

# 突破标准量子极限 “量子比特+机器学习”可精准测磁场

科技日报北京7月8日电 (记者刘霞)据芬兰阿尔托大学官网近日报道,该校科研人员主导的国际团队提出了一种采用量子系统测量磁场的方法,新系统的精确度超过了标准量子极限。他们表示,从量子状态中快速提取信息,对于未来的量子处理器和现有超灵敏探测器来说都必不可少。此项研究向利用量子增强方法进行传感迈出了关键的第一步。

量的精确度与可用资源的平方根成反比。换句话说,采用的资源(时间、辐射功率、图像数量等)越多,测量就越精确。所以,极度的精确意味着要使用极多的资源。最近,阿尔托大学、瑞士苏黎世联邦理工学院、俄罗斯莫斯科物理技术学院的科研团队挑战了这一极限:他们提出了一种采用量子系统测量磁场的方法,证明让量子现象和机器学习“双剑合璧”充当磁力计,得到的精确度超过了标准量子极限。

研究人员在相关论文中称,利用超导人造原子(一种量子比特)的相干性可以改善磁场测量的精确度。他们设计了一个由硅芯片和重铝带组成的微型设备,当设备冷却至极低温度时,电流在其中不再受任何阻挡,表现出与真实原子类似的量子力学特性。当用微波脉冲辐照时,人造原子的状态发生了变化。结果表明,这种变化取决于外部施加的磁场;通过测量原子,就可以计算出磁场的大小。

但为了超越标准量子极限,研究人员借用了机器学习领域广泛应用的模式识别技术。论文通讯作者安德雷·列别杰夫解释说:“我们采用了一种自适应技术。首先进行测量,然后根据测量结果,让模式识别算法决定如何改变下一步采用的控制参数,从而实现了最快速的磁场测量。”

科技日报北京7月8日电 (记者张梦然)英国《自然·通讯》杂志近日发表了一项材料科学新突破:韩国科学家团队用超长银纳米纤维和纯银纳米线组成的随机混合网络纳米结构,创造出新型透明电极,进而产生一种透明的指纹传感器。在智能手机屏幕上的演示表明,这种传感器可以让用户将手指放在屏幕的任何位置进行身份识别,而不需要使用指纹激活按钮。

指纹传感器是电子设备实现指纹自动采集的关键器件。其需要在一颗不足0.5平方厘米的晶片表面集成10000个以上的半导体传感单元,因此尽管指纹采集现在已很常见,但指纹传感器的制造仍属于一项综合性强、技术复杂度高、制造工艺难的高新技术。

消费电子市场一直大力追求透明的指纹传感器。不过,现阶段的技术受限于关键性的设计限制,比如需要开发出具有光传输和电子导电功能高的透明电极。而此次,科学家终于推出了制造智能手机的指纹传感器阵列,这些阵列可以同时检测触觉压力和手指皮肤温度。

韩国蔚山国立科技研究所科学家团队设计了一种新方法,来制造柔性透明的多功能传感器阵列。该设计的秘诀在于根据由超长银纳米纤维和纯银纳米线组成的随机混合网络纳米结构,创造出新型透明电极。

这种混合网络表现出较高的光传输力和低电阻,极耐机械弯折。将其融入指纹传感器阵列后,就得到一个高分辨率装置,能够准确可靠地检测触摸条件下指纹的脊谷区域。

研究团队将指纹传感器阵列、压敏晶体管 and 温度传感器集成至智能手机显示屏,借此展示了这项新技术在移动设备上的可应用性。这也意味着,这种传感器有望在未来取代指纹激活按钮。

手机迭代升级的速度太快,快到让人难以想起几年前的它,更难以想象几年后的它。如今我们对手机指纹解锁、指纹支付习以为常,简直都忘了曾经每天输入密码千百遍。这种“进化”还在继续:新上市的全面屏手机,正在用屏下指纹识别替代指纹识别键,只是指纹采集的位置依然固定。也许再过几年,随意触摸手机任何位置都能解锁。但愿那时,你还记得它曾经有个指纹识别键。

# 透明电极指纹传感器问世

让手机屏任何位置都能识别身份



## 《科学》推出调查报告称——

# FDA 新药评审中隐藏的财务关联引担忧

## 今日视点

本报驻美国记者 刘海英

美国食品药品监督管理局(FDA)被认为是世界上最公正、最权威的新药审批机构,但7月6日《科学》杂志网站刊发的一篇调查报告,引发了人们对FDA新药评审公正性的担忧。这篇名为《隐藏的冲突?》的报告指出,尽管FDA新药评审小组成员中很少有公认的和未经批准的潜在利益冲突,但在药物评审完成之后,某些成员会收到来自被审查药物制造商或其竞争对手的大笔资金,而这种“事后付费”型的财务关联很少被发现,且从未受到监督。

