

DNA“变身”合成化学物质平台

经修饰可制造凝胶等全新材料

科技日报北京10月15日电(记者聂翠蓉)据物理学家组织网日前报道,美国克利夫兰普斯研究所化学家通过对DNA的核苷酸进行化学修饰,将DNA变成合成新型化学物质的平台。发表在《自然·化学》杂志上的这项研究证明,DNA不仅能储存遗传信息,还能用来研制药物或纳米材料。

DNA具有可修饰性,并在修饰后具有与正常DNA完全一样的复制功能,这些独特性能使其成为合成化学物质的重要原材料。斯克利普斯研究所化学教授弗洛伊德·罗斯伯格

的实验室过去10年来一直潜心于开发修饰DNA的前沿技术,希望最终能用于研发药物、生物探头甚至人造生命形式。去年,他的实验室曾在《自然·化学》杂志发表一项重要研究成果:研发出一种人工DNA聚合酶(SFM4-3),能像天然DNA聚合酶帮助DNA复制一样,让用氟或甲氧基修饰过的DNA进行复制。

这次研究中,罗斯伯格实验室利用点击

化学(Click chemistry)技术向DNA的核苷酸中引入叠氮基,并证明SFM4-3人工聚合酶能让叠氮修饰过的核苷酸复制,这些修饰DNA链还能用聚合酶链式反应(PCR)技术进行指数级扩增。叠氮能与许多其他分子形成化学键,因此向叠氮修饰过的DNA引入荧光分子或生物素分子,可生产出各种功能性DNA。

比如,他们以叠氮修饰DNA为中心,将多种DNA链与之紧密结合,制成一种“洗瓶刷”结构,然后用PCR扩增获得了一张DNA

网,DNA网遇水后形成一种具有广泛用途的全新凝胶。测试证明,密封在凝胶内的蛋白质能保持它们的生化活性,因此DNA凝胶可用来递送药物或培育三维细胞。

罗斯伯格表示,他们还成功利用SFM4-3对分别由氯、氨基和氢氧基修饰的DNA进行了复制和扩增,效果都很理想。他们下一步将用其他修饰DNA检验这种人工聚合酶的复制效果,并用这些修饰的DNA合成凝胶等具有特定用途的新材料。

最新临床试验表明 两种埃博拉疫苗免疫效果可达一年

科技日报华盛顿10月14日电(记者刘海英)安全有效的埃博拉病毒疫苗离我们越来越近了。美国国立卫生研究院近日称,其下属机构国家过敏和传染病研究所西非利比里亚进行的临床试验表明,两种候选埃博拉病毒疫苗在接种一个月内引起免疫反应,其效果可持续至少一年。

该临床试验所用的两种候选疫苗分别由葛兰素史克和默克这两家制药公司提供,名为cAd3-EBOZ和rVSV-ZEBOV。前者由美国国家过敏和传染病研究所与葛兰素史克公司合作开发;后者则是由加拿大公共卫生署的科学家设计,后转让给默克公司旗下的子公司。

临床试验数据显示,志愿者在接种疫苗后最初一周并没有太大反应,但在一个月后,71%的cAd3-EBOZ疫苗接种者和84%的rVSV-ZEBOV疫苗接种者产生了抗体反应,而同期注射安慰剂的对照组志愿者中产生抗体反应的比例仅为3%。一年后,仍有64%的cAd3-EBOZ疫苗接种者和80%的rVSV-ZEBOV疫苗接种者维持着抗体反应,这表明,两种疫苗的免疫效果至少可达一年时间。

研究人员称,总体来说,两种疫苗都没有重大安全问题,虽然一些志愿者在接种疫苗后会出现头痛、发烧、肌肉疼痛、疲劳等症状,但其程度并不严重。

美国国家过敏和传染病研究所所长安东尼·S·福西表示,安全有效的疫苗接种是应对未来埃博拉疫情暴发的重要措施之一,他们得到的临床试验数据很有价值,对于埃博拉疫苗的研究开发十分重要。

分配不均让人易患精神病 大脑对不公平反应有助预测抑郁症

科技日报北京10月15日电(记者张梦然)根据英国《自然·人类行为》杂志近日在线发表的一项最新研究,人脑对于不公平的反应,可以预示健康个体未来是否会出现抑郁症状。这项研究或有助于人们更深入地理解哪些个体在面对不公平时,尤其可能产生情绪障碍。

过去的研究已经表明,财富分配不均,即经济不平等,可能会促进抑郁症等精神疾病的增加。但是,这背后的机制却不为人知。

此次,日本一个科学家团队测量了健康个体在进行电脑游戏时的脑部活动。在模拟游戏中,一个虚拟伙伴会将钱分给玩家。具体分两种情况,一种是公平的:虚拟伙伴和玩家获得的钱数一样;另一种是不公平的:玩家获得钱数更少或更多。研究人员发现,在给钱不公平的情况下,大脑海

