

“时空元表面”可调控光束频率和方向

有望用于开发新型无线通信信道

科技日报讯(记者张佳欣)据《自然·纳米技术》杂志7月24日报道,美国加州理工学院团队报告称,他们构建了一种元表面,上面布满微型可调天线,能够反射入射的光束:一束光进入,多束光出去,每束光都有不同的频率并朝着不同的方向传播。这是一种处理自由空间信号而非光纤信号的新方法,可创建许多不同光频率的边带或通道。

当很多人共用同一个Wi-Fi网络时,网络可能会出现延迟或卡顿。但如果每个人都有一个专用的无线通信信道,将比我们今天使用的Wi-Fi快数百倍,带宽也提高数百倍。新研究不仅有望用于开发新型无线通信信道,甚至为开发新的测距技术,或者向太空传输大量数据开辟了新途径。

研究团队表示,设计元表面是希望其可以超越传统光学元件(如相机或显微镜镜头)所能达到的效果。这种多层

晶体管状设备被称为“时空元表面”,采用精心选择的纳米级天线图案设计,改变光线的响应方式,可以反射、散射或以其他方式控制光线,例如向特定方向、以特定频率反射光线。

该设备的核心宽度和长度均为120微米,在光频下以反射模式运行时所使用的光波波长为1530纳米,比无线电波的频率高数千倍,这意味着可用带宽要大得多。

研究团队表示,这些元表面或可用于激光雷达领域,其中光可用于捕获三维场景的深度信息。团队最终目标是开发出一种“通用元表面”,该表面能够在自由空间中创建多个光学通道,每个通道都以不同的方向传输信息。他们设想,未来当许多人在同一个咖啡馆用笔记本电脑时,每个人将不再接收无线Wi-Fi信号,而是接收各自的高保真光束信号,再也不用担心网速问题。

气候变化或干扰地球自转

导致每日时间变长

今日视点

◎本报记者 刘霞

来自瑞士和美国等国家的科学家,利用人工智能(AI)技术监测了气候变化对地球自转的影响。根据研究结果,他们认为,人为造成的气候变化正在不断扰乱地球的自转,导致每日时长(即日长)变长。随着气候变化加剧,这一趋势还将加速。相关论文发表于近日出版的《美国国家科学院院刊》杂志。

研究人员警告称,日长变长等变化初时不易被人察觉,但它们可能会产生严重的连锁反应,包括迫使人们引入负闰秒,影响太空导航,甚至改变地球内核的状态等。

地球上日长一直在变化

现在,地球上的一天大约持续24小时(即86400秒),但这一时长并非固定不变。大约10亿年前,地球完成一次自转可能仅需19个小时。

在更短的时间尺度上,日长也频繁波动。例如,2020年地球自转速度比1960年有记录以来的任何时候都快。到了

2021年,地球的自转速度再次放缓,但人类在2022年6月29日经历了有史以来最短的一天。当天地球自转速度创下最快纪录,比标准时长少了1.59毫秒。

尽管如此,从长期趋势来看,数千年来地球自转的速度一直在放缓,即日长在变长。英国《皇家学会数学与物理学分会学报》的一份报告曾指出,在过去27个世纪里,日长平均每世纪增加约1.8毫秒。

造成这一现象的主要原因包括构造板块运动、地核旋转变化以及月球引力的影响。其中,月球目前造成的影响最大。具体而言,月球对地球产生拉力,导致潮汐作用,会逐渐减慢地球的自转速度,导致日长变长。

气候变化或为干扰因素

此外,科学家逐渐认识到,人为造成的气候变化也在干扰地球自转,导致日长变长。

在过去几十年里,人类活动导致全球变暖,使得地球极地地区,特别是格陵兰岛和南极洲冰川和冰盖加速融化。融化的水从地球两极流向赤道附近,并在此聚集。这改变了地球的形状,即两极变平、中间略微鼓起。由于更多重量分布于离地球中心更远的地方,导致地球自转速度减慢。其原理类似于滑冰运动员在冰面上以自身为轴旋转时,将手臂由头顶伸向身体两侧会使旋转速度减慢。