## “事后付费”现象不在少数

这份调查报告由《科学》杂志新闻部特约通讯员查尔斯·皮勒撰写。皮勒对2013年—2016年间美国联邦“公开支付”网站的记录进行分析后发现,107位在此段时间担任FDA新药评审专家的专家中,有40人后来从新药制造公司或其竞争对手那里获取了超过1万美元的资金,其中有26位顾问在事后获取的资金数额超过10万美元,更有7人获利超过100万美元。而获益最多的17位顾问所得资金总额超过2600万美元,其中94%的资金来自这些顾问之前审查过的药品制造商或其竞争对手。调查报告列举的一个实例中,一名医生被发现从他投票建议通过的某药的制药公司及竞争对手那里获得了超过20万美元的差旅费、酬金和咨询费用。

此外,调查还显示,这些人不仅在事后从制药公司获利,还有不少人在为FDA提供咨询服务的时候或之前的一年时间里,就得到了制药公司的资金支持。

## 利益勾连影响新药评审公正性

这种“事后付费”型的利益勾连让很多专家担忧。

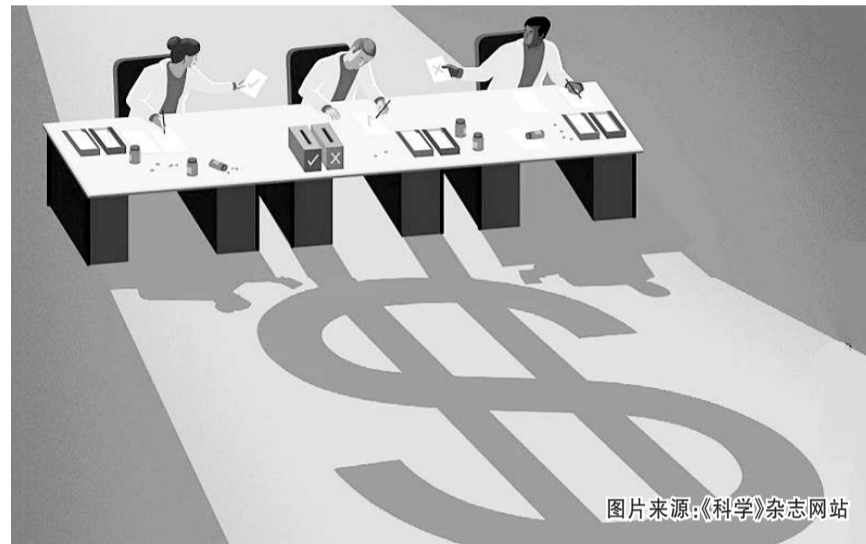
在药物评审之前,制药公司向新药评审顾问小组成员提供资金或其他支持被广泛认为是不可接受的。即使是在药物被批准后,评审顾问小组成员从制药公司获得金钱、名誉奖励也同样令人担忧。明尼苏达大学医学伦理学家卡尔·艾略特就一直批评制药公司对评审人员进行经济诱惑的行为。他指出,经济诱惑的存在,会让一个评审人员在帮助了某个公司之后自信地觉得这个公司会在以后回报自己,这可能会促使他做出不公正的裁判。

俄勒冈健康与科学大学血液和肿瘤学家维奈·普拉萨德则指出,即使制药公司给予的资助可能并非真正的“等价交换”,那些评审人员依然会处在一个可能会给其未来职业生涯带来巨大好处的有利位置,他们会觉得和这些公司搞好关系对自己最有利。

## 现行冲突审查规则效果不佳

调查报告指出,要对评审顾问未来阶段与制药公司的财务关联进行监管,即使对FDA这种擅长限制利益冲突的机构来说,也是一个巨大挑战。但抛开“事后付费”型的财务关联不谈,FDA现行冲突审查规则的执行效果,依然让人质疑。

FDA并非没有识别所聘请新药评审顾问小组成员是否与制药公司存在财务关联的制度,它会要求评审顾问小组成员提前披露其与制药公司的财务关系,且必须证明所提供信息的真实和完整性。FDA会根据这些披露信息来确定他们参与评审的资格。有时,