马体和杏仁体这两个区域的活动不仅和测试时的抑郁症状相关联,和研究发生后一年里的抑郁症状变化也相关。

对于具有强烈亲社会价值观的人,在本研究背景下指反对所有形式的不平等的人,研究团队能够通过其大脑对所有不公平待遇的反应,预测其抑郁症状的变化。这项研究以没有出现临床水平抑郁的健康个体为研究对象,强调了个体对不平等的反应对他们的情绪具有深远影响。未来的研究将能够以上述成果为基础,寻找方法来识别并保护存在精神疾病风险的个体。

一同发表的新闻与观点文章认为,日本科学家最新开展的这项研究引人深思,他们提供了一种有吸引力的方法来研究这些问题,并强调了可能促成或加剧抑郁症状损伤特性的潜在风险因素。

考古学家发现4000年前饭盒

新华社北京10月15日电 古人到野外时会带些什么食物?考古学家最新发现的4000年前的青铜器时代木质饭盒给出了答案。

瑞士考古学家日前在瑞士西南部的伯尼兹阿尔卑斯地区的勒奇山发现了这一木质饭盒,以及一些弓箭、绳索和皮革制品等器物。它们位于接近2700米山顶的一处岩石庇护所内。

美国趣味科学网站援引瑞士伯尔尼州政府的考古学家雷古拉·居布莱的话说,通过碳14测定分析,这些器物应属于约4000年前青铜器时代的猎人或牧民。他们可能在山口的一块大石头下躲避风雪时留下这些物品。

这一饭盒大体是圆形的,主体由瑞士松、柳树和欧洲落叶松制成,盒内还残存有“神秘”食物残渣。经分析发现,这

是由小麦、黑麦、大麦等多种谷物研磨成的粉状物。

居布莱说,这些粉状物在当时可能用于混合水或牛奶食用,因为登山时“只带着面粉会更轻便”。

早在2011年,附近小木屋的看守者在勒奇山口遛狗时就发现了这处考古点。考古发掘工作于2012年开始,但恶劣天气一直阻碍了发掘进程,直到最近山顶积雪加速消融,才让这些古代器物解冻,露出了“庐山真面目”。

考古学家说,被发现的饭盒和弓箭等证明青铜时代的山民中就有猎人存在,勒奇山口现在仍是主要猎区,分布着大量岩羊、野山羊等猎物。不过,这些器物也可能是牧民留下的,他们携带弓箭以保护家畜免受熊或狼的捕食。

今日视点

穿越重雾 竞绘“天河”

——国际团队首次画出银河系主旋臂

本报记者 刘霞

尽管有很多人日夜徘徊,吟咏出“日月之行,若出其中。星汉灿烂,若出其里”等诗句,但人们对遥远银河系的了解仍然很少。

不过,现在这种状况似乎要改变了。据13日出版的《科学》杂志报道,一个国际科研团队首次成功描绘了银河系远侧的一个主旋臂,并进一步证实,银河系的确有四个主旋臂。该团队将再接再厉,进一步绘制出银河系的全景图。此外,欧洲航天局(ESA)的“盖亚(Gaia)”探测器也计划为银河系内多达10亿个物体画像。这些图像将进一步加深我们对所谓的“天河”的理解。

为银河系“画像”很难

19世纪中叶,爱尔兰天文学家威廉·帕森森建造了当时世界上最大的天文望远镜——1.8米长的“帕森城的利维坦”,并借助这一设备描述了一些日后被理解为星系星云的旋转形式。在此基础上,1852年,美国普林斯顿大学的斯蒂芬·亚历山大向《天文学杂志》投稿称,从内部往外看,银河系也是一种螺旋星云。

亚历山大是对的。但迄今为止,我们对银河系的了解并不完全。而从太阳系很难给银河系画像,因为太阳系位于银河系的盘面上,处于银河系的一条旋臂——猎户座旋臂之中,离银河系中心大概有28000光年。我们观测银河系远侧的努力会受到渺远的距离和星际间尘埃与气体的阻碍,让我们的视野模糊,尤其是我们想要穿越银河系中心的重重迷雾时。

首次绘出银河系主旋臂

现在,美国天文学家在恒星形成区域的“帮助”下,成功描绘了银河系一边远侧

的主旋臂。这些恒星形成区域包含有水蒸气组成的云,这些水蒸气云在穿透气体和灰尘的无线电波的照射下会发光。通过对它们进行测量,研究人员对旋臂上的很多点进行了追踪,从而首次描绘了银河系一边的旋臂。

