汤富酬研究组合作,绘就了世界首个人类早期胚胎DNA甲基化全景观图谱。这一成果日前在线发表于《自然》。

哺乳动物的胚胎发育起始于单个受精卵细胞,父母的表观遗传记忆信息(主要是DNA甲基化)需要在精子和卵细胞结合后被擦除,只保留特定的部分传递给下一代

的个体。此前还没有关于人类早期胚胎DNA甲基化组的研究报道。

该研究成果主要体现在五个方面:第一,受精前,精子和卵母细胞中的DNA甲基化程度均很高,受精后,父母的表观遗传记忆均被大规模擦除,到植入前的囊胚阶段,胚胎的DNA甲基化水平降到最低点。第二,受精前,精子基因组DNA甲基化程度显著高于卵母细胞,受精后,来自精子的父源DNA去甲基化速度快于来自卵母细胞的母源DNA去甲基化速度。第三,受精卵基因组DNA去甲基化过程呈现强烈的异质性,在相同发育阶段的不同受精卵中,

基因组DNA的甲基化程度有显著差异。

第四,在人类早期胚胎DNA甲基化组的大规模去甲基化过程中,与进化上更年轻、更活跃的转座子相比,进化上更古老的转座子重复序列上的DNA去甲基化程度更彻底。

第五,首次发现在人类卵母细胞中的非CpG位点上存在大量的DNA甲基化,并且发现基因区的非CpG位点的甲基化程度跟相应基因的表达成正相关关系。

此项研究对于人类认识自身早期胚胎发育过程中表观遗传调控机制、辅助生殖技术的安全性评估与改善以及临床上疑难病例的诊治均具有非常重要的意义。

## “传染世界”写大爱

### ——记解放军第302医院

王锦秋 李保军 洪建国



科技团队在攻关肝病免疫治疗。

这是一座“神秘之城”,这里的人长年累月与可怕的“病毒”“细菌”打交道,每天面对无数的传染病患者,每天接触大量的传染性物品,稍不留神,就有可能被感染……

这是一支“特种部队”,曾在抗击“非典”、防控“甲流”等战斗中冲锋陷阵,屡建奇功。这就是全国最大、全军唯一传染病医院——解放军第302医院。

这是一个“爱的源泉”。曾经有位患者这样说过:“得了传染病,我不幸的,但来到302医院,遇上这些德技双馨的专家教授,我又是幸运的……”

**“爱无终点,为了人民的健康,我们一直在路上!”**

视人民健康高于一切。建院60年来,该院竭诚奉献的脚步没有丝毫停滞。该院政委邢振湖说:“爱无终点,为了人民的健康,我们一直在路上!”

这一天,宁夏彭阳县长城村的乡亲们早早来到村口,迎接他们最期盼的客人——302医院专家医疗队的专家们。10多年来,302医院始终与西部人民心连心。为改变宁夏彭阳县落后的医疗条件,新建了一个

传染病防治服务中心,新建起农村三级卫生服务网络,帮助培训了一批医疗和传染病防治骨干,进行了一次全方位的传染病普查,组织了一次大范围的乙肝疫苗接种……

近年来,该院先后派出200多批次专家医疗队,穿戈壁、进大漠、上高原、下海岛,奔赴陕西、新疆、西藏、内蒙古、宁夏等“老少边穷”地区,开展“健康老区行”“健康西部行”“健康边防行”“健康军营行”等活动,为当地军民送医送药送健康。

在革命圣地延安,该院建立了革命传统教育基地,开展义诊查体活动;在革命圣地西柏坡,援建了一所“红十字救护站”,解决了景区群众的医疗救治和急诊转送问题;在革命圣地井冈山,在安徽金寨“将军县”……

七月的北京,骄阳似火。在北京海淀街道合建楼社区,前来义诊的302医院专家医疗队被群众围得水泄不通。专家们顾不上炎热和劳累,发放健康宣传手册,解答群众健康问题。302医院外联办主任杨燕高兴地说:“医院视驻地如故乡,由多学科专家组成的医疗队,利用周末时间深入北京市各区县78个乡镇送医送药送知识,持续开展‘健康社区行、服务为人民’大型义诊活动,受益群众10多万人次。每次义诊都是这样忙碌。”

**“爱心无价,只有让老百姓看好病少花钱,我们才快乐!”**

近年来,随着环境气候、自然生态的变化,污染辐射的增加,以及人畜共患病的物种传播,人类的健康和安全面临着前所未有的挑战。该院以传染病“快速诊断、短程治疗、有效预防”三大课题为牵引,不断提高患者治愈率、缩短救治疗程,造福广大传染病患者。(下转第三版)

科技日报北京7月30日电

(记者李大庆)一项来自中国的研究表明,月球的核心至今仍然没有冷却变硬。由于地球对月球的影响,月球核心至今还在被持续潮汐加热中。相关论文7月27日在线发表在《自然·地球科学》上。

