“三明治”芯片突破数据传输率界限

科技日报北京11月21日电（记者**张梦然**）美国加州理工学院和英国南安普顿大学的工程师合作设计了一种与光子芯片（利用光传输数据）集成的电子芯片，创造了一种能以超高速传输信息同时产生最少热量的紧密结合的最终产品。研究论文近日发表在《IEEE固态电路期刊》上。

虽然双芯片“三明治”不太可能在膝上型电脑中找到出路，但新设计可能会影响管理大量数据通信的数据中心的未来。

就像膝上型电脑在使用时会升温一样，数据中心的服务器也会在工作时升温，只是幅度要大得多。一些数据中心甚至建在水下，以便更容易地冷却整个设施。理论上讲，它们的效率越高，产生的热量就会越少，最终管理的信息量就越大。

数据处理在电子电路上完成，而数据传输则可以使用光子学有效完成。在两个方面同时实现超高速非常具有挑战性，不过，设计它们之间的接口则更为困难。

为应对这一挑战，该团队从头开始设计了电子芯片和光子芯片，并共同优化了它们以协同工作。从最初的想法到实验室的最终测试，这个过程花了四年时间。

研究人员称，必须同时优化整个系统，从而实现卓越的电源效率。这两个芯片实际上就是为彼此制造的，在三个维度上相互集成。

两个芯片之间由此产生的优化接口使它们能每秒传输100吉比特的数据，同时每个传输比特仅产生2.4皮焦耳热量。与当前最先进的技术相比，这将传输的电光功率效率提高了3.6倍。

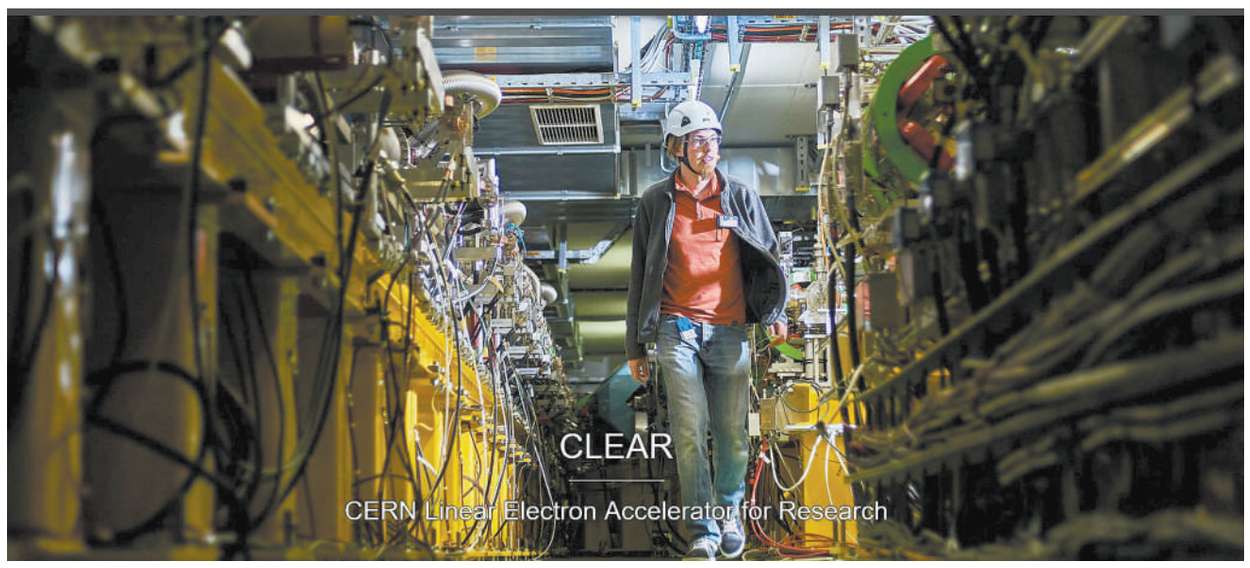
精准打击 或改变游戏规则

高能粒子能轰掉肿瘤深处“堡垒”

