

仅25%! 人类功能性基因占比远小于80%

基因组研究可能需要重新“聚焦”

科技日报北京7月17日电(记者聂翠蓉)据物理学家组织网近日报道,美国休斯顿大学生物学家在最新一期《基因组生物学与进化》杂志发表文章称,他们利用自己设计的全新模型对人类基因组中功能性基因进行了统计,发现功能性基因的占比最多只有25%。这与DNA元素百科全书计划(ENCODE)公布的“80%基因组区域具有生化功能”研究结论大相径庭。

ENCODE计划是国际科学界于2003年发起创建的,由来自多个国家的共442名科学家参与。该计划与人类基因组计划(HGP)承上启下,在HGP描绘出人类基因组图谱的基础上,对基因组中各个基因的功能信息进行研究,为人类基因组建立生物功能性基因目录。2012年,经过仅10年的努力,ENCODE项目组在国际顶级刊物发表了30多篇论文,公布了最详细的人类基因组分析数

据。当时的结论认为,人类基因组中80%的区域具有一定的生化功能。

最新研究中,休斯顿大学生物和生化教授丹·格拉瓦尔和同事利用功能性基因组中有害突变的发生率以及人口出生水平等数据,开发出全新模型,通过新模型能够计算出有害突变导致的人口出生比例下降,进而推算出功能性基因的比例。结果功能性基因只有10%到15%,最高也只有25%,其他的基

因都是所谓的“垃圾DNA”,即无用甚至有害的DNA。

格拉瓦尔表示,最新研究不仅将“推翻”ENCODE的结论,还将帮助科学家们重新聚焦人类基因组的研究。“功能基因对疾病预防和治疗等生物医学研究的重要性不言而喻,知道只有25%比例的功能基因后,DNA测序可以只针对这部分功能基因,将大大减少有关测序工作量。”

中德首次制备出人工反铁磁体

有助云存储和云计算等新兴产业发展

科技日报柏林7月16日电(记者顾钢)中德科学家携手日前在氧化物自旋电子学领域取得重要突破,首次制备出基于全氧化物外延体系的人工反铁磁体,并观察到随外加磁场的分步磁化翻转模式。该成果被刊登在近期《科学》杂志上。

人工反铁磁体不仅是多种新型自旋电子学器件(如磁随机存储器等)的重要组成部分,也是研究反铁磁材料基础问题的重要载体。上世纪八十年代末,人工反铁磁体中巨磁阻效应的发现,促成了自旋电子学的诞生,同时也正是因为其在商业磁存储等领域的成功应用,使得当今云存储和云计算等新兴产业成为可能。长期以来,针对人工反铁磁体材料、物理和器件的研究,多集中于过渡金属及其合金材料,但成功制备全氧化物人工反铁磁体却鲜有报道。

最新研究主要由中国科技大学合肥尺度物质科学国家实验室吴文彬教授课题组完成,他们在制备的反铁磁体中发现了清晰的反铁磁层间交换耦合效应,首次观察到从表层和内部各磁性层分步磁化翻转模式,给出了耦合强度随各层厚度及温度的变化规律,以及可能的耦合机制。德国尤利希研究中心研究员苏夷希利用慕尼黑的高通量中子反应堆和相关的高灵敏度中子谱仪测试,证实了这个全氧化物外延体系的人工反铁磁体存在的反铁磁耦合态。

该工作对氧化物自旋电子学的发展将起到重要的推动作用,同时也为深入探索氧化物界面提供了新的平台和思路。《科学》杂志评价这项研究成果称,这是一项非常高水准的实验工作,其研究在样品质量和表征上堪称绝技,结果非常有趣,且潜在地开辟了其他氧化物多层膜的新研究方向。