在最新研究中,来自苏黎世联邦理工学院、加州理工学院和阿尔伯塔大学的科学家,运用先进的AI程序,结合现实数据与物理定律,预测了地球自转将随时间如何变化。

苏黎世联邦理工学院大地测量学家贝内迪克特·苏贾表示,他们的模拟结果显示,全球变暖导致的极地冰川融化正在改变地球自转的速度,导致日长变长。随着气候变化的加剧,这一趋势也将进一步加速。

苏贾称,气候变化目前使地球上的日长每世纪增加约1.3毫秒。但基于现有的全球温度模型,到21世纪末,气候变化将使地球上的日长每世纪增加2.6毫秒,成为影响地球自转的最大因素。



2016年美国国家海洋和大气管理局DSCOVR卫星观测到的地球自转。

图片来源:美国趣味科学网站

方,导致地球自转速度减慢。其原理类似于滑冰运动员在冰面上以自身为轴旋转时,将手臂由头顶伸向身体两侧会使旋转速度减慢。

在最新研究中,来自苏黎世联邦理工学院、加州理工学院和阿尔伯塔大学的科学家,运用先进的AI程序,结合现实数据与物理定律,预测了地球自转将随时间如何变化。

苏黎世联邦理工学院大地测量学家贝内迪克特·苏贾表示,他们的模拟结果显示,全球变暖导致的极地冰川融化正在改变地球自转的速度,导致日长变长。随着气候变化的加剧,这一趋势也将进一步加速。

苏贾称,气候变化目前使地球上的日长每世纪增加约1.3毫秒。但基于现有的全球温度模型,到21世纪末,气候变化将使地球上的日长每世纪增加2.6毫秒,成为影响地球自转的最大因素。

可能影响精确计时和太空导航

苏贾指出,日长变长最有可能的影响之一是需要引入负闰秒。这意味着在未来的某些日子里,我们需要从全球标准时间中减去一秒,以适应更长的日长。

1971年国际计量大会通过决议:使用“协调世界时”来计量时间。当“协调世界时”和“世界时”之差超过0.9秒时,国际地球自转服务组织(IERS)就负责“协调世界时”按快或按慢1秒,这就是“闰秒”。“闰秒”有正负之别,“正闰秒”就是加1秒,届时全世界的原子钟都会显示“X:X:60”的奇特时间。而“负闰秒”就是减1秒,即在23时59分58秒就结束了一天。

今年3月28日,美国加州大学圣迭戈分校科学家邓肯·卡尔·阿格纽在《自然》杂志刊登文章指出,负闰秒最早可能在2029年出现。

有科学家担忧,引入负闰秒可能会扰乱计算机和智能手机的计时,因为许多计算机程序默认闰秒都是正的,人们需要对计算机系统重新编程,而这个过程容易出错。

苏贾还指出,日长变长还可能对太空定位导航产生影响。在将太空探测器送到另一颗行星上时,即使微小的时间误差也可能造成显著影响。

苏贾团队警告说,地球自转轴的变化可能还会改变地球内核的自转速度,从而影响到日长增加的速度。不过,科学家仍需开展深入研究,探究这种潜在的相互作用。

科技日报北京7月28日电(记者张梦然)孟德尔遗传病患者通常要经过6年以上测试才能得到诊断结果。但现在,沙特阿卜杜拉国王科技大学研究人员开发出一种准确而快速的方法,名为NanoRanger,可在几个小时内对这一类疾病进行基因检测,从而改变传统遗传疾病诊断。研究成果发表在新一期《Med》杂志上。

NanoRanger使用简单的分子生物学策略,找出了那些疑似存在复杂突变、缺失或重排的基因组区域。该技术成本效益高,只需要患者或疑似携带者的少量DNA。NanoRanger采集基因组DNA样本,使用称为限制性酶的分子剪刀将DNA切成具有相同末端序列的片段。然后这些片段自我连接成环并进行扩增,再利用长读测序技术,可更容易定位和测序受关注的基因组区域。

