

巨型里德伯原子“化身”量子温度计

科技日报北京1月25日电(记者刘霞)美国国家标准与技术研究院科学家利用一种巨大的里德伯原子,研

制出新型量子温度计。通过监测这些巨大原子与环境热量之间的相互作用,他们获得了非常精确的温度测量

结果。相关论文发表于最新一期《物理评论研究》杂志。

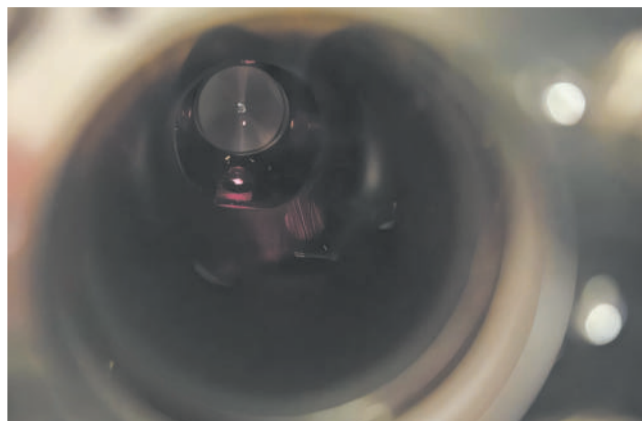
高激发原子是一个价电子被激发到量子数n很大的原子,也被称为里德伯原子。为制造精确的温度计,研究团队在真空中充入铷原子气体,随后使用激光和磁场将其捕获并冷却到接近绝对零度。然后,他们再使用激光,让原子最外层的电子跃升至非常高的能量轨道,得到的里德伯原子比普通铷原子大1000倍。

里德伯原子最外层电子远离原子核,使其对电场和外部干扰更敏感。这些影响包括黑体辐射,即周围物体发出的热量。黑体辐射会导致里德伯原子内的电子跃迁到更高的能量轨

道。由于温度升高会增加环境黑体辐射数量以及电子跃迁速率,通过跟踪这些随时间变化的能量跃迁就可以测量温度。

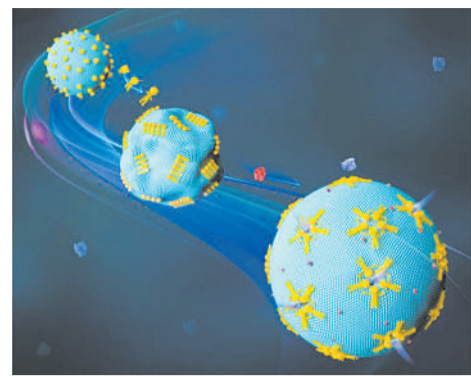
这种方法可以检测到最微小的温度变化,且无需接触被测物体即可测量,测量范围为0至100摄氏度。这一突破有望提升原子钟精度,因为原子钟对温度变化非常敏感,微小的温度变化都会导致误差。

与传统温度计不同,新研制的温度计基于量子物理学的基本原理,不需要像其他温度计那样进行常规校准,即可提供精确的符合国际标准的测量结果。除应用于精密科学领域,新型温度计还可以在航天器、先进制造厂内大显身手。



这是使用里德伯原子测量温度的实验室装置,其中发光的红色球体为该装置中使用的大约100万个铷原子组成的云团。

图片来源:美国国家标准与技术研究院



可重构DNA纳米机器人在合成细胞表面工作。
图片来源:德国斯图加特大学

科技日报北京1月25日电(记者张梦然)德国斯图加特大学第二物理研究所领导的团队开发出可改造人造细胞的DNA纳米机器人。这一创新技术能控制合成细胞中脂质膜的形状和通透性,为合成生物学发展提供了全新工具。相关成果发表在最新一期《自然·材料》杂志上。

细胞的形态对生物功能至关重要,这一概念符合“形式追随功能”的设计原则。该原则强调结构应根据其预期用途来决定,而能否将此原则应用于人造细胞,正是合成生物学面临的重要挑战之一。随着DNA纳米技术的发展,科学家现已能够构建足够大的运输通道,允许治疗性蛋白质穿过细胞膜,为解决这一挑战提供了希望。