据悉,该项研究受到国家自然科学基金、国家重点基础研究发展计划以及合肥大科学中心的资助。

动物调节体温无需感知温度

可帮助理解人类中暑发病机理

科技日报东京7月16日电(记者陈超)炎炎夏日,动物也会去寻找舒适温度的环境。日本名古屋大学研究小组做出了一项与炎热天气相关的新发现:行动性体温调节的温度感觉传递机理。这一发现有助于理解人类中暑发病机理。

体温调节是动物维持生命最重要的调节功能之一。人类在炎热时出汗带走热量,寒冷时肌肉发抖产生热量。这些反应是自主发生的,与自我意志无关,称为“自律性体温调节”。而动物躲到舒适温度环境,根据温度变化着装、使用空调等是基于意志的行为,称为“行动性体温调节”。这种行动调节体温行为是一种本能行为。

无论哪种体温调节行为都是通过脑的指令。科学家已经了解了自律性体温调节的神经回路,但对行动性体温调节的神经回路尚不甚了解。为进行体温调节,人脑需要接受

环境温度信息。环境温度由皮肤的温度感受器感知,其信息通过感觉神经传达给脊髓。

研究小组发表在近期《科学报告》网络版上论文称,他们使用两块金属板,在室温25℃下将一块金属板温度设定28℃(中性温度),另一块设置为38℃(酷热)和15℃(寒冷)。在金属板上给大鼠20分钟自由活动,大鼠在中性温度的金属板上停留时间最长。这就是躲避酷暑和寒冷,选择舒适的环境温度的体温调节行为。

研究小组发现,与正常大鼠一样,丘脑被破坏的大鼠仍然会选中性温度金属板停留。对参与实验的大鼠进行大脑皮层的脑电波测定,在正常大鼠上发现了应对皮肤温度变化的脑电波变化,而在丘脑被破坏的大鼠上没有发现皮肤温度变化引起的脑电波变动。这一结果表明,体温调节行为不需要脊髓丘脑皮层感知环境温度。

创新连线·俄罗斯

俄罗斯将建新一代地效飞行器

俄罗斯Radar MMS公司执行经理伊万·安采夫日前表示,排水量为54吨的“海鸥”型新一代地效飞行器将于2019年至2020年建成,届时将可以服务于俄国防部。

地效飞行器是一种处于飞机与快艇之间的高速交通工具,可在水面或地面上数米高处飞行。安采夫称,目前正在研制的

多用途A-050“海鸥”型新一代地效飞行器,有效载荷为15吨,能完成从货物运输到搜救、侦察等多种多样的特种任务。新地效飞行器是一种多用途交通平台,可用于内务部、紧急情况部、国防部、交通部等部门的所有活动领域。同时,它也将拥有很大的出口潜力。

“自愈合”材料使道路维修简便省时

俄罗斯国家研究型工艺技术大学(NUST MISIS)专家开发出一种“自愈合”沥青混凝土路面铺设材料的生产技术。这种带有嵌入式碳纳米管的独特混合物和修补路面裂缝的新方法,使公路维修时间从一周缩减至几小时。研发人员表示,修建费用至少减少2/3。

路面材料中的多壁碳纳米管能导电,决定了其具有很高的感应灵敏度。团队将使用一种类似微波炉,而外形上与沥青压实机相似的设备,一边行驶一边为路面加

热,带动纳米管使“道路伤口”愈合。俄罗斯专家此次使用碳纳米管的做法,可以提高路面修复效率,因为这种技术只对覆盖在石材之上的沥青薄膜进行感应加热,不需要改变沥青混凝土的成分。按计划,新技术将在为2018年世界杯修建的一段道路上试用。“一带一路”国际交通联盟亦批准将其纳入技术平台中,以供蒙古、哈萨克斯坦、马来西亚等国的项目使用。

独特三栖飞行汽车船将在俄展出

俄罗斯“航空航天技术”科学生产联合公司新闻处发布消息称,2017年国际航空航天展览会(MAKS)将在莫斯科郊外茹科夫市举行,期间将推出独特的“海王卫一”(Triton)国产三栖飞行汽车船。