科学家在探测行星与卫星的形成和演化过程中,通过详细研究外部动力引起的天体形变,可以获得关于天体内部构造和状态的线索。一个天体由于受其他天体的引力影响而产生的形状变化被称为潮汐。潮汐引起的固体天体形变程度,与其内部构造,特别是内部的硬度息息相关。反之,通过研究固体天体形变的状况,也可以探索天体内部的情况。不过,迄今为止提出的月球内部构造模型尚不能解释探月获得的精密月球形状变化。

由中国地质大学(武汉)、武汉大学、国家天文台、日本国立天文台等机构的人员组成的国际合作研究小组,对月球内部构造能量与观测得到的月球动力学形变大小的对应问题做了理论分析和计算。在此之前,科学家借助阿波罗计划得到的月球地震观测数据,推测出月球的内部大致分为由金属构成的“月核”和由岩石构成的“月幔”两部分。研究小组发现,若假定月幔最下部有超粘性的软流层存在的话,观测到的潮汐引起的月球形变就可以得到很好的解释。研究小组第一次从观测结果和理论计算得出“月幔最深处是软的”这一结论。

研究小组还发现了月幔最深处低粘性流层中潮汐能量有效地引起发热。其热变化不是平均地发生在月球内部,而是集中发生在超粘性的软流层中。这表明,月幔最深处存在高效发热的软流层包裹着月核,即使是在现在也在持续地给月核加热。论文的第一作者、中科院外籍青年科学家、中国地质大学(武汉)博士后研究员原田雄司表示,目前还不清楚月幔的底部是如何长期维持着柔软的状态,下一步将会更详细地研究月幔内部构造和发热机制。

研究小组成员、国家天文台平勃松研究员认为,尽管在演化过程中月球比地球和火星冷却速度快,月球上成规模的火山活动也已停止,然而本项研究结果和深部月震、月球自转不均匀变化等,还是有力地支持了月球仍然活着这一观点。或许来自地球和太阳的潮汐作用是主导目前月球内部动力学过程的关键因素。

本项研究使用了包括“嫦娥-1”号在内的探月数据,使得对月球重力场的探测精度提高了许多。以前,主要是针对月球表面影像、物质成分、特征和表面环境做了大量的探测。而这次则是利用了新的数据对月球深部1200公里以下的构造进行研究。或许这是探测月球的新开端。

## 科学家认为月球依然“活着”

## “空气”光纤或可实现超长距离通信

### 据称可应用到人类未来的火星殖民地

科技日报讯(记者张梦然)一项可实现超长距离通信的技术,甚至可应用到人类未来的火星殖民地——美国的科学家正在研制一种以空气为材质的新型光纤。该光纤摆脱了固体材料自身性能的局限,能够在太空中实现超远距离的激光通信,同时还可以应用到大气污染探测、高分辨率地图、军用激光武器等领域。

光纤通信之所以是一种高效率的通信方式,在于它利用固体材料的光纤,将光信号牢牢束缚在光纤之中,阻止光失去密度或焦点。一般情况下,光的密度会随着传播距离的增加而逐渐降低,即便是激光这种具备高度定向的光束也一样。同时,它也无法避免因为空气中其他气体的干扰而失去焦点。

据美国《每日邮报》在线版7月29日报道称,目前的光纤产品,其结构一般由透明的玻璃芯和由低折射率材料制成的包裹外皮组成。外皮的作用是将光信号限制在管芯内,将其反射回来。不过,固体材料有着明显的短板。一是能够控制和驾驭的能量有限,二是离不开铺设管道、安装支架等外部支持,使其无法在诸如大气层甚至太空这样的特殊环境中发挥作用。