利用信号依赖性的DNA纳米机器人,团队此次实现了与合成细胞的可编程交互,这是应用DNA纳米技术调控细胞行为的重要一步。他们利用一种模仿活细胞的简单结构——巨型单层囊泡(GUV),通过DNA折纸技术构造可重构纳米机器人。这种机器人能够在微米尺度上改变周围环境,并且成功地影响了GUV的形状和功能。

具体来说,这些变形的DNA纳米机器人可以促使GUV变形并形成合成通道,允许大分子如治疗性蛋白质或酶穿越膜,在需要时还可以重新密封。这表明,DNA纳米机器人可用于设计GUV的形态和配置,从而实现膜内运输通道的形成。当应用于活细胞时,它能促进药物或酶的有效传输至细胞内部的目标位置,为药物递送和其他治疗干预措施开辟了新路径。

这项成果不仅展示了如何用DNA纳米机器人操控合成细胞,也为未来医学应用带来了新机遇。

这项研究成果扩展了我们对细胞结构和功能之间关系的理解,同时,也为生物医学工程开辟了新途径。它预示着一个可以通过设计和制造具有特定功能的人造细胞来解决复杂健康问题的时代即将到来。尽管如此,要将这些实验室成果转化为临床实践,还需要克服许多挑战,包括安全性、稳定性和大规模生产等问题。随着科学技术的不断进步,这些问题终将被逐一攻克,为人类健康带来福祉。

DNA纳米机器人可改造人造细胞 为合成生物学发展提供全新工具

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

流行减重药获益与风险共存

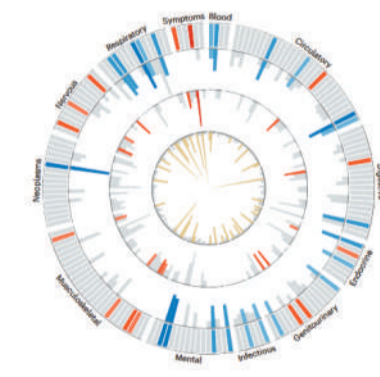
科技日报讯(记者张梦然)最新一期《自然·医学》杂志发表了一项观察性研究,科学家对使用胰高血糖素样肽1受体激动剂(GLP-1RA)的健康影响进行了分析,结论是42种健康风险下降以及19种健康风险上升。

GLP-1RA在过去几年里因宣称具有减重效果而广为流行。人们也在研究GLP-1RA的更广泛疗效,包括治疗阿尔茨海默病、骨关节炎和睡眠呼吸暂停等疾病。但一些不良事件如自杀倾向和胃肠道问题也有所报道。因此有必要进一步研究GLP-1RA的健康获益和风险。

美国圣路易斯华盛顿大学团队分析了美国退伍军人事务部的数据,研究了215970名糖尿病患者使用GLP-1RA和175种健康结果的关系。与使用非GLP-1RA抗高血糖药物的对照人群比较后发现,使用GLP-1RA的参与者发生凝血和心脏代谢疾病(如深静脉血栓、肺栓塞、中风、心脏骤停、心力衰竭和心肌梗死)的风险较低。他们还提出其他潜在在

效益效果,包括与较低的精神疾病、癫痫、细菌感染和肺炎风险等相关。同时他们也发现,使用GLP-1RA与胃肠道疾病(如恶心、呕吐、憩室炎、胃炎和腹痛)以及低血压、晕厥和关节炎风险升高有关。

团队强调,该发现是观察性的,不能表明因果关系,但这些发现有助于描述GLP-1RA的广泛健康影响。



部分分析研究报告。
图片来源:英国《自然·医学》杂志

百年来男性身高体重增速是女性两倍

科技日报讯(记者刘霞)意大利热那亚大学、美国密苏里大学和英国罗汉普顿大学的研究团队,对世界卫生组织数据库中百年来的相关数据进行了深入分析。结果显示,百年来男性身高和体重的增速是女性的两倍。相关研究论文发表于最新一期《生物学快报》杂志。

此前的研究表明,许多物种的雄性和雌性在体型上存在差异。对于很多物种来说,由于争夺配偶或雌性选择,雄性体型更大。而在某些情况下,雌性

则因生殖需求而体型较大。在人类中,男性普遍比女性更高、更重、更强壮。

在最新的研究中,科学家利用了世界卫生组织自1900年以来收集的数百万人的数据集,并从中精选出覆盖62个国家的大约13.5万个个体案例进行了深入分析。他们发现,由于饮食和医疗保健的改善,男性和女性的身高和体重均有所增长,且男性身高和体重的增速是女性的两倍。他们认为,男性体型和体重的迅速增加或许会引发一系列健康问题。