“海王卫一”国产三栖飞行汽车船是双座越野型车船,其既可以和普通的汽车一样在陆地上行驶,也可以伸展软翼在天空中飞行,还能像船一样在水上航行。这种三栖飞行汽车船的后部安装有十叶低

噪声螺旋桨。2017年国际航空航天展览会的参观者还能够看到该公司的另一项研发成果——无人驾驶货运飞行器“YURIK”。这种飞行器将用于搜救以及高效运输方面,除了无人飞行器惯常航空工作外,它还能让遭遇灾难的人紧急从空中撤离。(本栏目稿件来源:“卫星”新闻通讯社 整理:本报记者张梦然)

今日视点

探测引力波:灵敏度高了,质疑才能少

——新技术降低量子噪音或让LIGO工作能力倍增

本报记者 聂翠蓉

激光干涉仪引力波观测台(LIGO)宣布第三次探测到引力波不过一月有余,近日美国《连线》杂志报道称,几位独立物理学家对2016年2月LIGO第一次探测到的引力波相关数据提出了质疑。丹麦物理学家安德鲁·杰克逊和其他4人联名给《量子杂志》写信表示,他们对当时的引力波观测数据进行详细分析后发现了无法解释的关联噪音,这意味着,当时探测到的可能根本不是真正的引力波信号,而是声音大一点的噪音。

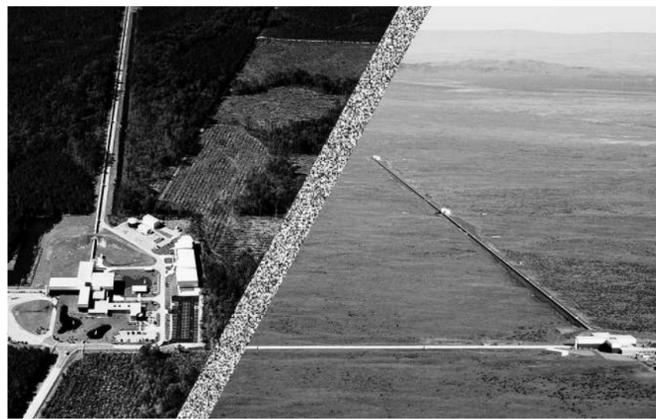
虽然有LIGO科学合作会成员公开驳斥了质疑,认为噪音结论可能是代码错误所致,但因激光干涉仪激光会产生量子效应,量子噪音会对引力波探测灵敏度造成严重干扰。因此,只有不断提高灵敏度,这些质疑才会销声匿迹。

为了降低量子噪音,LIGO项目组在德国GEO600探测器不断测试其新技术,利用光子学领域的进展对激光进行压缩,将LIGO探测器的灵敏度提高了50%。而一些量子物理学家们虽然没有参与引力波探测,但为提高引力波探测的灵敏度不断提出创新性理念,就在本周,《自然》杂志刊登了丹麦科学家们提出的一种全新技术,理论上能将引力波探测器的灵敏度提高一倍。

量子噪音带来的“烦恼”

LIGO的两个干涉仪分别位于美国南海岸利文斯顿和西北海岸的汉福德,每个干涉仪都由相互垂直成L形的两个4千米长真空钢管臂组成,每个钢管臂两端都安装很多加工精细的镜子。当一束激光经过干涉仪时,激光束会分成两束分别沿着两个钢管臂行进。