图片来源:《科学》杂志网站

FDA也会给一些利益冲突者提供豁免权,从而不影响其参评资格的审定。但报告指出,这种审查过程所依赖的是诚信系统,会错过很多明显的财务关联。皮勒调查的17位获得高额“事后付费”资金的评审顾问中,有11人承认他们在担任评审顾问期间或之前一段时间内,接受了制药公司的金钱资助。

## 改变现状不容易

要如何改变这种状况?调查报告显示各方观点不一,但皆表明改变现状不太容易。

FDA前局长大卫·凯斯勒认为,保持更高透明度可能会有所帮助,FDA需要更开放、更独立的利益冲突审查方式。但他同时强调,FDA必须要留住为数不多的可真正以其丰富经验帮助解决实际问题的专家,在很多人接受制药公司资金的情况下,FDA应该更“灵活”一点儿。

但一些伦理学家却不认同这样的观点。调查结果表明,不是所有人都会接受制药公司的金钱资助。在107名顾问及11名联邦科学家中,有47人在评审过后从制药公司获得的资金不超过800美元,而有34人根本没拿一分钱。艾略特说,如果FDA强迫这些评审顾问在金钱与声望之间二选一,他相信顾问们会更注重声望,而抵制经济利益的诱惑。

宾夕法尼亚大学经济学家吉纳维芙·坎特指出,FDA的利益冲突评估系统依赖评审人员自我财务报告的真实性,《科学》调查报告可能会促使FDA强化这一评估系统。但艾略特认为,即使在最理想状况下,通过评审人员自我信息披露来控制利益冲突的效果也不会好到哪里去,只有把所有存在利益冲突的人员完全排除在新药评审顾问小组之外,才能保证评审的公正。

(科技日报华盛顿7月7日电)

# 加利利海海底发现新“食光”蛋白

## 有望促进光学研究和存储技术发展

科技日报北京7月8日电 (记者刘霞)据美国《科学》杂志网站近日报道,在寻找“食光”蛋白(帮助植物和微生物捕获太阳光的细胞成分)的过程中,科学家已很久没有收获。最近,一个国际研究团队在以色列加利利海底部发现了一种新型“食光”蛋白,这也是近50年来的首次新发现,有助于科学家更好地了解微生物如何感光,并促进新型光学研究以及数据存储技术的发展。

许多生物利用光敏蛋白来收集太阳能。比如有些利用叶绿素在光合作用过程中将阳光转化为能量;而另一些则利用视紫红质,这种蛋白与一种被称为视黄醛的维生素A结合,可以捕获光线。最著名的视紫红质位于我们眼睛的视杆细胞中,帮助我们在黑暗中视物。但另一种形式的视紫红质可以帮助小生物(如藻类和细菌)吸收光线制造化学物质。

在最新研究中,研究人员将从加利利海收集的DNA样本带回实验室进行筛选,以寻找编码光反应蛋白的基因。当他们将视黄醛添加到DNA宿主的大肠杆菌中时,视黄醛变成了紫色,这表明视紫红质可能存在。研究小组称,当他们对DNA进一步测试时,发现了一种全新的食光蛋白,并将这种视紫红质命名为“太阳视紫红质”(heliorhodopsin)。

目前,科学家对“太阳视紫红质”的工作原理并不太了解。它的DNA类似于制造化学能的视紫红质,但由于其完成光转换周期需要很长时间,研究人员怀疑,它与我们眼中的视紫红质相似,是一种光敏蛋白。光敏蛋白可在数据存储、光遗传学各个领域大显身手,使科学家能用光操纵转基因神经细胞,因此必须首先摸清这种新蛋白的基本特征。

# 一周国际要闻

(7月2日—7月8日)

## 本周焦点

### 濒危白犀牛因体外生殖技术或有救

北方白犀牛是世界上濒临绝种的哺乳动物,世上仅剩的两头雌性北方白犀牛。而意大利科学家利用辅助生殖技术,已能培育出濒临灭绝的北方白犀牛(NWR)和其近亲亚种的杂交胚胎。虽然此前研究人员曾对马等大型哺乳动物进行过体外受精,但这项研究是首个将犀牛胚胎在体外成功培养至囊胚期的例子。这一技术有望让濒危基因得以保留,大大提高了部分保存北方白犀牛基因的可能性。

## 本周明星

### 土卫二热液“喷泉”中发现大型复杂分子

美国国家航空航天局(NASA)“卡西尼”号探测器提供的数据,首次揭示土卫二(Enceladus)深海热液“喷泉”中存在复杂有机分子,这些分子比此前发现的更大、更重,