科技创新世界潮⑲⑦

◎本报记者 刘 霞

欧洲核子研究中心（CERN）官网近日宣布，该机构科学家正努力将其研究应用于突破癌症治疗的局限，他们正在利用巨型粒子加速器对付致命的肿瘤，有望成为癌症治疗领域的“游戏规则改变者”。而且，他们也在不断努力，促使粒子加速器变得更紧凑，以更好地满足医疗领域的需求。



研究用线性电子加速器（CLEAR）。 图片来源：CERN官网

高能粒子 改变游戏规则

CERN的“研究用线性电子加速器”（CLEAR）实验室设备协调员罗伯特·科尔西尼表示，新研究旨在制造能量非常高的电子束，以最终能够更有效地打击癌细胞。

科尔西尼解释说，他们正在研究一种技术，来加速电子以产生治疗深层肿瘤所需的高于100兆电子伏特（MeV）的能量，这一理念是将高能量电子（VHEE）与名为FLASH的治疗方法相结合。

FLASH是一种以超高剂量率照射为主要特征的放疗技术，2018年首次用于临床，该疗法基于目前可用的医用线性加速器linacs，能够提供约6至10MeV的低能电子束。由于低能电子束无法深入穿透机体，这一高效治疗方法目前仅能用于治疗浅表肿瘤。

那些位于身体深处、无法用外科手术、化疗或传统放疗来根除的肿瘤，目前往往被认为难以治愈。鉴于此，CERN的物理学家正与洛桑大学医院合作，制造一种能够实施FLASH疗法的机器，可将电子加速到100至200MeV，从而使利用这一方法治疗那些难以触及的肿瘤成为可能。

瑞士洛桑大学医院放射科主任让·布里表示：“目前尚未治愈的癌症将成为这一方法的目标，这可能会改变游戏规则。”

除了高能电子外，使用加速器的质子束治疗癌症也是一种特别有效的方法。CERN官网指出，质子可以消除肿瘤，而且能比常规电子或光子治疗更好地保护周围的健康组织。

精准打击 减少附带损伤

科尔西尼等人研制出的最新方法需要在几百毫秒而非目前的数分钟内投放辐射剂量。研究显示，这种方法对目标肿瘤具有同等破坏作用，但对周围健康组织的损害则小得多。

CERN知识转移官员本杰明·菲什说，传统放射疗法的确会造成一些附带损伤，“而短暂但强度很大的FLASH疗法可达到对癌细胞进行适当破坏的同时降低对健康组织有害的效果。”鉴于FLASH疗法对周围组织的伤害要小得多，人们希望它能帮助治疗脑部肿瘤或其他重要器官附近的肿瘤。

小而紧凑 未来努力方向

CERN网站指出，目前上述方法面临的一个挑战就是，要让强大的加速器足够小而紧凑，能够被安置在医院里。

CERN的一个大型陈列室一直都被用来安放CLEAR加速器，它需要20米长的距离将电子推到所需的能量水平，另有20米用于调试、测量和传递电子束。科尔西尼称，CERN知道正设计在一个紧凑得多的空间内进行加速。

与洛桑大学医院一起设计的这款新原型机的目标是使用总长10米的机器完成同样的工作。科尔西尼说，这种紧凑设计“降低了成本，减少了耗能，可以轻而易举地将它搬进医院。原型机计划于明年2月开始建造，如果一切顺利的话，临床试验或于2025年开始。”

无独有偶，总部位于英国伦敦的新一代质子治疗系统研发商（AVO）“先进肿瘤治疗”公司也旨在改变这一局面。该公司的高适应性Linac图像引导强子技术（LIGHT）加速器能向深层肿瘤输送超高剂量的质子束。9月26日，LIGHT在英国获得了230MeV的最大治疗能量，并准备与伯明翰大学医院合作治疗第一批患者。