当有引力波出现时,其中一个钢管臂会伸长,而另一个钢管臂会被压缩,使得两束激光沿着两个钢管臂行进的距离不同,当再次相遇时就会变得不同步。利用这个原理,LIGO的灵



分别位于美国南海岸利文斯顿(左)和西北海岸汉福德(右)的LIGO干涉仪。

敏度足以探测到只有质子直径万分之一(即10⁻¹⁷米)的目标移动距离。因此,即使引力波信号极其微弱,LIGO干涉仪也能将其捕捉。

因灵敏度极高,LIGO干涉仪很容易受到来自背景噪音的干扰。对于远处卡车隆隆声以及温差波动等的干扰,科学家们已经有了应对之策,但激光器所产生的激光束的量子力学波动噪音,往往会将微弱的引力波信号淹没。到达LIGO探测器的激光束内的光子数量不确定性,给移动距离的测量也带来了不确定性;不知道具体数量的光子,通过撞击LIGO镜面时施加的动量冲力,也造成了镜面移动,进一步增加了测量结果的不确定性。

压缩激光“抑制”干扰

为解决激光量子噪音干扰,LIGO实验组与德国GEO600引力波探测仪项目组合作,采用压缩光技术来弱化量子噪音。现在这些压缩光技术已经在GEO600干涉仪中正式使

用,并在LIGO干涉仪进行了初步试用。其原理就是利用量子力学定律中的漏洞,通过增加光的一种特征波动来减少光的另一种特征波动。

GEO600灵敏度虽然不及LIGO,但LIGO所用的多项核心技术都是GEO600团队的科学家提出设想并在GEO600完成测试的。GEO600项目科学家提出,通过压缩光技术减少激光位移的不确定性,可提高高频率波段的引力波探测的精度,而通过压缩光技术减少激光动量的波动,可提高探测低频波段引力波的灵敏度。

但目前的压缩光技术,要么只能减少激光位移波动,要么只能减少激光动量波动,不能同时降低两种量子噪音效应。LIGO希望在5年内,使用一种名叫“过滤空腔”的技术,实现对两种激光量子噪音的同步压缩,以改进LIGO对引力波全波段探测的灵敏度。

人类天生会“用眼”有遗传依据

科技日报北京7月17日电(记者张梦然)英国《自然》杂志近日在线发表的一项神经科学研究显示,在人类成长初期只能“用眼观察”来收集信息,这种能力居然是可遗传的,而自闭症患者的此功能受损。这是科学家们首次能追踪的人类遗传影响。

美国埃默里大学科学家华伦·琼斯及其同事,此次开展了一系列眼动追踪实验来评

估人类面对社交场景时的差异,包括对面孔和相似面孔的关注水平,以及单次眼动的时间、方向和目标。测试对象是338名幼儿,其中有166名同卵双胞胎和异卵双胞胎,88名被诊断为自闭症谱系障碍的非双胞胎和84名对照独生子女。

研究团队发现,同卵双胞胎之间的反应是类似的(一致性达91%);而异卵双胞胎的

一致性较低(35%),这表明这一类行为受遗传因素很大影响。此外,遗传最高的特征,包括对脸部、眼睛和嘴巴区域的偏好性关注,在自闭症儿童身上也有所减少。

研究人员表示,在人类还不能伸手、爬或走的阶段,只能“用眼观察”来收集信息,这就是所谓社交视觉参与——而这是人类在发育过程中探索和理解社会行为的一个

关键方面,无论对自闭症患者还是健康人群都是如此。

论文作者总结称,该发现有助于进一步理解一种遗传特性是如何影响人类与周围环境互动的。尽管此前已有其他研究探讨了类似概念,比如将自闭症儿童的发育情况与正常发育的同龄儿童做对比,但这是首次向人们展示一种可直接追踪的遗传影响。

雅万高铁 隧道工程正式开工

由中国中铁股份有限公司承建的印度尼西亚雅加达至万隆高速铁路瓦利尼隧道工程的开工仪式近日在爪哇省瓦利尼举行。雅万高铁工程全长142公里,连接印尼首都雅加达和第四大城市万隆,计划3年建成通车。届时,雅加达到万隆的旅行时间将由现在的3个多小时缩短至40分钟。

图为雅万高铁瓦利尼隧道施工现场。

新华社记者 杜宇摄