使用定制数据分析工具,NanoRanger可精确绘制单碱基对分辨率的断点,提供有助于诊断遗传疾病的详细图像。其在初次测序后12分钟即可作出诊断。NanoRanger成功确定了13个家族性基因组疾病病例中的精确断点,而这些断点,正是传统基因测试所遗漏的。

近几十年来,基因检测技术取得了快速进展,但这一技术的福利并未惠及孟德尔遗传病患者——全球超过一半的疑似孟德尔遗传病患者很难得到准确的分子诊断,因而无法及时获得干预治疗。现在,凭借最新技术确定的断点,研究人员已经筛查了大量风险家庭成员和1000名健康个体。已有至少一对参加试验的夫妇被发现携带一种遗传性孟德尔疾病的基因缺失,从而果断选择了体外受精,避免了又一个悲剧的发生。

近几十年来,基因检测技术取得了快速进展,但这一技术的福利并未惠及孟德尔遗传病患者——全球超过一半的疑似孟德尔遗传病患者很难得到准确的分子诊断,因而无法及时获得干预治疗。现在,凭借最新技术确定的断点,研究人员已经筛查了大量风险家庭成员和1000名健康个体。已有至少一对参加试验的夫妇被发现携带一种遗传性孟德尔疾病的基因缺失,从而果断选择了体外受精,避免了又一个悲剧的发生。

几小时内即可完成基因检测 遗传疾病诊断速度大幅提升

总编辑 卷点
环球科技24小时
24 Hours of Global Science and Technology

南非科技创新30年成绩斐然

科技日报讯(记者冯志文)7月23日,南非科技与创新部长布莱德·恩齐曼迪在南非国民议会就科创部年度预算投票辩论发表讲话,总结了南非30年来取得的科技成就,部署了在第七届政府领导下的新财年年度工作。

恩齐曼迪表示,在这30年中,南非在科学、技术和创新方面取得了长足进步。南非颁布了《科学技术白皮书》(1996年),强调科学、技术和创新政策与民主目标的一致性;创建了具有专门任务的新实体,如技术创新局(TIA)、南非国家航天局(SANSA)、国家研究基金会(NRF)和南非科学院

(ASSAF),并重新定位了南非科学与工业研究委员会(CSIR)和南非人文科研理事会(HSRC)等其他实体的职能。经过努力,南非的科技创新能力和规模逐步增强,从1996年到2024年,南非在全球科研产出中的份额增加到0.98%。

在第六届政府期间,南非取得了一系列开创性成就。例如,出台新的疫苗生产战略(VIMS)、氢能战略,建设国家太阳能研究设施,发布可再生能源总体规划和大麻工业化总体规划,支持平方公里阵列(SKA)项目的建设等。

早期小型哺乳动物生长慢但寿命长

科技日报讯(记者张梦然)据新一期《自然》发表的研究,早期小型哺乳动物的寿命和发育期可能比体重相近的现代哺乳动物更长。

现代哺乳动物通常在幼年生长迅速,但成年后就停止生长。与体型较大的哺乳动物相比,成年体型较小的哺乳动物通常发育迅速,成熟更早,寿命更短,产仔更多。哺乳动物(早期哺乳动物及其已灭绝近亲)成体体重很小,不到100克,可能比今天的小型哺乳动物寿命更长。但由于缺少这类动物的幼年化石,理解这种模式一直很难。

英国苏格兰国家博物馆团队报告,在苏格兰斯凯岛发现了名为Kru-

satodon kirtlingtonensis的幼年和成年柱齿兽(一种中侏罗世哺乳动物)的部分骨骼。团队分析了它们牙齿的生长增量后发现,成体约有7岁,幼体死亡时大约只有7-24个月大,正处于乳牙被恒牙替代的过程。基于牙齿长度以及前肢和大腿骨的周长,他们估计,成年柱齿兽的体重介于倭树鼩(约58克)和八齿鼠(约158克)之间,幼体体重大约在成体的51%-59%之间。