LIGHT是世界上第一台用于质子癌症治疗的线性加速器，CERN、欧洲核能机构和TERA基金会分别为其设计并开发了3个部件，使整台加速器物美价廉且紧凑，满足了医疗部门的要求。而且，直线加速器设计降低了光束损耗、杂散辐射，有望产生70至230MeV的极聚焦光束，并通过改变辐射剂量传递的深度，以比现有圆形加速器快得多的速度靶向肿瘤。

这台16米长的新型肿瘤直线加速器将于2023年下半年在达斯伯里治疗第一批患者。当然，这只是一段漫长旅程的开始，AVO希望其新的25米长的设计能够通过开发基于更快能量变化和更聚焦光束的新递送方法改变癌症治疗的格局。

软体机器人队伍来了『蝶泳』高手

均速可达每秒近四个身长

科技日报北京11月21日电（实习记者**张佳欣**）据最新一期《科学进展》杂志，美国北卡罗来纳州立大学的研究人员开发出了一种节能的软体机器人，它的游泳速度比以前的游泳软体机器人快4倍以上。这些机器人被称为“蝴蝶机器人”，因为它们的游泳动作类似于人类蝶泳时手臂的动作。

研究人员表示：“到目前为止，游泳软体机器人的游泳速度还不能超过每秒一个身体长度，但海洋动物，如蝠鲼，能够游得更快、更有效率。”

受蝠鲼生物力学启发，研究人员开发了两种类型的蝴蝶机器人。其中一个是专门为速度而打造的，平均速度能达到每秒3.74个身体长度。另一个被设计成机动性很强，能够向右或向左急转弯，这种机动原型机器人速度能达到每秒1.7个身体长度。

研究人员表示，可以用“斯特劳哈尔数”评估飞行和游泳动物的能量效率。当动物在游泳或飞行时，斯特劳哈尔指数在0.2到0.4之间时，就会出现推进效率的峰值。此次，两个蝴蝶机器人的指数都在这个范围内。

蝴蝶机器人的游泳力来自它们的翅膀，它们的翅膀是“双稳态”的，这意味着翅膀有两种稳定的状态。机翼类似于卡扣式发夹。在施加一定的能量使其弯曲之前，发夹是稳定的。当能量达到临界点时，发夹就会折成不同的形状，这也是稳定的。

在蝴蝶机器人中，以发夹为灵感的双稳态翅膀附着在柔软的硅胶身体上。使用者通过将空气泵入软体内部的腔室来控制机翼两种稳定状态之间的切换。当这些腔室充气和放气时，身体会上下弯曲，迫使翅膀与其一起来回折翅。

速度更快的蝴蝶机器人只有一个“驱动单元”，它控制着两个翅膀。这使得它非常快，但很难左转或右转；而机动蝴蝶机器人基本上有两个驱动单元，它们并排连接。这种设计允许用户操纵两侧的机翼，或者只“拍打”一个机翼，这使它能够急转弯。

蝶泳软体机器人的秘密在于翅膀，这种“双稳态”的结构灵感，来自于女生的发卡。发卡和运动，看似毫无关系，但是科研人员敏锐地发现，发卡的开合，其实就是两种不同状态的转化。在本文介绍的软体机器人中，硅胶身体膨胀和收缩时，翅膀也会随之摆动。他们开发出了两款机器人，一款速度更快，一款更为灵活，不过相比传统机器人，它俩速度都很有优势，可以适应不同的需要。研究人员表示，这种软体机器人或许可以用于海面油污清理和富营养化治理。

总编辑圈点 环球科技24小时 24 Hours of Globle Science and Technology

乳酸菌废物可转为新型肥料

科技日报北京11月21日电（记者**张梦然**）意大利皮亚琴察天主教大学研究人员利用食物链废物，特别是来自目前必须通过纯化过程消除的乳酸菌生产废物开发了一种新型肥料。该研究成果近日发表在《土地》杂志上。