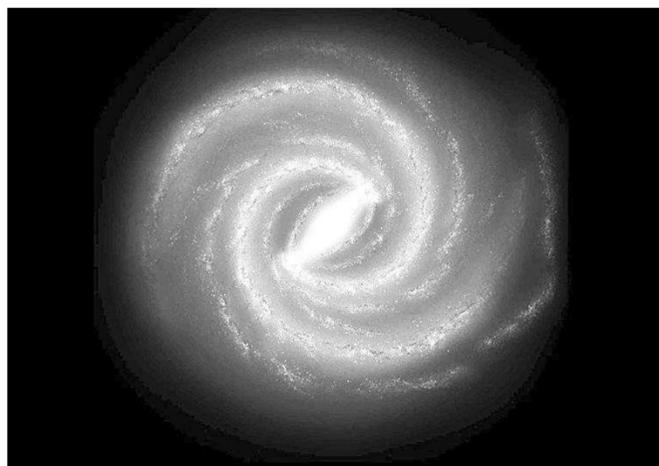
最新研究是国际合作项目“贝塞尔巡天(BeSSel Survey)”的最新成果,该项目的目标正是直接绘制出银河系的旋臂。从2010年到2015年,研究团队耗时3500个小时,使用名为“甚长基线天线阵(VLBA)”的探测设备,来追踪这些水蒸气的信号。VLBA分布在夏威夷和美属圣克罗伊岛上的10面射电望远镜联合起来可以当作一面望远镜使用,因此获得了迄今为止最高分辨率的图像。

在整整一年时间内,研究团队查看了水云相对更遥远星系位置的变化,并根据视差效应计算出了水云的位置。他们在6.6万光年处发现了一个水云,交叉比对该水云的位置和运动,证实其属于“盾牌—半人马臂”(Scutum-Centaurus Arm)的旋臂外层。最新研究也进一步证实,除了“盾牌—半人马臂”,银河系还有另外三个主旋臂,瑞德的团队将其称为人马臂、英仙臂和外臂,而太阳所处的猎户臂位于人马臂和英仙臂之间。

新研究结果引起科学界重大反响。纽约瓦萨学院的天文学家黛布拉·艾尔姆格林表示,新结果为绘制银河系全景图奠定了重要基础。哈佛—史密森天体物理中心的托马斯·达蒙接受《新科学家》杂志采访时表示,他们或许能在10年内绘制出一幅精确而完整的银河系全景图。

争相绘制“天河”全景图

除了这组科学家,世界各地还有其他团队也在试图给银河系绘制全景图。比如,日



银河系素描图。天文学家穿越银河系中央的重重迷雾,绘制出恒星形成区域的图谱,并夯实了一些观点:银河系有四个主旋臂。图片来源:《新科学家》杂志官网

本科学家正在利用与BeSSel同样的方法来为银河系绘制全景图;而巴西团队则在使用卫星数据绘制新星的恒星“画像”,这些恒星在穿越银河系尘埃的红外光照射下会闪烁。BeSSel团队计划明年使用位于澳大利亚的无线电阵列,来查看银河系仅在南半球可见的那一部分。

当然,这场为银河系绘“全身像”比赛最有竞争力的参与者,非欧洲航天局的“盖亚”探测器莫属。据称,2018年4月,“盖亚”探测器将发布银河系超过10亿个物体(大多数是恒星)的3D图。这幅图或许能比前所未有的细节展示旋臂,尤其是较近的旋臂。

不过,“盖亚”并不能揭示银河系的全部,

它有自己的“阿喀琉斯之踵”——“盖亚”主要工作在光学波段,也就是说,它对银河系银盘的探测深度将会受到尘埃的限制。而尘埃不影响射电观测,所以BeSSel目前正在探测的区域是“盖亚”无法触及的。

获得完整而详细的银河系图谱将有助于科学家对其他天体物理学问题的理解。例如,知道某个双星系统——一对正在旋转的中子星的位置,将可以进一步测试爱因斯坦的广义相对论,而此项研究将有望冲击诺贝尔奖。

但瑞德的目标更简单:“我只是想看清银河系的样子,这似乎是一件很酷的事情。”(科技日报北京10月15日电)

海上风机发电量是陆上同级设备三倍

科技日报北京10月15日电(记者房琳琳)《科学》杂志日前报道称,一项新的研究显示,海上浮动风力发电机产生的电力是陆地同级风力发电机的三倍,证明这种技术拥有巨大的能源潜力。