量子计算机距广泛应用还远吗

今日视点

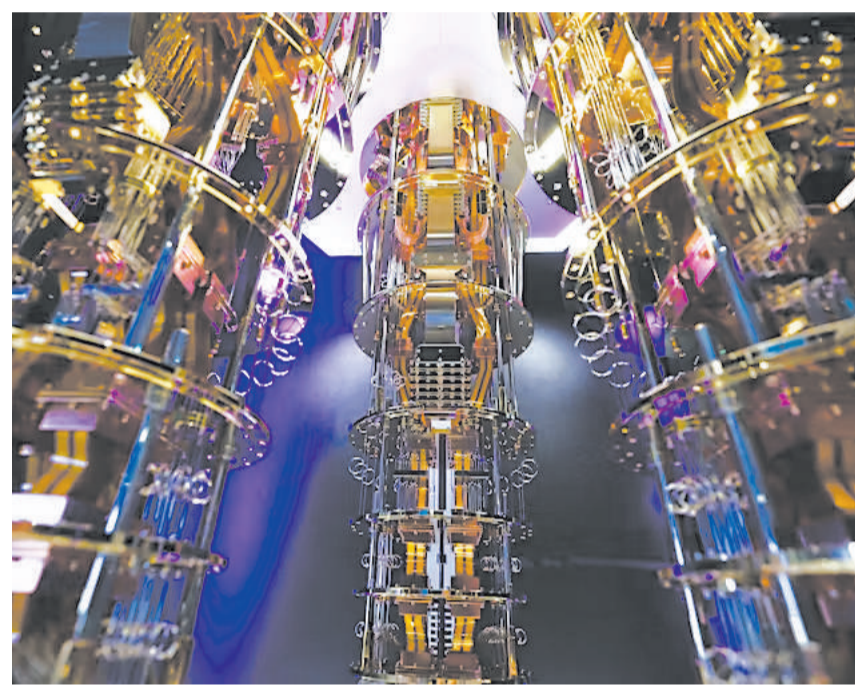
◎本报记者 张佳欣

1981年,诺贝尔物理学奖得主理查德·费曼在美国麻省理工学院发表了一场演讲。他提出了一个前所未有的想法:利用量子力学的奇异特性来进行计算。费曼的这一理念犹如一颗开创性的种子,为量子计算领域的兴起奠定了基础。

但是,历经多年迅猛发展,物理学家们仍未打造出既适用于日常使用又能在正常条件下稳定运行的实用量子计算机。

不过,就在近日,澳大利亚《对话》杂志刊文称,实用的量子计算机即将实现。微软公司也认为,是时候为量子计算机时代做准备了。

那么,量子计算机有哪些优势?人们距离量子计算机的广泛应用还有多远的路程呢?



许多公司致力于打造实用的量子计算机。图片来源:澳大利亚《对话》杂志

能快速找到最佳解决方案

一次性洞悉一个问题的全部潜在解决方案,就像被赋予了一种超能力,可以在错综复杂的迷宫中同步探索所有潜在路径,从而迅速锁定正确出口。基于这样的设想,量子计算机在追寻最优解的过程中展现出惊人的速度,无论是寻找最短路径,还是解决问题的最快方式,皆能轻松应对,游刃有余。

举个例子,航空公司需要在航班延误或意外事件后重新安排航班,这是现实生活中时常遇到的问题,但其解决方案往往并非最优。为了计算出最佳的应对措施,经典计算机需要逐一考虑所有可能的航班调整方案,其复杂程度令

人咋舌。

然而,量子计算机却能一次性尝试所有这些可能性,让最佳配置自然而然地浮出水面。此外,量子比特还具有一种被称为纠缠的物理特性。当量子比特纠缠在一起时,一个量子比特的状态可以影响另一个量子比特的状态,无论它们相隔多远。这一特性同样是经典计算机所不具备的,这使得量子计算机比经典计算机能以指数级的速度解决某些问题。