针对这一情况,本次研究的主持者、美国马里兰州大学物理学教授霍华德·米尔克伯格,将目光大胆投向了无形的空气。他和自己的团队创新出一种可以让空气具备玻

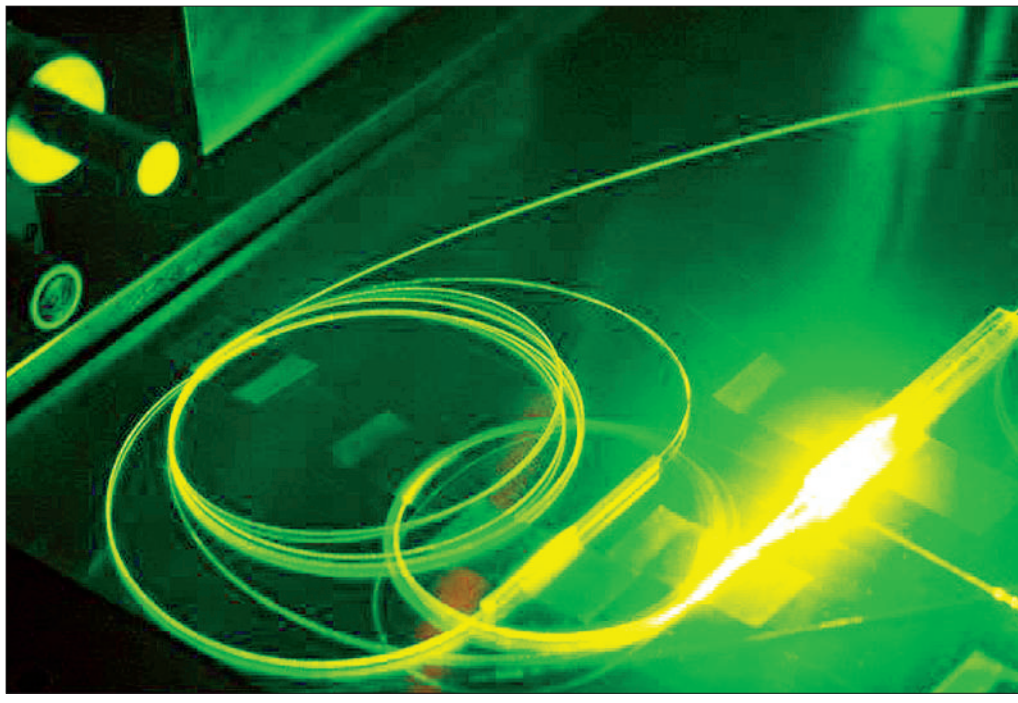
璃导管一样作用的方法。据其发表在《光学》月刊上的论文介绍,空气导波管的构造为:一个由低密度空气组成的“外壁”,包裹着充满高密度空气的内芯。而与普通光纤一样,外壁的折射率要低于内芯。这种结构的“空气”导波管能够远距离、无损耗地传送光信号。

霍华德团队制造空气导波管的方法,是使用超强激光脉冲。激光脉冲能够在空气中电离出很细的“光纤”,而这些光纤会提高周围空气的温度,令空气扩散,并在其经过之后留下一条低密度的、内部空气折射率低于外部气体的空洞。

光纤存在的时间短得惊人,只有约一万亿分之一秒,而空洞则可以存活几毫秒,几乎是激光脉冲的一百万倍。霍华德团队认为,正因为空气导波管能够长时间的存在,因而单个的它就可以传导激光并收集信号。

目前霍华德的团队正在致力使空气导波管的长度达到至少50米。凭借该技术,我们不仅可以对大气上层或核反应堆这样的极端环境进行化学分析,改进激光雷达的性能以绘制高分辨率的三维地形图,最终还能在太空中的任意地方随时交流——让人类未来的通信方式发生质的改变。

右图与图中所示的传统光纤一样,空气导波管外层的折射率要低于内部,以此引导光沿着管道传播。



## “蛟龙”首探马尔库斯—威克海山区

科技日报讯(记者陈瑜)爬坡940米、航行距离4.2公里——“蛟龙”号从未在海底爬升如此高、航行这么远。当地时间7月29日,“蛟龙”号在西太平洋马尔库斯—威克海山区进行了今年试验性应用航次第9次下潜,这也是我国首次利用“蛟龙”号在该区域开展海底科考。

此次下潜收获颇丰,共取得岩石和结壳8

块,沉积物插管2管,底层海水8升,珊瑚7个,海星、海葵、海胆各两个,海参、海绵和海百合各1个,同时拍摄了海底矿物和巨型底栖生物的高清视频资料。

此次下潜主要任务是近底航行、观察,获取海底生物和地质现象的高质量影像,并进行底栖生物、岩石和结壳采样等综合作业。下潜人员为傅文韬、李宝钢和王春生,最大下潜深度为2496米,水中时间10小时24分,水下作业时间7小时24分钟。

“蛟龙”号试验性应用科考队专家表示,该海区2500米—1900米深度区间主要以岩石、结皮、沉积物和小结核为主;1900米—1620米深度区间坡度较小,板状结壳与小结核相间出现。1620米—1600米深度区间地形平坦,全部是小结核分布;1600米—1566米深度区间又出现板状结壳。此外,该海区巨型底栖生物成带分布不明显,珊瑚是最优势的类群,个体大,种类多,数量多,尤其是在悬崖和一些巨石上珊瑚成群出现。

王贻芳说:“在中科院先导专项等国内自然科学基金的大力支持下,JUNO实验得以快速推进,可以预计,未来十年我们对物质世界的了解将比现在更深入。”他认为,JUNO实验将进一步研究反应堆中微子的性质,实现我国中微子物理从起步到跨越的转变,为将来达到全面的国际领先奠定基础。