进一步夯实“土卫二这个海洋世界拥有适合生命生存的条件”这一假设。

## 前沿探索

### 银河系结构或源自“香肠”星系相撞

英国剑桥大学领导的国际团队发现了银河系和被称为“香肠(Sausage)”的更小星系间古老而剧烈的迎面碰撞,这是银河系早期历史上的一个决定性事件,重塑了银河系的结构,形成了其内部“隆起”和外部“恒星晕”。最新研究有助于科学家重新认识银河系家园早期的历史。

## “最”案现场

### 迄今最全面有袋类动物遗传信息出炉

科学家利用先进测序技术和光学成像,获得了高质量的考拉基因组序列,报告数据涵盖了迄今最全面的有袋类动物基因组记录。与此同时,该研究提供的考拉独特生物特征,将有助于开展考拉的疾病治疗和保育

工作。

### 自由落体普适性通过迄今最严格测试

所有物体,不论其自身重力如何,在外部引力场中下坠时具有相同的加速度,这一原理通过了迄今为止最严格的测试。欧洲科学家通过分析中子星—白矮星—白矮星三星系统,验证了强等效原理,为爱因斯坦广义相对论的关键预测提供了极其重要的支持。

## 技术刷新

### 新系统让声呐失效,潜艇“隐身”

瑞士洛桑联邦理工学院(EPFL)领导的国际团队开发出一种使声呐无失真地穿过无序媒介的系统,可用于消除从潜艇等物体上弹出的声波,使声呐无法检测到它们,从而让潜艇等“隐身”。新研究背后的理论涵盖了迄今最全面的有袋类动物基因组记录。与此同时,该研究提供的考拉独特生物特征,将有助于开展考拉的疾病治疗和保育

### 人类心肌细胞可修复猴子受损的“心”

美国科学家将人体心肌细胞移植到患有心脏病的猴子身上,4周后发现,接受细胞移植的猴子的供血能力恢复了约三分之一;跟踪观察了两只猴子12周后,其恢复了超过三分之二的供血能力。这一成果将推动人体胚胎干细胞疗法在人类患者身上进行临床试验,治疗心脏的再生疗法或许指日可待。

(本栏目主持人 张梦然)

## 奇观轶闻

### 银河系银盘需光速飞行20万年才能穿越

一项新研究发现,我们所处银河系的银盘比我们以前想象的要大,如果宇宙飞船能以光速飞行,则需要20万年才能穿越整个银河系。新发现的银盘呈到银河系中央的距离,是太阳到银河系中央距离的3倍,而在太阳到银河系中央距离4倍远的地方,可能有更多银盘星。

## 本世纪末全球气温上升如未能控制在2℃以内

# 洪水每年或让14万亿美元“打水漂”

科技日报北京7月8日电 (记者刘霞)据英国《新科学家》杂志网站近日报道,英国科学家的一项新研究显示,如果我们未能将全球气温上升控制在2℃以内,海平面上升造成的洪水每年将给全球带来14万亿美元的损失。

南安普敦国家海洋学中心的斯维特拉娜·杰夫列娃领导的团队提供的最新预测指出,到2100年,全球温度升高2℃以上的年成本可能相当于全球GDP的近3%,这是根据受洪水影响的财产损失以及建造和维护海上防御设施的成本计算得出。

该团队还研究了未达成将温度上升控制在1.5℃的目标对全球海平面的影响。研究发现,到2100年,升温1.5℃将使海平面上升0.52米;突破2℃的“上限”很可能导致海平面上升0.63米。

该团队表示,一些国家将首当其冲,遭受重创,尤其是海岸线长、沿海人口众多的国家。具体来说,大城市现有的基础设施

会让其得到更好的保护;而发展中国家的岛国和沿海社区将遭受洪水的冲击。尽管如此,杰夫列娃指出,海平面上升和洪水将影响所有海岸线,每个国家都需要适应。

杰夫列娃说,这项研究希望促使政府采取行动,“未能完成限制全球平均升温1.5℃或2℃的目标,将给全球各地带来极大的破坏,而且也会大大增加洪水爆发的风险。”

英国气候变化委员会最近的一份报告警告,英国可能无法在本世纪20年代和30年代实现其减排目标。一些模型表明,十年内,全球气温就将比工业化前水平上升1.5℃。

2015年12月,《联合国气候变化框架公约》近200个缔约方在巴黎达成的全球气候协议。新签署的《巴黎协议》指出,各方将加强对气候变化威胁的全球应对,把全球平均气温限制在工业化前水平以上2℃之内,并为将升温控制在1.5℃之内而努力。