研究人员此前估计,陆地风力发电机每平方米能提供7瓦特的功率,但最近的建模表明,在大规模安装时,陆地风电每平方公里可能只

提供1瓦特功率。问题在于,涡轮机减弱了下游的风力,造成了一个被称为“风影”的现象,其影响比此前预测的要大得多。

美国加州卡内基科学研究所的科学家想知道,涡轮机安装在气流比陆地强70%的开放海洋中,是否也面临同样的问题。他们使用气候模型进行了模拟实验,大气科学家安娜·奥纳纳和气候学家肯·卡尔迪耶发布的论文

称,放置在北大西洋的涡轮风机,可以产生堪萨斯州农场同级风力发电机三倍的电力。

虽然离岸风力发电机互相很靠近,仍然会遇到彼此的“风影”现象,但同时也能有效地将快速高层风中的能量混合到海洋表面,使海面风速加快,附近风机能量得到补充,受“风影”影响的发电机因而能保持持续的高效率发电能力。

一周国际要闻

本周焦点

欧美探测器第四次发现引力波

美国和欧洲两个引力波项目组9月27日召开新闻发布会称,他们首次共同探测到了“时空涟漪”,不仅再次验证了广义相对论,还更准确地定位了产生引力波的黑洞位置。此次“双剑合璧”,将信号源定位精确度提高10倍。这是科学界第四次发现引力波。

人体组织基因活性大规模破译

英国《自然》杂志发表一系列基因组学论文,全面介绍了基因表达在人体不同组织和不同个体中的差异,该成果克服了大规模获取人死后样本所存在的伦理、法律和技术挑战,使人类向破译基因组调控密码又前进了一步,为揭示有关疾病分子的起源提供了新线索。

本周明星

新抗体能抵御99%艾滋病病毒变种

美国国立卫生研究院和制药商赛诺菲,

利用基因工程技术联合开发的一种新抗体,可攻击99%的艾滋病病毒(HIV)菌株,防止灵长类动物受到感染。该抗体已在猴子身上试验成功,人类临床试验将于明年启动。

“最”案现场

迄今最精准原子钟即将“报时”

华人科学家团队使原子密度提高之前原子钟的1000倍,从而设计出迄今最精准原子钟。其不仅能进一步提升GPS导航系统的定位精度,更有助于验证爱因斯坦在广义相对论中对时间膨胀的预言,以及为何万有引力定律不能适用于量子力学等问题。

一周之“首”

零折射率波导让光驻波首次“现形”

美国科学家研发出可与目前的硅光子技术兼容的零折射率波导,而且他们还借此观察到了一种此前被认为不能观察到的物

理现象——光的驻波。

一周技术刷新

英特尔发布自主学习原型芯片

英特尔公司公布一款名叫“Loihi”的神经模拟原型芯片,其包含的数字电路能模拟人脑13万个神经元和1.3亿个突触连接。该芯片无需再像其他智能芯片那样接受学习训练,而是利用数据进行自主学习和推理,且学习能力会随着时间推移越来越强。

比水轻!新方法设计出超轻铝晶体

美国和俄罗斯科学家利用计算机模型设计出比水还轻的超轻铝晶体,密度只有0.61克/立方厘米。该成果有望用于航天飞机和汽车等领域制造超轻部件。

源自人体细胞的肠道成功移植给大鼠

美国科学家通过在特制支架上构建再生器官,成功向大鼠体内移植了源自人体细胞的、具有血管的肠移植,并能保证营养

传输。这项成果意味着生物工程制造的功能性移植物的未来前景光明。

前沿探索

英法分别找到“失踪”的重子物质

英法科学家首次分别发现,一些由重子组成的物质将星系紧密联系在一起,宇宙中另一半普通物质首次“现形”。最新研究不仅解决了一个大难题——宇宙中包括光子、中子和电子在内的普通物质藏身何处,还印证关于星系及宇宙结构形成的理论。

奇观轶闻

39.5亿年前地球就存在有机生命

日本科学家对加拿大拉布拉多北部沉积岩中的碳质物和碳酸盐进行碳同位素组成分析,结果发现,可能早在39.5亿年前,地球上就已存在有机生命,其或是地球上已知最早的一些生命。

(本栏目主持人 张梦然)



第44届世界技能大赛开幕

10月14日,在阿拉伯联合酋长国首都阿布扎比,参加第44届世界技能大赛的中国代表团入场。

第44届世界技能大赛14日在阿布扎比开幕,平均年龄不到21岁的52名中国青年工匠将参加47个技能项目的竞技。世界技能大赛被誉为“世界技能奥林匹克”,其竞技水平代表了当今职业技能发展的世界先进水平。

新华社发(孙兴伟摄)