乳酸菌为食品和保健品而生产，用于制造食品、饮料和益生菌。通常情况下，用于生产乳酸菌的培养基中的废物会通过净化设备清除，仅在意大利每年就产生数千吨这样的废物。

意大利研究人员展示了如何将乳酸菌工业生产产生的废物回收利用，用作农业中的肥料和生物刺激素。这些试验侧重于西红柿和生菜的温室栽培，并展示使用这些工业废料将化学氮肥用量减少了30%，在不降低产量的同时还能改善植物的某些生理特性。此外，他们估计这种方法可减少40%与化肥生产相关的温室气体排放。

使用这种肥料的好处是，它可同时滋养植物（具有直接和间接养分）、对植物有积极影响的土壤细菌和土壤本身（提高土壤的腐殖化率）。研究人员指出，从最广泛意义上讲，它是一种生态肥料，能够刺激整个系统，而不仅仅是一种生物体。同时这也是技术转让的良好范例，参与该项目的公司现在每年通过这种方法从其生产过程中回收了700多吨残留物。

IBM量子计算机运行迄今最大量子程序

科技日报讯（记者**刘霞**）IBM公司的一台量子计算机目前正运行迄今最大的量子程序。鉴于大型量子程序在运行时会产生错误，IBM开发出一种新的“错误减少”技术来纠错，从而得到更有意义的计算结果，这使其量子计算机变得更有用，能运行1700多个操作。

量子计算机有潜力解决即使目前最好的传统超级计算机也无法解决的问题。物理学家通过开发所谓的量子电路来编写量子计算机程序，电路的大小取决于它包含多少操作（比如将0转换为1），以及它使用多少个量子比特。量子电路越大，相关程序可解决的问题就越复杂，但出错概率也更大。

此前，研究团队开发的最大的可用量子电路使用了26个量子比特，包含1080个单独的操作，但现在他们正运行一个包含127个量子比特及1700多个单独操作的量子电路。

这台量子计算机具有由导电性极佳的细线制成的量子比特。这样的超导量子比特通常通过微波脉冲来编程，运行新程序相当于编程微波脉冲序列。拥有许多量子比特并不能保证计算结果有用，因为量子计算机经常出错，而有些错误来自计算机硬件。

研究人员表示，鉴于此，他们开发出了新的“错误减少”技术，可将充满错误的答案转换为清晰的答案。诀窍就是调整脉冲，重复计算，如此他们就知道了计算结果如何变化，以及如何利用数学方法扭转误差，结果得到了可与没有错误的计算机计算出的解决方案相媲美的答案。这项实验表明，对于有些问题，新“错误减少”技术有助大型但不完善的量子计算机做得更好。

国际单位制又添四个新前缀

科技日报北京11月21日电（记者**刘霞**）据物理学家组织网报道，近日于法国巴黎举行的第27届国际计量大会投票通过了4个新前缀，分别扩展了最大和最小数字的计数单位，以应对科学进步和数据存储量与日俱增的需求。这是30多年来，国际单位制首次加入新前缀。

最新加入国际单位制大家族的4个新前缀分别是ronna、quetta、ronto和quecto。其中，ronna表示数字后有27个零，quetta表示数字后有30个零。ronto和quecto则用于表示极小的数字，分别表示小数点后有26个零和29个零。按惯例，表示大数的前缀以“a”结尾；表示小数的前缀以“o”结尾。英国国家物理实验室在一份声明中证实，该决议已获通过，新前缀的加入将使表达大数变得更容易。

自1960年国际单位制设立以来，随着科研等方面的需求不断增加，前缀的数量也与日俱增。上一次新前缀的加入是在1991年，当时化学家们为了表达大量分子的数量，国际单位制最大单位新前缀为“尧”（yotta），表示数字之后24个零。例如，此前地球质量可描述为约6000尧克。

英国国家物理实验室度量衡学负责人理查德·布朗指出：随着全球数据量的不断增加，即使强大的“尧”也力不从心，添加新前缀可简化人们谈论一些数量非常大的对象的方式，“引入ronna后，地球质量可描述为约6ronna克（ronnagram），也就是6后面跟27个零；木星的重量约为2quetta克，即2后面跟30个零。”