## 又一大型中微子实验将落户江门

### 中国主导的国际合作组在京成立

科技日报北京7月30日电(记者李大庆)由中国、捷克、法国、芬兰、德国、意大利、俄罗斯和美国的200多位科学家组成的江门中微子实验(JUNO)国际合作组30日在北京宣布成立。参与的研究机构和大学超过50个。中科院高能物理研究所王贻芳研究员当选为国际合作组发言人。合作组将依托

JUNO,对中微子做进一步的研究。2012年,由我国主持的大亚湾反应堆中微子实验发现了中微子第三种振荡模式,被国际粒子物理学界评价为“开启了未来中微子物理研究的大门”。之后,我国科学家即发起酝酿江门中微子实验,力图解决中微子研究领域的下一个热点和重大问题:中微子质量

顺序。目前,JUNO实验已选址在广东省开平市打石山一带,实验室及实验装置将建在地下700米深处,预计今年年底将动工建设,2019年年底建成并投入运行。据了解,JUNO实验的规模将比大亚湾中微子实验大100多倍,计划运行至少20年,以揭示更多的宇宙奥秘,理解微观的粒子物理规律,并将对宇宙学、天体物理,乃至地球物理作出重大贡献。

## 中子能与其自旋属性分离

### “量子柴郡猫”有了首个实验证据

科技日报讯(记者常丽君)量子力学中的“薛定谔猫”已广为人知,“量子柴郡猫”的概念还比较新。柴郡猫是科幻小说《爱丽丝漫游奇境》中一只会露齿微笑的猫,它会消失,却留下笑容。一个物体会和它的属性分离吗?奥地利维也纳技术大学领导的一项国际研究实验证明,中子能和它的自旋属性处在不同位置,物体与其属性分离的现象在量子世界里是可能的。

该实验在法国格勒诺布尔的劳厄-朗之万研究所(ILL)的中子源上进行,显示中子移动的路径与它的磁矩路径不同。

中子不带电荷,但由于中子自旋而有磁矩和磁向,会受到外部磁场的影响。按照量子力学法则,粒子可以同时处于不同物理状态。比如用硅晶体把一束中子分为两束,其中每一束无需选择它们要走哪条路,它们能同时走两条路。“这种实验技术称为中子干涉测量法,是一种研究量子力学的理想工具。”维也纳技术大学教授长谷川佑司(音译)说。据每日科学网站7月30日(北京时间)报道,在实验中,中子束先在干涉仪中被分裂为两部分,然后两束中子的自旋变成不同方向:上面中子束的自旋方向与自身运动轨迹方向相同,下面中

子束自旋方向则与之相反。在两束中子重新合并后,就只选择自旋方向与自身运动方向相同的中子,而忽略其他的。“这叫后选择。”维也纳技术大学的赫曼·格佩特说,“中子束中包含了两个自旋方向,但我们只分析一个方向的。”

为了查看该技术能否把粒子性质和粒子本身分离开来,长谷川佑司小组与法国国家科学研究院、美国查普曼大学和劳厄-朗之万研究所科学家共同开发了一种全新的量子实验。

“我们首先让中子处于一种特定初始状态,然后选择另一种状态,就能在干涉仪中检测到两条路径。”维也纳技术大学的托比厄斯·丹克梅尔说,“在其中一条路径上,粒子本身与我们的检测设备结合,而另一条路径,却显出对磁自旋耦合的敏感。系统的表现就好像粒子本身在空间上与其属性分离了。”

研究人员指出,这种违背直觉的效果对量子干涉为基础的精密检测有重要意义。维也纳技术大学的斯蒂芬·斯伯纳说:“当量子系统有一个你想检测的属性,而另一个属性会给系统增加干扰,可以用这种‘量子柴郡猫’把二者分开,就可能把干扰减到最小。”

“量子柴郡猫”的概念首先由美国查普曼大学教授杰夫·托勒克和雅克·艾哈罗夫夫共同提出,并于去年发表了实验提案。现在的检测是对这一现象的首个实验证据。

使用柴郡猫的比喻是对“薛定谔猫”的致敬,如果放到人身上,如同观测到了灵魂出窍。本研究不但验证了柴郡猫理论,同时把我们认识和观察宇宙的尺度放大,并提供了无限的想象空间,就像科幻小说《三体》里描绘的量子士兵一样。虽然“量子柴郡猫”仅对中子来说被观测到,但应有可能在其他物理体系中进行验证。在短期内,这种弱测量的方法虽然很难帮助人类去开拓宇宙,但却为提升高精度量子计算和量子通信的精度提供了好方法。

**金园黄金**  
Au9999黄金领创者  
无焊料 更纯正  
郑重承诺:含金量999.9‰

中国南车  
南车青岛四方机车车辆股份有限公司  
CSR QINGDAO SIFANG CO., LTD.  
时代列车 南车创造

总编辑 视点  
全球科技24小时  
24 Hours of Globe Science and Technology