通过这一发现研究团队确认,这种柱齿兽属于“慢速生长”。在相近的体重下,它们的最大寿命明显长于现代哺乳动物,其中发育期也更漫长。



一种中侏罗世小型哺乳动物柱齿兽的复原图。图片来源:迈加·卡拉拉《自然》

OpenAI推出AI搜索引擎SearchGPT

科技日报讯(记者张佳欣)据英国《卫报》、美国消费者新闻与商业频道等媒体报道,当地时间7月25日,OpenAI宣布正在测试新的人工智能(AI)搜索引擎SearchGPT,可以实时访问来自互联网的信息,旨在为用户提供更具时效性和更准确的信息。

该搜索引擎以一个大本框开始,询问用户“您在找什么?”客户输入搜索内容后,SearchGPT并不是返回一个简

单的连接列表,而是试图对它们进行组织和理解。在OpenAI提供的一个例子中,该搜索引擎总结了它对于音乐节的相关发现,提供了活动的简短描述,并在后面附上了链接。

在另一个例子中,SearchGPT先解释何时种植西红柿,然后解释了西红柿的细分品种。结果出现后,用户可以提出后续问题,或点击侧边栏打开其他相关链接。

OpenAI表示,SearchGPT将先在一小群用户和出版商中推出,然后可能在更大范围推广。该公司最终打算将该搜索引擎整合到ChatGPT中,而不是将其作为一款独立产品。

报道称,这可能会对谷歌主导的搜索引擎产生影响。自2022年11月推出ChatGPT以来,谷歌母公司Alphabet投资者一直担心,OpenAI可能会通过为消费者提供在线获取信息

的新方式从谷歌手中夺取搜索市场份额。

OpenAI近期新推出的“GPT-4o mini”迷你AI模型和SearchGPT原型,都是其致力于在“多模态”领域保持领先地位的一部分。所谓“多模态”,即在一个工具(即ChatGPT)内部,提供多种类型的AI生成媒体,包括文本、图像、音频、视频以及搜索功能。

“基因魔剪”将B细胞变成抗体工厂

为治疗癌症和艾滋病提供新思路

科技日报讯(记者刘霞)美国南加州大学科学家利用“基因魔剪”——CRISPR基因编辑技术,将人体免疫细胞B细胞变成体内的微型监测器和“抗体工厂”,生产专用抗体来摧毁癌细胞或艾滋病病毒。而且这种方法稍作调整,可以用于生产其他抗体,有望治疗阿尔茨海默病、关节炎等疾病。相关论文发表于7月22日出版的《自然·生物医学工程》杂志。

癌症和艾滋病是人类在医学领域面临的两大关键挑战。研究负责人、凯克医学院分子微生物学与免疫学教授薇拉·坎农指出,B细胞产生的天然抗体,在应对某些疾病时力不从心。艾滋病病毒就是其中之一,它会不断变异,一种应对办法是诱导B细胞制造一种抗体,可以全方位“监视”艾滋病病毒,使病毒不容易在其周围变异。

研究人员从嵌合抗原受体(CAR)T细胞那里获得了灵感。CAR-T是一种靶向特定目标的“活药物”,它们彻底

改变了白血病和淋巴瘤等癌症的治疗方法。在CAR-T疗法中,科学家首先从患者血液中取出T细胞(B细胞的姐妹细胞),随后对其进行体外基因改造,以便增强其肿瘤杀灭能力,最后再注射回患者体内,让其与疾病作斗争。

B细胞的行为与T细胞不同,这使它们更适合对抗慢性疾病。B细胞既是身体的安全系统,又是抗体工厂。其驻留于骨髓、淋巴结和脾脏内,并在需要时激活。

为使B细胞成为“斗士”,研究团队使用CRISPR基因编辑方法,将定制抗体的指令置于B细胞DNA内抗体自然产生的确切位置,使其“变身”为制造定制抗体的生物工厂。而且,研究人员还可以刺激重编程的B细胞,增加抗体产量。

研究团队指出,最新方法是一种对B细胞进行重新编程的技术,其关键在于,可以通过调整产生各种不同的抗体。科学家或许能够借助该技术定制抗体。