布朗表示，这4名新成员的加入至少能在未来20至25年内满足世界对更多数字的需求。

类器官发育指标首次定义

科技日报柏林11月21日电（记者**李山**）近日，德国和奥地利的联合科研团队首次定义了器官发育的指标，揭示了组织中三维结构的连通性和结构的出现之间的联系，将有助于科学家设计模仿人体器官的自组织组织。

人体器官具有复杂的充满液体的管路和环路网络。它们具有不同的形状，并且不同器官的三维结构彼此之间的连接也不同。这方面的一个例子是肾脏的分支网络架构，它支持高效的血液过滤。由于缺乏概念和工具，人们很难理解器官发育过程中形状和复杂组织网络是如何产生的。

现在，德国马克斯·普朗克分子细胞生物学和遗传学研究所、复杂系统物理研究所和奥地利分子病理学研究所的科学家们首次定义了器官发育的指标。他们提供了必要的工具，将类器官（微型器官）领域转变为一门工程学科，以开发人类发展的模型系统。

研究团队利用成像技术研究来自小鼠胚胎干细胞的类器官，这些起屏障作用的类器官形成复杂的上皮细胞网络。

从类器官研究组织发育有很多优势：与整个组织不同，类器官可用先进的显微镜技术观察，揭示组织深处的动态变化。此外，人们还可创建许多类器官并控制它们的环境以影响它们的发育过程。因此，研究人员能够研究上皮的形状、数量和连接。他们观察了类器官内部结构随时间的变化，发现系统会产生令人惊讶的内部结构，其中有许多环路或通道，就像一个带孔的玩具球。

研究人员发现组织中的连接是由两个不同的过程形成的：要么是两个独立的上皮细胞融合，要么是单个上皮细胞通过将其两端连接在一起而自身融合，从而形成一个环。根据上皮表面理论，研究人员认为上皮细胞的刚性可能是控制上皮融合从而控制组织网络发展的关键参数。

创新连线·俄罗斯

俄开发模拟器训练无人驾驶车

俄罗斯研究人员开发出一种模拟器，可以更高的准确性、更少的时间和计算成本来训练无人驾驶运输系统。研究人员称，该解决方案是使用现代人工智能技术获得的。相关研究结果发表在《传感器》杂志上。

交通流管理的复杂性在于司机驾驶汽车的行为很难预测。为解决这个问题开发和引进的无人驾驶车辆，控制系统与任何其他智能系统一样，需要在广泛的路况下进行初步训练。

莫斯科通信和信息技术大学信息技术系主任米哈伊尔·戈罗德尼切夫解释说，目前训练无人驾驶车辆需行驶数千公里，通过不断变化的外部条件和各种路况引导控制系统。这种学习方法需要花费大量时间，而且无法重现现实生活中的所有场景。

研究人员使用卷积神经网络开发了用于运输基础设施数字认证的智能系统。该系统进行了系统设计，还修改和开发了神经网络的架构，使其能以足够精度对对象进行分类，获得优化的对象并降低计算复杂性。该方法用于现实的城市环境模拟器，可在训练无人驾驶运输系统时减少时间和计算成本。

俄开始研制首架垂直起降飞机

俄罗斯研制方公司EcoLibri称，其已开始制造首架垂直起降飞机，并开展系统试验。目前，飞机设计第一阶段已按照现行航空标准完成。新飞机装备混合动力装置，垂直起降将由自主研发的发动机提供动力。该型飞机将部分填补直升机客运方面的空白。

EcoLibri称，与直升机不同，该产品不会有复杂的机械构造，这可降低成本。垂直起降飞机将采用俄罗斯自研的现代化航空电子设备。在某些应用中，它将比直升机更具经济效益，特别是对于长途飞行。

EcoLibri科技委员会主席、“伊尔”公司前总裁阿列克谢·罗戈津称，该型飞机将拥有最大1200公里的航程，飞行速度近270公里/小时。

（本栏目稿件来源：俄罗斯卫星通讯社 整编：本报驻俄罗斯记者董映璧）