会完全取代经典计算机吗

量子计算机在解决特定问题方面具有得天独厚的优势,如模拟分子间的相互作用、从多个选项中找到最佳解决

方案或处理加密和解密等。但它们并不适用于每种类型的任务。

经典计算机按照线性顺序依次处理每个计算,遵循经典算法,这使得它们具有很强的可预测性,稳健且不易出错。对于日常计算需求,如文字处理或浏览互联网等,经典计算机仍将在较长时间里继续占据主导地位。

这至少有两个原因。第一个原因在于实用性。要想打造一台能稳定计算的量子计算机,简直难如登天。量子世界极不稳定,量子比特极易受到周围环境诸如电磁辐射等因素的干扰,稍有不慎便会出错。

第二个原因在于处理量子比特时固有的不确定性。量子比特处于叠加态,既不是0也不是1,因此它们不像经

量子计算机实现双码纠错

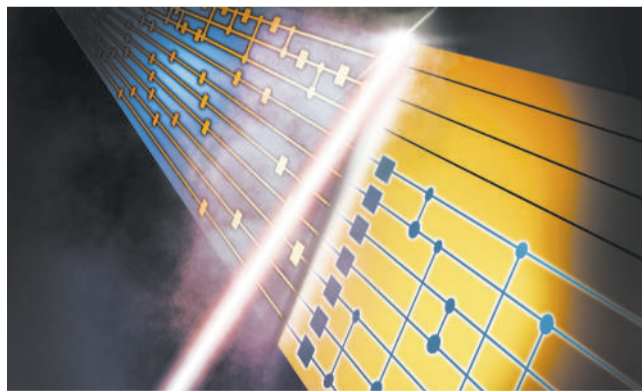
科技日报讯(记者张佳欣)来自奥地利因斯布鲁克大学和德国亚琛工业大学的研究团队,首次在量子计算机上使用两种不同的量子纠错码实现了一组通用量子门。也就是说,利用新方法,量子计算机将能有效

抑制错误,从而更有效地进行无错误计算。研究成果1月24日发表于《自然·物理》杂志。

计算机错误大多能借助技术措施进行预防,或在计算过程中被发现并尝试纠正。在量子计算机中纠正错误的困难,因为无法复制未知的量子态。这意味着在计算过程中无法多次保存量子态,也无法通过比较副本来发现错误。

受经典计算机科学启发,量子物理学开发了一种不同的方法,即将量子信息分布到多个纠缠的量子比特上,以此实现冗余存储。这种方法的实现方式由“纠错码”定义。

2022年,该研究团队在容错量子



借助新方法,量子计算机采用在两种不同的量子纠错码之间来回切换的算法进行计算,实现了纠错计算操作。

图片来源:奥地利因斯布鲁克大学

DNA与RNA能协同互补调控基因表达

科技日报讯(记者张梦然)比利时布鲁塞尔自由大学主导的一项研究揭示,DNA和RNA的表观遗传学协同调控比过去想象的更加紧密。这项发表在最新一期《细胞》杂志上的研究,结合了DNA和RNA研究结果,指出这两种调控方式共同作用,形成一个互补系统:DNA表观遗传学决定了哪些基因可以被激活,而RNA表观遗传学则动态调整这些基因的

表达水平。

人类基因就像一本操作手册,包含了身体运作的所有指示,但是为了确保每个细胞都能恰当地履行职责,这些指示必须经过精心调节。这时就需要DNA和RNA表观遗传学来发挥作用了。它们通过添加“标记”来控制基因的开启或关闭,但不会改变基因本身的序列。

此前,科学家通常将DNA和

RNA的表观遗传学视为两个独立运作的系统。然而,最新研究表明,当两者同时对某个基因进行标记时,能够更高效地激活该基因;反之,如果其中一个过程发生异常,则可能导致基因活性下降。这种协同效应在细胞发育过程中特别重要,比如在胚胎干细胞分化为不同类型的成熟细胞时,能提供极其精确的基因活性调控,这对于生物体的正常发育和细胞执行功能至

关重要。

这项发现对于医学领域也有重大意义,尤其是在癌症治疗方面。由于癌症往往涉及基因调控机制的失调,理解并利用这一互补的调节系统可能会带来新疗法。科学家希望开发出“表观遗传药物”,可以同时针对DNA和RNA的调控路径,以更精准、个性化的方式恢复癌变细胞的正常调控,从而改善患者的治疗效果。